

GOVP1200110238

GA 0193-0007

최 종  
연구보고서

# 농가형 저온저장고 표준도서 제작과 냉동설비 운전관리 및 저장기법에 관한 연구

Standard Design Drawing of Cold Storage House  
for Agricultural Produces and Operation Techonlogy

연 구 기 관  
한국식품개발연구원

농 립 부



# 제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “농가형 저온저장고 표준도서 제작과 냉동설비 운전관리 및 저장기법에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2000. 10. 28.

주관연구기관명 : 한국식품개발연구원

총괄연구책임자 : 김 병 삼

연 구 원 : 김 정 옥

박 노 현

박 재 복

김 동 수

이 건 우

김 중 국

주 장 환

여 백



# 요 약 문

## I. 제 목

농가형 저온저장고 표준도서 제작과 냉동설비 운전관리 및 저장기법에 관한 연구

## II. 연구개발의 목적 및 중요성

농산물용 저온저장고에 대하여 설계단계부터 건축, 기계설비 설계 및 시공과 시운전에 이르기까지 전 공정에 대한 기준을 설정, 제시함으로써 향후 건립되는 농산물용 저온저장고의 효율적 건립에 기여하고자 하였다. 아울러, 저온저장고용 기계설비의 운전과 보수관리 등에 대하여 기술적 지침과 품목별 저온저장 기술에 대하여 자료를 집대성함으로써 저온저장 농산물의 효율적 관리에 대한 가이드북 역할을 할 것으로 사료된다.

## III. 연구개발 내용 및 범위

농가형 농산물 저온저장고의 효율적인 건립과 운영을 위하여 저온저장고의 규모별(20, 50, 200, 300평형), 구조형태별 표준설계도서가 제작되었다. 아울러 저온저장고 냉동기계설비의 운전요령과 품목별 저장관리 기준이 작성되었다.

## IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

1. 저온저장고 표준설계도서의 개요는 다음과 같다.

가. 규모별

- 1) 농가단독형(20평형/66㎡)
- 2) 농가공동형(50평형/165㎡)
- 3) 마을공동형(200평형/660㎡, 300평형/990㎡)

#### 나. 건축물의 구조

- 1) 20, 50평형 : 철골조립식패널(Prefabricated panel), 내부 높이 4.5m 기준
- 2) 200, 300평형 : 철근콘크리트 슬라브조, 내부 높이 5.5m 기준

다. 세부 내용은 저온저장고 건립을 위한 설계부터 시공, 시운전에 이르기까지 전 공정에 대한 설계설명서(건축, 기계설비), 구조계산서, 냉동부하 계산서, 배관 및 단열 기준, 시방서, 표준설계도면 등으로 구성되어 있음.

#### 2. 냉동설비 운전관리 요령

냉동기기장치의 운전관리 및 보수, 고장원인 및 대책, 자동제어등에 관하여 단위기계와 항목별 관리요령을 제시하고 있음.

#### 3. 품목별 저온저장 관리 요령

마늘, 배추등 주요 저장농산물 21개 품목에 대하여 수확후 예냉, 예건, 저온저장 등에 대한 관리 요령을 작성하였음. 아울러 저온저장에 필요한 온도, 습도 관련 자료를 수록하였음.

4. 본 연구에서 작성된 저장온저장고 표준도면은 국내 농산물용 저온저장고의 기준을 제시함으로써 향후 건립되는 저온저장고에 대하여 적정 설계와 시공이 될 수 있도록 하였다. 따라서 정부기관, 민간단체, 개인등이 저온저장고를 계획, 건립하는 경우는 본 표준도면을 기준하여 추진될 수 있기를 바란다.

### V. 주요 연구 실적 및 성과

#### 1. 농림부의 주요 농림사업에 대한 표준설계도로 정책건의하여 활용중

- 농산물산지유통센터(APC), 농산물저온유통기반확충사업 등

'99년도 : 염작배영농법인등 46개소, 2000년도 해남군청등 60개소 기술지원 적용

#### 2. 표준설계도서 건설교통부 승인 요청

1999.9.16일 건설교통부에 승인 요청(심의 진행중)

3. 표준설계도 보급 및 기술지도

'99~2000년 염작배영농법인등 106개소에 표준설계도 적용, 기술지원 실시

4. 저온저장 기술 지도

대관령원예협동조합(여름배추), 해남녹색유통(양파, 월동배추)등에 예냉 및 저온저장 기술지도

5. 대농민 및 단체 교육

- 저온저장고 표준설계도서 보급을 위한 기술교육(한국식품개발연구원, 1999.4)
- 예냉 및 저온저장 기술교육(농협중앙회, 1999.5, 2000.9, 농수산물유통공사, 1999.5 등 수 회)

여 백

# **Summary**

## **I. Title**

Standard Design Drawing of Cold Storage House for Agricultural Produces and Operation Technology

## **II. Objectives**

This study was carried out for the effective construction of the cold storage house for agricultural produces. It included the total processes for the construction of cold storage house, that is, design, construction, refrigeration facilities, installation, test operation and inspection, and so on. Also, it was studied for the operation of refrigeration facilities and storage technology of agricultural products. This final report will play an important role for the effective management of products in the cold storage houses.

## **III. Contents**

The standard design drawing of several scales and types cold storage houses for agricultural produces(20, 50, 200, 300 pyeong(py) type) was made for its effective construction. Also the operation technique of refrigeration facilities and storage method of major agricultural produces were filed up.

## **IV. Results and application**

1. The outline of standard desing drawing for the cold storage house was follows:
  - a. Size
    - 1) Individual farmer's scale(20py/66m<sup>2</sup>)
    - 2) Farmer's group's scale(50py/165m<sup>2</sup>)
    - 3) Community scale(200py/660m<sup>2</sup>, 300py/990m<sup>2</sup>)

b. Structure of building

- 1) 20, 50 py : steel-frame structure with prefabricated polyurethane panel, internal height 4.5m
- 2) 200, 300 py : reinforced concrete with polyurethane spraying insulation, internal height 5.5m

c. The details included the total processes from design to construction and test operation. That is, design outline and details(building and refrigeration facilities), calculation of degree of strength for building structure, refrigeration load, piping and insulation, specifications and drawings.

2. Operation guide for refrigeration facilities

The operation and repairment management, trouble shooting, and automatic control of refrigeration facilities were filed up.

3. Cold storage method for agricultural produces

For 21 agricultural produces including garlic and Chinese cabbage, precooling, predrying, curing and cold storage methods were filed up. Also, optimum storage temperature and relative humidity data were listed.

4. This standard design of cold storage house for agricultural produces was drawn for its optimum design and construction from now on. Therefore, we hope that it will be utilized to construct the cold storage house publically in governmental organization, private cooperation, and so on.

# Contents

<b>I . Introduction</b> .....	13
<b>II . Standard design drawing of cold storage house</b> .....	21
1. Standard design drawing of 20 and 50 pyeong cold storage house .....	23
a. Details for design .....	23
b. Standard design drawing .....	103
c. Specifications .....	242
2. Standard design drawing of 200 and 300 pyeong cold storage house .....	293
a. Details for design .....	293
b. Standard design drawing .....	311
c. Specifications .....	483
<b>III . Operation technique of refrigeration facilities</b> .....	547
1. Operation management of refrigeration facilities .....	549
2. Automatic control .....	594
<b>IV . Storage technique of agricultural produces</b> .....	633
1. Vegetables .....	635
2. Fruits .....	661
3. Forestries .....	670
4. Flowers .....	672
<b>V . Conclusion</b> .....	677
<b>VI . References</b> .....	681

여 백



# 목 차

<b>I. 서 론</b> .....	13
<b>II. 저온저장고 표준 설계도</b> .....	21
제 1 장 20, 50 평형 저온저장고 표준설계도 .....	23
제 1 절 설계설명서 .....	23
제 2 절 표준설계도면 .....	103
제 3 절 시방서 .....	242
제 2 장 200, 300 평형 저온저장고 표준설계도 .....	292
제 1 절 설계설명서 .....	292
제 2 절 표준설계도면 .....	311
제 3 절 시방서 .....	484
<b>III. 냉동설비의 운전관리</b> .....	547
제 1 장 냉동기기장치의 운전관리 .....	549
제 2 장 냉동 장치의 자동제어 .....	595
<b>IV. 품목별 저장기법</b> .....	635
제 1 장 채소류 .....	637
제 2 장 과실류 .....	663
제 3 장 임산물 .....	672
제 4 장 화훼류 .....	674
<b>V. 요약 및 결론</b> .....	677
<b>VI. 참고문헌</b> .....	681

여 백

# I. 서 론

여 백

# I. 서론

## 1. 농가형 저온저장고 표준설계도서의 필요성

### 1) 가동율의 저조 및 휴폐업 업체의 증가

한식연 E-1356호('96년)로 전국 농산물 저온저장고 2,388개 동을 대상으로 일반현황 및 기술적현황조사 결과 연평균 가동율(손익분기점 60% 이상)이 21.1%에 불과하고 휴폐업 업체도 연차별로 급증하고 있어 저장업의 주체인 농민들이 크게 위협받고 있음.

### 2) 시설자금 정책지원업체 중 미상환 업체의 다수

50평이상 전국 저장고가 1,500개동으로 개발자금지원 129개동, 차관자금 22개동, 국고 및 지방비 398개동으로 36.0%를 점하고, 특히 정책자금지원 업체 중 지원자금 상환(건설 후 10년이 경과되지 않은 업체)이 종료되지 않은 업체가 461개동 71.0%로 이에 따른 개선책의 모색은 시급한 현실임('96. 한식연 E-1356호).

### 3) 저장대상 농산물의 특정품목 국한으로 가동율 저조

농산물의 품목별 저장특성에 따라 수확 후 예건, 예냉, 큐어링 등의 전처리 공정과 고습저온저장, 저습저온저장 등의 대상품목이 상이하여 고품질 장기저장을 위해서는 이들 조건을 충족할 수 있는 저장고의 설비라야 함에도 현재는 저장온도에만 의존하고 있어 저장내성이 강한 마늘, 양파, 사과 등의 특정품목(70.2%)에만 의존하여 가동율저조의 문제로 심각한 운영난에 봉착하고 있음.

### 4) 산지 소재 일반 건축설계사무소의 설계실시로 전문성 결여

농가형 소형 저장고의 설계 및 시공감리를 당해지역 냉동설비의 전문지식이 결여된 당해지역 건축사 1인에 의존하고 있는 설계사무소에서 수주하여 냉동, 전기설비는 공사 앞선 명분으로 업체로부터 기본도면만 대부분 무상으로 지원받아 부실한 설계도서로 시공하고 있는 것이 현실이므로 많은 시행착오가 발생하고 있음.

### 5) 관련 전문가들의 입체적인 계획 부재 및 조립식 패널(PREFAB PANEL)의 조약

냉장고의 설계는 냉동식품, 냉동공학, 기계공학, 전기공학, 건축공학 등의 전문가들의 입체적인 계획아래 설계시방, 공사시방, 계획도면, 시공도면으로 설계도서를 제작하여

분야별 전문가들의 감리 감독하에 건설되어야 한다. 특히 최근에는 샌드위치 패널(SANDWICH PANEL)을 이용한 프리하브(PRE-FAB) 시스템이 급성장(32.0%) 추세이나 화스너/Fastener에 의한 록시스템/Lock system과는 달리 패널(PANEL) 접착부의 조약으로 많은 열손실이 발생하여 과도한 전력비의 부담으로 심한 운영난을 맞고있음.

6) 설계 및 시공자는 금액만의 비교 선정으로 전문성이 결여되고 이에 따른 시행착오 빈발

농가형 저온저장고의 건축주는 영세한 농어민으로 기술적인 문제는 대다수가 익숙하지 않은 상태이므로 대상업체 선정시 설계, 시공 모두를 가격에만 의존, 결정하게 됨으로 건설 후 많은 문제점이 유발하게된다.

따라서 지방서 및 설계도면의 빈약으로 건축주만 손해를 보는 사례가 빈번한 점을 감안할 때 정부공인 표준도서를 활용함이 수혜자들의 설계비 절감은 물론, 저온저장고의 질적 향상에도 크게 기여 할 수 있을 것으로 기대됨.

## 2. 표준설계도서 작성의 목적

- 1) 한국 농가형 농산물 저온저장고의 표준도서 개발로 농산물의 고품질 장기저장기법을 통한 국제 경쟁력 강화
- 2) 저온저장의 시스템 연구개발 후 개발기계장치(예냉, 예건, 큐어링, 초고습, 저습 기계장치)를 표준도면에 반영하여 고품질 장기저장으로 가동율 증대 및 농가 소득증대
- 3) 저온저장고 시설의 표준화, 규격화로 공기단축, 공사비 절감 및 에너지 절약
- 4) 표준설계 도서의 제작보급으로 수혜자인 농민의 설계비 부담절감 및 저장효율 극대화
- 5) WTO체제 출범으로 농산물 시장도 본격적인 개방화 및 경쟁체제 돌입에 대비한 저장농산물의 고품질화로 국제경쟁력 강화

## 3. 추진경위

- '90. 4. 7 농어촌발전 특별조치법 법률 제4228호 제정
- '94. 12. 22 농림수산 특정연구사업의 실시 법 제4848호
- '95. 8. 14 농림수산부 훈령 제827호
- '97. 2. 28 제16조 연도별 시행공고 등 시행요령 발표
- '97. 4. 4 과제공모(농림부공고 97-6호)

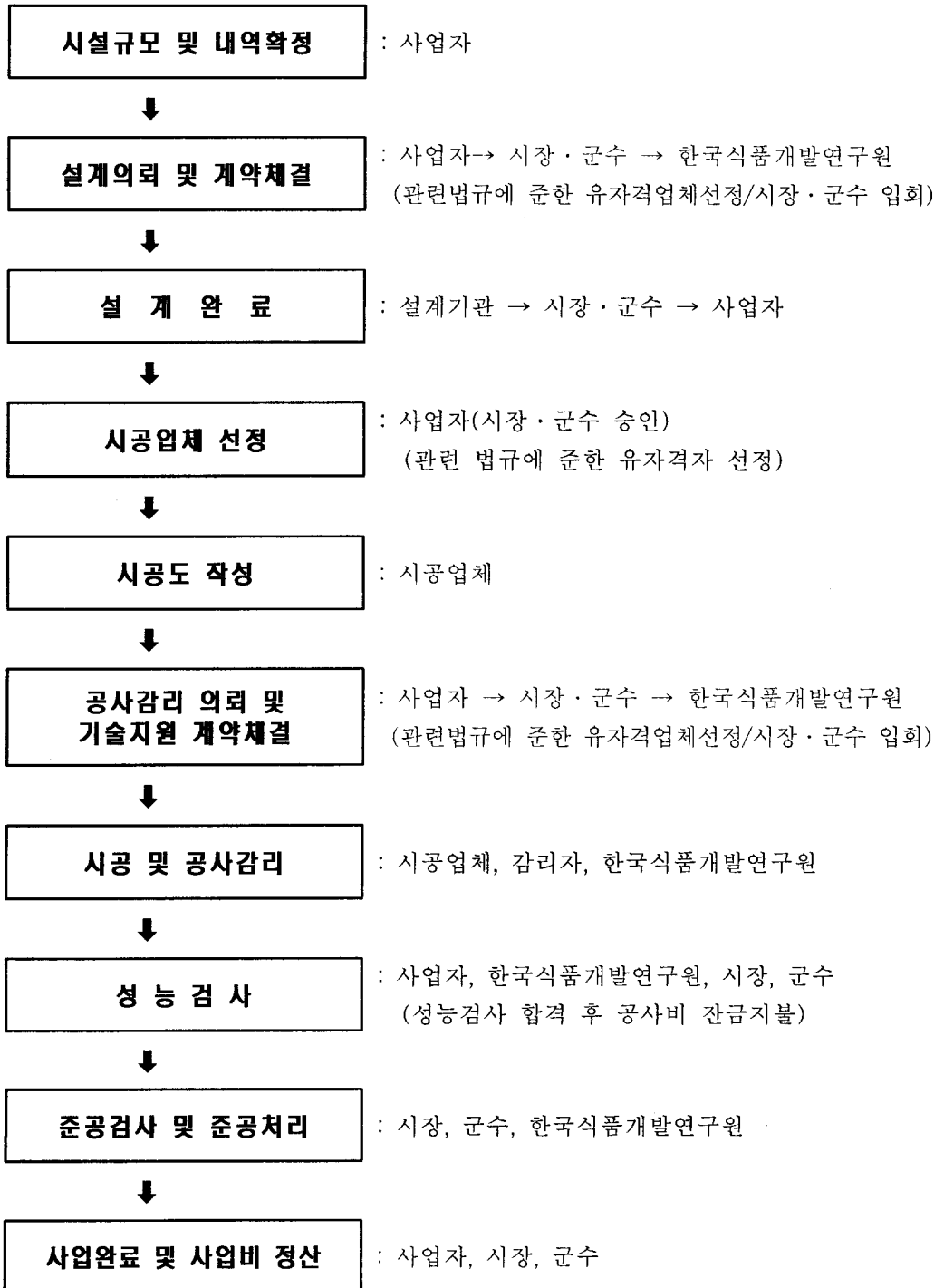
농가형 저온저장고 표준도서제작 연구계획서 제출  
(한식연 연구 1020-377호)

- '97. 10. 15 연구과제 선정통보(ARPC 운영 71421-280호)
- '97. 10. 29 농가형 저온저장고 표준도서 제작 연구협약 체결
- '97. 10. 29 농가형 저온저장고 표준도서 제작연구 착수  
(한식연 GA-0016)
- '99. 7. 19 농가형 저온저장고 표준도서 정부공인 승인 신청  
(농림부장관 · 건교부장관)

#### 4. 농산물 저온저장고 표준도면 활용방법 및 절차

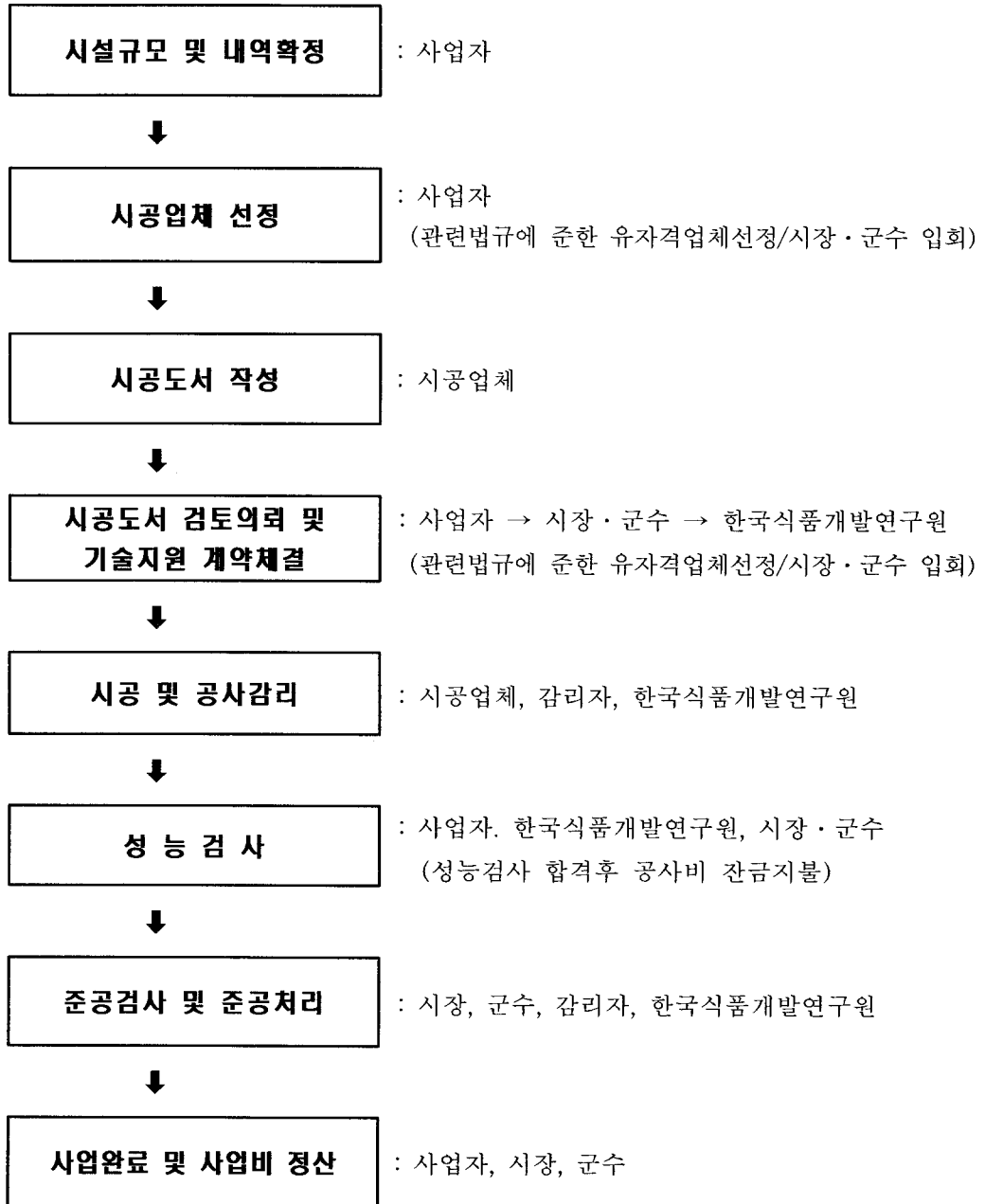
- 1) 문헌 및 관련자료 수집
- 2) 기술정보 수집 및 사업계획 구상
- 3) 건설입지 선정 : 사업시행 적격대상 입지
- 4) 저온저장 사업계획 수립 및 시행인가 신청 : 사업자 → 시·군
- 5) 사업계획서 심의 및 선정확정
  - 시도예산 : 시·군 → 도
  - 정부예산 : 시·군 → 도 → 농림부
- 6) 표준도서의 이용가능 여부 검토 :  
사업자 → 시·군 → 한국식품개발연구원

□ 표준설계도서 이용불가능시의 추진절차





□ 표준도서 이용가능시의 추진절차



여 백

## Ⅱ. 저온저장고 표준설계도

여 백

## II. 표준 설계도

### 제 1 장 20, 50평형 저온저장고 표준설계도

#### 제 1 절 설계설명서

##### 1. 설계개요

- 1) 시설명 : 농가형 농산물 저온저장고
- 2) 위치 : 전국 농산물(과실, 채소 등) 주산지 일원
- 3) 건물개요

건축물의 용도분류(건축법 시행령 제2조 제1항 제13호관련 별표1)상 「18.창고시설 가. 창고, 냉동·냉장창고, 기타 이와 유사한 것」에 해당하는 높이 4.5m의 20평형 및 50평형 「농산물 저온저장고」로서 단일농가의 저장 또는 복수 농가의 공동저장을 고려하여 농산물 생산시기와 저장물량에 대응할 수 있도록 각 평형별로 저장실의 크기를 서로 다르게 구분하여 설계 함.

온도 및 관리비용을 최적화하기 위하여 가능한 완벽한 단열(일매진 단열, 단열층의 요철이 없는 우레탄 100mm단열의 완전 박스화)을 꾀하였으며, 저장효율·운용상의 편의 및 경제적인면 등을 극대화한 농가형 저온저장시설 임.

시설의 사용목적에 따라 다음과 같이 다음과 같이 구분함.

##### 가. 농가단독형

농가별 단독용 저온저장고(20평형/66㎡)

##### 나. 농가공동형

2~3개 농가의 공동 저온저장고(50평/165㎡)

##### 다. 마을공동형(제2장)

마을 단위로 중대형 저온저장고 200평(660㎡), 300평(990㎡)로서 설치 후 내부를 16.5㎡(5평), 33.0㎡(10평), 49.5㎡(15평) 등으로 내부 칸막이(Wire Net)를 설치하여 사용자별로 각각 열쇠 등을 소유하고 임의로 운영하도록 계획함.

#### 4) 건물의 규모

구 분		크 기(m)			건축면적 (㎡)	실별용량 (M/T)	수용량 (M/T)	실 온 (℃)	
		가로	세로	높이					
20평형	ROOM 1	5.35	5	4.5	66	16	40	-5	
	ROOM 2	7.85	5	4.5		24		-5	
50평형	A형	ROOM 1	4.4	7.5	165	20	100	-5	
		ROOM 2	6.6	7.5		4.5		30	-5
		ROOM 3	6.6	7.5		4.5		30	-5
		ROOM 4	4.4	7.5		4.5		20	-5
	B형	ROOM 1	4.4	9.4	165.44	25	100	-5	
		ROOM 2	4.4	6.7		4.5		18	-5
		ROOM 3	4.4	6.7		4.5		18	-5
		ROOM 4	4.4	9.4		4.5		25	-5
		예냉실	8.8	2.7		4.5		14	-5

#### 5) 건축물의 구조

철골 프리하브 패널(PREFAB PANEL)조 : 20평형, 50평형(A형 및 B형) 적용

※ 편의상 이하 「P조」 라고 함.

※ 단열재의 밀도 : 35~40kg/m<sup>3</sup>

#### 6) 건축물의 높이 및 구조 특성

가. 내법천정고 : 4.5m(평형 관계없이 동일)

나. 최고높이 : 20평형 P조 ... 6.4m

50평형A형 P조...6.78m

50평형B형 P조...7.06m

다. 처마높이 : 20평형 P조 ... 5.50m

50평형A형 P조...5.45m

50평형B형 P조...5.45m

라. 철골 조립식 패널(PREFAB PANEL)조의 구조특성

철골구조를 외부로 돌출시켜 지온저장고의 내부 단열벽체를 일매지게 함으로써 구조의 내부 계획시 철골구조를 통한 누열현상을 최대한 차단하고 일매진 단열벽체와

바닥단열판 및 천장 단열판을 단일 박스형으로 계획하여 향상된 단열효과를 기대하였음.

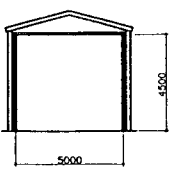
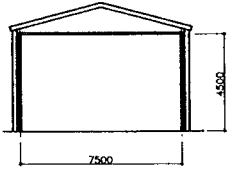
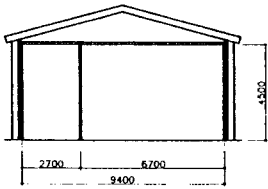
### 7) 주 용도

채소류 및 과일류 등 각종 농산물의 저온저장

### 8) 공사범위

- 설계도서에 명시된 각 공사종류 전체를 공사범위로 함.
- 부지정리 및 보강, 상하수도, 전기인입, 부대시설(조경, 울타리, 포장 등)은 표준설계도서에서는 제외 함.
- 표준설계도서에 제외된 각종 공사는 관련법규에 적합하게 시공되어야 하고 저온저장 시설운영에 불편 없이 시공하여야 함.

### 9) 농산물 저온저장고의 높이 및 특징

구 분		저장고 형태	특 징	비 고
20평형	P		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 천정고의 제한(4.5m)으로 저장고내의 냉풍순환 양호</li> <li>● 농가단독형 소형 저온저장고</li> <li>● 단열판넬조로 공기의 단축 및 건설비 저렴</li> <li>● 소형(26.8m<sup>2</sup>)저장실은 다목적 용도(예냉, 수확후 건조, 큐어링, 저장)</li> </ul>	평면도 참조
50평형	A형 P		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 천정고의 제한(4.5m)으로 저장고내의 냉풍순환 양호</li> <li>● 농가공동형 (2~3개농가)</li> <li>● 단열판넬조로 공기의 단축 및 건설비 저렴</li> <li>● 다목적 저온저장고(33.0m<sup>2</sup>) 설치(예냉, 예건, 큐어링 등)</li> </ul>	평면도 참조
	B형 P		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 천정고의 제한(4.5m)으로 저장고내의 냉풍순환 양호</li> <li>● 농가공동형 (2~3개농가)</li> <li>● 단열판넬조로 공기의 단축 및 건설비 저렴</li> <li>● 다목적 저온저장고(23.8m<sup>2</sup>) 설치(예냉, 예건, 큐어링 등)</li> </ul>	평면도 참조

## 2. 사전조사 내용

### 1) 지반고

전국 농가 일원에 설치되는 농산물 저온저장고로서 임의의 지반고로 가정하였음.

### 2) 지질 및 지형개요

농산물 저온저장고 건설에 지장이 없고 평탄한 지형으로 가정하였으며 지내력 20ton/m<sup>2</sup>을 기준하였음.

### 3) 강우량

지역별, 월별 평균 강우량은 다음의 표 2.1과 같음.



<표 2.1> 지역별 월별 평균 강우량

(단위 : 0.1mm)

지명	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
속초	539	626	570	741	759	1087	2189	2780	2068	917	663	362	13301
대관령	494	471	598	945	978	1667	2784	3276	2335	1162	786	319	15815
춘천	222	264	449	746	898	1338	3473	2865	1626	461	429	193	12964
강릉	582	611	712	773	732	1107	2174	2617	2164	1119	781	386	13758
서 울	229	246	467	937	920	1338	3691	2939	1689	494	531	217	13698
인 천	219	228	401	869	827	1073	2852	2523	1522	481	504	202	11701
울릉	253	254	525	885	892	1451	3344	2616	1490	449	435	276	12870
동천	1263	834	696	817	787	1001	1230	1334	1355	873	1081	1010	12281
수원	266	283	491	953	847	1216	3289	2909	1484	577	547	208	13070
서산	324	315	464	882	950	1142	2653	2425	1465	652	563	326	12161
진주	494	598	691	797	619	1054	1455	1671	1628	880	662	351	10900
창녕	315	318	520	818	835	1445	2782	2500	1391	488	498	250	12160
창녕	336	408	584	969	954	1536	3167	2778	1545	530	488	304	13599
창녕	263	362	577	880	818	1320	2697	2042	1281	495	508	248	11491
포항	258	452	638	827	713	1288	1955	1724	1544	634	519	259	10911
군위	345	356	507	903	911	1363	2542	2263	1306	499	569	338	11902
대천	205	288	507	780	752	1286	2335	1930	1228	481	373	141	10306
울진	357	414	601	994	972	1467	2785	2445	1438	602	590	297	12962
울진	328	430	687	1178	978	1739	2180	1978	1803	668	550	205	12724
광주	386	466	620	1103	1014	1826	2833	2359	1498	594	561	308	13568
부안	318	429	792	1484	1479	2240	2569	2036	1866	622	649	243	14727
충곡	314	460	778	1493	1488	2015	2500	2071	1592	569	526	247	14053
여주	351	470	546	957	893	1629	2099	1552	1303	526	511	278	11115
포천	243	407	676	1425	1463	2242	2609	2295	1524	550	488	211	14133
원주	301	561	724	1330	1414	2547	2653	2262	1517	657	512	237	14715
제천	623	697	682	972	888	1837	2302	2413	1794	762	790	496	14256
진천	578	772	1080	1887	2059	2823	2826	2165	1609	713	784	418	17714
강양	328	493	672	1528	1329	2270	3065	2739	1745	549	460	204	15382
화성	182	203	379	952	897	1418	3144	3293	1618	429	496	200	13211
평천	226	226	471	855	917	1426	3508	2578	1456	457	455	232	12807
천제	267	257	520	991	935	1481	3366	2551	1569	463	497	260	13157
인천	147	197	389	725	852	1247	2586	2437	1414	361	356	205	10916
홍천	221	245	455	825	880	1490	3303	2590	1588	439	393	226	12655
삼척	581	631	630	703	546	1032	1630	2119	1817	1195	941	353	12178
춘천	281	285	560	918	926	1564	3184	2529	1412	468	428	283	12838
충북	247	260	473	815	856	1385	2787	2330	1370	453	403	243	11622
은성	292	329	510	882	894	1484	3452	2407	1287	481	477	301	12796
양성	276	289	519	898	829	1445	2722	2551	1279	536	541	305	12190
천안	221	320	529	1151	867	1646	2728	2281	1108	520	496	327	12294
여산	308	308	491	922	903	1334	2765	2530	1248	505	569	315	12198
이산	317	357	557	1017	978	1561	3178	2466	1300	526	537	314	13108
부안	313	388	510	938	863	1665	2888	2319	1292	539	487	318	12520
리안	255	374	491	1045	994	1675	2632	2560	1284	622	532	336	12800
실성	348	404	528	972	934	1603	2668	2345	1238	583	554	417	12594
정남	397	461	590	1094	903	1839	2772	2524	1312	649	593	402	13536
원평	455	416	543	937	915	1492	2572	2519	1322	517	605	431	12724
함평	336	430	475	1061	968	1857	3100	2275	1483	625	475	323	13408
함평	351	198	505	1222	1089	1942	2731	2153	1445	638	513	339	13126
함평	345	511	590	1246	1213	2279	3009	2761	1555	626	498	274	14907
해곡	318	516	585	1356	1446	2385	2680	2658	1772	535	490	220	14961
해곡	327	529	562	1267	1204	2171	2440	2310	1562	480	487	263	13602
해곡	294	556	705	1518	1674	2563	2658	2354	1570	605	470	213	15180
상포	734	904	1051	1441	1513	2492	2791	2598	2066	1003	862	536	17991
대철	370	568	748	1146	1191	2002	2133	1651	1032	610	523	418	12392
칠영	152	254	385	898	722	1297	2007	1810	1249	444	367	139	9724
영점	203	273	516	961	884	1647	2619	2227	1264	438	379	172	11583
영점	252	329	510	933	937	1686	2780	2057	1191	402	407	217	11701
영점	402	514	593	799	629	1255	1511	1769	1325	609	549	261	10216
영점	192	296	431	780	678	1347	2053	4792	1190	436	362	179	12736
영점	207	312	425	763	632	1266	2260	1819	1275	446	359	165	9929
영점	235	304	459	805	723	1360	1934	1718	1290	460	381	152	9821
영점	283	401	538	999	858	1773	2950	2406	1363	560	413	191	12735
영점	230	387	537	1122	924	1790	2783	2551	1471	522	399	156	12872
영점	222	246	515	1177	982	2075	2440	2106	1365	528	413	160	12229
영점	274	463	629	1284	930	1985	3081	2126	1793	567	419	193	13744
영점	207	420	547	1425	982	1818	2558	2151	1586	623	494	196	13007
영점	390	554	872	1835	1952	2652	3216	2156	1923	835	632	261	12778
영점	312	614	803	1874	1781	2705	3081	2534	1901	813	570	238	17226

#### 4) 바 랫

「건축물의 구조기준에 관한 규칙」 제13조4항4호의 규정에 의거 기본풍속 35m/s를 초과하지 않는 지역에서 적용하게 함.

<표 2.2> 지역별 연간 최대풍속

지 역	Ha	N	Va	Vn	지 역	Ha	N	Va	Vn
속 초	8.0	19	23.3	23.9	울 산	10.8	54	17.4	17.1
대관령	10.0	15	15.8	15.8	광 주	17.8	57	23.7	20.5
춘 천	10.0	21	14.4	14.4	충 무	11.5	19	21.1	20.3
강 룡	9.8	54	18.7	18.8	목 포	15.8	57	24.2	21.5
서 울	10.6	53	15.0	14.8	여 수	10.5	41	22.3	22.0
인 천	11.0	55	20.4	20.0	완 도	15.4	10	15.8	14.2
울릉도	10.3	47	27.6	27.4	제 주	11.5	57	23.1	22.3
수 원	9.8	21	11.7	11.8	서귀포	10.0	25	19.3	19.3
서 산	11.8	19	14.7	14.1	진 주	10.0	17	12.3	12.3
충 주	11.0	20	14.8	14.4	강 화	6.0	15	10.4	11.8
대 전	10.4	18	13.7	13.6	양 평	6.0	14	11.0	12.5
추풍령	13.8	44	16.7	15.4	이 천	6.0	14	8.1	9.3
포 향	10.8	42	20.9	20.5	인 제	6.0	15	11.1	12.6
군 산	14.5	19	23.8	21.7	홍 천	6.0	15	7.7	8.8
대 구	22.1	57	16.8	13.8	삼 척	6.0	15	10.2	11.5
전 주	8.9	57	11.8	12.1	영 주	6.0	15	14.7	16.7
금 산	6.0	15	10.2	11.6	점 촌	6.0	15	12.0	13.6
이 리	6.0	17	12.7	14.5	영 동	6.0	15	13.8	15.6
부 안	6.0	14	11.3	12.8	의 성	6.0	15	10.9	12.4
임 실	6.0	11	7.9	8.9	선 산	6.0	15	14.8	16.8
정 주	6.0	14	9.2	10.5	영 천	6.0	15	10.8	12.3
남 원	6.0	13	10.3	11.7	거 창	6.0	15	10.9	12.4
함 평	6.0	15	13.1	14.9	합 천	6.0	14	9.6	10.9
승 주	10.0	13	9.9	9.9	밀 양	6.0	14	12.5	14.3
장 흥	6.0	10	12.4	14.1	산 청	6.0	14	10.4	11.8
해 남	6.0	15	11.6	13.2	거 제	9.6	15	13.0	13.2
고 흥	6.0	12	9.7	11.0	남 해	16.0	15	13.0	11.6
성산포	6.0	14	15.0	17.0					

※ 대한건축학회 논문집 제4권 2호(1998. 4)

Ha : 풍속계 높이

Vn : 10m 높이에서의 년최대 풍속 평균치(m/sec)

Va : 풍속계 높이에서의 평균속도(m/sec)

5) 지역별 지중온도 및 동결심도

<표 2.3> 저온저장고설계용 지역별 지중온도

지 명	월평균지표면온도		동결심도 (cm)	깊이에 따른 지중온도(1월)		
	최 저	최 고		0.5m	2m	3m
속 초	-0.4	25.9	47	0.19	6.5	8.6
춘 천	-2.9	26.7	157	-5.3	2.8	5.5
강 룡	-0.1	26.4	44	0.4	3.9	9.4
서 울	-2.5	27.0	77	-0.2	5.6	8.1
인 천	-1.3	27.0	65	-1.0	6.0	8.3
울 룡도	1.4	26.1	14	2.2	8.1	10.1
수 원	-1.5	26.7	117	-4.3	3.7	6.4
서 산	-0.6	27.3	75	-1.7	5.8	8.3
청 주	-1.7	27.8	98	-3.2	4.7	7.4
대 전	-0.7	27.2	87	-2.1	5.6	8.2
추 풍령	-1.2	27.1	79	1.9	5.5	8.0
포 향	0.8	28.3	37	0.9	7.8	13.0
군 산	1.7	28.6	43	0.5	7.5	9.9
대 구	-0.1	28.9	59	-0.7	6.9	9.4
전 주	0.6	28.7	58	-0.6	6.7	9.2
울 산	2.4	28.4	37	0.9	7.9	11.0
광 주	1.3	28.7	42	0.6	7.8	10.2
부 산	3.0	28.4	7	2.8	9.1	11.2
충 무	2.3	27.4	22	1.9	8.5	10.7
목 포	2.1	28.0	15	3.5	9.4	11.5
여 수	1.6	26.8	11	2.7	9.0	11.1
제 주	4.9	30.1		5.9	11.6	13.5
서귀포	6.5	29.3		5.8	11.5	13.4
진 주	0.8	27.1	59	-0.6	6.9	9.4

주)1970년~1979년의 10년간 통계치임

6) 지역별 외기 온습도

<표 2.4> 부하계산을 위한 외기온도(하절기 평균)

구 분	서 울	인 천	수 원	전 주	광 주	대 구	부 산	울 산	목 포
건구온도(℃)	32.1	30.0	33.0	32.8	32.7	33.9	30.4	33.4	31.7
습구온도(℃)	26.3	26.2	26.6	27.2	26.8	27.0	26.5	27.4	26.9

주) 건설부고시 제695호(1988.12.30) 1960~1969간의 통계치임

7) 눈

수직 최심적설깊이 70cm를 초과하지 않는 지역I, 지역II, 지역III에 적용하였음.

눈의 평균단위중량

수직최심적설깊이(cm)	평균단위중량(P)(적설량1cm당 kg/m <sup>2</sup> )
50이하	1.0
100	1.5
150	2.0
200이상	3.0

지역별 수직 최심적설깊이

지역구분	지 역	수직최심적설량
I	여수 진주 충무 부산 울산 제주 서귀포	30cm
II	인천 서울 수원 서산 대전 이리 전주 광주 울진 포항	50cm
III	군산 목포 춘천 청주 추풍령 대구	70cm
IV	속초 강릉 대관령	150cm
V	울릉도	350cm

※ 수직 최심적설깊이가 70cm를 초과하는 IV, V지역의 경우는 건물구조에 대하여 별도의 계획을 하여야 함.

8) 농산물 저온저장의 적정온도

가. 품목별 저장온습도 조건

품 명	저장온도 (℃)	저장습도 (RH %)	저장기간
꽃강남콩	7 ~ 10	85 ~ 90	8 ~ 10일
꽃 콩	0 ~ 4	85 ~ 90	7 ~ 13일
꽃 완 두	0 ~ 4	85 ~ 90	10 ~ 15일
순 무	-0.5 ~ 0	90 ~ 95	2 ~ 4월
호 박 (여름)	0 ~ 4	85 ~ 90	10 ~ 14일
(겨울)	10 ~ 13	70 ~ 75	2 ~ 6월
돼지감자	-0.5 ~ 0	90 ~ 95	2 ~ 5월
양 배 추	0 ~ 1	90 ~ 95	3 ~ 4월
오 이	7 ~ 10	90 ~ 95	10 ~ 14일
청 완 두	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	1 ~ 2주
후 추 영	0 ~ 10	85 ~ 90	8 ~ 10일
우 영	0 ~ 1	85 ~ 90	2 ~ 4주
고 구 마	13 ~ 16	80 ~ 85	4 ~ 6월
토 란	7 ~ 10	85 ~ 90	2 ~ 4월
감 자 (조생)	10 ~ 13	85 ~ 90	-
(만생)	3 ~ 10	85 ~ 90	2 ~ 4월
수 박	2 ~ 4	85 ~ 90	2 ~ 3주
죽 순	0 ~ 1	85 ~ 90	2 ~ 4주
양 파	-1 ~ -0.5	70 ~ 75	6 ~ 8월
무	0 ~ 1	85 ~ 90	4 ~ 5월
상 치	0 ~ 1	90 ~ 95	2 ~ 4주
옥 수 수	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	4 ~ 8일
토마토(미숙)	13 ~ 21	85 ~ 90	2 ~ 4주
(완숙)	7 ~ 10	85 ~ 90	3 ~ 7일
가 지	7 ~ 10	85 ~ 90	7 ~ 10일
부 추	0 ~ 1	85 ~ 90	1 ~ 3월
당근(잎 있음)	0 ~ 1	90 ~ 95	10 ~ 14일
(잎 없음)	0 ~ 1	90 ~ 95	4 ~ 5월
마 늘	-0.5 ~ 0	70 ~ 75	6 ~ 8월
	-3.5	-	8월
파	0 ~ 1	90 ~ 95	1 ~ 3월
배 추	0 ~ 1	85 ~ 90	1 ~ 3월
피 망	7 ~ 10	85 ~ 90	8 ~ 10일
시 금 치	0 ~ 1	90 ~ 95	10 ~ 14일
버 섯	0 ~ 2	85 ~ 90	3 ~ 5일
송이버섯	0 ~ 5	65 ~ 70	7 ~ 10일
연 뿌 리	0 ~ 1	90 ~ 95	1 ~ 2월

품 명	저장온도 (℃)	저장습도 (RH %)	저장기간
고 추(꽃고추)	5	87 ~ 90	2 ~ 8주
(홍고추)	5	83 ~ 85	2 ~ 12주
쭈 갓	0	-	3주
생 강	13 ~ 15	-	6 ~ 10월
살 구	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	1 ~ 2주
딸 기	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	7 ~ 10일
무 화 과	-2.0 ~ 0	85 ~ 90	5 ~ 7일
매 실	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	3 ~ 8주
	-1.5이하	-	1년
감	0 ~ 1	85 ~ 90	1 ~ 2월
버 짜	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	10 ~ 14일
석 류	1 ~ 2	85 ~ 90	2 ~ 4주
자 두	-0.5 ~ 1	80 ~ 85	3 ~ 4주
배 (일본)	-1.0 ~ 0	85 ~ 90	3 ~ 5월
(서양)	-1.5 ~ -0.5	85 ~ 90	2 ~ 3월
여름밀감	3 ~ 5	80 ~ 85	2 ~ 3월
바나나(녹색)	12 ~ 15	85 ~ 90	10 ~ 20일
(황색)	15 ~ 22	85 ~ 90	5 ~ 10일
파인애플(미숙)	10 ~ 16	85 ~ 90	3 ~ 4주
(완숙)	4 ~ 7	85 ~ 90	2 ~ 3주
포 도(구주계)	-1.0 ~ -0.5	85 ~ 90	3 ~ 6월
(미국계)	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	3 ~ 6주
밀 감	2 ~ 4	85 ~ 90	4 ~ 5월
복 승 아	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	2 ~ 4주
사 과	-1.0 ~ 0	85 ~ 90	2 ~ 3월
레 몬(녹색)	13 ~ 15	85 ~ 90	1 ~ 4월
(황색)	0 ~ 5	85 ~ 90	3 ~ 6주
건 포 도	0	90	2주
매 론 류			
(미국산 참외)	7 ~ 10	85 ~ 90	1 ~ 2주
(감로메론)	7 ~ 10	85 ~ 90	2 ~ 4주
(사향참외)	7 ~ 10	85 ~ 90	4 ~ 6주
(메론)	0 ~ 2	85	0일
밤	-1.0 ~ 1	85 ~ 95	3월
키 위	0	90	4 ~ 6월
앵 두	0	85 ~ 90	10 ~ 14일
오 렌 지	1 ~ 2	85 ~ 90	수개월

문헌 : 1) 日本冷凍協會(1973) : 冷凍空調ポケットブック

2) 日本冷凍協會(1964) : 青果物の冷蔵

3) 豊中俊之(1978) : 冷凍機基本技術テキスト, 環境システム(株)

- 4) 韓國食品開發研究院(1993) : '93 農産物 低溫貯藏 技術教育
- 5) 農漁村開發公社 食品研究所(1980) : 農産物 低溫貯藏 技術教育
- 6) 森 雅史 等(1982) : 新編日本食品事典

나. 청과물의 호흡열

품 명	호흡열(kcal/t · 24h)	
	0℃	5℃
사 과	200~340	360~850
레 몬	120~200	220~400
토 마 토	280~360	400~550
오 이	390~420	500~700
상 치	650~800	850~1,050
시 금 치	1,250~1,700	2,650~4,100
당 근	200~580	580~800
감 자	220~540	250~400

3. 공종별 공사비

(단위 : 원)

구 분	20평형	50평형 - A형	50평형 - B형
가. 가설 및 기초공사	1,800,000	5,000,000	5,200,000
나. 철근콘크리트공사	2,800,000	7,400,000	7,600,000
다. 조적공사	-	-	-
라. 미장공사	-	-	-
마. 철골공사	4,000,000	10,000,000	10,500,000
바. 방열공사	6,400,000	16,000,000	16,500,000
사. 방수공사	500,000	1,600,000	1,700,000
야. 방열문공사	6,000,000	15,000,000	16,000,000
자. 전기공사	4,000,000	6,000,000	7,000,000
차. 제어공사	14,000,000	20,000,000	22,000,000
카. 냉각설비공사	18,000,000	41,000,000	46,000,000
타. 잡공사	1,500,000	4,000,000	4,000,000
<b>계</b>	<b>59,000,000</b>	<b>126,000,000</b>	<b>136,500,000</b>
※ 평당 공사비	2,950,000	2,520,000	2,730,000

주) 상기 추정 공사비는 산출기준, 자재가격 변동, 일반관리비, 이윤 등에 따라 달라질수 있음.

#### 4. 공종별 개략 공정계획

※ 철골판넬조(50평형 기준)

공사기간(월) 공 종 (일)	1			2			3			4		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
터 파 기	-----											
기 초 공 사	-----											
철근콘크리트	-----											
철 골 공 사	-----											
방 열 공 사	-----											
방 수 공 사	-----											
방열문 공사	-----											
냉각설비공사	-----											
전 기 공 사	-----											
제어설비공사	-----											
잡 공 사	-----											

#### 5. 주요시설 계획

##### 1) 표준설계도서의 기본 계획

농가형 저온저장고는 크게 건축(골조 및 벽체)설비부분, 냉동기계설비부분, 전기설비부분 등으로 대별함.

각 설비내용은 저장품목, 방법, 경제성, 농가의 선호도 등에 따라 다양하게 나타날 수 있으나 본 표준설계도서에서는 기 조사한 농가의 저온저장고 건축, 단열 및 운전과정에서 나타난 제반 문제점을 고려하여 최소한의 기본적인 설계 및 시공에 대하여 계획하였음.



공사별 기본시설

구 분	기 본 시 설	비 고
건 축	<input type="checkbox"/> 가설 및 기초공사 <input type="checkbox"/> 철근콘크리트공사 <input type="checkbox"/> 철골공사 <input type="checkbox"/> 방열 및 방열문공사 <input type="checkbox"/> 방수공사 <input type="checkbox"/> 흙통 및 기타공사	
기계설비	<input type="checkbox"/> 장비제작 및 설치공사 <input type="checkbox"/> 배관공사 <input type="checkbox"/> 배관 보냉공사 <input type="checkbox"/> 냉매 및 냉동기유 <input type="checkbox"/> 장비 기초공사	
전기설비	<input type="checkbox"/> 분전반 및 제어반 제작설치공사 <input type="checkbox"/> 동력 및 조명공사 <input type="checkbox"/> 자동제어공사	

2) 건축계획

가. 부지선정

저온저장고 건설에 적합한 장소를 제시하여 농가에서 건축부지 선정시 참고하도록 하며, 본 표준설계도에서는 범용으로 지내력 20ton/m<sup>2</sup> 이상, 기본풍속 35m/sec이하, 수직최심적설깊이 70cm이하인 부지를 기준으로 계획하였음.

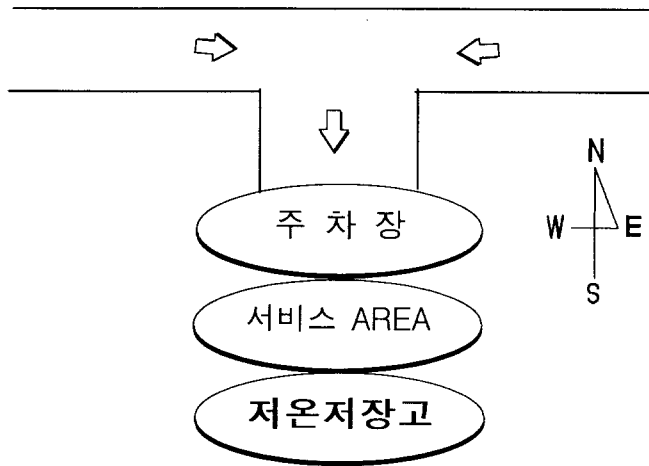
※ 저온저장고 건설에 적합한 장소

- 지반이 견고하고 배수가 잘 되는 곳
- 저온저장고의 주 입출고측(방열문이 있는 정면측)이 북향으로 위치하여도 문제가 없는 곳
- 동력(380V)선 인입에 문제가 없는 곳
- 양호한 환경이 유지될 수 있고 교통(특히 화물)이 편리한 곳
- 여름철 기온이 특별히 높지 않는 곳

나. 배치계획

가) 저온저장고 운영 중 가장 중요한 열손실을 최소화하기 위하여 저장고는 연중 직사 일광이 적은 북쪽을 향하게 배치함을 권장하고, 여유공지는 정면에 배치하여 주차 및 임시 야적을 할 수 있게 배치함.

나) 진입방향에 따른 저장고의 배치는 다음과 같이 권장함.



다. 평면계획

가) 저온저장고의 사용 목적에 따라 농가단독형, 농가공동형, 마을공동형(제2장) 등으로 구분하여 각각 10평 내외의 소형 저장실로 분할하여 저장 물품의 품목 및 양에 따라 적절히 저장할 수 있도록 계획함.

나) 저온저장고의 평면구성은 설치지역, 생산품, 농가의 제반여건에 따라 달라질 수 있으므로 50평형에서는 「A형」과 「B형」 2종의 평면을 계획함.

기본 평면(면적) 계획

구 분		저장실의 크기 폭(m) × 길이(m) = 면적(m <sup>2</sup> )	비 고
20평형	ROOM 1	5 × 5.35 = 26.75 (8.1평)	
	" 2	5 × 7.85 = 39.25 (11.9평)	
50평형	A형	ROOM 1	4.4 × 7.5 = 33.0 (10평)
		" 2	6.6 × 7.5 = 49.5 (15평)
		" 3	6.6 × 7.5 = 49.5 (15평)
		" 4	4.4 × 7.5 = 33.0 (10평)
	B형	ROOM 1	4.4 × 9.4 = 41.36 (12.5평)
		" 2	4.4 × 6.7 = 29.48 (8.9평)
		" 3	4.4 × 6.7 = 29.48 (8.9평)
		" 4	4.4 × 9.4 = 41.36 (12.5평)
		예냉(준비)실	2.7 × 8.8 = 23.76 (7.2평)

※ 저온저장고 형별 배치방법의 평면도 참조

다) 저장실

크기 및 구획은 동선계획에 따른 표준 파레트(T-11형, 1,100 × 1,100 mm)의 배치와 단열패널의 폭을 감안하여 평면계획 함.

라) 단열패널, 방열문 및 조립용 부자재(화스너/FASTENER, 몰드/MOLD, 거쓰/GIRTH) 등은 단순화, 규격화하여 호환성을 가지게 함.

마) 저온저장고 형별 평면계획도

라. 구조계획

조립식 단열패널(PREFAB PANEL)조로서 H-Beam을 사용한 산형라멘조로 구조를 계획함.

가) 하중조건

- ① 고정하중 ; 패널(PANEL)조 70kg/m<sup>2</sup>
- ② 적재하중 ; 3.3m<sup>2</sup>(1평)당 평균 2ton의 농산물 적재 기준
- ③ 풍 하 중 ; 기본풍속 35m/sec 기준
- ④ 눈 하 중 ; 수직 최심적설깊이 70cm 기준

나) 사용 재료의 강도 규격

- ① 콘크리트 ; 4주 압축강도 FC = 210kg/cm<sup>2</sup>
- ② 철 근 ; 이형 철근 FC = 3,000kg/cm<sup>2</sup>
- ③ 철 골 ; H-BEAM FY = 3,000kg/cm<sup>2</sup>  
PLATE FY = 3,000kg/cm<sup>2</sup>

마. 단열계획

가) 벽체

단열을 겸한 벽체구조인 조립식 우레탄 단열판넬을 사용하며 두께는 외벽 100mm, 간벽 75mm로 계획하고, 열전도율은 0.0185kcal/mh℃를 기준 함.

지역에 따라 최고온도가 다를 수 있으나 위의 조건에서의 열 통과율을 열량 계산시 계상하여 과다한 열량은 냉동기 및 냉각기에서 흡수하도록 함.

나) 지붕

지붕은 하절기 또는 심한 환경변화에 따른 복사열을 감안하여 천장 단열재와는 별도로 빔트러스 위에 지붕단열재(50mm)를 계획함.

다) 천장

천장은 단열을 겸한 천장구조인 조립식 우레탄 단열판넬을 사용하며 두께는 100mm로 계획함.

라) 바닥

바닥 단열은 우레탄 단열재 100mm로 계획함.

바. 동선계획

가) 반출입

소형 전동지게차 또는 운반용 손수레에 의한 물품 반출입을 위하여 방열 문의 개구부는 1,800mm로 계획하였으며 각 평형 전면을 향하도록 배치함.

나) 물품 적재

표준 파레트(T-11형, 1,100 × 1,100 mm)를 사용하여 평면상 1블록에 4개를 넘지 않도록 배치하며 블록과 블록 사이와 벽과 블록과의 사이는 저장품의 점검 또는 냉기 순환을 위하여 밀착시키지 않는다. 또한 저장실의 중앙부는 반출입 장비를 위한 통로를 확보하도록 함.

### 3) 냉동기계설비 계획

가. 기본계획

농가에서 수확한 농산물을 직접 운반, 적재 및 냉각운전 등을 하여야 하므로 냉동기의 운전이 용이하게 냉동사이클을 단순화하여 각 저장실별로 개별식 유닛을 적용하였으며, 콘덴싱유닛(CONDENSING UNIT) 및 유닛쿨러(UNIT COOLER)의 능력은 다양한 농산물의 저장이 가능하도록 하고 최저 실온(-5℃)의 냉각부하를 고려하여 다소 여유있게 설계하였음.

개별식 유닛(UNIT)나 자동제어반은 조작성이 편리한 위치에 설치하도록 하였으며, 냉동장치 가동상태에 대한 상황이 쉽게 파악될 수 있도록 표시LAMP, 경보LAMP 등을 설치하고 온도제어는 디지털(DIGITAL)화 하였음.

나. 냉각방식

가) 냉매 : R-22

나) 냉각 및 설비

- 저장고는 건식냉각방식을 적용하여 -5℃까지 냉각가능하게 함.
- 유닛쿨러는 천장형을 채택하며 취출된 냉각공기는 가능한한 저장물품에 골고루 접하도록 함.
- 콘덴싱유닛은 저장실별로 개별설치 함.
- 온도식(감온식) 자동팽창변에 의한 냉매공급·증발이 되게함.
- 공냉식 콘덴싱유닛

농산물용 소형유닛이므로 동절기에 냉각수 관리가 필요 없는 공냉식을 채용함. 압축기는 반밀폐형 1단을 사용하며 수액기, FILTER-DRIER, SIGHT GLASS(MOISTURE INDICATOR), FLEXIBLE TUBE, SERVICE VALVE, DPS, OPS, 고저압 압력계, 유분리기, 액분리기 등을 내장함.

- 냉매의 자동급액을 위하여 액관에는 전자변(SOLENOID VALVE)을 설치함.

다. 열부하계산

저온저장실 내에 물품의 적정 보관온도를 유지하기 위하여 적재 물품으로부터 열을 제거하여야 함.

가) 저장실 실내외 온도조건

구 분	실 내	실 외	천 정	바 닥	인접실	비 고
온 도 (℃)	-5	35	38	25	20	

- ◎ 실내온도 : 농산물 저장온 주로 0℃ 내외이나 여유를 두고 -5℃로 함.
- ◎ 실외온도 : 하절기 외기온도로서 평균 30~32℃정도이나 최악조건을 감안하여 35℃로 계산함.
- ◎ 천정온도 : 하절기 외기온도로서 복사열을 감안하여 38℃로 계산함.
- ◎ 바닥온도 : 하절기 지표면 온도가 30℃이상 상승하나 직사광선에 노출되지 않으므로 25℃로 계산함.
- ◎ 인접실온도 : 인접한 저장실이 가동되지 않을 경우 실온을 20℃로 계산함.

지역별 지중 온도

지 역	월평균 지표면 온도		동결깊이(cm)	비 고
	최고(℃)	최저(℃)		
진 주	28.7	0.6	58	
군 산	28.6	1.7	43	
대 전	27.2	-0.7	87	
청 주	27.8	-1.7	98	
서 산	27.3	-0.6	75	
수 원	26.7	-1.5	117	
인 천	27.0	-1.3	77	
춘 천	26.7	-2.9	157	
울 산	28.4	2.4	37	
광 주	28.7	1.3	42	
목 포	28.0	2.1	15	
여 수	26.8	1.6	11	
충 무	27.4	2.3	22	

나) 단열재 열전도율 기준

◎ 경질폴리우레탄폼 - - - - - 0.0185 kcal/m · h · ℃

다) 단열재의 두께 기준

구분	외벽	천정	바닥	간벽	비고
단열재					
경질폴리우레탄폼	100	100	100	75	

라) 열부하계산 기준

냉동기(CONDENSING UNIT) 및 실내 냉각기(UNIT COOLER)가 처리해야 할 냉각 열부하의 요소는 다음의 사항을 기준으로 함.

- ① 벽체, 천정, 바닥 등으로 부터의 외부침입 열량 ..... (Q1)
- ② 입출고에 따른 환기에 의한 외기침입 열량 ..... (Q2)
- ③ 작업시 실내 조명등에 의한 발생 열량 ..... (Q3)
- ④ 실내 작업원에 의한 발생 열량 ..... (Q4)
- ⑤ UNIT COOLER의 전동기에 의한 발생 열량 ..... (Q5)
- ⑥ 저장 물품의 냉각에 필요한 열량 ..... (Q6)
- ⑦ 저장 물품의 호흡열 냉각에 필요한 열량 ..... (Q7)
- ⑧ 여유치는 전부하의 10%를 계산한다.
- ⑨ 부하 합계 :  $\sum(Q1+ \dots +Q7) \times 1.1$  ..... (Q)

※ 저온저장고 열부하계산서(熱負荷計算書) 참조

◎ 각 실별 열부하 요약

구분		부하(kcal/h)	비고	
20평형	8.1평 x 1실	6,408.6		
	11.9평 x 1실	7,976.6		
	계	14,385.2		
50평형	A형	10평 x 2실	7,378.2 x 2 = 14,756.4	
		15평 x 2실	9,651.6 x 2 = 19,303.2	
		계	34,059.6	
	B형	12.5평 x 2실	8,310.2 x 2 = 16,620.4	
		8.9평 x 2실	6,816.9 x 2 = 13,633.8	
		7.2평 x 1실	6,903.7	
		계	37,157.9	

라. 수용능력

본 설계에서는 저온저장실의 수용능력은 이용 가능한 냉각공간 즉, 내법면적에 적재고를 곱한 용적 1m<sup>3</sup>당 250kg으로 계산함.

예) 15평의 경우(= 49.5m<sup>2</sup>)

○ 유효면적 = 49.5 × 0.8(80%) = 39.6m<sup>2</sup>

○ 수 용 량 = 39.6 × 3(적재높이) × 250kg = 29,733kg

∴ 약 30 TON

#### 마. 제어방식

가) 저장실의 온도에 따라 자동운전 되게 함.

나) 자동 팽창변에 의해서 냉매액은 자동 공급되며, 실온에 의해서도 급액 전자변 및 COOLER FAN이 자동 ON·OFF 되게 함.

다) 온도제어는 TIC에 의함.

라) 냉동기 및 시스템의 보호회로를 구성함(DPS, OPS).

마) 냉동기가 정지하면 모든 전자변은 닫히고, COOLER FAN도 정지하게 함.

바) 공냉식 응축기는 압력스위치에 의해서 FAN 제어되게 함.

사) HEATER를 이용한 제상이 가능하도록 회로를 구성함.

#### 바. 배관방식

냉매배관은 압축기→응축기→팽창변→증발기→압축기 등 각 기기를 연결해서 냉동사이클을 구성하는 중요한 요소로서 냉동장치의 성능, 운전의 안정, 동력 소비량 등에 많은 영향을 주므로 다음 사항을 고려함.

가) 배관은 동관(무계목 인탈산/C1220T;L-TYPE 이상)을 사용함.

나) FREON(R-22)을 냉매로 사용하므로 증발기로부터의 OIL 회수가 용이하게 배관함.

다) 기기 상호간 배관길이는 될 수 있는 한 짧게함.

라) 불필요한 트랩은 피함.

마) 압축기, 응축기, 증발기 등을 필요시 2대 이상 1조로 구성하여 운전 할때는 특히 냉매, 냉동유, 압력 등이 균등하게 되도록 배관함.

#### 사. 하역(적재)방식

표준 파레트 (T-11형)를 이용하여 3단 적재하는 것을 원칙으로 하며 1단의 높이는 약 1m로 한다. 운반은 배터리식 지게차 또는 수동지게차를 이용함. 소량의 물품은 손수레로 운반하여 수작업을 할 수 있도록 함.

저장실내에는 운반용 지게차 또는 손수레가 작업할 수 있는 적정한 공간을 확보한다. 천장의 UNIT COOLER로부터 냉기순환을 위하여 전체 적재높이는 3.5m 내외를 넘지 않게 함.

### 4) 전기설비계획

가. 전원 및 수전계획

가) 사용전원

한국전력공사에서 공급하는 저압동력의 표준전원 380V 3Ø 4W을 사용하며, 조명 및 제어용은 220V를 사용함.

나) 수 전

저온저장고 부근의 한전 배전선로에서 저압인입하여 저온저장고의 동력 분전반에 전원을 공급함.

다) 저장실별 전기부하 용량

구 분		부 하 용 량 (kW)					비고	
		냉동기	응축기	냉각기	고내등	옥외등		
20평형	8.1평 x 1실	4.0×1	0.1×2	0.4×2	0.1×2	0.1 × 2		
	11.9평 x 1실	4.0×1	0.1×2	0.4×2	0.1×4	0.25×4		
	계	11.80						
50평형	A형	10평 x 2실	4.0×1×2	0.1×2×2	0.4×2×2	0.1×3×2	0.1 × 4	
		15평 x 2실	5.5×1×2	0.2×2×2	0.4×2×2	0.1×6×2	0.25×5	
		계	26.85					
	B형	12.5평 x 2실	4.0×1×2	0.1×2×2	0.4×2×2	0.1×3×2	0.1 × 1 0.25×5	
		8.9평 x 2실	4.0×1×2	0.1×2×2	0.4×2×2	0.1×2×2		
		7.2평 x 1실	4.0×1	0.1×2	0.4×2	0.1×2		
		계	27.55					

나. 배전계획

동력분전반에 주전원 차단장치를 설치하고 현장에 위치한 각종 제어반에 보조차단장치와 수동조작스위치를 두어 유지관리 및 운전이 용이하게 함.

다. 제어반 계획

각종 제어반은 설치비가 저렴하고 조작 및 유지관리가 용이한 위치에 설치함.

가) 동력반

동력분전반은 한전으로부터 전원을 공급받아 각 제어반에 전력을 공급하는 것으로써 관리자가 항상 각 제어반에 공급할 수 있는 편리한 위치에 설치함.

또한 전원의 공급여부와 사용전압의 적정성, 사용부하에 따른 전류의 변화 등을 감시 할 수 있게 하고, 보수 및 증설공사시 전원을 차단한 후 작업할 수 있도록 안전에도 대비함.

나) 제어반

현장의 자동제어반은 저장고 온도의 집중 감시가 용이한 장소에 설치하여 배선 및 배관경비를 줄이고 유지관리가 용이하게 한다. 통상 저장고의 냉동 설비는 자동운전되나 설치 초기 시운전이나 사용 중 동작의 정확도를 제조정하거나 또는 보수를 위하여 수동운전이 가능한 적정한 위치에 설치함.



## 라. 배관·배선

### 가) 배관

저온저장고는 건물 내외의 온도차가 큰 특수한 단열 건축이므로 노출배관을 원칙으로 하며, 벽 또는 천정의 관통배관의 경우 열손실이 없도록 단열을 철저히 해야한다. 전선관 이외의 가스관, 위생관 등과의 간섭영향을 받지 않도록 한다.

### 나) 배선

저온저장고는 외기에 비하여 온도가 현저히 낮으므로 결로현상에 특히 주의하여야 하며 이에 대한 내구성이 뛰어나고, 각 장치의 자동운전에 대한 유도장해가 적은 전선(CV, CVV)을 사용함.

## 마. 조명설비

### 가) 저장실내 조명

저장실내 조명등은 100W 방습형 백열등을 사용함.  
20~25㎡당 1등을 설치함을 기준으로 함.

### 나) 실외조명

출입문 처마에는 100W 방습형 백열등을 설치하고 건물 외벽에는 방범용으로 250W 나트륨등(NFL)을 설치함.

### 다) 자동제어 설비

#### ① 온도제어(⇒TEMPERATURE SENSOR & CONTROLLER)

저장실내에는 일정한 온도를 유지하기 위하여 온도제어(감지)용 온도센서(PT100Ω)를 설치하며, 컨트롤러(CONTROLLER)의 설정한 온도에 이르면 급액전자변을 차단하게 함.

#### ② 압력제어(⇒PRESSURE SWITCH)

냉동기의 안전운전제어를 위하여 콘덴싱유닛 내에는 압력스위치(PRESSURE SWITCH)를 설치함.

#### ③ 제어반

##### ◎ CONDENSING UNIT 및 UNIT COOLER 제어반

CONDENSING UNIT 마다 냉동기 및 냉각기 기동용 제어반을 각각 설치하며 전류계, 전압계, 전원표시등, 가동·정지표시등, 경보등 등을 구비 함.

##### ◎ 저장실 제어반

각 저장실의 온도제어 및 감시를 위하여 1개동에 1개의 제어반을 사용하기 편리한 위치에 설치함.

## 5) 저온저장고 열부하계산

### 가. 20평형 (66m<sup>2</sup>) 저온저장고

- 소요열량 : 14,385.2kcal/h(4.3RT)
  - Room 1 (8.1PY=26.75m<sup>2</sup>) : 6,408.6kcal/h(1.9RT)
  - Room 2(11.9PY=39.25m<sup>2</sup>) : 7,976.6kcal/h(2.4RT)
- 벽체 : PREFAB PANEL
  - 단 열 재 : POLYURETHANE FOAM
  - 열전도율 : 0.0185kcal/mh℃
  - 두    께 : 외벽 t100  
          간벽 t75  
          천장 t100  
          바닥 t100
  - 높    이 : 4.5m

□ Room 1 저온저장고 ⇒ 8.1PY(L5m × W5.35m = 26.75m<sup>2</sup>)

- 소요열량(Q) = 6,408.6kcal/h(1.9RT)
- 수 용 량 : 16TON

#### ① 벽체로 부터의 침입열량(Q<sub>1</sub>)

$$Q_1 = K \cdot A(t_1 - t_2)$$

Q<sub>1</sub> : 침입열량(lcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h℃)

A : 단열면의 면적(m<sup>2</sup>)

t<sub>1</sub> : 외기 또는 인접실의 온도(℃)

t<sub>2</sub> : 저장고의 온도(℃)

- 외벽 침입열량(q<sub>1</sub>)  
 $q_1 = 0.185 \times (5.35 \times 2 + 5) \times 4.5 \times \{35 - (-5)\} = 522.8$
- 간벽 침입열량(q<sub>2</sub>)  
 $q_2 = 0.247 \times (5 \times 4.5) \times \{20 - (-5)\} = 138.9$
- 천장 침입열량(q<sub>3</sub>)  
 $q_3 = 0.185 \times 26.75 \times \{38 - (-5)\} = 212.8$
- 바닥 침입열량(q<sub>4</sub>)

$$q_4 = 0.185 \times 26.75 \times \{25 - (-5)\} = 148.5$$

$$Q_1 = \Sigma(q_1 + \dots + q_4) = 1,023(\text{kcal/h})$$

② 환기에 의한 외기 침입열량(Q<sub>2</sub>)

$$Q_2 = E \cdot V \cdot n / 24$$

Q<sub>2</sub> : 환기열량(kcal/h)

E : 실내외 공기의 엔탈피차(kcal/m<sup>3</sup>)

V : 저장고용적(m<sup>3</sup>)

n : 환기회수(회/일)

$$Q_2 = 28 \times 120.4 \times 8 \times 1 / 24 = 1,123.7(\text{kcal/h})$$

③ 조명등의 발생열량(Q<sub>3</sub>)

$$Q_3 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>3</sub> : 조명열량(kcal/h)

W : 전등의 총 출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 조명시간(h)

$$Q_3 = 0.2 \times 860 \times 3 / 24 = 21.5(\text{kcal/h})$$

④ 작업원의 발생열량(Q<sub>4</sub>)

$$Q_4 = L \cdot N \cdot n / 24$$

Q<sub>4</sub> : 작업원열량(kcal/h)

L : 1인당 발생열량(kcal/h)

N : 인원수(인)

n : 1일 중 작업시간(h)

$$Q_4 = 260 \times 1 \times 3 / 24 = 32.5(\text{kcal/h})$$

⑤ 전동기에 의한 발생열량(Q<sub>5</sub>)

$$Q_5 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>5</sub> : 전동기열량(kcal/h)

W : 전동기의 총출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 가동시간(h)

$$Q_5 = 0.8 \times 860 \times 16 / 24 = 458.7(\text{kcal/h})$$

⑥ 물품냉각에 필요한 열량(Q<sub>6</sub>)

$$Q_6 = C \cdot T(t_1 - t_2) \cdot 1 / 24$$

$Q_6$  : 물품부하(kcal/h)

$C$  : 물품의 비열(kcal/kg · °C)

$T$  : 1일 입고물품의 양(kg) ※20%

$t_1$  : 물품 입고온도(°C)

$t_2$  : 저장고 온도(°C)

$$Q_6 = 0.8 \times 3,200 \times \{20 - (-5)\} \times 1/24 = 2,666.6(\text{kcal/h})$$

⑦ 물품의 호흡에 따른 열량( $Q_7$ )

$$Q_7 = T \cdot q \cdot 1/24$$

$Q_7$  : 호흡에 의한 열량(kcal/h)

$T$  : 저장고 수용량(kg)

$q$  : 물품의 호흡열(kcal/kg · 일)

$$Q_7 = 16,000 \times 0.75 \times 1/24 = 500(\text{kcal/h})$$

⑧ 부하합계( $Q$ )

$$Q = \sum(Q_1 + \dots + Q_7) \times 1.1$$

$$= 5,826 \times 1.1$$

$$= 6,408.6(\text{kcal/h}) \Rightarrow 1.9\text{RT}$$

※ 현장의 작업여건 및 냉각기의 효율을 감안하여 10% 여유를 계산함.

**低溫貯藏庫熱負荷計算書**

● Q = 6,408.6kcal/h(1.9RT)

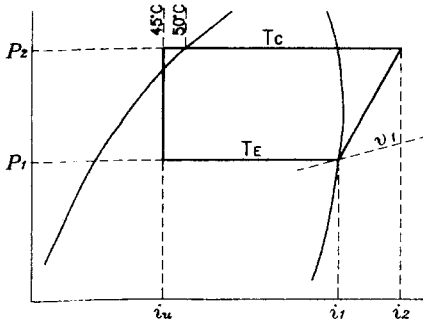
모 델 명	20평형 (66m <sup>2</sup> )				단 열 재	URETHANE FOAM
室 名	Room 1. 8.1PY(26.75m <sup>2</sup> ) 저온저장고				열전도율	$\lambda = 0.0185 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$ ※ $K = \lambda/t$
건물의 현황	길이( 5 )m 폭(5.35)m 높이( 4.5 )m					
면적·체적	26.75m <sup>2</sup> ( 8.1 )평 · 120.4m <sup>3</sup>				건축구조	Prefab Panel
구분	DB(°C)	WB(°C)	RH(%)	절대습도 (kg/kg)	저장물품	농산물
조건						
외기조건	35 / 38				수 용 량	16 TON
고내조건	-5					

벽을 통하여 침입하는 열						
	두께(mm)	벽 면	면 적 (m <sup>2</sup> )	K(kcal/m <sup>2</sup> h°C)	온도차(°C)	열량(kcal/h)
Q <sub>1</sub>	100	천 정	5 x 5.35 = 26.75	0.185	43	212.8
	100	바 닥	x = 26.75	0.185	30	148.5
	100	( 외 )벽	15.7 x 4.5 = 70.65	0.185	40	522.8
	75	( 간 )벽	5 x 4.5 = 22.5	0.247	25	138.9
		( )벽	x =			
		( )벽	x =			
소계(Q <sub>1</sub> )					1,023 kcal/h	
Q <sub>2</sub>	침입 환기열 ( 120.4 )m <sup>3</sup> x ( 8 )회/日 x ( 28 ) kcal/m <sup>3</sup> x 1/24					1,123.7
Q <sub>3</sub>	조 명 열 ( 0.2 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 3 )h/24					21.5
Q <sub>4</sub>	작 업 원 열 ( 1 )人 x ( 260 )kcal/h.人 x ( 3 )h/24					32.5
Q <sub>5</sub>	건 동 기 열 ( 0.8 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 16 )h/24					458.7
Q <sub>6</sub>	물 품 냉각열 ( 3,200 )kg x ( 0.8 )kcal/kg°C x Δ( 25 )°C x 1/24h					2,666.6
Q <sub>7</sub>	호 흡 열 ( 16,000 )kg x ( 0.75 )kcal/kg.日 x 1/24					500
Q <sub>8</sub>	기 타					
소계(Q <sub>2</sub> ~Q <sub>8</sub> )					4,803 kcal/h	
Q <sub>9</sub>	환기·잠열부하					
Q <sub>10</sub>	고내냉각부하 합계(Q <sub>1</sub> ~Q <sub>9</sub> )					5,826 kcal/h
Q <sub>11</sub>	여유(10)% 가산 총 열량					Q <sub>10</sub> x ( 1.1 ) = 6,408.6kcal/h(1.9RT)
※ UNIT COOLER(A) : 54.3m <sup>3</sup> ※ COMPRESSOR(V) : 21.4m <sup>3</sup> /h ※ 상기 장비는 MAKER에 따라 다를 수 있으므로 ±5%내에서 선정되어야 한다. <별첨(20PY-1) 계산참조>						

별첨(20PY-1) : 장비선정을 위한 계산

## 1. 냉동기

<계산기준>



R22 P-i CHART

$P_1$  : 3.37 kg/cm<sup>2</sup>abs

$P_2$  : 20.03 kg/cm<sup>2</sup>abs

$i_1$  : 148.23 kcal/kg

$i_2$  : 157.6 kcal/kg

$i_u$  : 114.47 kcal/kg

$T_E$  : 증발온도(-12°C)

$T_C$  : 응축온도(50°C)

$P_v$  : 압축비

$q$  : 냉동효과

$v_1$  : 비체적 (m<sup>3</sup>/kg)

$$\begin{aligned} \cdot P_v &= P_2 / P_1 \\ &= 20.03/3.37 = 5.94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot q &= i_1 - i_u \\ &= 148.23 - 114.47 = 33.76(\text{kcal/kg}) \end{aligned}$$

### ● 냉매순환량(G)

$$G = Q/q \cdot \eta_v$$

G : 냉매순환량(kg/h)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

$\eta_v$  : 체적효율(자료에 의하여 0.62로 본다)

### ● 소요 토출량(V)

$$V = G \cdot v_1$$

V : 냉동기의 토출가스 압출량(m<sup>3</sup>/h)

$v_1$  : 비체적(m<sup>3</sup>/h)

※ V를 기준으로 냉동기를 선정한다.

### ● 소요동력(W)

$$W = A_l \cdot G / 860$$

W : Q에 대한 소요동력(kw)

$A_l$  : 압축일량(=  $i_2 - i_1 = 9.37\text{kcal/kg}$ )

※ 1kw = 860kcal/h

[계산]

$$\text{소요열량}(Q) = 6,408.6 \text{ kcal/h}$$

- $G = Q/q \cdot \eta_v = 6,408.6 / (33.76 \times 0.62) = 306.1(\text{kg/h})$
- $V = G \cdot v_1 = 306.1 \times 0.07 = 21.4(\text{m}^3/\text{h})$
- $W = A_l \cdot G / 860 = (9.37 \times 306.1) / 860 = 3.3(\text{kw})$

∴ MAKER별로 기계적효율이 다를 수 있으므로 냉매가스 압출량 또는 소요열량 중 상위값을 택하여 냉동기를 선정한다.

$$V = 21.4 \text{ m}^3/\text{h}$$

## 2. UNIT COOLER

- 증발기표면적/전열면적(A)

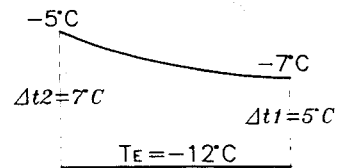
$$A = \frac{Q}{K \cdot \Delta t_m}$$

A : 전열면적(m<sup>2</sup>)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)

$\Delta t_m$  : 대수 평균온도차(°C)



※  $K = 20\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$

$\Delta t_m = 5.9^\circ\text{C}$

$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{2.3 \log(\Delta t_1 / \Delta t_2)}$$

$\Delta t_2$  : 입구공기와 증발온도차(°C)

$\Delta t_1$  : 출구공기와 증발온도차(°C)

$T_E$  : 증발온도(°C)

$$= \frac{7 - 5}{2.3 \log(7/5)} = 5.9$$

$$A = \frac{6,408.6}{20 \times 5.9} = 54.3(\text{m}^2)$$

□ Room 2 저온저장고  $\Rightarrow 11.9\text{PY}(L5\text{m} \times W7.85\text{m} = 39.25\text{m}^2)$

● 소요열량(Q) = 7,976.6kcal/h(2.4RT)

● 수 용 량 : 24TON

① 벽체로 부터의 침입열량(Q<sub>1</sub>)

$$Q_1 = K \cdot A(t_1 - t_2)$$

Q<sub>1</sub> : 침입열량(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h℃)

A : 단열면의 면적(m<sup>2</sup>)

t<sub>1</sub> : 외기 또는 인접실의 온도(℃)

t<sub>2</sub> : 저장고의 온도(℃)

● 외벽 침입열량(q<sub>1</sub>)

$$q_1 = 0.185 \times \{(7.85 \times 2 + 5) \times 4.5\} \times \{35 - (-5)\} = 689.7$$

● 간벽 침입열량(q<sub>2</sub>)

$$q_2 = 0.247 \times (5 \times 4.5) \times \{20 - (-5)\} = 138.9$$

● 천정 침입열량(q<sub>3</sub>)

$$q_3 = 0.185 \times 39.25 \times \{38 - (-5)\} = 312.2$$

● 바닥 침입열량(q<sub>4</sub>)

$$q_4 = 0.185 \times 39.25 \times \{25 - (-5)\} = 217.8$$

$$Q_1 = \Sigma(q_1 + \dots + q_4) = 1,358.6(\text{kcal/h})$$

② 환기에 의한 외기 침입열량(Q<sub>2</sub>)

$$Q_2 = E \cdot V \cdot n / 24$$

Q<sub>2</sub> : 환기열량(kcal/h)

E : 실내외 공기의 엔탈피차(kcal/m<sup>3</sup>)

V : 저장고용적(m<sup>3</sup>)

n : 환기회수(회/일)

$$Q_2 = 28 \times 176.6 \times 5 \times 1 / 24 = 1,030.2(\text{kcal/h})$$

③ 조명등의 발생열량(Q<sub>3</sub>)

$$Q_3 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>3</sub> : 조명열량(kcal/h)

W : 전등의 총 출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 조명시간(h)

$$Q_3 = 0.2 \times 860 \times 3 / 24 = 21.5(\text{kcal/h})$$



④ 작업원의 발생열량(Q<sub>4</sub>)

$$Q_4 = L \cdot N \cdot n/24$$

Q<sub>4</sub> : 작업원열량(kcal/h)

L : 1인당 발생열량(kcal/h)

N : 인원수(인)

n : 1일 중 작업시간(h)

$$Q_4 = 260 \times 1 \times 3/24 = 32.5(\text{kcal/h})$$

⑤ 전동기에 의한 발생열량(Q<sub>5</sub>)

$$Q_5 = W \cdot P \cdot n/24$$

Q<sub>5</sub> : 전동기열량(kcal/h)

W : 전동기의 총출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 가동시간(h)

$$Q_4 = 0.8 \times 860 \times 16/24 = 458.7(\text{kcal/h})$$

⑥ 물품냉각에 필요한 열량(Q<sub>6</sub>)

$$Q_6 = C \cdot T(t_1 - t_2) \cdot 1/24$$

Q<sub>6</sub> : 물품부하(kcal/h)

C : 물품의 비열(kcal/kg · °C)

T : 1일 입고물품의 양(kg) ※ 18%

t<sub>1</sub> : 물품 입고온도(°C)

t<sub>2</sub> : 저장고 온도(°C)

$$Q_6 = 0.8 \times 4,320 \times \{20 - (-5)\} \times 1/24 = 3,600(\text{kcal/h})$$

⑦ 물품의 호흡에 따른 열량(Q<sub>7</sub>)

$$Q_7 = T \cdot q \cdot 1/24$$

Q<sub>7</sub> : 호흡에 의한 열량(kcal/h)

T : 저장고 수용량(kg)

q : 물품의 호흡열(kcal/kg · 일)

$$Q_7 = 24,000 \times 0.75 \times 1/24 = 750(\text{kcal/h})$$

⑧ 부하합계(Q)

$$Q = \sum(Q_1 + \dots + Q_7) \times 1.1$$

$$= 7,251.5 \times 1.1$$

$$= 7,976.6(\text{kcal/h}) \Rightarrow 2.4RT$$

※ 현장의 작업여건 및 냉각기의 효율을 감안하여 10% 여유를 준다.

**低溫貯藏庫熱負荷計算書**

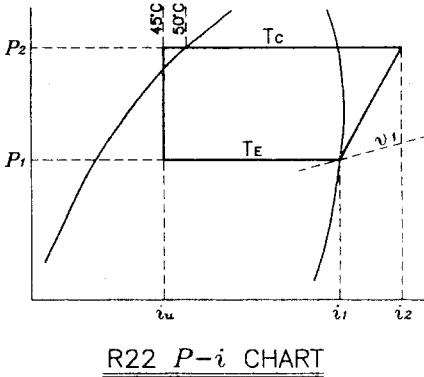
● Q = 7,976.5kcal/h(2.4RT)

모델명	20평형 (66㎡)				단열재	URETHANE FOAM
室名	Room 2. 11.9PY(39.25㎡) 저온저장고				열전도율	λ = 0.0185 kcal/mh℃ ※ K = λ/t
건물의 현황	길이( 5 )m 폭(7.85)m 높이(4.5)m					
면적·체적	39.25㎡ (11.9 )평 · 176.6㎡				건축구조	Prefab Panel
구분 조건	DB(℃)	WB(℃)	RH(%)	절대습도 (kg/kg)	저장물품	농산물
	외기조건	35 / 38			수용량	24 TON
고내조건	-5					
<b>벽을 통하여 침입하는 열</b>						
Q <sub>1</sub>	두께(mm)	벽면	면적 (㎡)	K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	온도차(℃)	열량(kcal/h)
	100	천정	5 x 7.85 = 39.25	0.185	43	312.2
	100	바닥	x = 39.25	0.185	30	217.8
	100	(외)벽	20.7 x 4.5 = 93.2	0.185	40	689.7
	75	(간)벽	5 x 4.5 = 22.5	0.247	25	138.9
		( )벽	x =			
	( )벽	x =				
소계(Q <sub>1</sub> )					1,358.6 kcal/h	
Q <sub>2</sub>	침입 환기열	( 176.6 )㎡ x ( 5 )회/日 x ( 28 ) kcal/m <sup>2</sup> x 1/24				1,030.2
Q <sub>3</sub>	조명열	( 0.2 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 3 )h/24				21.5
Q <sub>4</sub>	작업원열	( 1 )人 x ( 260 )kcal/h.人 x ( 3 )h/24				32.5
Q <sub>5</sub>	전동기열	( 0.8 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 16 )h/24				458.7
Q <sub>6</sub>	물품 냉각열	( 4,320 )kg x ( 0.8 )kcal/kg℃ x Δ( 25 )℃ x 1/24h				3,600
Q <sub>7</sub>	호흡열	( 24,000 )kg x ( 0.75 )kcal/kg.日 x 1/24				750
Q <sub>8</sub>	기타					
소계(Q <sub>2</sub> ~Q <sub>8</sub> )					5,892.9 kcal/h	
Q <sub>9</sub>	환기·잠열부하					
Q <sub>10</sub>	고내냉각부하 합계(Q <sub>1</sub> ~Q <sub>9</sub> )					7,251.5 kcal/h
Q <sub>11</sub>	여유 ( 10 )% 가산 총 열량					Q <sub>10</sub> x ( 1.1 ) = 7,976.6kcal/h(2.4RT)
※ UNIT COOLER(A) : 67.6㎡ ※ COMPRESSOR(V) : 26.6㎡/h ※ 상기 장비는 MAKER에 따라 다를 수 있으므로 ±5%내에서 선정되어야 한다. <별첨(20PY-2)계산참조>						

별첨(20PY-2) : 장비선정을 위한 계산

### 1. 냉동기

<계산기준>



$P_1$  : 3.37 kg/cm<sup>2</sup>abs

$P_2$  : 20.03 kg/cm<sup>2</sup>abs

$i_1$  : 148.23 kcal/kg

$i_2$  : 157.6 kcal/kg

$i_u$  : 114.47 kcal/kg

$T_E$  : 증발온도(-12°C)

$T_C$  : 응축온도(50°C)

$P_v$  : 압축비

$q$  : 냉동효과

$v_1$  : 비체적 (m<sup>3</sup>/kg)

$$\begin{aligned} \cdot P_v &= P_2 / P_1 \\ &= 20.03/3.37 = 5.94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot q &= i_1 - i_u \\ &= 148.23 - 114.47 = 33.76(\text{kcal/kg}) \end{aligned}$$

#### ● 냉매순환량(G)

$$G = Q/q \cdot \eta_v$$

G : 냉매순환량(kg/h)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

$\eta_v$  : 체적효율(자료에 의하여 0.62로 본다)

#### ● 소요 토출량(V)

$$V = G \cdot v_1$$

V : 냉동기의 토출가스 압출량(m<sup>3</sup>/h)

$v_1$  : 비체적(m<sup>3</sup>/h)

※ V를 기준으로 냉동기를 선정한다.

#### ● 소요동력(W)

$$W = Al \cdot G / 860$$

W : Q에 대한 소요동력(kw)

Al : 압축일량(=  $i_2 - i_1 = 9.37$  kcal/kg)

※ 1kw = 860 kcal/h

[계산]

**소요열량(Q) = 7,976.6 kcal/h**

- $G = Q/q \cdot \eta_v = 7,976.6 / (33.76 \times 0.62) = 381.0(\text{kg/h})$
- $V = G \cdot v_1 = 381.0 \times 0.07 = 26.6(\text{m}^3/\text{h})$
- $W = A \ell \cdot G / 860 = (9.37 \times 381.0) / 860 = 4.2(\text{kW})$

∴ MAKER 별로 기계적효율이 다를 수 있으므로 냉매가스 압출량 또는 소요열량 중 상위값을 택하여 냉동기를 선정한다.

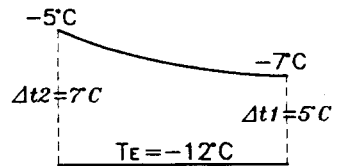
**V = 26.6 m<sup>3</sup>/h**

**2. UNIT COOLER**

- 증발기표면적/전열면적(A)

$$A = \frac{Q}{K \cdot \Delta t_m}$$

- A : 전열면적(m<sup>2</sup>)
- Q : 소요냉동능력(kcal/h)
- K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)
- Δt<sub>m</sub> : 대수 평균온도차(°C)



- ※ K = 20kcal/m<sup>2</sup>h°C
- Δt<sub>m</sub> = 5.9°C

$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{2.3 \log (\Delta t_1 / \Delta t_2)}$$

$$= \frac{7 - 5}{2.3 \log (7/5)} = 5.9$$

Δt<sub>2</sub>: 입구공기와 증발온도차(°C)

Δt<sub>1</sub>: 출구공기와 증발온도차(°C)

T<sub>E</sub> : 증발온도(°C)

$$A = \frac{7,976.6}{20 \times 5.9} = 67.6(\text{m}^2)$$

나. 50평형(165㎡) 저온저장고 “A”형

- 소요열량 : 34,059.6 kcal/h(10.2RT)
  - Room 1(10PY=33.00㎡) : 7,378.5kcal/h(2.2RT)
  - Room 2(15PY=49.50㎡) : 9,651.6kcal/h(2.9RT)
  - Room 3(15PY=49.50㎡) : 9,651.6kcal/h(2.9RT)
  - Room 4(10PY=33.00㎡) : 7,378.5kcal/h(2.2RT)
- 벽체 : PREFAB PANEL
  - 단 열 재 : POLYURETHANE FOAM
  - 열전도율 : 0.0185kcal/mh℃
  - 두    께 : 외벽 t100  
          간벽 t75  
          천정 t100  
          바닥 t100
  - 높    이 : 4.5m

□ Room 1 저온저장고 ⇒ 10.0PY(L7.5m × W4.4m = 33.00㎡)

- 소요열량(Q) = 7,378.5kcal/h(2.2RT)
- 수 용 량 : 20Ton

① 벽체로 부터의 침입열량(Q<sub>1</sub>)

$$Q_1 = K \cdot A(t_1 - t_2)$$

Q<sub>1</sub> : 침입열량(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h℃)

A : 단열면의 면적(㎡)

t<sub>1</sub> : 외기 또는 인접실의 온도(℃)

t<sub>2</sub> : 저장고의 온도(℃)

- 외벽 침입열량(q<sub>1</sub>)  
 $q_1 = 0.185 \times \{(4.4 \times 2 + 7.5) \times 4.5\} \times \{35 - (-5)\} = 542.8$
- 간벽 침입열량(q<sub>2</sub>)  
 $q_2 = 0.247 \times (7.5 \times 4.5) \times \{20 - (-5)\} = 208.7$
- 천정 침입열량(q<sub>3</sub>)  
 $q_3 = 0.185 \times 33.00 \times \{38 - (-5)\} = 262.5$
- 바닥 침입열량(q<sub>4</sub>)

$$q_4 = 0.185 \times 33.00 \times \{25 - (-5)\} = 183.2$$

$$Q_1 = \Sigma(q_1 + \dots + q_4) = 1,197.2(\text{kcal/h})$$

② 환기에 의한 외기 침입열량(Q<sub>2</sub>)

$$Q_2 = E \cdot V \cdot n / 24$$

Q<sub>2</sub> : 환기열량(kcal/h)

E : 실내외 공기의 엔탈피차(kcal/m<sup>3</sup>)

V : 저장고용적(m<sup>3</sup>)

n : 환기회수(회/일)

$$Q_2 = 28 \times 148.5 \times 6 \times 1/24 = 1,039.5(\text{kcal/h})$$

③ 조명등의 발생열량(Q<sub>3</sub>)

$$Q_3 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>3</sub> : 조명열량(kcal/h)

W : 전등의 총 출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 조명시간(h)

$$Q_3 = 0.2 \times 860 \times 3/24 = 21.5(\text{kcal/h})$$

④ 작업원의 발생열량(Q<sub>4</sub>)

$$Q_4 = L \cdot N \cdot n / 24$$

Q<sub>4</sub> : 작업원열량(kcal/h)

L : 1인당 발생열량(kcal/h)

N : 인원수(인)

n : 1일 중 작업시간(h)

$$Q_4 = 260 \times 1 \times 3/24 = 32.5(\text{kcal/h})$$

⑤ 전동기에 의한 발생열량(Q<sub>5</sub>)

$$Q_5 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>5</sub> : 전동기열량(kcal/h)

W : 전동기의 총출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 가동시간(h)

$$Q_5 = 0.8 \times 860 \times 16/24 = 458.7(\text{kcal/h})$$

⑥ 물품냉각에 필요한 열량(Q<sub>6</sub>)

$$Q_6 = C \cdot T(t_1 - t_2) \cdot 1/24$$

$Q_6$  : 물품부하(kcal/h)

$C$  : 물품의 비열(kcal/kg · °C)

$T$  : 1일 입고물품의 양(kg) ※ 20%

$t_1$  : 물품 입고온도(°C)

$t_2$  : 저장고 온도(°C)

$$Q_6 = 0.8 \times 4,000 \times \{20 - (-5)\} \times 1/24 = 3,333.3(\text{kcal/h})$$

⑦ 물품의 호흡에 따른 열량( $Q_7$ )

$$Q_7 = T \cdot q \cdot 1/24$$

$Q_7$  : 호흡에 의한 열량(kcal/h)

$T$  : 저장고 수용량(kg)

$q$  : 물품의 호흡열(kcal/kg · 일)

$$Q_7 = 20,000 \times 0.75 \times 1/24 = 625(\text{kcal/h})$$

⑧ 부하합계( $Q$ )

$$Q = \sum(Q_1 + \dots + Q_7) \times 1.1$$

$$= 6,707.7 \times 1.1$$

$$= 7,378.5(\text{kcal/h}) \Rightarrow 2.2RT$$

※ 현장의 작업여건 및 냉각기의 효율을 감안하여 10% 여유를 준다.

**低溫貯藏庫熱負荷計算書**

● Q = 7,378.5kcal/h(2.2RT)

모 델 명	50평형 "A"형(165㎡)				단 열 재	URETHANE FOAM
室 名	Room 1. 10.0PY(33.00㎡) 저온저장고				열전 도율	$\lambda = 0.0185 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$ ※ $K = \lambda/t$
건물의현황	길이(7.5)m 폭(4.4)m 높이(4.5)m					
면적·체적	33.00㎡ ( 10 )평 · 148.5㎡				건축구조	Prefab Panel
구분 조건	DB(℃)	WB(℃)	RH(%)	절대습도 (kg/kg)	저장물품	농산물
	외기조건	35 / 38			수 용 량	20 TON
고내조건	-5					

벽을 통하여 침입하는 열						
	두께(mm)	벽 면	면 적 (㎡)	K(kcal/m²h℃)	온도차(℃)	열량(kcal/h)
Q <sub>1</sub>	100	천 정	7.5 x 4.4 = 33.00	0.185	43	262.5
	100	바 닥	x = 33.00	0.185	30	183.2
	100	( 외 )벽	16.3 x 4.5 = 73.35	0.185	40	542.8
	75	( 간 )벽	7.5 x 4.5 = 33.8	0.247	25	208.7
		( )벽	x =			
		( )벽	x =			
소계(Q <sub>1</sub> )					1,197.2 kcal/h	
Q <sub>2</sub>	침입 환기열	( 148.5 )㎡ x ( 6 )회/日 x ( 28 ) kcal/m³ x 1/24				1,039.5
Q <sub>3</sub>	조 명 열	( 0.2 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 3 )h/24				21.5
Q <sub>4</sub>	작 업 원 열	( 1 )人 x ( 260 )kcal/h.人 x ( 3 )h/24				32.5
Q <sub>5</sub>	전 동 기 열	( 0.8 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 16 )h/24				458.7
Q <sub>6</sub>	물품 냉각열	( 4,000 )kg x ( 0.8 )kcal/kg℃ x Δ( 25 )℃ x 1/24h				3,333.3
Q <sub>7</sub>	호 흡 열	( 20,000 )kg x ( 0.75 )kcal/kg.日 x 1/24				625
Q <sub>8</sub>	기 타					
소계(Q <sub>2</sub> ~Q <sub>8</sub> )					5,510.5 kcal/h	
Q <sub>9</sub>	환기·잠열부하					
고내냉각부하 합계(Q <sub>1</sub> ~Q <sub>9</sub> )					6,707.7 kcal/h	
Q <sub>11</sub>	여유( 10 )% 가산 총 열량	Q <sub>10</sub> x ( 1.1 ) = 7,378.5kcal/h(2.2RT)				

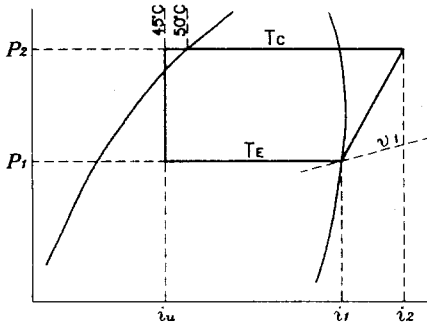
※ UNIT COOLER(A) : 62.5㎡  
 ※ COMPRESSOR(V) : 24.7㎡/h  
 ※ 상기 장비는 MAKER에 따라 다를 수 있으므로 ±5%내에서 선정되어야 한다.  
 <별첨(50PY A-1) 계산참조>



별첨(50PY A-1) : 장비 선정을 위한 계산

### 1. 냉동기

<계산기준>



R22 P-i CHART

$P_1$  : 3.37 kg/cm<sup>2</sup>abs

$P_2$  : 20.03 kg/cm<sup>2</sup>abs

$i_1$  : 148.23 kcal/kg

$i_2$  : 157.6 kcal/kg

$i_u$  : 114.47 kcal/kg

$T_E$  : 증발온도(-12°C)

$T_C$  : 응축온도(50°C)

$P_v$  : 압축비

$q$  : 냉동효과

$v_1$  : 비체적 (m<sup>3</sup>/kg)

$$\begin{aligned} \cdot P_v &= P_2/P_1 \\ &= 20.03/3.37 = 5.94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot q &= i_1 - i_u \\ &= 148.23 - 114.47 = 33.76(\text{kcal/kg}) \end{aligned}$$

#### ● 냉매순환량(G)

$$G = Q/q \cdot \eta_v$$

G : 냉매순환량(kg/h)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

$\eta_v$  : 체적효율(자료에 의하여 0.62로 본다)

#### ● 소요 토출량(V)

$$V = G \cdot v_1$$

V : 냉동기의 토출가스 압출량(m<sup>3</sup>/h)

$v_1$  : 비체적(m<sup>3</sup>/h)

※ V를 기준으로 냉동기를 선정한다.

#### ● 소요동력(W)

$$W = Al \cdot G / 860$$

W : Q에 대한 소요동력(kw)

Al : 압축일량(=  $i_2 - i_1 = 9.37$  kcal/kg)

※ 1kw = 860 kcal/h

[계 산]

**소요열량(Q) = 7,378.5 kcal/h**

- $G = Q/q \cdot \eta_v = 7,378.5 / (33.76 \times 0.62) = 352.5(\text{kg/h})$
- $V = G \cdot v_1 = 352.5 \times 0.07 = 24.7(\text{m}^3/\text{h})$
- $W = A\ell \cdot G / 860 = (9.37 \times 352.5) / 860 = 3.8(\text{kW})$

∴ MAKER별로 기계적효율이 다를 수 있으므로 냉매가스 압출량 또는 소요열량 중 상위값을 택하여 냉동기를 선정한다.

$V = 24.7 \text{ m}^3/\text{h}$

## 2. UNIT COOLER

- 증발기표면적/전열면적(A)

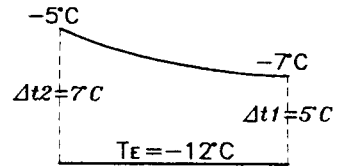
$$A = \frac{Q}{K \cdot \Delta t_m}$$

A : 전열면적(m<sup>2</sup>)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)

$\Delta t_m$  : 대수 평균온도차(°C)



※  $K = 20\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$

$\Delta t_m = 5.9^\circ\text{C}$

$$\begin{aligned} \Delta t_m &= \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{2.3 \log (\Delta t_1 / \Delta t_2)} \\ &= \frac{7 - 5}{2.3 \log (7/5)} = 5.9 \end{aligned}$$

$\Delta t_2$ : 입구공기와 증발온도차(°C)

$\Delta t_1$ : 출구공기와 증발온도차(°C)

$T_E$  : 증발온도(°C)

$$A = \frac{7,378.5}{20 \times 5.9} = 62.5(\text{m}^2)$$

□ Room 2 저온저장고 ⇒ 15PY(L7.5m × W6.6m = 49.5m<sup>2</sup>)

● 소요열량(Q) = 9,651.6kcal/h(2.9RT)

● 수 용 량 : 30TON

① 벽체로 부터의 침입열량(Q<sub>1</sub>)

$$Q_1 = K \cdot A(t_1 - t_2)$$

Q<sub>1</sub> : 침입열량(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h℃)

A : 단열면의 면적(m<sup>2</sup>)

t<sub>1</sub> : 외기 또는 인접실의 온도(℃)

t<sub>2</sub> : 저장고의 온도(℃)

● 외벽 침입열량(q<sub>1</sub>)

$$q_1 = 0.185 \times \{(6.6 \times 2) \times 4.5\} \times \{35 - (-5)\} = 439.6$$

● 간벽 침입열량(q<sub>2</sub>)

$$q_2 = 0.247 \times \{(7.5 \times 2) \times 4.5\} \times \{20 - (-5)\} = 416.8$$

● 천정 침입열량(q<sub>3</sub>)

$$q_3 = 0.185 \times 49.50 \times \{38 - (-5)\} = 393.8$$

● 바닥 침입열량(q<sub>4</sub>)

$$q_4 = 0.185 \times 49.50 \times \{25 - (-5)\} = 274.7$$

$$Q_1 = \Sigma(q_1 + \dots + q_4) = 1,524.9(\text{kcal/h})$$

② 환기에 의한 외기 침입열량(Q<sub>2</sub>)

$$Q_2 = E \cdot V \cdot n / 24$$

Q<sub>2</sub> : 환기열량(kcal/h)

E : 실내외 공기의 엔탈피차(kcal/m<sup>3</sup>)

V : 저장고용적(m<sup>3</sup>)

n : 환기회수(회/일)

$$Q_2 = 28 \times 222.7 \times 5 \times 1 / 24 = 1,299.1(\text{kcal/h})$$

③ 조명등의 발생열량(Q<sub>3</sub>)

$$Q_3 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>3</sub> : 조명열량(kcal/h)

W : 전등의 총 출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 조명시간(h)

$$Q_3 = 0.2 \times 860 \times 3 / 24 = 21.5(\text{kcal/h})$$

④ 작업원의 발생열량(Q<sub>4</sub>)

$$Q_4 = L \cdot N \cdot n / 24$$

Q<sub>4</sub> : 작업원열량(kcal/h)

L : 1인당 발생열량(kcal/h)

N : 인원수(인)

n : 1일 중 작업시간(h)

$$Q_4 = 260 \times 1 \times 3 / 24 = 32.5(\text{kcal/h})$$

⑤ 전동기에 의한 발생열량(Q<sub>5</sub>)

$$Q_5 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>5</sub> : 전동기열량(kcal/h)

W : 전동기의 총출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 가동시간(h)

$$Q_4 = 0.8 \times 860 \times 16 / 24 = 458.7(\text{kcal/h})$$

⑥ 물품냉각에 필요한 열량(Q<sub>6</sub>)

$$Q_6 = C \cdot T(t_1 - t_2) \cdot 1 / 24$$

Q<sub>6</sub> : 물품부하(kcal/h)

C : 물품의 비열(kcal/kg · °C)

T : 1일 입고물품의 양(kg) ※18%

t<sub>1</sub> : 물품 입고온도(°C)

t<sub>2</sub> : 저장고 온도(°C)

$$Q_6 = 0.8 \times 5,400 \times \{20 - (-5)\} \times 1 / 24 = 4,500(\text{kcal/h})$$

⑦ 물품의 호흡에 따른 열량(Q<sub>7</sub>)

$$Q_7 = T \cdot q \cdot 1 / 24$$

Q<sub>7</sub> : 호흡에 의한 열량(kcal/h)

T : 저장고 수용량(kg)

q : 물품의 호흡열(kcal/kg · 일)

$$Q_7 = 30,000 \times 0.75 \times 1 / 24 = 937.5(\text{kcal/h})$$

⑧ 부하합계(Q)

$$Q = \sum(Q_1 + \dots + Q_7) \times 1.1$$

$$= 8,774.2 \times 1.1$$

$$= 9,651.6(\text{kcal/h}) \Rightarrow 2.9RT$$

※ 현장의 작업여건 및 냉각기의 효율을 감안하여 10% 여유를 준다.

**低溫貯藏庫熱負荷計算書**

● Q = 9,651.6kcal/h(2.9RT)

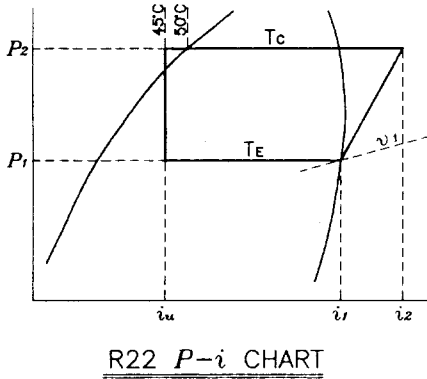
모 델 명	50평형 "A"형(165m <sup>2</sup> )				단 열 재	URETHANE FOAM
室 名	Room 2. 15PY(49.55m <sup>2</sup> ) 저온저장고				열전 도율	λ = 0.0185 kcal/mh℃ ※ K = λ/t
건물의현황	길이(7.5)m 폭(6.6)m 높이(4.5)m					
면적·체적	49.50m <sup>2</sup> ( 15 )평 · 222.7m <sup>3</sup>				건축구조	Prefab Panel
구분 조건	DB(℃)	WB(℃)	RH(%)	절대습도 (kg/kg)	저장물품	농산물
	외기조건	35 / 38			수 용 량	30 TON
고내조건	-5					

벽을 통하여 침입하는 열						
	두께(mm)	벽 면	면 적 (m <sup>2</sup> )	K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	온도차(℃)	열량(kcal/h)
Q <sub>1</sub>	100	천 정	7.5 x 6.6 = 49.50	0.185	43	393.8
	100	바 닥	x = 49.50	0.185	30	274.5
	100	( 외 )벽	13.2 x 4.5 = 73.35	0.185	40	439.6
	75	( 간 )벽	15 x 4.5 = 33.8	0.247	25	416.8
		( )벽	x =			
		( )벽	x =			
소계(Q <sub>1</sub> )					1,524.9 kcal/h	
Q <sub>2</sub>	침입 환기열	( 222.7 )m <sup>3</sup> x ( 5 )회/日 x ( 28 ) kcal/m <sup>3</sup> x 1/24				1,299.1
Q <sub>3</sub>	조 명 열	( 0.2 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 3 )h/24				21.5
Q <sub>4</sub>	작 업 원 열	( 1 )人 x ( 260 )kcal/h.人 x ( 3 )h/24				32.5
Q <sub>5</sub>	전 동 기 열	( 0.8 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 16 )h/24				458.7
Q <sub>6</sub>	물품 냉각열	( 5,400 )kg x ( 0.8 )kcal/kg℃ x Δ( 25 )℃ x 1/24h				4,500
Q <sub>7</sub>	호 흡 열	( 30,000 )kg x ( 0.75 )kcal/kg.日 x 1/24				937.5
Q <sub>8</sub>	기 타					
소계(Q <sub>2</sub> ~Q <sub>8</sub> )					7,249.3 kcal/h	
Q <sub>9</sub>	환기·잠열부하					
Q <sub>10</sub> 고내냉각부하 합계(Q <sub>1</sub> ~Q <sub>9</sub> )					8,774.2 kcal/h	
Q <sub>11</sub>	여유( 10 )% 가산 총 열량	Q <sub>10</sub> x ( 1.1 ) = 9,651.6kcal/h(2.9RT)				
※ UNIT COOLER(A) : 71.1m <sup>2</sup> ※ COMPRESSOR(V) : 32.3m <sup>3</sup> /h ※ 상기 장비는 MAKER에 따라 다를 수 있으므로 ±5%내에서 선정되어야 한다. <별첨(50PY A-2) 계산참조>						

별첨(50PY A-2) : 장비선정을 위한 계산

## 1. 냉동기

<계산기준>



$P_1$  : 3.37 kg/cm<sup>2</sup>abs

$P_2$  : 20.03 kg/cm<sup>2</sup>abs

$i_1$  : 148.23 kcal/kg

$i_2$  : 157.6 kcal/kg

$i_u$  : 114.47 kcal/kg

$T_E$  : 증발온도(-12°C)

$T_C$  : 응축온도(50°C)

$P_v$  : 압축비

$q$  : 냉동효과

$v_1$  : 비체적 (m<sup>3</sup>/kg)

$$\cdot P_v = P_2/P_1$$

$$= 20.03/3.37 = 5.94$$

$$\cdot q = i_1 - i_u$$

$$= 148.23 - 114.47 = 33.76(\text{kcal/kg})$$

### ● 냉매순환량(G)

$$G = Q / q \cdot \eta_v$$

G : 냉매순환량(kg/h)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

$\eta_v$  : 체적효율(자료에 의하여 0.62로 본다)

### ● 소요 토출량(V)

$$V = G \cdot v_1$$

V : 냉동기의 토출가스 압출량(m<sup>3</sup>/h)

$v_1$  : 비체적(m<sup>3</sup>/h)

※ V를 기준으로 냉동기를 선정한다.

### ● 소요동력(W)

$$W = A_l \cdot G/860$$

W : Q에 대한 소요동력(kw)

$A_l$  : 압축일량(=  $i_2 - i_1 = 9.37\text{kcal/kg}$ )

※ 1kw = 860 kcal/h

[계산]

**소요열량(Q) = 9,651.6 kcal/h**

- $G = Q/q \cdot \eta_v = 9,651.6 / (33.76 \times 0.62) = 461.1(\text{kg/h})$
- $V = G \cdot v_1 = 461.1 \times 0.07 = 32.3(\text{m}^3/\text{h})$
- $W = A \ell \cdot G / 860 = (9.37 \times 461.1) / 860 = 5.0(\text{kw})$

∴ MAKER별로 기계적효율이 다를 수 있으므로 냉매가스 압출량 또는 소요열량 중 상위값을 택하여 냉동기를 선정한다.

$$V = 32.3 \text{ m}^3/\text{h}$$

## 2. UNIT COOLER

- 증발기표면적/전열면적(A)

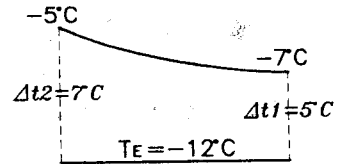
$$A = \frac{Q}{K \cdot \Delta t_m}$$

A : 전열면적(m<sup>2</sup>)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)

$\Delta t_m$  : 대수 평균온도차(°C)



※  $K = 20\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$

$\Delta t_m = 5.9^\circ\text{C}$

$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{2.3 \log(\Delta t_1 / \Delta t_2)}$$

$\Delta t_2$  : 입구공기와 증발온도차(°C)

$\Delta t_1$  : 출구공기와 증발온도차(°C)

$T_E$  : 증발온도(°C)

$$= \frac{7 - 5}{2.3 \log(7/5)} = 5.9$$

$$A = \frac{9,651.6}{20 \times 5.9} = 81.8(\text{m}^2)$$

□ Room 3 저온저장고 ⇒ 15PY(L7.5m × W6.6m = 49.50m<sup>2</sup>)

● 소요열량(Q) = 9,651.6kcal/h(2.9RT)

● 수 용 량 : 30 Ton

① 벽체로 부터의 침입열량(Q<sub>1</sub>)

$$Q_1 = K \cdot A(t_1 - t_2)$$

Q<sub>1</sub> : 침입열량(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)

A : 단열면의 면적(m<sup>2</sup>)

t<sub>1</sub> : 외기 또는 인접실의 온도(°C)

t<sub>2</sub> : 저장고의 온도(°C)

● 외벽 침입열량(q<sub>1</sub>)

$$q_1 = 0.185 \times \{(6.6 \times 2) \times 4.5\} \times \{35 - (-5)\} = 439.6$$

● 간벽 침입열량(q<sub>2</sub>)

$$q_2 = 0.247 \times \{(7.5 \times 2) \times 4.5\} \times \{20 - (-5)\} = 416.8$$

● 천정 침입열량(q<sub>3</sub>)

$$q_3 = 0.185 \times 49.50 \times \{38 - (-5)\} = 393.8$$

● 바닥 침입열량(q<sub>4</sub>)

$$q_4 = 0.185 \times 49.50 \times \{25 - (-5)\} = 274.7$$

$$Q_1 = \Sigma(q_1 + \dots + q_4) = 1,524.9(\text{kcal/h})$$

② 환기에 의한 외기 침입열량(Q<sub>2</sub>)

$$Q_2 = E \cdot V \cdot n / 24$$

Q<sub>2</sub> : 환기열량(kcal/h)

E : 실내외 공기의 엔탈피차(kcal/m<sup>3</sup>)

V : 저장고용적(m<sup>3</sup>)

n : 환기회수(회/일)

$$Q_2 = 28 \times 222.7 \times 5 \times 1 / 24 = 1,299.1(\text{kcal/h})$$

③ 조명등의 발생열량(Q<sub>3</sub>)

$$Q_3 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>3</sub> : 조명열량(kcal/h)

W : 전등의 총 출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 조명시간(h)

$$Q_3 = 0.2 \times 860 \times 3 / 24 = 21.5(\text{kcal/h})$$



④ 작업원의 발생열량(Q<sub>4</sub>)

$$Q_4 = L \cdot N \cdot n / 24$$

Q<sub>4</sub> : 작업원열량(kcal/h)

L : 1인당 발생열량(kcal/h)

N : 인원수(인)

n : 1일 중 작업시간(h)

$$Q_4 = 260 \times 1 \times 3 / 24 = 32.5(\text{kcal/h})$$

⑤ 전동기에 의한 발생열량(Q<sub>5</sub>)

$$Q_5 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>5</sub> : 전동기열량(kcal/h)

W : 전동기의 총출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 가동시간(h)

$$Q_4 = 0.8 \times 860 \times 16 / 24 = 458.7(\text{kcal/h})$$

⑥ 물품냉각에 필요한 열량(Q<sub>6</sub>)

$$Q_6 = C \cdot T(t_1 - t_2) \cdot 1 / 24$$

Q<sub>6</sub> : 물품부하(kcal/h)

C : 물품의 비열(kcal/kg · °C)

T : 1일 입고물품의 양(kg) ※18%

t<sub>1</sub> : 물품 입고온도(°C)

t<sub>2</sub> : 저장고 온도(°C)

$$Q_6 = 0.8 \times 5,400 \times \{20 - (-5)\} \times 1 / 24 = 4,500(\text{kcal/h})$$

⑦ 물품의 호흡에 따른 열량(Q<sub>7</sub>)

$$Q_7 = T \cdot q \cdot 1 / 24$$

Q<sub>7</sub> : 호흡에 의한 열량(kcal/h)

T : 저장고 수용량(kg)

q : 물품의 호흡열(kcal/kg · 일)

$$Q_7 = 30,000 \times 0.75 \times 1 / 24 = 937.5(\text{kcal/h})$$

⑧ 부하합계(Q)

$$Q = \sum(Q_1 + \dots + Q_7) \times 1.1$$

$$= 8,774.2 \times 1.1$$

$$= 9,651.6(\text{kcal/h}) \Rightarrow 2.9RT$$

※ 현장의 작업여건 및 냉각기의 효율을 감안하여 10% 여유를 준다.

**低溫貯藏庫熱負荷計算書**

● Q = 9,651.6kcal/h(2.2RT)

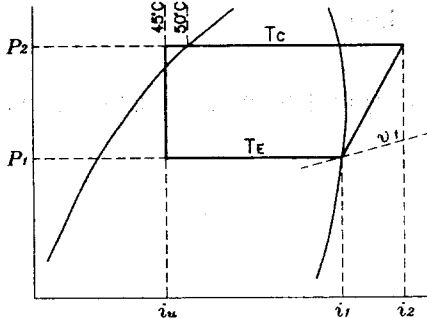
모 델 명	50평형 "A"형(165m <sup>2</sup> )				단 열 재	URETHANE FOAM
室 名	Room 3. 15PY(49.55m <sup>2</sup> ) 저온저장고				열전 도율	$\lambda = 0.0185 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$ ※ $K = \lambda/t$
건물의현황	길이(7.5)m 폭(6.6)m 높이(4.5)m				건축구조	Prefab Panel
면적·체적	49.50m <sup>2</sup> ( 15 )평 · 222.7m <sup>3</sup>					
구분 조건	DB(°C)	WB(°C)	RH(%)	절대습도 (kg/kg)	저장물품	농산물
	외기조건	35 / 38			수 용 량	30 TON
고내조건	-5					

벽을 통하여 침입하는 열						
	두께(mm)	벽 면	면 적 (m <sup>2</sup> )	K(kcal/m <sup>2</sup> h <sup>°</sup> C)	온도차(°C)	열량(kcal/h)
Q <sub>1</sub>	100	천 정	7.5 x 6.6 = 49.50	0.185	43	393.8
	100	바 닥	x = 49.50	0.185	30	274.5
	100	( 외 )벽	13.2 x 4.5 = 73.35	0.185	40	439.6
	75	( 간 )벽	15 x 4.5 = 33.8	0.247	25	416.8
		( )벽	x =			
		( )벽	x =			
소계(Q <sub>1</sub> )						1,524.9 kcal/h
Q <sub>2</sub>	침입 환기열	( 222.7 )m <sup>3</sup> x ( 5 )회/日 x ( 28 ) kcal/m <sup>3</sup> x 1/24				1,299.1
Q <sub>3</sub>	조 명 열	( 0.2 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 3 )h/24				21.5
Q <sub>4</sub>	작 업 원 열	( 1 )人 x ( 260 )kcal/h.人 x ( 3 )h/24				32.5
Q <sub>5</sub>	전 동 기 열	( 0.8 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 16 )h/24				458.7
Q <sub>6</sub>	물품 냉각열	( 5,400 )kg x ( 0.8 )kcal/kg <sup>°</sup> C x Δ( 25 )°C x 1/24h				4,500
Q <sub>7</sub>	호 흡 열	( 30,000 )kg x ( 0.75 )kcal/kg.日 x 1/24				937.5
Q <sub>8</sub>	기 타					
소계(Q <sub>2</sub> ~Q <sub>8</sub> )						7,249.3 kcal/h
Q <sub>9</sub>	환기·잠열부하					
Q <sub>10</sub>	고내냉각부하 합계(Q <sub>1</sub> ~Q <sub>9</sub> )					8,774.2 kcal/h
Q <sub>11</sub>	여유( 10 )% 가산 총 열량					Q <sub>10</sub> x ( 1.1 ) = <b>9,651.6kcal/h(2.9RT)</b>
※ UNIT COOLER(A) : 71.1m <sup>2</sup> ※ COMPRESSOR(V) : 32.3m <sup>3</sup> /h ※ 상기 장비는 MAKER에 따라 다를 수 있으므로 ±5%내에서 선정되어야 한다. <별첨(50PY A-3) 계산참조>						

별첨(50PY A-3) : 장비선정을 위한 계산

1. 냉동기

<계산기준>



R22 P-i CHART

$P_1$  : 3.37 kg/cm<sup>2</sup>abs

$P_2$  : 20.03 kg/cm<sup>2</sup>abs

$i_1$  : 148.23 kcal/kg

$i_2$  : 157.6 kcal/kg

$i_u$  : 114.47 kcal/kg

$T_E$  : 증발온도(-12℃)

$T_C$  : 응축온도(50℃)

$P_v$  : 압축비

$q$  : 냉동효과

$v_1$  : 비체적 (m<sup>3</sup>/kg)

·  $P_v = P_2 / P_1$   
 $= 20.03/3.37 = 5.94$

·  $q = i_1 - i_u$   
 $= 148.23 - 114.47 = 33.76(\text{kcal/kg})$

● 냉매순환량(G)

$G = Q/q \cdot \eta_v$

G : 냉매순환량(kg/h)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

$\eta_v$  : 체적효율(자료에 의하여 0.62로 본다)

● 소요 토출량(V)

$V = G \cdot v_1$

V : 냉동기의 토출가스 압출량(m<sup>3</sup>/h)

$v_1$  : 비체적(m<sup>3</sup>/h)

※ V를 기준으로 냉동기를 선정한다.

● 소요동력(W)

$W = Al \cdot G/860$

W : Q에 대한 소요동력(kw)

Al : 압축일량(=  $i_2 - i_1 = 9.37 \text{ kcal/kg}$ )

※ 1kw = 860 kcal/h

[계산]

**소요열량(Q) = 9,651.6 kcal/h**

- $G = Q/q \cdot \eta_v = 9,651.6 / (33.76 \times 0.62) = 461.1(\text{kg/h})$
- $V = G \cdot v_1 = 461.1 \times 0.07 = 32.3(\text{m}^3/\text{h})$
- $W = A_l \cdot G / 860 = (9.37 \times 461.1) / 860 = 5.0(\text{kW})$

∴ MAKER별로 기계적효율이 다를 수 있으므로 냉매가스 압출량 또는 소요열량 중 상위값을 택하여 냉동기를 선정한다.

**V = 32.3 m<sup>3</sup>/h**

## 2. UNIT COOLER

- 증발기표면적/전열면적(A)

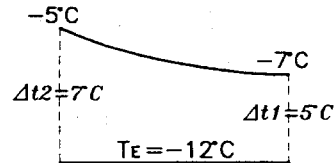
$$A = \frac{Q}{K \cdot \Delta t_m}$$

A : 전열면적(m<sup>2</sup>)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)

$\Delta t_m$  : 대수 평균온도차(°C)



※ K = 20kcal/m<sup>2</sup>h°C

$\Delta t_m = 5.9^\circ\text{C}$

$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{2.3 \log (\Delta t_1 / \Delta t_2)}$$

$\Delta t_2$ : 입구공기와 증발온도차(°C)

$\Delta t_1$ : 출구공기와 증발온도차(°C)

$T_E$ : 증발온도(°C)

$$= \frac{7 - 5}{2.3 \log (7/5)} = 5.9$$

$$A = \frac{9,651.6}{20 \times 5.9} = 81.8(\text{m}^2)$$

□ Room 4 저온저장고 ⇒ 10PY(L7.5m × W4.4m = 33.00m<sup>2</sup>)

● 소요열량(Q) = 7,378.5kcal/h(2.2RT)

● 수용량 : 20TON

① 벽체로 부터의 침입열량(Q<sub>1</sub>)

$$Q_1 = K \cdot A(t_1 - t_2)$$

Q<sub>1</sub> : 침입열량(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)

A : 단열면의 면적(m<sup>2</sup>)

t<sub>1</sub> : 외기 또는 인접실의 온도(°C)

t<sub>2</sub> : 저장고의 온도(°C)

● 외벽 침입열량(q<sub>1</sub>)

$$q_1 = 0.185 \times \{(4.4 \times 2 + 7.5) \times 4.5\} \times \{35 - (-5)\} = 542.8$$

● 간벽 침입열량(q<sub>2</sub>)

$$q_2 = 0.247 \times (7.5 \times 4.5) \times \{20 - (-5)\} = 208.7$$

● 천정 침입열량(q<sub>3</sub>)

$$q_3 = 0.185 \times 33.00 \times \{38 - (-5)\} = 262.5$$

● 바닥 침입열량(q<sub>4</sub>)

$$q_4 = 0.185 \times 33.00 \times \{25 - (-5)\} = 183.2$$

$$Q_1 = \Sigma(q_1 + \dots + q_4) = 1,197.2(\text{kcal/h})$$

② 환기에 의한 외기 침입열량(Q<sub>2</sub>)

$$Q_2 = E \cdot V \cdot n / 24$$

Q<sub>2</sub> : 환기열량(kcal/h)

E : 실내외 공기의 엔탈피차(kcal/m<sup>3</sup>)

V : 저장고용적(m<sup>3</sup>)

n : 환기회수(회/일)

$$Q_2 = 28 \times 148.5 \times 6 \times 1 / 24 = 1,039.5(\text{kcal/h})$$

③ 조명등의 발생열량(Q<sub>3</sub>)

$$Q_3 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>3</sub> : 조명열량(kcal/h)

W : 전등의 총 출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 조명시간(h)

$$Q_3 = 0.2 \times 860 \times 3 / 24 = 21.5(\text{kcal/h})$$

④ 작업원의 발생열량(Q<sub>4</sub>)

$$Q_4 = L \cdot N \cdot n / 24$$

Q<sub>4</sub> : 작업원열량(kcal/h)

L : 1인당 발생열량(kcal/h)

N : 인원수(인)

n : 1일 중 작업시간(h)

$$Q_4 = 260 \times 1 \times 3 / 24 = 32.5(\text{kcal/h})$$

⑤ 전동기에 의한 발생열량(Q<sub>5</sub>)

$$Q_5 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>5</sub> : 전동기열량(kcal/h)

W : 전동기의 총출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 가동시간(h)

$$Q_4 = 0.8 \times 860 \times 16 / 24 = 458.7(\text{kcal/h})$$

⑥ 물품냉각에 필요한 열량(Q<sub>6</sub>)

$$Q_6 = C \cdot T(t_1 - t_2) \cdot 1 / 24$$

Q<sub>6</sub> : 물품부하(kcal/h)

C : 물품의 비열(kcal/kg · °C)

T : 1일 입고물품의 양(kg) ※20%

t<sub>1</sub> : 물품 입고온도(°C)

t<sub>2</sub> : 저장고 온도(°C)

$$Q_6 = 0.8 \times 4,000 \times \{20 - (-5)\} \times 1 / 24 = 3,333.3(\text{kcal/h})$$

⑦ 물품의 호흡에 따른 열량(Q<sub>7</sub>)

$$Q_7 = T \cdot q \cdot 1 / 24$$

Q<sub>7</sub> : 호흡에 의한 열량(kcal/h)

T : 저장고 수용량(kg)

q : 물품의 호흡열(kcal/kg · 일)

$$Q_7 = 20,000 \times 0.75 \times 1 / 24 = 625(\text{kcal/h})$$

⑧ 부하합계(Q)

$$Q = \sum(Q_1 + \dots + Q_7) \times 1.1$$

$$= 6,707.7 \times 1.1$$

$$= 7,378.5(\text{kcal/h}) \Rightarrow 2.2RT$$

※ 현장의 작업여건 및 냉각기의 효율을 감안하여 10% 여유를 준다.

**低溫貯藏庫熱負荷計算書**

● Q = 7,378.5kcal/h(2.2RT)

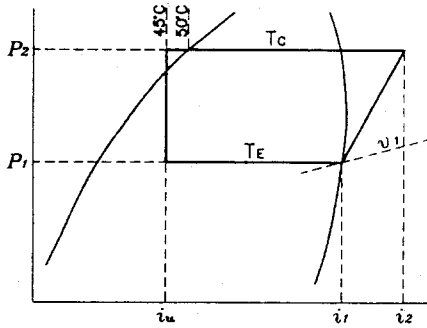
모 델 명	50평형 "A"형(165m <sup>2</sup> )				단 열 재	URETHANE FOAM
室 名	Room 4. 10.0PY(33.00m <sup>2</sup> ) 저온저장고				열전 도율	$\lambda = 0.0185 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$ ※ $K = \lambda/t$
건물의현황	길이(7.5)m 폭(4.4)m 높이(4.5)m				건축구조	Prefab Panel
면적·체적	33.00m <sup>2</sup> ( 10 )평 · 148.5m <sup>3</sup>				저장물품	농산물
구분 조건	DB(°C)	WB(°C)	RH(%)	절대습도 (kg/kg)	수 용 량	20 TON
	외기조건	35 / 38				
고내조건	-5					

벽을 통하여 침입하는 열						
	두께(mm)	벽 면	면 적 (m <sup>2</sup> )	K(kcal/m <sup>2</sup> h°C)	온도차(°C)	열량(kcal/h)
Q <sub>1</sub>	100	천 정	7.5 x 4.4 = 33.00	0.185	43	262.5
	100	바 닥	x = 33.00	0.185	30	183.2
	100	( 외 )벽	16.3 x 4.5 = 73.35	0.185	40	542.8
	75	( 간 )벽	7.5 x 4.5 = 33.8	0.247	25	208.7
		( )벽	x =			
		( )벽	x =			
소계(Q <sub>1</sub> )						1,197.2 kcal/h
Q <sub>2</sub>	침입 환기열	( 148.5 )m <sup>2</sup> x ( 6 )회/日 x ( 28 ) kcal/m <sup>2</sup> x 1/24				1,039.5
Q <sub>3</sub>	조 명 열	( 0.2 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 3 )h/24				21.5
Q <sub>4</sub>	작 업 원 열	( 1 )人 x ( 260 )kcal/h.人 x ( 3 )h/24				32.5
Q <sub>5</sub>	전 동 기 열	( 0.8 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 16 )h/24				458.7
Q <sub>6</sub>	물품 냉각열	( 4,000 )kg x ( 0.8 )kcal/kg°C x Δ( 25 )°C x 1/24h				3,333.3
Q <sub>7</sub>	호 흡 열	( 20,000 )kg x ( 0.75 )kcal/kg.日 x 1/24				625
Q <sub>8</sub>	기 타					
소계(Q <sub>2</sub> ~Q <sub>8</sub> )						5,510.5 kcal/h
Q <sub>9</sub>	환기·잠열부하					
고내냉각부하 합계(Q <sub>1</sub> ~Q <sub>9</sub> )						6,707.7 kcal/h
Q <sub>11</sub>	여유 ( 10 )% 가산 총 열량	Q <sub>10</sub> x ( 1.1 ) = 7,378.5kcal/h(2.2RT)				
※ UNIT COOLER(A) : 62.5m <sup>2</sup> ※ COMPRESSOR(V) : 24.7m <sup>3</sup> /h ※ 상기 장비는 MAKER에 따라 다를 수 있으므로 ±5%내에서 선정되어야 한다. <별첨(50PY A-4) 계산참조>						

별첨(50PY A-4) : 장비선정을 위한 계산

## 1. 냉동기

<계산기준>



R22 P-i CHART

$P_1$  : 3.37 kg/cm<sup>2</sup>abs

$P_2$  : 20.03 kg/cm<sup>2</sup>abs

$i_1$  : 148.23 kcal/kg

$i_2$  : 157.6 kcal/kg

$i_u$  : 114.47 kcal/kg

$T_E$  : 증발온도(-12℃)

$T_C$  : 응축온도(50℃)

$P_v$  : 압축비

$q$  : 냉동효과

$v_1$  : 비체적 (m<sup>3</sup>/kg)

$$\cdot P_v = P_2 / P_1$$

$$= 20.03/3.37 = 5.94$$

$$\cdot q = i_1 - i_u$$

$$= 148.23 - 114.47 = 33.76(\text{kcal/kg})$$

### ● 냉매순환량(G)

$$G = Q/q \cdot \eta_v$$

G : 냉매순환량(kg/h)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

$\eta_v$  : 체적효율(자료에 의하여 0.62로 본다)

### ● 소요 토출량(V)

$$V = G \cdot v_1$$

V : 냉동기의 토출가스 압출량(m<sup>3</sup>/h)

$v_1$  : 비체적(m<sup>3</sup>/h)

※ V를 기준으로 냉동기를 선정한다.

### ● 소요동력(W)

$$W = Al \cdot G / 860$$

W : Q에 대한 소요동력(kw)

Al : 압축일량(=  $i_2 - i_1 = 9.37$  kcal/kg)

※ 1kw = 860 kcal/h



[계산]

**소요열량(Q) = 7,378.5 kcal/h**

- $G = Q/q \cdot \eta_v = 7,378.5 / (33.76 \times 0.62) = 352.5(\text{kg/h})$
- $V = G \cdot v_1 = 352.5 \times 0.07 = 24.7(\text{m}^3/\text{h})$
- $W = A\ell \cdot G/860 = (9.37 \times 352.5) / 860 = 3.8(\text{kW})$

∴ MAKER별로 기계적효율이 다를 수 있으므로 냉매가스 압출량 또는 소요열량 중 상위값을 택하여 냉동기를 선정한다.

**V = 24.7 m<sup>3</sup>/h**

## 2. UNIT COOLER

- 증발기표면적/전열면적(A)

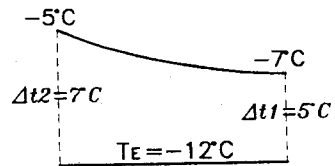
$$A = \frac{Q}{K \cdot \Delta t_m}$$

A : 전열면적(m<sup>2</sup>)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)

Δt<sub>m</sub> : 대수 평균온도차(°C)



※ K = 20kcal/m<sup>2</sup>h°C

Δt<sub>m</sub> = 5.9°C

$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{2.3 \log (\Delta t_1 / \Delta t_2)}$$

Δt<sub>2</sub> : 입구공기와 증발온도차(°C)

Δt<sub>1</sub> : 출구공기와 증발온도차(°C)

T<sub>E</sub> : 증발온도(°C)

$$= \frac{7 - 5}{2.3 \log (7/5)} = 5.9$$

$$A = \frac{7,378.5}{20 \times 5.9} = 62.5(\text{m}^2)$$

다. 50평형(165.44㎡) 저온저장고 “B”형

- 소요열량 : 37,157.9kcal/h (11.1RT)
  - Room 1(12.5PY=41.36㎡) : 8,311.1kcal/h(2.5RT)
  - Room 2 (8.9PY=49.50㎡) : 6,817.6kcal/h(2.0RT)
  - Room 3 (8.9PY=49.50㎡) : 6,817.6kcal/h(2.0RT)
  - Room 4(12.5PY=41.36㎡) : 8,311.1kcal/h(2.5RT)
  - 예냉실 (15PY =49.50㎡) : 6,903.3kcal/h(2.1RT)
- 벽체 : PREFAB PANEL
  - 단 열 재 : POLYURETHANE FOAM
  - 열전도율 : 0.0185 kcal/mh℃
  - 두    께 : 외벽 t100  
          간벽 t75  
          천정 t100  
          바닥 t100
  - 높    이 : 4.5m

□ Room 1 저온저장고 ⇒ 12.5PY(L<sup>9.4m</sup> × W<sup>4.4m</sup> = 41.36㎡)

- 소요열량(Q) = 8,311.1kcal/h(2.5RT)
- 수 용 량 : 25TON

① 벽체로 부터의 침입열량(Q<sub>1</sub>)

$$Q_1 = K \cdot A(t_1 - t_2)$$

Q<sub>1</sub> : 침입열량(lcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h℃)

A : 단열면의 면적(㎡)

t<sub>1</sub> : 외기 또는 인접실의 온도(℃)

t<sub>2</sub> : 저장고의 온도(℃)

- 외벽 침입열량(q<sub>1</sub>)  
q<sub>1</sub> = 0.185 × {(4.4×2+9.4)×4.5} × {35-(-5)} = 606.1
- 간벽 침입열량(q<sub>2</sub>)  
q<sub>2</sub> = 0.247 × (9.4×4.5) × {20-(-5)} = 261.2
- 천정 침입열량(q<sub>3</sub>)  
q<sub>3</sub> = 0.185 × 41.36 × {38-(-5)} = 329.0

● 바닥 침입열량( $q_4$ )

$$q_4 = 0.185 \times 41.36 \times \{25 - (-5)\} = 229.5$$

$$Q_1 = \Sigma(q_1 + \dots + q_4) = 1,425.8(\text{kcal/h})$$

② 환기에 의한 외기 침입열량( $Q_2$ )

$$Q_2 = E \cdot V \cdot n / 24$$

$Q_2$  : 환기열량(kcal/h)

E : 실내외 공기의 엔탈피차(kcal/m<sup>3</sup>)

V : 저장고용적(m<sup>3</sup>)

n : 환기회수(회/일)

$$Q_2 = 28 \times 186.12 \times 5 \times 1 / 24 = 1,085.7(\text{kcal/h})$$

③ 조명등의 발생열량( $Q_3$ )

$$Q_3 = W \cdot P \cdot n / 24$$

$Q_3$  : 조명열량(kcal/h)

W : 전등의 총 출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 조명시간(h)

$$Q_3 = 0.2 \times 860 \times 3 / 24 = 21.5(\text{kcal/h})$$

④ 작업원의 발생열량( $Q_4$ )

$$Q_4 = L \cdot N \cdot n / 24$$

$Q_4$  : 작업원열량(kcal/h)

L : 1인당 발생열량(kcal/h)

N : 인원수(인)

n : 1일 중 작업시간(h)

$$Q_4 = 260 \times 1 \times 3 / 24 = 32.5(\text{kcal/h})$$

⑤ 전동기에 의한 발생열량( $Q_5$ )

$$Q_5 = W \cdot P \cdot n / 24$$

$Q_5$  : 전동기열량(kcal/h)

W : 전동기의 총출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 가동시간(h)

$$Q_5 = 0.8 \times 860 \times 16 / 24 = 458.7(\text{kcal/h})$$

⑥ 물품냉각에 필요한 열량( $Q_6$ )

$$Q_6 = C \cdot T(t_1 - t_2) \cdot 1/24$$

$Q_6$  : 물품부하(kcal/h)

$C$  : 물품의 비열(kcal/kg · °C)

$T$  : 1일 입고물품의 양(kg) ※ 18%

$t_1$  : 물품 입고온도(°C)

$t_2$  : 저장고 온도(°C)

$$Q_6 = 0.8 \times 4,500 \times \{20 - (-5)\} \times 1/24 = 3,750(\text{kcal/h})$$

⑦ 물품의 호흡에 따른 열량( $Q_7$ )

$$Q_7 = T \cdot q \cdot 1/24$$

$Q_7$  : 호흡에 의한 열량(kcal/h)

$T$  : 저장고 수용량(kg)

$q$  : 물품의 호흡열(kcal/kg · 일)

$$Q_7 = 25,000 \times 0.75 \times 1/24 = 781.3(\text{kcal/h})$$

⑧ 부하합계( $Q$ )

$$Q = \sum(Q_1 + \dots + Q_7) \times 1.1$$

$$= 7,555.5 \times 1.1$$

$$= 8,311.1(\text{kcal/h}) \Rightarrow 2.5RT$$

※ 현장의 작업여건 및 냉각기의 효율을 감안하여 10% 여유를 준다.

**低溫貯藏庫熱負荷計算書**

● Q = 8,311.1kcal/h(2.5RT)

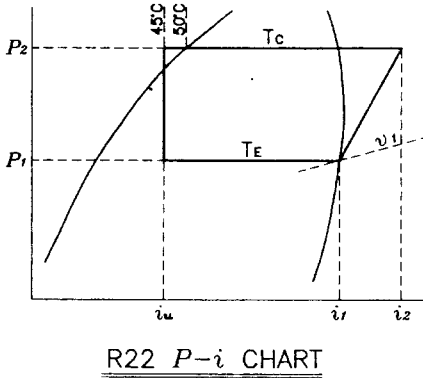
모 델 명	50평형 "B"형(165㎡)				단 열 재	URETHANE FOAM
室 名	Room 1. 12.5PY(41.36㎡) 저온저장고				열전 도율	$\lambda = 0.0185 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$ ※ $K = \lambda/t$
건물의현황	길이(9.4)m 폭(4.4)m 높이(4.5)m				건축구조	Prefab Panel
면적·체적	41.36㎡ ( 12.5 )평 · 186.12㎡				저장물품	농산물
구분 조건	DB(℃)	WB(℃)	RH(%)	절대습도 (kg/kg)	수 용 량	25 TON
	외기조건	35 / 38				
고내조건	-5					

벽을 통하여 침입하는 열						
	두께(mm)	벽 면	면 적 (㎡)	K(kcal/m²h℃)	온도차(℃)	열량(kcal/h)
Q <sub>1</sub>	100	천 정	9.4 x 4.4 = 41.36	0.185	43	329.0
	100	바 닥	x = 41.36	0.185	30	229.5
	100	( 외 )벽	18.2 x 4.5 = 81.9	0.185	40	606.1
	75	( 간 )벽	9.4 x 4.5 = 42.3	0.247	25	261.2
		( )벽	x =			
		( )벽	x =			
소계(Q <sub>1</sub> )						1,425.8 kcal/h
Q <sub>2</sub>	침입 환기열	( 186.12 )㎡ x ( 5 )회/日 x ( 28 ) kcal/㎡ x 1/24				1,085.7
Q <sub>3</sub>	조 명 열	( 0.2 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 3 )h/24				21.5
Q <sub>4</sub>	작 업 원 열	( 1 )人 x ( 260 )kcal/h.人 x ( 3 )h/24				32.5
Q <sub>5</sub>	전 동 기 열	( 0.8 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 16 )h/24				458.7
Q <sub>6</sub>	물품 냉각열	( 7,500 )kg x ( 0.8 )kcal/kg℃ x Δ( 25 )℃ x 1/24h				3,750
Q <sub>7</sub>	호 흡 열	( 25,000 )kg x ( 0.75 )kcal/kg.日 x 1/24				781.3
Q <sub>8</sub>	기 타					
소계(Q <sub>2</sub> ~Q <sub>8</sub> )						6,129.7 kcal/h
Q <sub>9</sub>	환기·잠열부하					
Q <sub>10</sub> 고내냉각부하 합계(Q <sub>1</sub> ~Q <sub>9</sub> )						7,555.5 kcal/h
Q <sub>11</sub>	여유( 10 )% 가산 총 열량	Q <sub>10</sub> x ( 1.1 ) = 8,311.1kcal/h(2.5RT)				
※ UNIT COOLER(A) : 70.4㎡ ※ COMPRESSOR(V) : 27.8㎡/h ※ 상기 장비는 MAKER에 따라 다를 수 있으므로 ±5%내에서 선정되어야 한다. <별첨(50PY B-1) 계산참조>						

별첨(50PY B-1) : 장비선정을 위한 계산

## 1. 냉동기

<계산기준>



- $P_1$  : 3.37 kg/cm<sup>2</sup>abs
- $P_2$  : 20.03 kg/cm<sup>2</sup>abs
- $i_1$  : 148.23 kcal/kg
- $i_2$  : 157.6 kcal/kg
- $i_u$  : 114.47 kcal/kg
- $T_E$  : 증발온도(-12°C)
- $T_C$  : 응축온도(50°C)
- $P_v$  : 압축비

- $P_v = P_2 / P_1$   
 $= 20.03 / 3.37 = 5.94$

$q$  : 냉동효과

- $q = i_1 - i_u$   
 $= 148.23 - 114.47 = 33.76(\text{kcal/kg})$

$v_1$  : 비체적 (m<sup>3</sup>/kg)

### ● 냉매순환량(G)

$$G = Q / q \cdot \eta_v$$

$G$  : 냉매순환량(kg/h)

$Q$  : 소요냉동능력(kcal/h)

$\eta_v$  : 체적효율(자료에 의하여 0.62로 본다)

### ● 소요 토출량(V)

$$V = G \cdot v_1$$

$V$  : 냉동기의 토출가스 압출량(m<sup>3</sup>/h)

$v_1$  : 비체적(m<sup>3</sup>/h)

※  $V$ 를 기준으로 냉동기를 선정한다.

### ● 소요동력(W)

$$W = A_l \cdot G / 860$$

$W$  :  $Q$ 에 대한 소요동력(kw)

$A_l$  : 압축일량(=  $i_2 - i_1 = 9.37$  kcal/kg)

※ 1kw = 860 kcal/h

[계산]

**소요열량(Q) = 8,311.1 kcal/h**

- $G = Q/q \cdot \eta_v = 8,311.1 / (33.76 \times 0.62) = 397.1(\text{kg/h})$
- $V = G \cdot v_1 = 397.1 \times 0.07 = 27.8(\text{m}^3/\text{h})$
- $W = A \ell \cdot G/860 = (9.37 \times 397.1) / 860 = 4.3(\text{kW})$

∴ MAKER별로 기계적효율이 다를 수 있으므로 냉매가스 압출량 또는 소요열량 중 상위값을 택하여 냉동기를 선정한다.

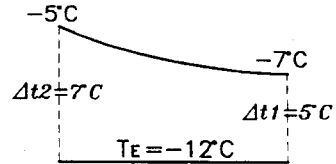
$V = 27.8 \text{ m}^3/\text{h}$

## 2. UNIT COOLER

- 증발기표면적/전열면적(A)

$$A = \frac{Q}{K \cdot \Delta t_m}$$

- A : 전열면적(m<sup>2</sup>)
- Q : 소요냉동능력(kcal/h)
- K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)
- Δt<sub>m</sub> : 대수 평균온도차(°C)



※  $K = 20\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$   
 $\Delta t_m = 5.9^\circ\text{C}$

$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{2.3 \log (\Delta t_1 / \Delta t_2)}$$

Δt<sub>2</sub> : 입구공기와 증발온도차(°C)

Δt<sub>1</sub> : 출구공기와 증발온도차(°C)

T<sub>E</sub> : 증발온도(°C)

$$= \frac{7 - 5}{2.3 \log (7/5)} = 5.9$$

$$A = \frac{8,311.1}{20 \times 5.9} = 70.4(\text{m}^2)$$

□ Room 2 저온저장고 ⇒ 8.9PY(L<sup>6.7m</sup> × W<sup>4.4m</sup> = 29.48m<sup>2</sup>)

● 소요열량(Q) = 6,817.6kcal/h(2.0RT)

● 수 용 량 : 18TON

① 벽체로 부터의 침입열량(Q<sub>1</sub>)

$$Q_1 = K \cdot A(t_1 - t_2)$$

Q<sub>1</sub> : 침입열량(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)

A : 단열면의 면적(m<sup>2</sup>)

t<sub>1</sub> : 외기 또는 인접실의 온도(°C)

t<sub>2</sub> : 저장고의 온도(°C)

● 외벽 침입열량(q<sub>1</sub>)

$$q_1 = 0.185 \times (4.4 \times 4.5) \times \{35 - (-5)\} = 146.5$$

● 간벽 침입열량(q<sub>2</sub>)

$$q_2 = 0.247 \times \{(6.7 \times 2 + 4.4) \times 4.5\} \times \{20 - (-5)\} = 494.6$$

● 천정 침입열량(q<sub>3</sub>)

$$q_3 = 0.185 \times 29.48 \times \{38 - (-5)\} = 234.5$$

● 바닥 침입열량(q<sub>4</sub>)

$$q_4 = 0.185 \times 29.48 \times \{25 - (-5)\} = 163.6$$

$$Q_1 = \Sigma(q_1 + \dots + q_4) = 1,039.2(\text{kcal/h})$$

② 환기에 의한 외기 침입열량(Q<sub>2</sub>)

$$Q_2 = E \cdot V \cdot n / 24$$

Q<sub>2</sub> : 환기열량(kcal/h)

E : 실내외 공기의 엔탈피차(kcal/m<sup>3</sup>)

V : 저장고용적(m<sup>3</sup>)

n : 환기회수(회/일)

$$Q_2 = 28 \times 132.66 \times 7 \times 1/24 = 1,083.4(\text{kcal/h})$$

③ 조명등의 발생열량(Q<sub>3</sub>)

$$Q_3 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>3</sub> : 조명열량(kcal/h)

W : 전등의 총 출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 조명시간(h)

$$Q_3 = 0.2 \times 860 \times 3/24 = 21.5(\text{kcal/h})$$



④ 작업원의 발생열량(Q<sub>4</sub>)

$$Q_4 = L \cdot N \cdot n / 24$$

Q<sub>4</sub> : 작업원열량(kcal/h)

L : 1인당 발생열량(kcal/h)

N : 인원수(인)

n : 1일 중 작업시간(h)

$$Q_4 = 260 \times 1 \times 3 / 24 = 32.5(\text{kcal/h})$$

⑤ 전동기에 의한 발생열량(Q<sub>5</sub>)

$$Q_5 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>5</sub> : 전동기열량(kcal/h)

W : 전동기의 총출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 가동시간(h)

$$Q_4 = 0.8 \times 860 \times 16 / 24 = 458.7(\text{kcal/h})$$

⑥ 물품냉각에 필요한 열량(Q<sub>6</sub>)

$$Q_6 = C \cdot T(t_1 - t_2) \cdot 1 / 24$$

Q<sub>6</sub> : 물품부하(kcal/h)

C : 물품의 비열(kcal/kg · °C)

T : 1일 입고물품의 양(kg) ※ 20%

t<sub>1</sub> : 물품 입고온도(°C)

t<sub>2</sub> : 저장고 온도(°C)

$$Q_6 = 0.8 \times 3.600 \times \{20 - (-5)\} \times 1 / 24 = 3.000(\text{kcal/h})$$

⑦ 물품의 호흡에 따른 열량(Q<sub>7</sub>)

$$Q_7 = T \cdot q \cdot 1 / 24$$

Q<sub>7</sub> : 호흡에 의한 열량(kcal/h)

T : 저장고 수용량(kg)

q : 물품의 호흡열(kcal/kg · 일)

$$Q_7 = 18,000 \times 0.75 \times 1 / 24 = 562.5(\text{kcal/h})$$

⑧ 부하합계(Q)

$$Q = \sum(Q_1 + \dots + Q_7) \times 1.1$$

$$= 6,197.8 \times 1.1$$

$$= 6,817.6(\text{kcal/h}) \Rightarrow 2.0RT$$

※ 현장의 작업여건 및 냉각기의 효율을 감안하여 10% 여유를 준다.

**低溫貯藏庫熱負荷計算書**

◎ Q = 6,817.6kcal/h(2.0RT)

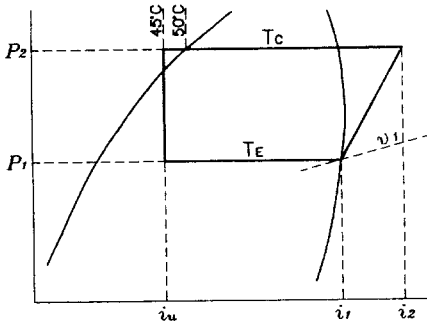
모 델 명	50평형 "B"형(165m <sup>2</sup> )				단 열 재	URETHANE FOAM
室 名	Room 2. 8.9PY(29.48m <sup>2</sup> ) 저온저장고				열전 도율	λ = 0.0185 kcal/mh℃ ※ K = λ/t
건물의현황	길이(6.7)m 폭(4.4)m 높이(4.5)m					
면적·체적	29.48m <sup>2</sup> ( 8.9 )평 · 132.66m <sup>3</sup>				건축구조	Prefab Panel
구분 조건	DB(℃)	WB(℃)	RH(%)	절대습도 (kg/kg)	저장물품	농산물
	외기조건	35 / 38			수 용 량	18 TON
고내조건	-5					

벽을 통하여 침입하는 열						
	두께(mm)	벽 면	면 적 (m <sup>2</sup> )	K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	온도차(℃)	열량(kcal/h)
Q <sub>1</sub>	100	천 정	6.7 x 4.4 = 29.48	0.185	43	234.5
	100	바 닥	x = 29.48	0.185	30	163.6
	100	( 외 )벽	4.4 x 4.5 = 19.8	0.185	40	146.5
	75	( 간 )벽	17.8 x 4.5 = 80.1	0.247	25	494.6
		( )벽	x =			
		( )벽	x =			
소계(Q <sub>1</sub> )					1,039.2 kcal/h	
Q <sub>2</sub>	침입 환기열	( 132.66 )m <sup>2</sup> x ( 7 )회/日 x ( 28 ) kcal/m <sup>3</sup> x 1/24				1,083.4
Q <sub>3</sub>	조 명 열	( 0.2 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 3 )h/24				21.5
Q <sub>4</sub>	작 업 원 열	( 1 )人 x ( 260 )kcal/h.人 x ( 3 )h/24				32.5
Q <sub>5</sub>	전 동 기 열	( 0.8 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 16 )h/24				458.7
Q <sub>6</sub>	물품 냉각열	( 5,400 )kg x ( 0.8 )kcal/kg℃ x Δ( 25 )℃ x 1/24h				3,000
Q <sub>7</sub>	호 흡 열	( 18,000 )kg x ( 0.75 )kcal/kg.日 x 1/24				562.5
Q <sub>8</sub>	기 타					
소계(Q <sub>2</sub> ~Q <sub>8</sub> )					5,158.6 kcal/h	
Q <sub>9</sub>	환기·잠열부하					
고내냉각부하 합계(Q <sub>1</sub> ~Q <sub>9</sub> )						6,197.8 kcal/h
Q <sub>11</sub>	여유( 10 )% 가산 총 열량					Q <sub>10</sub> x ( 1.1 ) = 6,817.6kcal/h(2.0RT)
※ UNIT COOLER(A) : 57.8m <sup>3</sup> ※ COMPRESSOR(V) : 22.8m <sup>3</sup> /h ※ 상기 장비는 MAKER에 따라 다를 수 있으므로 ±5%내에서 선정되어야 한다. <별첨(50PY B-2) 계산참조>						

별첨(50PY B-2) : 장비선정을 위한 계산

### 1. 냉동기

<계산기준>



R22 P-i CHART

- $P_1$  : 3.37 kg/cm<sup>2</sup>abs
- $P_2$  : 20.03 kg/cm<sup>2</sup>abs
- $i_1$  : 148.23 kcal/kg
- $i_2$  : 157.6 kcal/kg
- $i_u$  : 114.47 kcal/kg
- $T_E$  : 증발온도(-12°C)
- $T_C$  : 응축온도(50°C)

$P_v$  : 압축비

$q$  : 냉동효과

$v_1$  : 비체적 (m<sup>3</sup>/kg)

•  $P_v = P_2 / P_1$

= 20.03/3.37 = 5.94

•  $q = i_1 - i_u$

= 148.23 - 114.47 = 33.76(kcal/kg)

● 냉매순환량(G)

$G = Q/q \cdot \eta_v$

$G$  : 냉매순환량(kg/h)

$Q$  : 소요냉동능력(kcal/h)

$\eta_v$  : 체적효율(자료에 의하여 0.62로 본다)

● 소요 토출량(V)

$V = G \cdot v_1$

$V$  : 냉동기의 토출가스 압출량(m<sup>3</sup>/h)

$v_1$  : 비체적(m<sup>3</sup>/h)

※ V를 기준으로 냉동기를 선정한다.

● 소요동력(W)

$W = Al \cdot G / 860$

$W$  : Q에 대한 소요동력(kw)

$Al$  : 압축일량(=  $i_2 - i_1 = 9.37$  kcal/kg)

※ 1kw = 860 kcal/h

[계산]

**소요열량(Q) = 6,817.6 kcal/h**

- $G = Q/q \cdot \eta_v = 6,817.6 / (33.76 \times 0.62) = 325.7(\text{kg/h})$
- $V = G \cdot v_1 = 325.7 \times 0.07 = 22.8(\text{m}^3/\text{h})$
- $W = Al \cdot G/860 = (9.37 \times 325.7) / 860 = 3.5(\text{kw})$

∴ MAKER별로 기계적효율이 다를 수 있으므로 냉매가스 압출량 또는 소요열량 중 상위값을 택하여 냉동기를 선정한다.

**V = 22.8 m<sup>3</sup>/h**

## 2. UNIT COOLER

- 증발기표면적/전열면적(A)

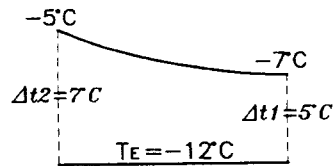
$$A = \frac{Q}{K \cdot \Delta t_m}$$

A : 전열면적(m<sup>2</sup>)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)

$\Delta t_m$  : 대수 평균온도차(°C)



※ K = 20kcal/m<sup>2</sup>h°C

$\Delta t_m = 5.9^\circ\text{C}$

$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{2.3 \log (\Delta t_1 / \Delta t_2)}$$

$\Delta t_2$  : 입구공기와 증발온도차(°C)

$\Delta t_1$  : 출구공기와 증발온도차(°C)

$T_E$  : 증발온도(°C)

$$= \frac{7 - 5}{2.3 \log (7/5)} = 5.9$$

$$A = \frac{6,817.6}{20 \times 5.9} = 57.8(\text{m}^2)$$

□ Room 3 저온저장고 ⇒ 8.9PY(L6.7m × W4.4.m = 29.48m<sup>2</sup>)

- 소요열량(Q) = 6,817.6kcal/h(2.0RT)
- 수 용 량 : 18Ton

① 벽체로 부터의 침입열량(Q<sub>1</sub>)

$$Q_1 = K \cdot A(t_1 - t_2)$$

Q<sub>1</sub> : 침입열량(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)

A : 단열면의 면적(m<sup>2</sup>)

t<sub>1</sub> : 외기 또는 인접실의 온도(°C)

t<sub>2</sub> : 저장고의 온도(°C)

- 외벽 침입열량(q<sub>1</sub>)

$$q_1 = 0.185 \times (4.4 \times 4.5) \times \{35 - (-5)\} = 146.5$$

- 간벽 침입열량(q<sub>2</sub>)

$$q_2 = 0.247 \times \{(6.7 \times 2 + 4.4) \times 4.5\} \times \{20 - (-5)\} = 494.6$$

- 천정 침입열량(q<sub>3</sub>)

$$q_3 = 0.185 \times 29.48 \times \{38 - (-5)\} = 234.5$$

- 바닥 침입열량(q<sub>4</sub>)

$$q_4 = 0.185 \times 29.48 \times \{25 - (-5)\} = 163.6$$

$$Q_1 = \Sigma(q_1 + \dots + q_4) = 1,039.2(\text{kcal/h})$$

② 환기에 의한 외기 침입열량(Q<sub>2</sub>)

$$Q_2 = E \cdot V \cdot n / 24$$

Q<sub>2</sub> : 환기열량(kcal/h)

E : 실내외 공기의 엔탈피차(kcal/m<sup>3</sup>)

V : 저장고용적(m<sup>3</sup>)

n : 환기회수(회/일)

$$Q_2 = 28 \times 132.66 \times 7 \times 1 / 24 = 1,083.4(\text{kcal/h})$$

③ 조명등의 발생열량(Q<sub>3</sub>)

$$Q_3 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>3</sub> : 조명열량(kcal/h)

W : 전등의 총 출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

④ 작업원의 발생열량(Q<sub>4</sub>)

$$Q_4 = L \cdot N \cdot n / 24$$

Q<sub>4</sub> : 작업원열량(kcal/h)

L : 1인당 발생열량(kcal/h)

N : 인원수(인)

n : 1일 중 작업시간(h)

$$Q_4 = 260 \times 1 \times 3 / 24 = 32.5(\text{kcal/h})$$

⑤ 전동기에 의한 발생열량(Q<sub>5</sub>)

$$Q_5 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>5</sub> : 전동기열량(kcal/h)

W : 전동기의 총출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 가동시간(h)

$$Q_4 = 0.8 \times 860 \times 16 / 24 = 458.7(\text{kcal/h})$$

⑥ 물품냉각에 필요한 열량(Q<sub>6</sub>)

$$Q_6 = C \cdot T(t_1 - t_2) \cdot 1/24$$

Q<sub>6</sub> : 물품부하(kcal/h)

C : 물품의 비열(kcal/kg · °C)

T : 1일 입고물품의 양(kg) ※ 20%

t<sub>1</sub> : 물품 입고온도(°C)

t<sub>2</sub> : 저장고 온도(°C)

$$Q_6 = 0.8 \times 3,600 \times \{20 - (-5)\} \times 1/24 = 3,000(\text{kcal/h})$$

⑦ 물품의 호흡에 따른 열량(Q<sub>7</sub>)

$$Q_7 = T \cdot q \cdot 1/24$$

Q<sub>7</sub> : 호흡에 의한 열량(kcal/h)

T : 저장고 수용량(kg)

q : 물품의 호흡열(kcal/kg · 일)

$$Q_7 = 18,000 \times 0.75 \times 1/24 = 562.5(\text{kcal/h})$$

⑧ 부하합계(Q)

$$Q = \sum(Q_1 + \dots + Q_7) \times 1.1$$

$$= 6,197.8 \times 1.1$$

$$= 6,817.6(\text{kcal/h}) \Rightarrow 2.0\text{RT}$$

※ 현장의 작업여건 및 냉각기의 효율을 감안하여 10% 여유를 준다.

**低溫貯藏庫熱負荷計算書**

● Q = 6,817.6kcal/h(2.0RT)

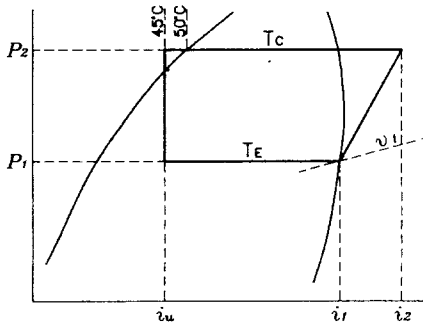
모델명	50평형 "B"형(165m <sup>2</sup> )				단열재	URETHANE FOAM
室名	Room 3. 8.9PY(29.48m <sup>2</sup> ) 저온저장고				열전도율	$\lambda = 0.0185 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$ ※ $K = \lambda/t$
건물의현황	길이(6.7)m 폭(4.4)m 높이(4.5)m				건축구조	Prefab Panel
면적·체적	29.48m <sup>2</sup> ( 8.9 )평 · 132.66m <sup>3</sup>					
구분 조건	DB(°C)	WB(°C)	RH(%)	절대습도 (kg/kg)	저장물품	농산물
	외기조건	35 / 38			수용량	18 TON
고내조건	-5					

벽을 통하여 침입하는 열						
	두께(mm)	벽면	면적 (m <sup>2</sup> )	K(kcal/m <sup>2</sup> h <sup>°</sup> C)	온도차(°C)	열량(kcal/h)
Q <sub>1</sub>	100	천정	6.7 x 4.4 = 29.48	0.185	43	234.5
	100	바닥	x = 29.48	0.185	30	163.6
	100	( 외 )벽	4.4 x 4.5 = 19.8	0.185	40	146.5
	75	( 간 )벽	17.8 x 4.5 = 80.1	0.247	25	494.6
		( )벽	x =			
		( )벽	x =			
소계(Q <sub>1</sub> )					1,039.2 kcal/h	
Q <sub>2</sub>	침입 환기열	( 132.66 )m <sup>3</sup> x ( 7 )회/日 x ( 28 ) kcal/m <sup>3</sup> x 1/24				1,083.4
Q <sub>3</sub>	조명열	( 0.2 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 3 )h/24				21.5
Q <sub>4</sub>	작업원열	( 1 )人 x ( 260 )kcal/h.人 x ( 3 )h/24				32.5
Q <sub>5</sub>	전동기열	( 0.8 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 16 )h/24				458.7
Q <sub>6</sub>	물품냉각열	( 5,400 )kg x ( 0.8 )kcal/kg <sup>°</sup> C x Δ( 25 )°C x 1/24h				3,000
Q <sub>7</sub>	호흡열	( 18,000 )kg x ( 0.75 )kcal/kg.日 x 1/24				562.5
Q <sub>8</sub>	기타					
소계(Q <sub>2</sub> ~Q <sub>8</sub> )					5,158.6 kcal/h	
Q <sub>9</sub>	환기·잠열부하					
Q <sub>10</sub>	고내냉각부하 합계(Q <sub>1</sub> ~Q <sub>9</sub> )					6,197.8 kcal/h
Q <sub>11</sub>	여유( 10 )% 가산 총 열량					Q <sub>10</sub> x ( 1.1 ) = 6,817.6kcal/h(2.0RT)
※ UNIT COOLER(A) : 50.2m <sup>2</sup> ※ COMPRESSOR(V) : 22.8m <sup>3</sup> /h ※ 상기 장비는 MAKER에 따라 다를 수 있으므로 ±5%내에서 선정되어야 한다. <별첨(50PY B-3) 계산참조>						

별첨(50PY B-3) : 장비선정을 위한 계산

## 1. 냉동기

<계산기준>



R22 P-i CHART

$P_1$  : 3.37 kg/cm<sup>2</sup>abs

$P_2$  : 20.03 kg/cm<sup>2</sup>abs

$i_1$  : 148.23 kcal/kg

$i_2$  : 157.6 kcal/kg

$i_u$  : 114.47 kcal/kg

$T_E$  : 증발온도(-12°C)

$T_C$  : 응축온도(50°C)

$P_v$  : 압축비

$q$  : 냉동효과

$v_1$  : 비체적 (m<sup>3</sup>/kg)

$$\cdot P_v = P_2 / P_1$$

$$= 20.03/3.37 = 5.94$$

$$\cdot q = i_1 - i_u$$

$$= 148.23 - 114.47 = 33.76(\text{kcal/kg})$$

### ● 냉매순환량(G)

$$G = Q/q \cdot \eta_v$$

G : 냉매순환량(kg/h)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

$\eta_v$  : 체적효율(자료에 의하여 0.62로 본다)

### ● 소요 토출량(V)

$$V = G \cdot v_1$$

V : 냉동기의 토출가스 압출량(m<sup>3</sup>/h)

$v_1$  : 비체적(m<sup>3</sup>/h)

※ V를 기준으로 냉동기를 선정한다.

### ● 소요동력(W)

$$W = Al \cdot G / 860$$

W : Q에 대한 소요동력(kw)

Al : 압축일량(=  $i_2 - i_1 = 9.37$  kcal/kg)

※ 1kw = 860 kcal/h



[계 산]

**소요열량(Q) = 6,817.6 kcal/h**

- $G = Q/q \cdot \eta_v = 6,817.6 / (33.76 \times 0.62) = 325.7(\text{kg/h})$
- $V = G \cdot v_1 = 352.7 \times 0.07 = 22.8(\text{m}^3/\text{h})$
- $W = A\ell \cdot G/860 = (9.37 \times 325.7) / 860 = 3.5(\text{kW})$

∴ MAKER별로 기계적효율이 다를 수 있으므로 냉매가스 압출량 또는 소요열량 중 상위값을 택하여 냉동기를 선정한다.

**V = 22.8 m<sup>3</sup>/h**

## 2. UNIT COOLER

- 증발기표면적/전열면적(A)

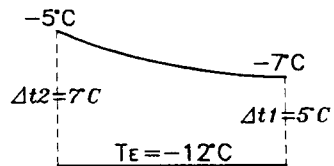
$$A = \frac{Q}{K \cdot \Delta t_m}$$

A : 전열면적(m<sup>2</sup>)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)

$\Delta t_m$  : 대수 평균온도차(°C)



※ K = 20kcal/m<sup>2</sup>h°C

$\Delta t_m = 5.9$

$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{2.3 \log (\Delta t_1 / \Delta t_2)}$$

$\Delta t_2$  : 입구공기와 증발온도차(°C)

$\Delta t_1$  : 출구공기와 증발온도차(°C)

$$= \frac{7 - 5}{2.3 \log (7/5)} = 5.9$$

$T_E$  : 증발온도(°C)

$$A = \frac{6,817.6}{20 \times 5.9} = 57.8(\text{m}^2)$$

□ Room 4 저온저장고 ⇒ 12.5PY(<sup>L</sup>9.4m × <sup>W</sup>4.4m = 41.36m<sup>2</sup>)

● 소요열량(Q) = 8,311.1kcal/h(2.5RT)

● 수 용 량 : 25TON

① 벽체로 부터의 침입열량(Q<sub>1</sub>)

$$Q_1 = K \cdot A(t_1 - t_2)$$

Q<sub>1</sub> : 침입열량(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)

A : 단열면의 면적(m<sup>2</sup>)

t<sub>1</sub> : 외기 또는 인접실의 온도(°C)

t<sub>2</sub> : 저장고의 온도(°C)

● 외벽 침입열량(q<sub>1</sub>)

$$q_1 = 0.185 \times \{(4.4 \times 2 + 9.4) \times 4.5\} \times \{35 - (-5)\} = 606.1$$

● 간벽 침입열량(q<sub>2</sub>)

$$q_2 = 0.247 \times (9.4 \times 4.5) \times \{20 - (-5)\} = 261.2$$

● 천정 침입열량(q<sub>3</sub>)

$$q_3 = 0.185 \times 41.36 \times \{38 - (-5)\} = 329.0$$

● 바닥 침입열량(q<sub>4</sub>)

$$q_4 = 0.185 \times 41.36 \times \{25 - (-5)\} = 229.5$$

$$Q_1 = \Sigma(q_1 + \dots + q_4) = 1,425.8(\text{kcal/h})$$

② 환기에 의한 외기 침입열량(Q<sub>2</sub>)

$$Q_2 = E \cdot V \cdot n / 24$$

Q<sub>2</sub> : 환기열량(kcal/h)

E : 실내외 공기의 엔탈피차(kcal/m<sup>3</sup>)

V : 저장고용적(m<sup>3</sup>)

n : 환기회수(회/일)

$$Q_2 = 28 \times 186.12 \times 5 \times 1 / 24 = 1,085.7(\text{kcal/h})$$

③ 조명등의 발생열량(Q<sub>3</sub>)

$$Q_3 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>3</sub> : 조명열량(kcal/h)

W : 전등의 총 출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 조명시간(h)

$$Q_3 = 0.2 \times 860 \times 3 / 24 = 21.5(\text{kcal/h})$$

④ 작업원의 발생열량(Q<sub>4</sub>)

$$Q_4 = L \cdot N \cdot n/24$$

Q<sub>4</sub> : 작업원열량(kcal/h)

L : 1인당 발생열량(kcal/h)

N : 인원수(인)

n : 1일 중 작업시간(h)

$$Q_4 = 260 \times 1 \times 3/24 = 32.5(\text{kcal/h})$$

⑤ 전동기에 의한 발생열량(Q<sub>5</sub>)

$$Q_5 = W \cdot P \cdot n/24$$

Q<sub>5</sub> : 전동기열량(kcal/h)

W : 전동기의 총출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 가동시간(h)

$$Q_4 = 0.8 \times 860 \times 16/24 = 458.7(\text{kcal/h})$$

⑥ 물품냉각에 필요한 열량(Q<sub>6</sub>)

$$Q_6 = C \cdot T(t_1 - t_2) \cdot 1/24$$

Q<sub>6</sub> : 물품부하(kcal/h)

C : 물품의 비열(kcal/kg · °C)

T : 1일 입고물품의 양(kg) ※18%

t<sub>1</sub> : 물품 입고온도(°C)

t<sub>2</sub> : 저장고 온도(°C)

$$Q_6 = 0.8 \times 4,500 \times \{20 - (-5)\} \times 1/24 = 3,750(\text{kcal/h})$$

⑦ 물품의 호흡에 따른 열량(Q<sub>7</sub>)

$$Q_7 = T \cdot q \cdot 1/24$$

Q<sub>7</sub> : 호흡에 의한 열량(kcal/h)

T : 저장고 수용량(kg)

q : 물품의 호흡열(kcal/kg · 일)

$$Q_7 = 25,000 \times 0.75 \times 1/24 = 781.3(\text{kcal/h})$$

⑧ 부하합계(Q)

$$Q = \sum(Q_1 + \dots + Q_7) \times 1.1$$

$$= 7,555.5 \times 1.1$$

$$= 8,311.1(\text{kcal/h}) \Rightarrow 2.5RT$$

※ 현장의 작업여건 및 냉각기의 효율을 감안하여 10% 여유를 준다.

**低溫貯藏庫熱負荷計算書**

● Q = 8,311.1kcal/h(2.5RT)

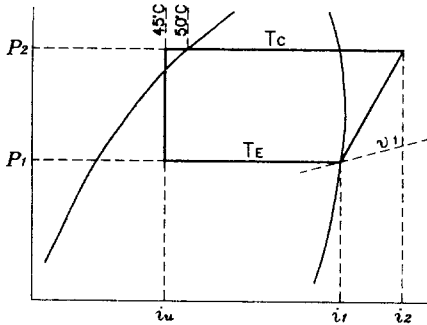
모델명	50평형 "B"형(165m <sup>2</sup> )				단열재	URETHANE FOAM
室名	Room 4. 12.5PY(41.36m <sup>2</sup> ) 저온저장고				열전도율	λ = 0.0185 kcal/mh℃ ※ K = λ/t
건물의현황	길이(9.4)m 폭(4.4)m 높이(4.5)m					
면적·체적	41.36m <sup>2</sup> ( 12.5 )평 · 186.12m <sup>3</sup>				건축구조	Prefab Panel
구분 조건	DB(℃)	WB(℃)	RH(%)	절대습도 (kg/kg)	저장물품	농산물
	외기조건	35 / 38			수용량	25 TON
고내조건	-5					

벽을 통하여 침입하는 열						
Q <sub>1</sub>	두께(mm)	벽면	면적 (m <sup>2</sup> )	K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	온도차(℃)	열량(kcal/h)
		100	천정	9.4 x 4.4 = 41.36	0.185	43
	100	바닥	x = 41.36	0.185	30	229.5
	100	( 외 )벽	18.2 x 4.5 = 81.9	0.185	40	606.1
	75	( 간 )벽	9.4 x 4.5 = 42.3	0.247	25	261.2
		( )벽	x =			
		( )벽	x =			
소계(Q <sub>1</sub> )					1,425.8 kcal/h	
Q <sub>2</sub>	침입 환기열	( 186.12 )m <sup>2</sup> x ( 5 )회/日 x ( 28 )kcal/m <sup>2</sup> x 1/24				1,085.7
Q <sub>3</sub>	조명열	( 0.2 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 3 )h/24				21.5
Q <sub>4</sub>	작업원열	( 1 )人 x ( 260 )kcal/h.人 x ( 3 )h/24				32.5
Q <sub>5</sub>	전동기열	( 0.8 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 16 )h/24				458.7
Q <sub>6</sub>	물품냉각열	( 7,500 )kg x ( 0.8 )kcal/kg℃ x Δ( 25 )℃ x 1/24h				3,750
Q <sub>7</sub>	호흡열	( 25,000 )kg x ( 0.75 )kcal/kg.日 x 1/24				781.3
Q <sub>8</sub>	기타					
소계(Q <sub>2</sub> ~Q <sub>8</sub> )					6,129.7 kcal/h	
Q <sub>9</sub>	환기·잠열부하					
Q <sub>10</sub>	고내냉각부하 합계(Q <sub>1</sub> ~Q <sub>9</sub> )					7,555.5 kcal/h
Q <sub>11</sub>	여유( 10 )% 가산 총 열량					Q <sub>10</sub> x ( 1.1 ) = 8,311.1kcal/h(2.5RT)
※ UNIT COOLER(A) : 61.2m <sup>2</sup> ※ COMPRESSOR(V) : 27.8m <sup>3</sup> /h ※ 상기 장비는 MAKER에 따라 다를 수 있으므로 ±5%내에서 선정되어야 한다. <별첨(50PY B-4) 계산참조>						

별첨(50PY B-4) : 장비선정을 위한 계산

### 1. 냉동기

<계산기준>



R22 P-i CHART

- P<sub>1</sub> : 3.37 kg/cm<sup>2</sup>abs
- P<sub>2</sub> : 20.03 kg/cm<sup>2</sup>abs
- i<sub>1</sub> : 148.23 kcal/kg
- i<sub>2</sub> : 157.6 kcal/kg
- i<sub>u</sub> : 114.47 kcal/kg
- T<sub>E</sub> : 증발온도(-12°C)
- T<sub>C</sub> : 응축온도(50°C)

- P<sub>v</sub> : 압축비
- q : 냉동효과
- v<sub>1</sub> : 비체적 (m<sup>3</sup>/kg)

- $P_v = P_2 / P_1$   
 $= 20.03 / 3.37 = 5.94$
- $q = i_1 - i_u$   
 $= 148.23 - 114.47 = 33.76(\text{kcal/kg})$

● 냉매순환량(G)

$$G = Q / q \cdot \eta_v$$

- G : 냉매순환량(kg/h)
- Q : 소요냉동능력(kcal/h)
- $\eta_v$  : 체적효율(자료에 의하여 0.62로 본다)

● 소요 토출량(V)

$$V = G \cdot v_1$$

- V : 냉동기의 토출가스 압출량(m<sup>3</sup>/h)
- v<sub>1</sub> : 비체적(m<sup>3</sup>/h)
- ※ V를 기준으로 냉동기를 선정한다.

● 소요동력(W)

$$W = A\ell \cdot G / 860$$

- W : Q에 대한 소요동력(kw)
- A $\ell$  : 압축일량(= i<sub>2</sub> - i<sub>1</sub> = 9.37 kcal/kg)
- ※ 1kw = 860 kcal/h

[계산]

**소요열량(Q) = 8,311.1 kcal/h**

- $G = Q/q \cdot \eta_v = 8,311.1 / (33.76 \times 0.62) = 397.0(\text{kg/h})$
- $V = G \cdot v_1 = 397.0 \times 0.07 = 27.8(\text{m}^3/\text{h})$
- $W = A_l \cdot G/860 = (9.37 \times 397.0) / 860 = 4.3(\text{kw})$

∴ MAKER별로 기계적효율이 다를 수 있으므로 냉매가스 압출량 또는 소요열량 중 상위값을 택하여 냉동기를 선정한다.

$V = 27.8 \text{ m}^3/\text{h}$

## 2. UNIT COOLER

- 증발기표면적/전열면적(A)

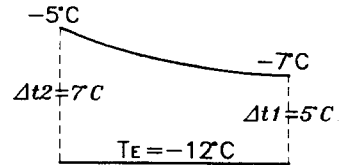
$$A = \frac{Q}{K \cdot \Delta t_m}$$

A : 전열면적(m<sup>2</sup>)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)

$\Delta t_m$  : 대수 평균온도차(°C)



※  $K = 20\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$

$\Delta t_m = 5.9^\circ\text{C}$

$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{2.3 \log(\Delta t_1 / \Delta t_2)}$$

$\Delta t_2$  : 입구공기와 증발온도차(°C)

$\Delta t_1$  : 출구공기와 증발온도차(°C)

$T_E$  : 증발온도(°C)

$$= \frac{7 - 5}{2.3 \log(7/5)} = 5.9$$

$$A = \frac{8,311.1}{20 \times 5.9} = 70.4(\text{m}^2)$$

□ 예냉실 ⇒ 7.2PY(L8.8m × W2.7.m = 23.76m<sup>2</sup>)

● 소요열량(Q) = 6,903.3kcal/h(2.1RT)

● 수 용 량 : 14TON

① 벽체로 부터의 침입열량(Q<sub>1</sub>)

$$Q_1 = K \cdot A(t_1 - t_2)$$

Q<sub>1</sub> : 침입열량(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h℃)

A : 단열면의 면적(m<sup>2</sup>)

t<sub>1</sub> : 외기 또는 인접실의 온도(℃)

t<sub>2</sub> : 저장고의 온도(℃)

● 외벽 침입열량(q<sub>1</sub>)

$$q_1 = 0.185 \times (8.8 \times 4.5) \times \{35 - (-5)\} = 293.0$$

● 간벽 침입열량(q<sub>2</sub>)

$$q_2 = 0.247 \times \{(2.7 \times 2 + 8.8) \times 4.5\} \times \{20 - (-5)\} = 394.6$$

● 천정 침입열량(q<sub>3</sub>)

$$q_3 = 0.185 \times 23.76 \times \{38 - (-5)\} = 189.0$$

● 바닥 침입열량(q<sub>4</sub>)

$$q_4 = 0.185 \times 23.76 \times \{25 - (-5)\} = 131.9$$

$$Q_1 = \Sigma(q_1 + \dots + q_4) = 1,008.5(\text{kcal/h})$$

② 환기에 의한 외기 침입열량(Q<sub>2</sub>)

$$Q_2 = E \cdot V \cdot n / 24$$

Q<sub>2</sub> : 환기열량(kcal/h)

E : 실내외 공기의 엔탈피차(kcal/m<sup>3</sup>)

V : 저장고용적(m<sup>3</sup>)

n : 환기회수(회/일)

$$Q_2 = 28 \times 106.92 \times 10 \times 1/24 = 1,247.4(\text{kcal/h})$$

③ 조명등의 발생열량(Q<sub>3</sub>)

$$Q_3 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>3</sub> : 조명열량(kcal/h)

W : 전등의 총 출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 조명시간(h)

$$Q_3 = 0.2 \times 860 \times 3/24 = 21.5(\text{kcal/h})$$

④ 작업원의 발생열량(Q<sub>4</sub>)

$$Q_4 = L \cdot N \cdot n / 24$$

Q<sub>4</sub> : 작업원열량(kcal/h)

L : 1인당 발생열량(kcal/h)

N : 인원수(인)

n : 1일 중 작업시간(h)

$$Q_4 = 260 \times 1 \times 3 / 24 = 32.5(\text{kcal/h})$$

⑤ 전동기에 의한 발생열량(Q<sub>5</sub>)

$$Q_5 = W \cdot P \cdot n / 24$$

Q<sub>5</sub> : 전동기열량(kcal/h)

W : 전동기의 총출력(kW)

P : 출력당 발열량(kcal/kW · h)

n : 가동시간(h)

$$Q_4 = 0.8 \times 860 \times 16 / 24 = 458.7(\text{kcal/h})$$

⑥ 물품냉각에 필요한 열량(Q<sub>6</sub>)

$$Q_6 = C \cdot T(t_1 - t_2) \cdot 1 / 24$$

Q<sub>6</sub> : 물품부하(kcal/h)

C : 물품의 비열(kcal/kg · °C)

T : 1일 입고물품의 양(kg) ※ 20%

t<sub>1</sub> : 물품 입고온도(°C)

t<sub>2</sub> : 저장고 온도(°C)

$$Q_6 = 0.8 \times 2,800 \times \{20 - (-5)\} \times 1 / 24 = 2,333.3(\text{kcal/h})$$

⑦ 물품의 호흡에 따른 열량(Q<sub>7</sub>)

$$Q_7 = T \cdot q \cdot 1 / 24$$

Q<sub>7</sub> : 호흡에 의한 열량(kcal/h)

T : 저장고 수용량(kg)

q : 물품의 호흡열(kcal/kg · 일)

$$Q_7 = 14,000 \times 0.75 \times 1 / 24 = 437.5(\text{kcal/h})$$

⑧ 부하합계(Q)

$$Q = \sum(Q_1 + \dots + Q_7) \times 1.1$$

$$= 5,539.4 \times 1.1$$

$$= 6,903.3(\text{kcal/h}) \Rightarrow 2.1RT$$

※ 현장의 작업여건 및 냉각기의 효율을 감안하여 10% 여유를 준다.



**低溫貯藏庫熱負荷計算書**

● Q = 6,903.3kcal/h(2.1RT)

모 델 명	50평형 "B"형(165㎡)				단 열 재	URETHANE FOAM
室 名	Room 5. 7.2PY(23.76㎡) 저온저장고				열전 도율	$\lambda = 0.0185 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$ ※ $K = \lambda/t$
건물의현황	길이(8.8)m 폭(2.7)m 높이(4.5)m				건축구조	Prefab Panel
면적·체적	23.76㎡ ( 7.2 )평 · 106.92㎡					
구분 조건	DB(°C)	WB(°C)	RH(%)	절대습도 (kg/kg)	저장물품	농산물
	외기조건	35 / 38			수 용 량	14 TON
고내조건	-5					

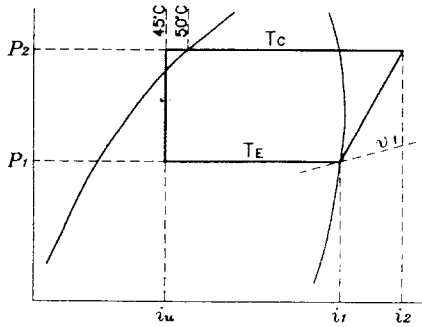
벽을 통하여 침입하는 열						
	두께(mm)	벽 면	면 적 (㎡)	K(kcal/m²h°C)	온도차(°C)	열량(kcal/h)
Q <sub>1</sub>	100	천 정	8.8 x 2.7 = 23.76	0.185	43	189.0
	100	바 닥	x = 23.76	0.185	30	131.9
	100	( 외 )벽	8.8 x 4.5 = 39.6	0.185	40	293.0
	75	( 간 )벽	14.2 x 4.5 = 63.9	0.247	25	394.6
		( )벽	x =			
		( )벽	x =			
소계(Q <sub>1</sub> )						1,008.5 kcal/h
Q <sub>2</sub>	침입 환기열	( 106.92 )㎡ x ( 10 )회/日 x ( 28 ) kcal/㎡ x 1/24				1,247.4
Q <sub>3</sub>	조 명 열	( 0.2 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 3 )h/24				21.5
Q <sub>4</sub>	작 업 원 열	( 1 )人 x ( 260 )kcal/h.人 x ( 3 )h/24				32.5
Q <sub>5</sub>	선 동 기 열	( 0.8 )kW x ( 860 )kcal/h.kW x ( 16 )h/24				458.7
Q <sub>6</sub>	물품 냉각열	( 4,200 )kg x ( 0.8 )kcal/kg°C x Δ( 25 )°C x 1/24h				2,333.3
Q <sub>7</sub>	호 흡 열	( 14,000 )kg x ( 0.75 )kcal/kg.日 x 1/24				437.5
Q <sub>8</sub>	기 타					
소계(Q <sub>2</sub> ~Q <sub>8</sub> )						4,530.9 kcal/h
Q <sub>9</sub>	환기·잠열부하					
Q <sub>10</sub>	고내냉각부하 합계(Q <sub>1</sub> ~Q <sub>9</sub> )					5,539.4 kcal/h
Q <sub>11</sub>	여유( 10 )% 가산 총 열량					Q <sub>10</sub> x ( 1.1 ) = 6,903.3kcal/h(2.1RT)

※ UNIT COOLER(A) : 58.5㎡  
 ※ COMPRESSOR(V) : 23.1㎡/h  
 ※ 상기 장비는 MAKER에 따라 다를 수 있으므로 ±5%내에서 선정되어야 한다.  
 <별첨(50PY B-5) 계산참조>

별첨(50PY B-5) : 장비선정을 위한 계산

### 1. 냉동기

<계산기준>



R22 P-i CHART

- $P_1$  : 3.37 kg/cm<sup>2</sup>abs
- $P_2$  : 20.03 kg/cm<sup>2</sup>abs
- $i_1$  : 148.23 kcal/kg
- $i_2$  : 157.6 kcal/kg
- $i_u$  : 114.47 kcal/kg
- $T_E$  : 증발온도(-12°C)
- $T_C$  : 응축온도(50°C)
- $P_v$  : 압축비

- $P_v = P_2/P_1$   
 $= 20.03/3.37 = 5.94$
- $q = i_1 - i_u$   
 $= 148.23 - 114.47 = 33.76(\text{kcal/kg})$

- $q$  : 냉동효과
- $v_1$  : 비체적 (m<sup>3</sup>/kg)

● 냉매순환량(G)

$$G = Q/q \cdot \eta_v$$

- G : 냉매순환량(kg/h)
- Q : 소요냉동능력(kcal/h)
- $\eta_v$  : 체적효율(자료에 의하여 0.62로 본다)

● 소요 토출량(V)

$$V = G \cdot v_1$$

- V : 냉동기의 토출가스 압출량(m<sup>3</sup>/h)
- $v_1$  : 비체적(m<sup>3</sup>/h)
- ※ V를 기준으로 냉동기를 선정한다.

● 소요동력(W)

$$W = A_l \cdot G / 860$$

- W : Q에 대한 소요동력(kw)
- $A_l$  : 압축일량(=  $i_2 - i_1 = 9.37$  kcal/kg)
- ※ 1kw = 860 kcal/h

[계산]

**소요열량(Q) = 6,903.3 kcal/h**

- $G = Q/q \cdot \eta_v = 6,903.3 / (33.76 \times 0.62) = 291.1(\text{kg/h})$
- $V = G \cdot v_1 = 291.1 \times 0.07 = 20.4(\text{m}^3/\text{h})$
- $W = A_l \cdot G/860 = (9.37 \times 291.1) / 860 = 3.2(\text{kw})$

∴ MAKER별로 기계적효율이 다를 수 있으므로 냉매가스 압출량 또는 소요열량 중 상위값을 택하여 냉동기를 선정한다.

$V = 23.1 \text{ m}^3/\text{h}$

## 2. UNIT COOLER

- 증발기표면적/전열면적(A)

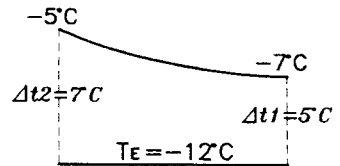
$$A = \frac{Q}{K \cdot \Delta t_m}$$

A : 전열면적(m<sup>2</sup>)

Q : 소요냉동능력(kcal/h)

K : 열통과율(kcal/m<sup>2</sup>h°C)

$\Delta t_m$  : 대수 평균온도차(°C)



※  $K = 20\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$

$\Delta t_m = 5.9^\circ\text{C}$

$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{2.3 \log(\Delta t_1 / \Delta t_2)}$$

$\Delta t_2$  : 입구공기와 증발온도차(°C)

$\Delta t_1$  : 출구공기와 증발온도차(°C)

$T_E$  : 증발온도(°C)

$$= \frac{7 - 5}{2.3 \log(7/5)} = 5.9$$

$$A = \frac{6,903.3}{20 \times 5.9} = 51.6(\text{m}^2)$$

여 백

## 제2절 표준설계도면

여 백

# 농가형 저온저장고 표준설계도

**20평형**

한식연CS-20-P

# 도면 목록표

## 한식업 CS - 20 - P

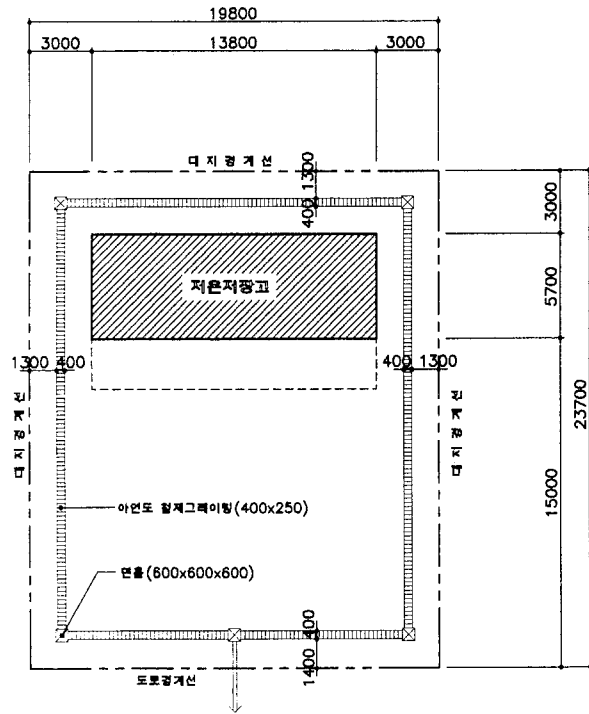
능가형 저온저장고 표준설계도

구분	도면번호	도면명	속력	비고	구분	도면번호	도면명	속력	비고
건축	A-20-01	저온저장고 배치도	1/200		기계	M-20-01	기기 배치도	1/100	
	A-20-02	재보 마감표	NS			M-20-02	R-22 FLOW DIAGRAM	NS	
	A-20-03	1층 평면도	1/50			M-20-03	평면 배관도	1/100	
	A-20-04	지붕 평면도	1/50			M-20-04	장비기초 및 HANGER 위치도	1/50	
	A-20-05	장면도	1/50			M-20-05	CONDENSING UNIT(4.0kW)	1/10	
	A-20-06	우측면도	1/50			M-20-06	UNIT COOLER(SA=71m <sup>2</sup> )	1/15	
	A-20-07	좌측면도	1/50			M-20-07	배관 상세도	1/50	
	A-20-08	좌측면도	1/50			M-20-08	관통구 상세도	NS	
	A-20-09	횡단면도	1/50			M-20-09	배관 방열 상세도	NS	
	A-20-10	종단면도	1/50			M-20-10	CONTROL DEVICES	NS	
	A-20-11	참호도	1/50			M-20-11	VALVES	NS	
	A-20-12	단면 상세도 - 1	1/10		전기	E-20-01	부하일람표	NS	
	A-20-13	단면 상세도 - 2	1/10			E-20-02	전기 설비 계통도	NS	
	A-20-14	단면 상세도 - 3	1/10			E-20-03	설비 간선도 (평면)	1/50	
	A-20-15	PANEL JOINT 상세도	1/10			E-20-04	본전반 결선도	NS	
	A-20-16	1층 바닥 구조 평면도	1/50			E-20-05	자동제어 간선도	NS	
	A-20-17	지붕 바닥 구조 평면도	1/50			E-20-06	제어 간선도 (평면)	1/50	
	A-20-18	X1 열교환기 입면도	1/50			E-20-07	NO.1 CONDENSING UNIT 결선도	NS	
	A-20-19	Y1 열교환기 입면도	1/50			E-20-08	NO.2 CONDENSING UNIT 결선도	NS	
	A-20-20	합관 배관도	1/30			E-20-09	저장고 제어반	NS	
	A-20-21	합필 집합 상세도 - 1	1/10						
	A-20-22	합필 집합 상세도 - 2	1/10						
	A-20-23	합필 집합 상세도 - 3	1/10						

<NOTE> A-00-00 : 건축부분      M-00-00 : 기계부분      E-00-00 : 전기부분

동원부 · 한식식품개발연구원





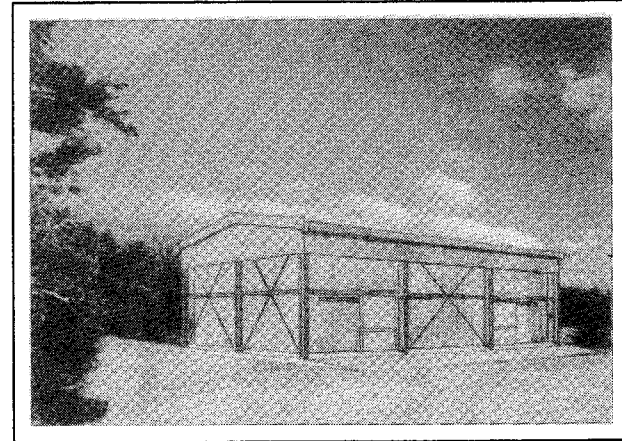
1 저온저장고 배치도  
A 01 S=1/200

### 설계개요

대지면적	469.26m <sup>2</sup> (142.2평)
저장고면적	66m <sup>2</sup> (20평)
저장실구성	26.75m <sup>2</sup> (8.1평) x 1실, 39.25m <sup>2</sup> (11.9평) x 1실
주 용 도	농산물 저온 저장

주) 본 도면은 20평형(철골 단열판널프) 저온저장고를 기준으로 작성하였으며, 대지의 규모 및 지역은 가정된 것이므로 현지 여건에 따라 다를 수도 있음.

### 부 시 도



농가형 저온저장고 표준설계도			
영발번호	한식연 CS - 20 - P		
도면명	저온저장고 배치도		
도면번호	A-20-01	축척	1/200
농림부 · 연극식물개발연구원			

## 제 료 마 감 표

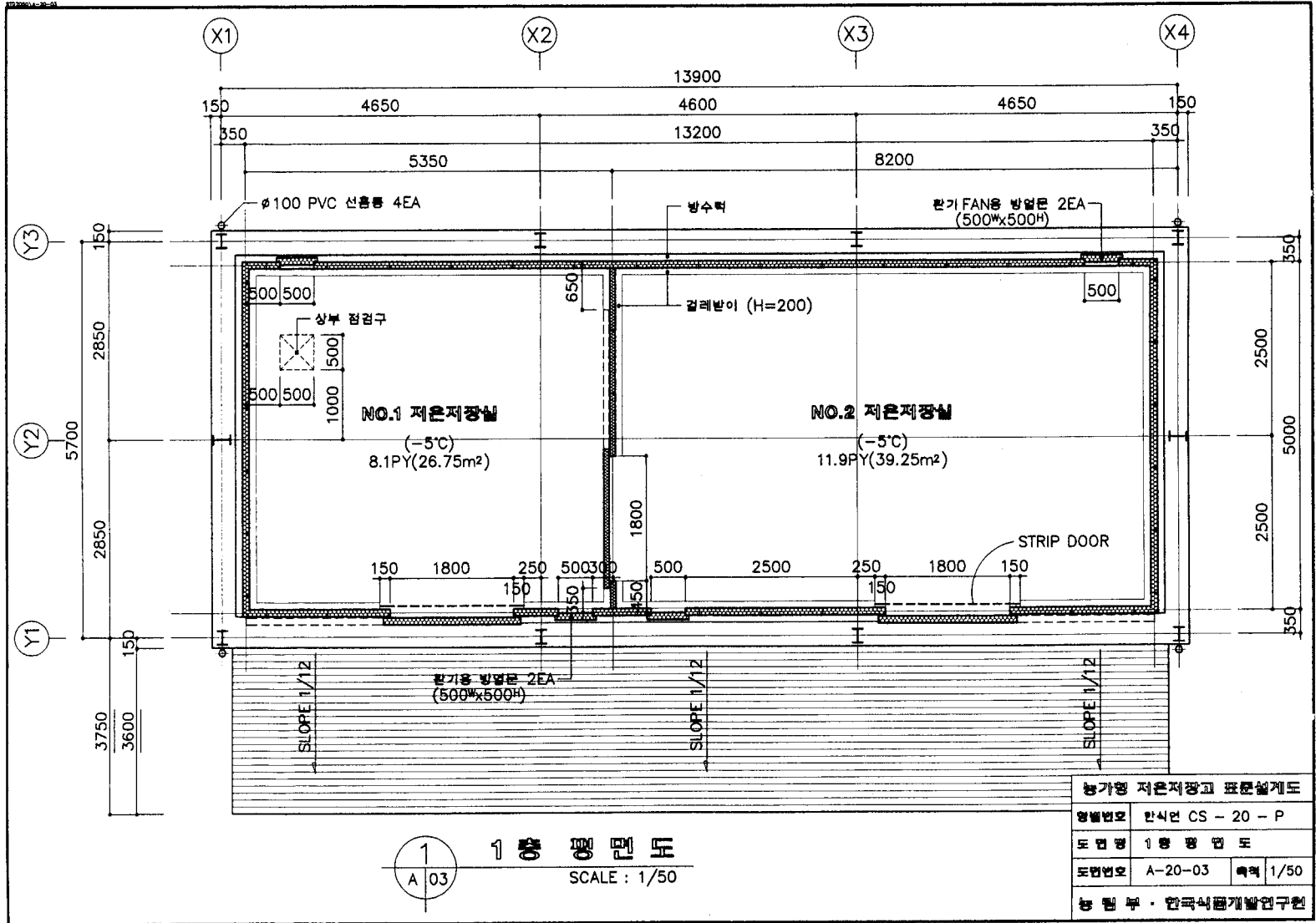
### 실 내

구 분	바 락		컬 레 반 이		복 체		천 정	
	바 락	마 감	바 락	마 감	바 락	마 감	바 락	마 감
저 온 저 장 실	철근 콘크리트 최후손 마감 THK100	THK3 하드너	노출 콘크리트 최후손 마감	—	우레탄 단열 PANEL 외벽: THK100 간벽: THK75 (단열재의 밀도: 35~40kg/m <sup>3</sup> )	THK0.5아연도금 강판 위 실리콘 폴리에스터	우레탄 단열 PANEL THK100 (단열재의 밀도: 35~40kg/m <sup>3</sup> )	THK0.5아연도금 강판 위 실리콘 폴리에스터

### 실 외

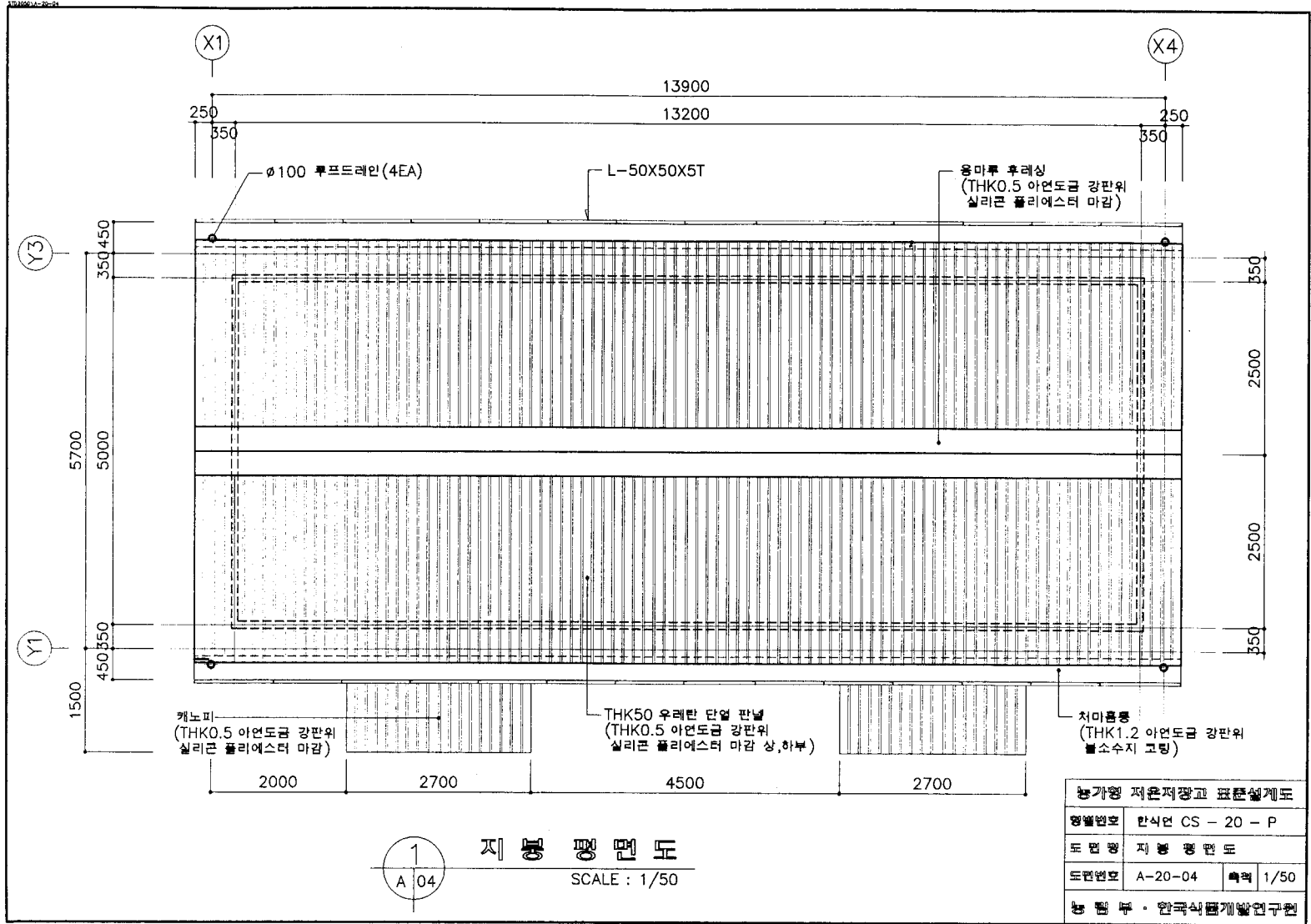
외 표	장 영	관 통
우레탄 단열 판넬 THK0.5 아연도금 단열 강판 위 실리콘 폴리에스터 마감	우레탄 단열 판넬 THK0.5 아연도금 단열 강판 위 실리콘 폴리에스터 마감	Ø100 PVC 선출통

농가형 저온저장고 표준설계도		
영문번호	한식전 CS - 20 - P	
도면명	제 료 마 감 표	
도면번호	A-20-02	속력 1/NS
영 원 부 · 안국식품개발연구원		



1 층 평면도  
SCALE : 1/50

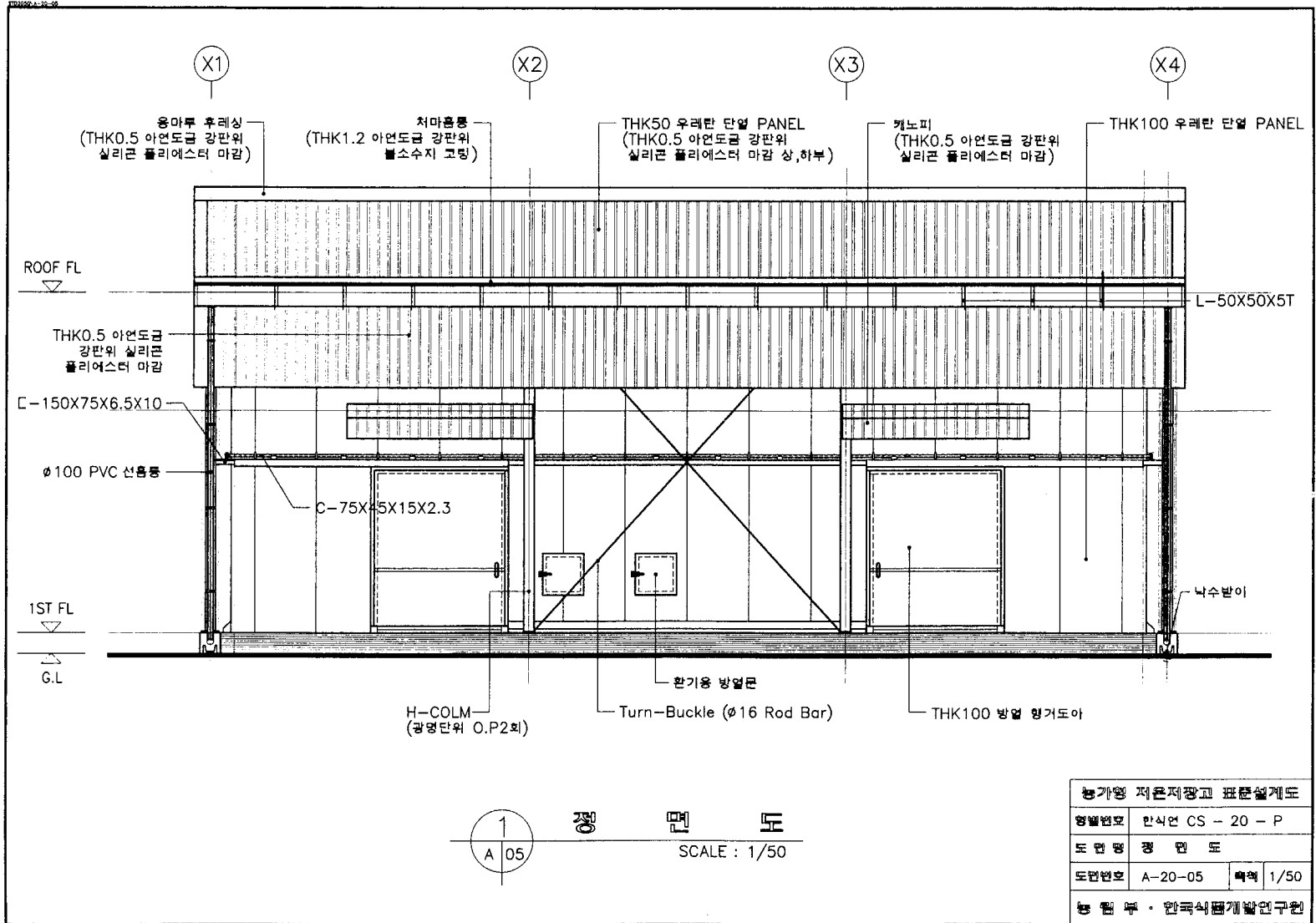
농가형 저온저장고 표준설계도	
영문번호	한식면 CS - 20 - P
도면명	1층 평면도
도면번호	A-20-03
속력	1/50
영림부 · 안목식물재배연구소	



지붕 평면도

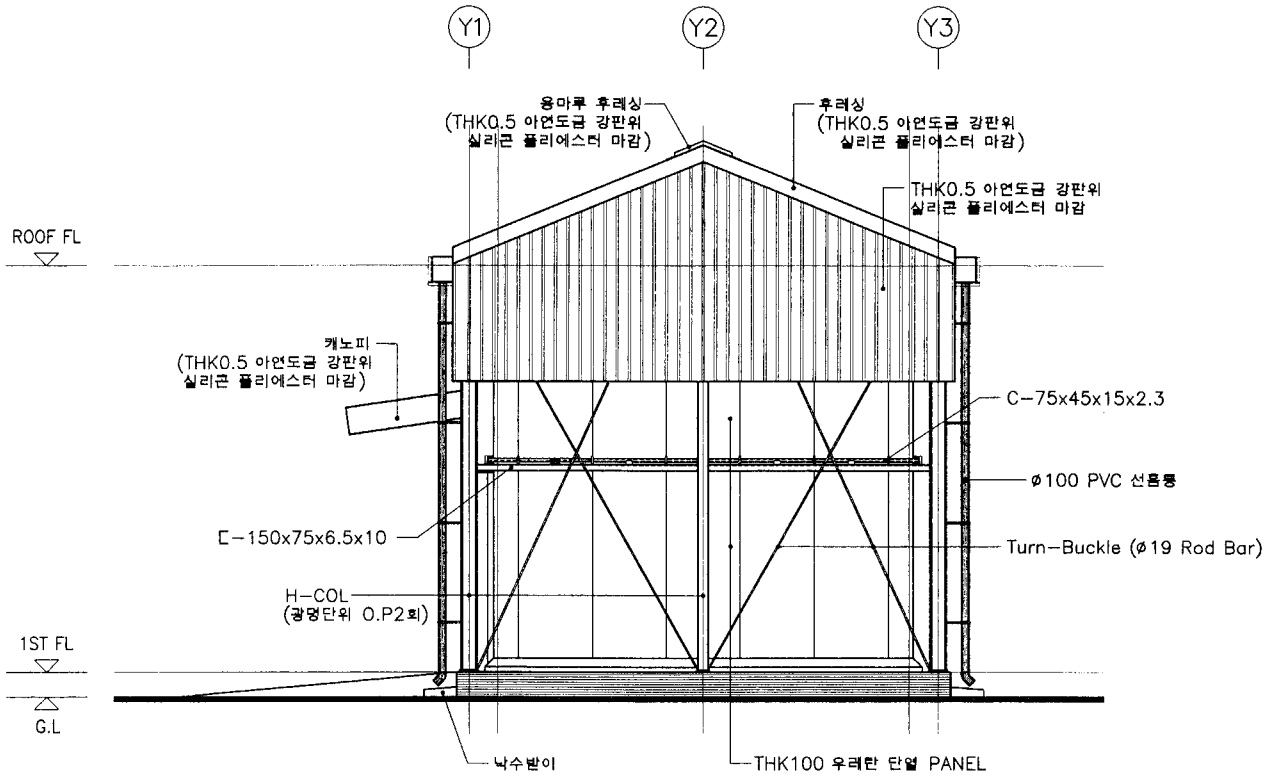
SCALE : 1/50

상가형 저온저장고 표준설계도	
영발번호	한식연 CS - 20 - P
도면명	지붕 평면도
도면번호	A-20-04
속과	1/50
설계부 · 한국식품기계공업연구원	



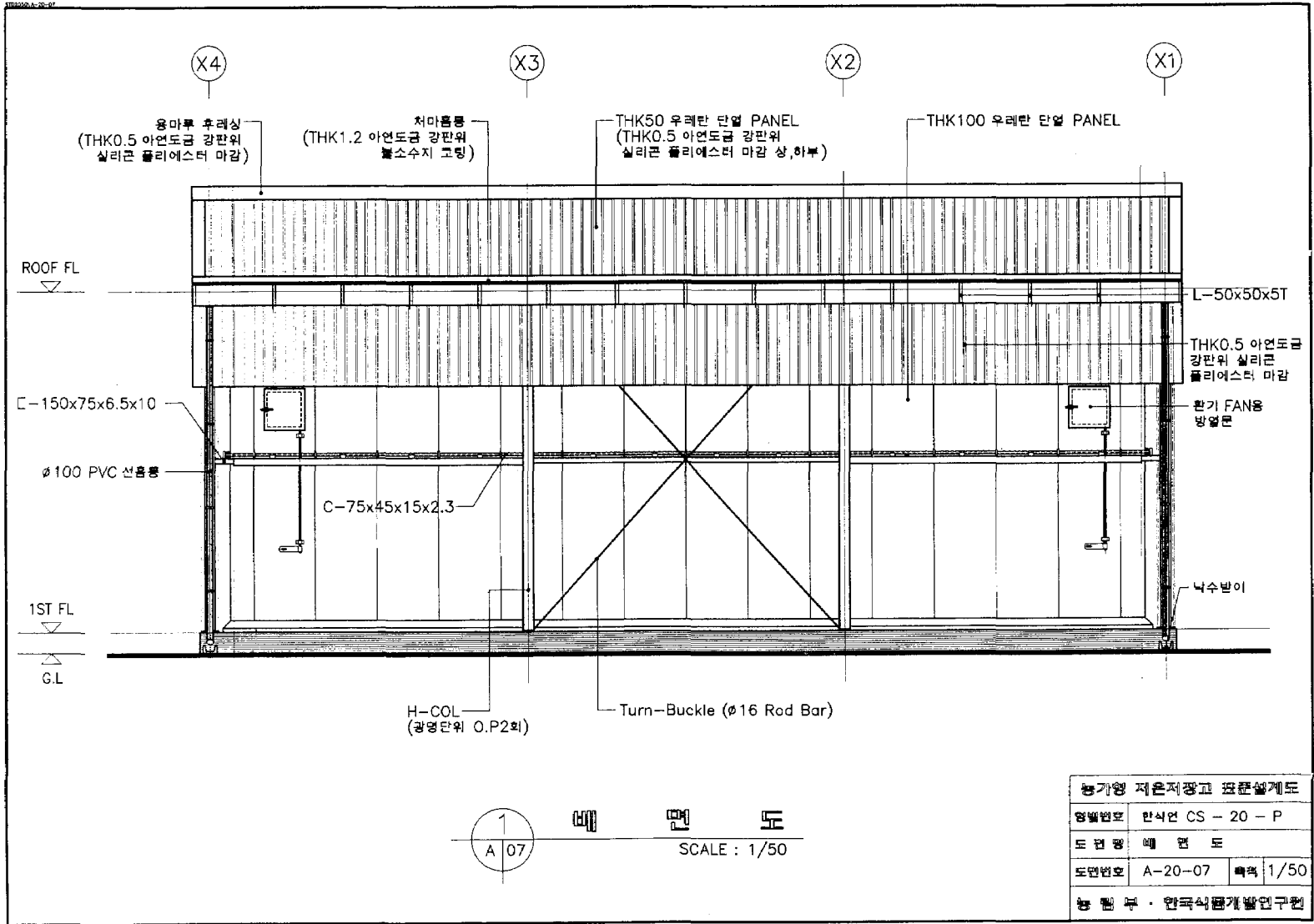
1  
A 05

정면도  
SCALE : 1/50

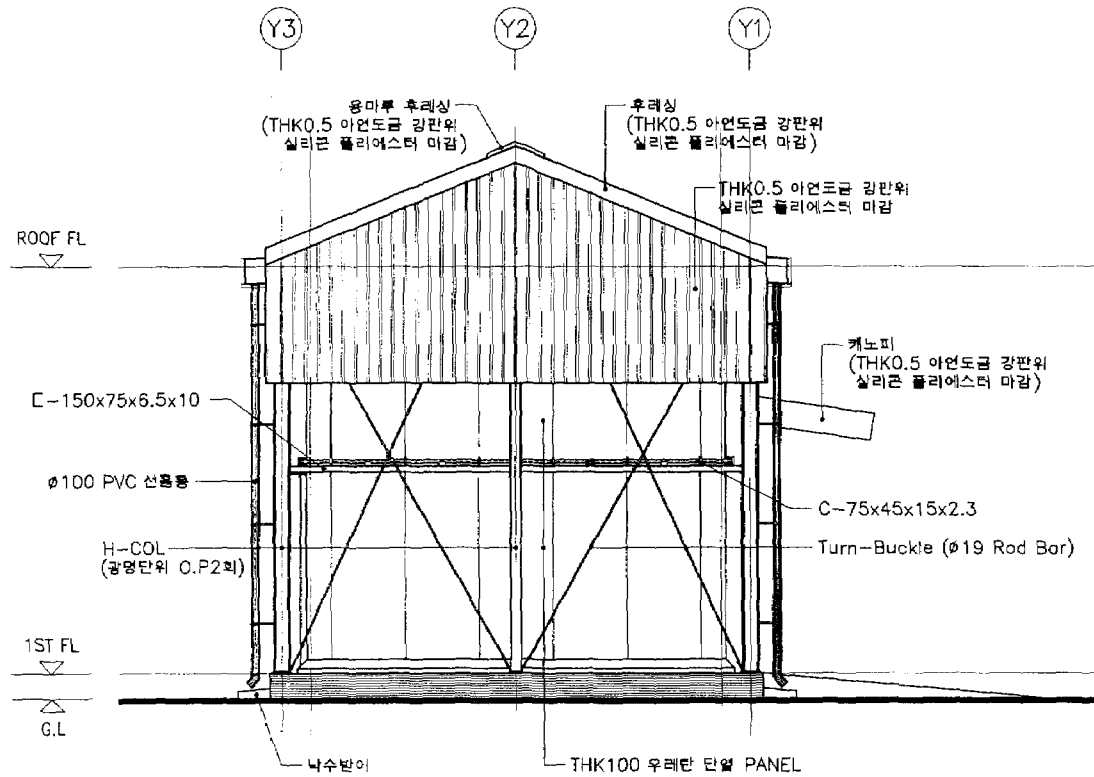


1 우 측 면 도  
A 06 SCALE : 1/50

농가형 저온저장고 표준설계도			
형식번호	한식전 CS - 20 - P		
도면명	우 측 면 도		
도면번호	A-20-06	축척	1/50
농림부 · 한국식품개발연구원			



방기형 저온저장고 외관설계도			
영도번호	한식전 CS - 20 - P		
도면명	외관도		
도면번호	A-20-07	속도	1/50
영도부 · 영도작성 · 영도인원			



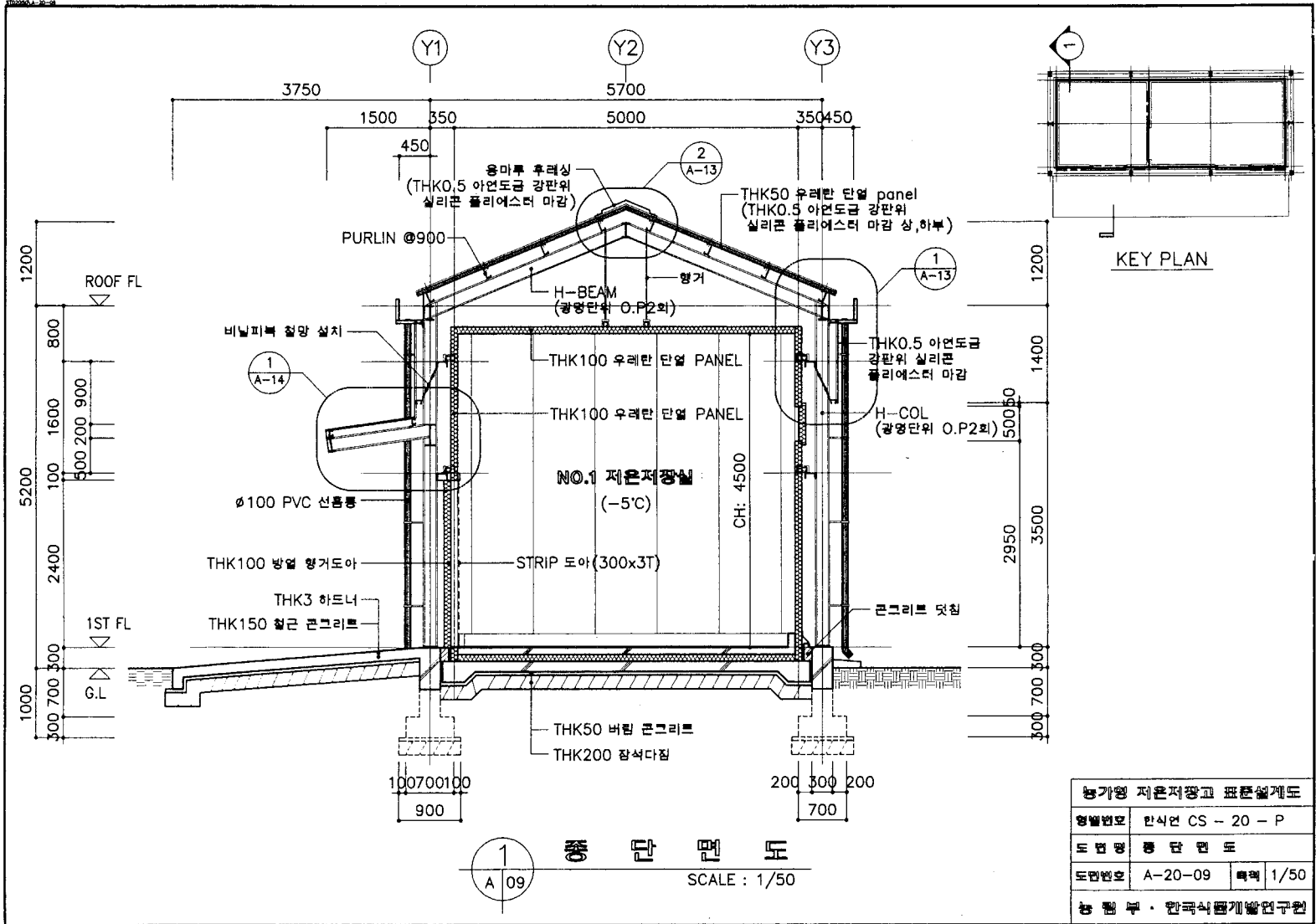
1  
A 08

1 차 례 면 도

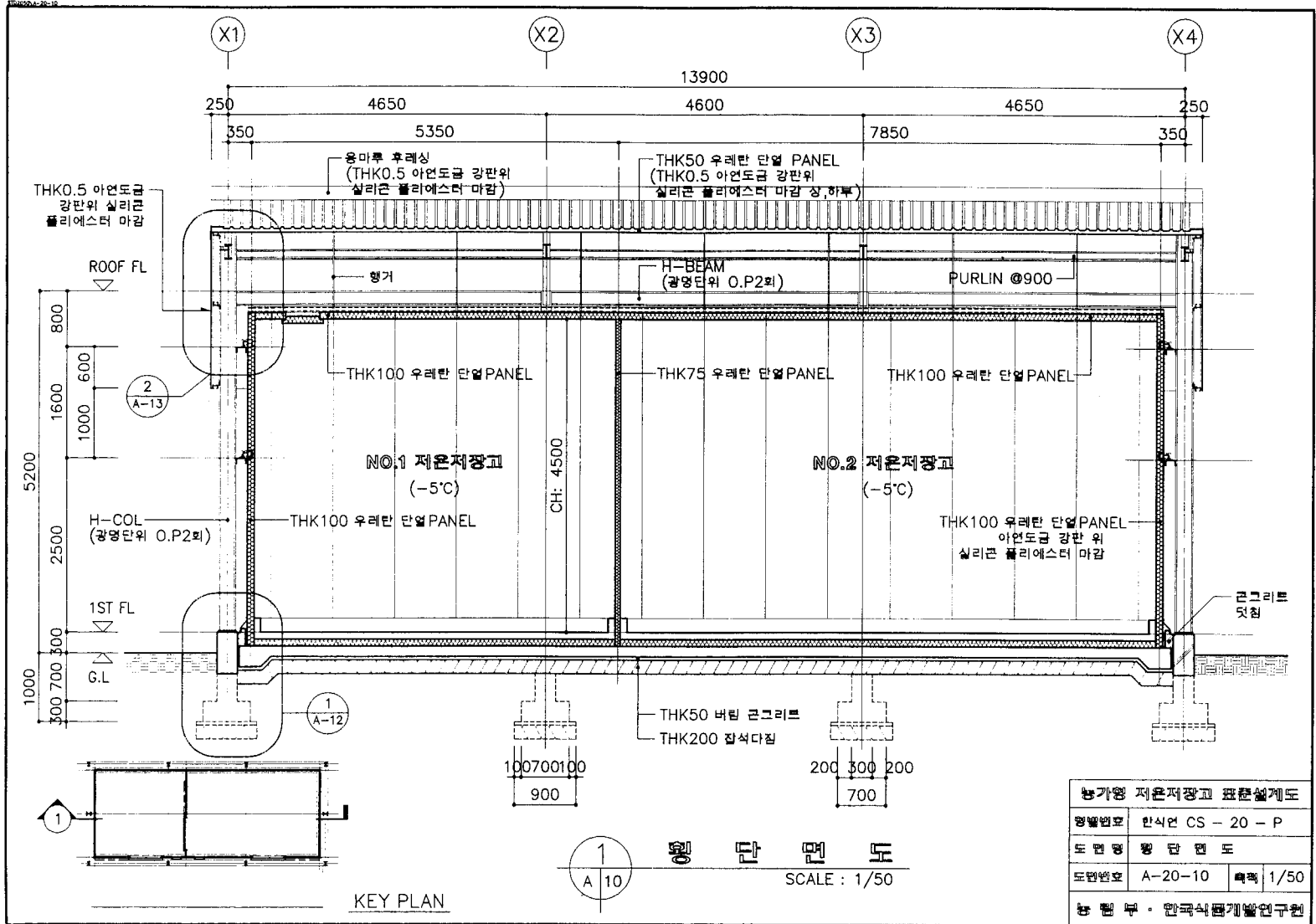
SCALE : 1/50

농가형 저온저장고 표준설계도	
영농번호	한식연 CS - 20 - P
도면명	차 례 면 도
도면번호	A-20-08
속역	1/50
농림부 · 한국농촌경제연구원	

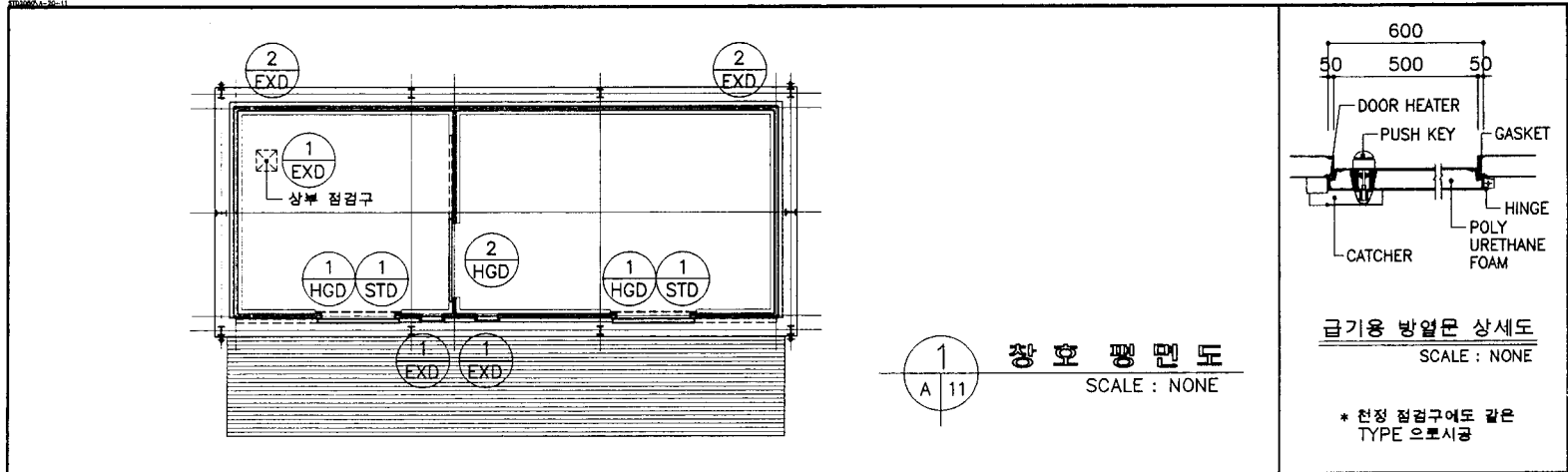




농가형 저온저장고 표준설계도	
영발번호	한식연 CS - 20 - P
도면명	중 단 면 도
도면번호	A-20-09 <small>특례 1/50</small>
농촌부·한국식품개발연구원	



냉가형 저온저장고 표준설계도	
영발번호	한식연 CS - 20 - P
도면명	평 단 면 도
도면번호	A-20-10 축척 1/50
한글부 · 한국식원기술연구원	

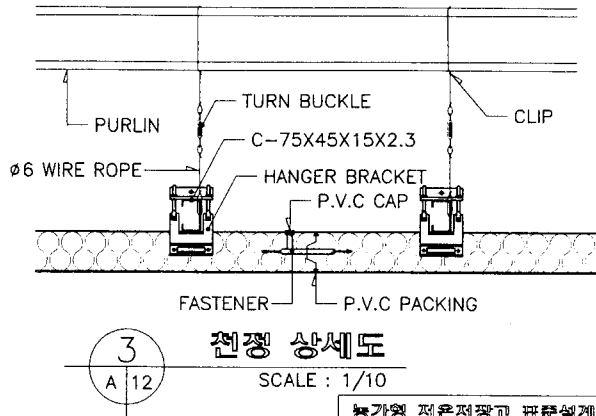
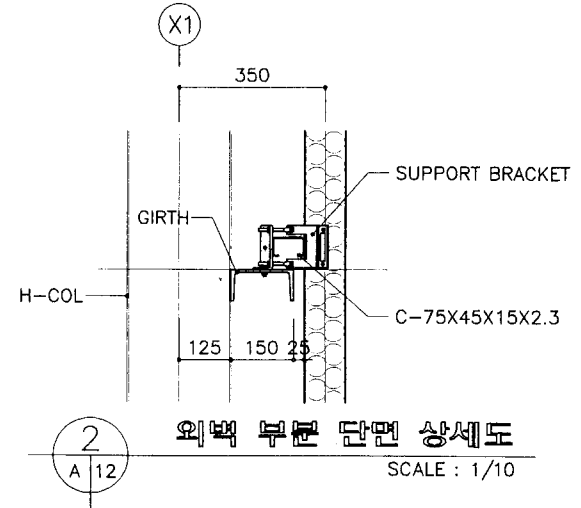
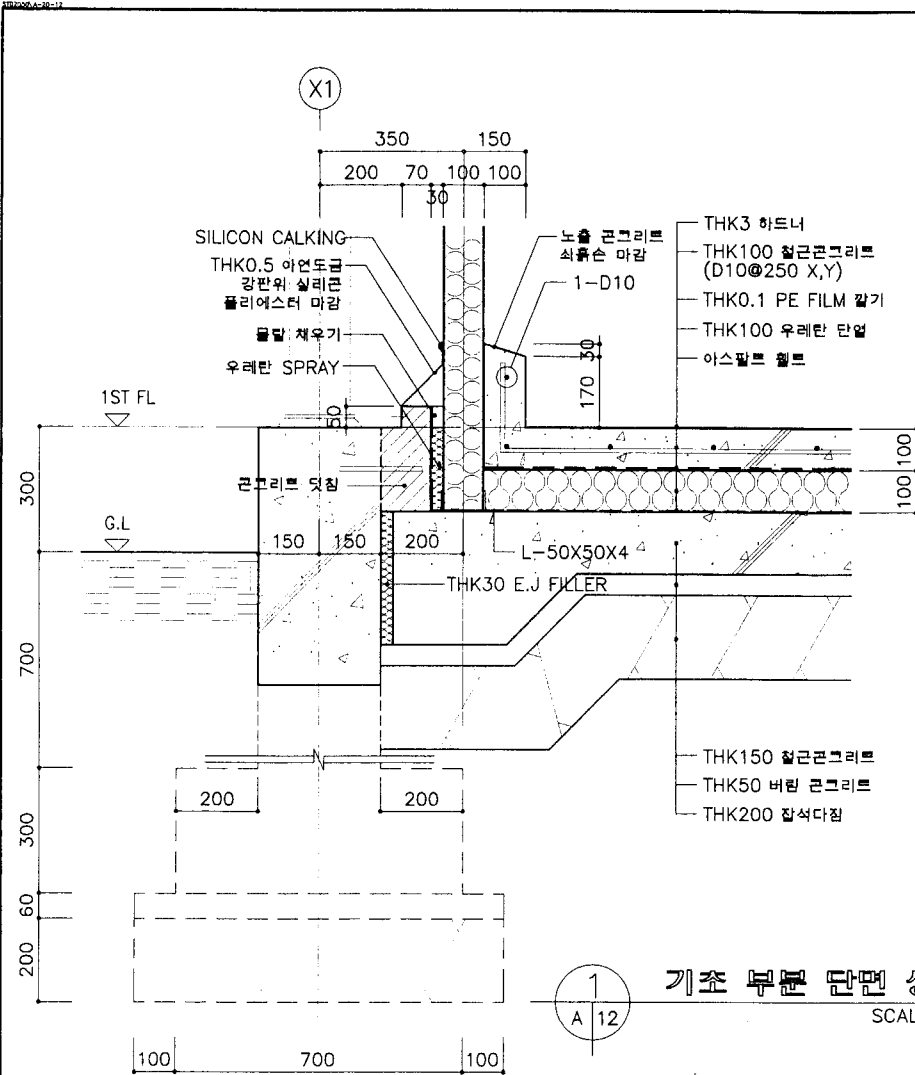


1 창호 평면도  
SCALE : NONE

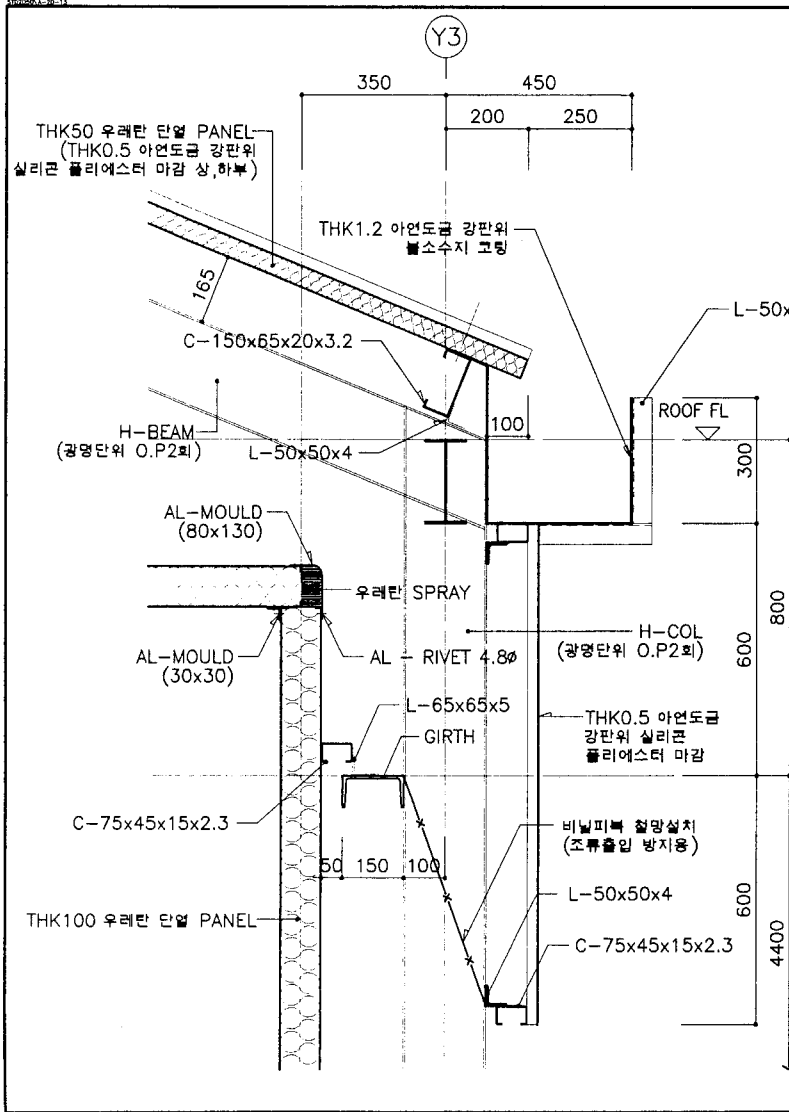
급기용 방열문 상세도  
SCALE : NONE

\* 천정 점검구에도 같은 TYPE 으로서공

부 호	1 HGD 2 HGD	1 STD	1 EXD	2 EXD
영 도				
명 칭	방열 슬라이딩 도아	STRIP 도아 (300X3T)	배기 FAN용 방열문 (OVER-LAP TYPE)	배기 FAN용 방열문 (OVER-LAP TYPE)
지 료	THK100, THK75 우레탄	합성수지	THK100 우레탄	THK100 우레탄
위 치	저온 저장고	저온 저장고	저온 저장고	저온 저장고
개 소	THK100 2 개소, THK75 1개소	2 개소	3 개소	3 개소
마 감	아연도금 강판위 실리콘 폴리우레탄 마감		아연도금 강판위 실리콘 폴리우레탄 마감	아연도금 강판위 실리콘 폴리우레탄 마감
부속	부속집을 입체	부속집을 입체	부속집을 입체	부속집을 입체
				개소 : 2 개소
				* 배기 FAN용 방열문 (OVER-LAP TYPE) * 배기 FAN용의 경우는 지상에서 개폐 가능 손잡이를 설치한다. * 기타 사항은 1 EXD 와 동일함.
				능가형 저온저장고 표준설계도
				형식번호 한식연 CS - 20 - P
				도면명 창 호 도
				도면번호 A-20-11 축척 1/50
				행 열 부 · 연 령 식 판 계 발 인 구 현



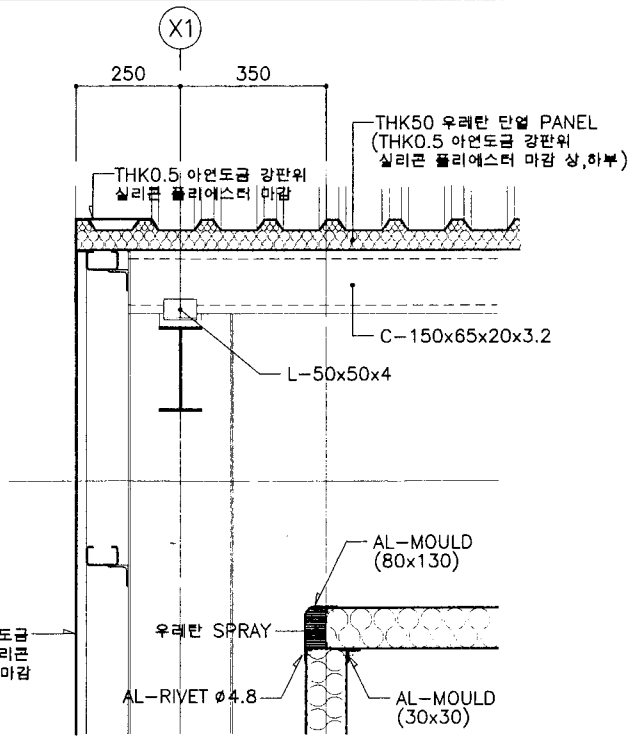
능가형 저온저장고 표준설계도	
영발번호	한식연 CS - 20 - P
도면명	단면 상세도 - 1
도면번호	A-20-12 <b>속력</b> 1/10
공정부 · 한국식품개발연구원	



1  
A 13

처마 부분 단면 상세도

SCALE : 1/10

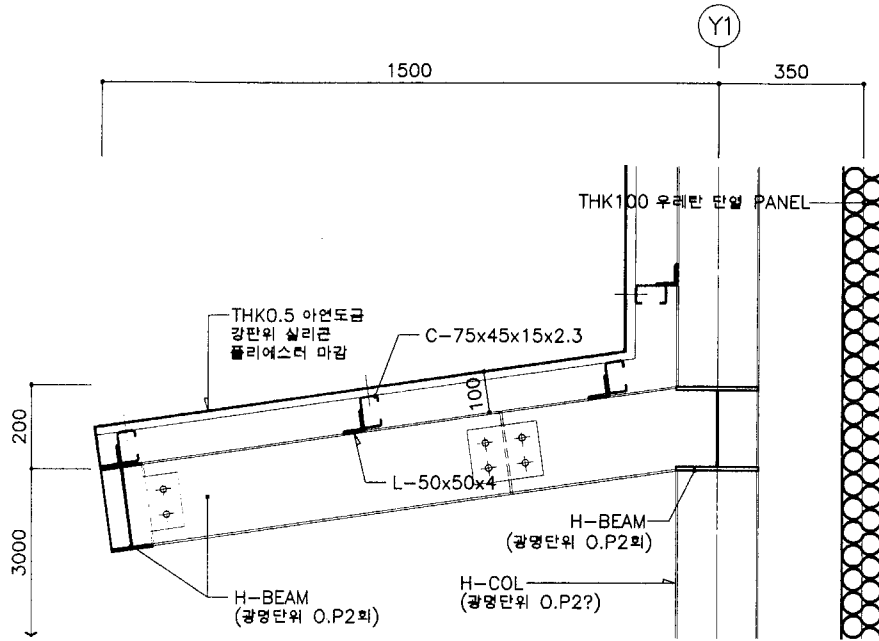


2  
A 13

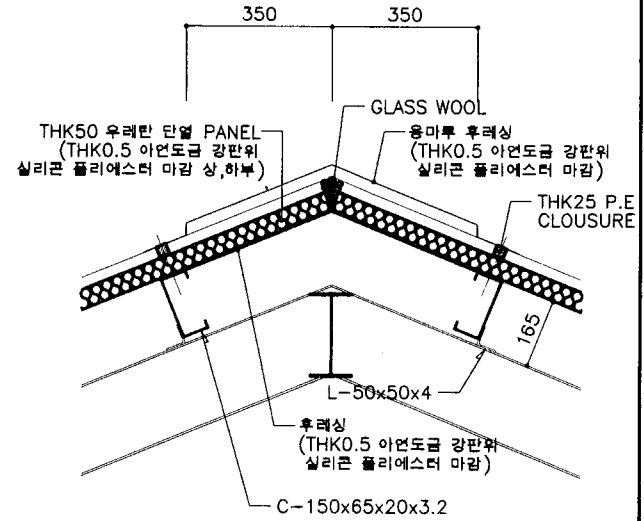
벽공 부분 단면 상세도

SCALE : 1/10

농가형 저온저장고 표준설계도	
명칭번호	한식업 CS - 20 - P
도면명	단면 상세도 - 2
도면번호	A-20-13 <small>특대 1/10</small>
농업부 · 한국식품개발연구원	



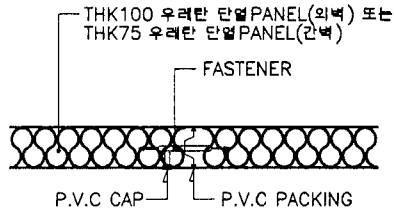
1  
A 14  
**캐노피 부분 상세도**  
SCALE : 1/10



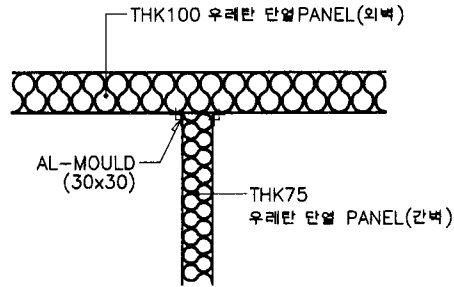
2  
A 14  
**용마루 부분 상세도**  
SCALE : 1/10

능가형 저온저장고 표준설계도	
영역번호	한식면 CS - 20 - P
도면명	단면 상세도 - 3
도면번호	A-20-14 <small>축척</small> 1/10
설계부 · 한국식품개발연구원	

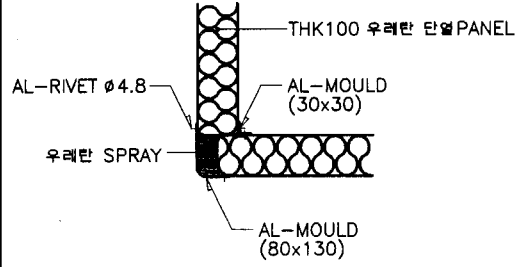
① PANEL JOINT 상세도 축척 1/10



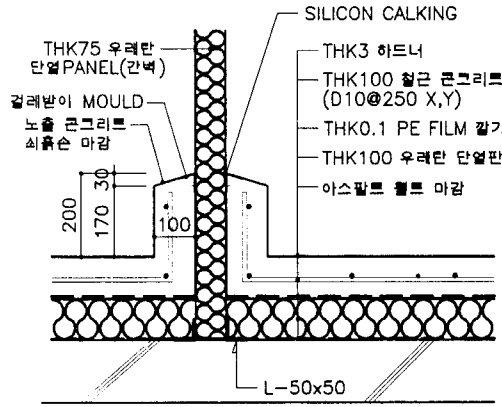
② PANEL JOINT 상세도 축척 1/10



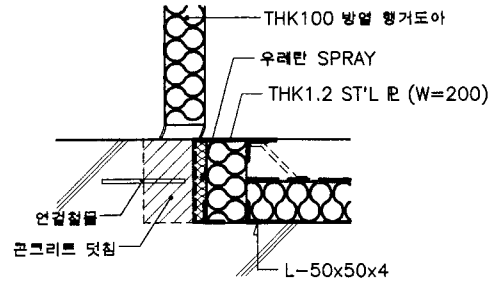
③ 외벽코너 JOINT 상세도 축척 1/10



④ 걸레받이 상세도 축척 1/10



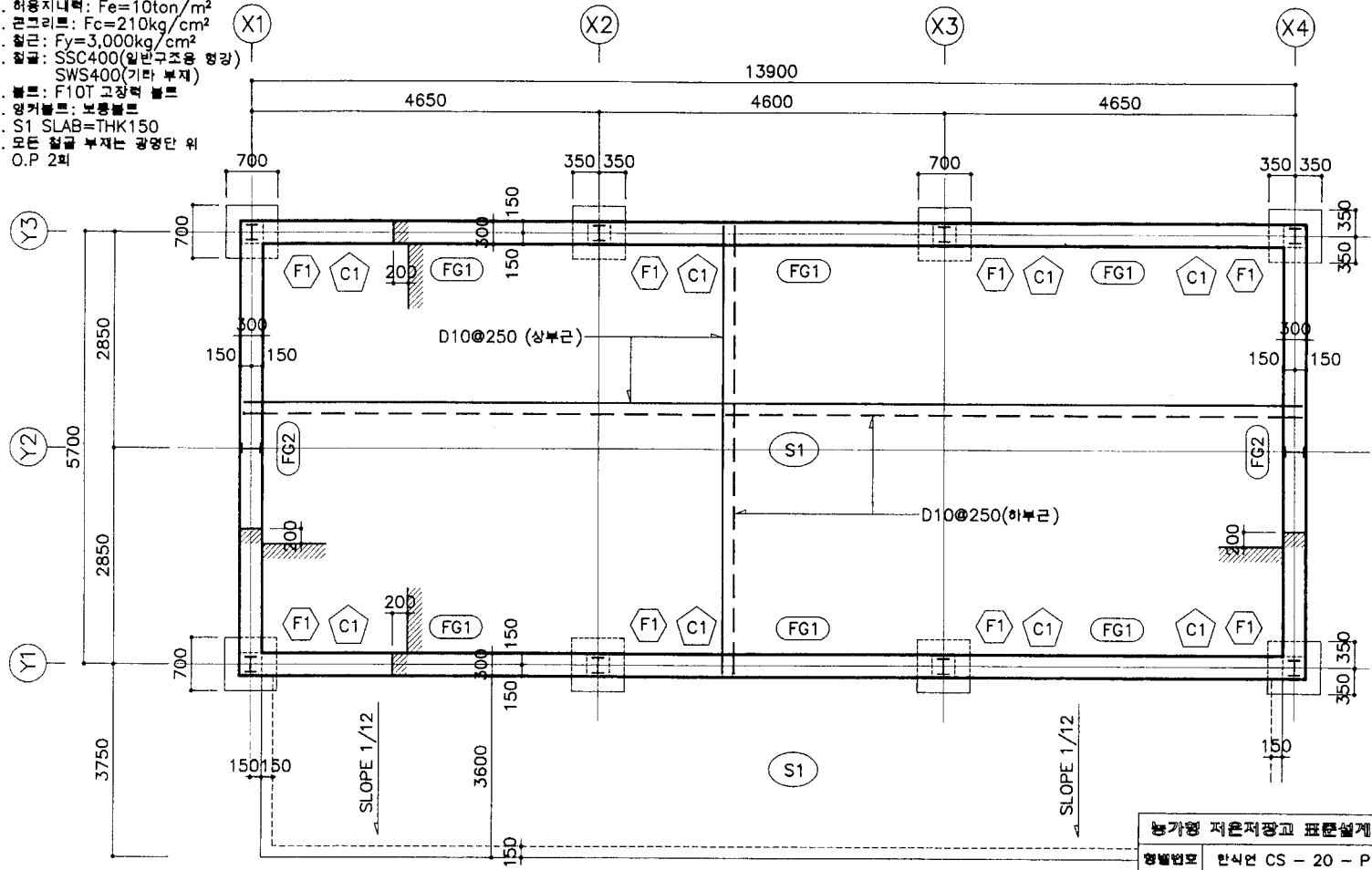
⑤ 출입구 부분 상세도(하부) 축척 1/10



용가명	저온저장고 표준설계도		
명세번호	한식연 CS - 20 - P		
도면명	PANEL JOINT 상세도		
도면번호	A-20-15	축척	1/10
작성부	한국식품개발연구원		

\* NOTE

1. 허용지니력:  $F_e = 10 \text{ ton/m}^2$
2. 만크리력:  $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
3. 활하중:  $F_y = 3,000 \text{ kg/cm}^2$
4. 철골: SSC400(일반구조용 형강)  
SWS400(기타 부재)
5. 콘크리트: F10T 고장력 콘크리트
6. 방수층: 방수층
7. S1 SLAB=THK150
8. 바닥 철골 부재는 평면단 위 O.P 2와



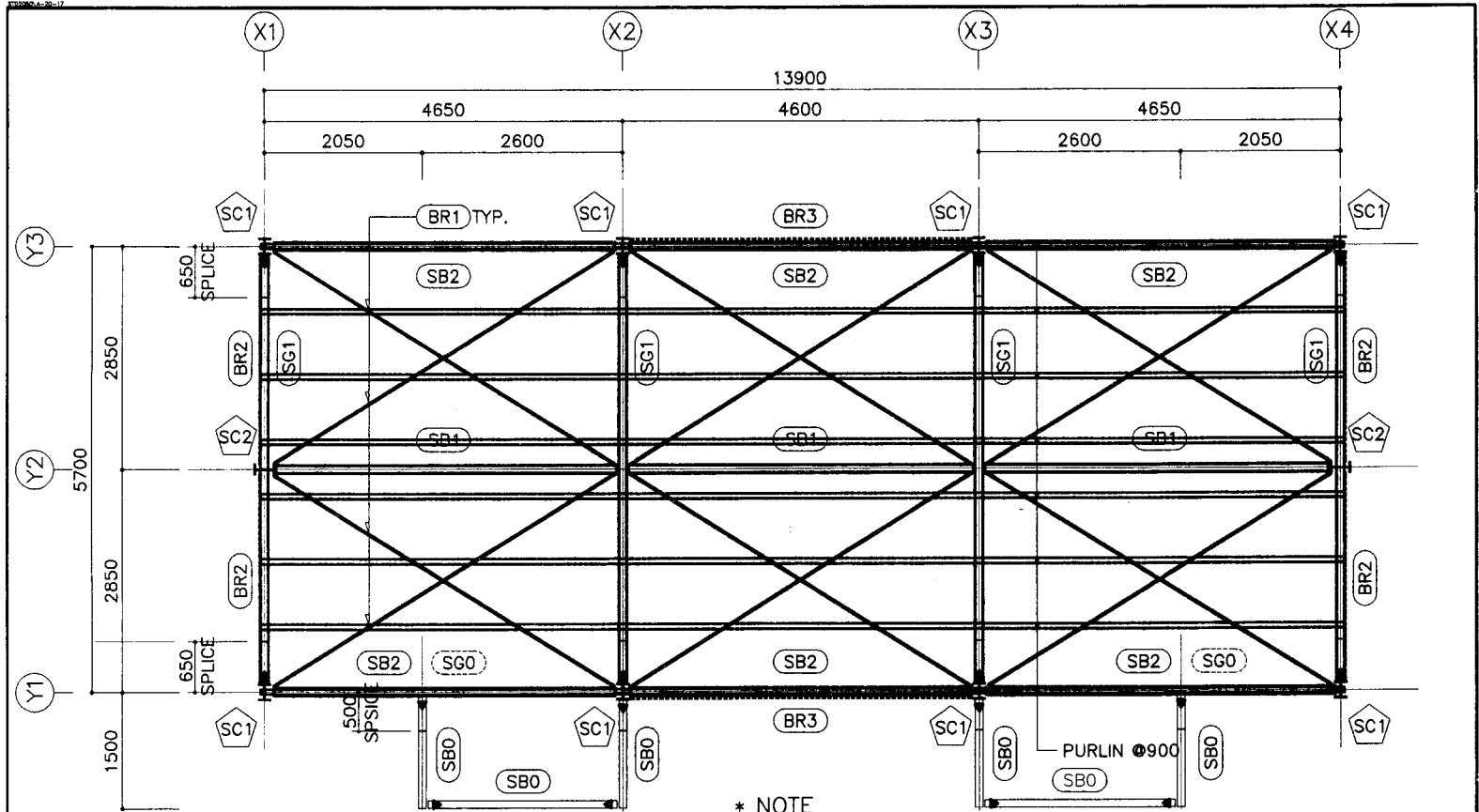
1  
A 16

1층 바닥 구조 평면도

SCALE : 1/50

용도	농가형 저온저장고 표준설계도		
영속번호	한식연 CS - 20 - P		
도면명	1층 바닥 구조 평면도		
도면번호	A-20-16	속속	1/50
설계부	한국식물계열연구소		





\* NOTE

1. 부재는 모멘트 집합
2. 은 FL+3200(T.O.S)지점에서 설치되는 보임

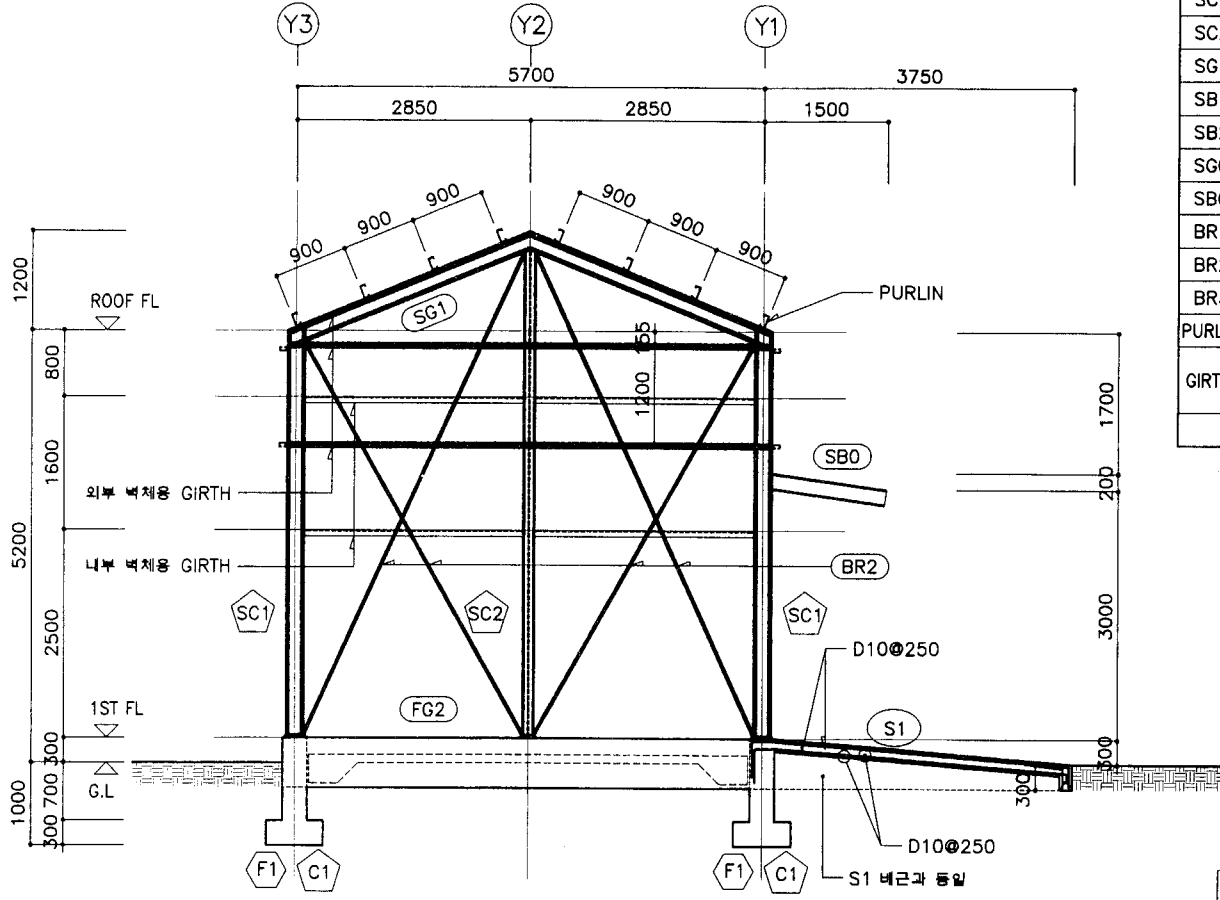
부호	MEMBER LIST	비고	부호	MEMBER LIST	비고
SC1	LH-200x150x3.2x4.5		SBO	LH-200x100x3.2x4.5	모멘트 집합
SC2	LH-250x125x3.2x4.5		BR1	Turn-Buckle (φ16 Rod Bar)	
SG1	LH-200x100x3.2x4.5	모멘트 집합	BR2	Turn-Buckle (φ19 Rod Bar)	
SB1	LH-200x100x3.2x4.5	전단집합	BR3	Turn-Buckle (φ16 Rod Bar)	
SB2	LH-200x100x3.2x4.5	전단집합	PURLIN	C-150x65x20x3.2	
SG0	LH-200x200x6x9	모멘트 집합			



지붕 바닥 구조 평면도

SCALE : 1/50

농가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식면 CS - 20 - P
도면명	지붕 바닥 구조 평면도
도면번호	A-20-17 <span style="float: right;">박역 1/50</span>
설계부 · 한국식품개발연구원	



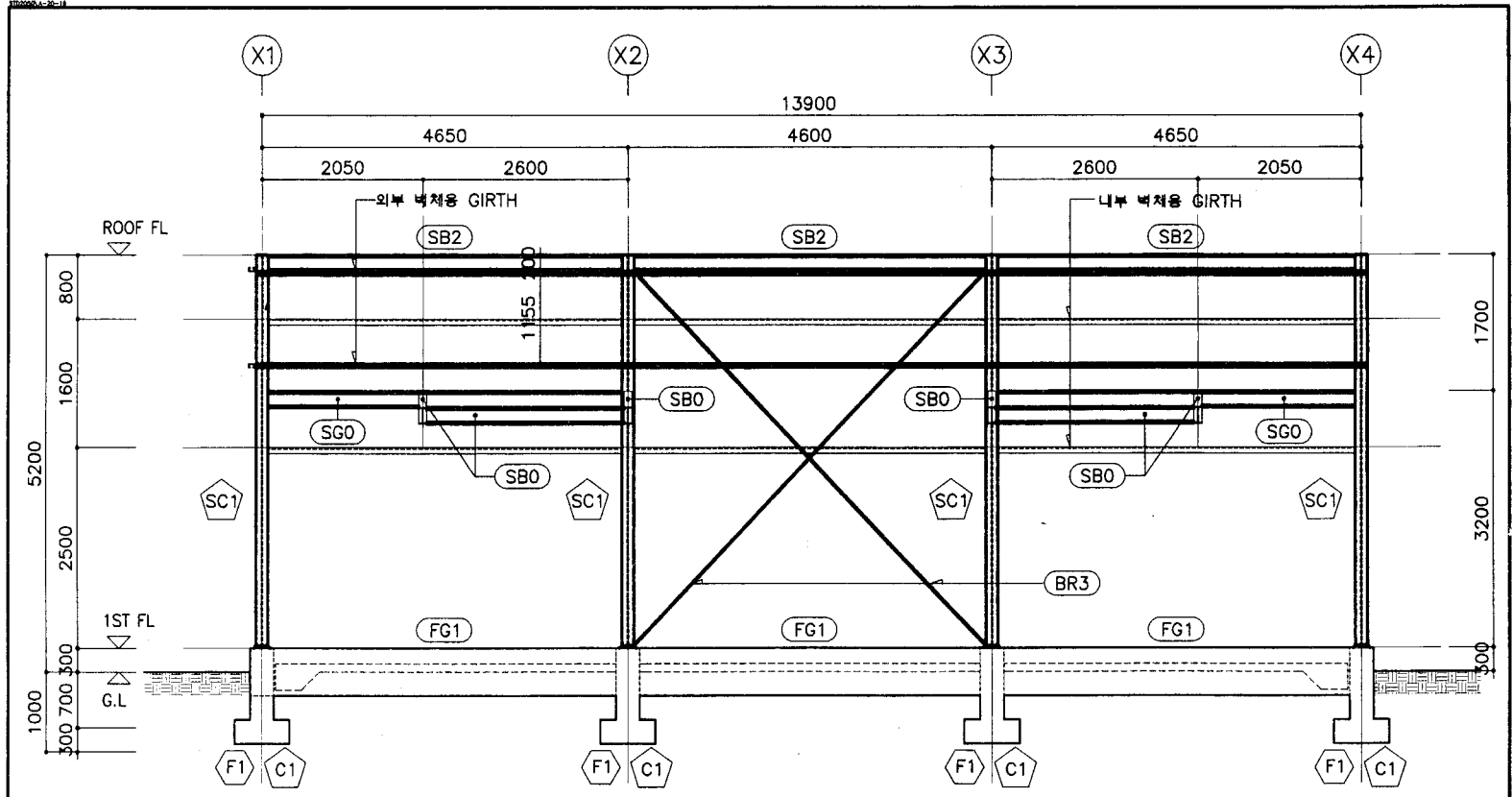
부호	MEMBER LIST	비고
SC1	LH-200x150x3.2x4.5	
SC2	LH-250x125x3.2x4.5	
SG1	LH-200x100x3.2x4.5	모면부 접합
SB1	LH-200x100x3.2x4.5	전단접합
SB2	LH-200x100x3.2x4.5	전단접합
SG0	LH-200x200x6x9	모면부 접합
SBO	LH-200x100x3.2x4.5	모면부 접합
BR1	Turn-Buckle (Ø16 Rod Bar)	
BR2	Turn-Buckle (Ø19 Rod Bar)	
BR3	Turn-Buckle (Ø16 Rod Bar)	
PURLIN	C-150x65x20x3.2	
GIRTH	C-150x75x6.5x10	내부 보 치용 외부 보 치용
	C-75x45x15x2.3	내부 보 치용 외부 보 치용

1  
A/18

**X1열 골조 입면도**

SCALE : 1/50

상가형 지면지장고 표준설계도	
영문번호	한식면 CS - 20 - P
도면명	X1열 골조 입면도
도면번호	A-20-18 <span style="float: right;">속력 1/50</span>
상원부 · 한국실용건축연구소	



부 호	MEMBER LIST	비 고	부 호	MEMBER LIST	비 고
SC1	LH-200x150x3.2x4.5		BR1	Turn-Buckle (φ16 Rod Bar)	
SC2	LH-250x125x3.2x4.5		BR2	Turn-Buckle (φ19 Rod Bar)	
SG1	LH-200x100x3.2x4.5	모면불 입합	BR3	Turn-Buckle (φ16 Rod Bar)	
SB1	LH-200x100x3.2x4.5	전단접합	PURLIN	C-150x65x20x3.2	
SB2	LH-200x100x3.2x4.5	전단접합	GIRTH	C-150x75x6.5x10	내부벽체용 2-SPAN 연속시공
SG0	LH-200x200x6x9	모면불 입합		C-75x45x15x2.3	외부벽체용 2-SPAN 연속시공
SB0	LH-200x100x3.2x4.5	모면불 입합			

1  
A 19

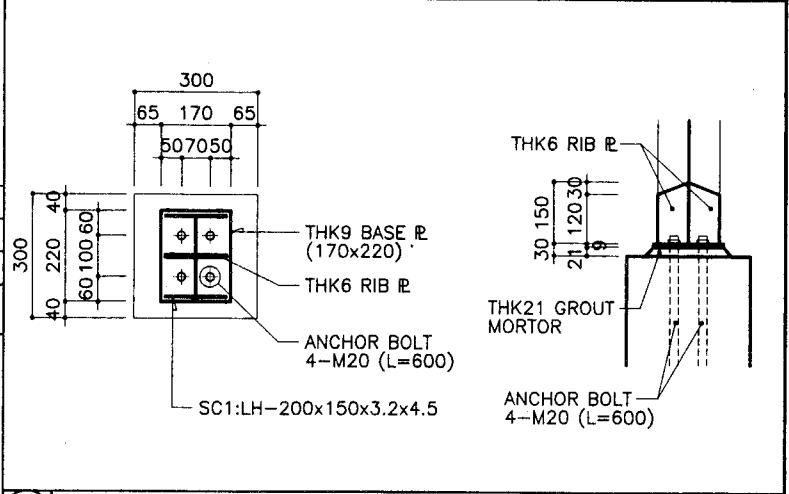
Y11월 구조 입면도

SCALE : 1/50

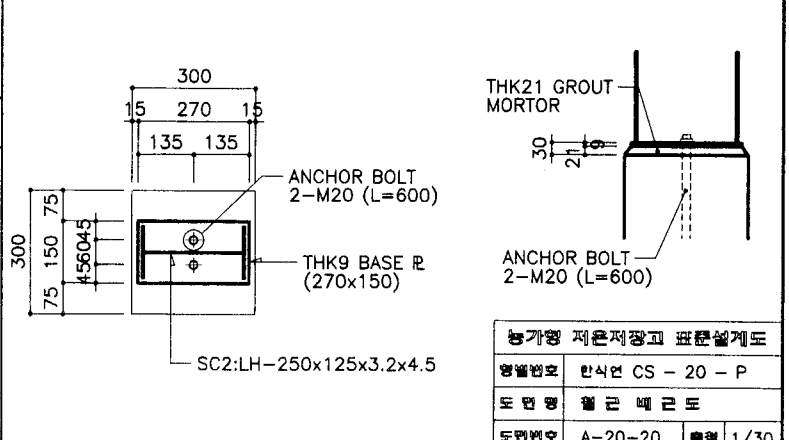
능가형 저온저장고 표준설계도	
영발번호	한식연 CS - 20 - P
도면명	Y11월 구조 입면도
도면번호	A-20-19
축척	1/50
영원부 · 한국식물개발연구원	

부호	C1	부호	FG1 FG2
영역		영역	
주요	4 - D16	상부	2 - D19
구멍	D10 @ 300	하부	2 - D19
보강	-	↓	D10 @ 250
부호	F1		
영역		영역	
부호			
영역			
1	기 초, 기 동, 보 보 단 도		1 / 30

2 SC1 BASE PLATE 접합 상세도 1 / 10



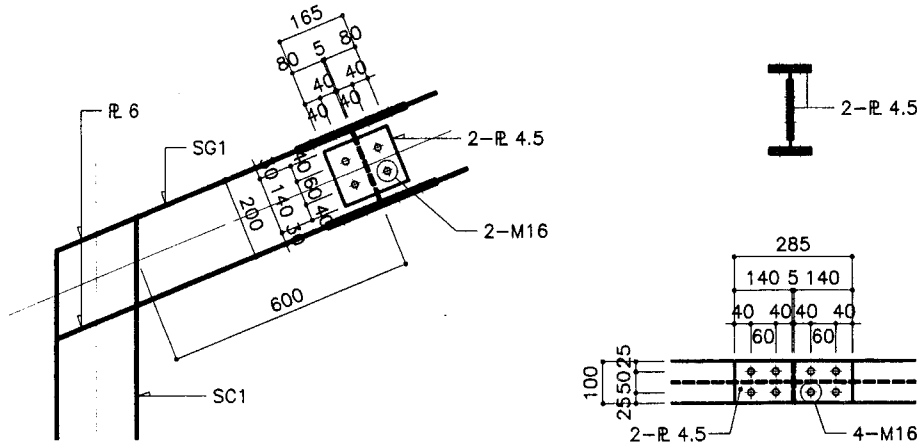
3 SC2 BASE PLATE 접합 상세도 1 / 10



능가형 저온저장고 표준설계도			
영역번호	한식면 CS - 20 - P	도면명	발전 배관도
도면번호	A-20-20	축척	1/30
영역명 : 안동발전기발전연구관			

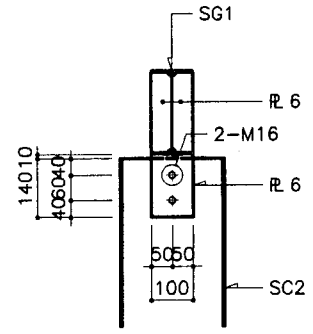
1 SC1 + SG1 접합 상세도

축척  
1 / 10



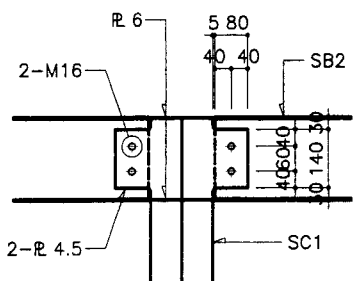
2 SC2 상부 접합상세도

축척  
1 / 10



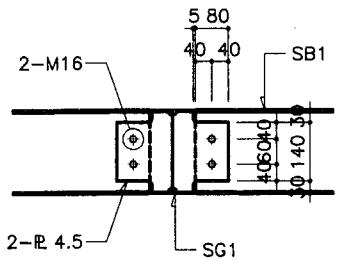
3 SC1+SB2 접합상세도

축척  
1 / 10



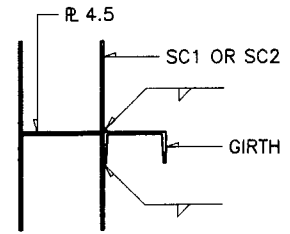
4 SG1+SB1 접합상세도

축척  
1 / 10



5 GIRTH 접합상세도

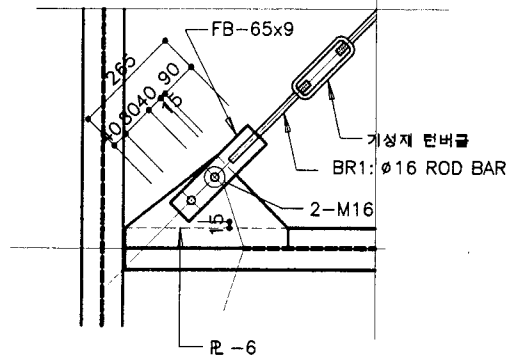
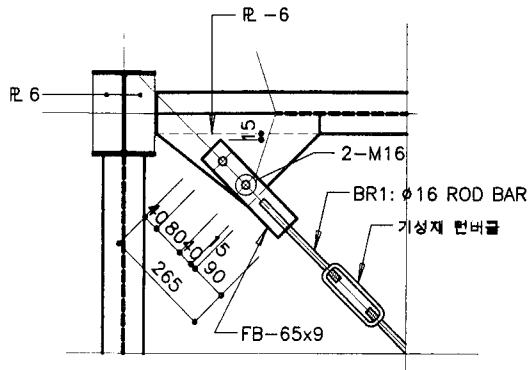
축척  
1 / 10



농가형 저온저장고 표준설계도	
명별번호	한식연 CS - 20 - P
도면명	골골 접합 상세도 - 1
도면번호	A-20-21 축척 1/10
농림부 · 한국식물개발연구원	

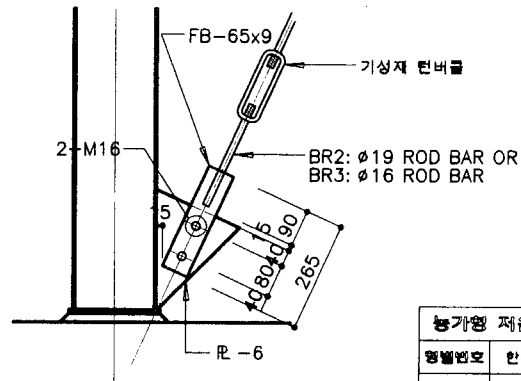
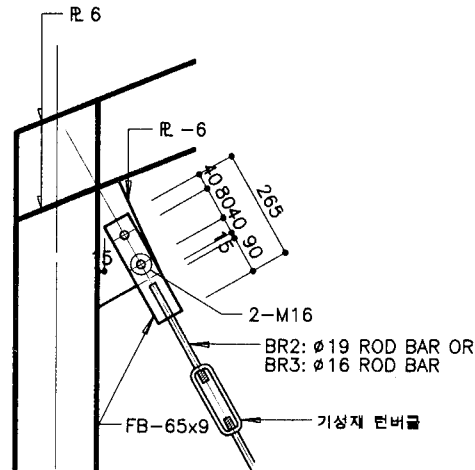
1 BR1 BRACE 접합 상세도

속역  
1 / 10



2 BR2, BR3 BRACE 접합 상세도

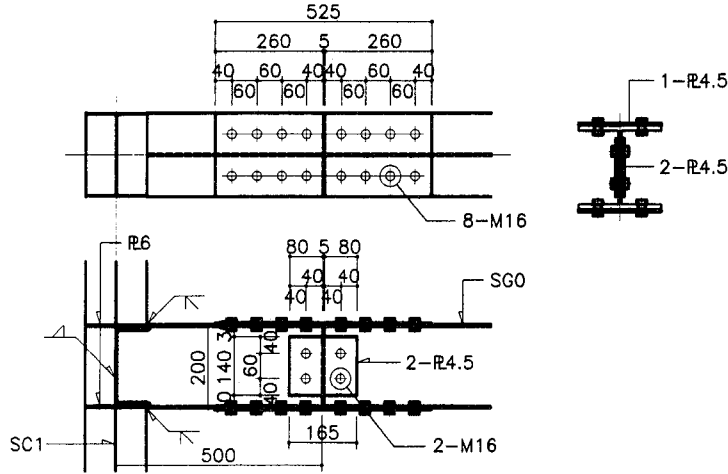
속역  
1 / 10



농가형 저온저장고 표준설계도			
명별번호	한식면 CS - 20 - P		
도면명	철골 접합 상세도 - 2		
도면번호	A-20-22	속역	1/10
농림부 · 농촌진흥개발연구원			

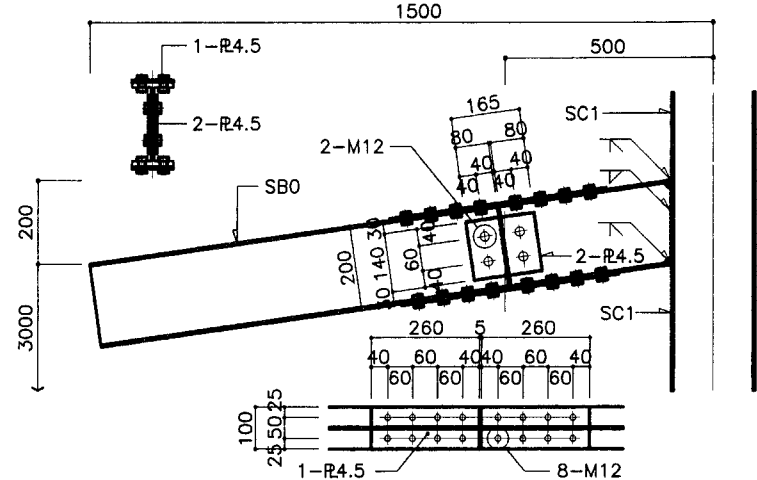
① SC1 + SGO 접합 상세도

축척  
1 / 10



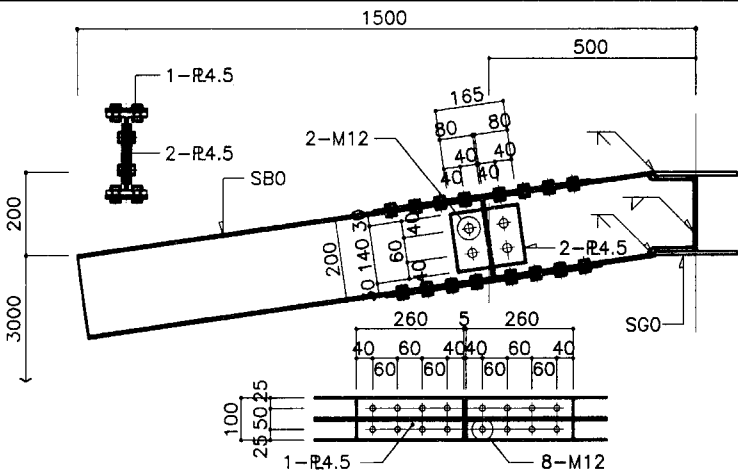
② SC1 + SBO 접합 상세도

축척  
1 / 10



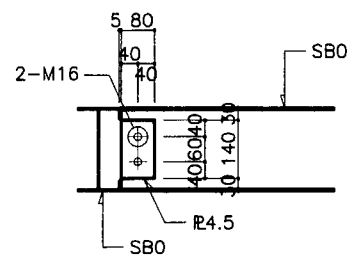
③ SGO + SBO 접합 상세도

축척  
1 / 10

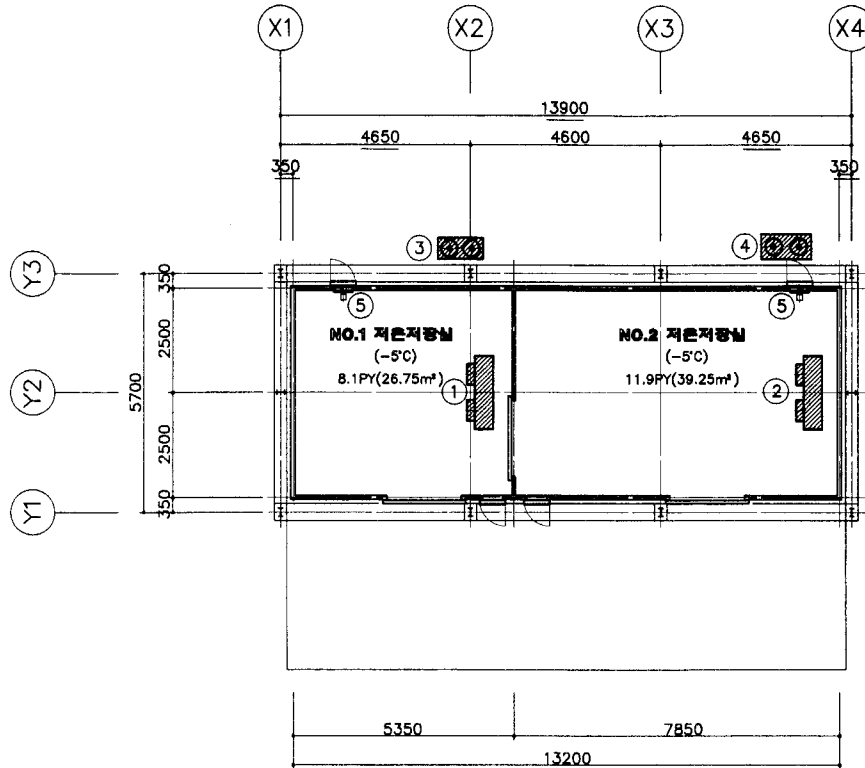


④ SBO + SBO 접합 상세도

축척  
1 / 10



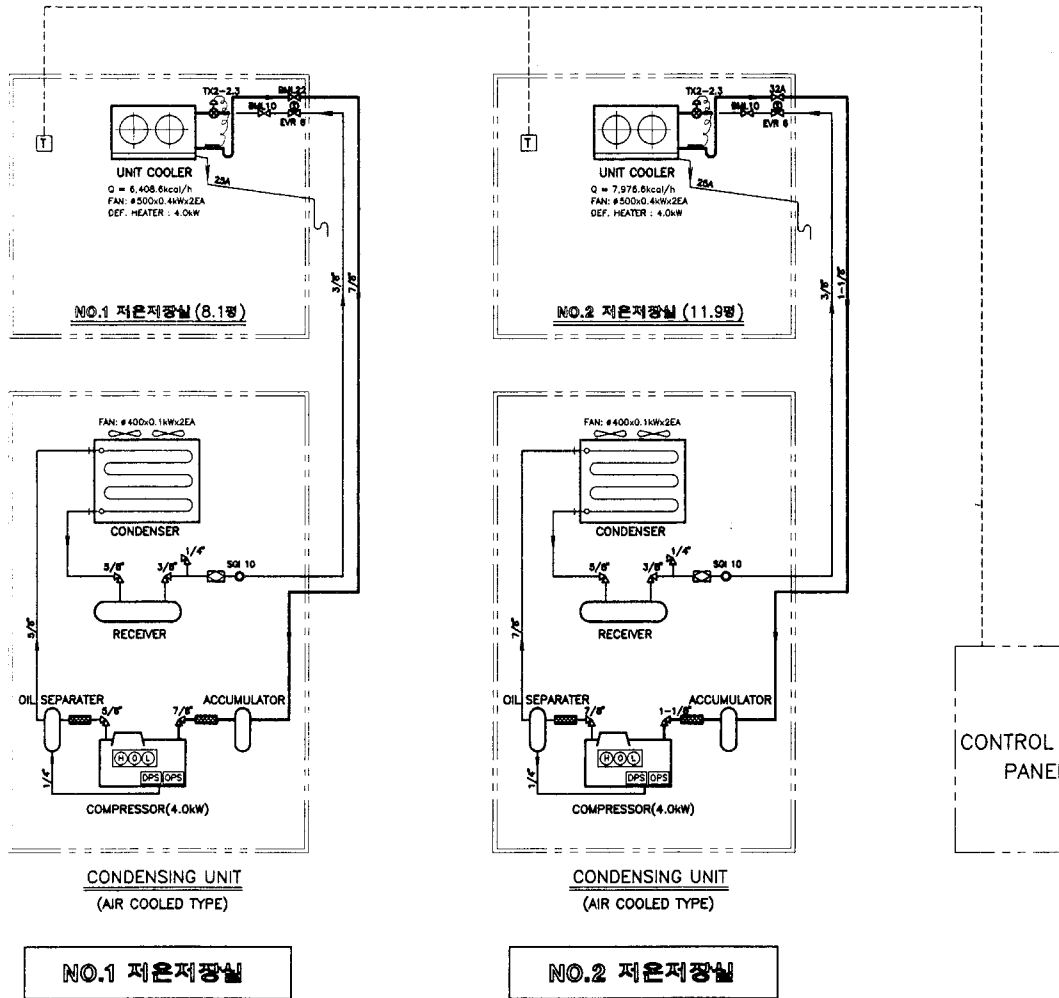
봉가형 저온저장고 표준설계도	
명세번호	한식연 CS - 20 - P
도면명	철골 접합 상세도 - 3
도면번호	A-20-23 축척 1/10
봉행부 · 한국시설개발연구원	



NO	NAME	QTY	DESCRIPTION
5	EXHAUST FAN	2	φ500x0.4kW
4	CONDENSING UNIT	1	COMP: 26.6m³/h(4.0kW)
3	CONDENSING UNIT	1	COMP: 21.4m³/h(4.0kW)
2	UNIT COOLER	1	Q=7,978.6kcal/h
1	UNIT COOLER	1	Q=6,408.6kcal/h

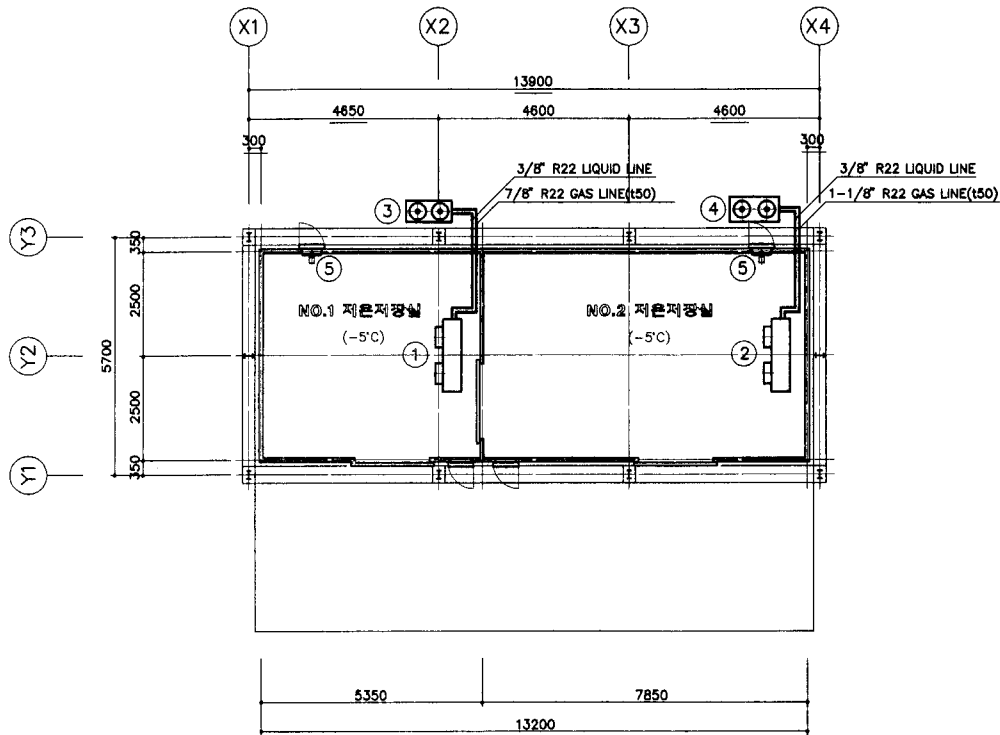
냉가형 저온저장고 표준설계도			
모델구분	한식선 CS - 20 - P		
도면명	평면 배치도		
도면번호	M-20-01	축척	1/100
총괄부 · 한국식품개발연구원			





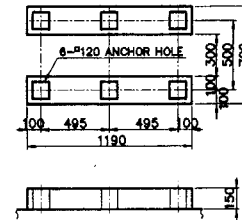
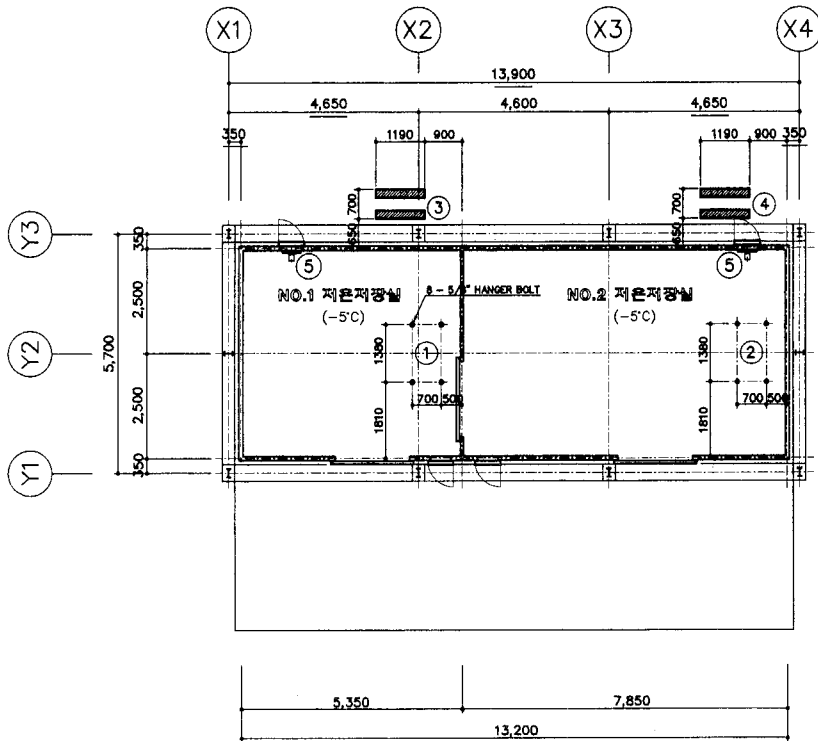
SYMBOL	DESCRIPTION
⌘	STOP VALVE
⌘	ANGLE VALVE/SEERVICE VALVE
⌘	SOLENOID VALVE
⌘	THERMO. EXPANSION VALVE
Z	CHECK VALVE
⌘	WATER STOP VALVE
⌘	FLEXIBLE TUBE
⌘	FILTER DRIER
T	TEMPERATURE SENSOR
DPS	DUAL PRESSURE SWITCH
OPS	OIL PRESSURE SWITCH
⊙	SIGHT GLASS/MOISTURE INDICATOR
⊙	HIGH PRESSURE GAUGE
⊙	OIL PRESSURE GAUGE
⊙	LOW PRESSURE GAUGE

냉가형 저온저장고 표현설계도	
형태번호	한식연 CS - 20 - P
도면명	R-22 FLOW DIAGRAM
도면번호	M-20-02
속력	1/NS
냉원부 · 한국식품개발연구원	



NO	NAME	Q'TY	DESCRIPTION
5	EXHAUST FAN	2	#500x0.4kW
4	CONDENSING UNIT	1	COMP: 26.6m <sup>3</sup> /h(4.0kW)
3	CONDENSING UNIT	1	COMP: 21.4m <sup>3</sup> /h(4.0kW)
2	UNIT COOLER	1	Q=7,976.6kcal/h
1	UNIT COOLER	1	Q=6,408.6kcal/h

냉각형 저온저장고 표준설계도			
명세번호	한식선 CS - 20 - P		
도면명	냉각 배관도		
도면번호	M-20-03	속력	1/100
설계부 : 한국식품개발연구원			

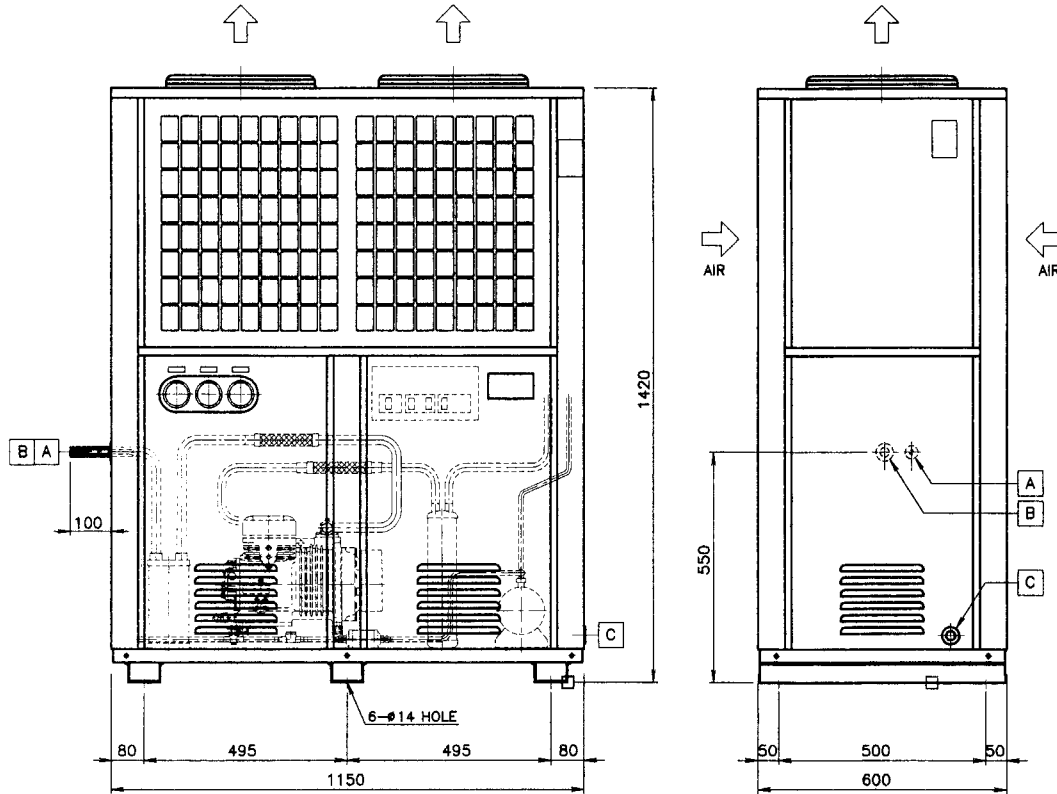


③④ DETAIL S=1/30

\* 본 도면의 장비설치 관련 치수는 제작사에 따라 변경 될 수도 있음.

NO	NAME	Q'TY	DESCRIPTION
5	EXHAUST FAN	2	#500x0.4kW
4	CONDENSING UNIT	1	COMP: 26.6m³/h(4.0kW)
3	CONDENSING UNIT	1	COMP: 21.4m³/h(4.0kW)
2	UNIT COOLER	1	Q=7,976.6kcal/h
1	UNIT COOLER	1	Q=6,408.6kcal/h

냉기형 저온저장고 표준설계도			
영역구분	한식면 CS - 20 - P		
도면명	장비기초 및 HANGER 위치도		
도면번호	M-20-04	속력	1/100
설계부 · 한국식품개발연구원			

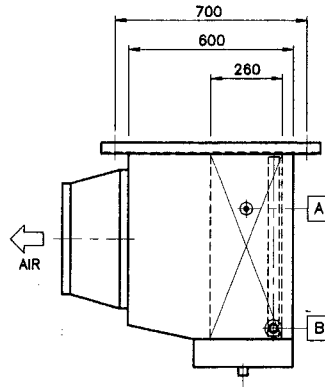
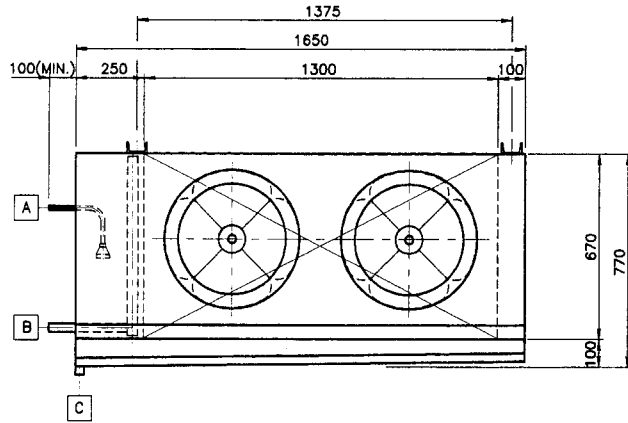


**SPECIFICATIONS**

ITEM		DESCRIPTION
COMPRESSOR	TYPE	SEMI-HERMETIC / R-22
	POWER	4.0kW x 380V x 4P **
	LOAD	8,020kcal/h(Te/Tc=-12/50°C)
CONDENSER	COIL	C1220T 3/8"
	FIN	Al t0.115 PITCH=2mm
	FAN	AIR VOLUME 100CMM φ400 x 0.1kW x 6P x 2EA
CASING		t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A	3/8" R22 LIQUID OUTLET
	B	7/8" R22 GAS INLET
	C	POWER CABLE
Q'TY		2SET

냉가형 저온저장고 표준설계도			
모델번호	한식선 CS - 20 - P		
도면명	CONDENSING UNIT(4.0kW)		
도면번호	M-20-05	페이지	1/10
총괄부 · 한국식품개발연구원			

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\*\* COMPRESSOR : 2U-5.2

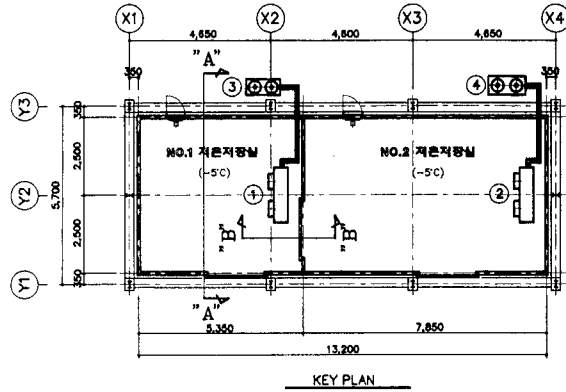


**SPECIFICATIONS**

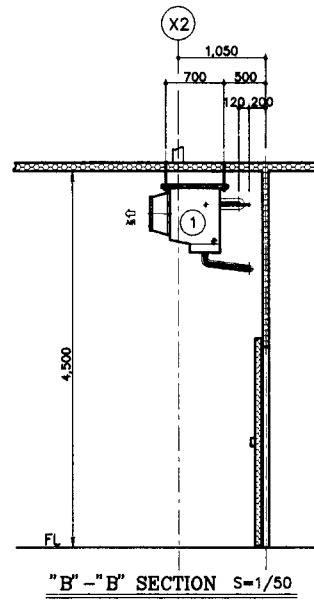
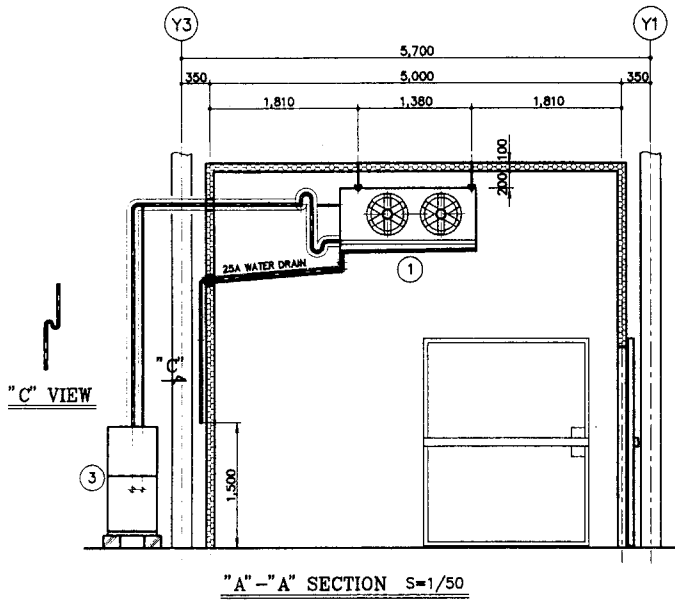
ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 13S x 1300EL
	PITCH 43.3 x 50
FIN	Al t0.15
	PITCH 6.5mm
SURFACE AREA	71m <sup>2</sup> **
FAN & MOTOR	ø500 x 2EA/PRESSURE FAN
	0.4kW x 380V x 6P
	VOLUME 124CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x 4HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID SUPPLY
	B 1-1/4" R22 GAS OUTLET
	C 1" WATER DRAIN
HEATER	4.0KW
Q'TY	2SET

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
 \*\* UNIT COOLER : PP100

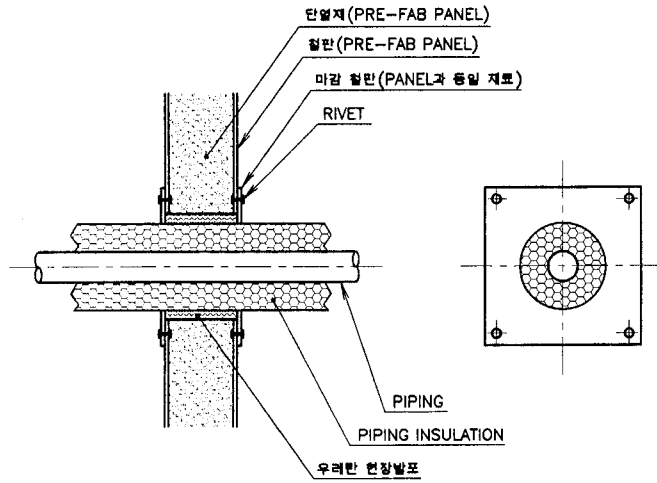
냉가형 저온저장고 표준설계도			
형식번호	한식연 CS - 20 - P		
도면명	UNIT COOLER(SA=71m <sup>2</sup> )		
도면번호	M-20-06	박력	1/15
설계부 · 한국식품개발연구원			



NO	NAME	Q,T,Y	DESCRIPTION
1	UNIT COOLER	1	Q=6,408.8kcal/h
2	UNIT COOLER	1	Q=7,978.6kcal/h
3	CONDENSING UNIT	1	COMP: 21.4m <sup>3</sup> /h(4.0kW)
4	CONDENSING UNIT	1	COMP: 28.8m <sup>3</sup> /h(4.0kW)

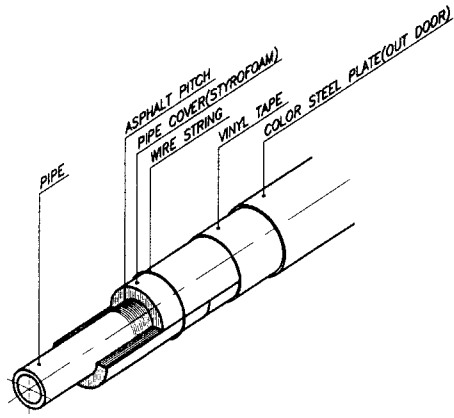


냉가형 저온저장고 표준설계도			
영일번호	한식연 CS - 20 - P		
도면명	배관 상세도		
도면번호	M-20-07	축척	1/50
냉원부 · 한국식품개발연구원			

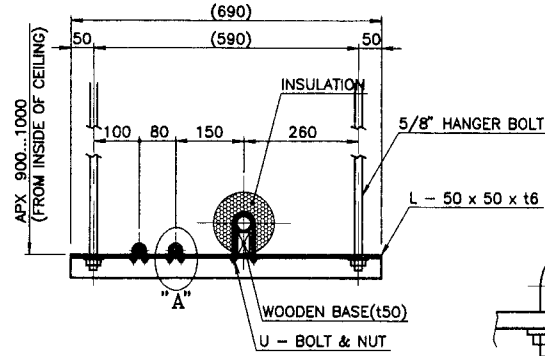


벽 관통 상세도

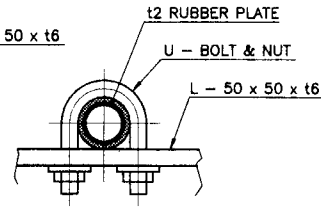
능가형 저온저장고 표준상세도			
영문번호	한식연 CS - 20 - P		
도면명	관통구 상세도		
도면번호	M-20-08	속력	1/NS
설계부 · 한국식품개발연구원			



PIPING INSULATION DETAIL



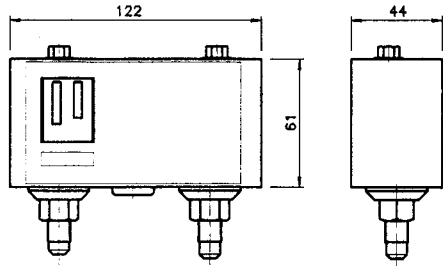
PIPING HANGER & BRACKET DETAIL



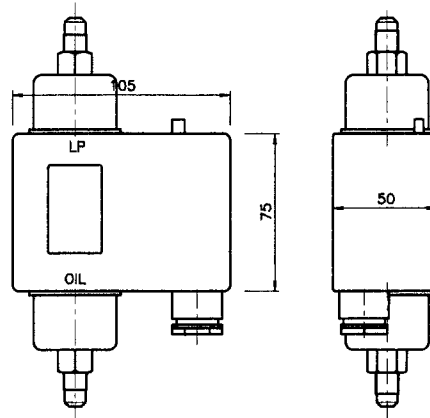
"A" DETAIL N.S

방기형 저온저장고 표준설계도	
영문번호	한식연 CS - 20 - P
도면명	냉장용 설 상세도
도면번호	M-20-09 <small>축척</small> 1/NS
설계부 · 양원석(원) · 양원석(원) · 양원석(원)	

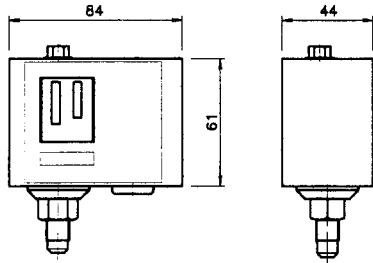




DUAL PRESSURE SWITCH(LP/HP)



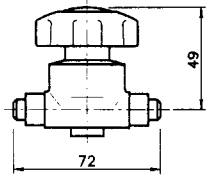
OIL PRESSURE SWITCH



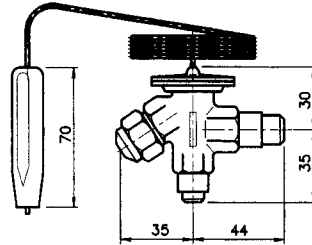
HIGH PRESSURE SWITCH  
(FOR CONDENSER FAN)

\* 본 도면은 DANFOSS 제품을 기준으로 하였으므로 변경될 수도 있음.

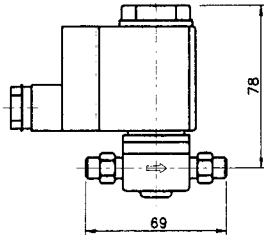
농가형 저온저장고 표준설계도	
모델번호	한식업 CS - 20 - P
도면명	CONTROL DEVICES
도면번호	M-20-10 <span style="margin-left: 20px;">속력 1/2</span>
총 원 부 · 한국식용기계발전연구원	



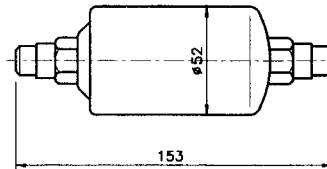
STOP VALVE(R-22)  
(BML 10 기준)



THERMOSTATIC EXPANSION VALVE  
(TX2-00 기준)



SOLENOID VALVE  
(EVR 6 기준)



FILTER DRIER  
(DN 083 기준)

NOTE

1. 본 도면은 DANFOSS 제품을 기준으로 하였으므로 타제품으로 변경될 수도 있음.
2. VALVE의 연결은 나사식 또는 용접식(SOLDERING) 중 현장 여건(유지관리)에 따라 시공한다.

냉가형 저온제냉고 표준설계도			
영발번호	한식연 CS - 20 - P		
도면명	VALVES		
도면번호	M-20-11	속력	1/NS
총림부 · 한국식용기계발전연구원			

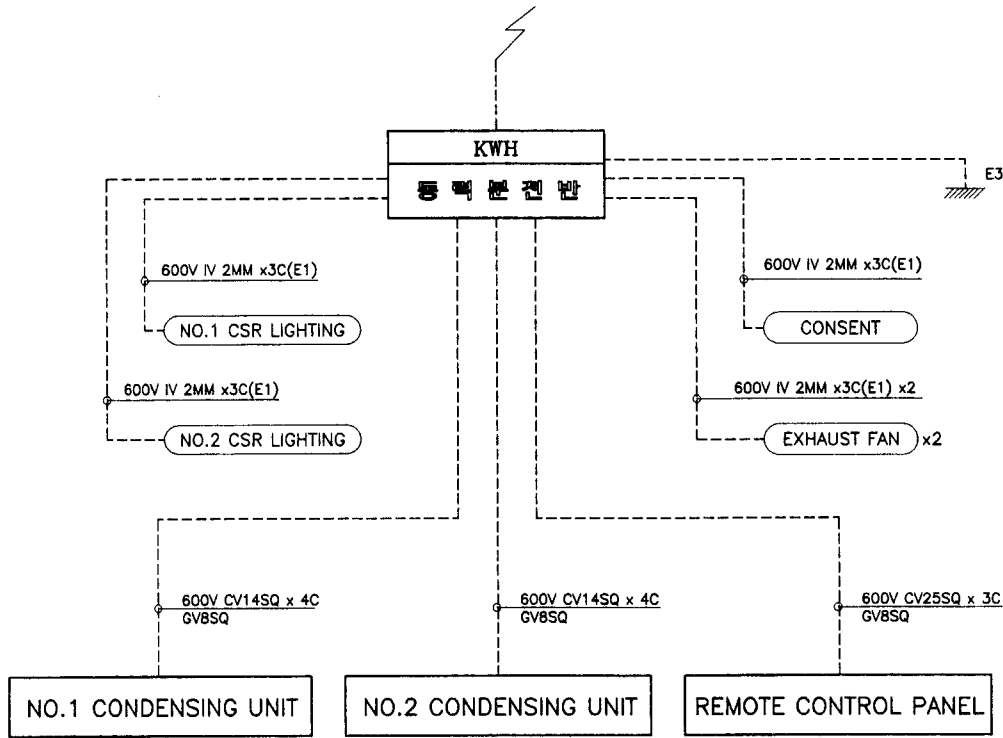
## 부 하 일 랑 표

구 분			PANEL NAME		총 부 하 및 제 어 반 령 부 하								
					등록분전반		NO.1 CONDENSING UNIT		NO.2 CONDENSING UNIT				
부 하 명		용 량	단위입력	수량	합 계	수량	합 계	수량	합 계				
기	NO.1 CONDENSING UNIT		380V 3φ 4.6kW	14.45KVA	1	14.45KVA							
	NO.2 CONDENSING UNIT		380V 3φ 4.6kW	14.45KVA	1	14.45KVA							
	CONDENSING UNIT CONTROL POWER		220V 1φ 500VA	0.5KVA	1	0.5KVA							
	LIGHTING		220V 1φ 100W	0.1KVA	8	0.8KVA							
	외 등		220V 1φ 250W	0.3125KVA	4	1.25KVA							
사	CONSENT		220V 1φ 500W	0.5KVA	2	1KVA							
	EXHAUST FAN		380V 3φ 0.4kW	0.5KVA	2	1KVA							
	NO.1 COMPRESSOR		380V 3φ 4.0kW	5KVA			1	5KVA					
	CONDENSER FAN		380V 3φ 0.1kW	0.125KVA			2	0.25KVA					
실	UNIT COOLER FAN		380V 3φ 0.4kW	0.5KVA			2	1KVA					
	DEFROST HEATER		380V 3φ 4.0kW	4KVA			1	4KVA					
	NO.2 COMPRESSOR		380V 3φ 4.0kW	5KVA					1	5KVA			
	CONDENSER FAN		380V 3φ 0.1kW	0.125KVA					2	0.25KVA			
	UNIT COOLER FAN		380V 3φ 0.4kW	0.5KVA					2	1KVA			
	DEFROST HEATER		380V 3φ 4.0kW	4KVA					1	4KVA			
소 계						1	33.45KVA	1	10.25KVA	1	10.25KVA		
합													
	기 본 시 설					33.45KVA		10.25KVA		10.25KVA			

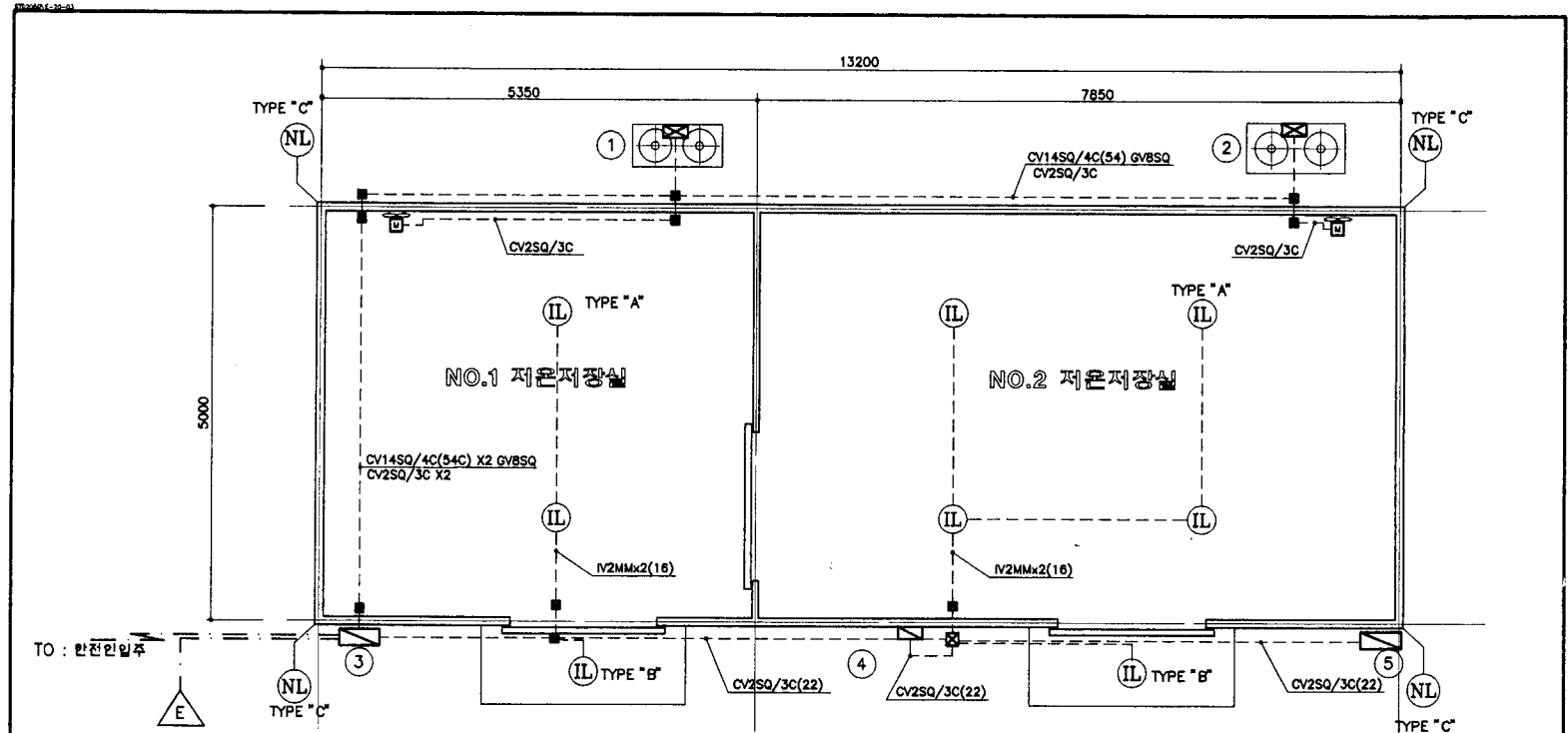
- 위 부하일람표는 한국전력 공급규정에 의한 계약전력으로 단위입력의 적용 기준은 3상 모터의 경우 125%, 단상 모터의 경우 133%, 형광등의 경우 125%, 콘센트의 경우 100%이다.
- 본 설계도에는 기본시설을 표기 하였으므로 이외의 경우는 설계실명서의 전기설비 부하계산서를 참조하여 케이블 및 차단기를 선정한다.

능 가 행 저 온 저 장 고 표 분 설 계 도	
명 불 번호	한식면 CS - 20 - P
도 면 명	부 하 일 랑 표
도면번호	E-20-01 <span style="float: right;">축척 1/NS</span>
설 계 부 · 양 위 식 공 기 조 령 연구 원	

# 전기설비계통도



농기형 저온저장고 표준설계도			
영문번호	한식업 CS - 20 - P		
도면명	전기설비계통도		
도면번호	E-20-02	속력	1/NS
총원부 · 한국식품개발연구원			



- 본건본 설치 : 3번 연결 1개소
- 설치높 : 총 16 x 1800mm
- 설치호 : GV14SQ

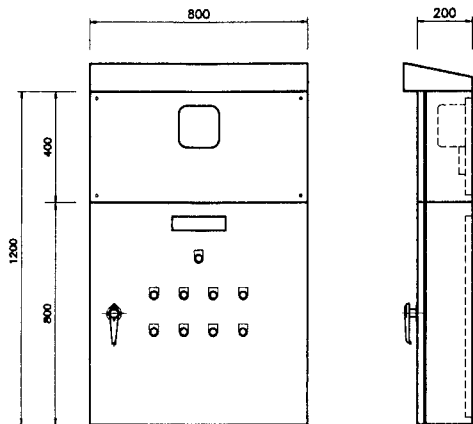
동기구 상세도

(IL) TYPE "A" (100W)	(IL) TYPE "B" (100W)	(NL) TYPE "C" (250W)

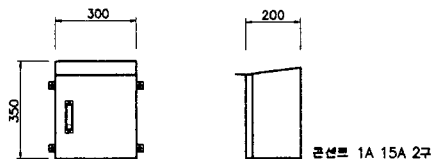
NO	NAME	QTY	DESCRIPTION
5	REMOTE CONTROL PNL	1	550x750x300
4	CONSENT BOX	1	300x300x200
3	통격본천반	1	800x1200x200
2	CONDENSING UNIT	1	4.0kW COMPRESSOR
1	CONDENSING UNIT	1	4.0kW COMPRESSOR

능가형 저온저장고 표준설계도			
형식번호	한식면 CS - 20 - P		
도면명	설비 감산도 (평면)		
도면번호	E-20-03	페이지	1/50
방행부 · 한국식품개발연구원			

# 본전반 결선도

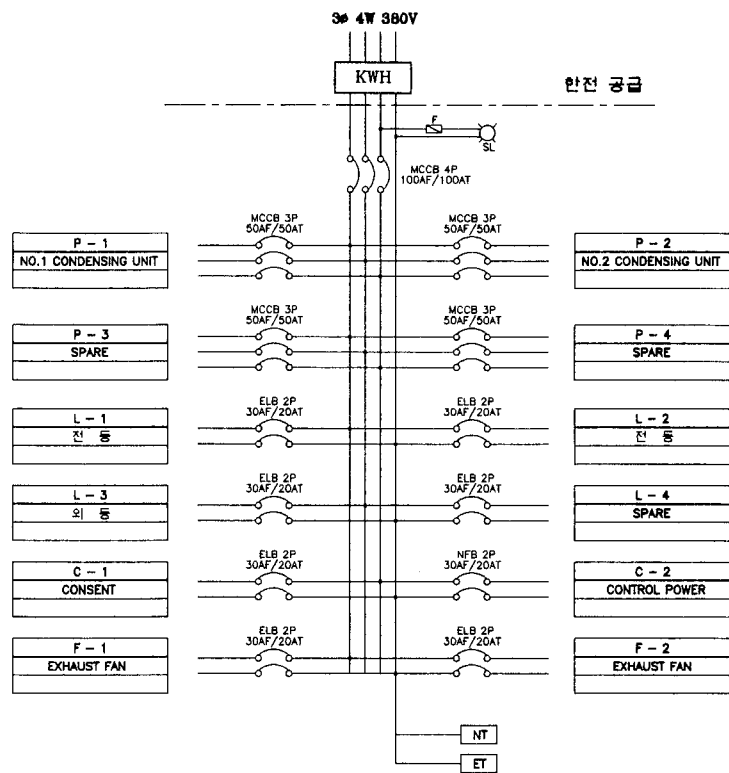


본전반



CONSENT BOX

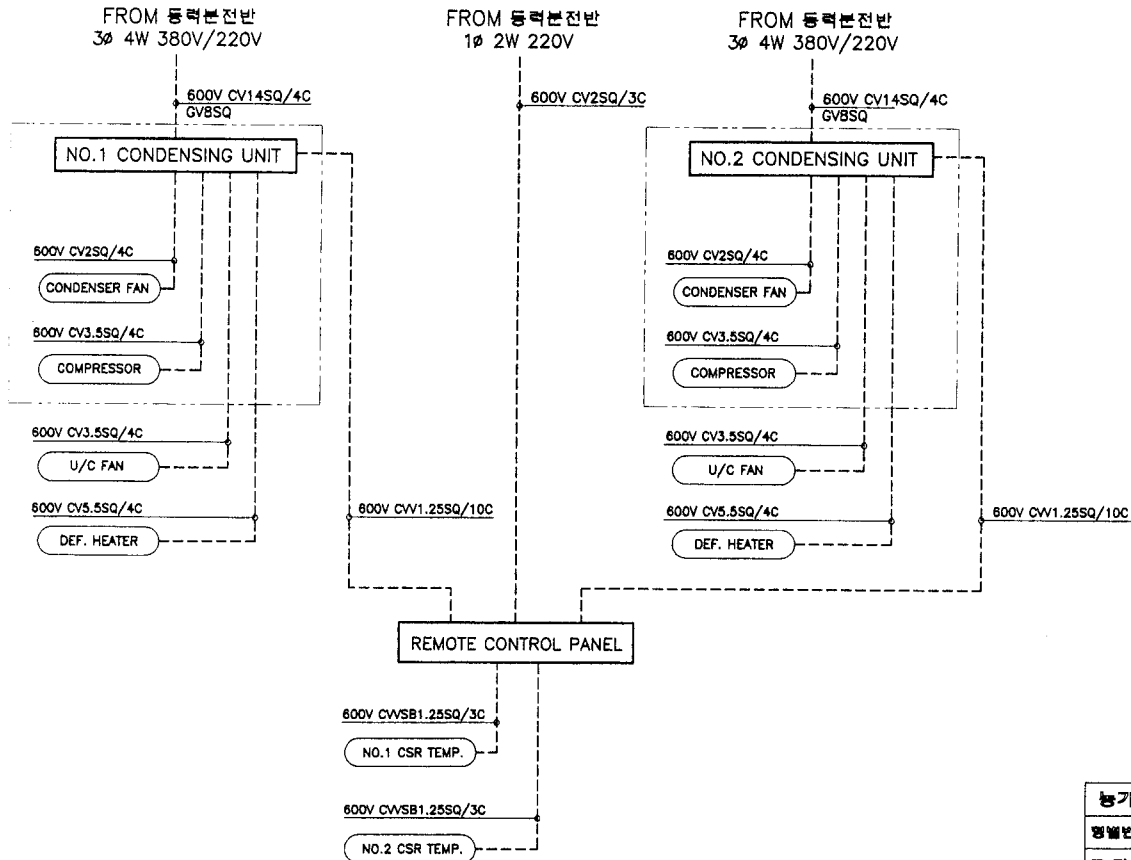
본선반 1A 15A 2구



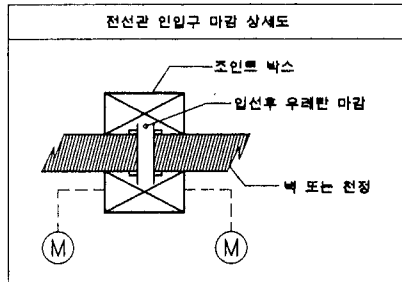
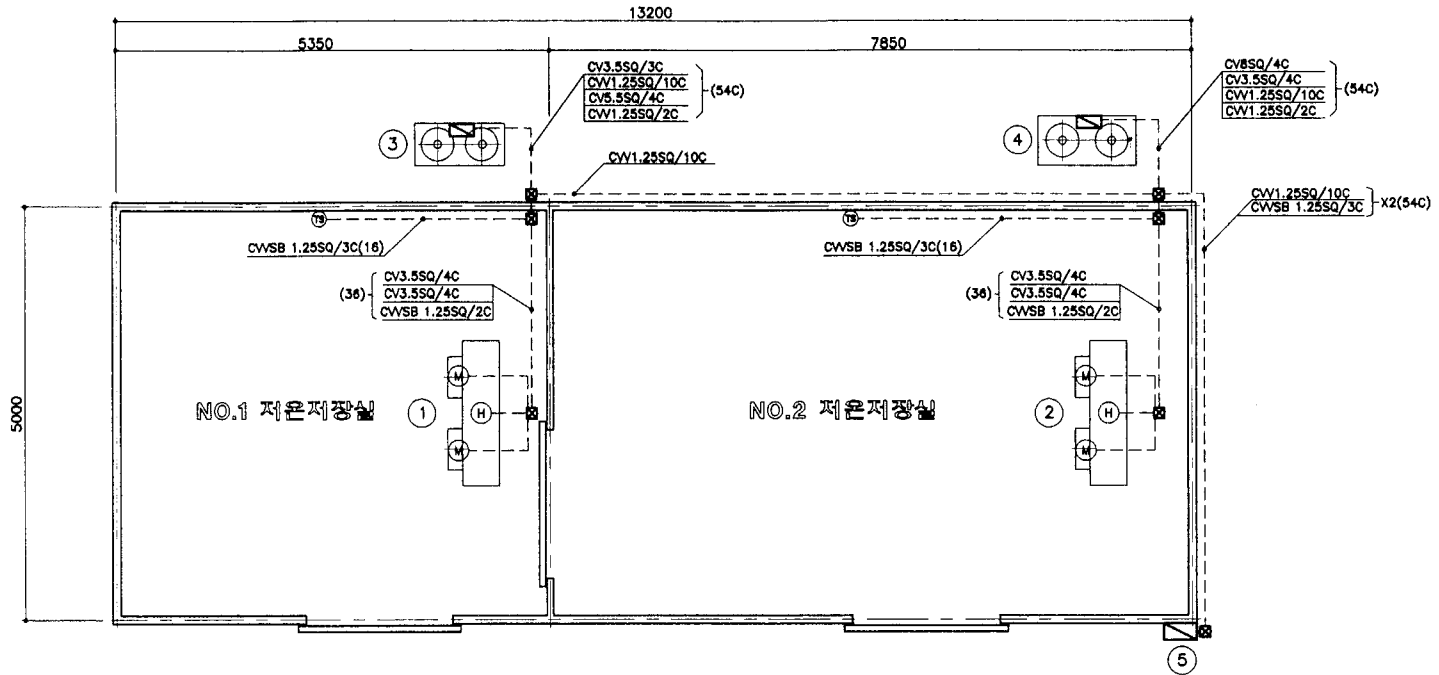
냉기형 저온저장고 표준설계도	
영별번호	한식면 CS - 20 - P
도면명	본전반 결선도
도면번호	E-20-04
속력	1/NS
냉원부 · 한국식품개발연구원	

\* 외함 재질 : SUS304 t2.0 (육의 방수형)

# 자동제어 간선도



농가형 제온제장고 표준설계도	
명칭번호	한식연 CS - 20 - P
도면명	자동제어 간선도
도면번호	E-20-05
속력	1/NS
농림부	· 한국식품개발연구원



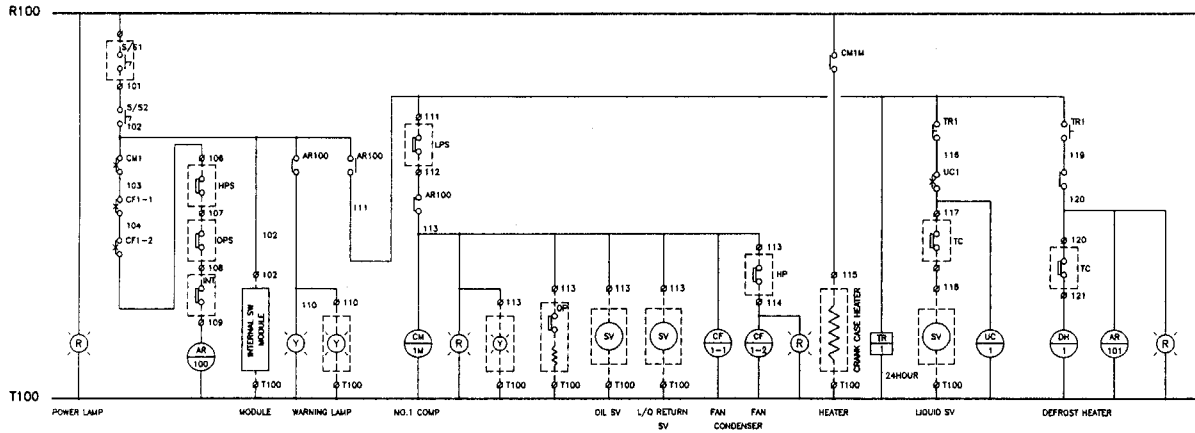
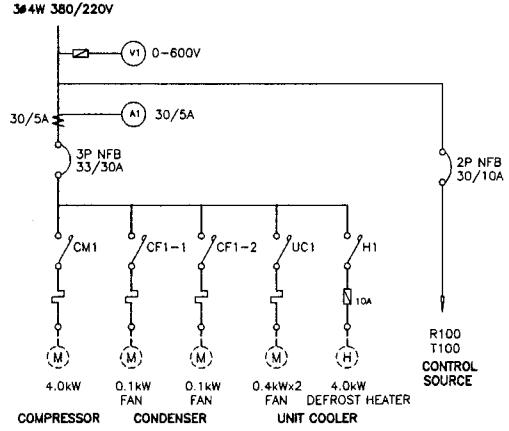
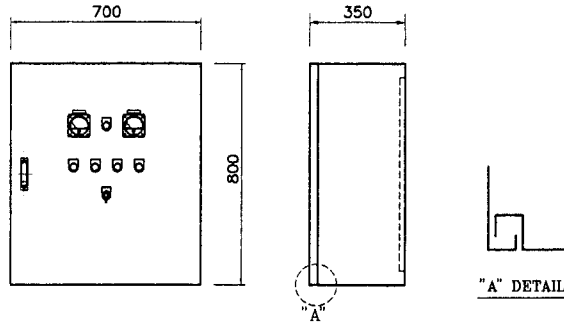
NO	NAME	Q'TY	DESCRIPTION
5	REMOTE CONTROL PNL	1	5500x700x300
4	CONDENSING UNIT	1	4.0kW COMPRESSOR
3	CONDENSING UNIT	1	4.0kW COMPRESSOR
2	UNIT COOLER	1	FAN 0.4kWx2, DEF HEATER 4.0kW
1	UNIT COOLER	1	FAN 0.4kWx2, DEF HEATER 4.0kW

냉기형 저온저장고 표준설계도

형식번호	한식전 CS - 20 - P		
도면명	제어 간선도 (행진)		
도면번호	E-20-06	축척	1/50
총림부 · 한국식품개발연구원			

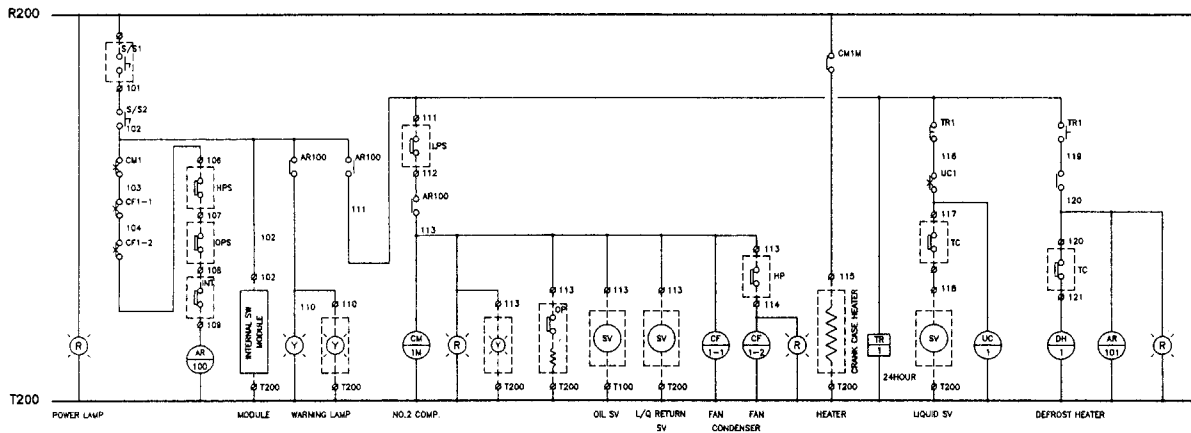
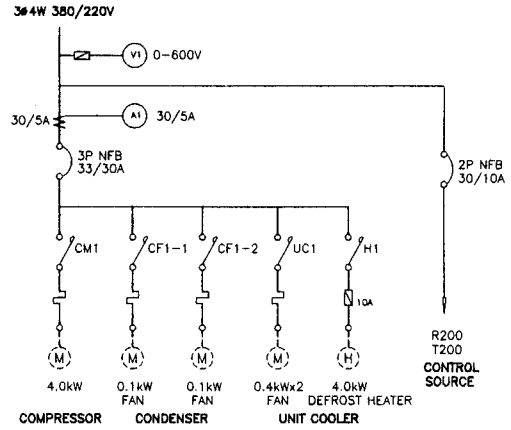
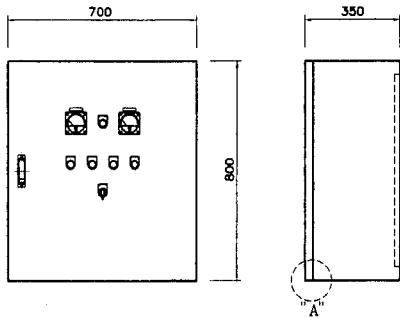


**NO.1 CONDENSING UNIT 결선도**



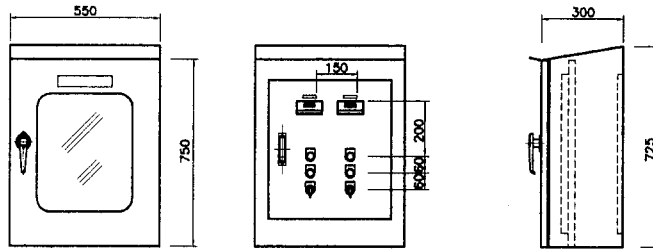
냉가형 저온저장고 표준설계도	
명별번호	한식연 CS - 20 - P
도면명	NO.1 CONDENSING UNIT 결선도
도면번호	E-20-07
속력	1/NS
영원부 · 한국식품개발연구원	

### NO.2 CONDENSING UNIT 결선도

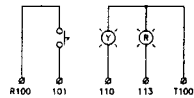
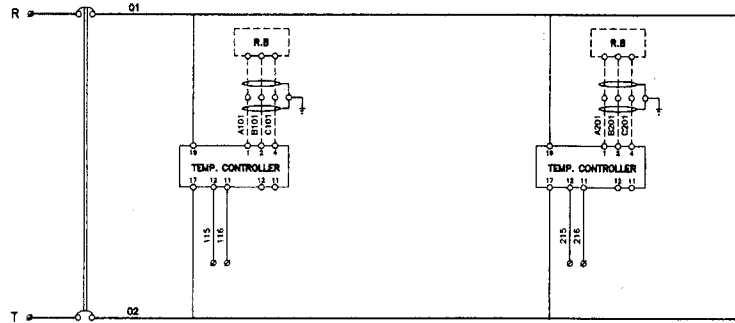


냉기형 저온저장고 표준설계도	
명별번호	한식연 CS - 20 - P
도면명	NO.2 CONDENSING UNIT 결선도
도면번호	E-20-08
속력	1/NS
작성부 · 한국식품개발연구원	

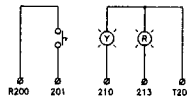
## 저장고 제어반



\* 외함 재질 : SUS304 t2.0 (속외 방수형)



**NO.1 저온저장고**



**NO.2 저온저장고**

냉각용 저온저장고 표준선계도			
양호번호	한식연 CS - 20 - P		
도면명	저장고 제어반		
도면번호	E-20-09	속역	1/NS
양호부 · 안라식냉기발전연구원			

여 백

# 농가형 저온저장고 표준설계도

<b>50평형A형</b>	한식연CS-50A-P
---------------	-------------

# 도면 목록표

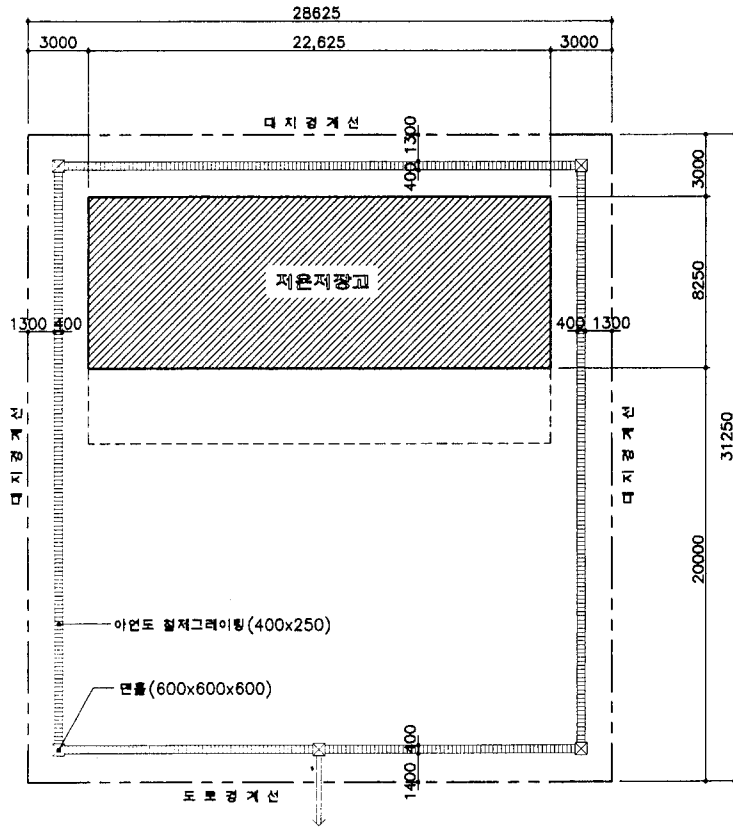
## 한식인 CS - 50A - P

능가형 저온저장고 표준설계도

구분	도면번호	도면명	축척	비고	구분	도면번호	도면명	축척	비고
건 축	A-50A-01	배치도	1/200		기 계	M-50A-01	기기 배치도	1/100	
	A-50A-02	재분마감표	NS			M-50A-02	R-22 FLOW DIAGRAM	NS	
	A-50A-03	1층 평면도	1/100			M-50A-03	평면배관도	1/100	
	A-50A-04	지붕 평면도	1/100			M-50A-04	장비기초 및 HANGER 위치도	1/100	
	A-50A-05	정면도, 우측면도	1/100			M-50A-05	CONDENSING UNIT(4.0kW)	1/10	
	A-50A-06	배면도, 좌측면도	1/100			M-50A-06	CONDENSING UNIT(5.5kW)	1/10	
	A-50A-07	종단면도	1/100			M-50A-07	UNIT COOLER(SA=71m <sup>2</sup> )	1/15	
	A-50A-08	횡단면도	1/100			M-50A-08	UNIT COOLER(SA=118m <sup>2</sup> )	1/15	
	A-50A-09	창호도	1/50			M-50A-09	배관상세도	1/50	
	A-50A-10	단면상세도 - 1	1/10			M-50A-10	관통구상세도	NS	
	A-50A-11	단면상세도 - 2	1/10			M-50A-11	배관방열상세도	NS	
	A-50A-12	단면상세도 - 3	1/10			M-50A-12	CONTROL DEVICES	NS	
	A-50A-13	PANEL JOINT 상세도	1/10			M-50A-13	VALVES	NS	
	A-50A-14	1층 바닥구조 평면도	1/100		전 기	E-50A-01	부하일람표	NS	
	A-50A-15	지붕 바닥구조 평면도	1/100			E-50A-02	전기설비계통도	NS	
	A-50A-16	Y1, X1 열교환기 입면도	1/100			E-50A-03	설비간선도 (평면)	1/100	
	A-50A-17	철근배관도	1/30			E-50A-04	본전반결선도	NS	
	A-50A-18	철필접합상세도 - 1	1/10			E-50A-05	자동제어간선도	NS	
	A-50A-19	철필접합상세도 - 2	1/10			E-50A-06	제어간선도 (평면)	1/100	
	A-50A-20	철필접합상세도 - 3	1/10			E-50A-07	NO.1 CONDENSING UNIT 결선도	NS	
				E-50A-08		NO.2 CONDENSING UNIT 결선도	NS		
				E-50A-09	NO.3 CONDENSING UNIT 결선도	NS			
				E-50A-10	NO.4 CONDENSING UNIT 결선도	NS			
				E-50A-11	저장고 제어반	NS			

<NOTE> A-00-00 : 건축부분      M-00-00 : 기계부분      E-00-00 : 전기부분

능 가 형 · 한 국 식 품 기 발 연 구 원



저온저장고 배치도

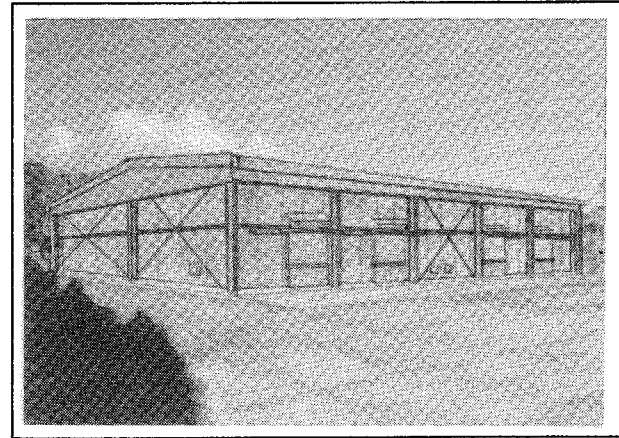
SCALE : 1/200

설계개요

디지털면적	894.5m <sup>2</sup> (271.1평)	
저장고면적	165m <sup>2</sup> (50평)	건축면적 186.7m <sup>2</sup> (56.6평)
저장실구성	33.0m <sup>2</sup> (10평) × 2실, 49.5m <sup>2</sup> (15평) × 2실	
주 용 도	농산물 저온 저장	

주) 본 도면은 50평형 A형(철골 단열판날조) 저온저장고를 기본으로 작성하였으며, 대지의 규모 및 지역은 가정된 것이므로 현지 여건에 따라 다를 수도 있음.

부 시 도



농가형 저온저장고 표준설계도	
영월번호	한식연 CS - 50A - P
도면명	저온저장고 배치도
도면번호	A-50A-01
박역	1/200
행 령 부 · 합 꾀 식 용 계 획 인 구 한	

## 재료 마감표

### 실내

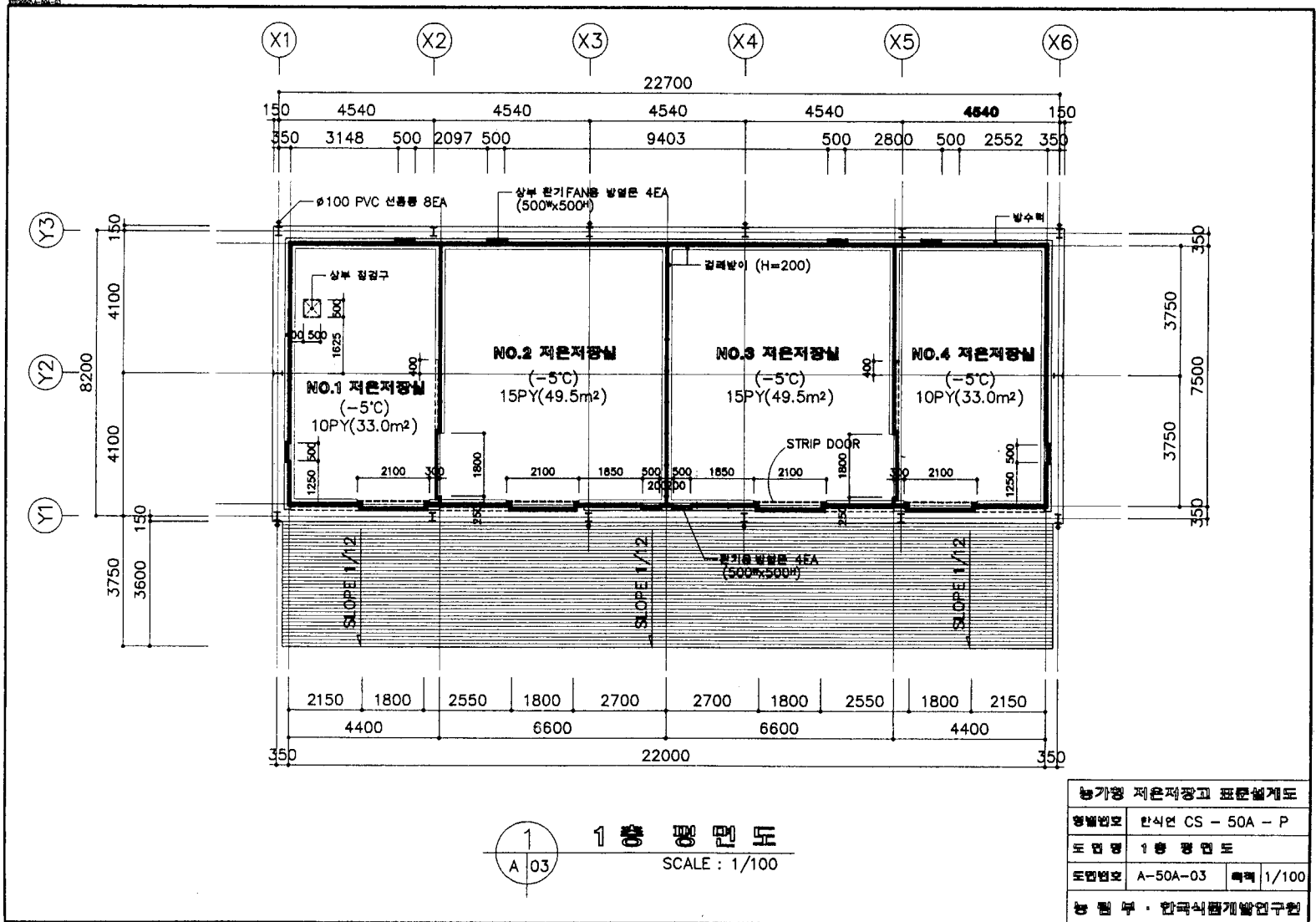
실내	바닥		길레받이		표체		천정	
	바탕	마감	바탕	마감	바탕	마감	바탕	마감
저온저장실	합근면크리트 식황손 마감 THK100	THK3 하드너	노출면크리트 식황손 마감	—	우레탄 단열PANEL 외복: THK100 간복: THK75 (단열재의 밀도: 35~40kg/m³)	THK0.5아연도금 강판 위 실리콘 폴리에스터	우레탄 단열PANEL THK100 (단열재의 밀도: 35~40kg/m³)	THK0.5아연도금 강판 위 실리콘 폴리에스터

### 실외

외표	지붕	통풍
우레탄 단열PANEL THK0.5 아연도금 단열 강판위 실리콘 폴리에스터 마감	우레탄 단열PANEL THK0.5 아연도금 단열 강판위 실리콘 폴리에스터 마감	Ø100 PVC 선출통

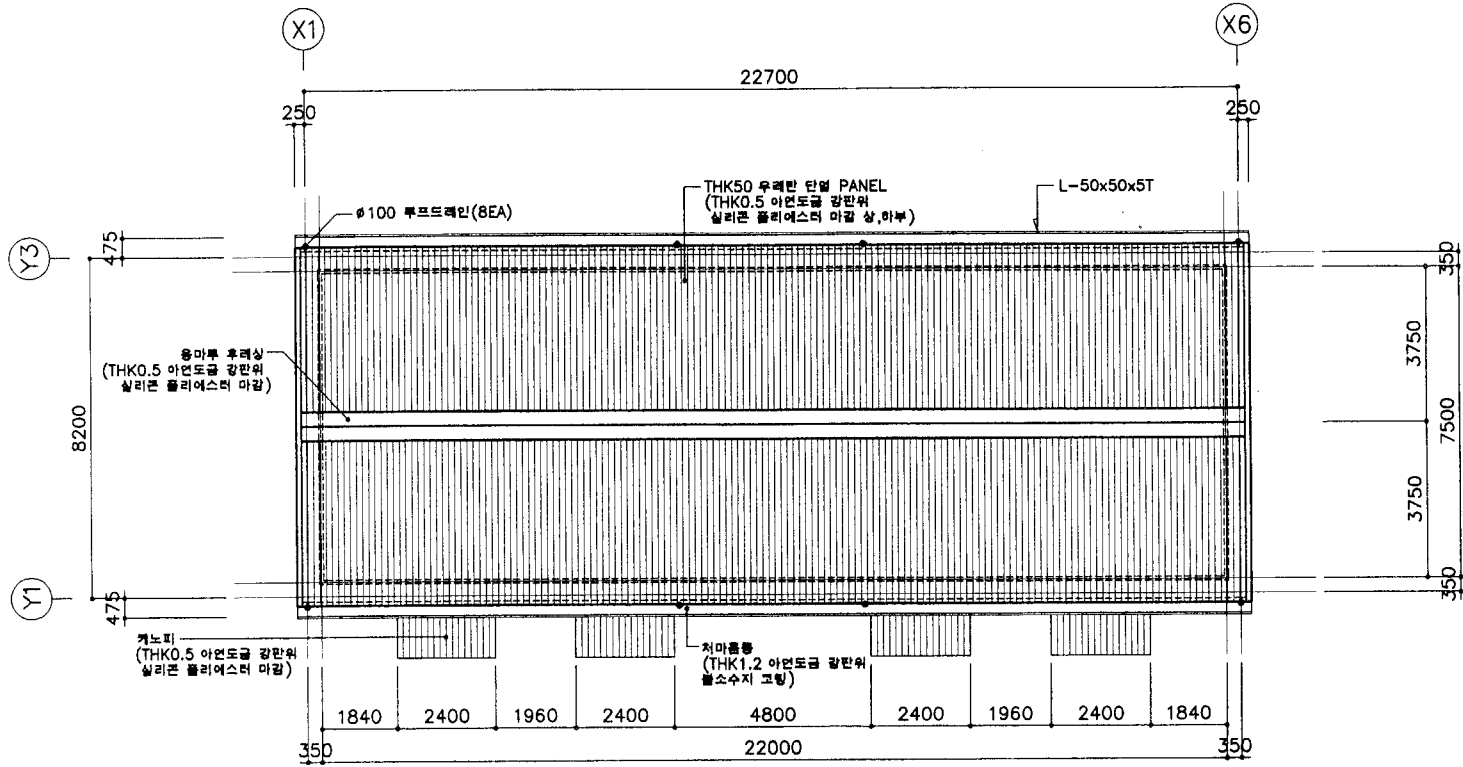
농가형 저온저장고 표준설계도			
영별번호	한서연 CS - 50A - P		
도면명	재료 마감표		
도면번호	A-50A-02	축척	1/NS
농림부 · 한국식품개발연구원			





1 층 평면도  
SCALE : 1/100

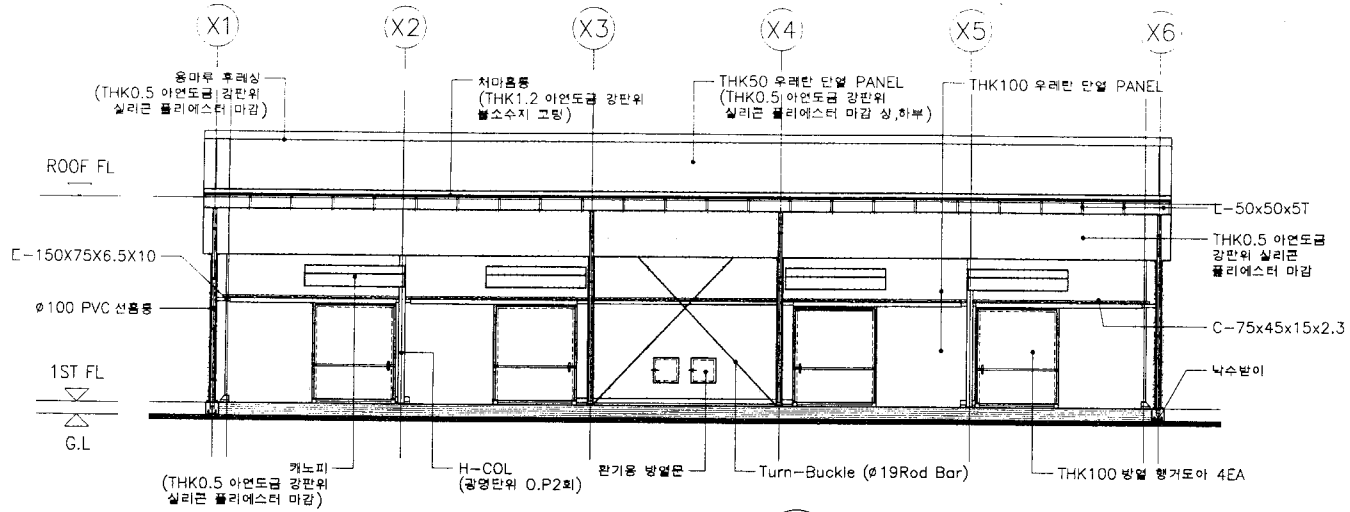
냉기형 저온저장고 표준설계도	
영역번호	한식면 CS - 50A - P
도면명	1층 평면도
도면번호	A-50A-03
속력	1/100
설계부 · 한국식품개발연구원	



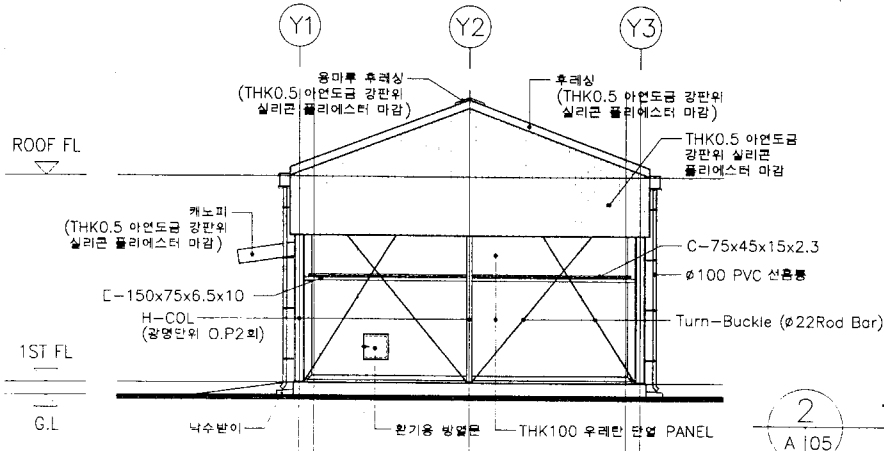
1  
A 04

지붕 평면도  
SCALE : 1/100

농가형 저온저장고 평면설계도	
영농번호	한식전 CS - 50A - P
도면명	지붕 평면도
도면번호	A-50A-04 <b>축척</b> 1/100
영농부 · 한국식품개발연구원	

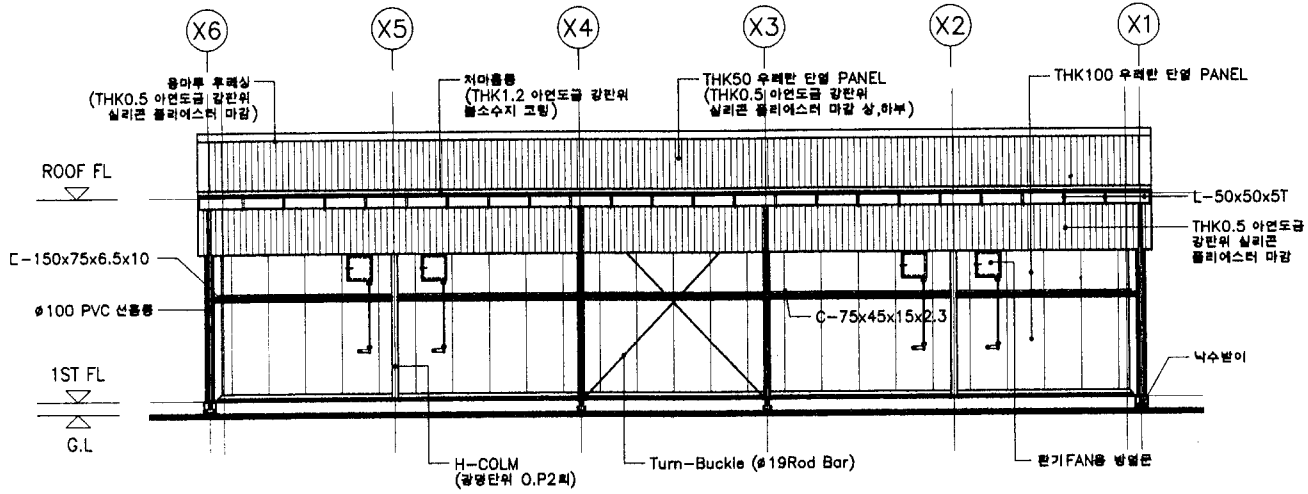


1 정면도 SCALE : 1/100

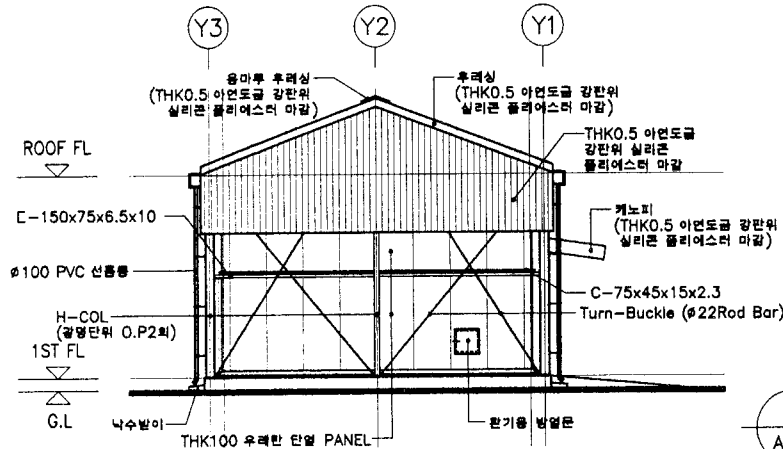


2 우측면도 SCALE : 1/100

제공사명	대한철강고무공업(주)
제공사명	한식연 CS - 50A - P
모델명	CS - 50A - P
모델명	A-50A-05
모델명	1/100

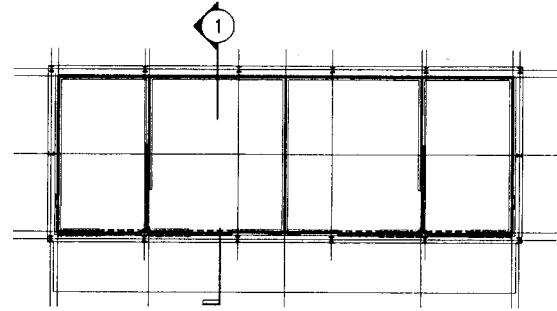
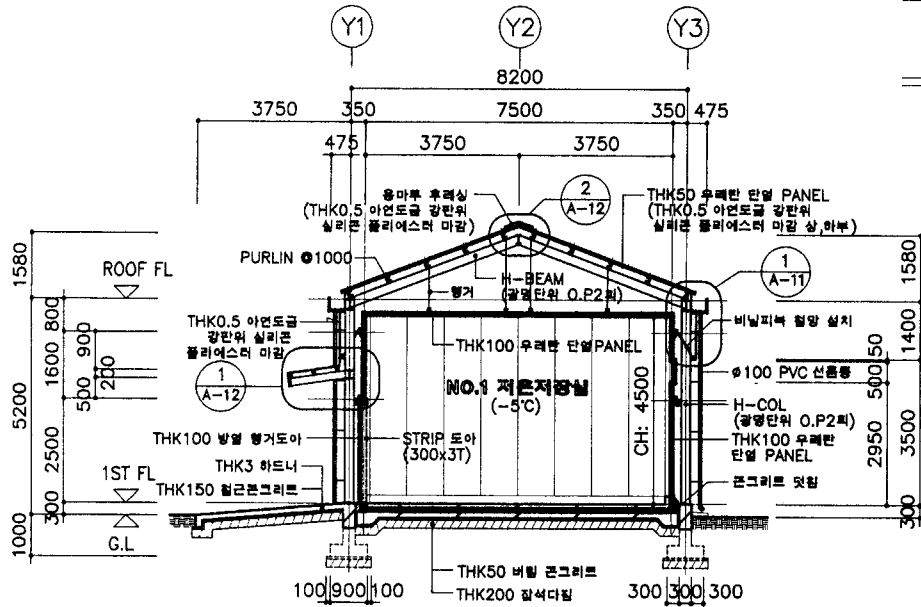


1  
A 06  
배 면 도  
SCALE : 1/100



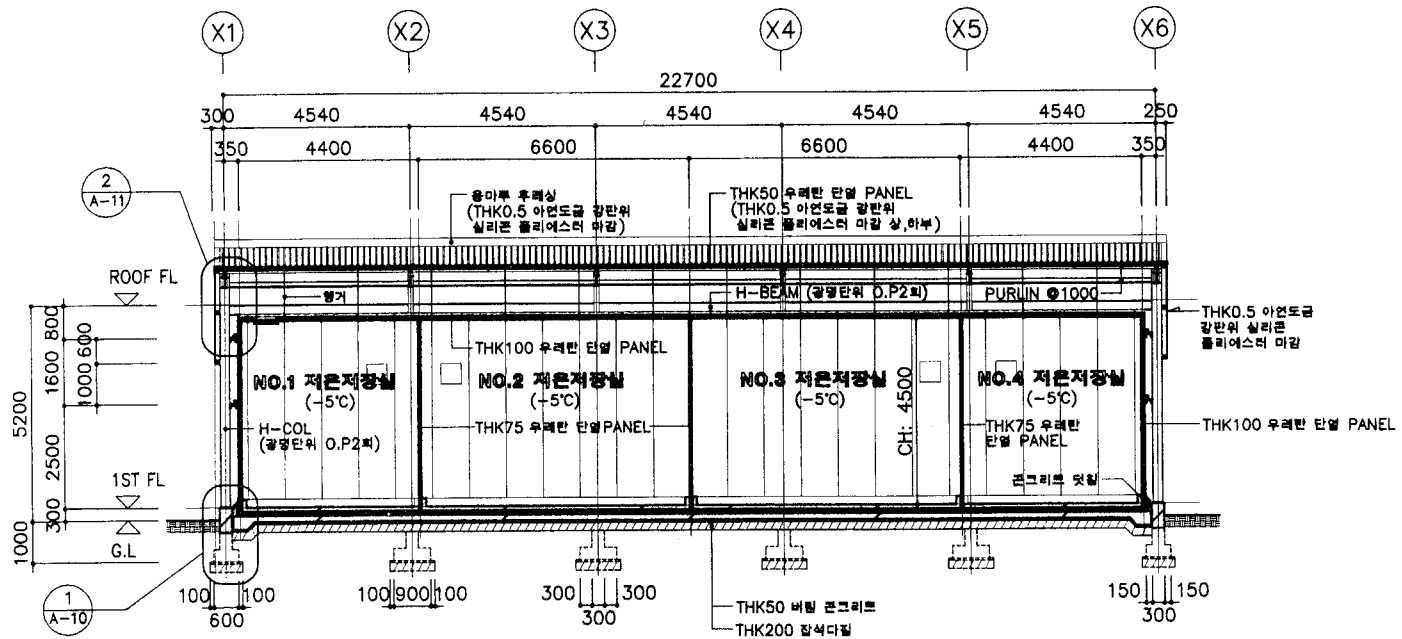
1  
A 06  
좌 측 면 도  
SCALE : 1/100

농가형 저온저장고 표준설계도			
영발번호	한식전 CS - 50A - P		
도면명	배 면 도, 좌 측 면 도		
도면번호	A-50A-06	축척	1/100
방 설 부 · 한국식품개발연구원			

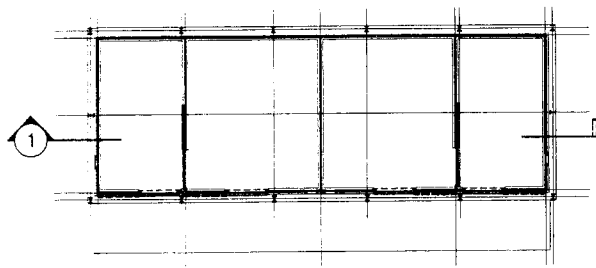


1  
A-07  
외관 단면도  
SCALE : 1/100

농가형 저온저장고 표준설계도	
영문번호	한식연 CS - 50A - P
도면명	외관 단면도
도면번호	A-50A-07
특역	1/100
농림부 · 한국식품개발연구원	

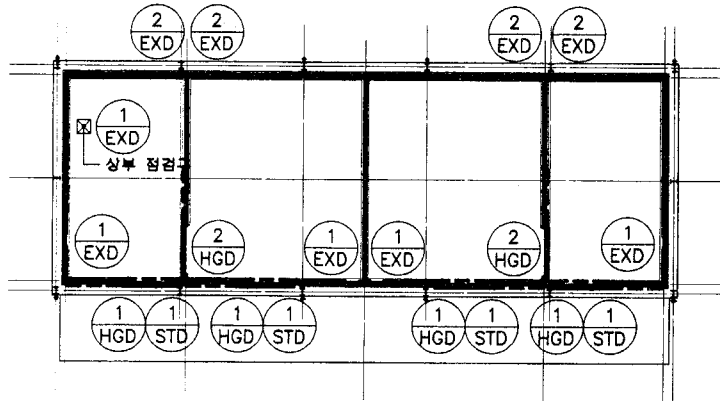


1  
 A 08  
 횡 단 면 도  
 SCALE : 1/100

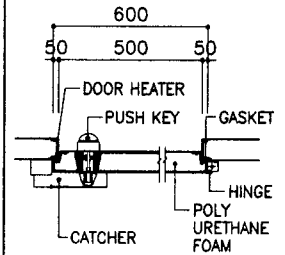


KEY PLAN

농가형 저온저장고 표준설계도	
영역번호	한식연 CS - 50A - P
도면명	횡 단 면 도
도면번호	A-50A-08 <small>축척 1/100</small>
영 권 부 · 한국식품개발연구원	



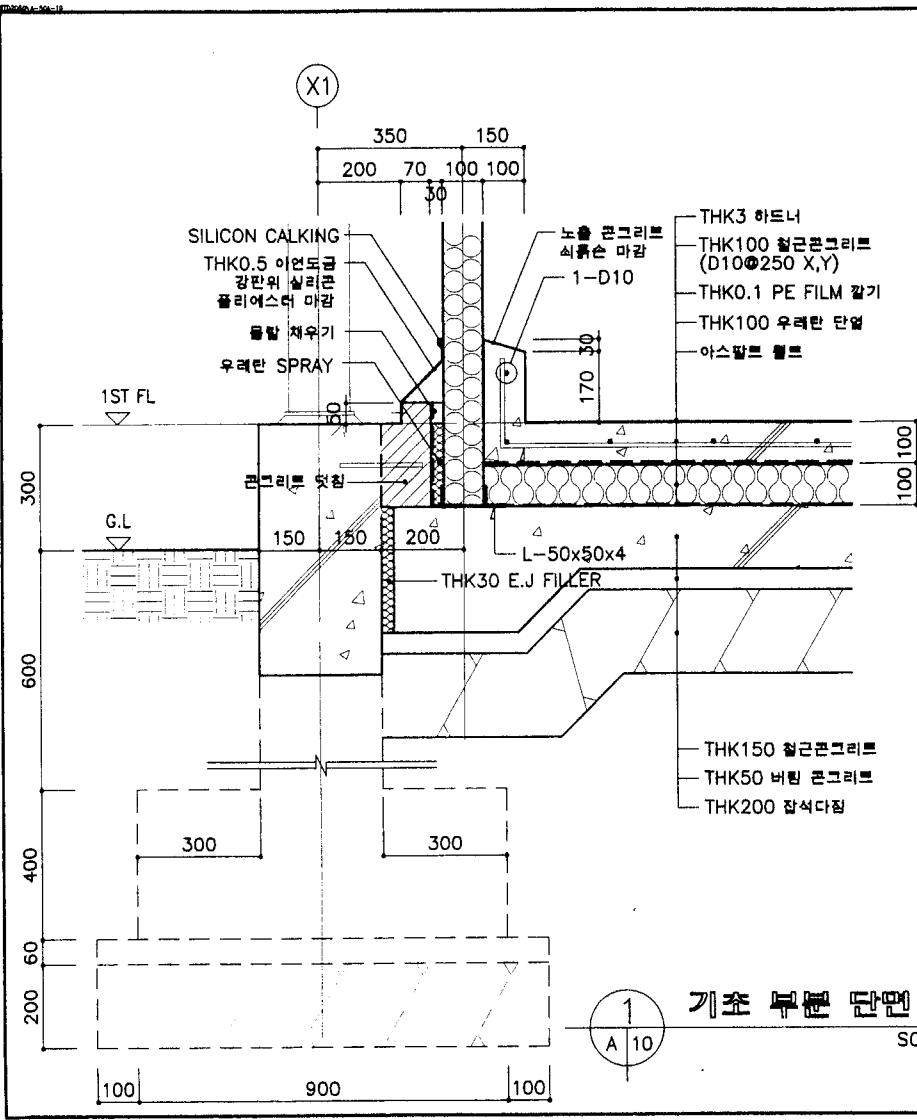
1  
A 08  
상부 점검부  
SCALE : NONE



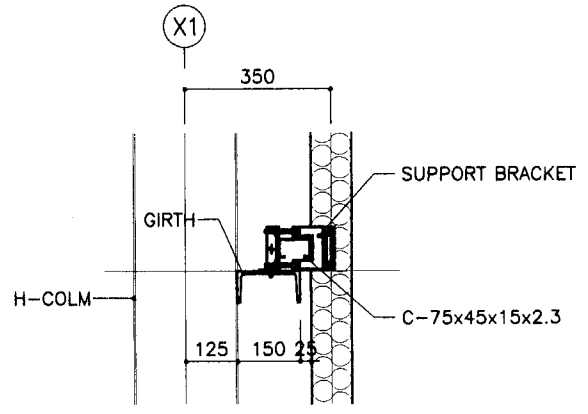
급기용 방열판 상세도  
SCALE : NONE

\* 천장 점검구에도 같은 TYPE 으로서감

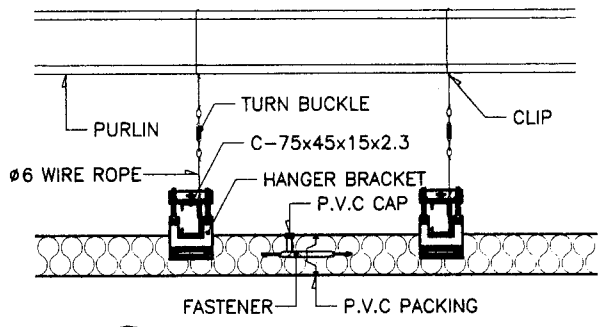
부호	1 HGD 2 HGD	1 STD	1 EXD	2 EXD
형식				<p>개소 : 4 개소</p>
명칭	방열 슬라이딩 도어	STRIP 도어 (300x3T)	네기 FAN용 방열판 (OVER-LAP TYPE)	네기 FAN용 방열판 (OVER-LAP TYPE)
지표	THK100, THK75 우레탄	합성수지	THK100 우레탄	THK100 우레탄
위치	저온 저장고	저온 저장고	저온 저장고	저온 저장고
개소	THK100 2 개소, THK75 1개소	4 개소	5 개소	5 개소
마감	아연도금 강판위 실리콘 폴리우레스더 마감		아연도금 강판위 실리콘 폴리우레스더 마감	아연도금 강판위 실리콘 폴리우레스더 마감
부속입력	부속입력 입력	부속입력 입력	부속입력 입력	부속입력 입력
<p>능가형 저온저장고 표준설계도</p> <p>형식번호 한식면 CS - 50A - P</p> <p>도면명 창호도</p> <p>도면번호 A-50A-09 축척 1/50</p> <p>영원부 · 한국식품개발연구원</p>				



1 기초 부분 단면 상세도  
SCALE : 1/10



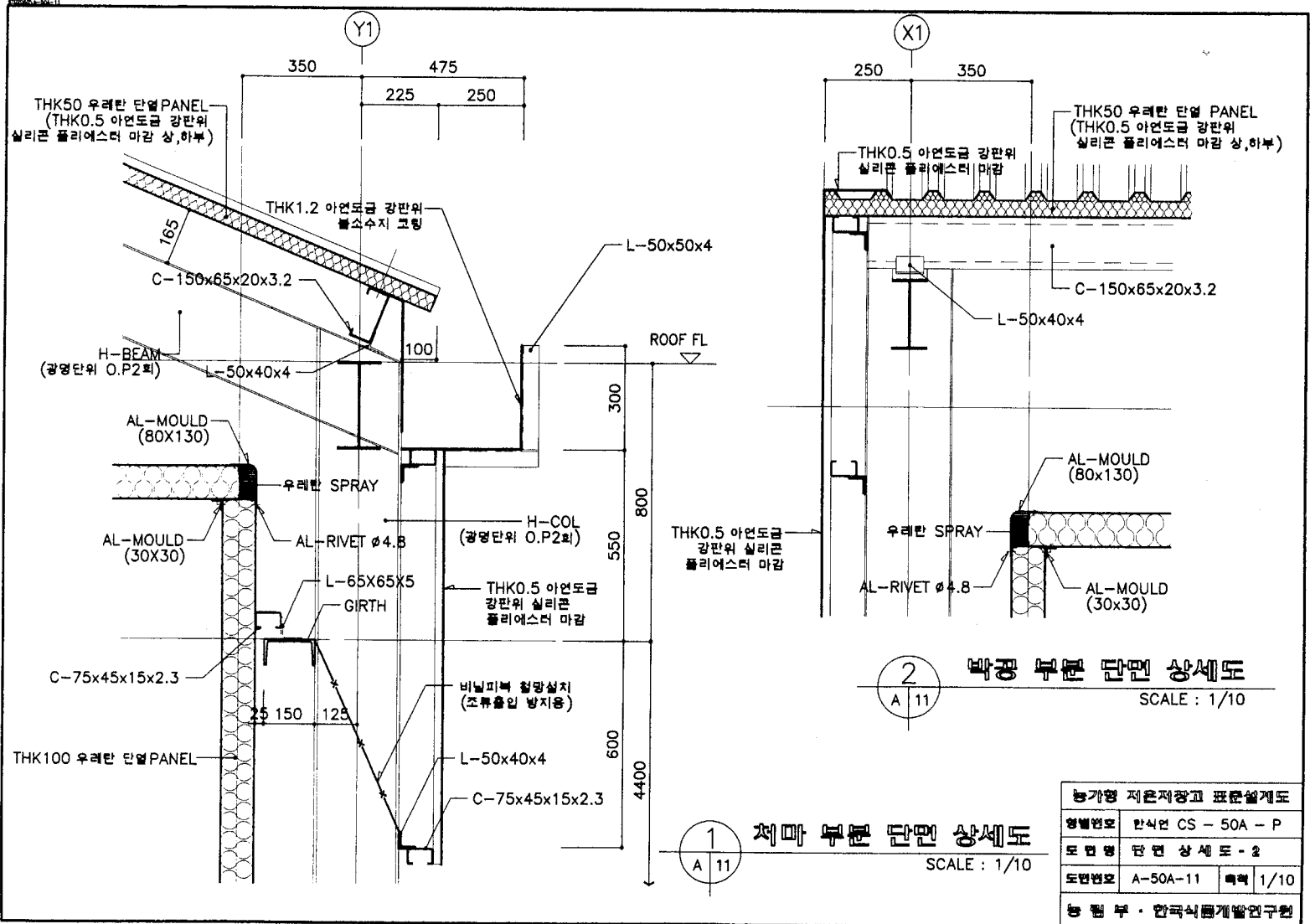
2 외벽 부분 단면 상세도  
SCALE : 1/10



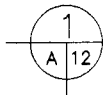
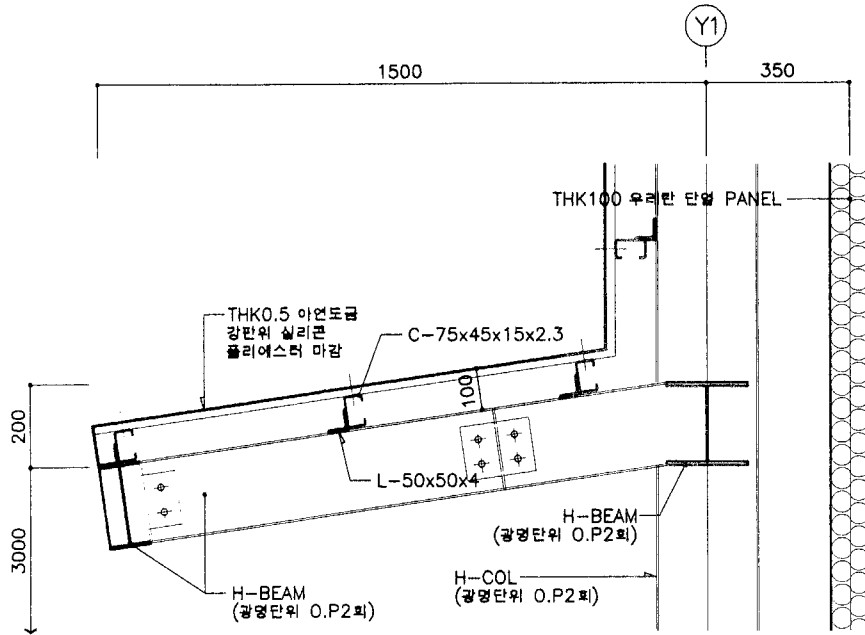
3 천장 상세도  
SCALE : 1/10

능가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호 한식연 CS - 50A - P	
도면명 단면 상세도 - 1	
도면번호 A-50A-10	축척 1/10
농림부 · 한국식물개발연구원	



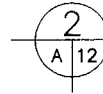
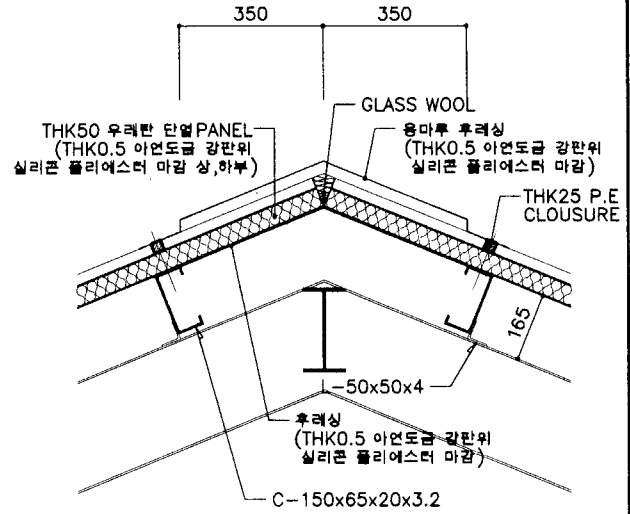


능가형 저온저장고 표준설계도			
영별번호	한식연 CS - 50A - P		
도면명	단면 상세도 - 2		
도면번호	A-50A-11	축척	1/10
능원부 · 한국식품개발연구원			



캐노피 부분 상세도

SCALE : 1/10

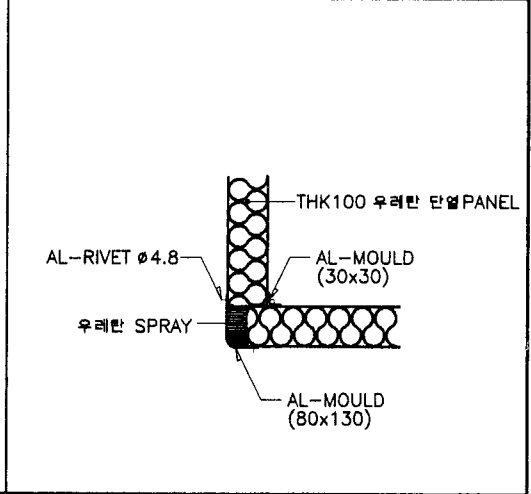
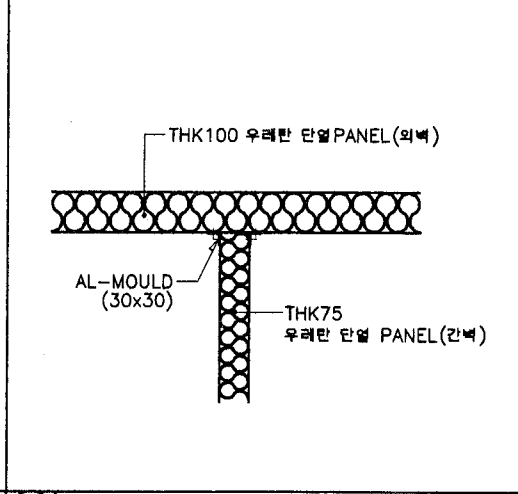
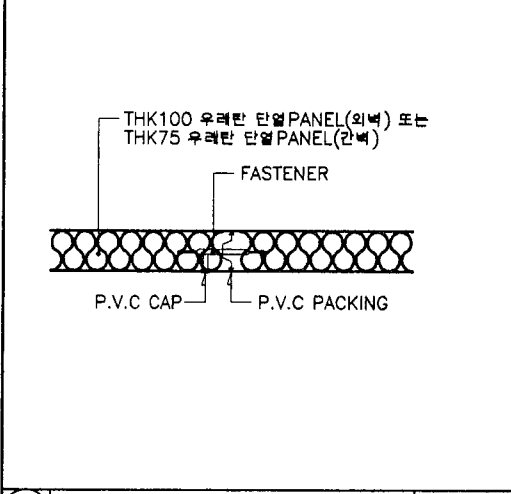


용마루 부분 상세도

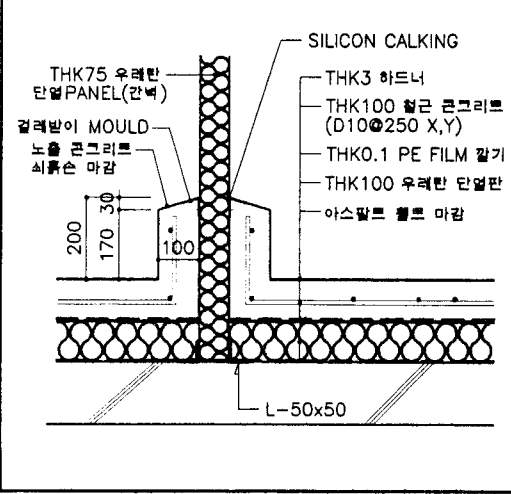
SCALE : 1/10

방기형	제문제창고	표준설계도
형식번호	한식연 CS - 50A - P	
도면명	단열 상세도 - 3	
도면번호	A-50A-12	축척 1/10
총림부 · 한국식물개발연구원		

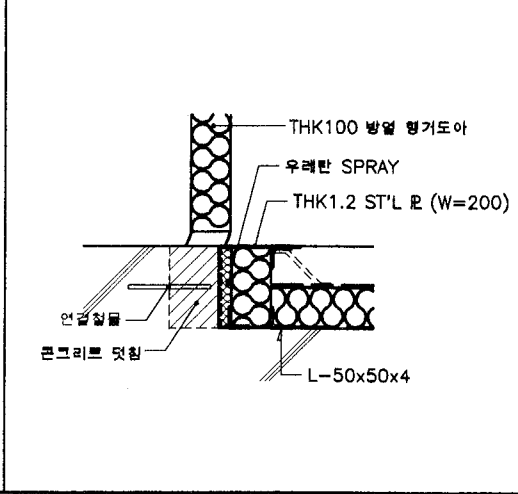
<b>1 PANEL JOINT 상세도</b>	축척 1 / 10	<b>2 PANEL JOINT 상세도</b>	축척 1 / 10	<b>3 외벽코너 JOINT 상세도</b>	축척 1 / 10
--------------------------	--------------	--------------------------	--------------	-------------------------	--------------



<b>4 걸레받이 상세도</b>	축척 1 / 10
-------------------	--------------



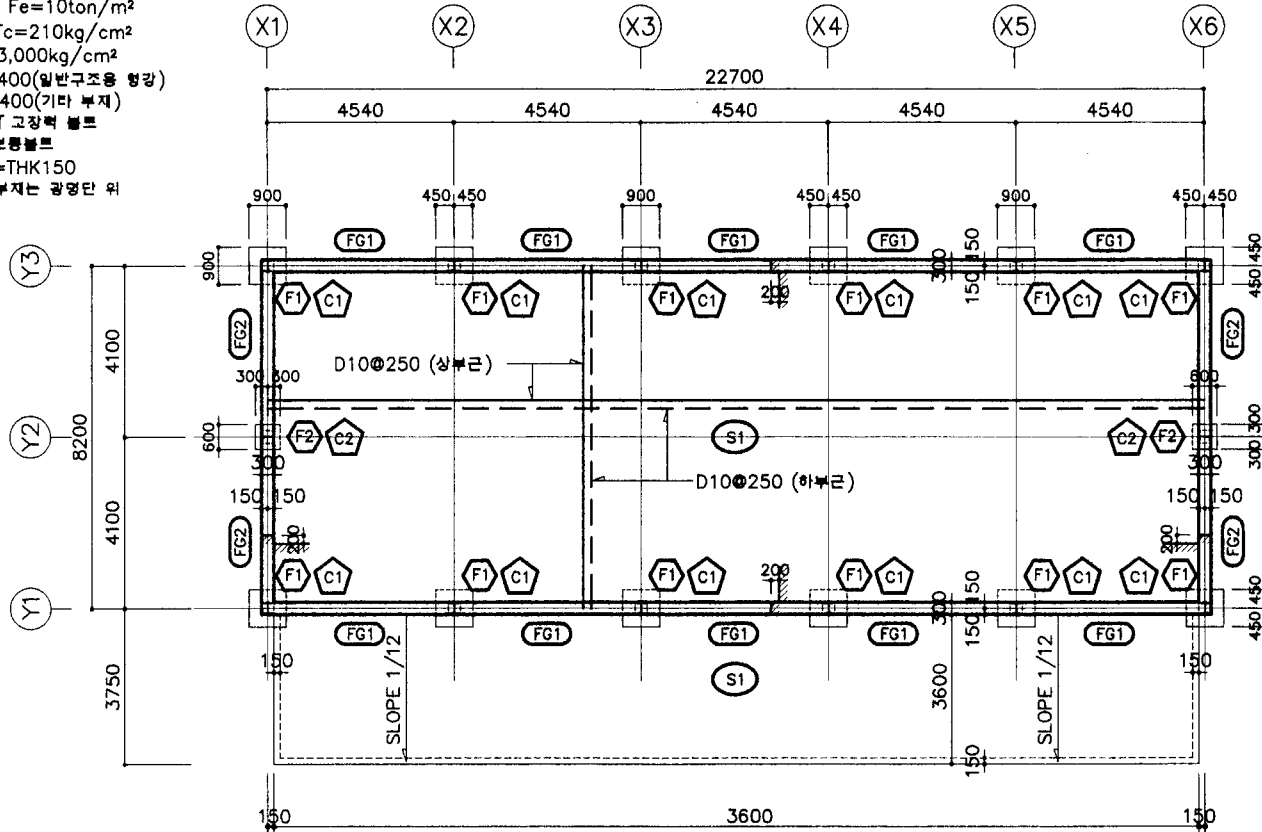
<b>5 출입구 부분 상세도(하부)</b>	축척 1 / 10
-------------------------	--------------



능가형 저온제장고 표준설계도	
명별번호	한식연 CS - 50A - P
도면명	PANEL JOINT 상세도
도면번호	A-50A-13
속도	1/10
영 권 부 · 한라식품개발연구원	

\* NOTE

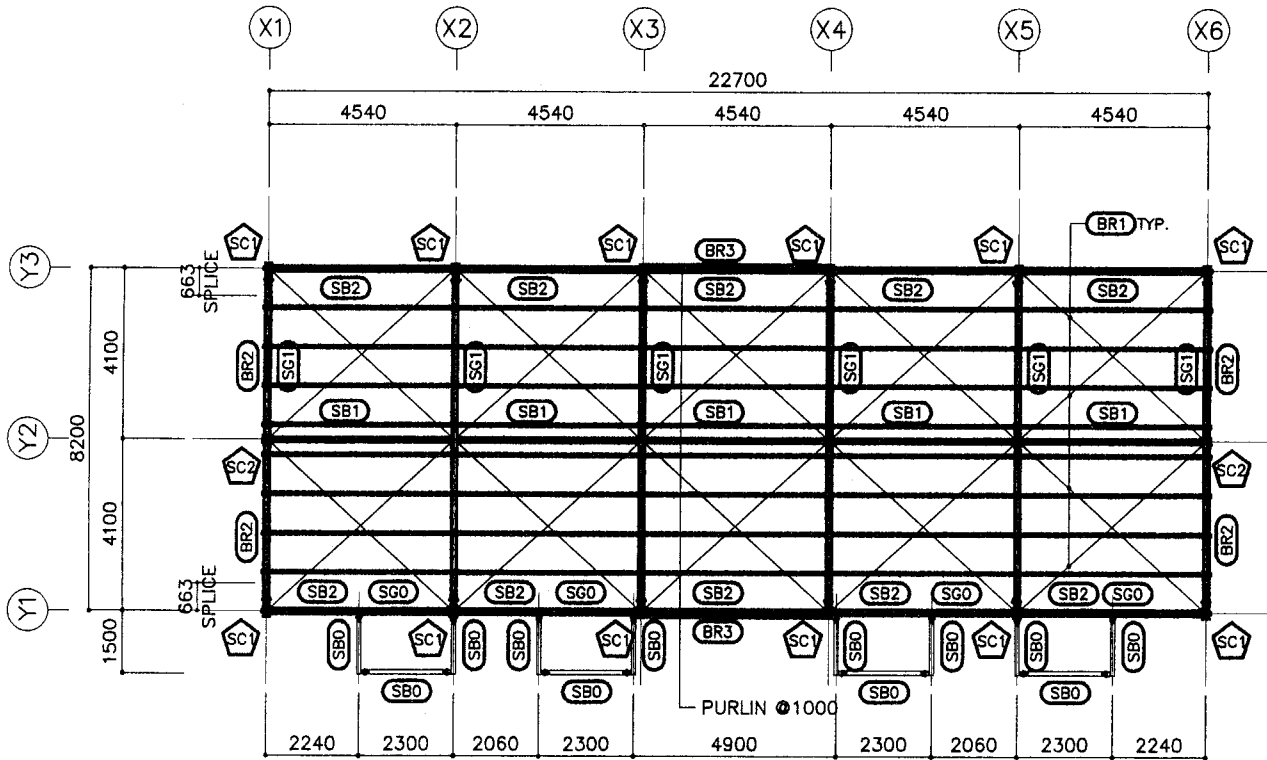
1. 허용지나력:  $F_e=10\text{ton}/\text{m}^2$
2. 콘크리트:  $F_c=210\text{kg}/\text{cm}^2$
3. 철근:  $F_y=3,000\text{kg}/\text{cm}^2$
4. 철골: SSC400(일반구조용 형강)  
SWS400(기타 부재)
5. 볼트: F10T 고장력 볼트
6. 앵커볼트: 보통볼트
7. S1 SLAB=THK150
8. 모든 철골 부재는 광양단 위  
O.P 2회



1층 바닥 구조 평면도

SCALE : 1/100

용기명	저온저장고 표준설계도	
명별번호	한식전 CS - 20 - P	
도면명	1층 바닥 구조 평면도	
도면번호	A-50A-14	축척 1/100
설계부	한국식용기발전연구원	



\* NOTE

- 부재는 모연부 결합
- 은 FL+3200(T.O.S)지점에 설치되는 보임

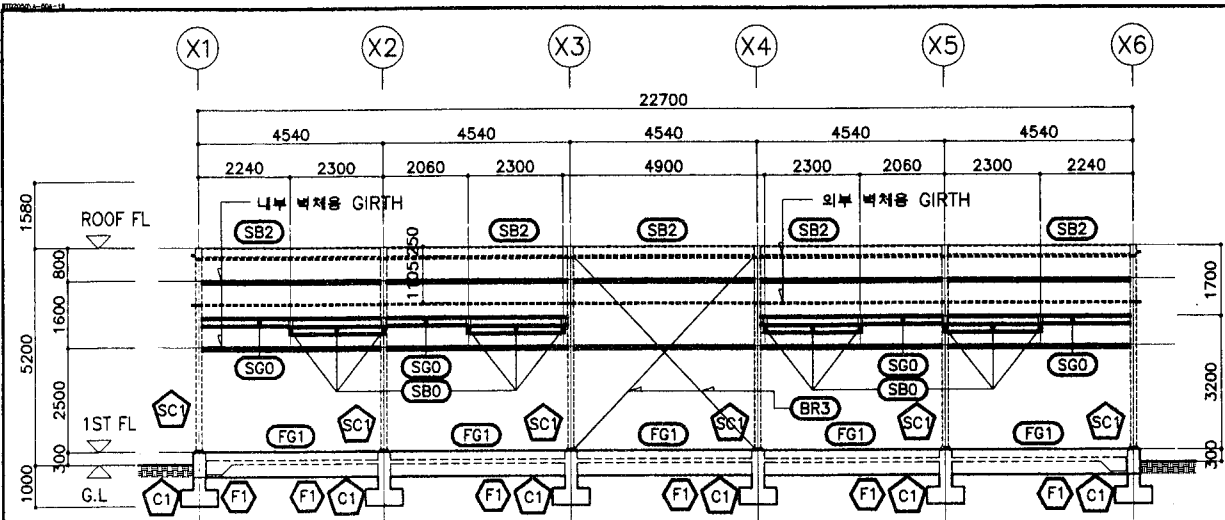
부호	MEMBER LIST	비고	부호	MEMBER LIST	비고
SC1	LH-250X125X4.5X9		SBO	LH-200X100X3.2X4.5	모연부 결합
SC2	LH-250X125X3.2X4.5		BR1	Turn-Buckle (Ø19 Rod Bar)	
SG1	LH-250X125X3.2X4.5	모연부 결합	BR2	Turn-Buckle (Ø22 Rod Bar)	
SB1	LH-200X100X3.2X4.5	전단결합	BR3	Turn-Buckle (Ø19 Rod Bar)	
SB2	LH-250X125X3.2X4.5	전단결합	PURLIN	C-150X65X20X3.2	
SG0	LH-200X200X6X9	모연부 결합			



지붕 바닥 구조 평면도

SCALE : 1/100

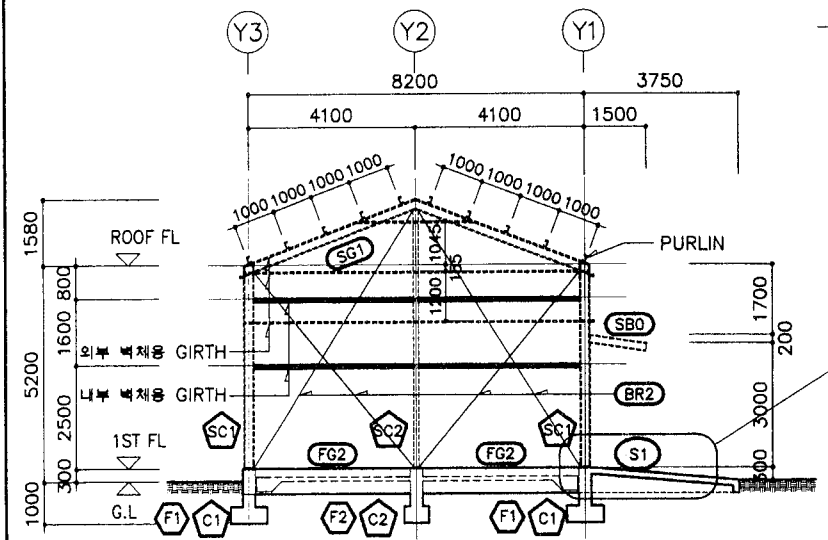
능가형 저온저장고 표준설계도			
형식번호	한식연 CS - 50A - P		
도면명	지붕 바닥 구조 평면도		
도면번호	A-50A-15	박역	1/100
상행부 · 한국식품개발연구원			



부호	MEMBER LIST	비고
SC1	LH-250x125x4.5x9	
SC2	LH-250x125x3.2x4.5	
SG1	LH-250x125x3.2x4.5	모면부 절합
SB1	LH-200x100x3.2x4.5	전단접합
SB2	LH-250x125x3.2x4.5	전단접합
SG0	LH-200x200x6x9	모면부 절합
SBO	LH-200x100x3.2x4.5	모면부 절합
BR1	Turn-Buckle (#19 Rod Bar)	
BR2	Turn-Buckle (#22 Rod Bar)	
BR3	Turn-Buckle (#19 Rod Bar)	
PURLIN	C-150x65x20x3.2	
GIRTH	C-150x75x6.5x10 C-75x45x15x2.3	내부벽체용 2-32사 외부벽체용 2-50사

Y1일 구조 입면도

SCALE : 1/100



X1일 구조 입면도

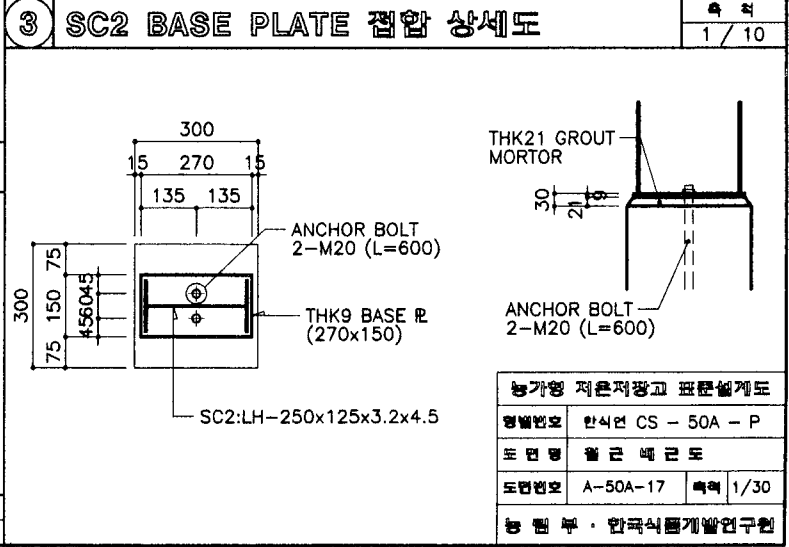
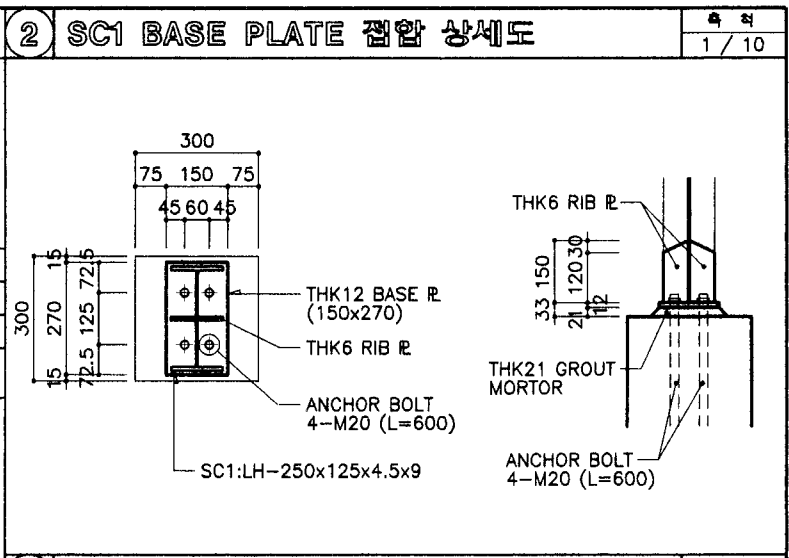
SCALE : 1/100

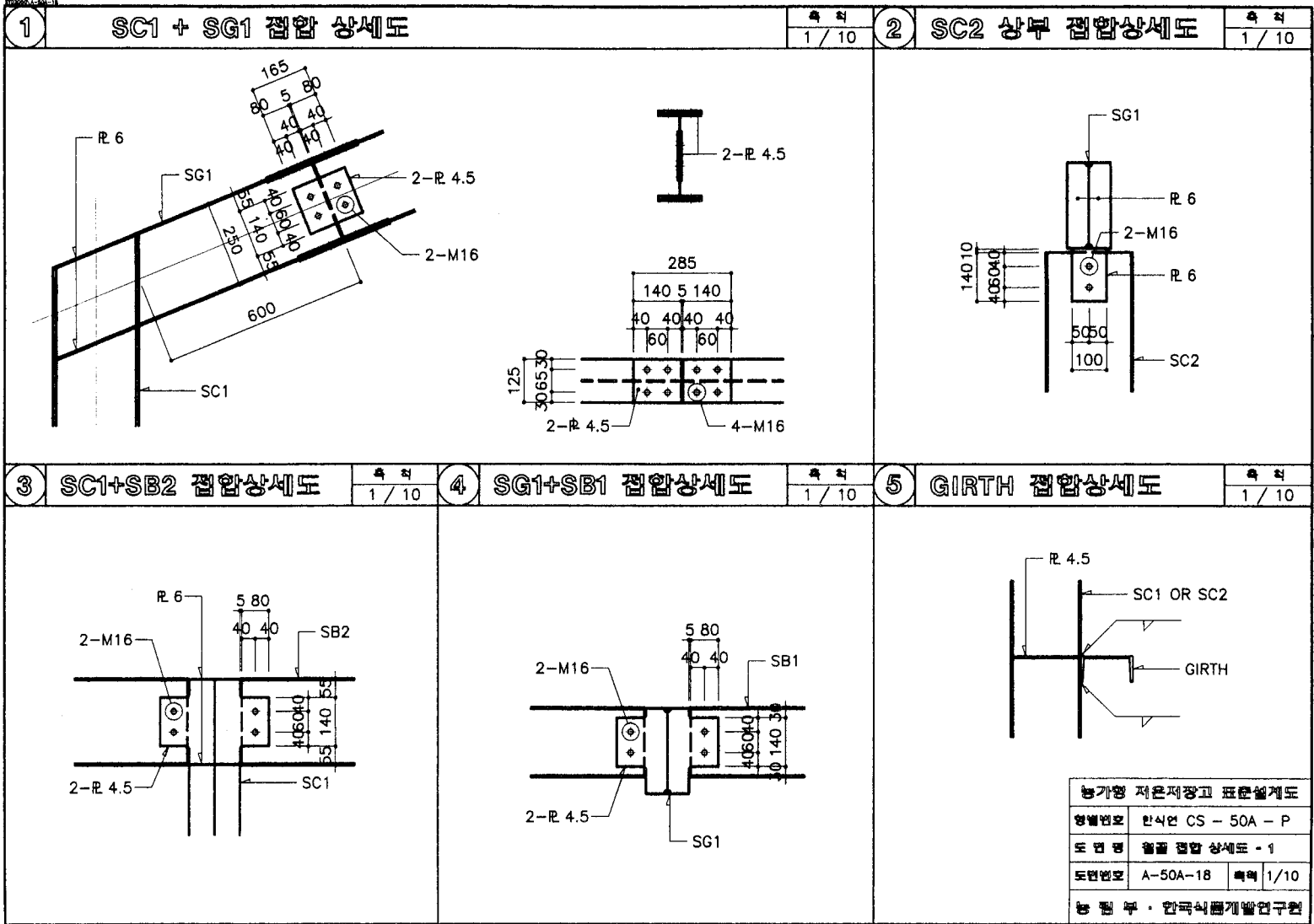
능가형 저온저장고 표본설계도	
형식번호	한식선 CS - 50A - P
도면명	Y1, X1일 구조 입면도
도면번호	A-50A-16
척척	1/100

정원부 · 한국식공계발전연구원

부호	C1 C2	부호	FG1 FG2
영고		영고	
주근	4 - D16	상부근	2 - D19
다근	D10 @ 300	하부근	2 - D19
보강대근	-	보강대근	D10 @ 250
부호	F1	부호	F2
영고		영고	
부호	F2	부호	F2
영고		영고	

1 기초, 기둥, 보 배근도 수표 1/30



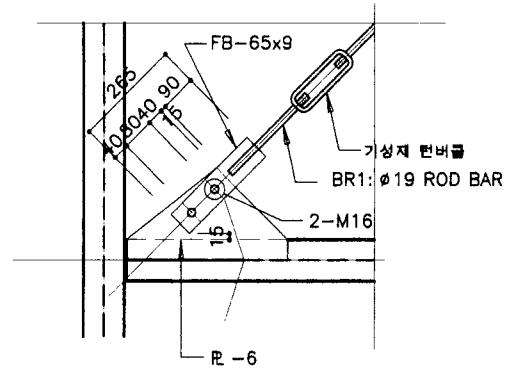
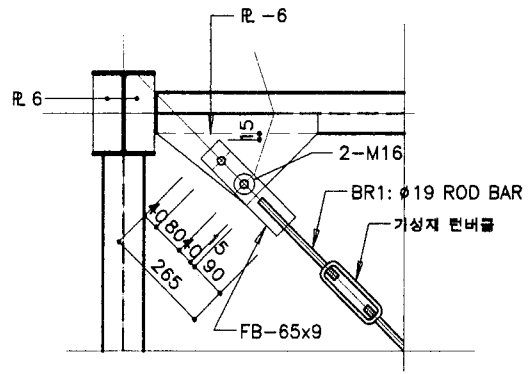


봉기형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식연 CS - 50A - P
도면명	월면 접합 상세도 - 1
도면번호	A-50A-18 속 치 1/10
봉기형 부 - 한국식품개발연구원	



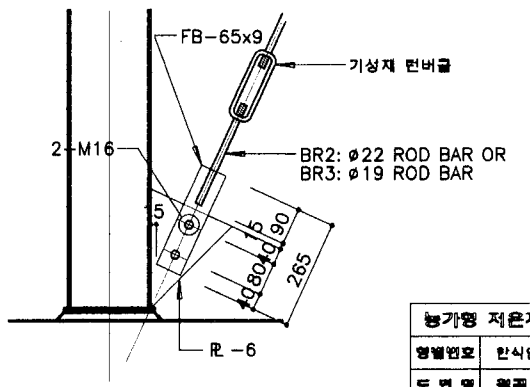
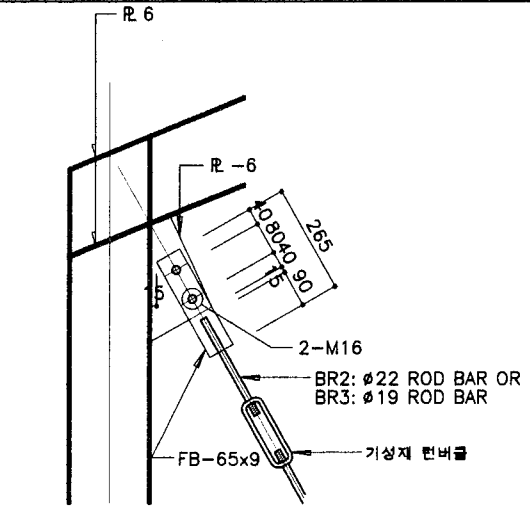
1 BR1 BRACE 접합 상세도

축척  
1 / 10



2 BR2, BR3 BRACE 접합 상세도

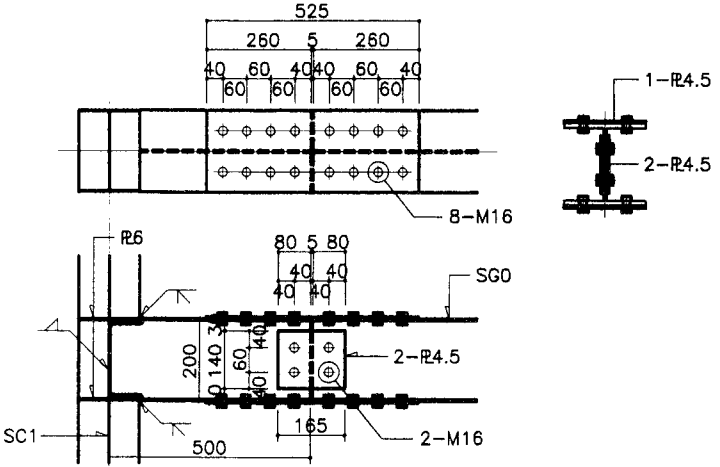
축척  
1 / 10



방기형 저온저장고 표준설계도	
영역번호	한식연 CS - 50A - P
도면명	철골 접합 상세도 - 2
도면번호	A-50A-19 축척 1/10
총림부 · 한국식품개발연구원	

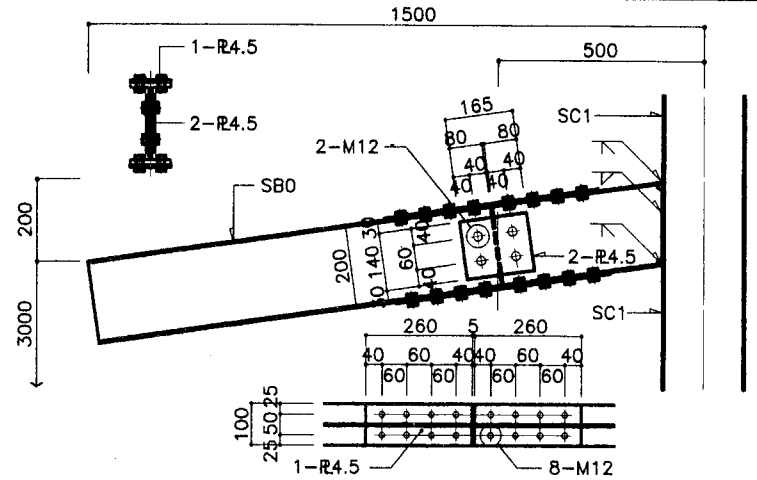
1 SC1 + SGO 접합 상세도

속 치  
1 / 10



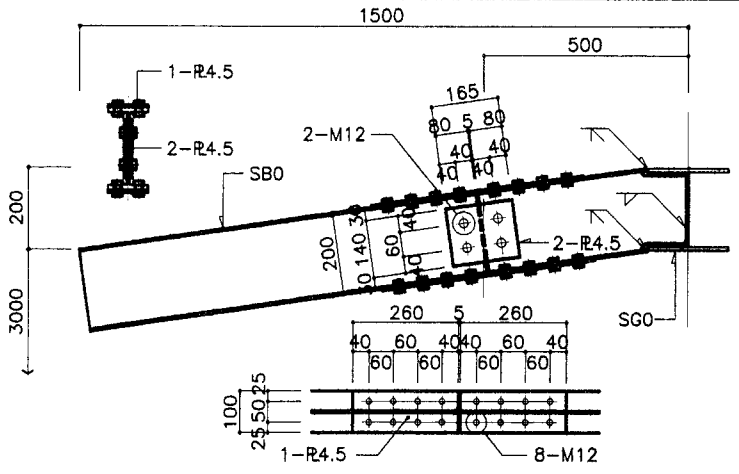
2 SC1 + SBO 접합 상세도

속 치  
1 / 10



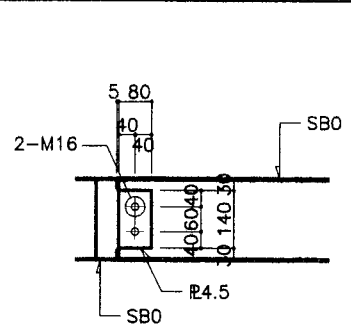
3 SGO + SBO 접합 상세도

속 치  
1 / 10

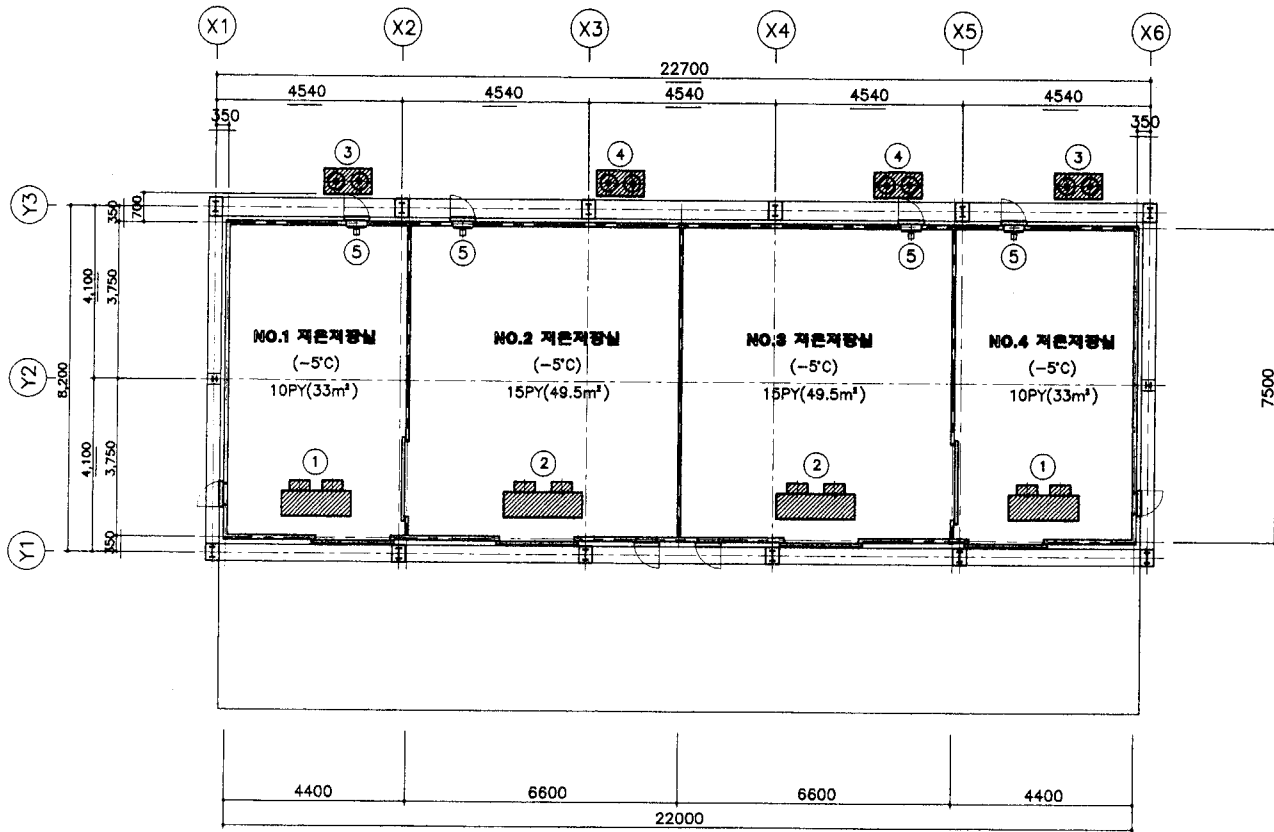


4 SBO + SBO 접합 상세도

속 치  
1 / 10

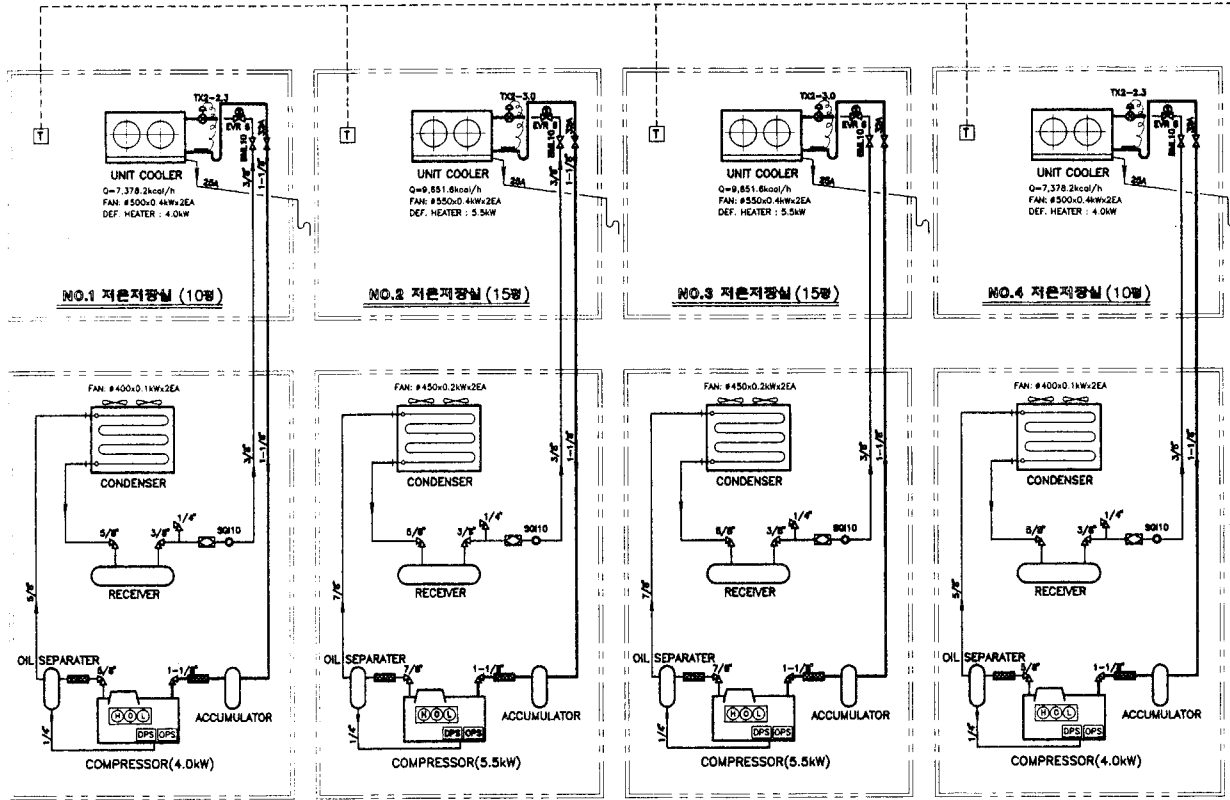


능가형 저온제강교 표본설계도			
영역번호	한서선 CS - 50A - P	도면명	철골 접합 상세도 - 3
도면번호	A-50A-20	속 치	1/10
항 목 부 · 안국식물기발연구원			



NO	NAME	Q,T,Y	DESCRIPTION
5	EXHAUST FAN	4	#500x0.4kW
4	CONDENSING UNIT	2	COMP: 32.3m³/h(5.5kW)
3	CONDENSING UNIT	2	COMP: 24.7m³/h(4.0kW)
2	UNIT COOLER	2	Q=9,651.6kcal/h
1	UNIT COOLER	2	Q=7,378.2kcal/h

냉가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식면 CS - 50A - P
도면명	기계 배치도
도면번호	M-50A-01
속력	1/100
냉원부 · 한국식품개발연구원	



CONDENSING UNIT  
(AIR COOLED TYPE)

CONDENSING UNIT  
(AIR COOLED TYPE)

CONDENSING UNIT  
(AIR COOLED TYPE)

CONDENSING UNIT  
(AIR COOLED TYPE)

NO.1 저온저장실

NO.2 저온저장실

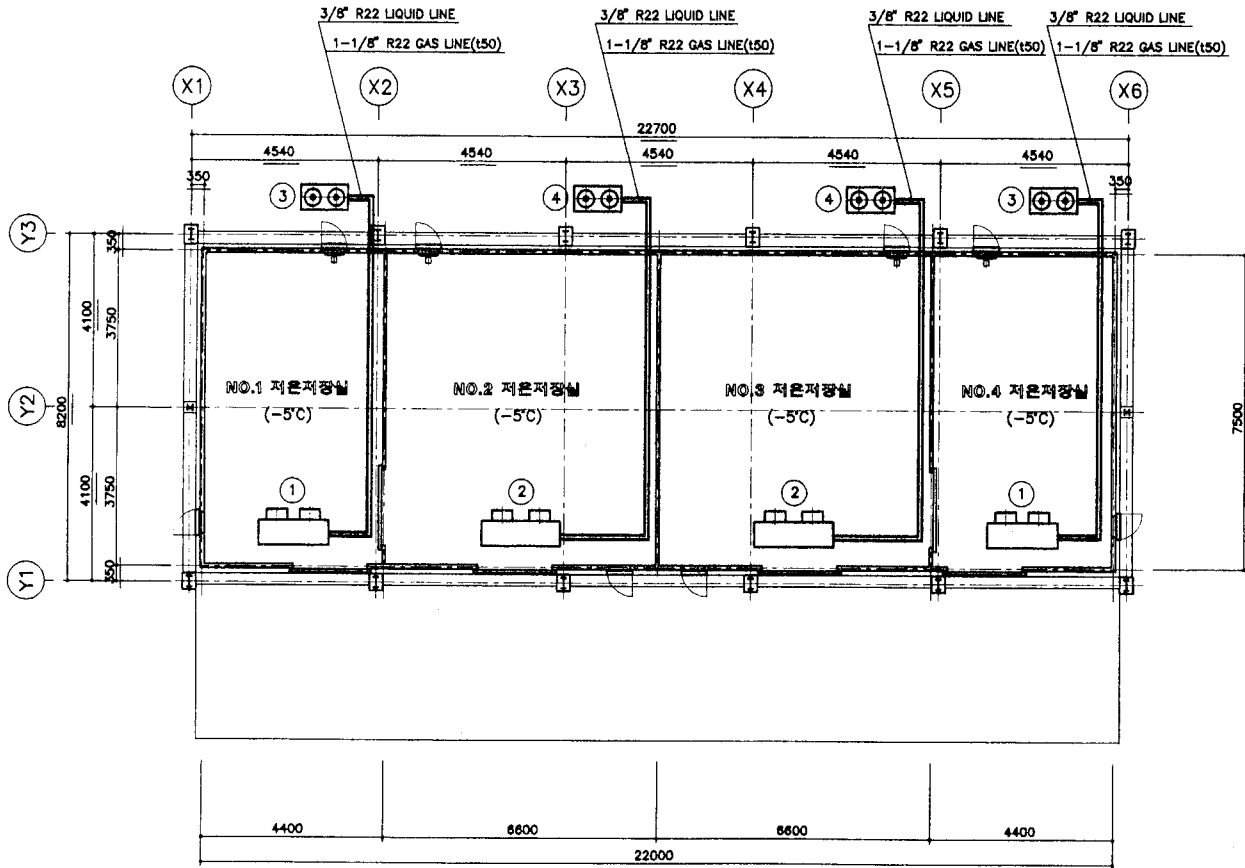
NO.3 저온저장실

NO.4 저온저장실

SYMBOL	DESCRIPTION
D	STOP VALVE
S	ANGLE VALVE/SEERVICE VALVE
⊗	SOLENOID VALVE
⊕	THERMO. EXPANSION VALVE
Z	CHECK VALVE
⊗	WATER STOP VALVE
⊞	FLEXIBLE TUBE
⊞	FILTER DRIER
T	TEMPERATURE SENSOR
DPS	DUAL PRESSURE SWITCH
OPS	OIL PRESSURE SWITCH
⊙	SIGHT GLASS/MOISTURE INDICATOR
H	HIGH PRESSURE GAUGE
O	OIL PRESSURE GAUGE
L	LOW PRESSURE GAUGE

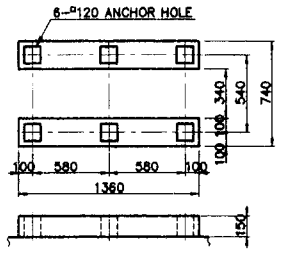
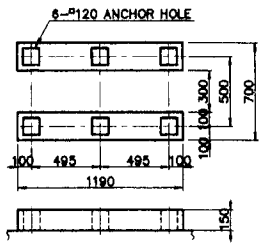
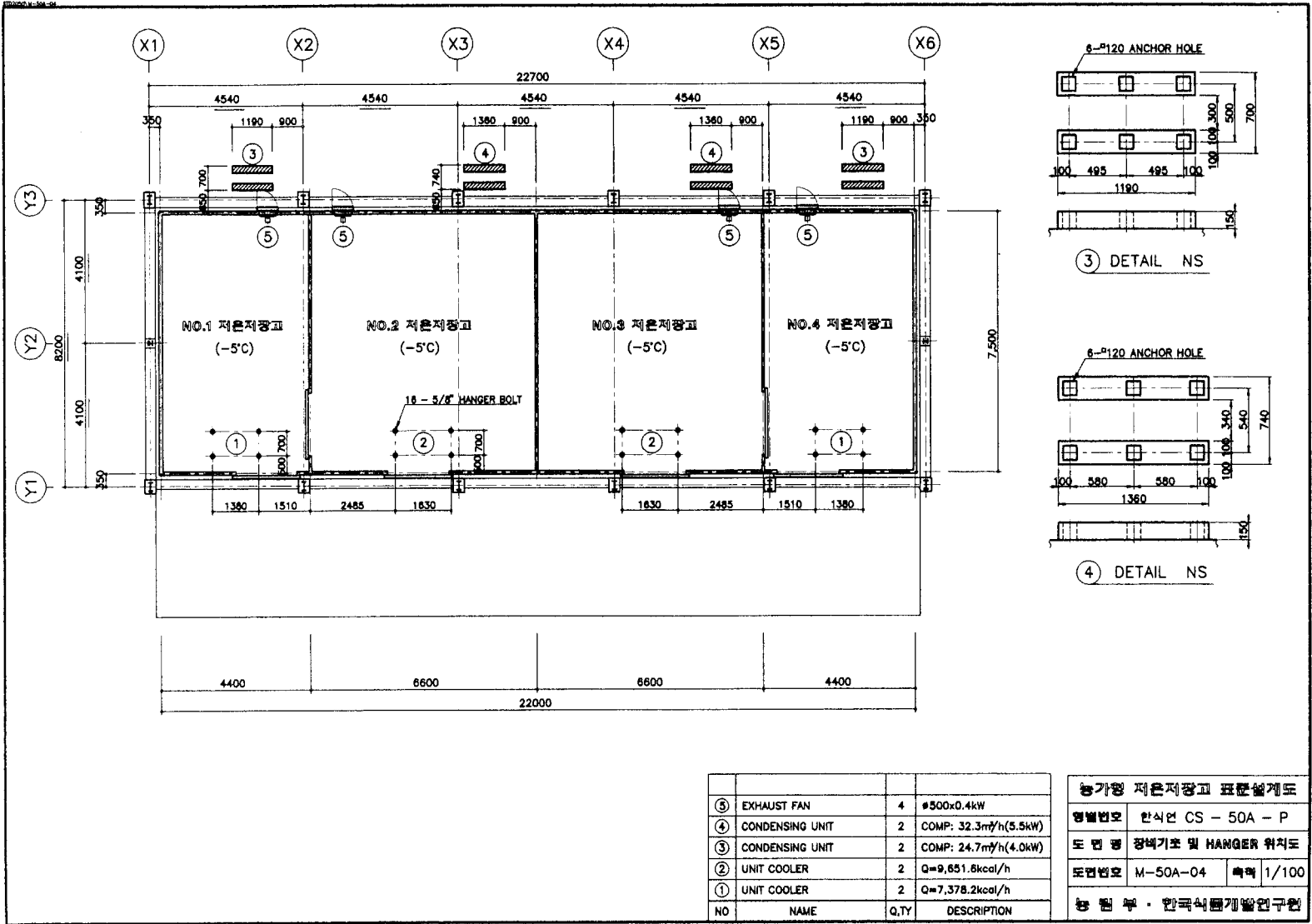
CONTROL PANEL

능가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식연 CS - 50A - P
도면명	R-22 FLOW DIAGRAM
도면번호	M-50A-02
속력	1/NS
냉원부 · 한국식품개발연구원	

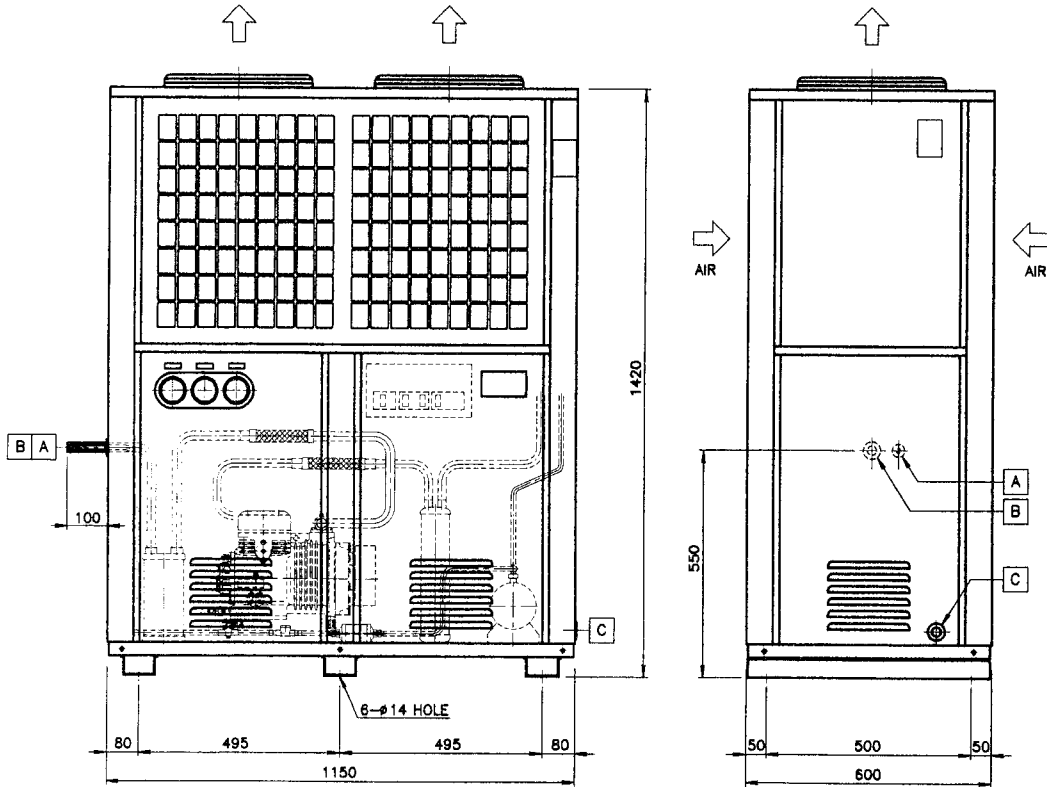


6	EXHAUST FAN	4	#500x0.4kW
4	CONDENSING UNIT	2	COMP: 32.3m <sup>3</sup> /h(5.5kW)
3	CONDENSING UNIT	2	COMP: 24.7m <sup>3</sup> /h(4.0kW)
2	UNIT COOLER	2	Q=9,651.6kcal/h
1	UNIT COOLER	2	Q=7,378.2kcal/h
NO	NAME	Q,TY	DESCRIPTION

냉가형 저온저장고 표준설계도			
형식번호	한식연 CS - 50A - P		
도면명	평면 배관도		
도면번호	M-50A-03	축척	1/100
냉장부 · 한국식품기계발전연구원			



능가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식선 CS - 50A - P
도면명	장비기호 및 HANGER 위치도
도면번호	M-50A-04 축척 1/100
공 원 부 · 한국식품개발연구원	

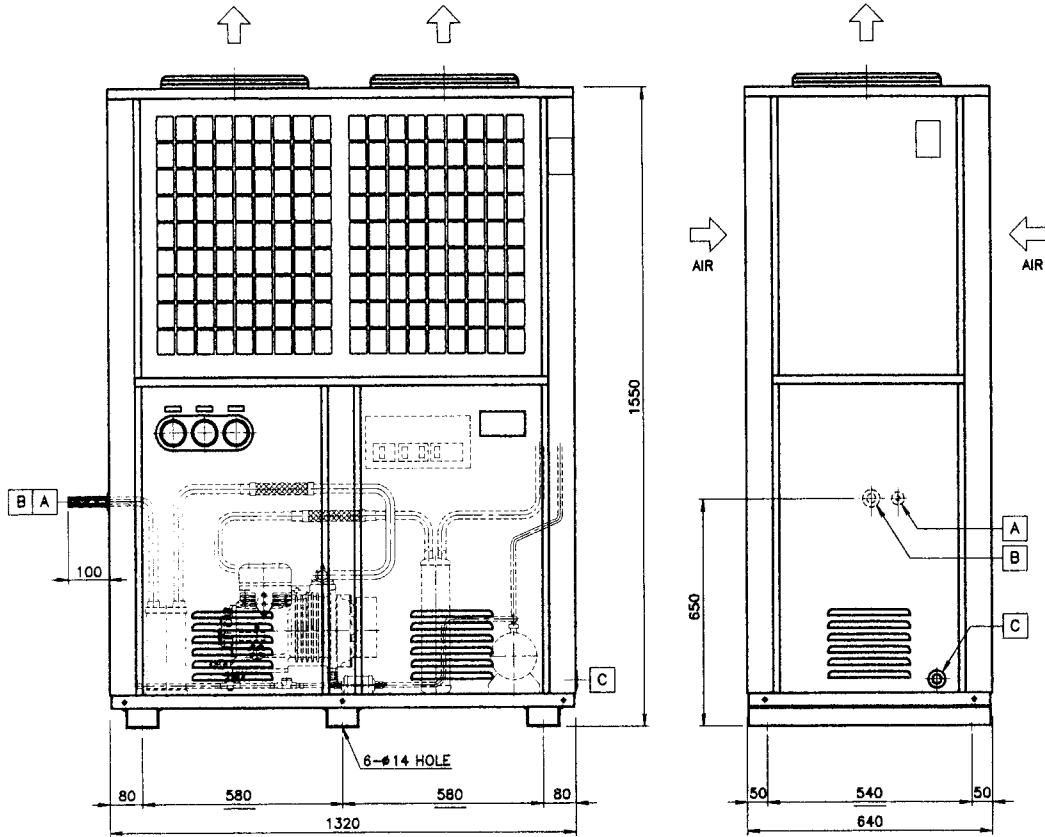


**SPECIFICATIONS**

ITEM	DESCRIPTION	
COMPRESSOR	TYPE	SEMI-HERMETIC / R-22
	POWER	4.0kW x 380V x 4P **
	LOAD	9,475kcal/h(T <sub>e</sub> /T <sub>c</sub> =-12/50°C)
CONDENSER	COIL	C1220T 3/8"
	FIN	Al t0.115 PITCH=2mm
	FAN	AIR VOLUME 100CMM φ400 x 0.1kW x 6P x 2EA
CASING	t1.6 STEEL PLATE	
NOZZLE	A	3/8" R22 LIQUID OUTLET
	B	1-1/8" R22 GAS INLET
	C	POWER CABLE
Q'TY	2SET / NO.1, NO.4 ROOM	

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
 \*\* COMPRESSOR : 2Q-6.2

능가형 저온제냉고 표준설계도			
영별번호	한식연 CS - 50A - P		
도면명	CONDENSING UNIT(4.0kW)		
도면번호	M-50A-05	박력	1/10
상 품 부 · 한라식품개발연구원			



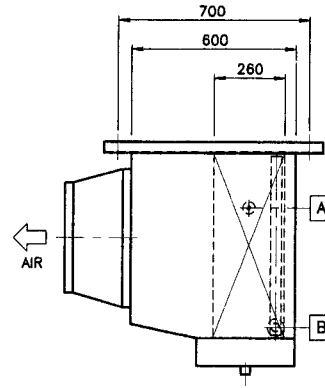
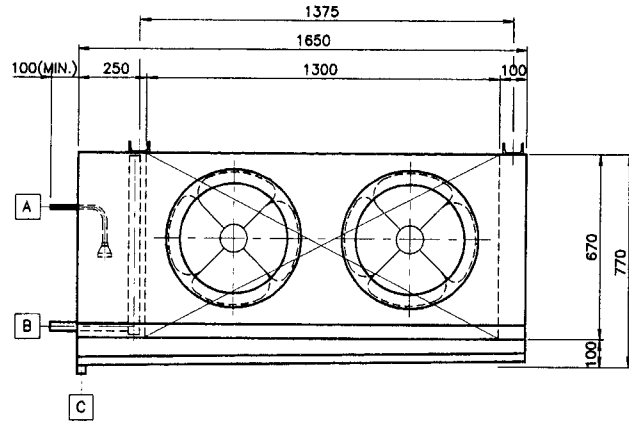
**SPECIFICATIONS**

ITEM	DESCRIPTION	
COMPRESSOR	TYPE	SEMI-HERMETIC / R-22
	POWER	5.5kW x 380V x 4P **
	LOAD	12,430kcal/h(Te/Tc=-12/50°C)
CONDENSER	COIL	C1220T 3/8"
	FIN	Al t0.115 PITCH=2mm
	FAN	AIR VOLUME 120CMM φ450 x 0.2kW x 8P x 2EA
CASING	t1.8 STEEL PLATE	
NOZZLE	A	3/8" R22 LIQUID OUTLET
	B	1-1/8" R22 GAS INLET
	C	POWER CABLE
Q'TY	2SET / NO.2, NO.3 ROOM	

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
 \*\* COMPRESSOR : 2N-7.2

냉기형 제온저장고 표준설계도			
형식번호	한식선 CS - 50A - P		
도면명	CONDENSING UNIT(5.5kW)		
도면번호	M-50A-06	축척	1/10
냉원부 · 한국식품개발연구원			



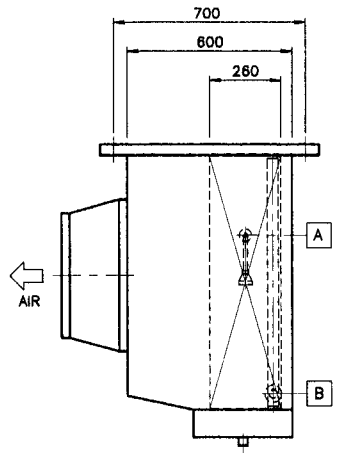
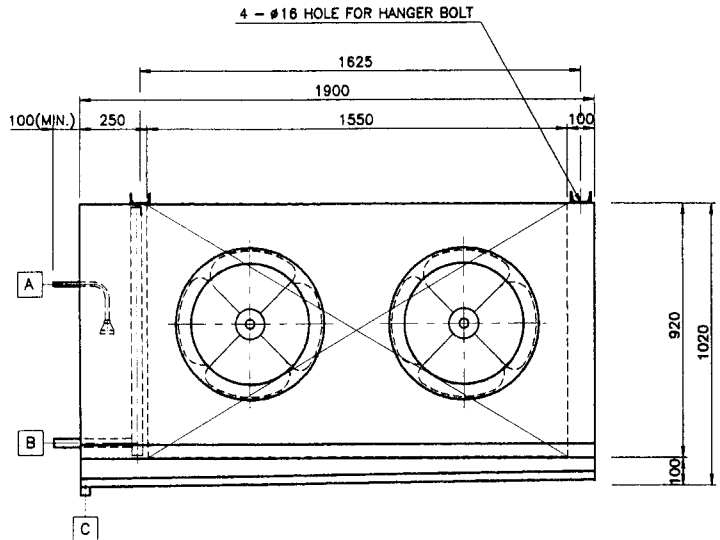


**SPECIFICATIONS**

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 13S x 1300EL
	PITCH 43.3 x 50
FIN	Al t0.15
	PITCH 6.5mm
SURFACE AREA	71m <sup>2</sup> **
FAN & MOTOR	ø500 x 2EA
	0.4kW x 380V x 6P
	VOLUME 124CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x 4HOLES
CASING	t1.8 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID SUPPLY
	B 1-1/4" R22 GAS OUTLET
	C 1" WATER DRAIN
HEATER	4.0kW
Q'TY	2SET / NO.1, NO.4 ROOM

냉각형 저온저장고 표준설계도			
형식번호	한식면 CS - 50A - P		
도면명	UNIT COOLER(SA=71m <sup>2</sup> )		
도면번호	M-50A-07	축척	1/15
냉장부 · 한국식품개발연구원			

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
 \*\* UNIT COOLER : PP100

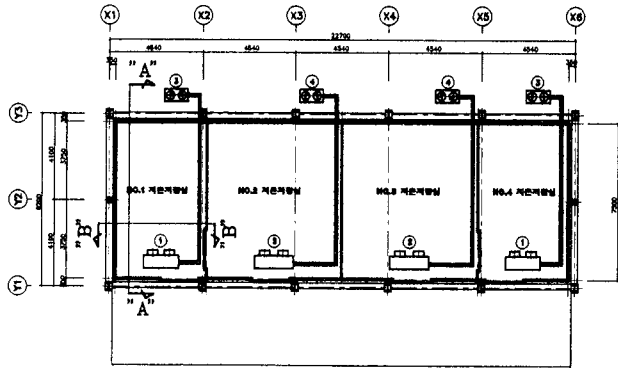


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 18S x 1550EL
	PITCH 43.3 x 50
FIN	Al t0.15
	PITCH 6.5mm
SURFACE AREA	118m <sup>2</sup> **
FAN & MOTOR	φ550 x 2EA
	0.4kW x 380V x 6P
	VOLUME 210CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x 94HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID SUPPLY
	B 1-1/4" R22 GAS OUTLET
	C 1" WATER DRAIN
HEATER	5.5kW
Q'TY	2SET / NO.2, NO.3 ROOM

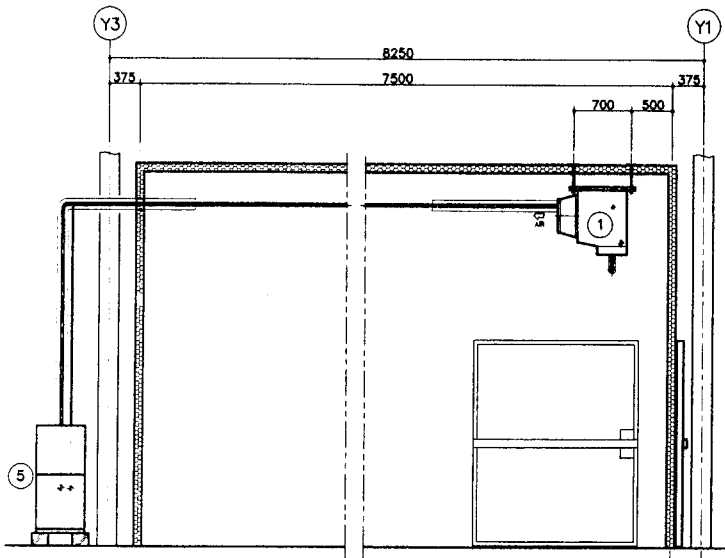
\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
 \*\* UNIT COOLER : PP150

냉기량 저온저장고 표준설계도	
명별번호	한식업 CS - 50A - P
도면명	UNIT COOLER(SA=118m <sup>2</sup> )
도면번호	M-50A-08
속력	1/15
총림부 · 한국식품개발연구원	

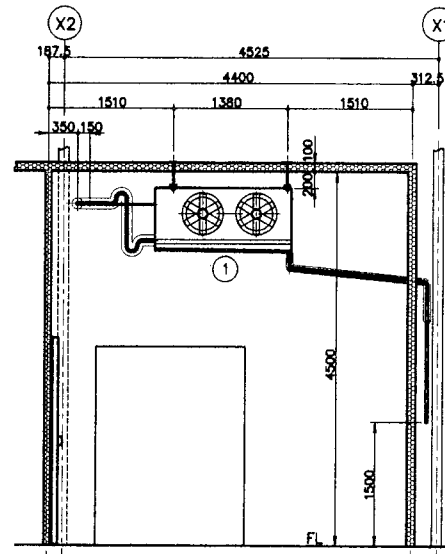


KEY PLAN S=1/200

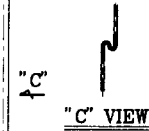
NO	NAME	Q,TY	DESCRIPTION
1	UNIT COOLER	2	Q=7,378.2kcal/h
2	UNIT COOLER	2	Q=9,851.8kcal/h
3	CONDENSING UNIT	2	COMP: 24.7m <sup>3</sup> /h(4.0KW)
4	CONDENSING UNIT	2	COMP: 32.3m <sup>3</sup> /h(5.5KW)



"A"-"A" SECTION S=1/50



"B"-"B" SECTION S=1/50



형기형 저온저장고 표준설계도			
모델번호	한식면 CS - 50A - P		
도면명	세면도		
도면번호	M-50A-09	축척	1/50
설계부 · 한국식품기계공업연구원			

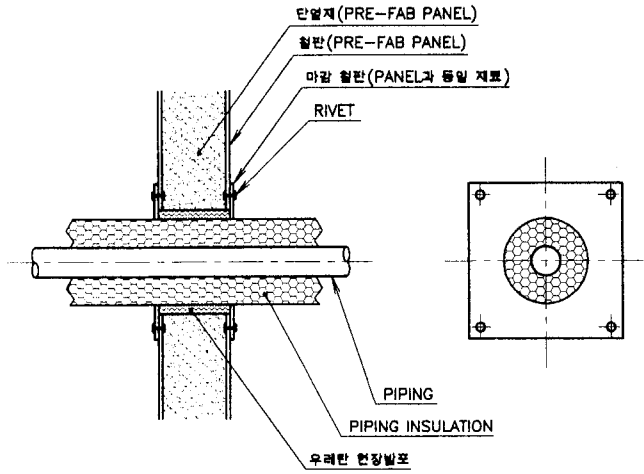
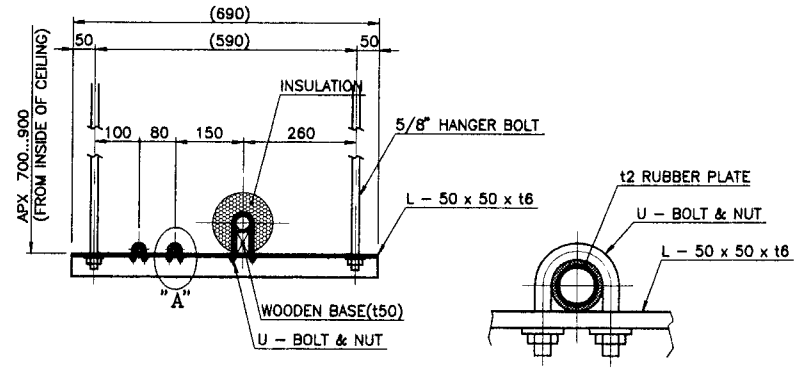
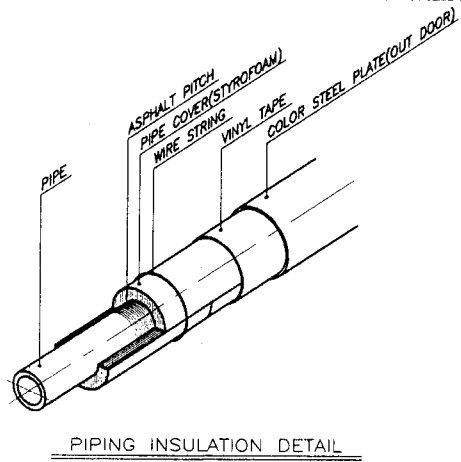
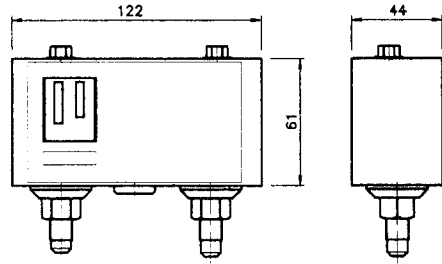


표 관통 상세도

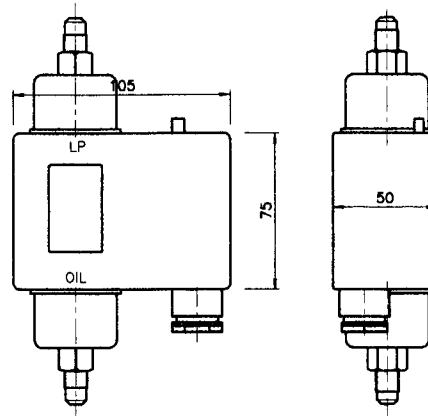
능가형 제온제장고 표준설계도			
영별번호	한식전 CS - 50A - P		
도면명	관통구 상세도		
도면번호	M-50A-10	축척	1/NS
상 권 부 · 한국식판개발연구원			



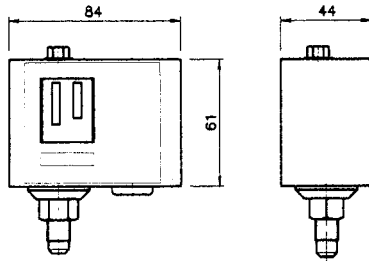
봉가형 저온저장고 표준설계도			
영발번호	한식면 CS - 50A - P		
도면명	냉장방열 상세도		
도면번호	M-50A-11	속력	1/NS
상 원 부 · 안목식 설계발전연구원			



DUAL PRESSURE SWITCH(LP/HP)



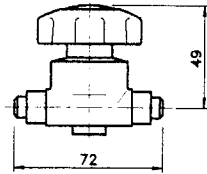
OIL PRESSURE SWITCH



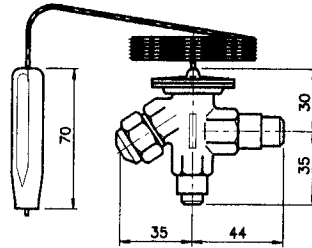
HIGH PRESSURE SWITCH  
(FOR CONDENSER FAN)

\* 본 도면은 DANFOSS 제품을 기준으로 하였으므로 변경될 수도 있음.

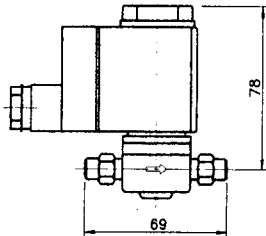
능가형 제온제장고 표준설계도			
형식번호	한식전 CS - 50A - P		
도면명	CONTROL DEVICES		
도면번호	M-50A-12	속력	1/2
생원부 · 한국석유개발연구원			



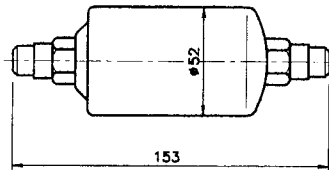
STOP VALVE(R-22)  
(BML 10 기준)



THERMOSTATIC EXPANSION VALVE  
(TX2-00 기준)



SOLENOID VALVE  
(EVR 6 기준)



FILTER DRIER  
(DN 083 기준)

NOTE

1. 이 도면은 DANFOSS 제품을 기준으로 하였으므로 타제품으로 변경될 수도 있음.
2. VALVE의 연결은 나사식 또는 용접식(SOLDERING) 중 현장 의견(유지관리)에 따라 시공한다.

농가형 저온저장고 표준설계도			
모델번호	한식면 CS - 50A - P		
도면명	VALVES		
도면번호	M-50A-13	축척	1/2
농림부 · 한국식품개발연구원			

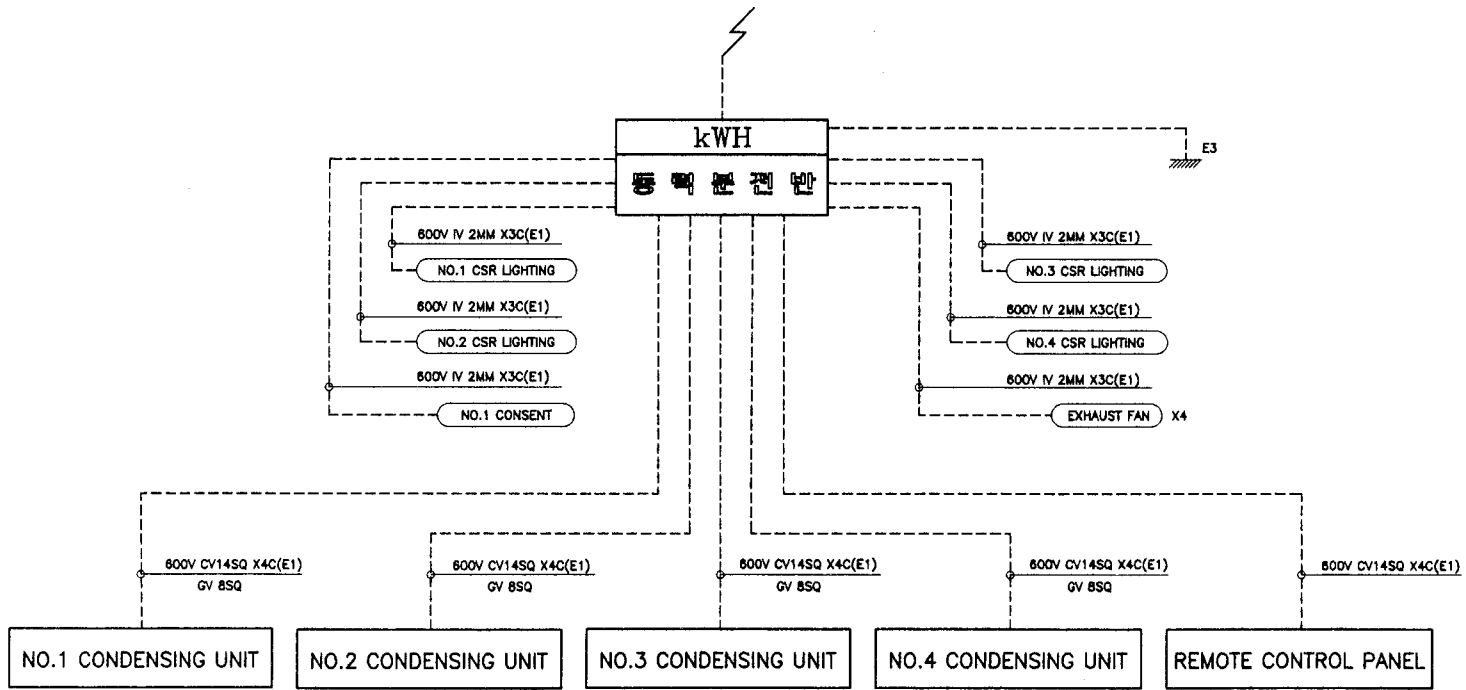
부 하 일 램 표

PANEL NAME			부 하 일 램 제 어 반 별 부 하												
구 분	부 하 명	용 량	단위입력	특정전반											
				NO.1 CONDENSING UNIT	NO.2 CONDENSING UNIT	NO.3 CONDENSING UNIT	NO.4 CONDENSING UNIT								
기			수량	합	계	수량	합	계	수량	합	계	수량	합	계	
본 시 별	NO.1 CONDENSING UNIT POWER	3Φ 380V	16.75KVA	1	10.75KVA										
	NO.2 CONDENSING UNIT POWER	3Φ 380V	20.625KVA	1	14.125KVA										
	NO.3 CONDENSING UNIT POWER	3Φ 380V	20.625KVA	1	14.125KVA										
	NO.4 CONDENSING UNIT POWER	3Φ 380V	16.75KVA	1	10.75KVA										
	NO.3 CONDENSING UNIT CONTROL POWER	220V 1Φ 500VA	500VA	1	0.5KVA										
	LIGHTING	220V 1Φ 100W	100VA	22	2.2KVA										
	피 동	220V 1Φ 250W	312.5VA	5	1562.5VA										
	CONSENT	220V 1Φ 3.3KW	3.3KVA	2	6.6KVA										
	NO.1 COMPRESSOR	380V 3Φ 4.0KW	5KVA		1	5KVA									
	CONDENSER FAN	380V 3Φ 0.1KW	125VA		2	0.25KVA									
	UNIT COOLER FAN	380V 3Φ 0.4KW	500VA		2	1KVA									
	DEFROST HEATER	380V 3Φ 4KW	4KVA		1	4KVA									
	EXHAUST FAN	380V 3Φ 0.4KW	500VA		1	0.5KVA									
	NO.2 COMPRESSOR	380V 3Φ 5.5KW	6.875KVA			1	6.875KVA								
	CONDENSER FAN	380V 3Φ 0.1KW	125VA			2	0.25KVA								
	UNIT COOLER FAN	380V 3Φ 0.4KW	500VA			2	1KVA								
	DEFROST HEATER	380V 3Φ 5.5KW	5.5KVA			1	5.5KVA								
	EXHAUST FAN	380V 3Φ 0.4KW	500VA			1	0.5KVA								
	NO.3 COMPRESSOR	380V 3Φ 5.5KW	6.875KVA				1	6.875KVA							
	CONDENSER FAN	380V 3Φ 0.1KW	125VA				2	0.25KVA							
UNIT COOLER FAN	380V 3Φ 0.4KW	500VA				2	1KVA								
DEFROST HEATER	380V 3Φ 5.5KW	5.5KVA				1	5.5KVA								
EXHAUST FAN	380V 3Φ 0.4KW	500VA				1	0.5KVA								
NO.4 COMPRESSOR	380V 3Φ 4.0KW	5KVA										1	5KVA		
CONDENSER FAN	380V 3Φ 0.1KW	125VA										2	0.25KVA		
UNIT COOLER FAN	380V 3Φ 0.4KW	500VA										2	1KVA		
DEFROST HEATER	380V 3Φ 4KW	4KVA										1	4KVA		
EXHAUST FAN	380V 3Φ 0.4KW	500VA										1	0.5KVA		
소 계					54.61KVA		10.75KVA		14.125KVA		14.125KVA		10.75KVA		
합 계															능기형 저온저장고 표준설계도
															명별번호 한식전 CS - 50A - P
	기본시설				54.61KVA		10.75KVA		14.125KVA		14.125KVA		10.75KVA		도면명 부 하 일 램 표
														도면번호 E-50A-01	속력 1/NS
															농림부 · 한국식물개발연구원

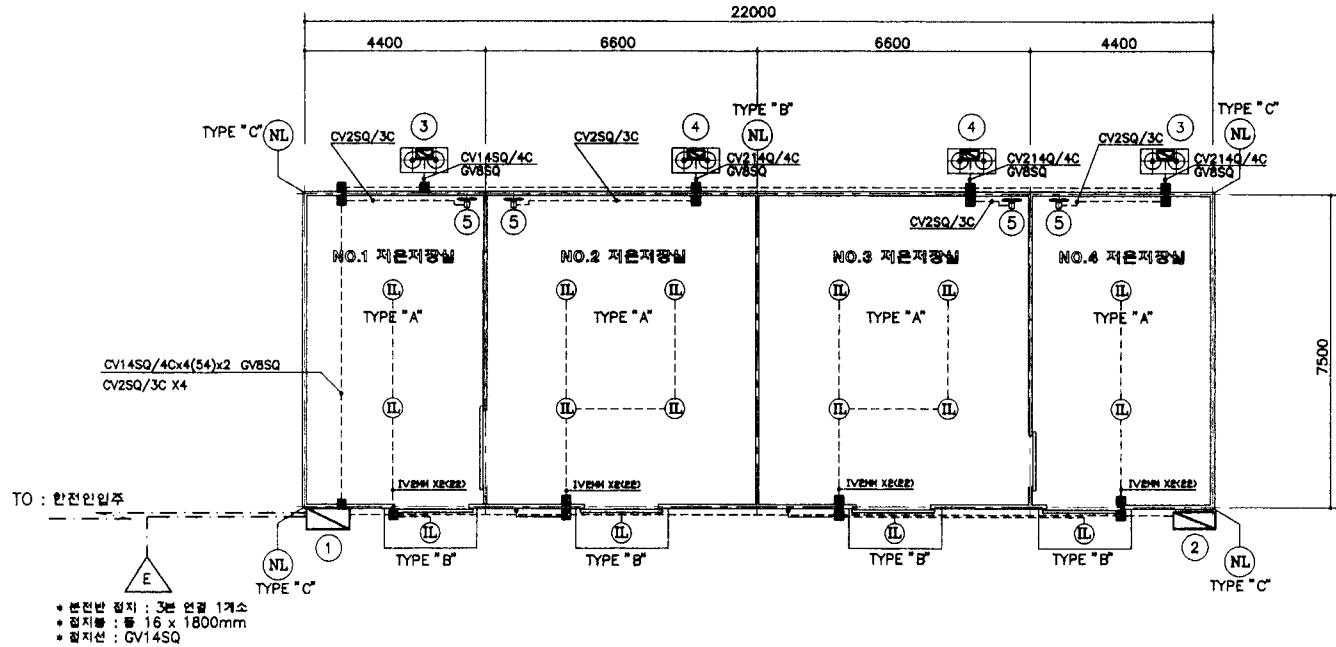
○ 위 부하일람표는 한국전력 공급규정에 의한 계약전력으로 단위입력의 적용 기준은 3상 3모의 경우 125%, 단상 3모의 경우 133%, 불균형의 경우 125%, 중선의 경우 100%이다.  
○ 본 설계도서의 기본시설을 포기 하였으므로 이의의 경우는 설계실명서의 전기설비 부하계산서를 참조하여 계기를 및 차단기를 선정한다.



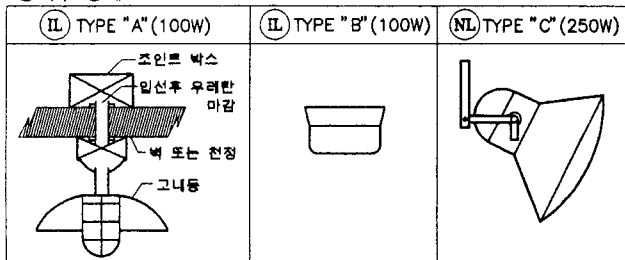
# 전기설비계통도



능가형 저온저장고 표준설계도			
명목번호	한식연 CS - 50A - P		
도면명	전기설비계통도		
도면번호	E-50A-02	박역	1/NS
상원부 · 한국식품개발연구원			



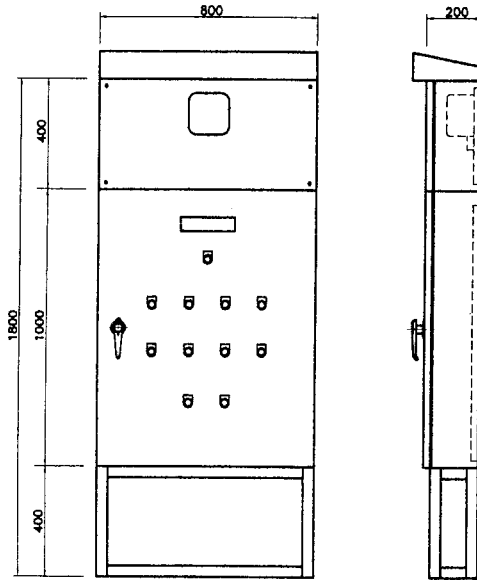
동기구 상세도



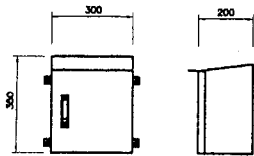
5	EXHAUST FAN	4	φ500x0.4kW
4	CONDENSING UNIT	2	COMP: 5.5kW
3	CONDENSING UNIT	2	COMP: 4.0kW
2	REMOTE CONTROL PANEL	1	
1	POWER PANEL	1	
NO	NAME	Q,TY	DESCRIPTION

냉기형 저온저장고 표준설계도			
명분번호	한식전 CS - 50A - P		
도면명	설비감산도 (평면)		
도면번호	E-50A-03	축척	1/100
총괄부 · 한국식품개발연구원			

**본관반 결선도**

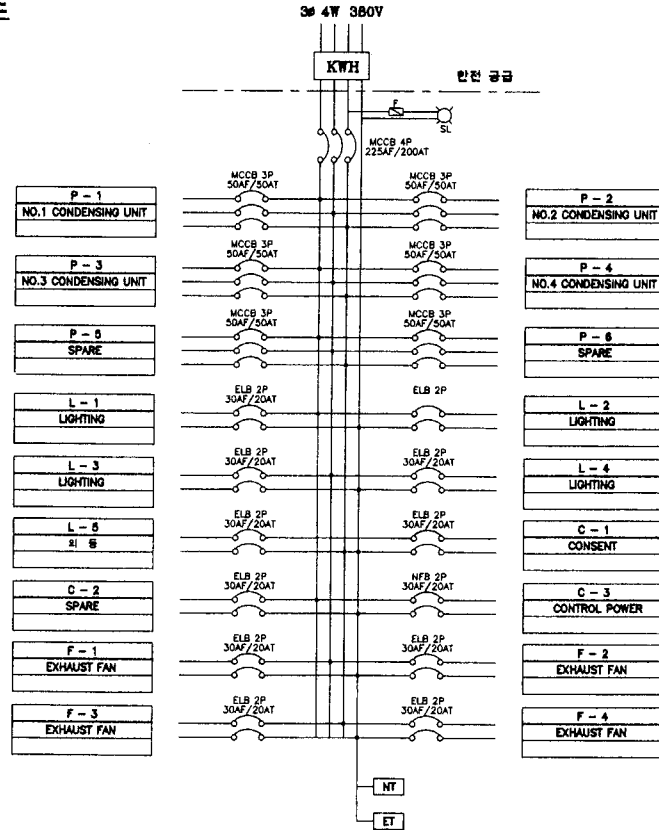


**본관반**



**CONSENT BOX**

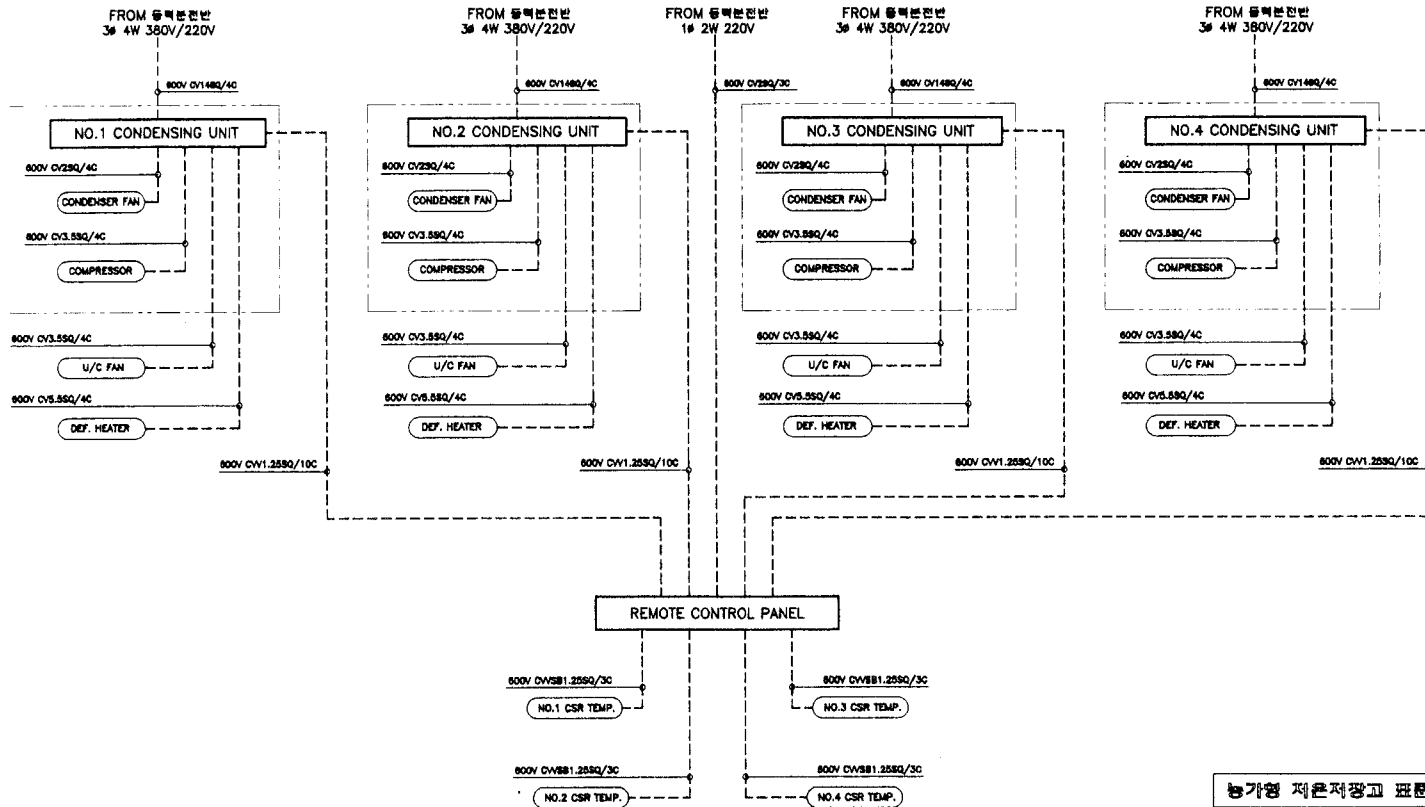
본관반 1φ 15A 2구



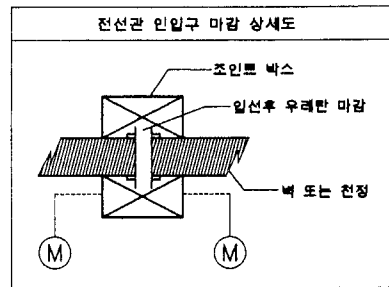
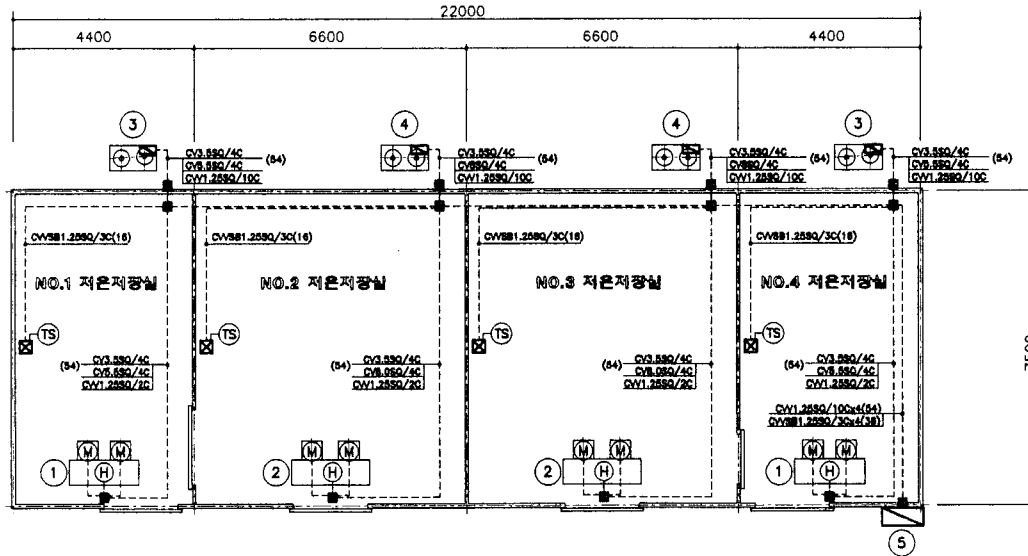
능가형 저온저장고 표본설계도
평면번호 한식연 CS - 50A - P
도면명 본관반 결선도
도면번호 E-50A-04 속력 1/NO
능원부 · 한국식품개발연구원

\* 외함 자질 : SUS304 t2.0 (육외 방수형)

# 자동제어 간선도



능기형 저온저장고 표준설계도	
모델번호	한식전 CS - 50A - P
도면명	자동제어 간선도
도면번호	E-50A-05 축척 1/NO
농림부 · 한국식품개발연구원	

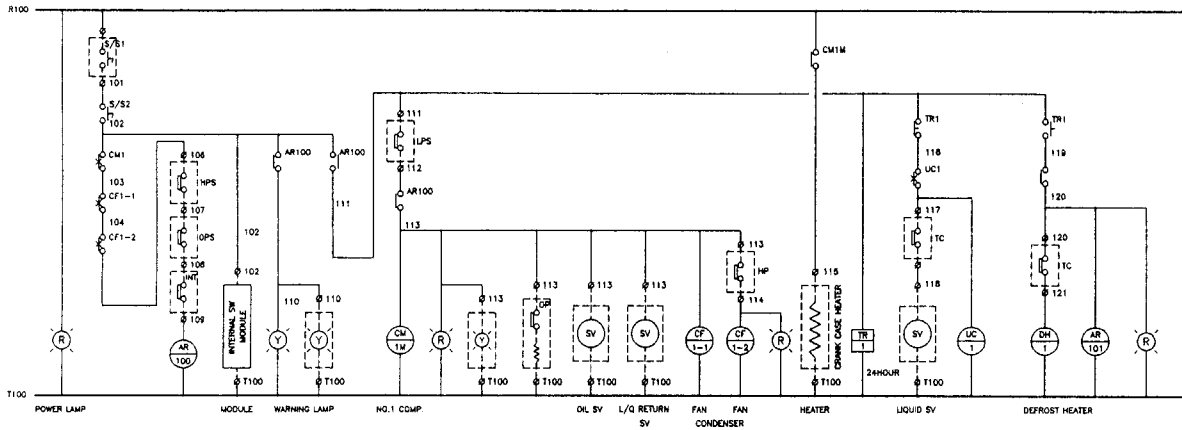
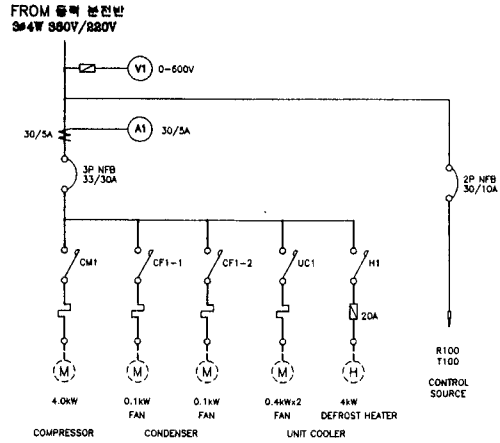
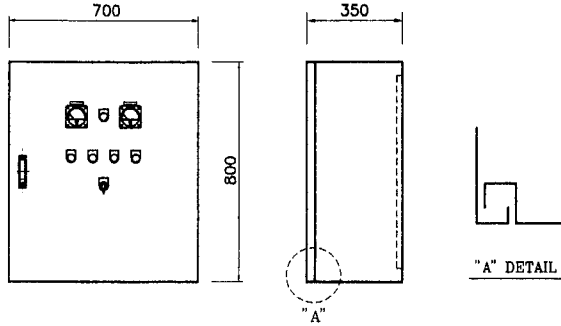


NO	NAME	Q,TY	DESCRIPTION
5	REMOTE CONTROL PNL	1	850x750x300
4	CONDENSING UNIT	2	COMP: 5.5kW
3	CONDENSING UNIT	2	COMP: 4.0kW
2	UNIT COOLER	2	FAH:0.4kWx2, DEF. HEATER:5.5kW
1	UNIT COOLER	2	FAH:0.4kWx2, DEF. HEATER:4.0kW

능가형 저온저장고 표준설계도

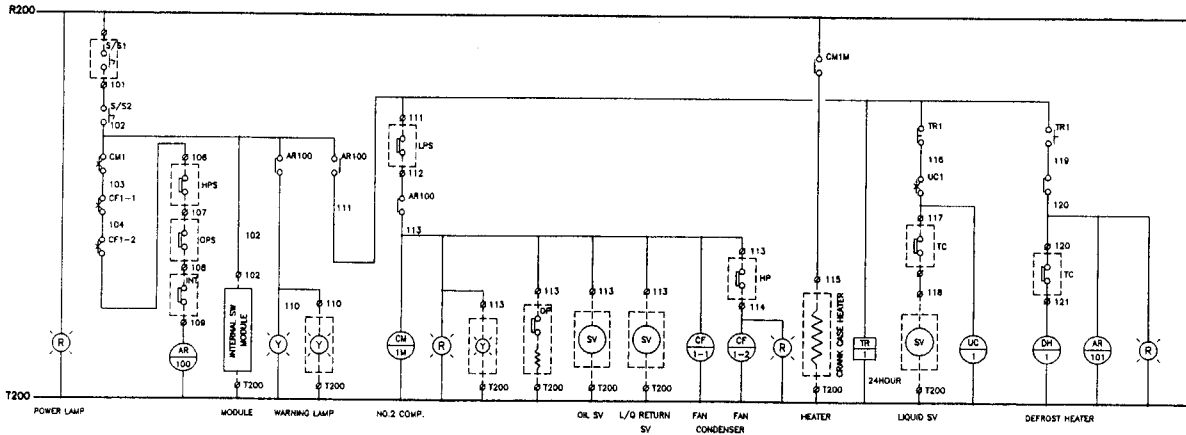
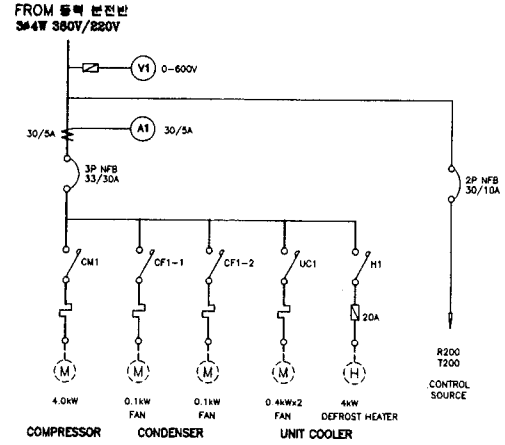
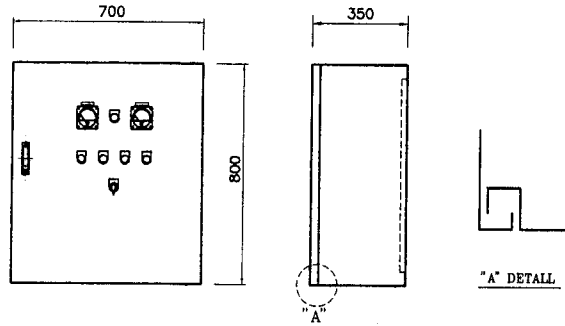
형식번호	한식전 CS - 50A - P	
도면명	계어 간선도 (평면)	
도면번호	E-50A-06	축척 1/100
방 침 부 · 안국식공개발연구원		

### NO.1 CONDENSING UNIT 결선도



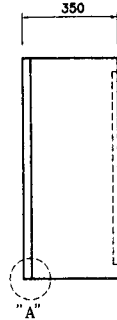
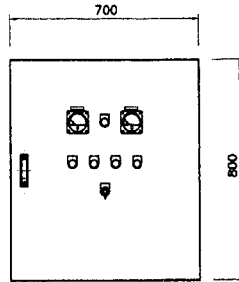
능가형 저온저장고 표준설계도	
명별번호	한식연 CS - 50A - P
도면명	NO.1 CONDENSING UNIT 결선도
도면번호	E-50A-07
특성	1/NS
항 목 : 안국식품개발연구원	

### NO.2 CONDENSING UNIT 결선도

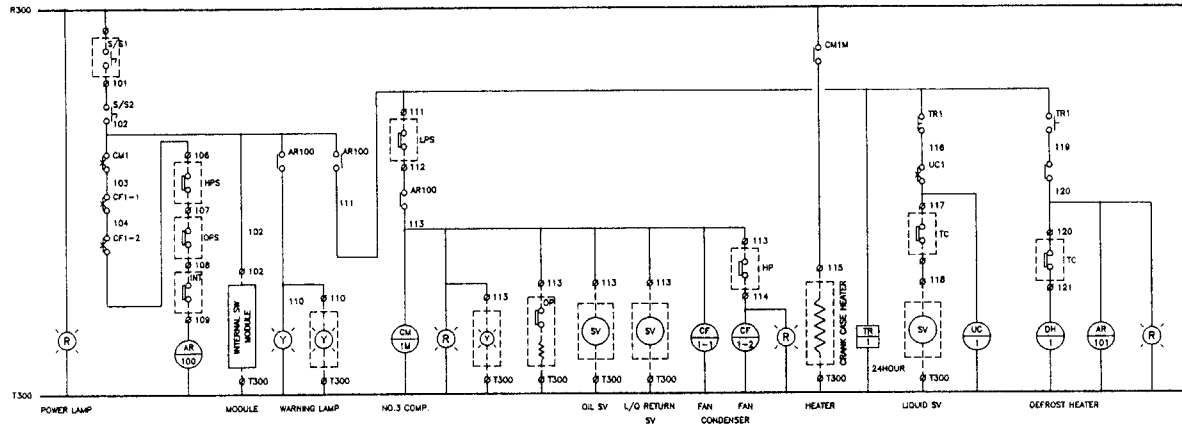
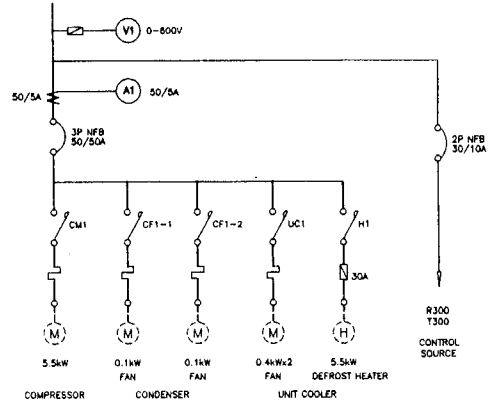


능가형 저온저장고 표준설계도	
명별번호	한식연 CS - 50B - P
도면명	NO.2 CONDENSING UNIT 결선도
도면번호	E-50B-08
속력	1/NS
능가형 부 · 한국식품개발연구원	

### NO.3 CONDENSING UNIT 결선도



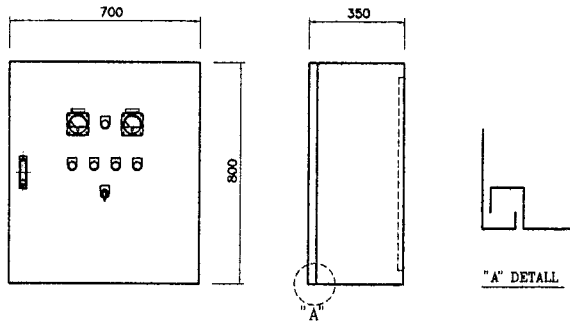
FROM 특별 전원반  
3ø4W 380V/220V



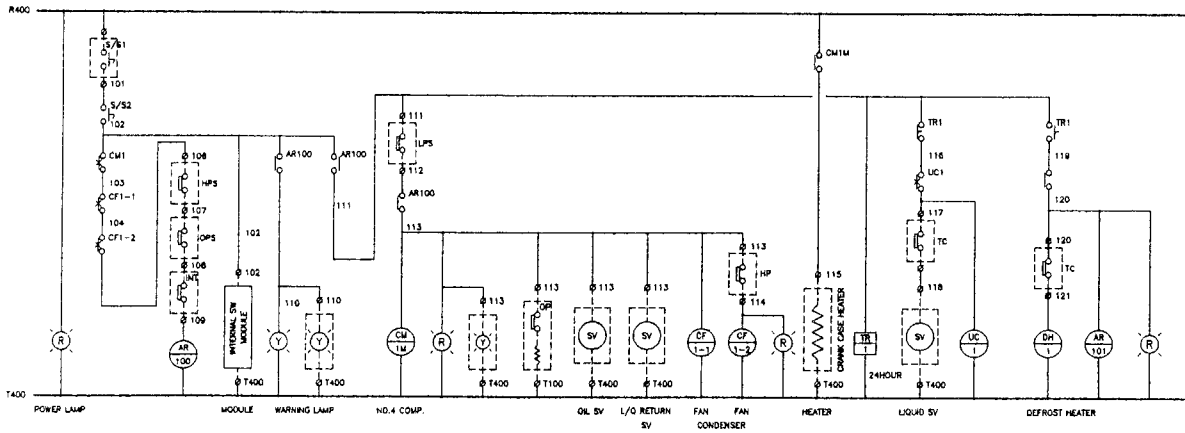
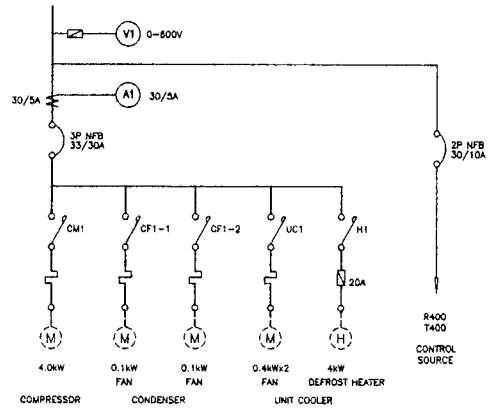
냉기용 저온저장고 표준설계도	
모델번호	한식연 CS - 50A - P
도면명	NO.3 CONDENSING UNIT 결선도
도면번호	E-50A-09
특역	1/NS
총원부 · 한국식품개발연구원	



### NO.4 CONDENSING UNIT 결선도

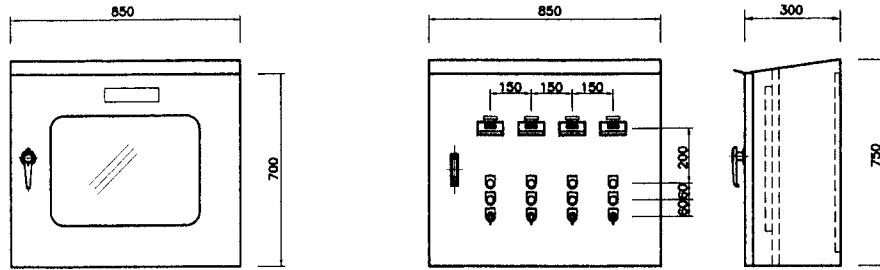


FROM 동북 본진반  
804W 880V/220V

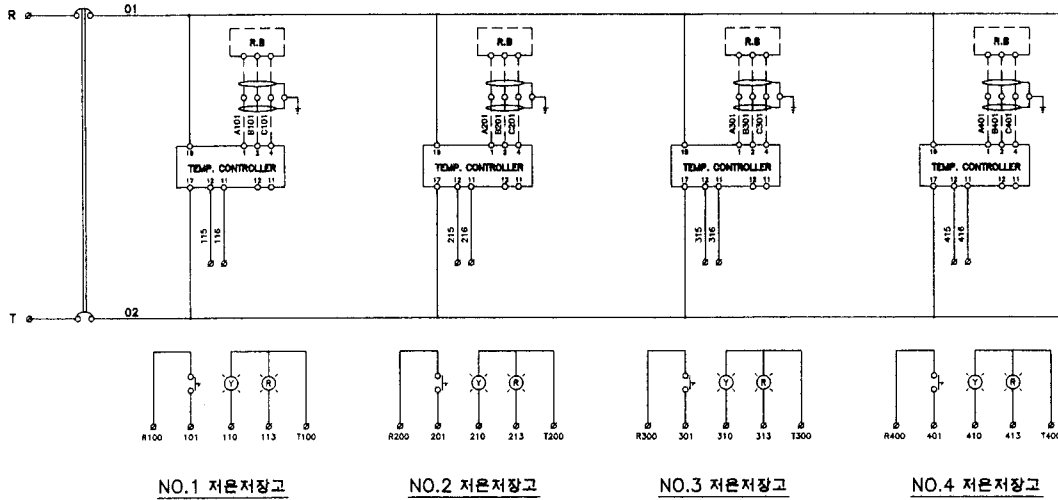


능가형 저온제냉고 표준설계도			
명별번호	한식엔 CS-50A-P		
도면명	NO.4 CONDENSING UNIT 결선도		
도면번호	E-50A-10	속력	1/NS
방 화 부 · 안목식 기계발전연구원			

### 저장고 제어반



\* 외함 재질 : SUS304 t2.0(육외 방수형)



능가형 저온저장고 표준설계도	
모델번호	한시연 CS - 50A - P
도면명	저장고 제어반
도면번호	E-50A-11
속해	1/NS
총괄부 · 한국식품개발연구원	

# 농가형 저온저장고 표준설계도

**50평형B형**

한식연CS-50B-P

# 도면 목록표

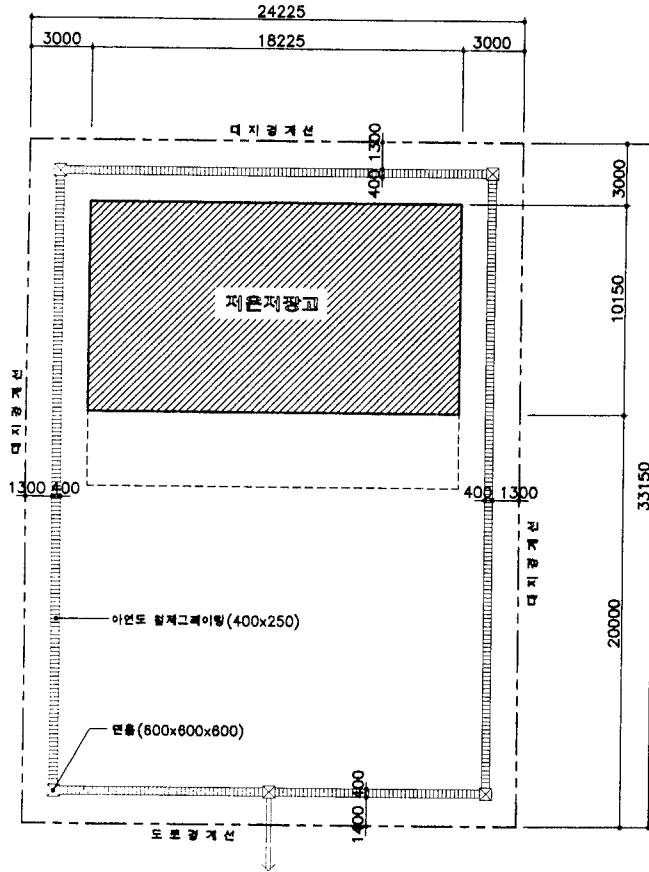
## 한식연 CS - 50B - P

능가형 저온저장고 표준설계도

구분	도면번호	도면명	축척	비고	구분	도면번호	도면명	축척	비고
건물	A-50B-01	배치도	1/200		기계	M-50B-01	기기배치도	1/100	
	A-50B-02	재료마감표	NS			M-50B-02	R-22 FLOW DIAGRAM	NS	
	A-50B-03	1층 평면도	1/100			M-50B-03	평면배관도	1/100	
	A-50B-04	지붕 평면도	1/100			M-50B-04	장비기초 및 HANGER 위치도	1/100	
	A-50B-05	정면도, 우측면도	1/100			M-50B-05	CONDENSING UNIT(4.0kW)	1/10	
	A-50B-06	배면도, 좌측면도	1/100			M-50B-06	UNIT COOLER(SA=71m <sup>2</sup> )		
	A-50B-07	총 단면도	1/100			M-50B-07	배관 상세도	1/15	
	A-50B-08	평 단면도	1/100			M-50B-08	관통구 상세도		
	A-50B-09	상호도	1/50			M-50B-09	배관 방열 상세도	1/50	
	A-50B-10	단면 상세도 - 1	1/10			M-50B-10	CONTROL DEVICES	NS	
	A-50B-11	단면 상세도 - 2	1/10			M-50B-11	VALVES	NS	
	A-50B-12	단면 상세도 - 3	1/10						
	A-50B-13	PANEL JOINT 상세도	1/10		전기	E-50B-01	부하일람표	NS	
	A-50B-14	1층 바닥 구조 평면도	1/100			E-50B-02	전기 설비 계통도	NS	
	A-50B-15	지붕 바닥 구조 평면도	1/100			E-50B-03	설비 간선도 (평면)	1/100	
	A-50B-16	Y1, X1 열교환기 입면도	1/100			E-50B-04	본전반 결선도	NS	
	A-50B-17	철근 배근도	1/30			E-50B-05	자동제어 간선도	NS	
	A-50B-18	철골 접합 상세도 - 1	1/10			E-50B-06	제어 간선도 (평면)	1/100	
	A-50B-19	철골 접합 상세도 - 2	1/10			E-50B-07	NO.1 CONDENSING UNIT 결선도	NS	
	A-50B-20	철골 접합 상세도 - 3	1/10			E-50B-08	NO.2 CONDENSING UNIT 결선도	NS	
					E-50B-09	NO.3 CONDENSING UNIT 결선도	NS		
					E-50B-10	NO.4 CONDENSING UNIT 결선도	NS		
					E-50B-11	NO.5 CONDENSING UNIT 결선도	NS		
					E-50B-12	저장고 제어반	NS		

<NOTE> A-00-00 : 건축부분      M-00-00 : 기계부분      E-00-00 : 전기부분

능가형 · 한국식품개발연구원



저온저장고 배치도

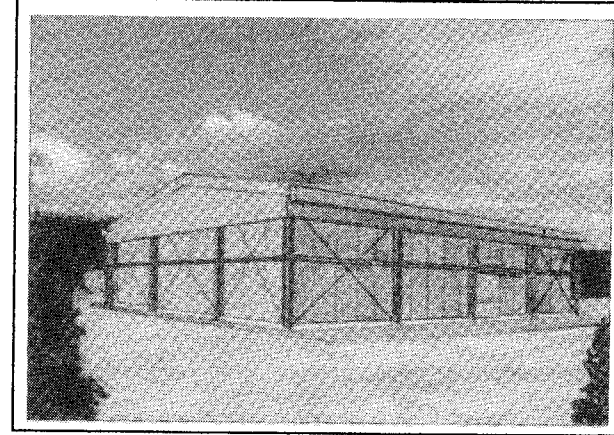
S=1/200

**설계개요**

다 지 면 적	803.1m <sup>2</sup> (243.4평)		
저 장 고 면 적	165.44m <sup>2</sup> (50.0평)	건 축 면 적	191.4m <sup>2</sup> (58평)
저 장 실 구 상	29.48m <sup>2</sup> (8.9평)×2실, 41.36m <sup>2</sup> (12.5평)×2실, 23.76m <sup>2</sup> (7.2평)×1실		
주 용 도	농산물 저온 저장		

주) 본 도면은 50평형 B형(철골 단열판넬조) 저온저장고를 기준으로 작성하였으며, 다지의 규모 및 지역은 가장한 것이므로 현지 여건에 따라 다를 수도 있음.

**부 시 투**



농가형 저온저장고 표준설계도

형식번호 한식건 CS - 50B - P

도면명 저온저장고 배치도

도면번호 A-50B-01 축척 1/200

행 열 부 · 한국식품개발연구원

## 제 표 마 감 표

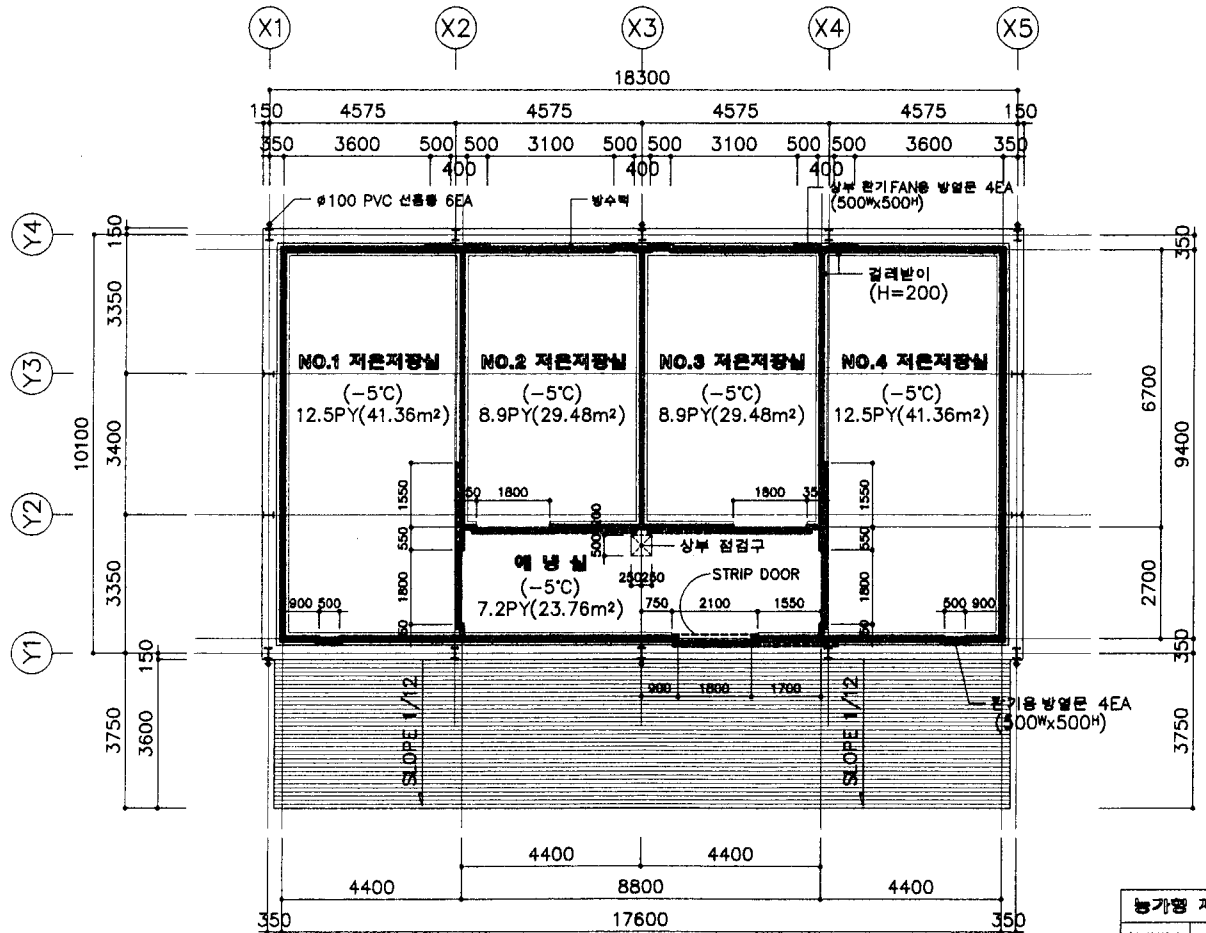
### 실 내

구 분	바 락		감 래 받 이		보 체		천 정	
	바 락	마 감	바 락	마 감	바 락	마 감	바 락	마 감
저 온 저 장 실	합근 콘크리트 쇠골손 마감 THK100	THK3 하드너	노출 콘크리트 쇠골손 마감	—	우레탄 단열 PANEL 외벽: THK100 간벽: THK75 (단열재의 밀도: 35~40kg/m <sup>3</sup> )	THK0.5아연도금 강판 위 실리콘 폴리에스터	우레탄 단열 PANEL THK100 (단열재의 밀도: 35~40kg/m <sup>3</sup> )	THK0.5아연도금 강판 위 실리콘 폴리에스터
열 방 실	합근 콘크리트 쇠골손 마감 THK100	THK3 하드너	노출 콘크리트 쇠골손 마감	—	우레탄 단열 PANEL 외벽: THK100 간벽: THK75	THK0.5아연도금 강판 위 실리콘 폴리에스터	우레탄 단열 판넬 THK100	THK0.5아연도금 강판 위 실리콘 폴리에스터

### 실 외

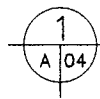
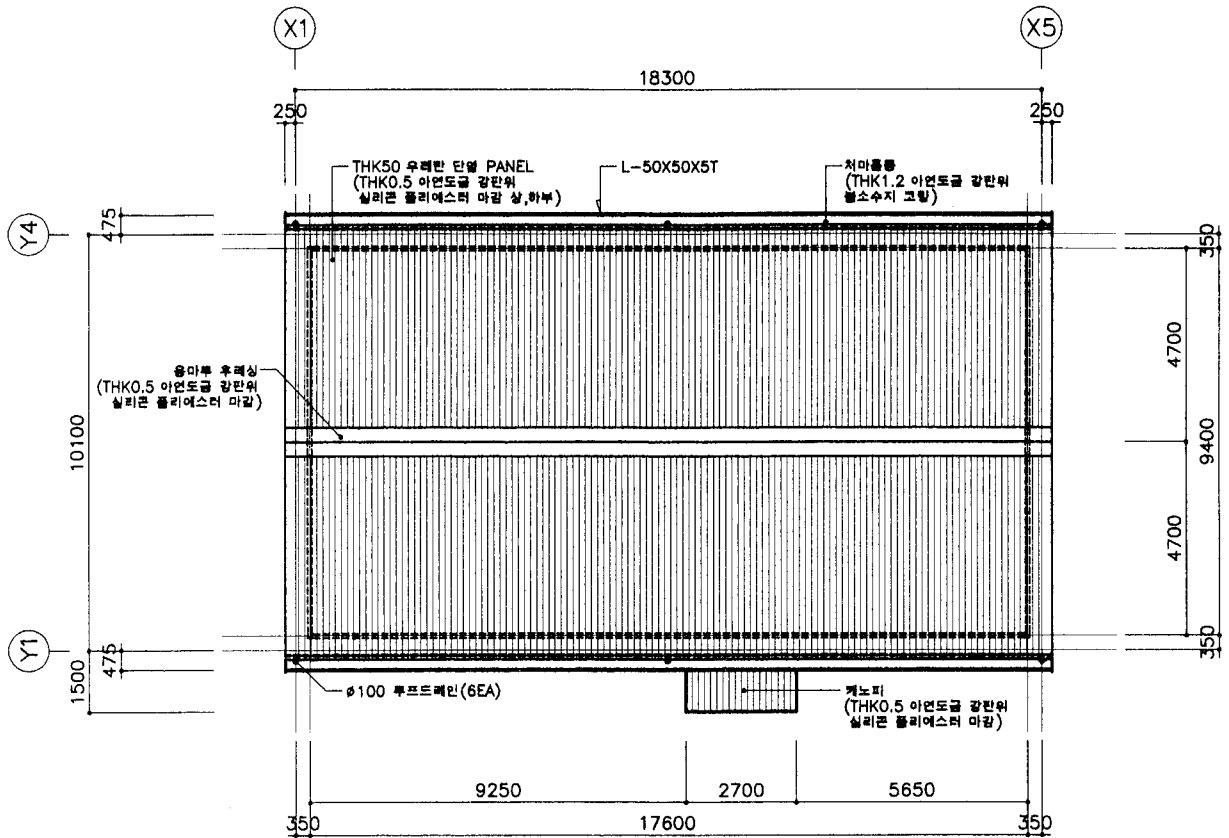
외 표	지 표	흙 표
우레탄 단열 PANEL, THK0.5 아연도금 강판위 실리콘 폴리에스터 마감	우레탄 단열 PANEL, THK0.5 아연도금 강판위 실리콘 폴리에스터 마감	Ø 100 PVC 선흙표

농기양 저온저장고 표준설계도			
영문번호	한식양 CS - 50B - P		
도면명	제 표 마 감 표		
도면번호	A-50B-02	속력	1/NS
농 립 부 · 안목식물개발연구원			



1
1층 평면도  
A 03
SCALE : 1/100

냉가형 저온저장고 표준설계도			
영별번호	한식면 CS - 50B - P		
도면명	1층 평면도		
도면번호	A-50B-03	축척	1/100
설계부 · 한국식품개발연구원			

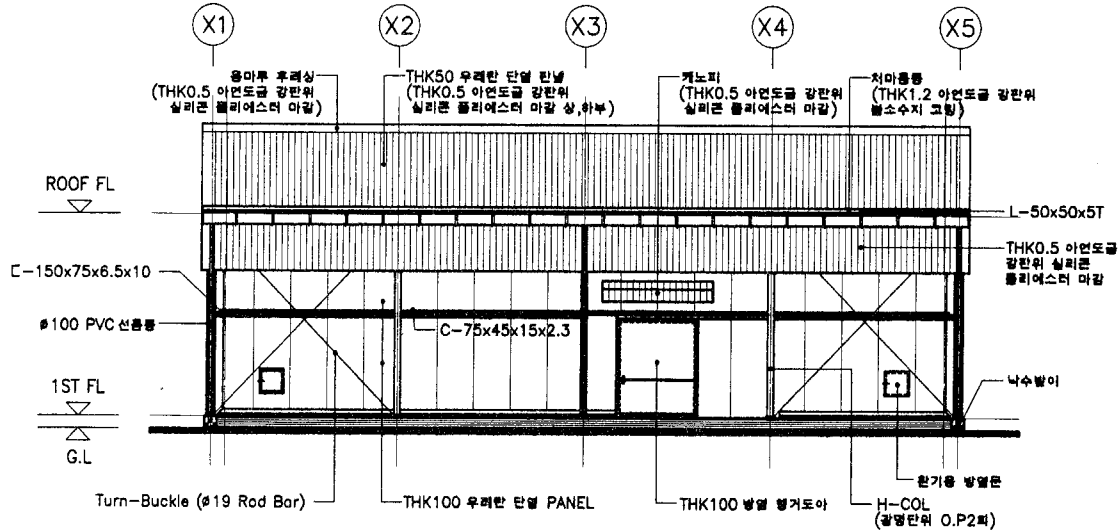


지붕 평면도

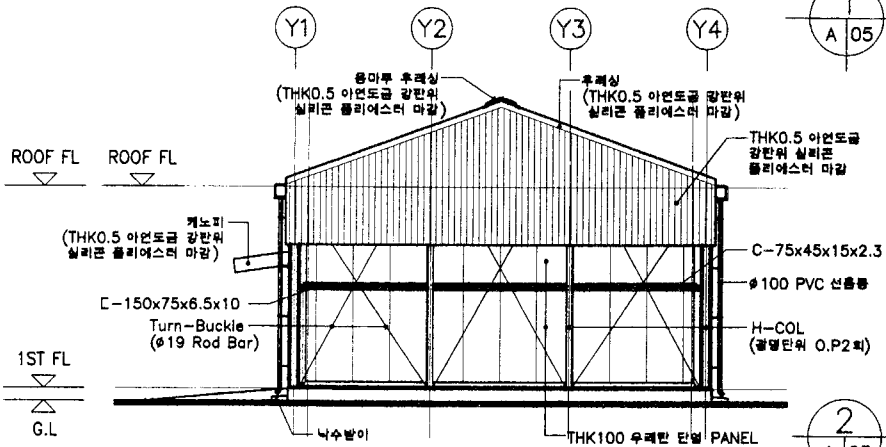
SCALE : 1/100

봉가형	저온저장고	표준설계도
영월번호	한식연 CS - 50B - P	
도면명	지붕 평면도	
도면번호	A-50B-04	축척 1/100
설계부 · 한국식품개발연구원		



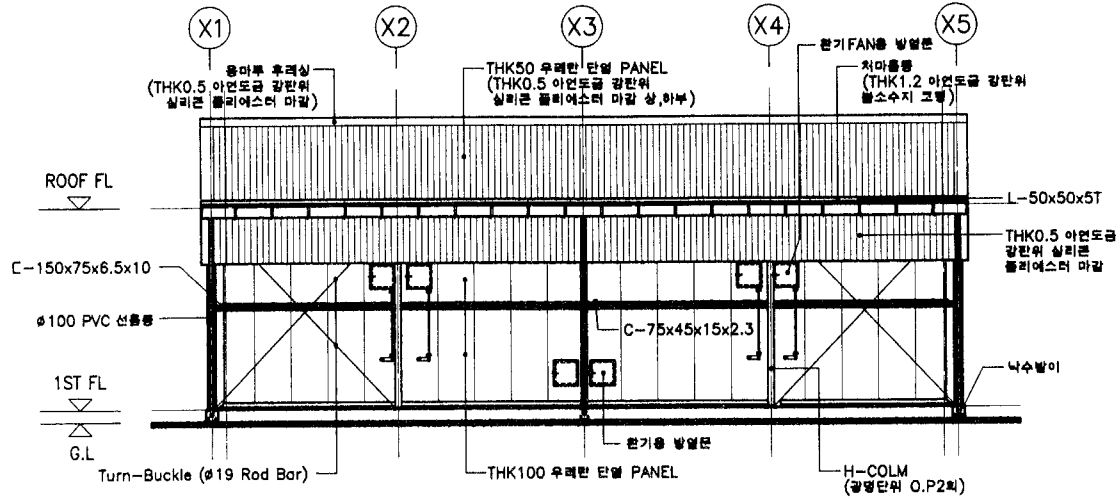


1 정면도 SCALE : 1/100

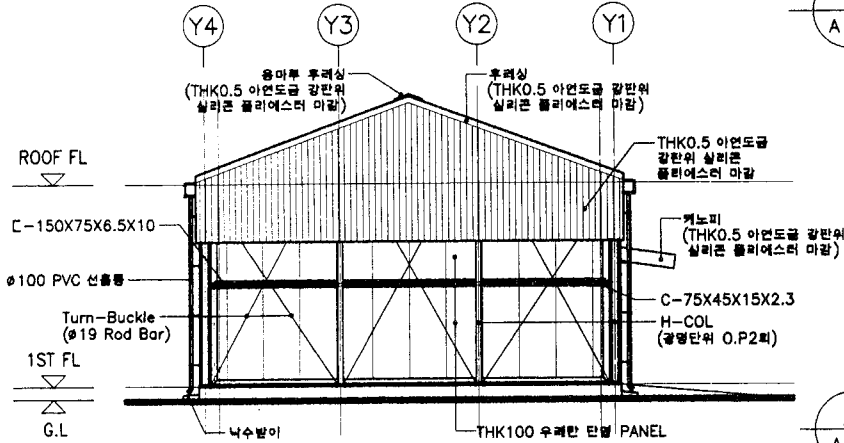


2 우측면도 SCALE : 1/100

능가형 저온저장고 표준설계도			
형식번호	한식면 CS - 50B - P		
도면명	정면도, 우측면도		
도면번호	A-50B-05	축척	1/100
정밀부 · 한국식품기계발전연구원			

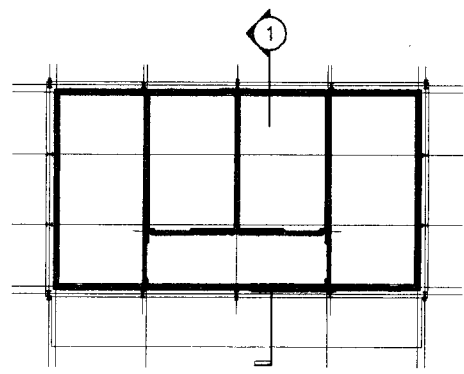
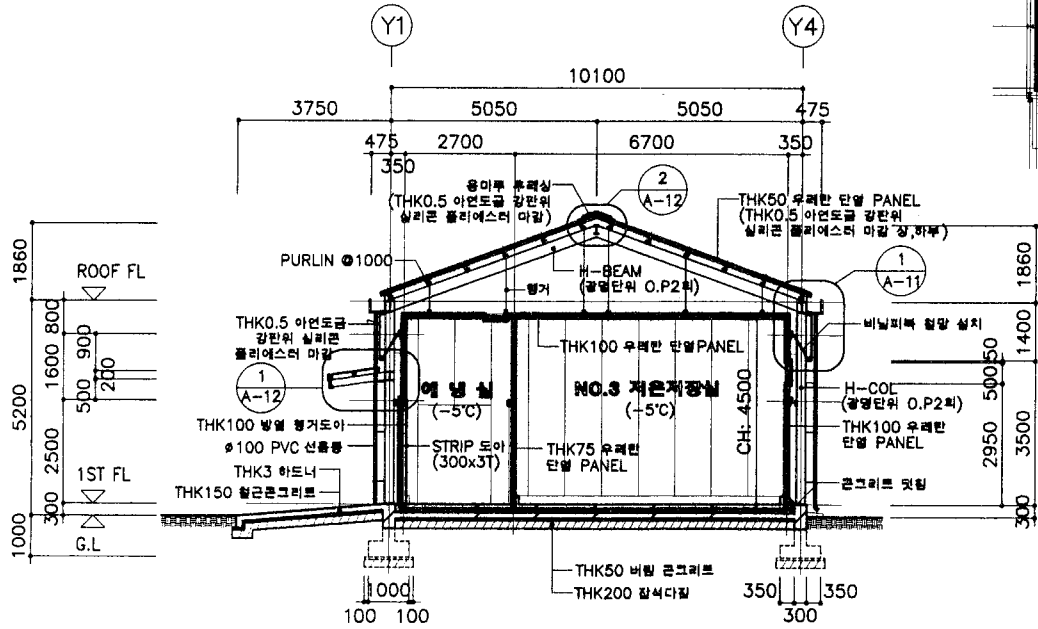


1 베 면 도  
SCALE : 1/100



2 좌 측 면 도  
SCALE : 1/100

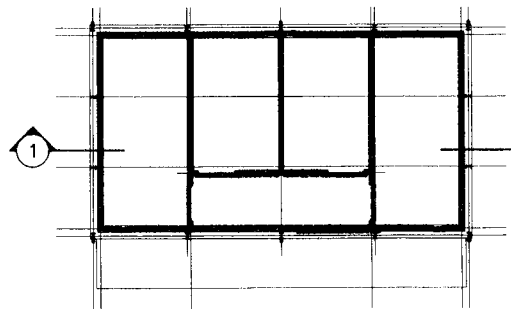
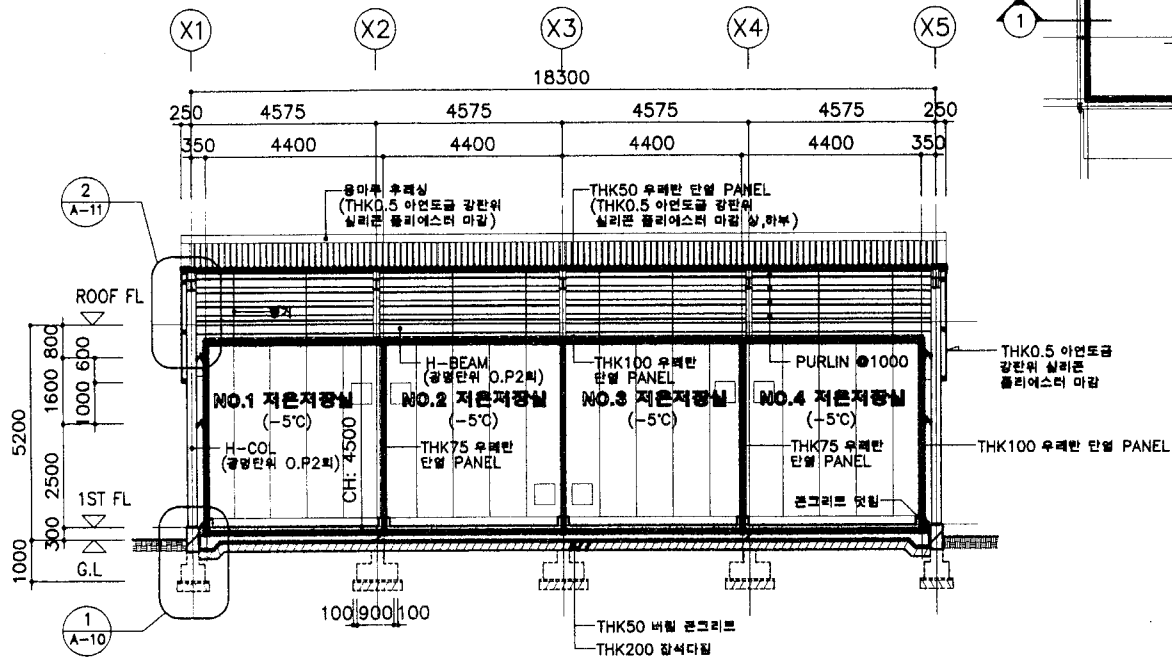
농가형 저온저장고 표준설계도			
영농번호	한식전 CS - 50B - P		
도면명	베 면 도, 좌 측 면 도		
도면번호	A-50B-08	축척	1/100
영농부 · 안곡식물개발연구원			



KEY PLAN

1  
A | 07  
SCALE : 1/100

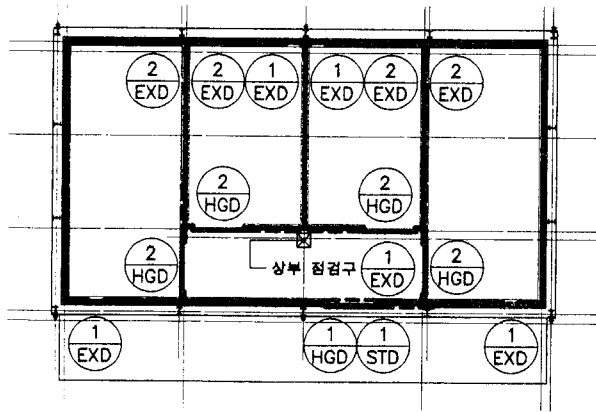
농가형 저온저장고 표준설계도			
영별번호	한식연 CS - 50B - P		
도면명	평 단 면 도		
도면번호	A-50B-07	축척	1/100
설계부 · 한국식품개발연구원			



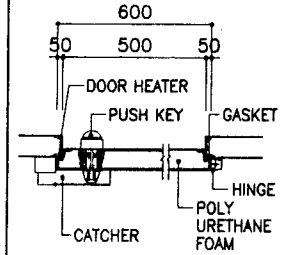
KEY PLAN

1  
A 08  
행 단 면 도  
SCALE : 1/100

능가형 저온저장고 표준설계도	
영별번호	한식전 CS - 50B - P
도면명	행 단 면 도
도면번호	A-50B-08 <small>축척 1/100</small>
총 원 부	한국식품개발연구원



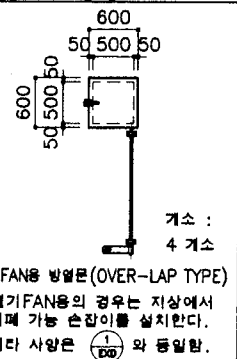
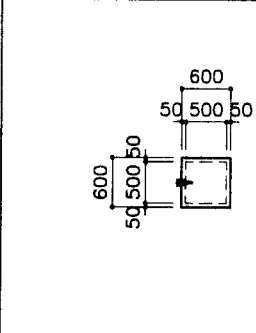
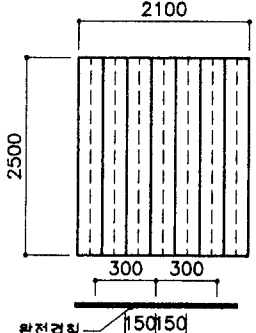
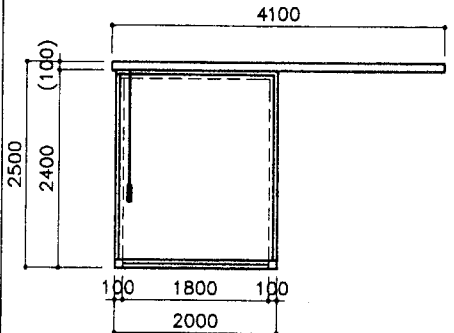
1  
A 09 **상부 점검구**  
SCALE : NONE

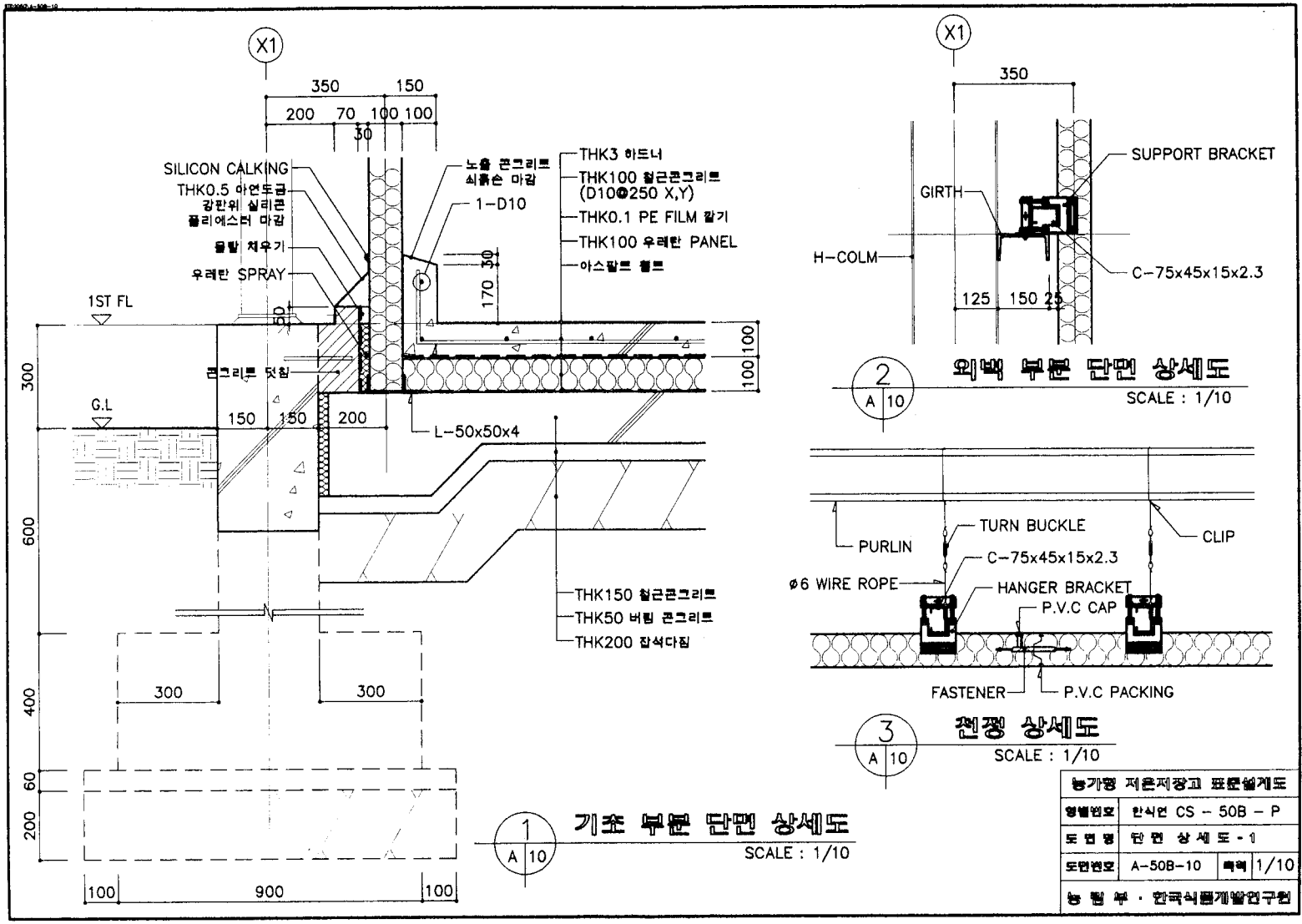


**환기용 방열문 상세도**  
SCALE : NONE

\* 천정 점검구에도 같은 TYPE 으로서용

부	1 HGD	2 HGD	1 STD	1 EXD	2 EXD
명	방열 슬라이딩 도아		STRIP 도아 (300x3T)	네기 FAN용 방열문 (OVER-LAP TYPE)	
지	THK100, THK75 우레탄		합성수지	THK100 우레탄	
위	저온 저장고		저온 저장고	저온 저장고	
기	THK100 2 개소, THK75 4개소		1 개소	5 개소	
마	아연도금 강판위 실리콘 폴리에스터 마감				
부	부속철물 입체		부속철물 입체	부속철물 입체	
명	능가형 저온저장고 표준설계도				
형	방열번호 환식면 CS - 50B - P				
도	면형 방 오 도				
도	면번호 A-50B-09 축척 1/50				
부	명 명 부 · 한국식품개발연구원				



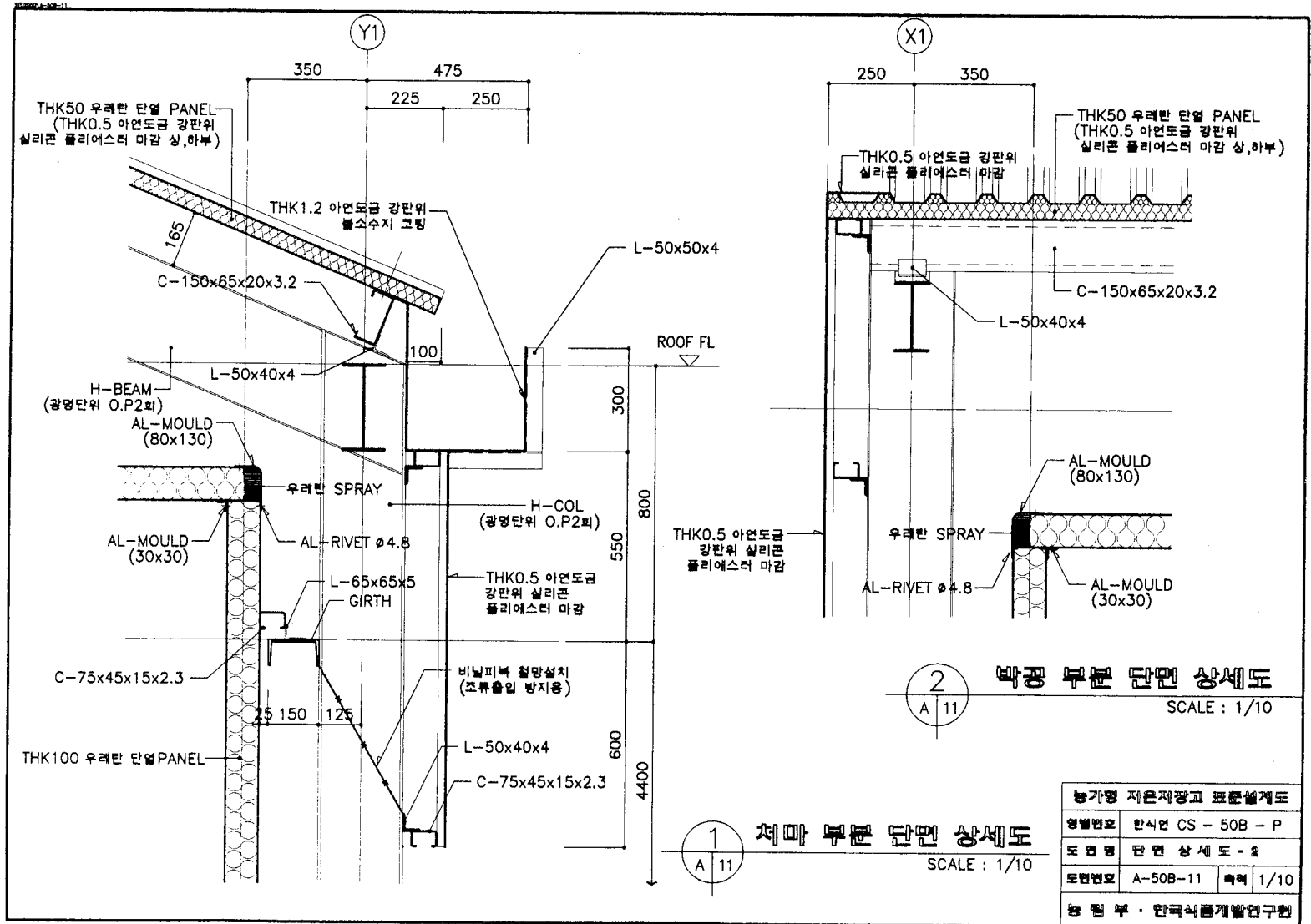


1 기초 부분 단면 상세도  
SCALE : 1/10

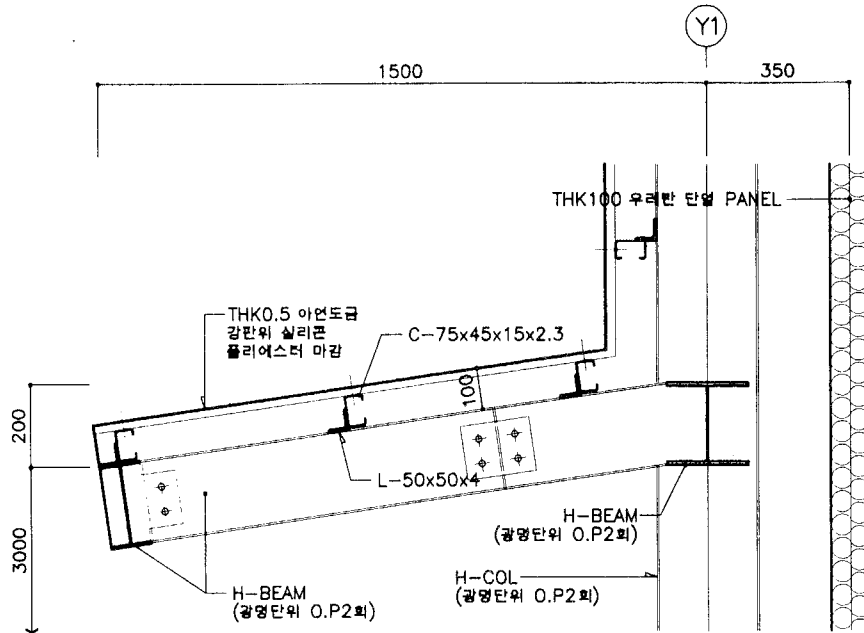
2 외벽 부분 단면 상세도  
SCALE : 1/10

3 천정 상세도  
SCALE : 1/10

농가광 저온저장고 표준설계도	
영별번호	한서연 CS - 50B - P
도면명	단면 상세도 - 1
도면번호	A-50B-10 <small>축척 1/10</small>
농림부 · 한국식품개발연구원	

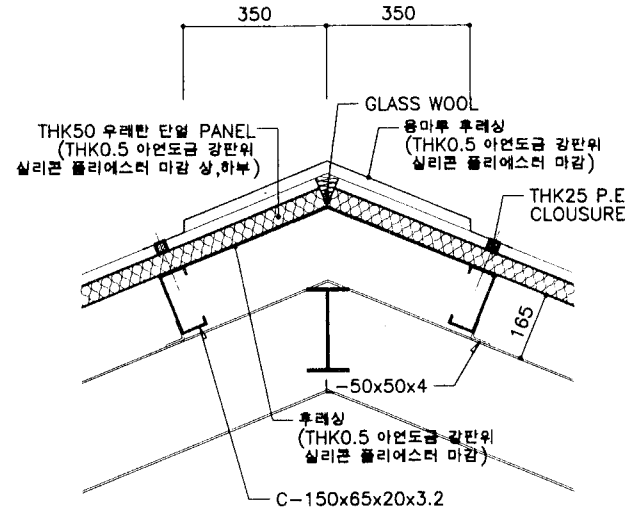


능가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식연 CS - 50B - P
도면명	단면 상세도 - 2
도면번호	A-50B-11 <small>축척 1/10</small>
능원부 · 한국식품개발연구원	



케노피 부분 상세도

SCALE : 1/10



용마루 부분 상세도

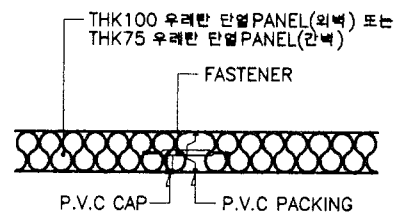
SCALE : 1/10

방가형	저온저장고	표준설계도
영별번호	한식인 CS - 50B - P	
도면명	단면 상세도 - 3	
도면번호	A-50B-12	축척 1/10
방 설 부 · 한국식품개발연구원		



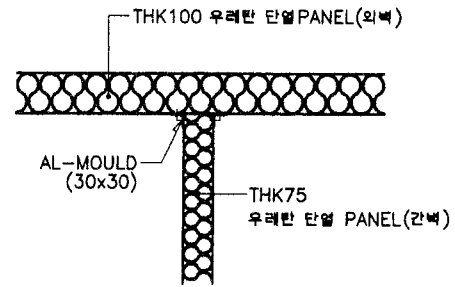
1 PANEL JOINT 상세도

속 치  
1 / 10



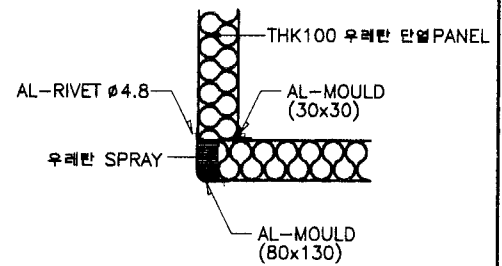
2 PANEL JOINT 상세도

속 치  
1 / 10



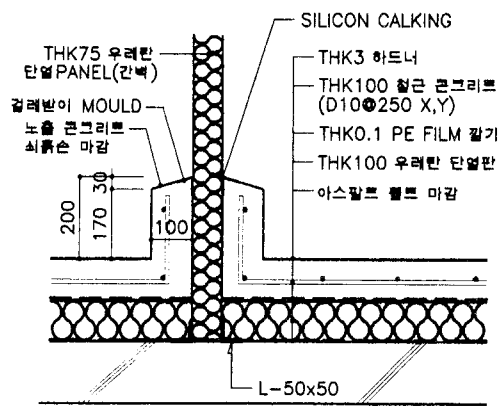
3 외벽코너 JOINT 상세도

속 치  
1 / 10



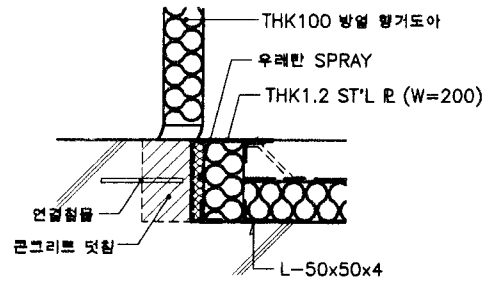
4 길레받이 상세도

속 치  
1 / 10



5 출입구 부분 상세도(하부)

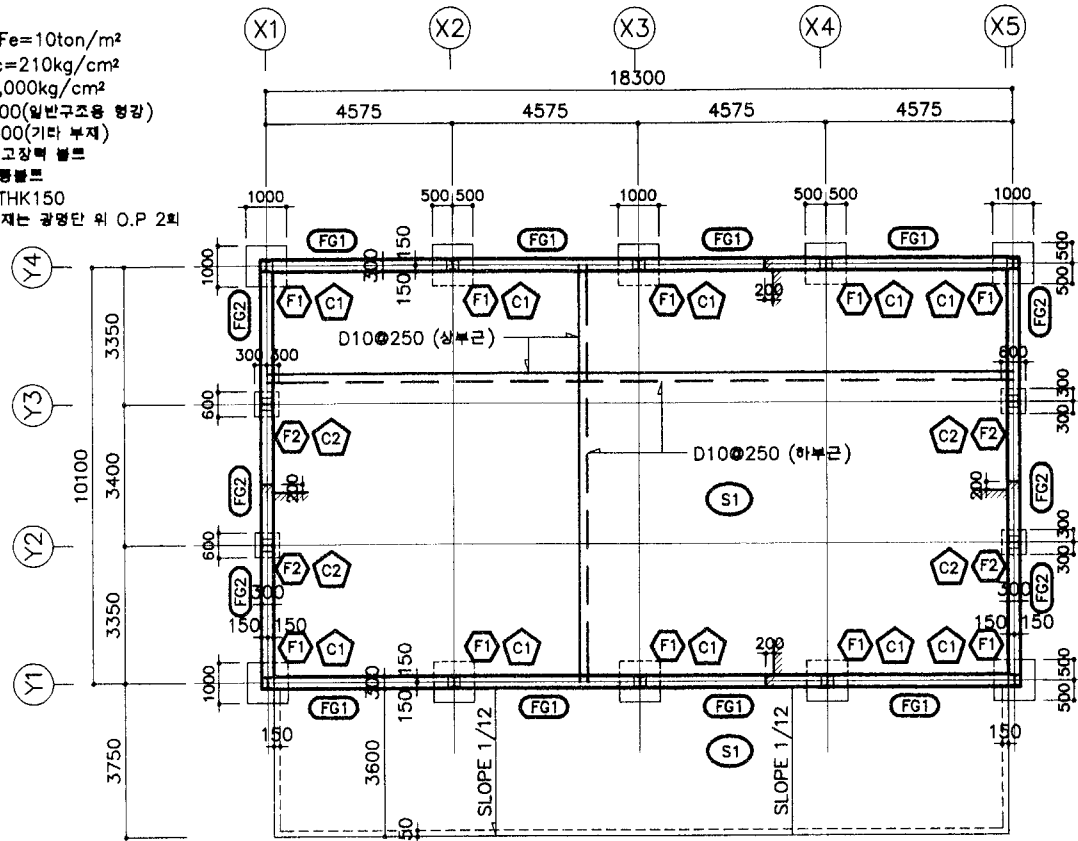
속 치  
1 / 10



능가형 저온저장고 표준설계도	
형번번호	한식연 CS - 50B - P
도면명	PANEL JOINT 상세도
도면번호	A-50B-13
비례	1/10
설계부 · 한국식품기계발전연구원	

\* NOTE

1. 허용지니력:  $F_e=10\text{ton}/\text{m}^2$
2. 콘크리트:  $F_c=210\text{kg}/\text{cm}^2$
3. 철근:  $F_y=3,000\text{kg}/\text{cm}^2$
4. 철골: SSC400(일반구조용 형강)  
SWS400(기타 부재)
5. 볼트: F10T 고장력 볼트
6. 앵커볼트: 보링볼트
7. S1 SLAB=THK150
8. 모든 철골 부재는 광명단 위 O.P 2회

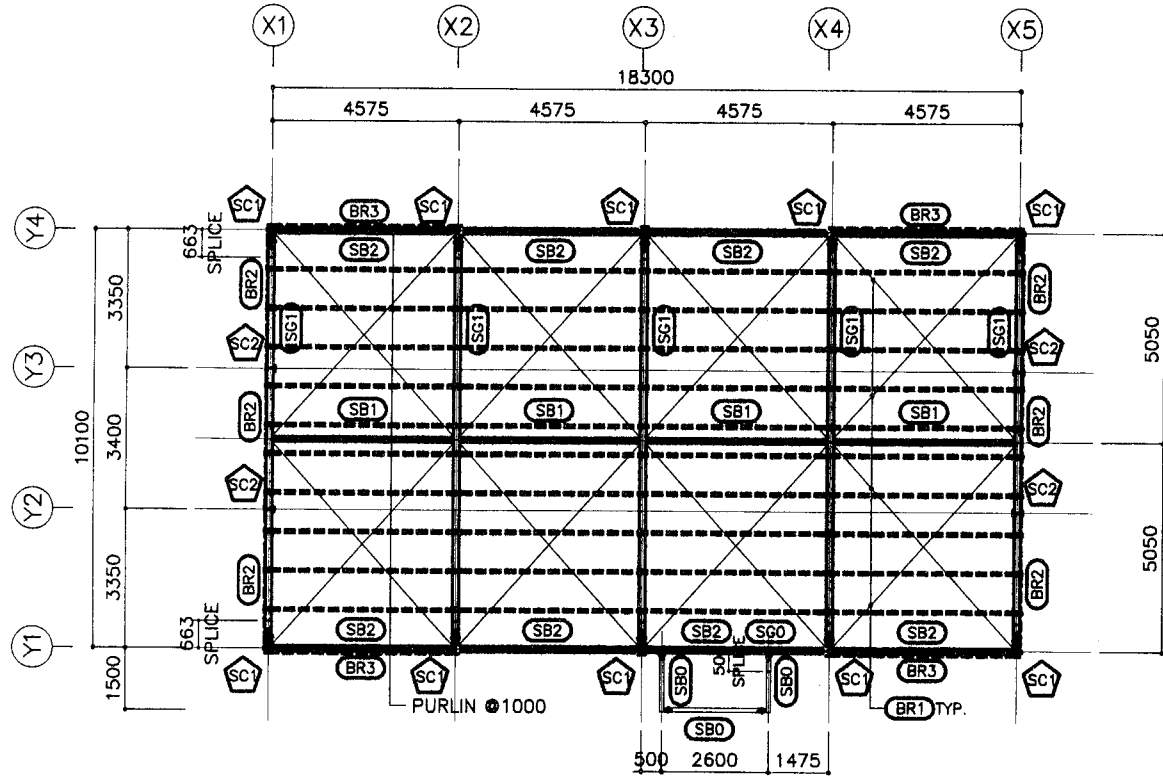


1  
A 14

1층 바닥 구조 평면도

SCALE : 1/100

방기형	저온저장고	표준설계도
영별번호	한신선 CS - 50B - P	
도면명	1층 바닥 구조 평면도	
도면번호	A-50B-14	축척 1/100
방원부	한국식물계열연구원	



\* NOTE

1. 부분은 모멘트 결합
2. 은 FL+3200(T.O.S)지점에 설치되는 보임

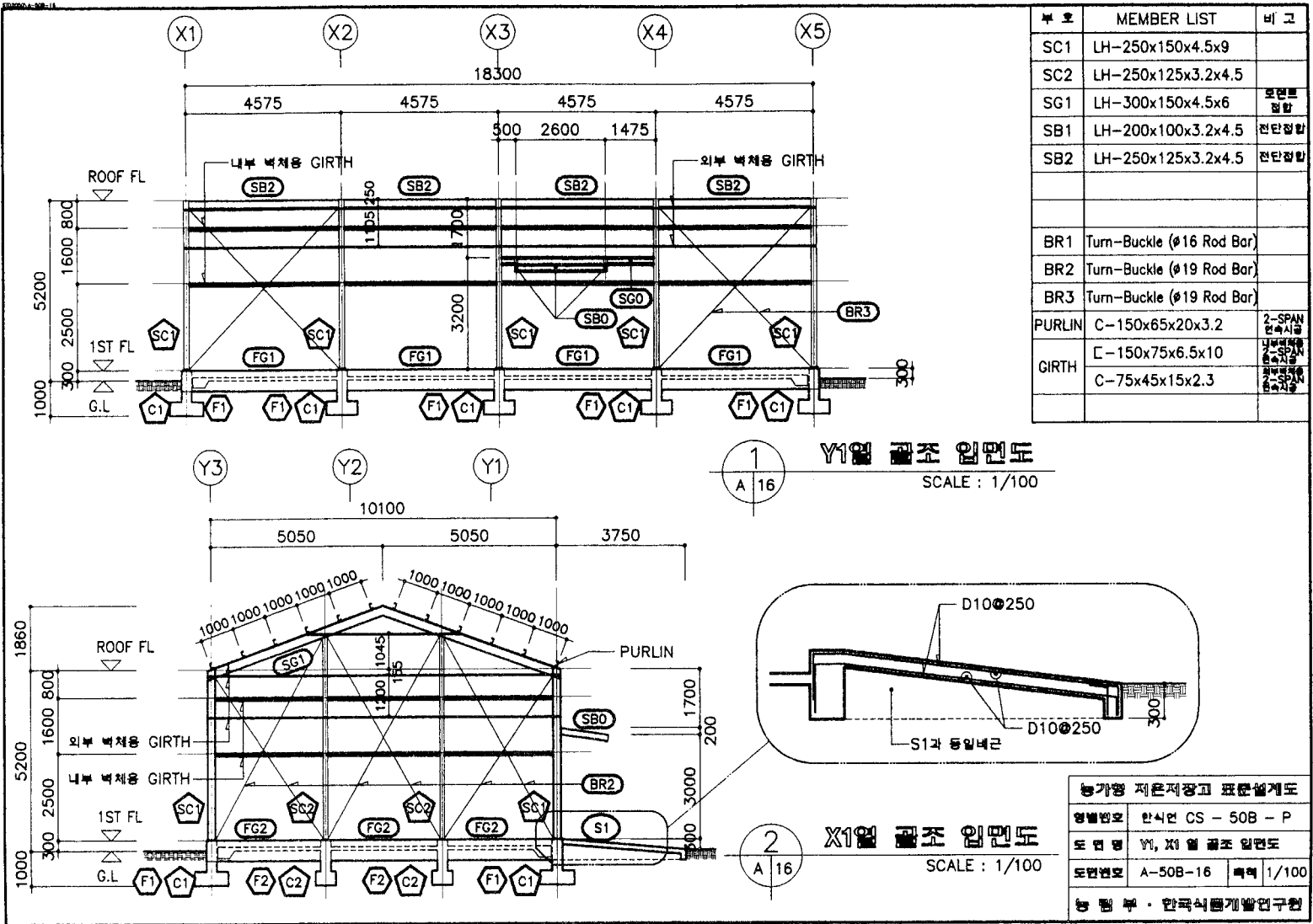
부호	MEMBER LIST	비고	부호	MEMBER LIST	비고
SC1	LH-250x150x4.5x9		SBO	LH-200x100x3.2x4.5	모멘트 결합
SC2	LH-250x125x3.2x4.5		BR1	Turn-Buckle (φ16 Rod Bar)	
SG1	LH-300x150x4.5x6	모멘트 결합	BR2	Turn-Buckle (φ19 Rod Bar)	
SB1	LH-200x100x3.2x4.5	전단결합	BR3	Turn-Buckle (φ19 Rod Bar)	
SB2	LH-250x125x3.2x4.5	전단결합	PURLIN	C-150x65x20x3.2	2-SPAN 연속시공
SG0	LH-200x200x6x9	모멘트 결합			

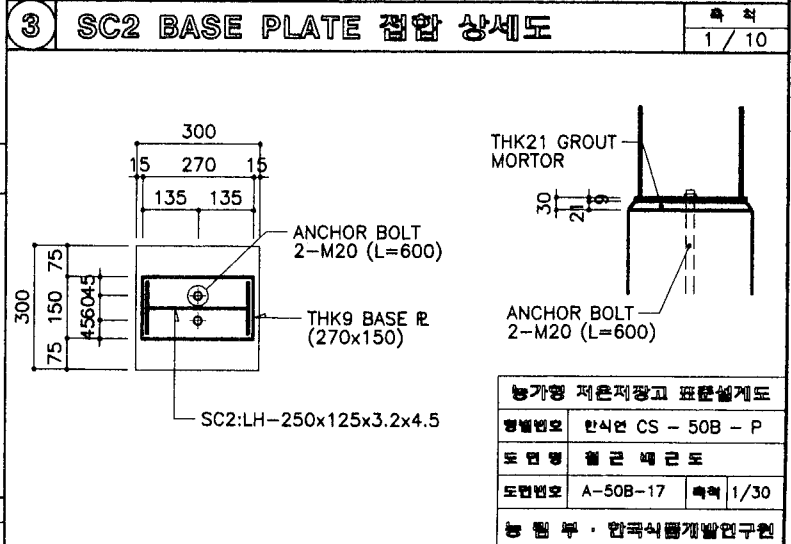
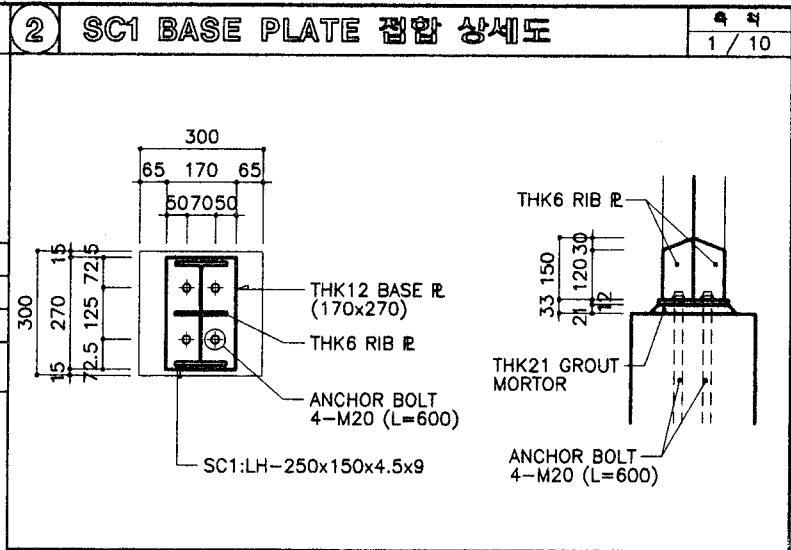
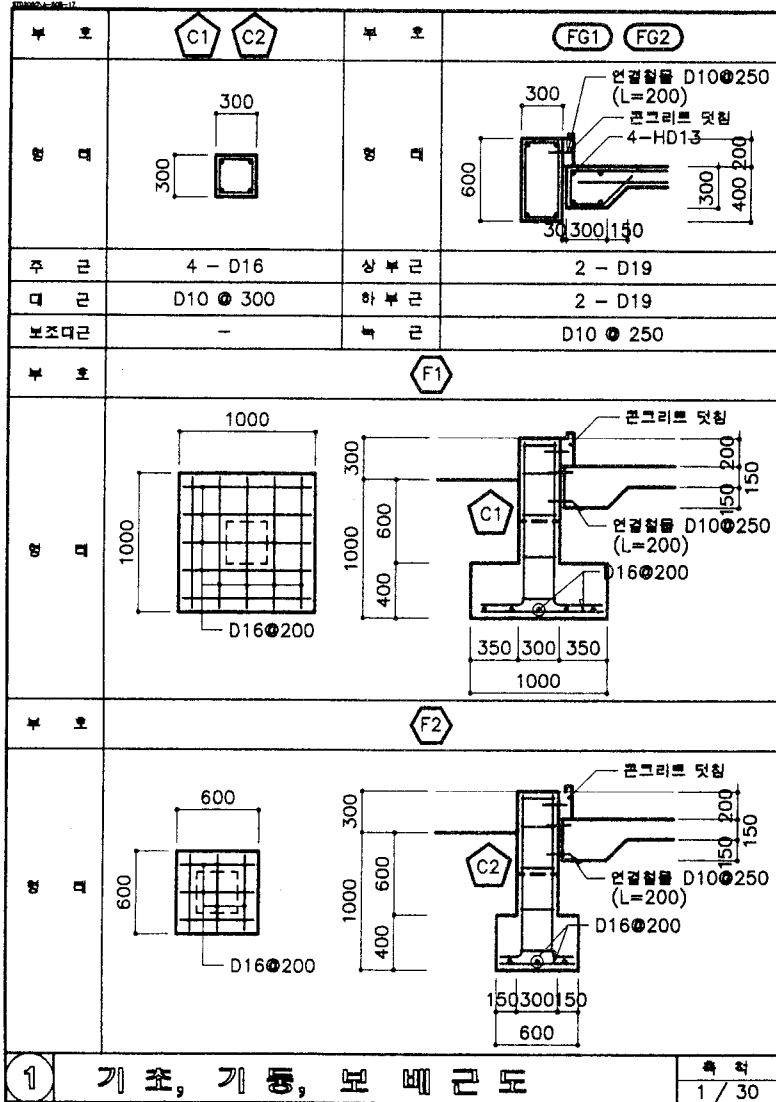


지붕 바닥 구조 평면도

SCALE : 1/100

능가형 저온제강고 표준설계도			
영별번호	한식연 CS - 50B - P		
도면명	지붕 바닥 구조 평면도		
도면번호	A-50B-15	속력	1/100
상원부 · 한국식물계발연구원			



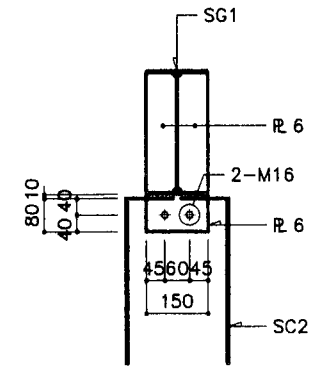
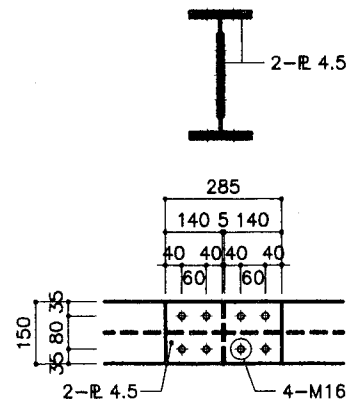
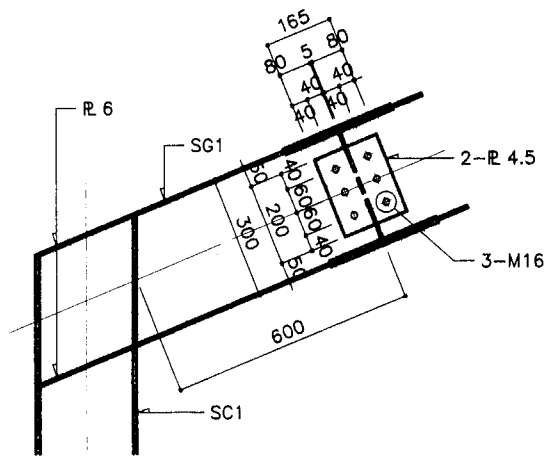


1 SC1 + SG1 접합 상세도

축척  
1 / 10

2 SC2 상부 접합상세도

축척  
1 / 10



3 SC1+SB2 접합상세도

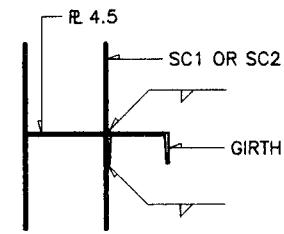
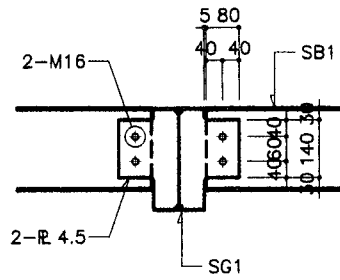
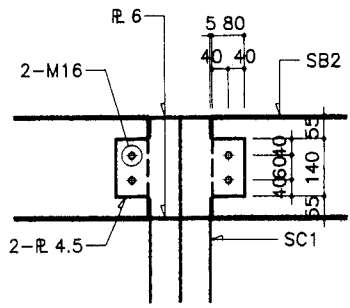
축척  
1 / 10

4 SG1+SB1 접합상세도

축척  
1 / 10

5 GIRTH 접합상세도

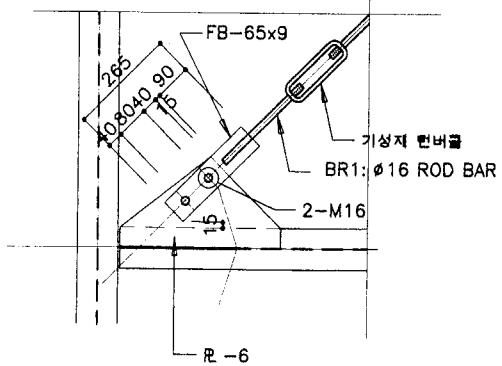
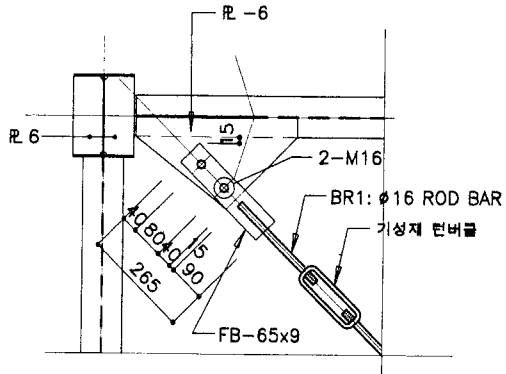
축척  
1 / 10



능가형 저온저장고 표준설계도	
영역번호	한서연 CS - 50B - P
도면명	철골 접합 상세도 - 1
도면번호	A-50B-18 축척 1/10
능 가 형 부 · 한 과 식 품 계 발 연 구 원	

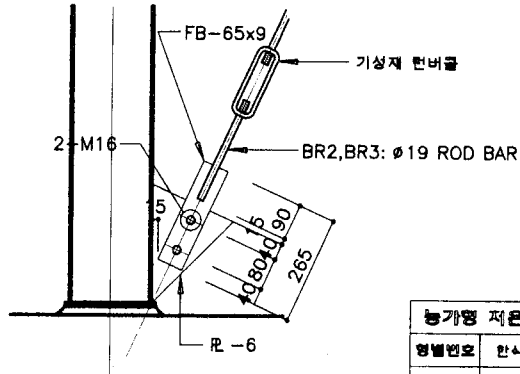
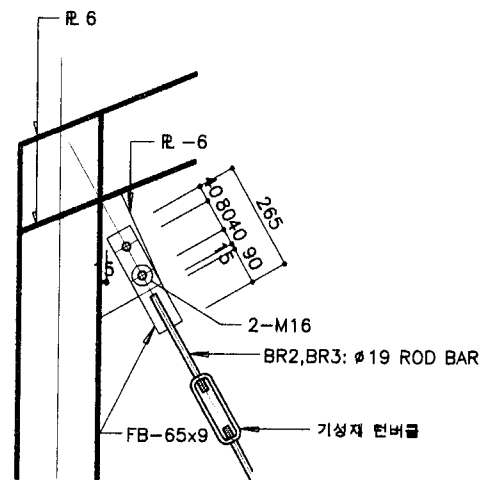
1 BR1 BRACE 접합 상세도

축척  
1 / 10



2 BR2, BR3 BRACE 접합 상세도

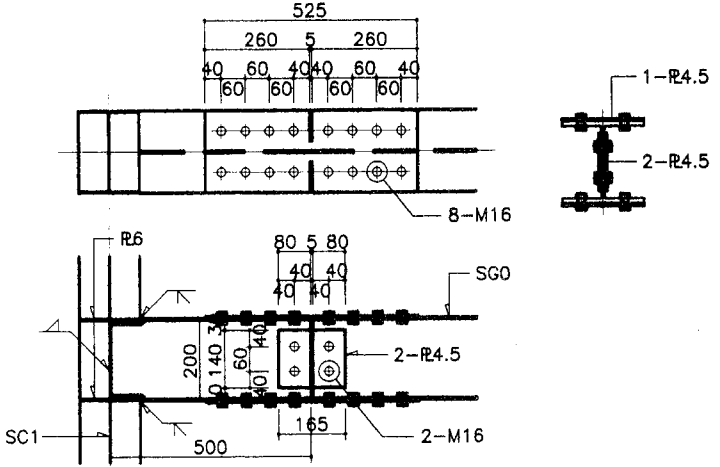
축척  
1 / 10



능가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS - 50B - P
도면명	골공 접합 상세도 - 2
도면번호	A-50B-19 축척 1/10
발행부	한국식품개발연구원

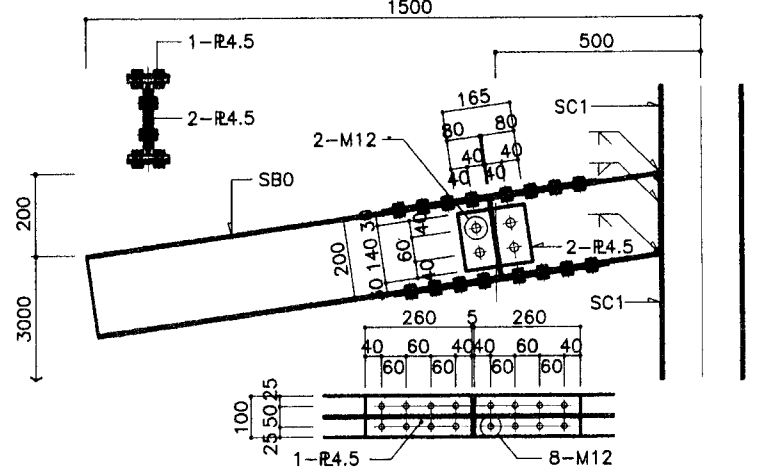
1 SC1 + SGO 접합 상세도

속 치  
1 / 10



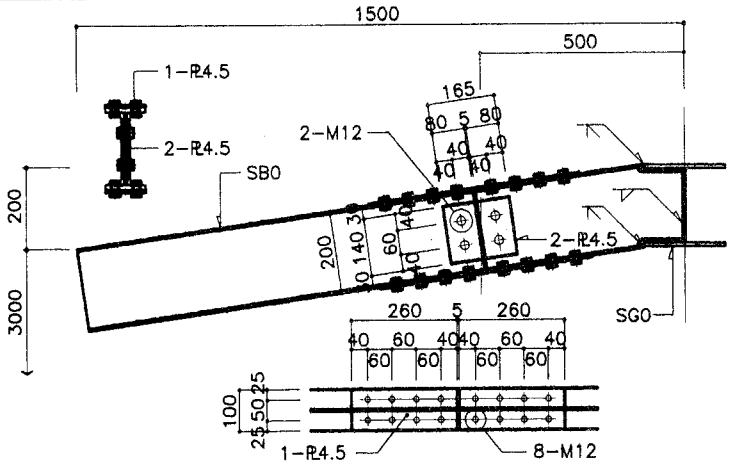
2 SC1 + SBO 접합 상세도

속 치  
1 / 10



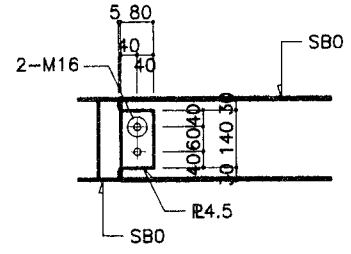
3 SGO + SBO 접합 상세도

속 치  
1 / 10



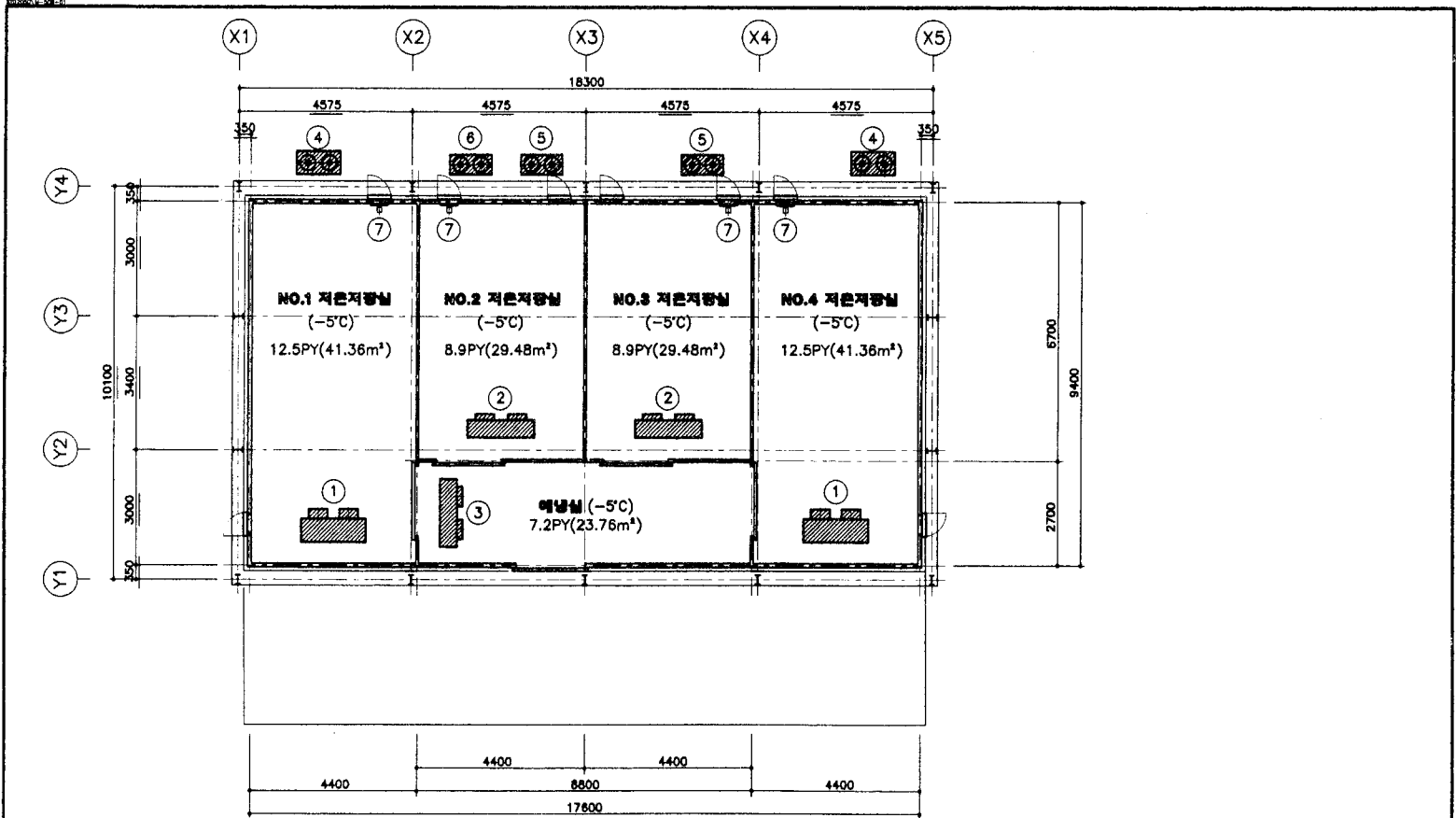
4 SBO + SBO 접합 상세도

속 치  
1 / 10



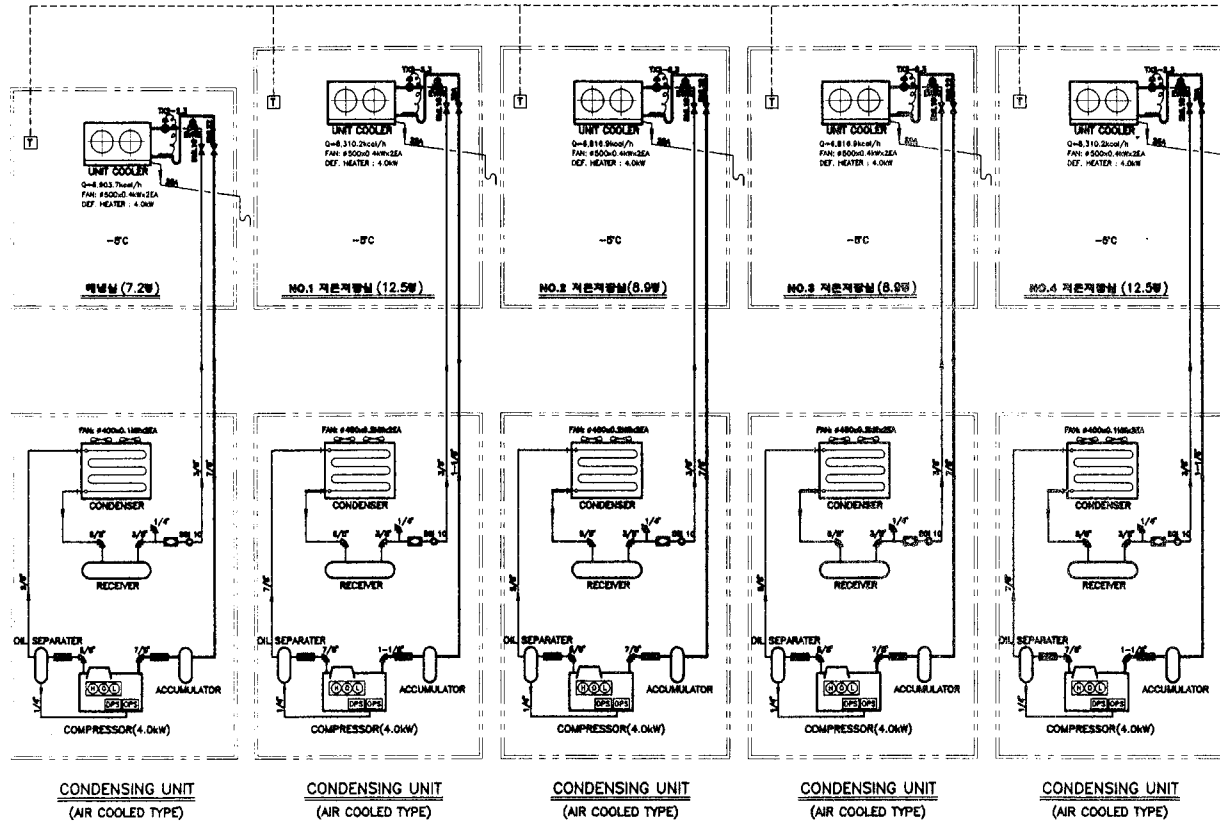
방기형	제한제강고	표준설계도
형별번호	한식연 CS - 50B - P	
도면명	철골 접합 상세도 - 3	
도판번호	A-50B-20	속 치 1/10
발행부 · 한국식물개발연구원		





7	EXHAUST FAN	4	#500x0.4kW
6	CONDENSING UNIT	1	COMP: 23.1m³/h(4.0kW)
5	CONDENSING UNIT	2	COMP: 22.8m³/h(4.0kW)
4	CONDENSING UNIT	2	COMP: 27.8m³/h(4.0kW)
3	UNIT COOLER	1	Q=6,903.7kcal/h
2	UNIT COOLER	2	Q=6,816.9kcal/h
1	UNIT COOLER	2	Q=8,310.2kcal/h
NO	NAME	Q'TY	DESCRIPTION

능가형 저온저장고 표준설계도			
명별번호	한식연 CS - 50B - P		
도면명	설비기기 배치도		
도면번호	M-50B-01	축척	1/100
방 침 부 · 안국식품개발연구원			

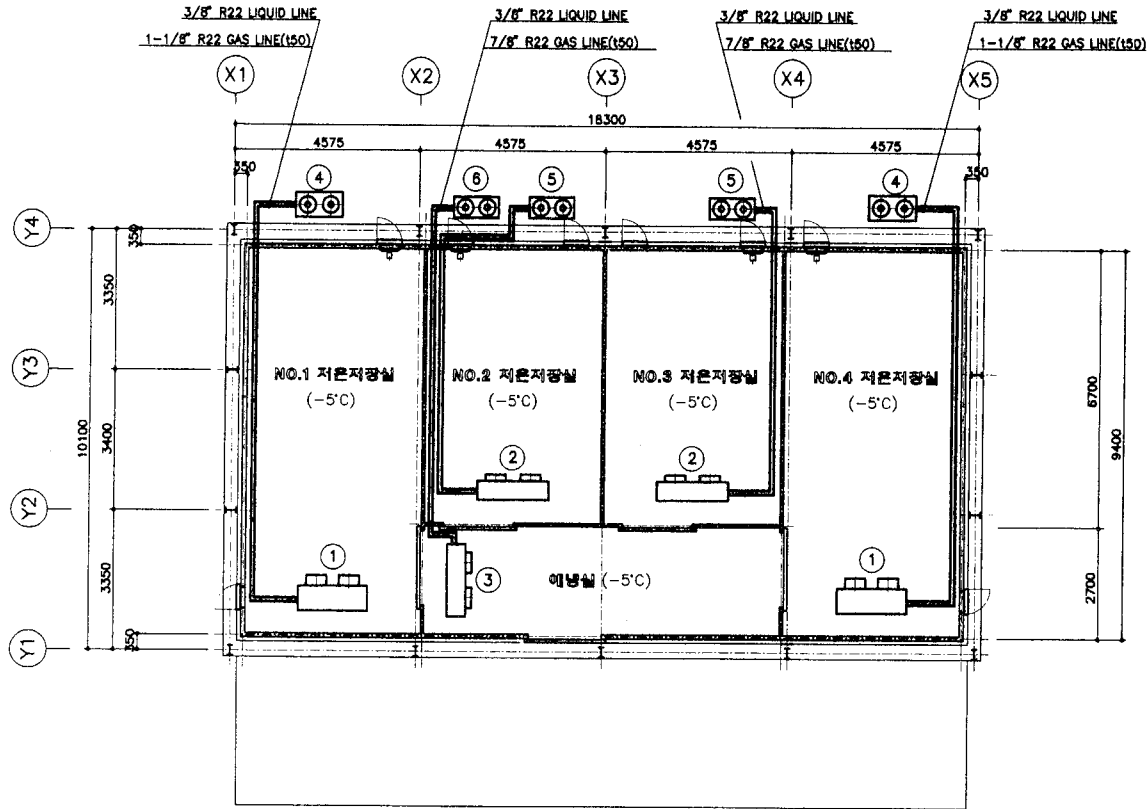


SYMBOL	DESCRIPTION
⊘	STOP VALVE
⊘	ANGLE VALVE/SERVICE VALVE
⊘	SOLENOID VALVE
⊘	THERMO. EXPANSION VALVE
⊘	CHECK VALVE
⊘	WATER STOP VALVE
⊘	FLEXIBLE TUBE
⊘	FILTER DRIER
⊘	TEMPERATURE SENSOR
⊘	DUAL PRESSURE SWITCH
⊘	OIL PRESSURE SWITCH
⊘	SIGHT GLASS/MOISTURE INDICATOR
⊘	HIGH PRESSURE GAUGE
⊘	OIL PRESSURE GAUGE
⊘	LOW PRESSURE GAUGE

CONTROL PANEL

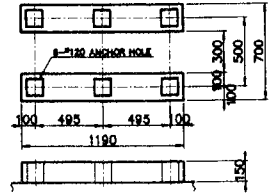
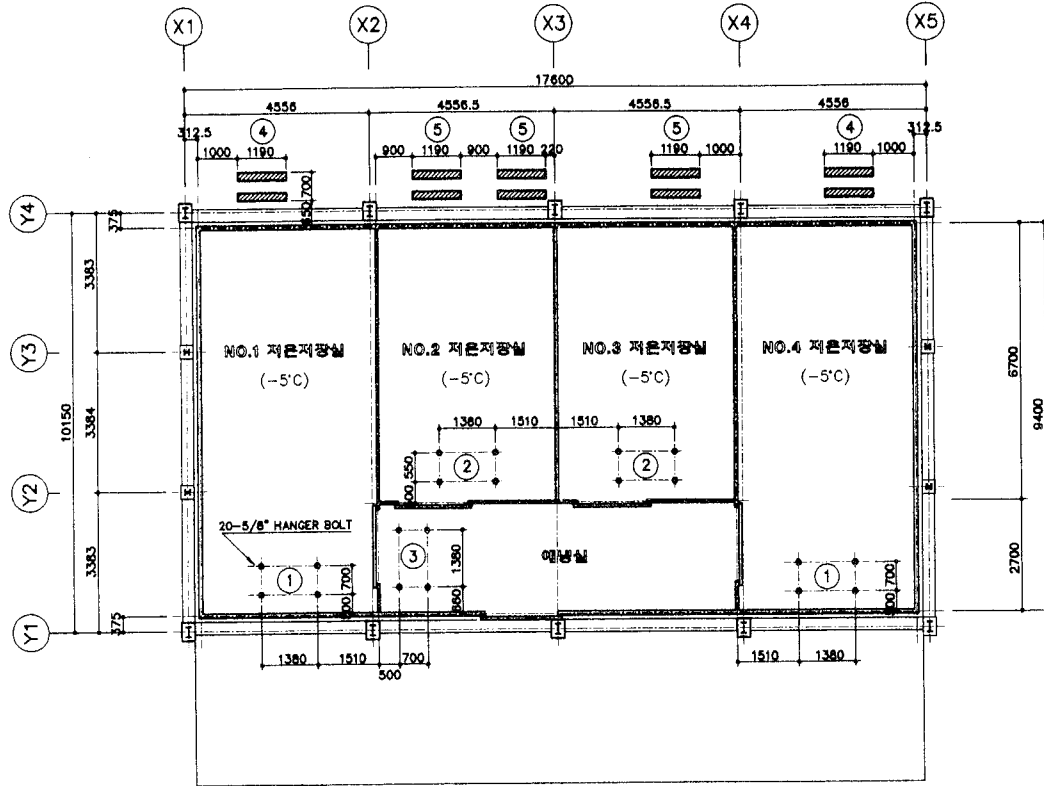
에 냉 실      NO.1 저온저장실      NO.2 저온저장실      NO.3 저온저장실      NO.4 저온저장실

냉기형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식엔 CS - 50B - P
도면명	R-22 FLOW DIAGRAM
도면번호	M-50B-02      축척 1/NS
냉원부 · 한국식품개발연구원	



7	EXHAUST FAN	4	#500x0.4kW
6	CONDENSING UNIT	1	COMP: 23.1m <sup>3</sup> /h(4.0kW)
5	CONDENSING UNIT	2	COMP: 22.8m <sup>3</sup> /h(4.0kW)
4	CONDENSING UNIT	2	COMP: 27.8m <sup>3</sup> /h(4.0kW)
3	UNIT COOLER	1	Q=6,903.7kcal/h
2	UNIT COOLER	2	Q=6,818.9kcal/h
1	UNIT COOLER	2	Q=6,310.2kcal/h
NO	NAME	Q'TY	DESCRIPTION

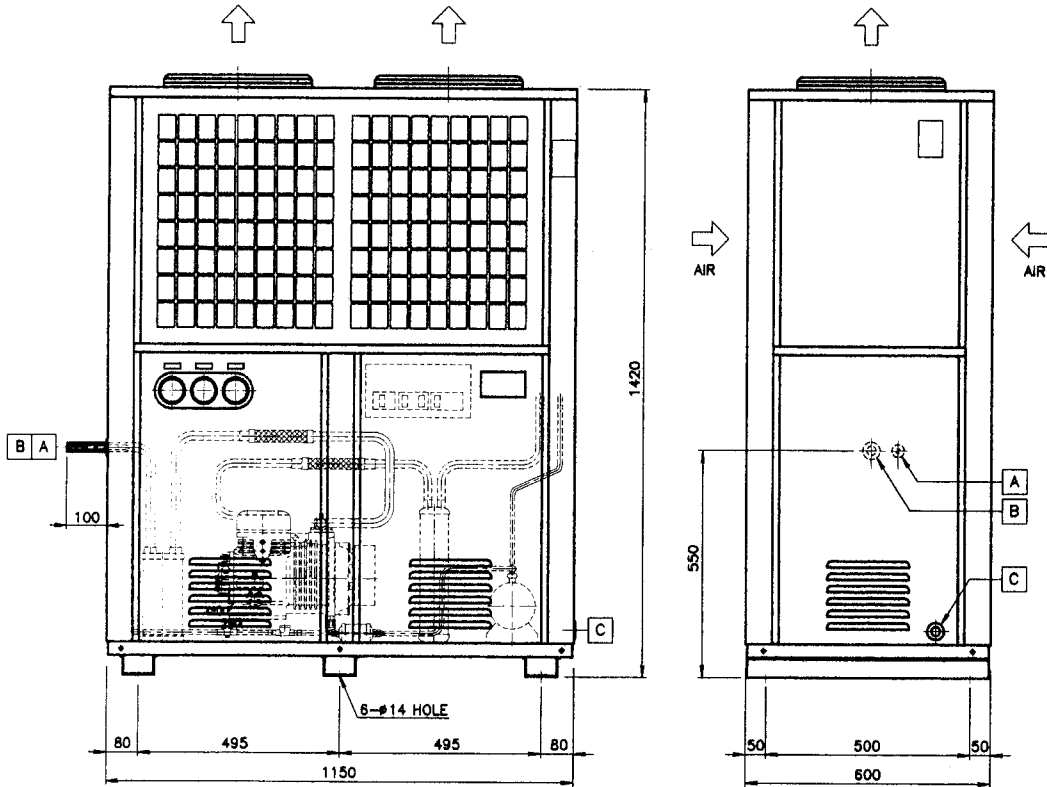
냉각용 저온저장고 표준설계도			
모델번호	한식연 CS - 50B - P		
도입명	냉각제환도		
도입번호	M-50B-03	속력	1/100
냉각부 · 한국식품개발연구원			



④ ⑤ DETAIL S=1/20

NO	NAME	QTY	DESCRIPTION
5	CONDENSING UNIT	3	COMP: 22.8m <sup>3</sup> /h(4.0KW)
4	CONDENSING UNIT	2	COMP: 27.8m <sup>3</sup> /h(4.0KW)
3	UNIT COOLER	1	Q=6,903.7kcal/h
2	UNIT COOLER	2	Q=6,816.9kcal/h
1	UNIT COOLER	2	Q=6,310.27kcal/h

냉기형 저온저장고 표준설계도	
모델번호	한식연 CS - 50B - P
도면명	장벽기초 및 HANGER 위치도
도면번호	M-50B-04 속력 1/100
설계부 · 한국식품개발연구원	

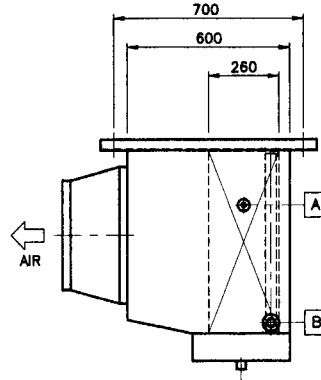
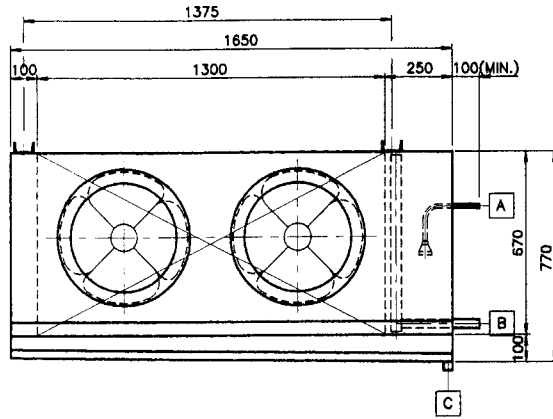


**SPECIFICATIONS**

ITEM	DESCRIPTION	
COMPRESSOR	TYPE	SEMI-HERMETIC / R-22
	POWER	4.0kW x 380V x 4P **
	LOAD	8,020kcal/h(T <sub>e</sub> /T <sub>c</sub> =-12/50°C)
CONDENSER	COIL	C1220T 3/8"
	FIN	Al t0.115 PITCH=2mm
	FAN	AIR VOLUME 100CMM #400 x 0.1kW x 8P x 2EA
CASING	t1.6 STEEL PLATE	
NOZZLE	A	3/8" R22 LIQUID OUTLET
	B	7/8" R22 GAS INLET
	C	POWER CABLE
Q'TY	5SET	

능가형 저온저장고 표준설계도			
모델번호	한식연 CS - 50B - P		
도면명	CONDENSING UNIT(4.0kW)		
도면번호	M-50B-05	속력	1/10
공정부 · 한국식품기계발전연구원			

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
 \*\* COMPRESSOR : 2U-5.2



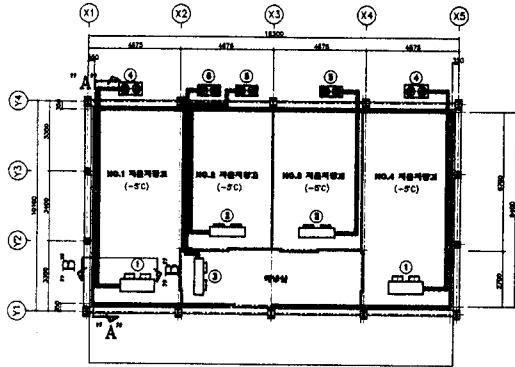
**SPECIFICATIONS**

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 13S x 1300EL
	PITCH 43.3 x 50
FIN	Al t0.15
	PITCH 6.5mm
SURFACE AREA	71m <sup>2</sup> **
FAN & MOTOR	φ500 x 2EA
	0.4kW x 380V x 6P
	VOLUME 124CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x 4HOLES
CASING	t1.8 STEEL PLATE
NOZZLE	A 3/8" R22 LIQUID SUPPLY
	B 1-1/4" R22 GAS OUTLET
	C 1" WATER DRAIN
HEATER	4.0kW
Q'TY	3SET / NO.2, NO.3, ANTI-ROOM

능가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식선 CS - 50B - P
도면명	UNIT COOLER(SA=71m <sup>2</sup> )
도면번호	M-50B-06 <small>페이지</small> 1/15
능 가 부 · 한국식품기계연구원	

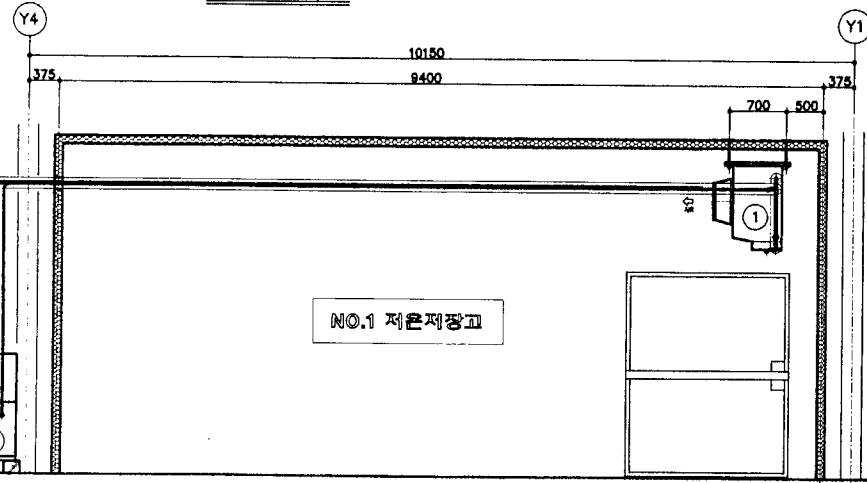
\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.

\*\* UNIT COOLER : PP100

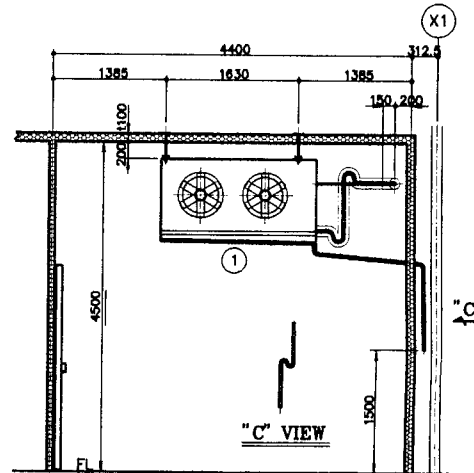


KEY PLAN S=1/200

NO	NAME	Q'TY	DESCRIPTION
1	UNIT COOLER	2	Q=8,310.2kcal/h
2	UNIT COOLER	2	Q=8,818.8kcal/h
3	UNIT COOLER	1	Q=8,803.7kcal/h
4	CONDENSING UNIT	2	COMP: 27.8m³/h(4.0kW)
5	CONDENSING UNIT	2	COMP: 22.8m³/h(4.0kW)
6	CONDENSING UNIT	1	COMP: 23.1m³/h(4.0kW)



"A"-"A" SECTION S=1/50



"B"-"B" SECTION S=1/50

능가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식연 CS - 50B - P
도면명	배관 상세도
도면번호	M-50B-07
박역	1/50
능원부 · 한국식품개발연구원	

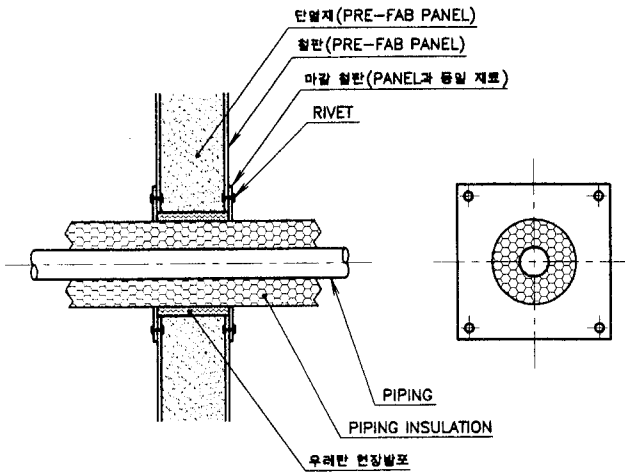
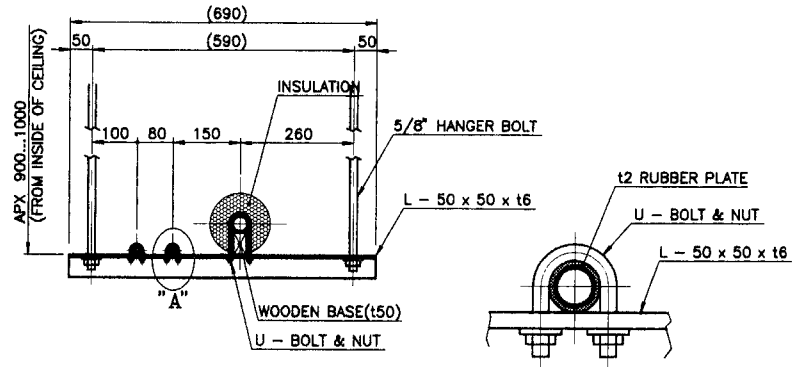
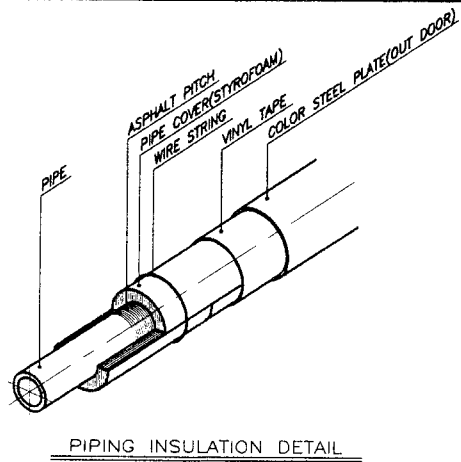


표 관통 상세도

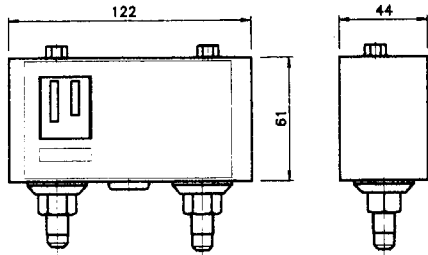
능가형 제온제장고 표준설계도			
형식번호	한식전 CS - 50B - P		
도면명	관통구 상세도		
도면번호	M-50B-08	축척	1/NS
농림부 · 한국식품개발연구원			



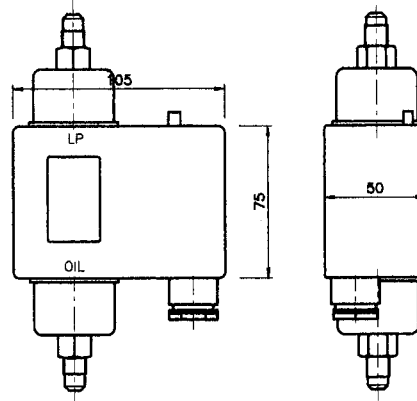


"A" DETAIL N.S

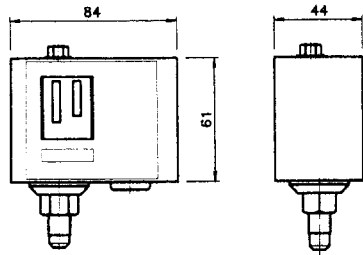
능가형	저온저장고	표본설계도
영별번호	한식연	CS - 50B - P
도면명	배관방열 상세도	
도면번호	M-50B-09	축척 1/NS
공정부 · 한국식품개발연구원		



DUAL PRESSURE SWITCH(LP/HP)



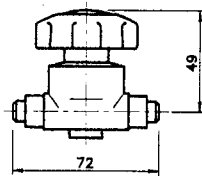
OIL PRESSURE SWITCH



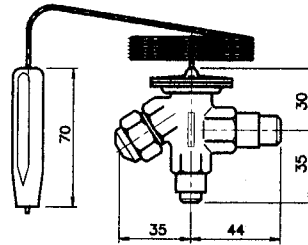
HIGH PRESSURE SWITCH  
(FOR CONDENSER FAN)

냉가압 저온저장고 표준설계도			
형식번호	한식선 CS - 50B - P		
도면명	CONTROL DEVICES		
도면번호	M-50B-10	박력	1/2
동원부 · 한국식용개발연구원			

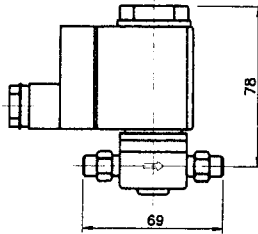
\* 본 도면은 DANFOSS 제품을 기준으로 하였으므로 변경될 수도 있음.



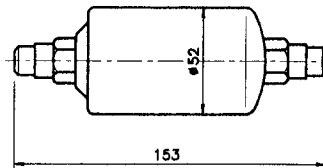
STOP VALVE(R-22)  
(BML 10 기준)



THERMOSTATIC EXPANSION VALVE  
(TX2-00 기준)



SOLENOID VALVE  
(EVR 6 기준)



FILTER DRIER  
(DN 083 기준)

NOTE

1. 본 도면은 DANFOSS 제품을 기준으로 하였으므로 타제품으로 변경될 수도 있음.
2. VALVE의 연결은 나사식 또는 용접식(SOLDERING) 중 현장 여건(유지관리)에 따라 시공한다.

<u>능가형 저온저장고 표준설계도</u>			
형식번호	한식면 CS - 50B - P		
도면명	VALVES		
도면번호	M-50B-11	속력	1/NS
능 가 형 부 · 한국식품개발연구원			

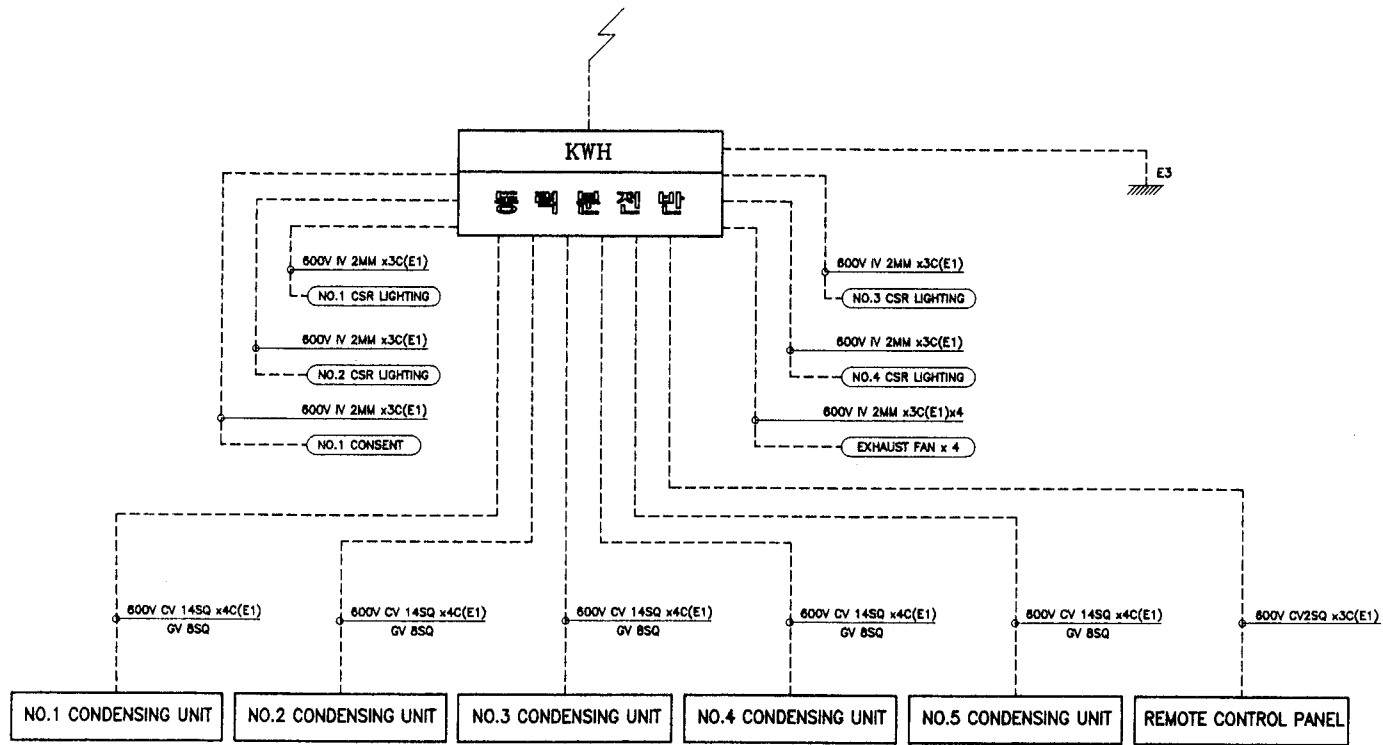
**부 하 일 램 표**

구 분	PANEL NAME			용 부 하 및 제 어 번 별 부 하									
	부 하 명	용 량	단위입력	수 량 합 계	NO.1 CONDENSING UNIT	NO.2 CONDENSING UNIT	NO.3 CONDENSING UNIT	NO.4 CONDENSING UNIT	NO.5 CONDENSING UNIT	NO.6 CONDENSING UNIT	NO.7 CONDENSING UNIT	NO.8 CONDENSING UNIT	NO.9 CONDENSING UNIT
기	NO.1 CONDENSING UNIT POWER	3φ 380V	16.75KVA	1	10.75KVA								
	NO.2 CONDENSING UNIT POWER	3φ 380V	16.75KVA	1	10.75KVA								
	NO.3 CONDENSING UNIT POWER	3φ 380V	16.75KVA	1	10.75KVA								
	NO.4 CONDENSING UNIT POWER	3φ 380V	16.75KVA	1	10.75KVA								
	NO.5 CONDENSING UNIT POWER	3φ 380V	16.75KVA	1	10.75KVA								
기	CONDENSING UNIT CONTROL POWER	220V 1φ 500VA	500VA	1	500VA								
	LIGHTING	220V 1φ 100W	100VA	18	1.8KVA								
	전 등	220V 1φ 250W	312.5VA	8	192.5VA								
전	CONSENT	220V 1φ 3.3kW	3.3KVA	2	6.6KVA								
	NO.1 COMPRESSOR	380V 3φ 4.0kW	5KVA		1	5KVA							
사	CONDENSER FAN	380V 3φ 0.1kW	125VA		2	250VA							
	UNIT COOLER FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA		2	1000VA							
	DEFROST HEATER	380V 3φ 4.0kW	4KVA		1	4KVA							
	EXHAUST FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA		1	500VA							
	NO.2 COMPRESSOR	380V 3φ 4.0kW	5KVA			1	5KVA						
사	CONDENSER FAN	380V 3φ 0.1kW	125VA			2	250VA						
	UNIT COOLER FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA			2	1000VA						
	DEFROST HEATER	380V 3φ 4.0kW	4KVA			1	4KVA						
	EXHAUST FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA			1	500VA						
	NO.3 COMPRESSOR	380V 3φ 4.0kW	5KVA				1	5KVA					
사	CONDENSER FAN	380V 3φ 0.1kW	125VA				2	250VA					
	UNIT COOLER FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA				2	1000VA					
	DEFROST HEATER	380V 3φ 4.0kW	4KVA				1	4KVA					
	EXHAUST FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA				1	500VA					
	NO.4 COMPRESSOR	380V 3φ 4.0kW	5KVA					1	5KVA				
사	CONDENSER FAN	380V 3φ 0.1kW	125VA					2	250VA				
	UNIT COOLER FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA					2	1000VA				
	DEFROST HEATER	380V 3φ 4.0kW	4KVA					1	4KVA				
	EXHAUST FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA					1	500VA				
	NO.5 COMPRESSOR	380V 3φ 4.0kW	5KVA						1	5KVA			
사	CONDENSER FAN	380V 3φ 0.1kW	125VA						2	250VA			
	UNIT COOLER FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA						2	1000VA			
	DEFROST HEATER	380V 3φ 4.0kW	4KVA						1	4KVA			
	EXHAUST FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA						1	500VA			
	NO.6 COMPRESSOR	380V 3φ 4.0kW	5KVA							1	5KVA		
사	CONDENSER FAN	380V 3φ 0.1kW	125VA							2	250VA		
	UNIT COOLER FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA							2	1000VA		
	DEFROST HEATER	380V 3φ 4.0kW	4KVA							1	4KVA		
	EXHAUST FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA							1	500VA		
	NO.7 COMPRESSOR	380V 3φ 4.0kW	5KVA								1	5KVA	
사	CONDENSER FAN	380V 3φ 0.1kW	125VA								2	250VA	
	UNIT COOLER FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA								2	1000VA	
	DEFROST HEATER	380V 3φ 4.0kW	4KVA								1	4KVA	
	EXHAUST FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA								1	500VA	
	NO.8 COMPRESSOR	380V 3φ 4.0kW	5KVA									1	5KVA
사	CONDENSER FAN	380V 3φ 0.1kW	125VA									2	250VA
	UNIT COOLER FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA									2	1000VA
	DEFROST HEATER	380V 3φ 4.0kW	4KVA									1	4KVA
	EXHAUST FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA									1	500VA
	NO.9 COMPRESSOR	380V 3φ 4.0kW	5KVA										1
사	CONDENSER FAN	380V 3φ 0.1kW	125VA										2
	UNIT COOLER FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA										2
	DEFROST HEATER	380V 3φ 4.0kW	4KVA										1
	EXHAUST FAN	380V 3φ 0.4kW	500VA										1
	소 계				64.21KVA	16.75KVA	10.75KVA	10.75KVA	10.75KVA	10.75KVA	10.75KVA		

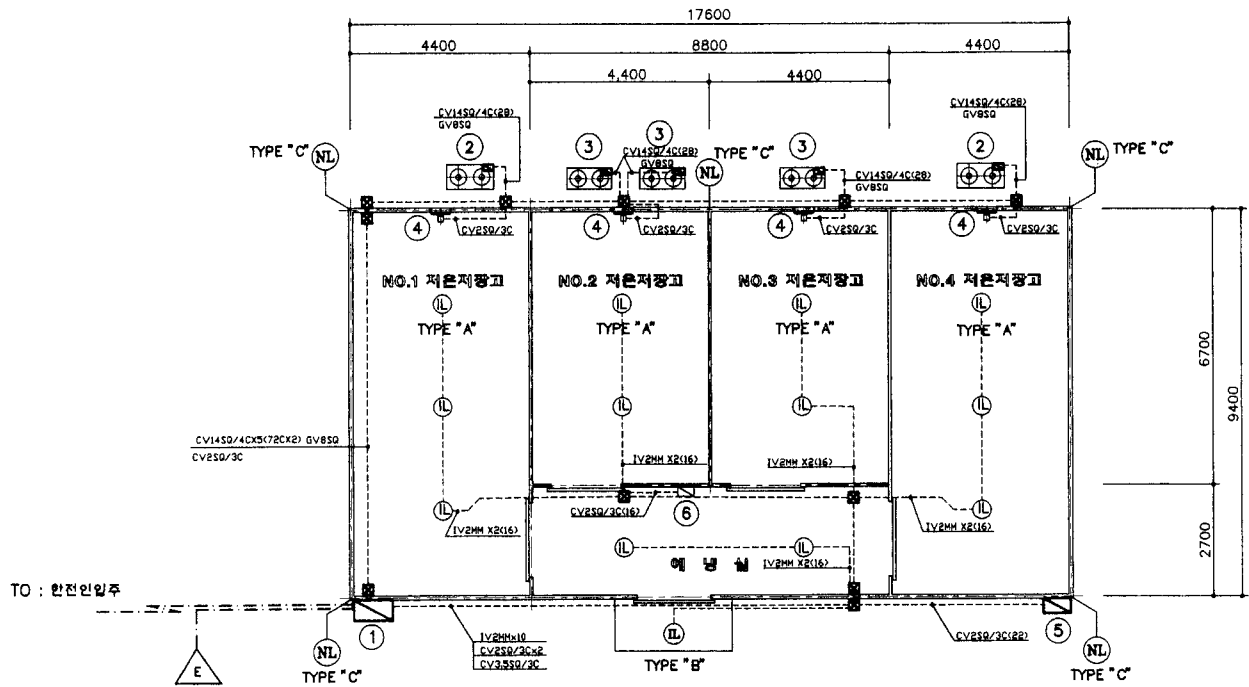
능가형 저온저장고 표준설계도	
명별번호 한식선 CS - 50B - P	
도면명 부 하 일 램 표	
도면번호 E-50B-01	박역 1/NS
방 램 부 · 안국식품개발연구원	

0 위 부하일람표는 한국전력 공급규정에 의한 계약전력으로 단위입력의 적용 기준은 3상 모타의 경우 125%, 단상 모타의 경우 133%, 형광등의 경우 125%, 콘센트의 경우 100%이다.  
 0 본 설계도에는 기본시설을 표기 하였으므로 이외의 경우는 설계실명사의 전기설비 부하계산서를 참조하여 케이블 및 차단기를 선정한다.

# 전기설비계통도



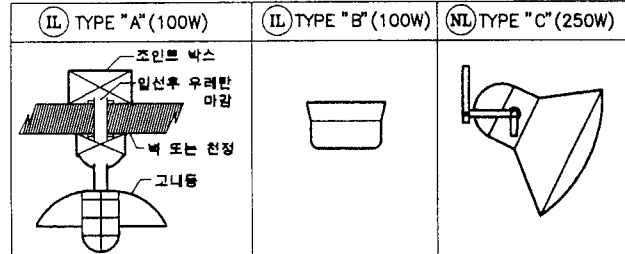
능가형 저온저장고 표본설계도			
영문번호	한식연 CS - 50B - P		
도면명	전기설비계통도		
도면번호	E-50B-02	속력	1/NS
능원부 · 한국식품개발연구원			



TO : 한전인입주

- 본전반 설치 : 3분 연결 1개소
- 설치높 : 총 16 x 1800mm
- 설치선 : GV14SQ

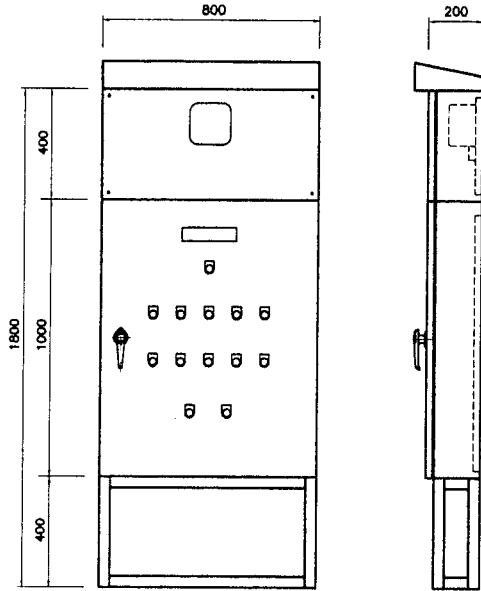
동기구 상세도



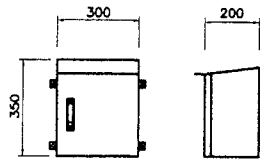
NO	NAME	Q'TY	DESCRIPTION
6	CONSENT BOX	1	300X350X200
5	REMOTE CONTROL PNL	1	1000X750X300
4	EXHAUST FAN	4	0.4kW
3	CONDENSING UNIT	3	22.8m <sup>2</sup> /h(4.0kW)
2	CONDENSING UNIT	2	27.8m <sup>2</sup> /h(4.0kW)
1	POWER PANEL	1	800x1800x200

냉기형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한시연 CS - 50B - P
도면명	설비 간섭도 (평면)
도면번호	E-50B-03
축척	1/100
총괄부 · 한국식품개발연구원	

**본건압축기**

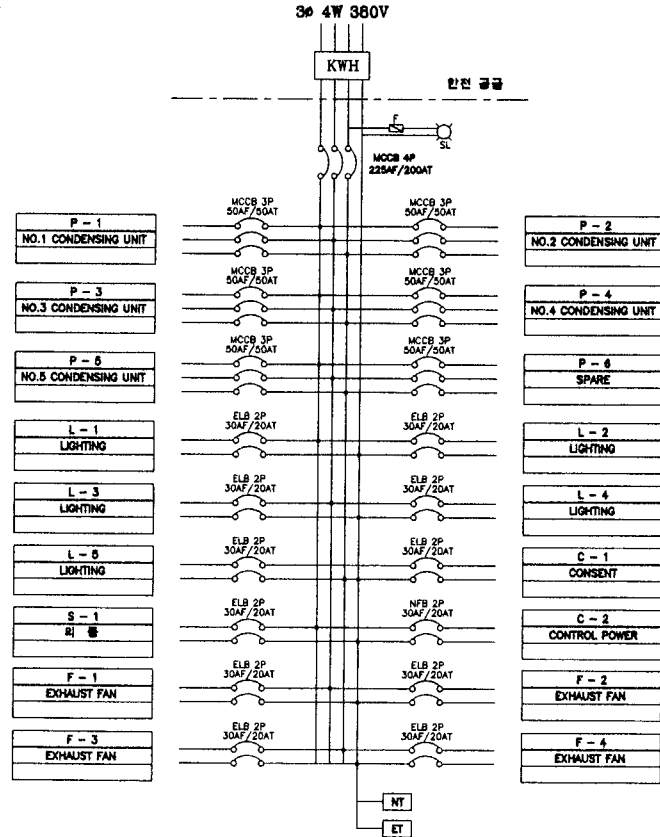


**본건압**



**CONSENT BOX**

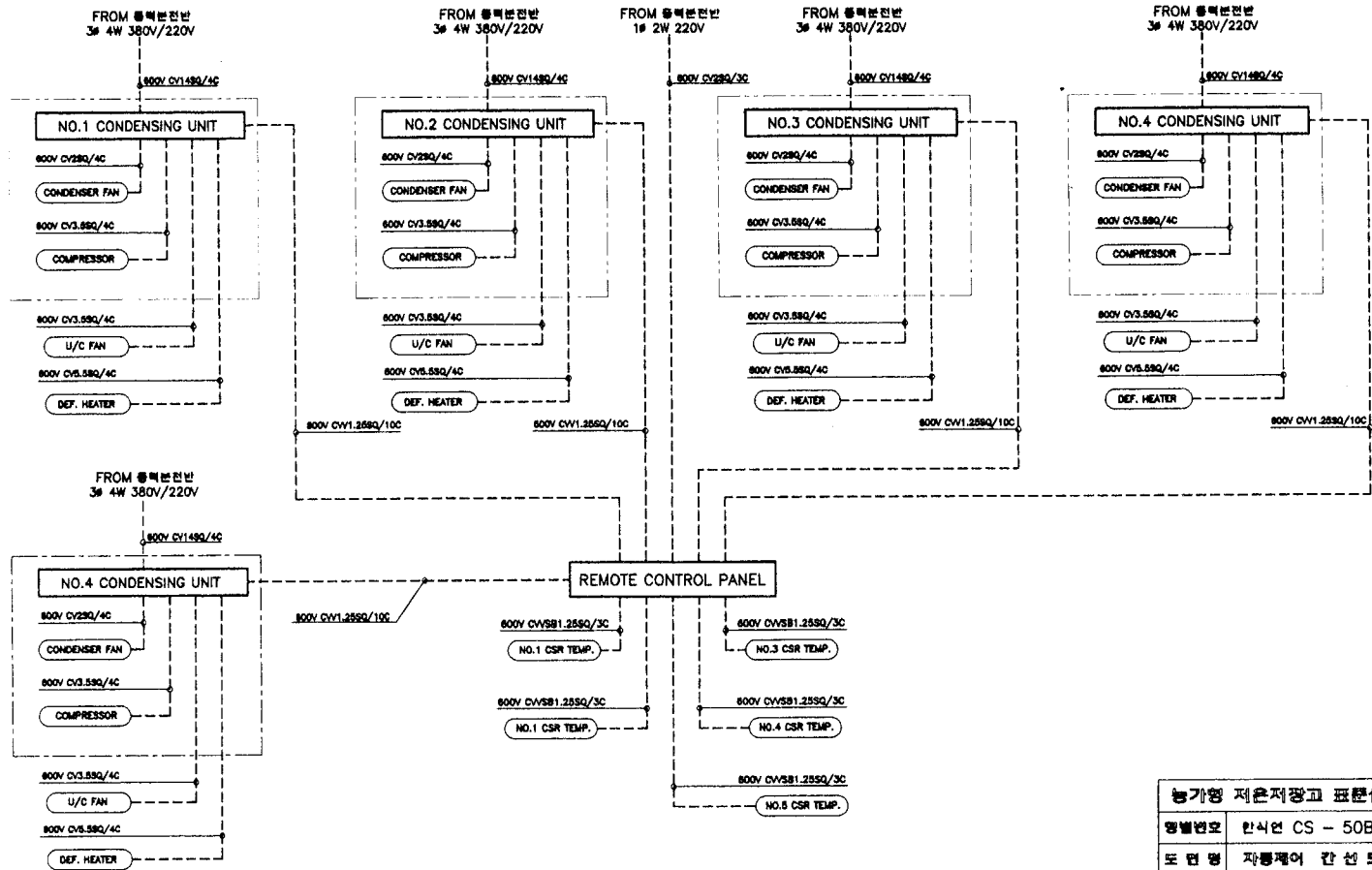
본건은 1φ 15A 2극



<b>능가형 저온저장고 표준설계도</b>	
모델번호	한식연 CS - 50B - P
도면명	본건압축기설도
도면번호	E-50B-04 <b>속력</b> 1/NS
냉원부 · 한국식품개발연구원	

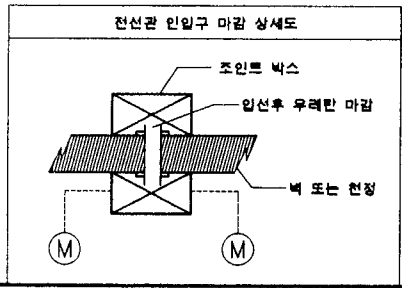
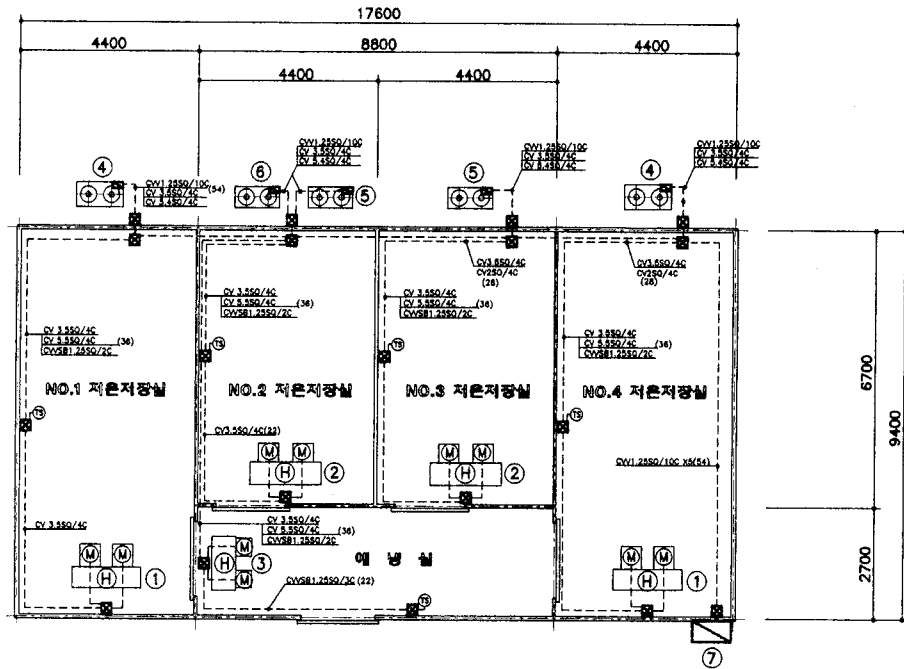
\* 외함 재질 : SUS304 t2.0 (육외 방수형)

## 자동제어 간선도



능가형 제온저장고 표준설계도	
영별번호	한서연 CS - 50B - P
도면명	자동제어 간선도
도면번호	E-50B-05 <small>축척 1/NS</small>
행렬부 · 한국식품개발연구원	



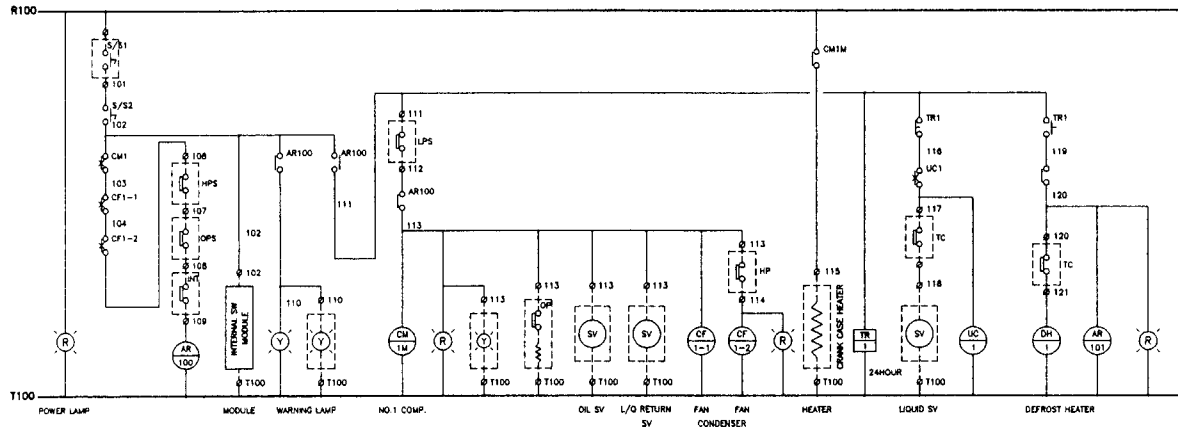
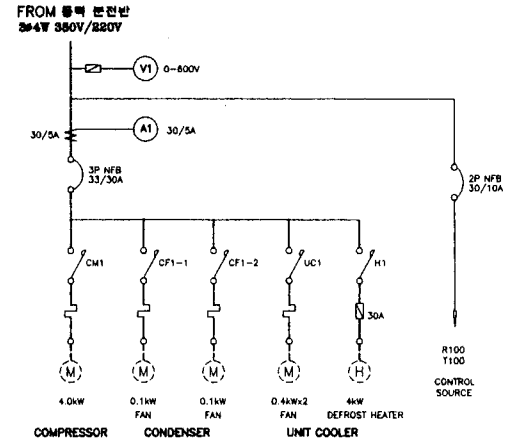
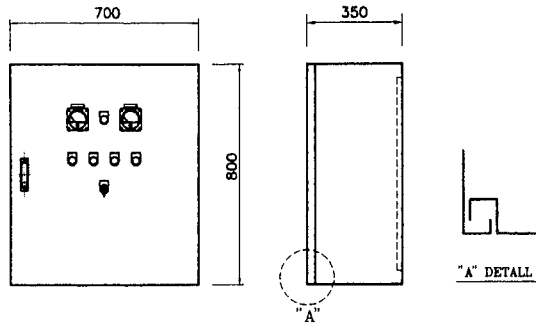


NO	NAME	QTY	DESCRIPTION
7	REMOTE CONTROL PNL	1	1000x750x300
6	CONDENSING UNIT	1	COMP: 4.0KW
5	CONDENSING UNIT	2	COMP: 4.0KW
4	CONDENSING UNIT	2	COMP: 4.0KW
3	UNIT COOLER	1	Q=6,903.7kcal/h
2	UNIT COOLER	2	Q=6,816.9kcal/h
1	UNIT COOLER	2	Q=6,310.2kcal/h

**능가형 저온저장고 표준설계도**

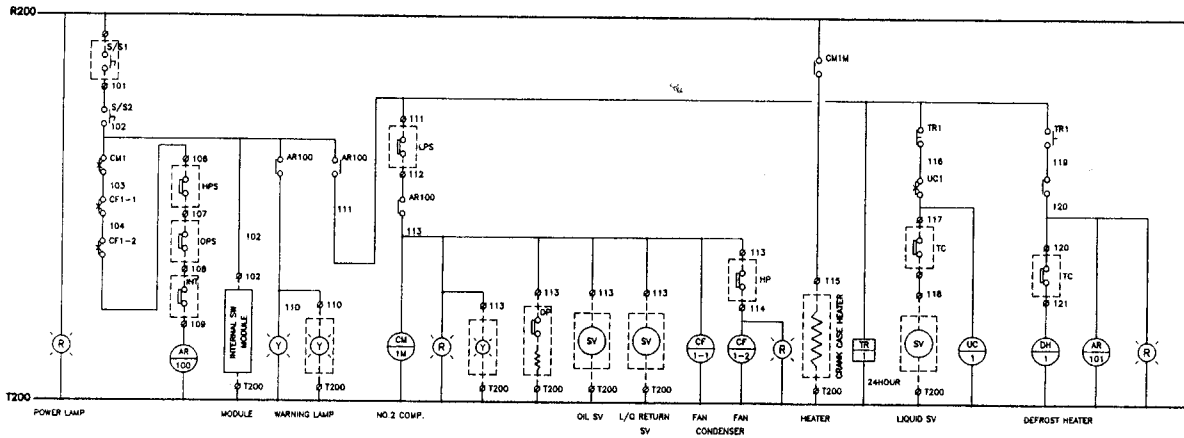
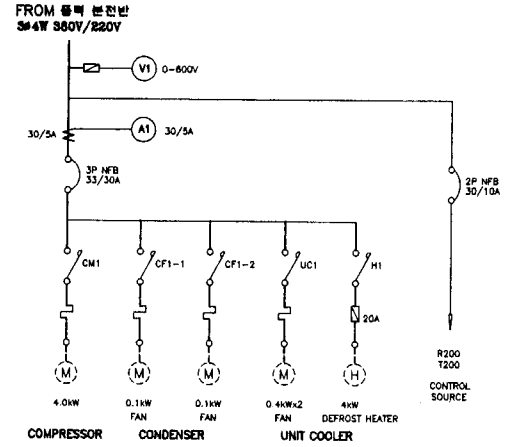
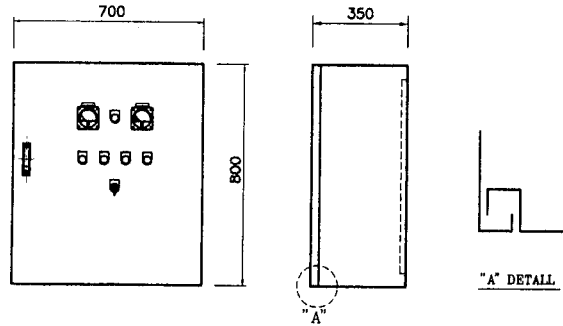
모델번호	한식면 CS - 50B - P		
도면명	제어 간선도 (평면)		
도면번호	E-50B-06	축척	1/100
항 목 부 · 한식식품개발연구원			

### NO.1 CONDENSING UNIT 결선도



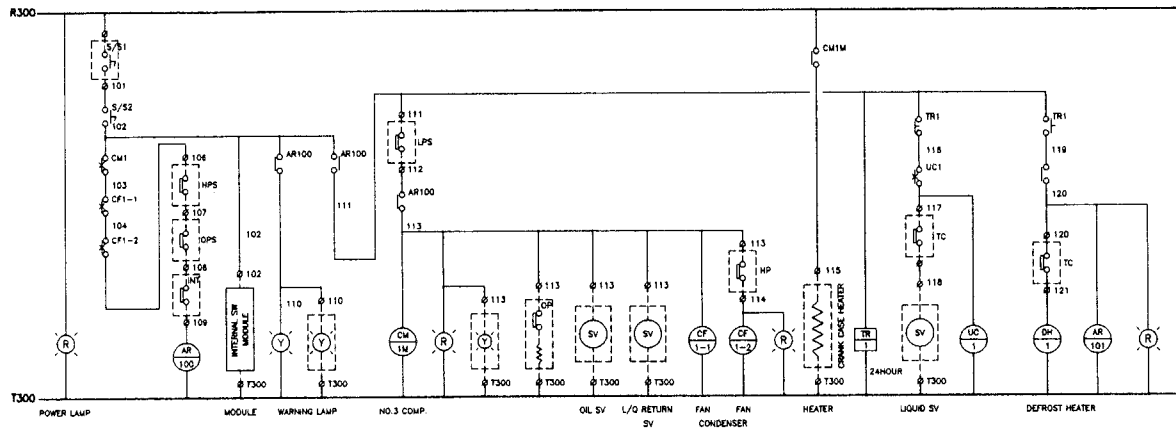
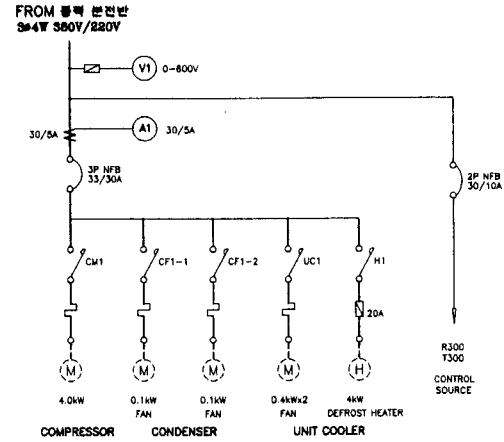
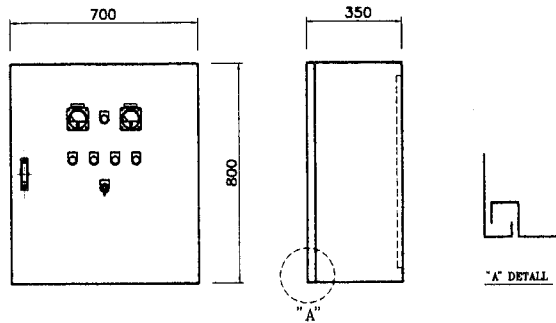
냉기형 제온저장고 표준설계도	
형식번호	한식연 CS - 50B - P
도면명	NO.1 CONDENSING UNIT 결선도
도면번호	E-50B-07
속력	1/NS
총림부 · 한국식품개발연구원	

### NO.2 CONDENSING UNIT 결선도



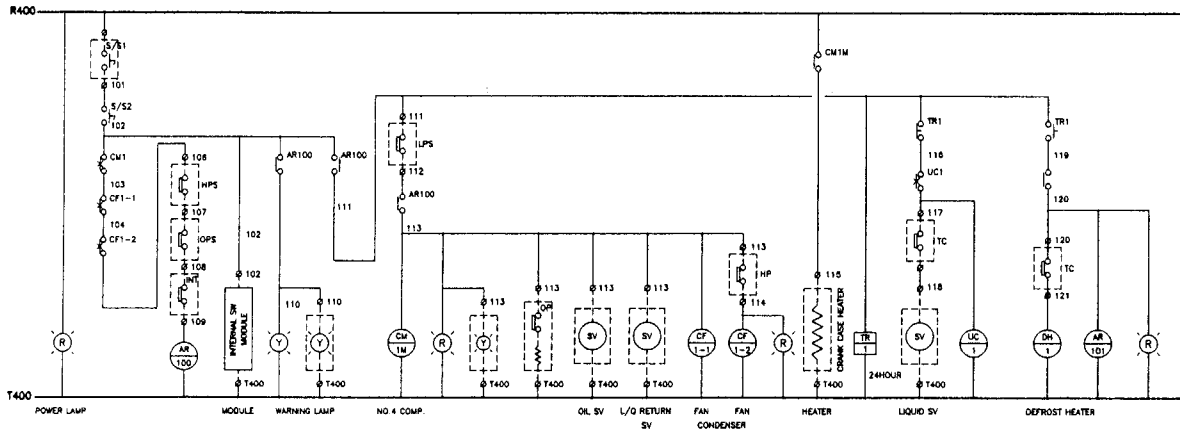
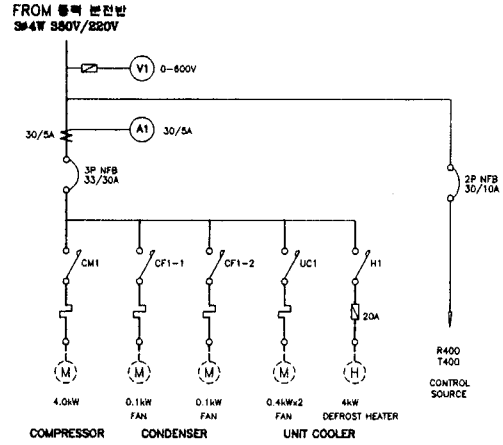
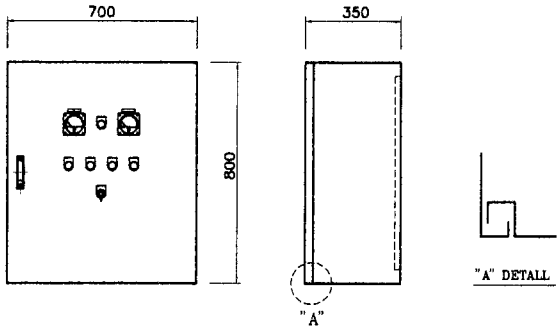
능가형 저온저장고 표본설계도
명명번호 안식연 CS - 50B - P
도면명 NO.2 CONDENSING UNIT 결선도
도면번호 E-50B-08 속력 1/NS
능가형 · 한국식품개발연구원

### NO.3 CONDENSING UNIT 결선도



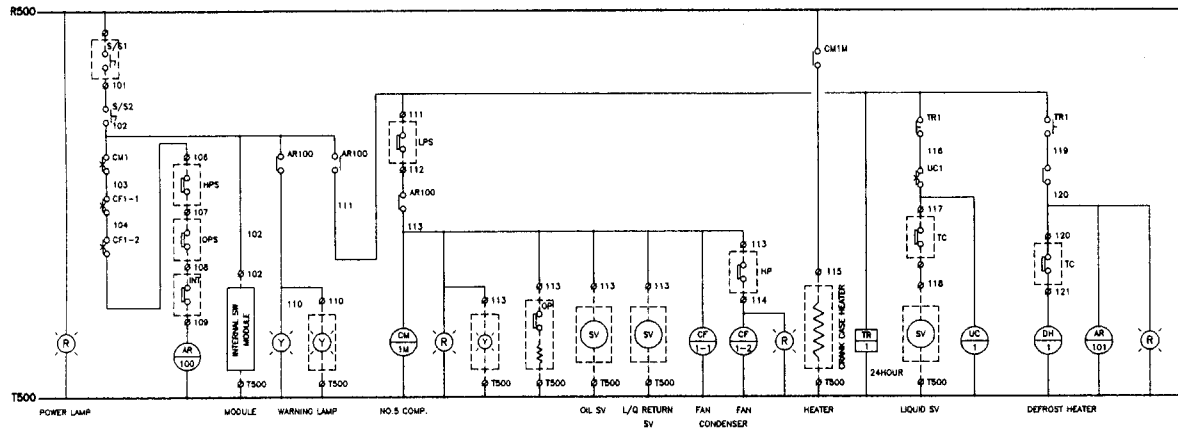
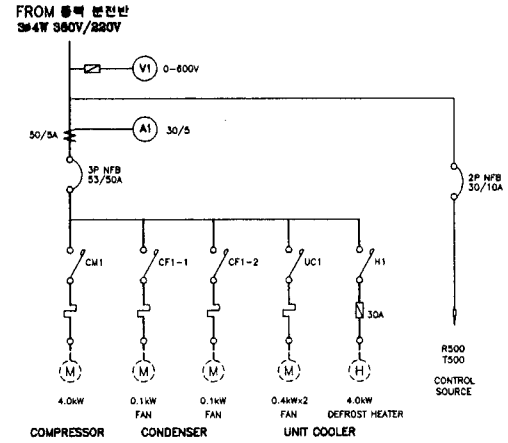
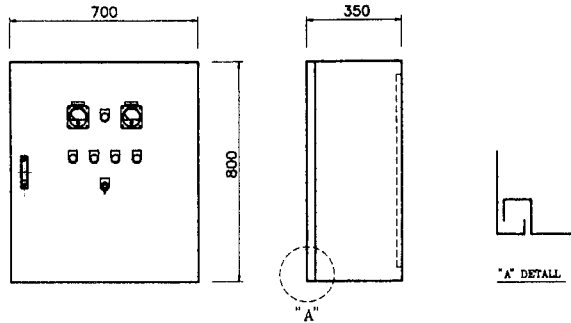
냉기형 저온저장고 표준설계도	
모델번호	한식전 CS - 50B - P
도입명	NO.3 CONDENSING UNIT 결선도
도입번호	E-50B-09
특성	1/NS
동원부 · 한국식품개발연구원	

### NO.4 CONDENSING UNIT 결선도



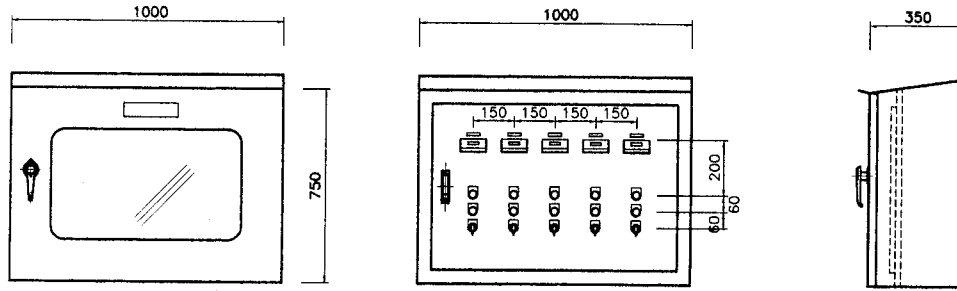
능가형 저온저장고 표시선계도	
명발번호	한식선 CS - 50B - P
도면명	NO.4 CONDENSING UNIT 결선도
도면번호	E-50B-10
속력	1/NS
공정부 · 한국식품개발연구원	

### NO.5 CONDENSING UNIT 결선도

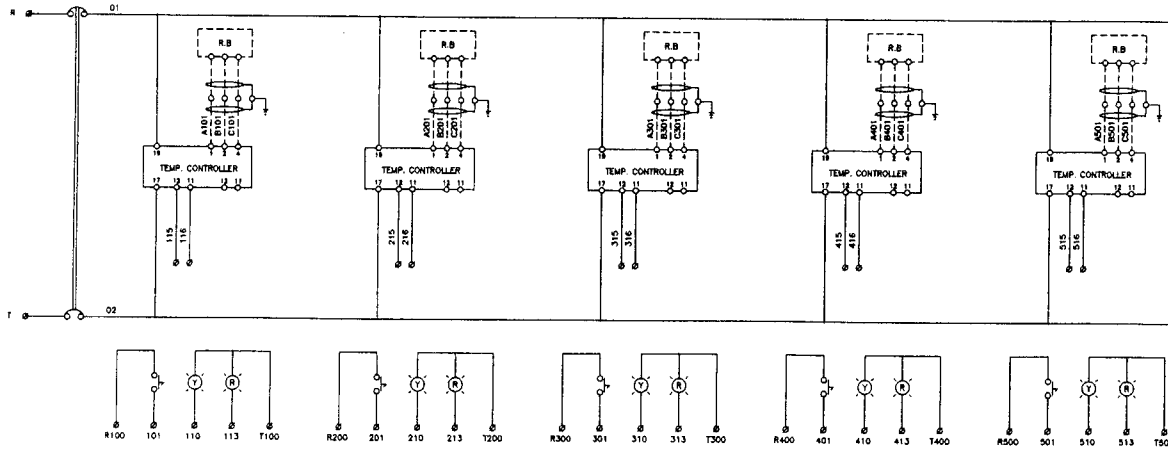


냉기형 저온저장고 표준설계도	
명칭번호	한시엔 CS - 50B - P
도면명	NO.5 CONDENSING UNIT 결선도
도면번호	E-50B-11
속력	1/NS
냉기부 · 한국식품개발연구원	

## 저장고 제어반



\* 외함 재질 : SUS304 t2.0(욕의 방수형)



NO.1 저온저장고

NO.2 저온저장고

NO.3 저온저장고

NO.4 저온저장고

여 냉 실  
(NO.5 저온저장고)

능가형 저온저장고 표준설계도
명명번호 한식연 CS - 50B - P
도면명 저장고 제어반
도면번호 E-50B-12 속력 1/NS
능 가 일 부 · 한국식품개발연구원

### 제 3 절 시방서

#### 1. 총 칙

##### 1) 공사개요

가. 공 사 명 : 농가형 농산물 저온저장고 건설공사

나. 적용범위

본 시방서는 농산물의 「농가형 저온저장고」 건설에 수반되는 토목공사, 건축공사, 냉각설비공사, 전기공사 등에 적용한다.

다. 건물개요

구 분		크 기 (m)			건축면적 (m <sup>2</sup> )	수용량 (TON)	실온 (℃)	비 고
		가로	세로	높이				
20평형	Room 1	5.35	5	4.5	66	16	-5	
	Room 2	7.85	5	4.5		24	-5	
50 평 형	A형	Room 1	4.4	7.5	165	20	-5	
		Room 2	6.6	7.5		30	-5	
		Room 3	6.6	7.5		30	-5	
		Room 4	4.4	7.5		20	-5	
	B형	Room 1	4.4	9.4	165.44	25	-5	
		Room 2	4.4	6.7		18	-5	
		Room 3	4.4	6.7		18	-5	
		Room 4	4.4	9.4		25	-5	
		예냉실	8.8	2.7		14	-5	

라. 규모별 구조

가) 20평형 : 철골 프리하브(FREFAB) 단열패널(PANEL)조

※ 단열재 : 경질 폴리우레탄폼

나) 50평형 : 철골 프리하브(FREFAB) 단열패널(PANEL)조

※ 단열재 : 경질 폴리우레탄폼



다. 공사범위

설계도서에 명시된 공종전체를 본 공사범위로 하며 부지정리 및 보강, 상수도 및 전기인입, 부대시설(조경, 울타리, 포장) 등은 표준설계도에 제외 되어있으나 관계법규에 적합하게 본 시설의 운영에 불편함이 없도록 시공하여야 한다.

2) 정의 및 기준

가. 적용범위

본 시방은 농가단독형, 농가공동형, 마을공동형 저온저장고 표준설계도에 제시된 적용범위 내의 규모와 기본시설의 저온저장고에 적용한다.

나. 관련법규 및 기준

가) 관련법규

건축법, 소방법, 전기관련법, 고압가스안전관리법, 창고업법 등에 의한다.

나) 관련기준

건축물의 구조기준 등에 관한규칙(건설교통부), 철근콘크리트 계산기준(대한건축학회), 강구조계산기준(대한건축학회), 고압가스 안전관리법 시행규칙(한국가스안전공사) 등에 의한다.

다. 용어의 정의

가) 본 공사의 해석은 공사계약서 및 계약설계도서가 우선하는 것을 원칙으로 한다.

나) 감독자·담당원·감리자·기술자문자 등

- ① 감독자라 함은 본 공사의 건축주가 지정한 책임기술자로서 현장감독(공사관리·기술관리 등)을 하는 자를 말한다.
- ② 담당원이라 함은 감독자의 대리 또는 그가 지정한 현장원으로서 공사감독에 종사하는 현장원을 말한다.
- ③ 감리자라 함은 건축주가 지정한 감리책임자로서 건축법 및 동시행령에 의거하여 설계도서대로 실시되는지의 여부를 확인하고 시공방법을 지도하는자를 말함. 감리보조원이라 함은 감리자의 대리 또는 그가 지정한 현장원을 말한다.
- ④ 기술자문자라 함은 본 저온저장고의 표준설계도서 제작자(한국식품개발연구원)를 말하며 각 공종별 상호협력 및 사업전반에 대하여 건축주의 요구에 의하여 기술자문을 한다.
- ⑤ 본 시방서의 감독원이라 함은 감독자, 담당원 및 감리자를 말한다.
- ⑥ 시공자라 함은 공사의 도급을 받은 업체의 대표자를 말한다.
- ⑦ 공종별 시공자는 현장에 관련도면과 시방서 등 설계도서를 항상 1부씩 비치하여야 하며 감독자와 기술자문자의 통행을 허용하여야 한다.

라. 현장대리인과 시공기술자

- 가) 시공자는 관련법에 적합한 자격소지자를 현장대리인으로 선임하여 현장에 상주하도록 한다.
- 나) 시공기술자라 함은 현장대리인 또는 그가 고용하여 현장시공을 담당케하는 현장원을 말한다.
- 다) 현장대리인 또는 시공기술자는 공사계약서 및 설계도서에 의거하여 공사를 충실히 수행하되 담당원의 검사·승인을 받아 그 지시에 따라 시행한다.

마. 시방서와 도면

- 가) 도면에 기재되고 시방서에 누락되었거나 그 반대의 경우는 도면과 시방서에 동일하게 기재된 것으로 본다.
- 나) 도면과 시방서 상에 상이점이 있을 때는 시방서가 우선한다. 시공자가 일방적으로 수정을 가하였을 시는 시공자의 책임이 되며 시공자의 비용부담으로 한다.
- 다) 공사감독자 또는 기술자문자는 수시 서면지시로 변경사항 및 여타 사항을 포함하여 본 계약서의 일반범위 내에서 작업상 필요에 따라 하기의 변경을 할 수 있다.
  - ① 시방서(도면 및 계획포함)
  - ② 시공방법
  - ③ 작업수행의 촉진지시

변경으로 인하여 시간 및 비용의 추가 발생시는 쌍방간에 조정합의 후 서면으로 계약수정을 한다. 본 계약상 특별한 규정이 없는 한 미미한 추가 작업이나 재료에 대한 비용청구는 할 수 없다.

바. 과실에 의한 종결

- 가) 시공자가 본 계약에 명시된 기간 또는 연장기간 내에 작업수행을 거부하거나 실패 또는 완료하지 못할 때에는 건축주는 시공자에게 서면통지한 후 작업진행권을 종결시킬 수 있다. 시공자는 이로 인하여 발생하는 피해에 대하여 책임을 져야한다.
- 나) 시공자는 지연 시작일부터 기산하여 10일 이내에 지연사유를 서면으로 공사감독자에게 통고하면 시공자의 작업수행권은 종결되지 않는다.
- 다) 공사감독자는 그 사실과 지연범위를 확인하여 기간의 연장이 필요하다고 판단될 때는 완료일을 연장하며, 이때 감독자의 견해는 최종적이며 쌍방간에 결론적인 것으로 본다.

사. 분쟁 및 관할법원

만약 쌍방간에 본 계약과 관련된 분쟁 발생시 직접 그 분쟁을 해결할 수 없을 때에는 법원에 제소할 수 있으며, 법원은 건축주 거주 관할법원으로 한다.

아. 공사대금 지불

건축주는 본 공사의 계약서에 명시된 금액을 다음과 같이 지불한다.

가) 건축주는 한국식품개발연구원의 2차 현지출장감리시 자재반입 확인 후 공사비의 30%를 지불한다. 이때 시공자는 중간불을 측정하기 위하여 요식절차에 따라 각 작업별 중요부분에 대하여 총계약항 중에 포함되어 있는 기성액의 세목을 건축주에게 제출하여야 한다.

나) 최종성능검사 합격 후 공사비의 잔액을 지불한다.

다) 기성고분을 지불함에 있어 최종공사가 끝나고 공사 인도인수가 완료된 후 하자이행 보증금조로 10%에 해당하는 금액을 유보한다.

\* 단, 이러한 대금 지불 조건은 상호 협의에 의하여 조정할 수 있다.

#### 자. 계약이행 및 하자이행

가) 시공자는 공사계약 체결 후 즉시 계약액의 10%에 해당하는 계약이행증권(보증보험 발행)을 건축주에게 제출하고 충실히 이행한다.

나) 시공자는 공사완료시 계약액의 10%에 해당하는 하자이행증권(보증보험발행)을 발급 받아서 건축주에게 제출한다.

#### 차. 지체상금

공사계약 조항에 규정된 시일 내에 시공자의 과실로 작업을 완성하지 못하거나 작업이 지연되었을 때에는 건축주는 지연분에 해당하는 계약고에 대하여, 1일당 0.3%의 지체상금을 감할 수 있다. 단, 지체상금 총액이 공사계약 금액의 10%를 초과할 수 없다.

#### 카. 복구 불가능 작업에 대한 감액

건축주는 시공자가 본 계약에 의하지 않고 발생한 피해 중 복구될 수 없을 것으로 판단될 때는 이에 상당하는 금액을 계약금으로부터 감액할 수 있다.

#### 타. 관련공사

각 공종별 공사(건축·기계·전기 등) 중 타계약자와의 상충되는 부분은 상호 협조하여 원만하게 공사가 진행되도록 하여야 한다.

### 3) 공사협의 및 조정

#### 가. 공사회의회

##### 가) 공사회의회 개최

각종 설계도서, 작업공정 및 점검, 제출물, 자재선정 및 구매 등에 관한 사항을 상호 협의 및 조정하기 위한 공사착수회의, 정기공사 진행회의 등의 공사회의회를 개최한다.

나) 회의록 작성 및 배포

공사 회의 시에는 공사에 관한 해결방안을 강구하는 한편, 각 회의 내용을 회의록에 작성하여 회의참석자 및 관련 당사자에게 사본을 배포한다.

나. 경미한 변경

도면 및 시방서에 명기되지 아니한 사항이라 할지라도 기능상 필요한 마무리, 맞춤 등의 관계로 재료의 설치위치, 공법의 사소한 변경 또는 이에 수반하는 약간의 수량 증감의 경미한 변경은 감독원의 지시에 따라 도급금액의 범위 내에서 이를 시공하여 본 공사를 완공한다.

다. 현장사용 제한

가) 자재 및 장비반입 계획

공사 전반에 걸쳐 최대의 효율성을 발휘할 수 있도록 작업장 및 출입로를 관리한다. 그리고 현장에서의 자재 및 장비 저장에 대한 장소와 시간을 최소화할 수 있는 자재 및 장비계획을 세워 감독원의 승인을 받는다.

나) 보양 및 원상복구

공사기간 중 지속적으로 유지관리해야 하는 진행작업 및 인접작업과 인접건물 및 주변도로를 깨끗이 청소하고 보양조치 한다.

다) 자재 및 에너지절약

자재, 에너지, 용수 및 장비 등을 최대한 절약할 수 있도록 이를 감독하고 관리한다.

라) 현장매립 및 소각

공사중에 발생된 소각할 수 없는 폐기물은 최종 정지작업 또는 조경공사 전에 감독원의 지시에 따라 현장의 소정위치에 매립 또는 장외 반출하고 특히 유기물질 및 위험물질을 현장매립 및 소각해서는 안된다.

4) 공정계획 및 제출물

가. 협의 및 조정

공정계획서, 각종 보고서, 제출물 및 기성고계획서 등의 작성 또는 제출에 관한 목록 및 시기에 대하여 월별 또는 그보다 짧은 기간 내에 협의 및 조정해야 한다.

나. 공정 및 제출물 계획서

가) 시공자는 공사계약 후 7일 이내에 주요공정 또는 소공정의 공정시기를 표시한 기본 공정계획서와 제출물목록(제작 및 조립기간이 장기간 요구되는 목록)을 작성하여 제출한다. 다만, 소규모 공사 또는 공사기간에 구애받지 않는 공사에서는 이를 생략 할 수 있다. 제출된 서류는 감독원의 승인을 받는다.

나) 제품자료

사용제품은 감독자의 요구에 따라 제조업자 사양서, 표준색상철, 자재 카타로그, 계산도표, 자재 유지관리지침서 등을 제출하여 감독원의 승인을 받아야한다.

다) 견 본

감독원의 요구가 있을 때에는 해당 견본을 제출하여 감독원의 승인을 받는다. 또한 견본 제출시에는 견본의 출처, 제출일자 등을 기재한 제출물도 함께 제출한다.

라) 공사 사진

특기가 있거나 감독원이 필요하다고 지시하는 공정에 이르렀을 때는 천연색 사진으로 촬영하고, 특기가 없는 한 75mm×100mm 크기로 인화하여 사진촬영일자, 공정별 사진설명, 촬영자 성명 등을 기재하고 공정별 순서대로 정리된 사진첩 2부를 작성 제출한다.

다. 제출물

가) 공사 보고서

시공자는 공사진행 중 현장에서 발생하는 모든 사항(현장작업원 목록, 자재의 반입 및 사용, 기상조건, 지시사항, 협의 및 조정사항, 공사진행사항, 건설장비 검사 및 운전 등)을 기재한 공사보고서를 제출하여 감독원의 승인을 받는다.

나) 시공 및 제작도

시공자는 시공상 필요한 마감일정표, 현장제작 지침서, 각종 계산서 등이 포함되는 시공 및 제작도를 표제란, 검토기록란 및 감독원의 승인란이 있는 A3 도면을 3부 작성하여 감독원의 승인을 받는다.

다) 도면제공

건축주는 공사계약시 표준도면 및 시방서 등을 시공자에게 2부를 제공한다. 그 이상의 요청이 있을 때에는 실비로 제공한다. 상기 도서의 소유권은 건축주이며 요청이 있을 때에는 반환하여야 한다.

5) 재 료

가. 재료일반

특기시방에서 정하지 아니한 공사용 자재 및 시설물은 KS규격 또는 이와 동등 규격 이상의 신품을 사용하되 부득이한 경우 감독원이 인정한 동등품 이상의 재료를 사용한다.

나. 검 사

현장에 반입한 재료는 모두 감독원의 검사를 받아 합격한 것을 사용한다.

다만, KS규격품은 검사를 생략할 수도 있다.

다. 재료의 운반·저장 및 취급

손상, 품질저하, 도난 등의 분실위험 및 연소우려가 있는 재료는 제조자의 취급요령에 따라 운반, 저장, 취급을 하고 보관 또는 보관기간을 최소화할 계획을 세운다.

## 6) 품질 및 공사장 관리

### 가. 품질관리

가) 현장에 반입된 모든 자재는 감독원의 검사를 받아 합격한 것을 사용한다.

다만, KS규격품은 검사를 생략할 수도 있다.

나) 품질관리 또는 검사가 필요한 것은 현장에서 시험한다. 검사 또는 시험은 KS 규정을 표준으로 하고 그 규정이 제정되지 않은 것이나 설계도서에 정해지지 않은 사항은 감독원의 지시에 따른다. 이에 대한 모든 비용은 시공자 부담으로 한다.

다) 검사 및 시험완료 후 합격된 자재는 지정장소에 보관하며 불합격된 것은 즉시 장외로 반출하고 신속히 합격품을 납품하여 공사에 지장이 없도록 한다. 또한 합격한 제품이라도 사용할 때 변질 또는 손상되어 불량품으로 인정될 때는 이를 사용해서는 안된다. 이로 인하여 공기에 지장을 주어서는 안된다.

라) 건축주는 계약상 요구하는 모든 작업이 완료된 후 가급적 속히 인도를 받는다.

### 나. 대관청 허가수속

시공자는 본 공사에 필요한 해당 관공서의 인·허가를 득할 수 있도록 건축주를 대행하여 수속하며, 이때의 경비는 시공자 부담으로 한다.

### 다. 시공자의 검사체계

시공자는 본 사업이 사업목적과 일치하도록 적절한 검사체계를 수립 운영하여야 하며, 그 검사기록을 건축주가 활용할 수 있도록 하여야 한다.

### 라. 용수 및 전기

공사용 용수 및 전기공급과 이에 따른 설비는 건축주가 제공한다.

단, 지역적 특성에 따라 건축주와 시공자가 상호 협의하여 공사용 설비와 용수 및 전기를 공급할 수 있다.

### 마. 공사장 관리

각 공종별 시공자는 근로안전관리규정, 보건관리규정, 산재보험 및 기타 관계 법규를 준수하여야 하며 다음 사항을 지킨다.

가) 노무자 기타 출입감시, 풍기 및 위생단속

나) 화재, 도난, 소음방지, 위험물 및 그 위치표시, 기타 사고방지에 단속

다) 인접건물, 시설물 및 수목, 기타의 손상 등에 대한 보호시설

라) 시공재료 및 시공설비의 정리와 관리, 현장내외의 청소

마) 주변도로의 정비, 교통안전관리 및 보호시설

바) 현장인원의 안전장비, 재해예방시설 및 유사시의 대비 등에 대하여 예방책을 수립·시행하여야 한다.

#### 바. 불량작업의 처리

시공자는 건축주로부터 본 계약과 일치하지 않는 불량한 작업이라는 통고를 받았을 때에는 건축주에게 여하한 부담 없이 본 계약에 일치하도록 즉시 대체 또는 재작업에 임해야 한다.

#### 사. 하자의 보수

시공자는 하자 발생시 해당재료, 장비, 기기, 기술상의 결함을 보수하여야 하며 이로 인하여 타 작업에 대하여 피해가 있을시 이를 보상한다. 단, 일반사항에서 규정하고 본 계약서의 특별보증기간과 일치하도록 완공 후 2년 이내에 발생하는 피해에 한한다.

## 2. 건축공사

### 1) 지반정리

#### 가. 설계지반

주 구조물 주위의 설계지반은 하기에 의한다. 모든 배수구는 건축 및 설비도면에 의하여 배수가 잘되도록 구배를 잡는다.

#### 나. 대지 경계측량

시공자는 업자의 비용으로 도면에 제시한 대지의 정확한 경계를 측량, 확인하여야 한다.

### 2) 굴토 및 정지공사

#### 가. 공사범위

시공자는 도면 및 하기의 시방에 의거 굴토 및 정지를 하기위한 모든 노력 및 재료를 갖추어야 한다.

가) 부지내 또는 따로 지시가 있는 곳의 모든 초목 검푸러기, 잡석을 걷어내고 깨끗이 한다.

나) 도면에 표시된 곳, 건물이 서는 자리의 지반은 설계지반에 맞추어 표토를 깎아서 정리한다.

다) 굴삭 표토는 감독자가 지정하는 장소로 운반·저장한다.

라) 굴토는 건축과 설비도면에 맞추어 하기와 같이 시행한다.

① 기초, 기둥, 램프, 옹벽(해당될 경우) 등

② 창문 주위, 계단 주위

③ 배수 등 모든 닥트는 외부의 연결지점까지 굴삭한다.

마) 설계지반과 존치되는 기존 지반사이의 경사굴삭, 되메우기 등을 맞추어 시행한다.

바) 외부의 옹벽, 벽체, 기초, 기둥, 맨홀, 포스트 등의 굴토를 시행한다.

사) 건물 외부의 모든 배수구조물의 굴토는 건축 및 설비도면에 표시한 지점까지 시행한다.

아) 외부의 굴토 및 기층조성은 하기에 의하여 시행한다.

① 도로, 주차장 및 측구

② 보도, 계단, 테라스 등

자) 건물 내외의 표토지반 마감은 배치도에 의하여 다음과 같이 한다.

최소 10cm 이상의 표토를 건물 주위에 깎는다.

#### 나. 굴삭

가) 굴삭은 소정의 깊이로 하되 버림콘크리트, 바닥슬라브 형틀, 방수방습층 등을 고려하여 중심 및 간극이 맞게 시행한다.

나) 도면의 표시여하에 불구하고 기초는 최소 5.4cm 이상 덮혀야 한다.

#### 다. 벤치마크(기준점)

배치도에 표시되어 있는대로 측량 기준은 기준점에서 따서 측량 LEVEL을 정확히 파악·유지하여야 한다.

#### 라. 취토

토공사에 필요한 흙은 시공자의 책임하에 계획부지 외에 취토장을 정하여 취토한다. 취토의 모든 비용은 시공자 부담이며 취한 흙은 감독자의 승인을 득한 후 사용할 수 있다.

#### 마. 용수관리

콘크리트 기초나 슬라브를 친후 적어도 8시간 이전에는 물이 들어가게 하거나 구조물 위에 넘치지 않게 하여야 한다. 또한 벽체에는 28일 이전에 물이 양 벽면 측에 불균형하게 차지 않도록 해야한다. 또한 매설파이프는 조인트부분의 접착제가 완전히 굳기 전에는 지하수가 파이프에 잠기지 않도록 해야 한다.

#### 바. 되메우기



흙의 되메우기는 시설물의 검사가 끝난 후 행한다.

- 벽체 및 기초의 흙은 슬라브 콘크리트를 친 후가 아니면 되메우기를 할 수 없다.  
되메우기 흙은 침하를 막기 위하여 30cm 깊이마다 물로 적시고 다져가면서 행한다.

### 3) 철근콘크리트공사

#### 가. 범 위

시공자는 계약서 조항에 의거 본 지방서 및 관련도면에 따라 콘크리트 공사에 필요로 하는 모든 설비, 노력, 재료를 갖추어야 한다.

#### 나. 일반사항

콘크리트에 부수되어야 할 모든 부속철물을 고정시키기 위하여 적합한 템플레트를 설치하고 철근 또는 부속철물을 검사 받고 또한 설비관계 기기설치가 완료되어 감독자의 승인을 얻은 후가 아니면 콘크리트 타설할 수 없다.

#### 다. 재 료

##### 가) 골재

##### ① 조골재

조골재는 깨끗하고 내구적이며 불순물이 함유되지 않은 쇄석이거나 특별히 승인을 얻은 재료라야 한다.

채눈의 크기 (cm)	통과량		채눈의 크기 (cm)	통과량	
	최소	최대		최소	최대
3.75	95	100	1.25	20	45
2.54	60	80	0.90	10	30
1.80	35	70	No.4	0	5

##### ② 세골재

하천에서 씻긴 깨끗하고 견고하며 내구적인 광물성 모래를 사용한다. 강도는 중량으로 사각채를 사용하여 하기범위의 것을 사용한다.

채눈의 크기	통과량		채눈의 크기	통과량	
	최소	최대		최소	최대
No. 4	95	100	No. 50	10	30
No. 8	80	90	No.100	4	10
No.16	45	80			

#### 나) 앵커철물

콘크리트에 조적물 또는 설비철물을 견고히 결합시키기 위한 클립, 목연와, 압입기구 등은 시장 표준품이어야 한다

다) 물

콘크리트 혼합용수는 유기물, 기름, 알칼리 또는 오수가 없는 청정한 것을 사용한다.

라) 콘크리트 강도

F28일=210kg/cm<sup>2</sup> 이상이어야 한다.

마) 철근

① 철근(Ø=10mm 이상)

도면에 특기 없는 한 이형철근으로 KSD3504에 합격하는 SD30 이상의 제2종 품질을 사용한다.

② 메쉬철근

메쉬철근은 10mm직경 @250×250cm 눈금의 전기용접 메쉬를 사용한다.

라. 철근 조립

가) 일반사항

철근은 슬라브 및 보에 있어 최대응력이 작용하는 곳에는 잇지 못한다. 철근 이음은 따로 지정이 없는 경우 최소 철근경의 40배 이상을 겹쳐 철선으로 묶어야하며 이웃 철근이음과 겹치지 않도록 Z자모양으로 이음을 흐트려 놓는다. 기둥의 철근이음은 전응력이 부착력에 의해 전달되도록 이음을 한다. 배근 상태는 검사 및 청소를 확실히 한다. 가공도 및 배근도는 승인을 얻기 위하여 제출하여야 한다.

나) 지지

철근은 정확히 배근하고 열처리철선으로 교차점 및 이음개소를 묶는다. 또한 스페이서는 콘크리트블럭 또는 승인을 얻은 방법으로 철근을 제위치에 고정시키고 철선 끝이 형틀에 닿지 않도록 구부려 넣는다.

마. 철근의 청소 및 배근

가) 철근의 청소 및 구부림

철근의 부착응력을 감소시킬 수 있는 녹, 스케일 또는 도포막은 없애야 한다.

스트랩 또는 타이근의 구분린 부분의 곡률은 철근의 최소경의 2배 이상이어야 한다.

기타 철근은 그 구분린 곡률이 철근 최소경의 6배 이상이어야 한다. 또한 25mm 이상의 철근 구부림 작업은 상온가공으로 한다. 철근조립상의 작업오차는 하기 범위내로 한다.

- 길이 ± 25mm
- 스트랩, 타이, 스파이럴 ± 12mm
- 기타의 구부림 ± 25mm

철근은 도면에 의하여 정확히 배근하고 콘크리트블록 채어 또는 스페이서로 위치를 고정시킨다. 또한 하기의 오차한도를 지킨다.

- 철근의 피복두께 ± 6mm

- 철근상호의 간격            ± 6mm
- 보 또는 슬라브의 상단근
  - 20cm 이하의 보높이 일 때    ± 6mm
  - 20~60cm의 보높이 일 때    ± 12mm

철근은 다른 철근, 전선관 또는 콘크리트내에 심는 기기 등의 위치 때문에 다소 움직일 수는 있으나 철근경 또는 그 이상으로 위치를 움직여야 할 때는 그 결과에 대하여 승인을 얻어 시공한다.

노출콘크리트에 배근 될 철근은 플라스틱 레그(PLASTIC LEG) 또는 승인을 얻은 재료로 고인다.

바. 콘크리트의 등급과 사용처

가) 시멘트량 : 콘크리트내의 시멘트량은 다음과 같다.

등 급	구 분	시멘트량 (m <sup>3</sup> 당)	
		진동기 미사용	진동기 사용
A	25-210-15	318.50kg	328.59kg
B	25-180-12	318.50kg	328.59kg
C	25-110-15	224.30kg	231.75kg

나) 사용별 : 콘크리트의 사용은 다음에 의한다.

- ① A급 콘크리트 : 특기 이외의 모든 철근콘크리트
- ② B급 콘크리트 : 도면 또는 시방서에 지시가 있는 곳
- ③ C급 콘크리트 : 도면 또는 시방서에 지시가 없는 한 모든 무근콘크리트에 사용한다.

다) 물 및 시멘트량

물의 최대량 및 시멘트의 최소 사용량은 감독자의 특별한 지시가 없는 한 다음의 「7. 콘크리트의 배합」에 의한다.

사. 콘크리트의 배합

콘크리트는 1포 이상의 시멘트를 넣을 수 있는 표준형의 믹서로 배합한다. 믹서의 용량은 여러 가지 배합비에 따라 다음에 의하여 결정한다.

구 분	용량에 따른 시멘트 포대 수		
	7S	10S	14S
25-210-15	1	2	3
25-180-12	1	1	2
25-110-15	1	1	2

※ 시멘트 1포의 표준은 94파운드

배합의 최소시간은 25-210-15 콘크리트에 있어서 전재료가 투입된 후 1분15초,

25-180-12 콘크리트에 있어 2분이라야 하며 배합시간의 최대는 5분 이내로 한다. 드럼의 회전은 1분간 최소 14회, 최대 20회로 한다.

손비비기는 응급을 요할시 이외는 하지못한다. 손비비기를 할 때는 적당한 크기의 내수목판 또는 금속판 위에서 한다. 비빔재료의 순서는 시멘트와 모래를 먼저 색이 고를때까지 비빈 후 이것은 자갈을 20cm 두께로 판위에 고르게 퍼 비빈후 물을 소요 질기가 나오도록 가하고 전체를 적어도 6회이상 뒤집어 비벼야 한다.

과대 시멘트는 사용하지 못한다. 슬럼프치는 허용하는 한 낮게한다. 슬럼프치는 다음에 의한다.

장 소	진동 콘크리트	무진동 콘크리트
저장실 바닥	10~12cm	13~16cm
부속 건물	15~18	19~21
기타 부문	19~21	22~25

슬럼프 시험기기 및 시작은 항상 현장에서 할 수 있도록 하여야 한다.

#### 아. 철근

- 가) 철근은 시방서의 소요품질 및 크기에 맞아야 한다. 또한 청정하며 스케일, 기름 및 기타의 결함이 없어야 한다.
- 나) 절단, 가공, 연결조립은 감독자의 지시하에 하고 HD22 이상은 압접하여야 한다.
- 다) 철근은 콘크리트 타설 후에라도 제자리에 있게 확실히 결속하고 하나 하나의 철근을 주의깊게 검사한다.
- 라) 철근의 가공은 설계도에 의해 정밀히 한다.
- 마) 철근은 형틀 및 바닥측면에 붙지 않게 소요의 간격을 유지하여야 한다.

#### 자. 콘크리트 타설

- 가) 타설시 적당한 경도가 필요하지만 콘크리트 경화시 화학작용을 할 수 있는 필요수량 수량보다 여분의 물은 형틀의 흡수증발로 없어지므로 다소 물이 많음은 좋으나 과다한 물은 콘크리트의 강도를 저하하고 내수성이 없으며 곰보가 나기 쉬우므로 금해야 한다.
- 나) 물을 많이 넣은 콘크리트는 약해지므로 철근이 많은 구조물은 매스콘크리트 구조물 보다 경도가 더 필요하겠으나 항상 물을 적게 넣도록 유의하여야 한다. 기동중에 콘크리트를 칠 경우는 비빔 시간을 길게하면 경도를 더 얻을 수 있다.
- 다) 콘크리트를 친후 표면에 부유수가 떠오르면 제거한다. 부유수를 그대로 두면 콘크리트 경화시 재흡수하여 스케일과 부서지기 쉬운 표면이 된다.
- 라) 콘크리트를 형틀에 넣을 때는 충분히 주의를 기울여 재료의 분리, 곰보 등이 생기지 않도록 하고 콘크리트는 진동을 주어가면서 잘 다져 넣는다.
- 마) 콘크리트는 비빈 후 곧 형틀내에 타설한다. 진동기를 사용하지 않을 경우 한번

에 치는 두께를 20cm이하, 진동기 사용할 때는 40cm이하로 한다.

바) 콘크리트는 감독자의 허가를 얻어 정류된 물속에 하부까지 닿는 덤프바켓 (DUMP BUCKET)로 1m<sup>3</sup> 한도내에서 할 수 있다.

사) 모든 콘크리트 타설시는 특히 지시가 없는 한 진동기를 사용하여야 한다. 진동기는 감독자의 승인을 얻은 표준형이라야 하며 1분간 6,000사이클 이상이어야 한다. 진동기는 콘크리트 타설직후 60cm 이내의 간격으로 작동시키며 한곳에서 10초 이상 두지 못한다.

아) 모든 슬라브와 바닥콘크리트는 1구획을 한꺼번에 타설하고 마감한다.

차. 콘크리트 양생

주위온도가 섭씨10℃에 도달하여 24시간 중 10℃이하가 될 경우 또는 2~10℃ 간에 콘크리트를 타설할 시는 상온시의 준비 외에 가마니를 준비하여야 한다

카. 철근의 이음

슬라브, 보, 벽체의 철근이음은 최대응력 지점에서는 할 수 없다. 이음은 충분히하여 철근간의 응력이 부착과 전단으로 전달되도록 한다. 이음상세는 현도로 그려서 감독자의 승인을 받아야 한다.

4) 조적공사

가. 반입저장 및 취급

벽돌은 5%이내의 파손을 허용한다.

나. 용수

가) 물은 청정하며 유해물질이 혼입되지 않아야 한다.

나) 음용수는 사용해도 좋다.

다. 모래

가) 콘크리트용 모래를 사용한다. 모래는 점토분 4% 이하라야 하며 #4체에 95% 통과, #50체에 15% 이하가 통과하고, #100체에 3% 이하가 통과하는 것이라야 한다.

나) 조적용 모래는 유해물질이 하기 범위내의 것이라야 한다.

○ 석탄 또는 갈탄 0.25~1%

○ 점토, 알칼리, 도포물질 등 1%

또한 입도는 대소가 고르게 섞여야 한다.

① 벽돌 등의 줄눈용

○ #16체 ----- 100% 통과

○ #50체 ----- 15~35% 통과

② 벽돌 또는 아주 가는 줄눈용

- #16체 ----- 100% 통과
- #50체 ----- 20~40% 통과

라. 모르터

- 가) 시멘트모르터 ; 시멘트:모래 = 1 : 3
- 나) 시멘트석회모르터 : 시멘트:석회:모래 = 1 : 1 : 4½

마. 모르터 배합

- 가) 모르터용 재료는 용적비로 계량하고 비비는 시멘트와 모래를 건비빔한 후 물을 가하면서 사용하기에 알맞은 적당한 연도로 만든다. 비빈 후 1시간 이상 경과한 모르터는 사용하지 못한다.
- 나) 기계믹서를 감독자 승인하에 사용하며 건조재료를 넣어 2분 이상, 물을 넣어 5분 이상 비빈다.
- 다) 손비빔은 승인하에 모르터는 내수관상에서 20분 이상 손비빔 하여야 한다.
- 라) 물, 시멘트 또는 다른 재료를 더 가하여 모르터를 재비빔함은 금한다.

바. 일반용 벽돌

- 가) 붉은벽돌 또는 시멘트벽돌은 시장 표준품으로 감독자가 승인한 것을 사용한다.
- 나) 건축대용으로 쓰는 일반벽돌은 감독자가 승인하는 규격에 맞는 것이라야 한다.

사. 반입 후 취급

- 조적용 재료는 흙에 묻지 않고 깨지지 않도록 숙련공이 운반·취급을 하여야 한다. 흙이 묻고 깨지고 손상된 재료는 제거하며 시공업자는 제거분을 완전품으로 교체하여야 한다.

야. 재료의 저장

- 가) 시멘트의 저장은 건조하고 외기에 접하지 않고 환기가 잘되는 실내에 저장하되 습기의 흡수를 막을 수 있는 대비를 하여야 한다.
- 나) 모래는 이물질의 혼입을 막을 수 있는 방법으로 저장하고 동결 또는 결로를 막을수 있도록 한다. 한냉기에 조적공사를 시행 할 때는 모래를 가열한다.
- 다) 우천 또는 결빙기는 방수포 또는 다른 덮개로 덮어 보호한다.  
프리캐스트(precast)재 또는 콘크리트벽돌 등은 항상 덮어둔다.

자. 조 적

- 가) 조적재료의 절단 및 맞춤은 절단기기로 가공한다. 개체재료의 쌓기오차는 허용 범위 내에 있어야 하며 수직면에서 볼 때 요철의 차가 1.5mm이내라야 한다.

섭씨 4℃ 이하의 기온에서는 재료를 덮어주고 마감벽면을 냉기로부터 보호하는 방법을 써서 시공하되 감독자승인을 얻기 전에는 조적공사를 할 수 없다.

나) 조적체의 보호

작업을 하지않는 동안 견출표면은 오염되지 않도록 보호하고 벽체의 두부는 오염의 우려가 없는 방수포로 덮어두어야 한다.

다) 압입체

조적조내에 창호, 양카볼트 설비기기 등 압입체가 들어가는 곳은 도시 및 감독자의 승인하에 집중하중이 작용하는 곳은 도면에 의하여 하중을 감당할 수 있는 구조재를 넣는다. 상기 압입체 또는 구조체는 작업공정에 맞추어 부속을 넣어 시공하여야 한다. 전기배관 또는 기타의 수직배관 등은 조적공사 시공전 또는 시공 중에 넣어 두어야 한다. 전기배관, 스위치, 그리고 배관함 등의 주위는 벽돌을 부수어 착실히 채워 넣어야 한다. 콘크리트블록 공격은 집중하중 지점에 설치될 때 3단하까지 그리고 측면은 60cm까지 1:2의 시멘트 모르타르로 구멍을 메운다. 같은 방법으로 양카볼트 주위 빈틈 또는 문틀주위 빈틈도 모르타르로 채운다.

다) 구조적과 새로 쌓을 조적조 간의 조인트는 면을 청결하게 한 다음 거칠게하고 새 조적조체가 붙을 수 있도록 가볍게 적신다. 그리고 모든 오염물질을 제거한다. 만약 조적공사를 수직으로 끊어 중단할 때는 그 면은 벽돌 반장씩을 물려 계단식 쌓기로 하며 모르타르 채우기는 매 10cm 늘려 쌓은 곳에서 끝내며 톱니형 턱을 만들어서는 안 된다.

라) 벽돌쌓기

외벽이 노출일 때는 내측벽을 쌓기전 노출벽의 이면을 1cm 두께로 모르타르를 바른다. 벽돌의 줄눈은 고르고 그 폭은 1cm를 넘어서는 안된다.

마) 콘크리트 조적재의 쌓기

도면에 표시되어 있는 곳은 창틀 및 건물 모서리의 블록은 6mm반경의 원으로 같아야 한다. 줄눈은 1cm 폭으로하며 외부에서의 모르타르 하지채우기는 금한다. 모든 내부 벽체는 보 또는 천장 속에까지 들어가야 한다. 내부벽은 확실히 양카 시켜 안전성을 검토해야 하고 내벽과 외벽은 철물 양카로 연결시킨다. 개구부 상에는 보강 린텔을 두고 높이는 10cm 또는 20cm 두께 벽에서 30cm를 확보해야 한다.

바) 보강블록은 A급 콘크리트로 채우고 10cm 미만의 골재를 쓴다.

사) 중공벽

중공벽은 견출재와 이벽과 연속되는 공기층을 유지해야하며 40cm 높이 마다 보강 연결을 한다.

차. 방 수

외부에 접하였거나 지하에 묻힌 부분은 방수를 하고 승인된 페인트나 기타물질로 도포한다.

## 5) 라스치기 및 미장공사(벽, 천장에 단열보드 시공시 적용)

### 가. 일반사항

도면에 표시된 곳에 지정 포틀랜드 시멘트로 시공하여야 한다. 천장 미장공사에는 천장 상부공간 또는 기타의 상부면 미장공사를 포괄한다. 벽미장 및 문틀부분, 인방, 벽이 깎여 들어간 부분, 창호 상하부 등을 전부 포괄한다.

### 나. 재료

#### 가) 연결철선

건축공사 표준시방서에 의해 가열냉각된 것을 사용하여야 한다.

#### 나) 못

수평과 수직나무 버팀대에 와이어메쉬 라스를 부착시키기 위한 못은 가시철사로 된 루핑못 또는 고리못으로 하되 피치는 300~400mm로 십자모양으로 엇갈리게 하여야 한다.

#### 다) 화 재료

① 소석회 : 소석회는 KSL9002에 규정된 합격품으로 한다.

② 합성고분자 혼화제

수용성고분자, 수지에 멀존 및 고무라텍스 등에 의한 혼화제를 사용 할 수 있다.

#### 라) 포틀랜드 시멘트

포틀랜드 시멘트는 KSL5201의 규격품이어야 하며 공사에서는 동일 종류만 사용할 것.

마) 골재 : 골재는 본 시방서 '콘크리트' 항을 준용한다.

바) 물 : 물은 기름, 산, 알칼리, 유기물 기타 유해물이 없는 청정한 것을 사용하여야 한다.

### 다. 플라스터의 혼합

금속라스 위에 초벌칠 할 플라스터의 여물은 아래와 같이 섞어야 한다.

시멘트 플라스터에서 시멘트 1포대에 대하여 여물 0.45kg의 비율로 한다.

### 라. 플라스터의 배합비

포틀랜드 시멘트 플라스터는 용적비로서 시멘트:세골재(모래):석회=1:3:¼의 비율로 배합한다.

### 마. 플라스터 바르기

가) 적당한 환기가 필요하며 흡수성이 심한 표면은 분무기로 축여 주어야 한다.

별도 시방서나 도면에 지정이 없는 한 콘크리트와 조적조의 표면은 2회, 메탈라스 위에는 3회 그리고 초벌바르기와 재벌바르기는 바닥면까지 정벌바르기(마감)는 약



0.3cm의 균일한 두께가 되도록 발라야 한다.

나) 포틀랜드 시멘트 플라스터

① 초벌바르기

콘크리트나 조적조의 표면(단, 프라스터 두께가 1.9cm 되는 경우는 제외)에서의 초벌 바르기는 동일한 배합으로 두번 바르며 제바탕이 되도록 고르게 시공한다.

② 재벌바르기

조적조에 직접 시공할 때는 공극이 생기지 않고 부착이 잘 되도록 충분한 힘을 주어 가면서 발라야 한다. 또한 약간 굵은 후 비로 쓸어서 2일 동안 축축하게 해둔다.

③ 정벌바르기

재벌한 후 7일간 마른 뒤에 발라야 한다. 정벌하기 직전에 재벌바른 부분은 분무기로 고르게 적셔 두어야 한다. 정벌은 적어도 2일간 분무기로 축여 두되 급하게 건조되지 않도록 보호한다.

바. 시멘트 플라스터의 방수

배합비는 시멘트:모래 = 1 : 2 제조업자 시방에 의한 방수제로 배합하여 시공할 것.

6) 목공사

가. 재 료

가) 목재와 목공사 : 사용목재의 등급은 아래에 준한다.

형 상	재 료
1. 목재문틀 전부	나 왕
2. 구조재 및 가구재	나왕, 미송
3. 조작재의 노출된 면	나왕, 미송
4. 기 타	육 송

나) 함수율

별도 지정이 없는 한 목재는 공기건조 또는 연건조 등의 방법으로 함수율이 25% 이상 되지 않도록 건조시켜야 한다. 현장반입시의 함수율은 2.5cm 두께 이하에서는 15%, 2.5cm 이상의 경우에는 20%를 넘지 않도록 하여야하며 문짝용 목재는 8% 이상이 넘지 않도록 해야 한다.

다) 목재 외의 자재

- ① 볼트와 너트 : 볼트와 너트는 KS규격에 합당하는 표준의 것으로 한다.
- ② 나사못 : 나사못은 별도지정이 없는 한 KS규격품으로 한다.
- ③ 못 : KS규격에 합격하는 가열냉각된 철선으로부터 잘라낸 것으로 한다.
- ④ 왓사와 양카 : 왓사와 양카는 KS규격에 합당하는 표준의 것으로 한다.
- ⑤ 압착 화이버보드 : KS규격품을 사용하여야 한다.

- ⑥ 웰트 : 웰트는 KSF4901의 규격에 합당하는 아스팔트 침투의 웰트라야 한다.
- ⑦ 목재 방부제 : 도면에 지정된 곳에는 저온저장실, 냉장실, 동결실 등의 목재 부에는 방부제를 칠하여야 한다.
- ⑧ 기타 : 기타 자재와 기기는 도면·시방서에 의한 감독자의 승인된 질과 같은 형태이어야 한다.

**7) 창호용 철물 및 기타 금속공사**

가. 범 위

계약조항에 의거 도면 및 시방서에 따라 본 공사를 수행하는데 필요로 하는 모든설비, 노력, 기기, 자료를 시공자는 갖추어야 한다.

나. 일반사항

시공자는 추후 지시된바 어떤 종류의 창호용 철물이라도 조달할 수 있도록 하되 도면 또는 시방서에서 별도지시가 없는 한 동일건물에서는 동일형고 마감으로 된 것으로 한다. 도면에서 별도지시가 없는 한 출입문, 창문의 중방 또는 루바 등에 특별히 디자인 할 필요는 없고 제작자의 표준상품을 사용하도록 하되 생산품은 본 시방서가 요구하는 바에 따라야 한다.

다. 자 재

자물쇠와 빗장은 철제 혹은 철제스프링이 요구되는 곳을 제외하고는 케이스볼트를 포함하여 기타 모든 부분에는 브론즈제로 해야 한다.

라. 견본과 확인

재료가 현장에 반입되기 전 공사에 사용할 견본과 개개 품목은 반드시 감독자의 승인을 받아야 한다. 적당한 시기에 승인된 품목은 도급자에게 반환되어 필요한 경우에 사용할 수 있도록 한다.

마. 창호용 철물의 형태

가) 출입문당 정첩수

문 높 이 (mm)	정 첩 수 (조)
1500 이하	2
1500~2250	3
2250 이상	4

나) 도어스톱은 특별히 지정이 없는 한 바닥형이나 벽형이어야 하며 문이 열릴 경우에 문이나 문부속품이 벽이나 기타 건물의 어떤 부분과 만나는 경우에는 모두 설치

하여야 한다.

## 8) 금속제 창문 및 문틀

가. 금속제 창

가) 철 창

샤쉬와 창틀재는 압연 철재로 하고 부재단면이 도면과 일치하며  $100\text{kg/m}^2$ 의 풍 하중을 지탱할 수 있어야 한다. 샤쉬는 공장에서 완전히 조립 마감된 것이라야 한다. 부재간의 접점은 모두 용접으로하고 창은 설치 전에 감독자의 검사를 받아야 한다.

나. 금속제문, 문틀 및 관련된 품목

가) 일반사항

금속제문, 문틀은 도면 및 본 시방서에 표시된 바와 일치하여야 한다. 공사를 만족하게 이행하기 위해 소요되는 볼트, 앵커, 이음새, 슬라브, 크리프 등은 모두 시공업자가 마련하여야 한다. 앵커는 인가받은 역청질 페인트로 칠한 것으로 한다. 감추어지는 부분에 박는 나사못과 볼트는 아연도금한 것이거나 카드뮴 철택제라야 한다.

나) 구비조건(규격 및 두께)

별도지시가 없으면 내외부문의 두께는 4cm로 한다. 문과 문틀과의 틈서리는 윗대와 선대에서는 3mm, 상여닫이문의 만나는 곳은 3mm, 바닥에서는 8mm를 초과하지 말아야 한다.

다) 중공, 금속철문

후러쉬도어는 1.6mm 철판을 양면에 붙이고 끝을 용접하여 물새틈이 없도록 만든다. 양면철판은 중간에 수직으로 배열한 0.9mm 수직 'ㄷ'형 부재 또는 'Z'형 부재에 스폿트 용접하여 만든다.

라) 상호철물을 부착하기 위한 조작

구멍뚫기와 암나사내기 작업은 현장에서 한다.

보강철판은 장부구멍과기에 3.5mm를 쓰고 기타 표면에 붙이는 철물용으로는 14번을 쓰면 된다.

마) 문틀

철문틀은 전부 용접접합으로하고 크기와 두께는 도면에 의하여야 한다.

## 9) 환금공사

가. 범위

계약조항에 의거 도면 및 시방서에 의하여 본 환금공사를 완수하기 위한 모든 설비, 노력, 기기자료를 시공자는 갖추어야 한다.

나. 일반사항

판금공사에 필요한 부속품 또는 부수재료는 특히 지적하지 않더라도 시공자의 부담으로 준비하여야 한다.

다. 재 료

가) 아연도금강판

강판은 아연도금한 것이라야하며 표면은 모재가 노출된 곳이 없어야 한다.

아연도 철판은 0.3cm 굵기의 봉에 대고 90° 구부려도 도금된 곳이 떨어져 나가지 않는 재료라야 한다. 도면이나 특기 시방에 지시되지 않는 한 평철판 이나 파형철판은 KS표시품 이어야 한다.

나) 용제

용제는 페이스트나 가루상태의 염화주석 또는 염화아연으로 한다.

다) 못 및 나사못

못과 나사못은 아연도금한 것이거나 비철금속재로 한다.

라) 기타 재료 및 용구

기타재료나 용구는 표면에 표시된 것 또는 본 시방서에 특기된 성능의 것으로 한다.

라. 못박기

물흘림 부분은 한면에만 못을 박는다. 못은 중심거리 10cm 내외로 균등하게 박는다. 금속판을 목재 이외의 재료에 붙일 때는 못박기 또는 이음새 등에 관한 시공도를 작성하여야 한다.

10) 철판공사

가. 일반사항

철판건물구조의 재료, 가공, 조립을 KASS 6에 의거 시행하여야 한다. 용접 또한 KASS 6에 의거 시행한다. 시공자는 공사 착수전에 시공도를 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

나. 재 료

가) 철판부재 단면은 KSD3530 SSC400, KSD3503 SWS400 규격품이어야 한다.

나) 볼트는 KSB1010 F10T(고장력볼트)의 규격품이어야 한다.

다. 조 립

가) 될 수 있는 대로 공장범위를 넓히도록 노력하여야 한다. 밀판은 보의 후렌지와 완전히 밀착되도록 하여야 한다. 스티프너는 보의 후렌지 사이에 잘 맞도록 조립하고 받침 부분의 스티프너는 양끝을 갈아서 후렌지 앵글에 밀착하도록 조립하여야 한다.

앵글 사이의 휠러는 앵글 뒷등보다 튀어나와서는 안된다. 웨브프레이트나 앵글의 이음 부분의 틈서리는 6mm를 넘지 않도록 한다.

접합은 도면에 의거 시공하되 도면에 표시되지 않은 부분은 감독자의 지시에 따라야 한다.

나) 용접

용접에 의한 접합은 도면에 표시된 곳에만 시행하여야 하며 접합방법은 KASS6에 의하여야 한다.

라. 칠

가) 공장칠

따로 지정하지 않으면 구조재는 녹막이 칠 1회를 한다. 공장검사를 받아야 할 부분에는 검사가 끝날 때까지 보류하여야 한다.

나) 현장칠

세우기 작업 후에는 용접, 볼트, 리벳 및 공장칠이 벗겨진 부분을 포함한 모든 현장이음 부분을 깎아내고 쇠솔로 닦고난 후 녹막이 칠을 한다.

## 11) 방수공사

가. 지붕잇기, 방수층 및 판금

가) 표면

지붕잇기 및 판금잇기 표면은 튼튼하고 매끈해야하며 지붕잇기에 해가 되는 모든 결점이 없도록 건조시키며 청소해야 한다.

나) 잇기재료

본 시방서에 의하여 시공되는 재료는 일반적인 시공방법에 의하여 이어야 한다.

다) 부속철물

금속판으로 지붕잇기할 때 필요한 모든 부속은 특히 시방서에 없더라도 전부 갖추어야 하며 그 규격 및 종류는 모두 동일한 것이어야 한다.

나. 재료

모든 아스팔트재료는 제조회사에서 나온 그대로의 용기재료 현장에 반입하여야 하며 감독자의 특별한 지시가 없는 한 본 시방서 사항에 적합해야 한다.

다. 판금재료

가) 동 : 도면에 의하여 시행한다.

나) 땀납 : 땀납은 KS규격에 합격하는 것으로 석연 각 50%씩 포함된 것으로 한다.

라. 지붕잇기

재료 및 시공방법은 방열공사 항에 따라 시행한다.

마. 표면준비

지붕잇기 할 전구획은 지붕방수 공사전에 완전 시공이 되어있어야 하며 잇기 표면은 이물질이나 먼지가 없이 건조되어 있어야 한다. 잇기전에 표면은 감독자의 승인을 얻어야 한다.

바. 방습층

방습층은 적어도 10cm 이상 겹쳐 시공한다.

사. 시 공

가) 일반사항

아스팔트는 190℃ 이상 가열하여서는 안되며 아스팔트 헬트는 깔기 전 24시간 동안은 10℃ 이하의 곳에 두어서는 안된다. 재료는 건조한 상태로 시공하되 한냉 시에는 가온 하여야 한다.

나) 필요한 지방 사항은 다음과 같다.

① 콘크리트 표면에 : 1㎡에 필요한 방수재료는 다음과 같다.

- (가) 아스팔트 프라이머 0.4 ℓ /㎡
- (나) 아스팔트 콤파운드 15kg/㎡
- (다) 아스팔트 침투헬트 0.45kg/㎡
- (라) 아스팔트 콤파운드 1.5kg
- (마) 특수아스팔트 루핑 1.75kg
- (바) 아스팔트 콤파운드 2.0kg
- (사) 특수아스팔트 루핑 1.75kg
- (아) 아스팔트 콤파운드 2.0kg
- (자) 아스팔트 루핑 1.75kg/㎡
- (차) 아스팔트 콤파운드 2.9kg

다) 표면층

루핑헬트를 부친 다음에 후라싱(Flashing)을 설치하여 경사면을 제외하고는 표면 전부에 적어도 29kg/㎡의 두꺼운 아스팔트를 균등하게 바른다. 비튜멘이 가열되는 동안 표면층에 자갈을 지방 수량만큼 깔아야 한다.

아. 바닥 방수층

바닥방수는 잡석이나 자갈을 깔 다음에 방수막층을 펴고 콘크리트를 친다. 이 방수막층은 아스팔트 루핑헬트로 하고 그 겹침은 적어도 10cm 이상이어야 한다.

12) 아스팔트 및 비닐타일공사

#### 가. 하지시공

업자는 아스팔트 및 비닐타일공사 시작 전에 하지의 결함 유무를 조사하되 결함 부분은 감독자에게 통지하여야 한다. 하지의 결함은 완전 보수하여야 하며 완전치 않은 하지 위에는 아스팔트 및 비닐타일공사를 시행하지 못한다.

#### 나. 준비

업자는 하지의 모든 균열, Expansion Joint 등을 땀질 또는 Joint Filler로서 보완한다.

#### 다. 정리

가) 업자는 시공완료 후 모든 시공 개소를 검사하고 필요한 뒷정리를 정상 사용 1개월전에 완료한다.

나) 타일이 올바르게 붙어있지 않는 부분은 부분적으로 열을 가하여 보완하고 부분적인 실험은 역시 열을 가하여 고친다.

### 13) 코킹공사

#### 가. 일반사항

외벽의 목재 및 금속재의 내벽에 설치되어 플라스틱 또는 목재 소위(Sower)로 덮혀지지 않는 철창호름, 프리캐스트 콘크리트재 또는 시방에 기술되어 있는 곳은 코킹재를 충전한다.

#### 나. 재료

##### 가) 코킹컴파운드

코킹컴타운드는 섬유가 포함된 것이거나 또는 섬유가 포함되지 않은 안료로 만들어진 것이라야 하며 나무, 철물, 블록 또는 벽돌 등의 사이에 코킹조인트로서 집어넣기에 적합한 연도를 가진 것이라야 하며 신축도가 20% 이내의 것이라야 한다.

나) 봉제(Sealer) 코킹조인트에 소요되는 봉제는 금속건조의 제조회사 시방에 의한 것이라야 한다.

#### 다. 견본

시공 전에 사용재료의 견본을 제출하여 감독자승인을 얻는다.

#### 라. 적용

##### 가) 준비

도시여하에 구분없이 조인트의 코킹깊이는 1.9cm, 폭은 1cm이상이어야 한다. 코킹

하기 직전에 모든 먼지, 모르티 등을 청소하고 적당한 봉합재료로 코킹 부분을 막아야 한다. 적당한 모르티 봉합(Back Stop)이 없을 때는 봉합로프(Rope Yarn)을 사용하여 코킹 뒷면을 봉해야 한다.

나) 코킹컴파운드는 공기공이 전부 빠지고 견고하게 막히도록 한다. 조적조의 개구부에 코킹할 때는 개구부 주운전부에 연하여 시행한다.

#### 14) 단열패널공사(철골 단열패널조의 경우)

##### 가. 일반사항

###### 가) 적용범위

본 시방은 조립식단열패널(Insulated Prefab panel)을 사용하는 저온저장고의 시공에 관한 제반사항에 적용하며 발주자측의 설계도에 준하여 정밀하게 시공하여 열손실이 없도록 하여야한다. 단열재는 경질 폴리우레탄폼 단열패널을 사용한다.

###### 나) 단열패널의 구성

- ① 표면(내외부)철판 ----- 냉간압연강판 두께 0.5mm 이상
- ② 철판표면도금 ----- 아연도금 305g/m<sup>2</sup> 이상
- ③ 철판마감도장방식 ----- 실리콘폴리에스터 소부도장
- ④ 철판외표면 색상 ----- 베이지색
- ⑤ 단열재 명칭 ----- 경질 폴리우레탄폼
- ⑥ 단열재 비중 ----- 35~40kg/m<sup>3</sup>
- ⑦ 단열재 열전도율 ----- 0.0185kcal/mh℃ (국립공업시험원 검사확인)
- ⑧ 패널과 패널의 연결구조

화스너(FASTENER) 록킹(LOCKING) 암수기구 내장 타입 또는 이와 동등 이상의 강도 및 기밀성을 가지는 구조

###### 다) 규격

- ① 두께 : 75mm(간벽) 및 100mm(천장·외벽) 사용
- ② 폭 : 900mm 이상
- ③ 길이 : 건물높이에 맞게 제조공장에서 조정생산

라) 조립부자재는 도면에 따르며 도면에 표기되지 아니한 필요부자재는 가능한 패널 표면과 동일한 재질과 색상으로 가공하여 시공한다.

##### 나. 단열패널의 조립, 시공

###### 가) 공통사항

- ① 벽과 천정 또는 벽패널 코너조립의 경우 틈이 생기지 않게 화스너를 이용하여 확실하게 밀착시켜, 열손실이 없도록 최대한 차단할 수 있는 구조이어야하고 틈이 생기면 우레탄 발포 또는 쉐링하여 그 틈을 메운다.
- ② 두께가 서로 다른 벽과 벽의 시공은 간벽부분에서 이루어지게 한다.



- ③ 두께가 서로 다른 천장판의 연결은 반드시 간벽 상부 절단면에서 이루어지게 한다.
- ④ 저장실 내외의 온도차에 의한 철판의 수축·팽창으로 가동 중 패널이 휘어지는 경우가 있으므로 이를 막기 위하여 필요한 조치를 취하여야 한다.
- ⑤ 배관의 관통부위는 적절한 크기로 깨끗하게 절단, 슬리브를 설치하여 관통하며 단열 및 씰링을 확실하게 마감하여야 한다.

나) 벽패널의 시공

- ① 벽패널의 조립은 바닥콘크리트 마감공사가 끝난 후 그 위에 설치하며 그 바닥면은 평활해야 한다. 바닥면의 기울기 또는 평활 오차는 3m당  $\pm 3\text{mm}$  이내이어야 하며 전체적으로 12mm이상 차이가나지 않도록 해야한다.
- ② 위의 허용오차를 벗어나면 수정 후 설치한다.
- ③ 벽패널은 바닥단열재와 접하는 부분에 바닥단열재 두께만큼 벽패널의 내부 철판을 절단한 후 바닥부분을 시공하여 열손실이 없도록 한다.
- ④ 벽패널을 바닥에서 수직으로 세워서 스틸앵글(Steel Angle)을 이용하여 벽패널측에는 리벳팅, 바닥에는 앵커볼트를 콘크리트 바닥에 고정시킨다. 이 때 외부와의 열차단을 위하여 패널 외부 하단에 우레탄을 발포하고 바닥단열을 위한 우레탄 현장스프레이 후 누름콘크리트 및 하드너 마감한다.
- ⑤ 벽패널 간의 연결은 이미 내장된 화스너(Fastener)의 훅(Hook)을 육각렌치로 회전시켜 타이트하게 조여 우레탄의 요철면과 양쪽 팩킹의 접촉으로 기밀이 유지되도록 조립한다.
- ⑥ 벽패널 상호 연결 시 단열재 접합부의 사이에는 단열 가스켓을 부착한다.

다) 천장패널의 시공

- ① 벽과 천장패널의 연결부분은 알미늄 몰드(Al-mold)로 연결하고 현장 수발포한다.
- ② 천장패널 간의 연결도 화스너를 이용하여 접촉시키고 천장패널의 행거(h-nger)는 단열재 중앙부에 매립되어 있는 화스너의 홈에 플레이트 행거 (Plate hanger)를 패널 연결부 사이에 삽입하여 천장패널 외부로 볼트가 노출되도록 하여 그 볼트를 C-찬넬(Chanel)과 고정시킨 후 천장에 매단다.
- ③ 천장판이 중간벽과 만나는 경우 열이동에 의한 결로 또는 결빙을 방지하기 위하여 벽패널 중앙부와 일치하는 천장판의 하부철판을 절개·조립하여 열손실을 막아야 한다.
- ④ 천장에 냉각기 등의 중량물을 매달 때는 설계자 및 감독자와 협의 한다.

라) 걸레받이 시공

벽패널의 저장실측 하부에는 걸레받이를 시공하여 단열재에 물의 침입과 충격을 방지하게 한다.

다. 방열문의 제작 및 설치

가) 방열문과 그 부품은 가볍고 견고하며 부드럽게 작동되어야 한다.

나) 내부 단열재는 경질우레탄폼을 고압발포하여 단열성능이 우수하고 냉기차단이

확실한 구조이어야 한다.

다) 방열문이 닫힌 후에는 열손실이 없어야 하며 이를 위하여 방열문이 벽쪽으로 밀착이 되도록 바닥에는 삼각철물을 설치한다.

라) 기밀유지를 위한 팩킹은 저온에서 변형이 없고 유연한 특수합성고무(연질실리콘 등)로 제작되어야 한다.

마) 내부에 사람이 갇혔을 때에는 비상탈출 할 수 있도록 내부에는 개문장치를 설치하여야 한다.

바) 후레임(Frame)용 목재는 나왕, 미송의 상품으로서 60일 이상 건조한 것을 사용한다.

#### 라. 바닥공사(방열·방습·누름 콘크리트)

가) 냉장고의 바닥은 방습공사, 단열공사, 누름 콘크리트공사, 걸레받이공사 등으로 구분된다. 현장 여건에 따라서 누름 콘크리트공사는 건축공사에 포함될 수도 있으므로 감독자와 협의한다.

나) 방습용 재료는 폴리에틸렌(PE)필름 0.2mm 두께 이상으로 한다. 이음부분의 방습재는 비경화성 실리콘을 사용한다.

다) 방열재는 다음과 같다.

① 명 칭 : 경질 폴리우레탄폼 평판

② 규 격 : 900×1,800×50

③ 비 중 : 35kg/m<sup>3</sup>

④ 열전도율 : 0.185kcal/mh℃

라) 바닥의 시공은 하부로부터 콘크리트 슬라브층, 방습층, 방열층, 누름 콘크리트층의 순서로 한다. 이때 방열층 및 누름 콘크리트층의 두께는 설계도에 따른다.

마) 방습 및 방열공사는 벽패널을 세운 후 다음과 같이 시공한다.

① 폴리에틸렌 필름의 연결부분은 15cm 이상 겹치게 하고 비경화성 실리콘을 삽입한다.

② 단열판은 50mm 두께단위로 쌓아가며 상판과 하판의 연결부위는 일치되지 않게 엇갈리게 배열한다.

③ 방습·방열공사시 벽패널의 손상에 주의한다.

바) 누름 콘크리트 공사는 건축시방을 참조한다.

사) 걸레받이는 누름 콘크리트공사가 끝난 후 시공한다.

이때 벽패널과 걸레받이 상부 사이에는 갈퀴리모양의 몰드를 설치하며 벽패널과 몰드 사이에는 비경화성 실리콘을 주입하여 단열재층에 수분이 침입하는 것을 방지하여야 한다.

#### 마. STRIP DOOR 설치

가) 저온저장실의 출입시 열손실을 최소화하기 위하여 방열문의 실내측에 스트립 도

어(strip door)를 설치한다.

나) 스트립도어는 투명한 내한성비닐을 사용하며 실내온도가 하강하여도 유연성이 유지되어야 하고, 절단면에 말리지 말아야한다.

다) 두께 3mm, 폭 300mm의 재품을 사용하여 완전 겹침 방식으로 설치한다.

## 15) 방열공사(콘크리트슬라브 벽돌조적조의 경우)

### 가. 일반사항

#### 가) 적용범위

본 시방은 콘크리트보강 벽돌조적조 저온저장고의 벽체 방열시공에 관한 제반사항에 적용하며 발주자측의 설계도에 준하여 정밀하게 시공하여 열손실이 없도록 하여야한다. 단열재는 경질 폴리우레탄폼을 사용한다.

#### 나) 단열재의 제원

- ① 단열재 원재료 : A액(isocyanate)과 발포제, 촉매제, 안정제, 난연제 등이 포함된 B액(polyol)으로 구성
- ② 단열재의 명칭 : 경질 폴리우레탄폼(rigid polyurethane foam)
- ③ 단열재의 밀도 :  $35\text{kg/m}^3$  이상
- ④ 열 전 도 율 :  $0.0185\text{kcal/mh}^\circ\text{C}$
- ⑤ 시공방법(형상) : 벽체·천정...스프레이건으로 A·B액 자동혼합 현장발포 바닥 ... 판형( $t50 \times 2$ )

### 나. 방습공사

저장실 내외부의 온도차에 의하여 침투 가능한 습기를 차단하며, 우레탄단열재의 부착성을 높이고 단열성능을 향상시키기 위하여 방습부분을 둔다.

가) 재 료 : 수용성 침투방습제(타르에폭시 수지도료 및 타르우레탄계 도료)

#### 나) 시공방법

- ① 단열벽 또는 천정의 면을 깨끗이 청소하고 충분히 건조한 후 방습제를 2 회이상 도포한다. 균열이 있는 면은 보수 후 도포한다.
- ② 시공표면의 온도가  $0^\circ\text{C}$ 이하,  $45^\circ\text{C}$ 이상일 때 또는 습도가 높은 비오는 날은 피한다.
- ③ 용제는 인화성물질이므로 화기에 주의하여야 하며 밀폐장소에서 작업할 때는 환기에 주의하여야 한다.

### 다. 방열공사

#### 가) 벽·천정

- ① 방습층이 충분히 건조된 후 적절히 혼합된 발포액을 분무(spray)한다.
- ② 스프레이는 ①천정 ②벽의 순으로 한다.
- ③ 1회 스프레이 두께는 30mm를 넘지 않도록 한다.

- ④ 단열재에 핀홀 또는 동공이 생기지 않도록 스프레이한다.
- ⑤ 풍속 10m/sec 이하일 때 시공한다.
- ⑥ 대기중의 습도가 85%RH 이하인 경우에 시공한다.
- ⑦ 일반적으로 일출 1시간 후부터 일몰 1시간 전까지 작업하도록 한다.
- ⑧ 작업장에는 소화기를 준비하여야 하며 환기에 주의하여야 한다.
- ⑨ 벽체는 100mm 스프레이 후 9mm 앵커를 설치하고 0.5B 시멘트벽돌을 쌓고 드라이빗트로 마감한다.

나) 바닥

다음의 순으로 시공한다.

- ① 단열 시공할 바닥 콘크리트면을 깨끗이 청소하고 건조시킨 후 방수 시공한다.
- ② 콘크리트 표면 1㎡당 필요한 방수재료는 다음과 같다
 

(가) 아스팔트 프라이머	0.4 ℓ
(나) 아스팔트 콤파운드	1.5kg
(다) 아스팔트 침투웰트	0.45kg
(라) 아스팔트 콤파운드	1.5kg
(마) 아스팔트 루핑	1.75kg
(바) 아스팔트 콤파운드	2.0kg
(사) 아스팔트 루핑	1.75kg
- ③ 방수 시공 후 각목(50×50)을 격자(1000×1000)로 배치하고 50mm 판형 우레탄으로 이음새가 어긋나게 단열 시공한다. (100mm=50mm×2겹)
- ④ 단열층 위에 2mm 쉬트 방수한다.
- ⑤ 누름 콘크리트 100mm(철근 D10×@250) 시공한다.
- ⑥ 하드너 제물치장 마감한다.

라. 방열문의 제작 및 설치

- 가) 방열문과 그 부품은 가볍고 견고하며 부드럽게 작동되어야 한다.
- 나) 방열문은 단열성능이 우수하고 냉기차단이 확실한 구조이어야 한다.
- 다) 방열문이 닫힌 후 저온저장실 벽과의 밀착을 위하여 바닥에는 방열문 기밀용 삼각철물을 설치하여야 한다.
- 라) 기밀유지를 위한 팩킹은 저온에서 변형이 없고 유연한 특수합성고무(연질 실리콘 등)로 제작되어야 한다.
- 마) 내부에 사람이 갇혔을 때에는 비상탈출 할 수 있도록 내부에는 개문장치를 설치하여야 한다.

3. 토목공사

1) 토공사

### 가. 표토보존

가) 도면상에 파기나 고르기를 할 때에는 양질의 표토는 최저 10cm 깊이로 파서 조심스럽게 걷어서 지정된 장소에 놓아야한다.

#### ① 구조물

특별한 지시가 없이 지정된 깊이 이상으로 땅파기를 했을 때에는 지정된 지면선 까지 다시 메우고 완전히 다져 놓아야 한다. 단, 이것이 기초를 위한 파기일 때는 파기를 한 밑바닥까지 콘크리트를 채운다. 이러한 작업은 도급자 부담으로 이루어져야 한다.

#### ② 정돈과 뿌리뽑기

전 공사지역에 걸쳐 정돈과 뿌리뽑기를 실시하여야 한다.

### 나. 지지목 대기 및 물푸기

땅파기한 자리로 인하여 사람이나 구조물에 낙토 또는 침식이 생길 수 있다고 생각되는 곳은 적당한 크기의 지지목 널판으로 받쳐야 한다. 땅파기한 자리를 메울때에는 낙토가 생김을 방지해가면서 그 안에서 작업이 진행되는 동안 물이 없도록 펌프질 등으로 물푸기를 해야 한다.

### 다. 성토구역의 기초지반 정리

돌우기 표면은 '푸록토' 시험밀도의 95% 이상으로 다지기를 해야 한다. 원지면이 25% 이상의 경사를 가졌을 때는 계단식 다지기를 해야한다. 각 계단은 넓이가 240cm를 넘어서는 아니되며 횡단경사가 8:1 미만이어야 한다. 메우기를 하고 그 위에 콘크리트공사를 하게 될 때는 원래의 땅 전체 표면에 걸쳐 10cm 이상 깊이로 파서 잡초 등을 제거한 후 흙돌우기를 한다.

## 2) 표토갈기

### 가. 검사 및 시험

적어도 표토갈기 작업이 시작되기 10일전에 도급자는 감독자에게 표토의 채취 장을 통고해야 한다. 표토의 표본은 업자부담으로 제공되며 그 시험은 감독자의 감독하에 사업자부담으로 시행된다.

표본검사의 시험은 토양시험 표준방법에 의하여 표토는 사용승인을 받은 것이라야 한다.

### 나. 표토갈기

표토는 지시된 장소에 고르게 갈아야하며 보통 7.6cm 정도의 두께를 두어서 평탄하게 깎는다.

### 3) 쇠석기층

#### 가. 골재

골재는 모래, 깬돌, 자갈, 혼합물이나 천연적인 결합물이라야 한다. 골재는 흙덩어리나 좋지않은 찰흙 및 기타 다른 물질이 섞여 있지 않아야 한다. 골재는 질이나 밀도에 있어서 거의 한결같아야 하며 넓고 긴 조각이 없어야 한다. 시공방법은 KSF2502에 의거하여야 한다.

골재는 다음과 같이 구분한다.

체 규격	네모눈 통과비율(%)
7.6cm	100
3.75cm	70~100
1.9cm	50~80
4번	30~60
10번	20~30
40번	10~20
200번	2~10

#### 나. 시료 시험 및 승인

##### 가) 밀도시험

밀도는 KSF2311과 KSF2312에 의해 현장에서 측정된다. 최적 습도를 가진 최대밀도의 측정은 KSF2312와 이의 수정된 시험절차법에 의거하여 시험실에서 행한다. 기름재료가 KSF2312 시험하기에 너무 굵을 때는 이와 비슷한 시험을 해도 좋다.

##### 나) 마모시험

4번체에 남은 것은 KSF2508에서 측정한 바와 같이 400번 회전 시켜서 40% 이상 물러나오면 안된다.

##### 다) 승인

재료의 출처는 재료가 필요한 10일전에 선정한다. 출처의 인가는 감독관의 검사에 의한다.

라) 여기서의 작업수행에 사용되는 모든 장비, 도구, 기계 등은 작업 시작 전에 허가를 얻어야하고 작업수행에 지장이 없도록 만족한 상태로 유지하여야 한다.

#### 다. 노상 또는 노반

접착이 없는 지반이나 하기층, 모래, 자갈땅은 기층을 깔기전에 그 표면을 약 10cm 깊이까지 견고히 만들어야 한다. 견고하게 만드는 작업은 기층깔기 재료를 원래 있는 지반이나 하기층에 혼합시킨 후 승인된 방법으로 다짐으로써 이룰 수 있다.

라. 다지기

기층의 모든 깔기작업은 승인된 보통 물러 또는 고무다이롤러로 다져야 한다. 각 겹치기 일을 하는 동안에 최적 물추기기 또는 감독관이 지시한 물추기기를 유지해야 한다.

마. 노반재료

선정된 지반재료는 200번(74마이크론)체 통과량이 중량으로 25% 미만이어야 한다. 40번(420마이크론)체를 통과하는 물질은 액체한계가 40이하라야 할 것이며 소정 지수가 15 이하라야 한다.

4) 콘크리트 기층

가. 강도 및 공기함유량

콘크리트 배합율은 도급자가 제공하는 승인된 자재를 기초로하여 감독관이 측정한다. 콘크리트 배합물은 28일 후에 평방 cm당 45kg의 강도를 가져야 한다. 콘크리트 배합물은 용적으로 4.5%의 공기함유량을 가져야하며 이는 믹서에서 배출된 즉시 측정된 바에 의거한다.

나. 재 료

가) 왕골재

왕골재는 승인을 받아야하며 깨끗하고 굳고 풍화되지 않고 표면이 타물질로 덮이지 않은 자갈로 되어야 한다. 먼지나 기타 표면에 덮힌 것은 물로 씻어 없애버려야 한다. 굵은 골재는 감독관이 지정한 입도범위에 맞아야 한다. 골재는 날크기 지름은 아래분류 소요조건에 일치하는 것이어야 한다.

체크기 네모눈 (inch)	각 개체를 통과하는 중량(%)			
	4번~9mm	4번~25mm	19mm~38mm	25mm~51mm
6.3cm(2½)	-	-	-	-
5.0 ( " )	-	-	100	95~100
3.8 (1½)	-	100	90~100	35~70
2.5 (1)	100	95~100	20~55	0~15
1.9 (¾)	90~100	-	0~15	-
1.27(½)	-	25~60	-	0~5
1.0 (¾)	20~55	-	0~5	-
4번	0~10	0~10	-	-
8번	0~5	0~5	-	-

나) 잔골재

잔골재는 승인을 받아야하며 자연적인 모래와 제조된 모래의 혼합물로 되며 깨끗하고 굳고 내구력이 있는 입자로 된 것이라야 한다. 잔골재의 분류는 아래의 소요조건에 일치하는 것이어야 한다.

체의 크기	중량에 의한 통과량누계(%)
1.0cm(3/8")	100%
4번	95~10
8번	80~100
16번	50~85
30번	25~60
50번	10~30
100번	2~10

다) 포틀랜드 시멘트 : 포틀랜드 시멘트는 KSL5201이어야 한다.

라) 양생제 : 이것은 승인된 종류의 것이어야 한다.

마) 물은 기름, 산, 알칼리, 유기물 또는 기타 유해한 물질의 해로운 양이 포함되지 않아야 한다.

다. 배합비

콘크리트 배합에 들어가는 모든 자재의 비례는 지시된 대로 해야한다. 콘크리트의 배회 사용하는 각 물질의 양을 측정 조정하는데 필요한 장비는 도급자가 마련하여야 한다. 생산자가 포장한대로의 파손되지 아니한 포대의 시멘트는 무게를 달아보지 아니하고 그대로 쓸 수 있다.

라. 노상

노상은 거푸집을 조립하기 전에 그 크라운 Elevation 및 밀도에 대한 시험을 하여야 한다. 노상은 잠물 버림콘크리트의 흠어진 물질들이 없어야 한다. 한냉한 조건에서의 노상은 콘크리트를 타설할 때에 서리가 끼지 않도록 시공하고 또 보호하여야 한다. 거푸집은 타설한 후 적어도 12시간 그대로 두어야하며 기타 조건으로 경화작용이 지연되었을 때에는 거푸집을 지시에 따라 더 유지시켜 두어야 한다.

마. 콘크리트 타설

콘크리트는 노상이 만들어지고 형틀을 설치할 때까지 부어서는 안된다. 진동은 형틀과 조인트에 인접하여 실시해야 한다. 만약 공기, 골재 또는 물의 온도가 4℃이하이거나 또는 명시된 착생기간이 끝나기 전에 콘크리트가 동결온도를 당하게 될만한 경우에는 콘크리트 시공은 서면으로 승인을 받아야한다. 동결로 손상된 콘크리트는 가장 가까운 수축조인트 또는 콘스트라손조인트까지 전체 깊이를 제거하고 도급자 비



용으로 대치한다. 하루의 기온이 최고 30℃를 초과할 때는 콘크리트 붓기 직전에 형틀, 노상에 물을 뿌려야하며 양생은 최소한 7일간을 하여야 한다.

#### 바. 현장공시체

콘크리트를 붓는 날마다 일정한 간격으로 굴곡시험 뺨을 만든다. 시험공시체는 형틀에서 빼낸 다음에는 23℃의 온도로 유지되는 물탱크 안에서 양생 할 것이며 시험체는 7일과 28일에 각각 굴곡 시험할 수 있도록 충분한 수효를 갖추어야 한다. 공시체 뜨기와 양생은 도급자가 자신의 비용으로 실시한다. 단, 시험하는 것은 감독관의 책임이다.

#### 사. 끝손질

끝손질 작업은 콘크리트를 부은 후에 즉시 시작되어야 한다. 이 작업의 순서는 아래와 같다.

중횡선(기계사용) 끝손질, 끈은막대기 끝손질, 황마(마대)로 끌기끝손질 그리고 조인트의 가장자리를 마무리한다. 콘크리트 슬라브의 건 또는 형태가 특수하게 된다는 손으로 하는 끝손질도 허용되나 그 외에는 기계식방법이 채택되어야 한다. 끝손질 장비와 도구는 만족스러운 상태로 정비되어야 한다.

#### 아. 표면의 평탄성

표면은 3m 끈은자로 시험했을 때에 설계상의 그라운드 라인에서 12mm 이상 차이가 있어서는 안된다.

#### 자. 노반재료

선정된 지반재료는 200번체 통과량이 중량으로 25% 미만이어야 한다. 40번체를 통과하는 물질은 액체한계가 40이하라야 할 것이며 소정 지수가 15 이하라야 한다.

## 4. 기계설비공사

### 1) 일반사항

#### 가. 적용

본 공사는 농가형 저온저장고의 저장온도관리를 위한 냉동기계설비공사(기기설치, 배관, 방열 등)에 적용되며, 고압가스안전관리법 및 동시행령, 시행규칙 등을 준수한다.

나. 규 모

구 분		실온 (℃)	수용량 (TON)	냉각부하 (kcal/h)	실크기 (평/m <sup>2</sup> )	비 고	
20평형	Room 1	0±5	16	6,408.6	81/26.75	열량계산서 참조	
	Room 2		24	7,976.6	11.9/39.25		
	계		40	14,385.2	20/66.0		
50 평 형	A형	0±5	Room 1	20	7,378.2	10/33.0	
			Room 2	30	9,651.6	15/49.5	
			Room 3	30	9,651.6	15/49.5	
			Room 4	20	7,378.2	10/33.0	
			계	100	34,059.6	50/165.0	
	B형	0±5	Room 1	25	8,310.2	12.5/41.36	
			Room 2	18	6,816.9	8.9/29.48	
			Room 3	18	6,816.9	8.9/29.48	
			Room 4	25	8,310.2	12.5/41.36	
			예냉실	-	14	6,903.7	7.2/23.76
계		100	37,157.9	50/165.44			
공통 사항	①냉동기 : 콘덴싱유니트 방식		②냉매 : R-22				
	③증발기 : 유니트쿨라(동관·Al Fin)		④팬창변 : 온도식자동팬창변				
	⑤냉동기 배치방식 : 개별식						

다. 공사공정표·제작도 및 시공도

가) 시공자는 공사계약 후 7일 이내에 공사공정표를 제출하고, 20일 이내에 제작도와 시공도를 제출하여 감독원의 승인을 득한다.

나) 도면 검토결과 경미한 변경을 요구 할 때는 이를 변경하고 변경도면을 제출하여야 한다.

라. 재 료

본 공사에 사용하는 자재는 KS, JIS규격 또는 이와 동등품 이상의 신제품으로 감독원의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.

#### 마. 현장대리인

시공자는 공사착공 전에 현장대리인을 선임하고 이력서, 자격증 등 관계서류를 제출하여 승인을 받아야 한다.

#### 바. 공사완료·시운전완료 및 보증

가) 고압가스안전관리법에 따른 관련기관 또는 기술자문자의 성능검사를 완료하였을 때를 공사완료 시점으로 한다.

나) 공사완료 후 조정운전기간을 2주간 거친 후 장치의 기능이 계약조건을 만족시켜야 시운전 완료로 한다. 단, 만족하지 못하면 요구기능에 도달할 때까지 계속한 후 건축주의 승인을 득한다.

다) 시운전 완료 후 2년 이내에 사용재료 및 공사불량으로 발생하는 기능의 저하 등에 있어서는 신속하게 시공자가 책임지고 무상으로 보수 또는 교체하여야 한다.

### 2) 냉각방식 개요

#### 가. 압축방식

R-22를 냉매로 사용하며 고효율 용적형 1단 압축기를 사용하여 냉매가스를 압축한다.

#### 나. 응축방식

상온의 냉각공기에 의해서 냉매가스가 응축·액화되는 공냉식으로 한다. 단, 부득이하여 냉각수(냉각탑에 의한 냉각순환)에 의한 수냉식을 채용할 때는 건축주를 통하여 기술자문자의 별도 기술자문을 받는다.

#### 다. 팽창(냉매공급)방식

냉각기의 출구온도를 감지하는 온도식(감온식) 자동팽창변에 의하여 냉각기 (Unit Cooler)로 공급되게 한다.

#### 라. 냉각방식

가) 건식공기냉각방식을 적용하며 증발기 출구의 냉매증기는 압축기 흡입 직전에 5℃ 정도의 과열도를 가지게 한다.

나) 냉각 후 취출되는 공기는 가능한 한 저장 물품에 끌고루 접하도록 한다.

다) 공기분배가 원활하지 않을 때는 풍향유도설비(air guide)를 한다.

### 3) 주요장비 및 제어

#### 가. 콘덴싱유닛(Condensing Unit)

가) 압축기는 R-22 가스압축기로 1단형을 채용한다.

나) 응축기는 공냉식을 기준으로 하나 지역 또는 기타 여건에 따라 수냉식으로 할 수도 있다. 단, 수냉식의 경우 기술자문자의 별도 자문을 받아야한다.

다) 유분리기, 액분리기를 설치한다.

라) 능력(TE : -12℃, TC : 50℃)

구 분		능 력		수 량 (대)	전 원	비 고	
		냉각부하 (kcal/h)	동 력 (kw)				
20평형	8.1평	6,408.6	4.0	1	380V,3Ø,4W		
	11.9평	7,976.6	4.0	1	"		
50 평 형	A형	10평	7,378.2	4.0	2	"	
		15평	9,651.6	5.0	2	"	
	B형	12.5평	8,310.2	4.0	2	"	
		8.9평	6,816.9	4.0	2	"	
		7.2평 (예냉)	6,903.7	4.0	1	"	

마) 보수관리에 불편함이 없도록 필요한 곳에 서비스밸브 및 용기를 설치한다.

#### 나. 냉각기(증발기/ UNIT COOLER)

가) 건식 방식으로서 냉각관은 Al fin(t0.12~0.15)부착 동관을 사용하며 천정형으로 제작한다.

나) 냉각능력을 상기표의 냉각부하 이상의 능력을 가지도록 하고 해당 냉각면적 및 풍량을 가진다.(설계설명서 참조)

다) 냉각관 전면 통과 풍속은 3m/sec 이상이 되게 한다.

라) 전동기의 베어링은 저온에서도 견딜 수 있는 것을 사용한다.

마) 드레인 팬은 충분한 구배를 주어 배수가 용이하게 한다.

#### 다. 보호장치

##### 가) 고저압차단스위치(DPS)

각 콘덴싱유닛에는 고저압차단스위치를 설치하고 고압의 경우 설정치 이상, 저압의 경우 설정치 이하가 되면 운전정지와 동시에 경보가 작동되게 한다. 이상 고압의 경우 운전복귀는 수동으로 하도록 한다.

##### 나) 유압저하 보호스위치(OPS)

각 압축기에는 냉동유 유회를 위하여 유압저하보호스위치를 설치하고 유압이 설정치 이하가 되면 경보와 동시에 정지되게 한다. 복귀는 수동으로 한다.

다) 가용전 : 콘덴싱유닛내의 수액기에는 가용전을 부착한다.

라) 냉동기의 정지 : 냉동기가 정지하면 모든 전자변은 닫히고, 송풍기도 정지한다.

마) 원격경보 : 위의 가항과 나항에 의한 경보시 기계측에서의 경보등과 동시에 농가와 저장고의 위치가 200m 이내 일때는 가정에서도 경보(부자와 램프)를 식별할 수 있도록 원격 경보패널을 설치하여 이상상태를 신속히 조치할 수 있게하고, 200m 이상 원거리에 위치할 때는 인접한 2~3개 저장고의 경보패널을 가장 가까운 가정에 공동 설치하여 이상경보 발생시 전화로 상호 연락하여 신속한 조치가 가능하게 한다. 단, 배선거리 200m를 초과할 때는 별도 협의 하여야 한다.

라. 온도 및 압축기제어

가) 저온저장고 각실 온도는 실별로 설치된 온도제어기(TIC)에 따라 각실의 급액 전자변 및 송풍기는 자동으로 ON·OFF 될 수 있게 제어되도록 한다.

나) 압축기의 정지는 저압에 의하여 정지되지만 기동은 온도제어기에 의한다.

마. 응축기의 압력제어

가) 응축기는 공냉식(Air Cooled Type) 또는 수냉식(Water Cooled Type)을 사용하고 압력스위치로 응축기를 제어한다.

나) 수냉식의 경우 추풍령 이북은 냉각수의 결빙을 막기 위하여 냉각탑 주위에 방풍벽을 설치하고 수조에는 전기히타(electric heater)를 설치한다. 수냉식 채용시 기술자문자의 승인을 얻어야 한다.

바. 제상 제어방식

가) 고습저장품목 저장고는 가슴기구 또는 슈퍼후레쉬(Super fresh) 방식으로 하고 푸시버튼(push Buton)으로 시동하여 타이머에 따라 제상 후 자동복귀되게 한다.

나) 저습저장품목 저장고는 전기히팅코일 또는 핫가스(hot gas) 제상방식을 이용한다.

다) 농산물의 예비건조실은 예냉실이 있을 경우 저장품의 예냉 또는 차압예냉실로 겸용토록하고 건조실로 사용시에는 열풍은 핫가스 이용방법으로 한다.

라) 제상장치의 작동순서

구 분	시 동	타이머 I	타이머 II	타이머 III	복 귀
급액전자변	폐	폐	폐	폐	개
흡입전자변	개	개	폐	폐	개
제상수전자변	폐	폐	개	폐	폐
냉각기의 송풍기	정지	정지	정지	정지	운전

주) 각 타이머는 0~60분 범위의 것을 사용할 것.

#### 4) 배관 및 시험

##### 가. 냉매 배관

R-22 냉매는 무색·무취이고 안정적이거나 공기보다 무겁기 때문에 누설시 산소 결핍에 의한 피해가 클 수 있으므로 주의하여야 한다. 수분과의 문제, 윤활유와의 문제 등 여러 면에서 주의를 기울여야 한다.

##### 나. 냉매 배관재료

가) 배관 재료는 KS압력배관용 탄소강관 또는 인탈산 동관(DcuT/L-type)을 사용한다.

나) 후렌지는 단조품으로 압력에 충분히 견디어야하고 관과의 접속은 용접형을 사용한다. 부속품인 볼트, 가스켓(박킹) 등을 완비해야 한다.

다) 밸브는 후렌지형 또는 용접형을 원칙으로 압력계, 안전변 기타 소형(3/4" 이하)에 한하여 나사형을 사용하고 밸브는 제조공장에서 내압시험, 기밀시험 등 각종 시험에 합격한 것이라야 한다.

라) 배관부품의 압력 규격은 아래와 같다.

구 분	고 압 부	저 압 부
후렌지	30 kg/cm <sup>2</sup>	20 kg/cm <sup>2</sup>
티, 엘보, 유니온	30 kg/cm <sup>2</sup>	20 kg/cm <sup>2</sup>

마) 배관의 접속은 모두 용접으로 하고 곡부는 1" 이하는 기계가공품을, 1¼" 이상은 공장제품을 사용한다.

##### 다. 수(水) 배관재료

가) 물의 연락배관재료는 KS 아연도금 강관으로하고 구경이 1½" 이상은 후렌지, 그 미만은 후렌지 없이 나사접속한다.

나) 후렌지, 엘보, 티 등은 용융아연도금 된 것을 사용하고 후렌지에는 아연도금 볼트를 이용한다. 사용압력은 5kg/cm<sup>2</sup> 이상으로 한다.

다) 밸브류는 2" 이하는 전포금제, 2½" 이상은 요부포금제로 한다.

① ¼" ~1" 나사 글로브형

② 1¼~2" 나사 게이트형

③ 2½" 이상은 후렌지게이트형이며, 사용압력은 5kg/cm<sup>2</sup> 이상이다.

##### 라. 용접방법 및 절단

가) 강관의 모든 용접은 전기용접을 원칙으로 하고, 동관은 질소를 통하게 하면서 은납 용접봉을 사용한다.

나) 관의 절단은 파이프컷터로 절단하고 산소절단기는 제한적으로 이용토록 하여야

하며 용접 후 철분은 잘 제거하여야 한다.

마. 기기의 설치

가) 압축기의 설치

설계도면에 지정된 위치에 기초를하고 방진장치를 한 후에 압축기를 설치하고 기초 볼트 구멍을 몰탈로 깨끗이 처리한다.

나) 유니트쿨러의 설치

단열패널 천장은 행거볼트를 관통시켜 상부 트러스에 달아낸다

천장식 유니트쿨러는 슬라브 콘크리트 타설 전에 천장에 행가볼트를 설치하고 콘크리트를 타설하여 유니트쿨러는 수직, 수평으로 설치한다.

바. 배관공사

가) 배관시 용접은 관내부를 청소하고 전기용접을 원칙으로 한다. 1~3/8" 의 소 구경 파이프 및 용접전극봉 사용이 불가능한 장소에 한하여 산소용접을 한다.

나) 용접작업시 주위에 연소물이 있을 때는 석면판을 이용하여 화재를 방지하고 불연성재일 때는 얇은 철판을 깔고 작업을 할 것.

다) 볼트로 연결할 때는 볼트의 나사길이는 다음과 같다.

연결시 인입부는 유분을 완전제거 할 것.

<최소한의 나사 인입수>

관의 규격	1/2" ~ 3/4"	1" ~ 1/2"	2"	1/2" ~ 3"
최소인입 나사수	6	7	8	8

라) 배관의 지지간격

관의 규격	3/8" 이하	1/2" ~ 1"	1 1/4" ~ 2"	2 1/2" ~ 4"
지지간격	1.5m 이내	2.5m 이내	3m 이내	6m 이내

주) 지지물은 도면을 작성한 후 감독관의 승인을 받아야 한다.

마) 배관완료 후 압력, 진공 및 냉매시험을 고압가스안전관리법에 따른 누설시험에 합격이 된 후에 방청도료를 2회 이상 도포하고 방열이 필요한 것은 사양에 맞게 방열공사를 하여야 한다.

바) 물배관은 아연도금 강관을 내부청소 한 다음 사용하고 접속은 후렌지, 소켓, 엘보 및 티 등을 사용해야하며 나사부는 팩킹테이프·테프론테이프 또는 팩킹 페인트로 도포한다. 배관종료 후에는 수압누설시험을 하여야 한다.

사. 냉동용 기기의 내압·기밀시험

압축기 및 압력용기는 다음 규격에 준한 검사를 실시하고 시험합격증명서를 제출하

여야 한다.

<시험압력>

구 분	내압시험 (kg/cm <sup>2</sup> )	기밀시험 (kg/cm <sup>2</sup> )	누설시험 (kg/cm <sup>2</sup> )
고압부	30 이상	20 이상	16 이상
저압부	15 이상	10 이상	8 이상

아. 도장공사

공사완료 후 기기, 배관 등의 색상은 감독자의 지시에 따라 양질의 페인트를 사용하여 2회도장 하여야 한다.

자. 파이프 관통구 및 마감공사

가) 관통구에는 필히 슬리브(sleeve)를 사용하여야 한다.

나) 배관 후에는 외부의 열침입이 없도록 우레탄 현장 발포 주입한다.

다) 도면이 제출된 계약자는 관통부의 상세도 또는 상세시공요령을 관통구 시공 전에 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

5) 보냉 및 보온공사

가. 재 료

발포폴리스틸렌(스치로폴 파이프 카바 : 0.025g/cm<sup>3</sup>) 또는 아티론

나. 시 공

파이프 표면에 저온아스팔트를 사용하여 아스팔트웬트를 길게하여 아스팔트를 도포하여 파이프커버를 부착한 후 다시 아스팔트 도포후 아스팔트루핑을 감아주고 아스팔트 도포 후 비닐테이핑을 한다.

다. 두 께

가) 액분리기 50mm

나) 저온밸브 25mm

라. 배 관

가) 3" ~ 1¼" 50mm

나) 1" ~ ½" 25mm

다) 수배관

① 5" ~ 2" 50 mm

② 1½" ~ 1" 25 mm



③ ¼" ~ ⅜" 20 mm

## 6) 하역 방법

### 가. 운반 및 적재

저장품의 운반 및 적재는 배터리식 지게차를 사용할 수 있도록 설계하고 파렛트에 사용하는 플라스틱 소재는 폴리에틸렌, ABS수지, 불포화폴리에스테르 등으로 하고 규격은 KSA2169 D<sub>2</sub> 1t 1,100mm×1,100mm A종을 원칙으로 한다.

### 나. 파렛트

표준파렛트 하중은 약 960kg의 것으로 하고 작은 물량은 손수레를 이용하여 운반하고 적재 및 출고도 가능한 설비를 한다.

## 7) 수용능력

### 가. 수용량 계산

본 설계에서는 저온저장실의 수용능력(M/T)을 이용 가능한 냉각공간 즉, 내법 면적에 적재고를 곱한 용적 1m<sup>3</sup>당 250kg으로 환산하였다.

### 나. 공칭능력

파렛트 당 400kg, 3단으로 적재하는 것을 원칙으로 보고 공칭능력을 계산한다.

## 5. 전기공사

### 1) 일반사항

#### 가. 적용범위

본 공사는 각종 전기공사에 적용되며, 본 지방서 및 특기지방서와 도면에 따라 시공한다. 단, 동일한 공사에 대하여 특기지방과 다를 때에는 특기 지방서에 정해진 사양(사양)에 따른다.

#### 나. 기 준

- 가) 한국전기기술기준령
- 나) 한국전력(주) 전기공급규정
- 다) 한국표준규격(KS)
- 라) 소방법 및 관계법규

마) 한국전기통신 관계법규

#### 다. 도 장

배전반, 분전반, 제어반, 단자반, 기타 기기는 방청처리 후 지정색으로 도장 한다.

#### 라. 기타사항

가) 본 시방서에 명기되지 아니한 부분은 설계도 및 관계법규에 준하여 완전하게 시공한다.

나) 예비부품 준비

- ① 경고등, 표시등용 램프 및 휴즈 등의 설비수량의 100%를 예비품으로 납품한다.
- ② 220V, 380V용 전자개폐기(MS) 및 보조릴레이, 타이머 등에 대해서는 각 모델별로 10%이상 준비(납품)한다.

### 2) 전력설비공사

#### 가. 기기 및 재료

가) 금속관 및 부속품

아연도금 전선관 및 부속품으로 이루어지며, 일반부속품은 전선관으로 적합한 것을 사용 한다.

전선관의 최소크기는 후강 16mm로 한다. 지중매설 전선관은 전부 PVC전선 관으로 한다.

나) PVC관 및 부속품

염화비닐수지를 주원료로 견고히 제작된 것으로서 규격에 적합한 것을 사용한다.

PVC관의 최소크기는 16mm로 한다.

다) 전선류

본 공사에 사용하는 전선은 다음과 같다.

- ① 일반용 --- 600V 비닐절연전선(IV)  
저온용 --- 600V 2중비닐절연전선(HIV)
- ② 전력케이블  
가교 PE절연비닐씨스케이블(CV)
- ③ 제어용 --- 비닐절연비닐씨스케이블(CVV)

라) 폴박스

박스의 형상을 설치장소에 적합한 것으로서 그 크기는 연결배관의 수량 및 전선의 접속상태 등이 적정한 것으로 한다.

두께 1.6mm 이상의 강판을 사용하여 견고히 제작하며, 박스의 하부 또는 측면에는 점검용 두경을 설치한다. 대형의 경우는 앵글 등으로 틀을 만들어 제작한다.

마) 분전반

① 강판제함으로서 함본체는 1.6mm두께 이상의 강판을 사용하며 설계도에 따라 제작한다. 함은 크기에 따라 필요한 보강을 하여 견고히 제작한다.

② 접지용 단자를 설치한다.

바) 개폐기함

강판제함으로서 함본체는 1.6mm 두께 이상의 강판을 사용한다.

필요에 따라서 전류계를 설치한다.

사) 배전반·배전함

① 배전반은 자립 강판제로 한다.

큐비클은 자립형 강판제로 내부에는 필요한 기기를 설치한다. 배전반의 강판두께 및 배전함의 정면강판 두께는 3.2mm, 배전함의 측면두께는 2.3mm로 하며 보강틀은 충분한 강도를 가지는 구조이어야 한다. 옥외형 큐비클의 강판두께는 전부 3.2mm로 한다.

② 주요 모선은 동띠 및 동환봉 등을 사용하며 기계적·전기적 강도 및 용량을 가지는 것을 사용한다. 도체의 접속 또한 위와 같으며 상의 색상을 구분할 수 있게 한다.

③ 큐비클 내의 고압인하는 허용전압의 가교 PE절연비닐 씨스케이בל을 사용한다.

④ 이면 조작전선은 심선 1.25mm<sup>2</sup> 이상의 600V 비닐전선 또는 전기 기기용 비닐전선을 사용하고 피복색깔은 구별하여 적용한다.

⑤ 반내배선과 반외배선의 접속은 단자접속을 원칙으로 하며 그 단자는 점검이 용이한 곳에 질서정연하게 배열한다.

⑥ 반내부에는 조작전원의 각 계통마다 개폐기를 별도로 설치한다.

아) 감시반·제어반

① 감시반이란 각종 계통의 원방제어 및 감시를 하고, 제어반이란 수동 또는 자동으로 각종 전동기 등의 조작을 하는 곳을 말한다. 강판으로 만들며 감시반은 큐비클타입(CUBICLE TYPE), 제어반은 벽부형(WALL MOUNT TYPE) 또는 자립형(SELF STANDING TYPE)으로 한다.

② 외부재료, 구조 등은 상기배전반에 준한다.

③ 각종 취부 기구류는 보수·점검이 용이하게 배치 및 배선한다.

④ 배선은 단자기호를 통일하며 단자판 전선단에 기호를 명시한다. 전선끝은 깨끗하게 접속한다.

⑤ 반내부에는 조작전원의 각 계통마다 개폐기를 별도로 설치한다.

자) 소형 스위치류

전격전압 250V에 대한 정격전류는 다음과 같다.

- TUMBLER SWITCH, ROTARY SWITCH	10A 이상
- PUSH BUTTON SWITCH, PULL SWITCH	10A "
- CORD SWITCH	6A "
- CANOPY SWITCH	3A "

- 밀폐형 PUSH BUTTON SWITCH 10A "
- 밀폐형 TUMBLER SWITCH 10A "

차) 콘센트류

견고한 구조와 내구성을 가지는 것이어야 하며 도면 및 다음사항에 따른다.

① 형광등

점등방식은 40W 이상의 경우 순시점등방식이며 20W 이하는 점등관 방식으로하며, 각 기구마다 역률개선용 및 라디오 잡음방지용 콘덴서를 설치한다. 램프는 별도의 지시가 없는 한 백색으로한다.

기구에는 연강판을 사용하고, 반사판은 두께 0.4mm 이상이며 그 외는 0.6mm로 한다. 크기에 따라 평철 또는 앵글로 보강한다.

② 백열등 기구

일반용은 연강판 두께 0.6mm 이상을 사용한다. 고천장용 반사갓은 알루미늄이며 보호망 부착형이다.

③ 수은등 기구

고천장용 반사갓은 알루미늄으로 하며 보호망 부착형이다.

가로등용은 HIGHWAY LIGHTING FIXTURE를 사용한다. 전주는 TAPER POLE 을 사용한다. 전구는 형광수은 등을 사용하고 안정기는 정전력형이다.

카) 피뢰침

침은 동제품으로 선단부분의 직경 12mm이상이며, 길이는 250mm 이상의 본침 1본을 동제품의 부착기구에 충분히 나사조립구조로 한다.

나. 시 공

가) 수전 및 배전방법

수전 및 배전방법은 설계도 또는 특기시방서에 따른다.

나) 보안장치

설계도 및 특기시방서에 없어도 최소전선을 보호하기 위하여 충분한 보안장치를 한다.

다) 전선의 종류 및 규격

공사에 사용되는 전선은 설계도에 표시된 종류 및 규격의 것을 사용한다.

라) 스위치, 콘센트, 로젯트 등의 전선단말처리

전선이 스위치, 콘센트 및 로젯트(Rosette) 등의 절연체를 관통할 경우에 비닐전선은 피복의 전부, 고무절연전선은 피복의 전부 또는 고무부분을 남기고 관통한다. 이때 고무절연전선의 선단피복은 단이지게 한다.

마) 전선의 접속

전선의 접속은 납땜으로 한다. 단, 압착단자, 접속기, 옥외사용슬리브 등은 납땜이 필요없다. 접속후에는 비닐전선의 경우, 전선용 비닐테이프를 감은 후블록 테이프로, 고무절연전선은 고무 또는 블록테이프를 감아야 한다.

바) 일개소 분기배선

배선중 별도의 명시되지 않은 전등, 콘센트 1개(복식포함)에 대한 접속에는 2.0mm를 사용할 수 있다.

사) 코드 단말처리

코드의 단말은 납땜 또는 압착단자를 사용하며 그 부분의 피복은 풀리지 않게 테이프를 감는다.

아) 단자의 체결

켓트, 소켓트, 콘센트, 개폐기 및 기타 기구류의 나사는 확실하게 조여야 한다.

자) 전선의 구별

본 공사에 사용되는 비닐전선은 색깔을 구분하여 사용하여야 한다.

차) 지중전선과의 격리

지중전선 상호 및 지중전선과 지중약전류전선과의 격리는 다음과 같다.

① 아래의 지중전선 상호간에 견고한 내화격벽이 있을때를 제외하고는 30cm 이내로 접근하여서는 안된다. 단, 맨홀, 핸드홀 등의 내부에는 그러하지 아니하다.

- 저압케이블
- 고압케이블
- 특고압케이블

② 지중전선과 지중약전류전선의 사이에 내화격벽이 있을때를 제외하고 저압 및 고압케이블은 30cm이내, 특고압은 60cm이내에는 접근해서는 안된다.

③ 발열부와의 격리

외부의 온도가 50℃이상되는 발열부와 배선과는 15cm이상 격리시킨다. 단, 시공상 부득이 할 경우는 감독자의 지시에 따라 단열처리를 해야 한다.

카) 기기의 부착

기기의 부착은 하중에 적합한 볼트 또는 나사로 견고하게 부착하며, 진동에 대하여 충분히 견디며, 보기에도 좋게 시공한다.

다. 금속관배관

가) 관로의 시설방법

금속관의 크기, 종류 등은 도면 또는 다음과 같다.

① 관로의 매입 또는 관통을 감독자의 지시에 따라 건축물의 구조 및 강도에 지장이 없도록 한다.

② 관의 굴곡은 관내경의 6배 이상으로 하고 직각 또는 이에 상당하는 굴은 3개소 이내로 한다. 또 한구간이 30m를 넘는 관로 또는 기술상 필요한 경우 감독자의 지시에 따라 폴박스 또는 조인트박스를 설치한다.

③ 관로가 가스배관 및 강관수도배관등과 접근 또는 교차할 때의 이격 거리는 공통 사항에 준한다.

나) 관로의 접속

관의 접속은 카프링을 사용하며 기계적, 전기적으로 안전하게 접속하여야 한다.

다) 간선 노출배관

간선 노출관로의 시공은 다음과 같다.

① 각 관은 잘 정리하여 관가금물에 고정한다. 관가금물은 관수에 따라, 그 집합 배열 및 지지개소에 따라 철재로 제작한다. 단, 감독자의 승인을 얻어서 시공한다.

② 철근콘크리트 구조물의 관가금물 부착방법은 콘크리트 타설할 때 부착용 인서트 또는 볼트 등을 설치해 둔다.

③ 철근콘크리트 이외의 건물에 관가금물의 부착은 그 구조물에 적합한 철재를 설치한 후 부착한다.

라) 수직 전선의 지지

라이자사프트내 또는 이와 유사한 수직관로의 전선은 관로 중에 풀박스를 설치하여 양카 고정한다.

마) 관로 등의 도장

노출배관 부분에는 감독자의 지시에 따라 도장한다.

관의 접속부의 나사부분, 도금이 벗겨진 부분 등은 방청도장 한다. 관로 중 부식의 위험이 있는 곳은 내식도장을 한다. 각종 박스 및 조인트박스 등의 내부에는 시공 후 절연성 방청 도장을 시공한다.

라. PVC관 배선

가) 시공방법

PVC관의 저압육내배선은 다음 각호에 따르며 중량물의 하중, 기계적 충격 등에 견딜수 있도록 해야 한다.

나) 관의 접속

관 및 관박스와는 관의 접합깊이를 관외경의 1.2배(접착제를 사용할것) 이상으로 하며 견고히 접속한다.

다) 관의 지지

관의 지지간격은 1.5m 이하로 하며 그 지지점은 관의 끝부분, 관과 박스의 접속부 및 관과 관의 접속점 등의 가까운 곳에 한다.

라) 습기

습기가 많은 장소에 시공 할 때는 방습조치를 해야한다.

마) 철제박스의 접지

PVC관을 철제 풀박스와 접속할 경우 풀박스에는 제3종 접지공사를 한다. 단, 사용 전압이 직류 300V 또는 교류대지 전압 150V 이하의 경우이며 사람의 접촉이 쉽지 않은 장소에 설치할 때 또는 건조한 곳에 설치 할 때에는 그러하지 아니한다.

마. 지중선로

가) 시공방법

케이블의 시공방법은 다음과 같다.

① 인입식(관로식)의 경우

소요수의 원심력 철근콘크리트관 또는 볼트접속다공도관, 기타 적절한 단관을 접속 포설한 관로는 1개의 관에 1묶음을 인입한다.

② 암거식의 경우

암거는 콘크리트 구조로하며 내벽면에는 케이블 지지용철물을 설치한다.

③ 직접매설식의 경우

콘크리트 트랩, 반도관 등을 도랑바닥에 위를 향하게 하여 연결부위의 틈이 없도록 깔고 케이블을 인입하며 트랩 내에 하천모래를 충전하고 콘크리트 뚜껑을 틈이 없게 덮고 그 위에 흙을 덮어서 지면을 정리한다.

나) 케이블 매설깊이

케이블의 매설깊이는 특별한 지시가 없으면 다음에 따른다.

① 차량 등의 중량물의 압력을 받을 위험이 있는 장소에는 1.2m 깊이로 한다.

② 그 외의 장소는 0.6m 이상 깊이로 한다.

③ 단, 케이블을 가스배관, 두꺼운 전선관등과 같이 깔때는 위의 (1)과 (2)에 적용되지 않는다.

다) 케이블의 격리

고저압 케이블의 사이에 견고한 내화격벽이 있는 경우를 제외하고는 30cm 이상 격리한다.

라) 지중박스의 시공

맨홀 및 대형핸드홀 등은 도면 또는 다음의 항에 준한다.

① 맨홀의 바닥 및 천장은 콘크리트 구조로하여 차량 등의 중량물의 압력을 견디게 하며 물이 들어가지 않게 한다.

② 맨홀에는 케이블 접속부를 지지할 수 있게 지지용 철물을 설치한다.

③ 맨홀의 뚜껑은 주철제로 하고 소유자 및 용도가 표시되어야 한다.

마) 케이블의 접속

케이블의 접속은 감독자의 입회하에 다음과 같이 시공한다.

① 종이 케이블류는 주철제 또는 이와 동등한 조인트박스를 사용하고 심선 접속에는 슬리브를 사용하여 납땜 후 기름종이, 리노테이프 및 면테이프 등으로 절연한다.

② 클로로프렌 외장케이블류는 슬리브로 심선을 접속하고 납땜한다. 절연테이프 등으로 감아서 습기가 들어가지 않게 한다.

바) 케이블 표지판

직접 매설식케이블의 위치에는 부식되지 않는 재질로 표지판을 만들어서 감독자가 지정하는 장소에 적절히 설치한다.

바. 접지공사

가) 제1종 및 제2종 접지공사

- ① 접지극은 수직으로 0.75m이상 깊이에 매설한다.
- ② 접지선은 비닐전선 또는 고무절연전선을 사용하고 입상의 경우 지면에서 2m까지의 부분에는 파손되지 않게 부도체로 보호한다. 단, 사람의 접촉이 없는 곳은 그렇지 않다.
- ③ 접지선에 사람의 접촉이 쉬운 장소에 철구조물이 인접할 경우 접지 극지 중에서 1m이상 거리를 두고 매설한다.
- ④ 접지용 절연전선을 사용하지 않을 때는 접지선과 보호재와의 사이에 절연 혼합물을 채운다.

나) 제3종 접지공사

- ① 접지선의 배선은 전선관 또는 PVC관을 사용한다.
- ② 접지극은 가능하면 습기가 있는 장소로 가스, 산성물질 등에 쉽게 부식되지 않는 장소를 선정하여 지하 0.75m 이상의 깊이에 매설한다.
- ③ 접지선과 접지목적물 및 접지극과의 접속은 전기적, 기계적으로 완벽하게 시공한다.

다) 공작물의 접지

다음의 공작물은 제3종 접지공사에 준한다.

- ① 길이 8m 이상의 전선관 및 습기가 많은 장소에 설치하는 전선관
- ② 사용전압이 대지전압 150V이상의 전선관 및 기구
- ③ 개폐기, 분전반 등의 철제함에서 상하로 빠져나가는 전선관
- ④ 저압케이블을 수용하는 금속관, 금속다트
- ⑤ 변전설비 등의 철구조물

라) 공동접지

각종 접지공사는 종합접지 저항치가  $10\Omega$ 이하이면 감독자의 지시에 따라 공동접지할 수 있다. 단, 피뢰침의 접지공사는 공용하지 않는다.

마) 격리

접지극 및 접지선은 피뢰침의 접지선과 2m이상 떨어져야 한다. 저압전동기 접지 3.7kW 이하는 금속관 어쓰를 이용하고 3.7kW를 초과하는 것은 전원선용 PIPE에 공용 입선한다.

사. 피뢰침 설비공사

가) 피뢰침 설비개요

이 설비는 건축물 또는 기타구조물의 정상부에 돌출침을 설치하여 피뢰도 으로 접지전극에 접속한다.

나) 침 및 접지전극

설비는 설계도에 따라 완벽하게 시공하며 배치 등은 현장 감독자의 지시에 따른다. 돌출침의 지지는 황동관을 사용하며 누수에 주의하여 풍압 등에 견딜 수 있게 견고히 시공한다.

다) 도선



도선은 단면적 30mm<sup>2</sup> 이상의 것으로 동단선, 평각동선 또는 동관을 사용한다. 하향 도선은 2조이상 한다.

라) 배선방법

- ① 도선의 하향부분은 2m이하마다 지지한다.
- ② 도선의 지지는 동, 황동금구 또는 애자를 사용한다.
- ③ 하향도선은 최단거리로하며 부득이 굽을때는 반경 20cm 이상되게 한다.

마) 접지전극

- ① 접지전극은 하향도선마다 1개이상 매설한다.
- ② 접지전극은 두께 1.5mm이상, 30cm×30cm 이상의 동판 또는 동등 이상의 접지 효과가 있는 환봉, 평철 등도 사용할 수 있다. 그 위에 표지판을 설치한다.

## 제 2 장 200, 300평형 저온저장고 표준설계도

### 제 1 절 설계설명서

#### 1. 설계개요

- 1) 시설명 : 농가형 농산물 저온저장고
- 2) 위치 : 전국 농산물(과실, 채소 등) 주산지 일원
- 3) 건물개요

건축물의 용도분류(건축법 시행령 제2조 제1항 제13호관련 별표1)상 18. 창고 시설가. 창고, 냉동·냉장창고, 기타 이와 유사한 것」에 해당하는 내법고 약 5m의 200평형 및 300평형 「농산물 저온저장고」로서 복수 농가의 공동저장을 고려하여 농산물의 생산시기와 저장물량에 대응할 수 있도록 각 평형별로 저장실의 크기를 서로 다르게 구분하여 설계함.

온도 및 관리비용을 최적화하기 위하여 가능한 완벽한 단열(일매진 단열, 단열층의 요철이 없는 우레탄 100mm단열의 완전 박스화)을 꾀하였으며, 저장효율·운용상의 편의 및 경제적인면 등을 극대화한 농가형 저온저장시설임.

시설의 사용 목적에 따라 다음과 같이 구분한다.

#### 가. 농가단독형

농가별 단독용 저온저장고(20평형)

#### 나. 농가공동형

2~3개 농가의 공동 저온저장고(50평형)

#### 다. 마을공동형

마을 단위로 중대형 저온저장고 660㎡(200평형), 990㎡(300평형)를 건설하여 내부를 20평 및 30평 내외로 각 저장실의 크기를 구획하여 사용자별로 각각 키를 소유하게 하여 개별 운영이 가능하도록 계획하였다. 또한 농가의 지역, 지형 등 저온저장고의 다양한 건설환경을 감안하여 각 평형별로 2개 모델(200평형 A형·B형, 300평형 A형·B형)을 구상하여 전체적으로 4개 모델을 계획함.

4) 건물의 규모

구 분		크 기 (m)			면 적 (㎡/평)	수용량 (TON)	실 온 (℃)	비 고	
		가로	세로	높이					
200 평 형	A 형	NO.101 예냉, 큐어링	6.5	12	5.5	78 / 23.6	70	-5	
		NO.102 저온저장실-1	6.5	12	5.5	78 / 23.6	70	-5	
		NO.103 저온저장실-2	6.5	12	5.5	78 / 23.6	70	-5	
		NO.104 저습저온저장	6.5	12	5.5	78 / 23.6	70	-5	
		NO.105 고습저온저장	6.5	17	5.5	110.5 / 33.4	100	+2	
		NO.106 전 처 리 실	6.5	10.1	5.5	65.65 / 19.9			
		NO.107 작 업 데 크	26	5	5.5	130 / 39.3			
		NO.108 전 기 실	6.5	4.2	5.5	27.3 / 8.3			
		사 무 실 · 화 장 실	6.5	2.7	5.5	17.55 / 5.3			
	계				663 / 200.6	380			
	B 형	NO.101 예냉, 큐어링	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.102 저온저장실-1	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.103 저온저장실-2	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.104 고습저온저장	12	6	5.5	72 / 21.8	65	+2	
		NO.105 저습저온저장-1	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.106 저습저온저장-2	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.107 ANTI-ROOM	4.5	18	5.5	81 / 24.5		0	
		NO.108 전처리실 · 테크	19.2	5	5.5	96 / 29.0			
		NO.109 전 기 실	5	6	5.5	30 / 9.1			
사 무 실 · 화 장 실		3.3	5	5.5	16.5 / 5.0				
계				655.5 / 198.3	390				

구 분		크 기 (m)			면 적 (m <sup>2</sup> /평)	수용량 (TON)	실 온 (℃)	비 고	
		가로	세로	높이					
300 평형	A 형	NO.101 예냉, 큐어링	7	14	5.5	98 / 29.6	88	-5	
		NO.102 저온저장실-1	7	14	5.5	98 / 29.6	88	-5	
		NO.103 저온저장실-2	7	14	5.5	98 / 29.6	88	-5	
		NO.104 고습저온저장-1	7	14	5.5	98 / 29.6	88	-5	
		NO.105 고습저온저장-2	7	14	5.5	98 / 29.6	88	+2	
		NO.106 저습저온저장	7	20	5.5	140 / 42.4	127	-5	
		NO.107 전 처 리 실	7	11.6	5.5	81.2 / 24.6			
		NO.108 작 업 데 크	6	35	5.5	210 / 63.5			
		NO.109 전 기 실	5.7	7	5.5	39.9 / 12.1			
		사무실 · 화장실	2.7	7	5.5	18.9 / 5.7			
	계				980 / 296.3	567			
	B 형	NO.101 예냉, 큐어링	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.102 저온저장실-1	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.103 저온저장실-2	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.104 고습저온저장	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	+2	
		NO.105 저습저온저장-1	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.106 저습저온저장-2	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.107 ANTI-ROOM	5	22.5	5.5	112.5 / 34.0		0	
		NO.108 전처리실·데크	25.7	5.5	5.5	141.35 / 42.8			
		NO.109 전 기 실	6	5.5	5.5	33 / 10.0			
사무실 · 화장실		3.3	5.5	5.5	18.15 / 5.5				
계				980 / 296.5	612				

#### 5) 건축물의 구조

철근 콘크리트 슬라브조 적용

편의상 이하 「슬라브조」라 한다.

※ 각 평형별 구조계산서 참조

#### 6) 건축물의 높이 및 단열 특성

가) 층 고 : 5.5m

나) 단열의 특성

- 발포 폴리우레탄 사용으로 단열효율이 좋다(열전도율 = 0.0185kcal/mh℃).
- 현장 스프레이 공법으로 벽면 또는 천정면 전체에 방열 이음새가 없으므로 단열 효과 및 기밀유지가 양호함.
- 현장에서의 시공기간 단축.
- 건축물에 대한 접착력이 좋으므로 시공 후 탈락현상이 없음.

#### 7) 주용도

채소류 및 과실류 등 각종 농산물의 저온저장

8) 공사범위

- 설계도서에 명시된 각 공사종류 전체를 공사범위로 함.
- 부지정리 및 보강, 상하수도, 전기인입, 부대시설(조경, 울타리, 포장 등)은 표준설계도서에서는 제외 함.
- 표준설계도서에 제외된 각종 공사는 관련법규에 적합하게 시공되어야 하고 저온저장 시설운영에 불편 없이 시공하여야 함.

9) 저온저장고의 특징

구분	특징	비고
200평형	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 천정고의 제한(5m 내외)으로 저장고내의 냉풍 순환 고려</li> <li>● 마을공동형 소형 저온저장고</li> <li>● 철근 콘크리트 슬라브조 - 견고성 확보</li> <li>● 현장발포 우레탄 단열로 보냉성 확보</li> <li>● 저장실 중 1실은 다목적용도실(예냉, 수확후 건조, 큐어링, 저장 등) 및 단순가공실, 데크 등 배치</li> <li>● 현지 여건을 고려하여 2모델(A형 및 B형) 설계</li> </ul>	평면도 참조
300평형	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 천정고의 제한(5m 내외)으로 저장고내의 냉풍 순환 고려</li> <li>● 마을공동형 중형 저온저장고</li> <li>● 철근 콘크리트 슬라브조 - 견고성 확보</li> <li>● 현장발포 우레탄 단열로 보냉성 확보</li> <li>● 저장실 중 1실은 다목적용도실(예냉, 수확후 건조, 큐어링, 저장 등) 및 단순가공실, 데크 등 배치</li> <li>● 현지 여건을 고려하여 2모델(A형 및 B형) 설계</li> </ul>	"

2. 사전조사내용

20, 50 평형 참조.

### 3. 공종별 공사비

(단위 : 원)

구 분	200평형		300평형	
	A 형	B 형	A 형	B 형
가. 가설 및 기초공사	24,120,000	22,190,000	32,894,000	32,851,000
나. 철근콘크리트공사	141,199,000	137,291,000	190,531,000	198,592,000
다. 조 직 공 사	59,140,000	62,690,000	76,690,000	69,465,000
라. 미 장 공 사	50,630,000	45,490,000	61,541,000	61,577,000
마. 수 장 공 사	49,000,000	52,673,000	62,060,000	84,521,000
바. 방 열 공 사	23,631,000	23,289,000	32,325,000	28,223,000
사. 방 수 공 사	60,100,000	51,382,000	82,645,000	66,154,000
아. 방열문, 창호공사	44,433,000	37,186,000	53,587,000	37,047,000
자. 전 기 공 사	27,653,000	26,083,000	28,954,000	27,262,000
차. 자동제어 공사	32,078,000	35,290,000	36,435,000	37,814,000
카. 냉각설비 공사	55,162,000	59,639,000	73,350,000	74,654,000
타. 잡 공 사	12,700,000	12,729,000	23,210,000	17,266,000
계	579,846,000	565,932,000	754,222,000	735,426,000
※ 평당공사비	2,899,230	2,829,660	2,514,070	2,451,420

주) 상기 추정 공사비는 산출기준, 자재가격변동, 일반관리비, 이윤 등에 따라 달라질 수 있음

### 4. 공종별 개략 공정계획

공사기간(월) 공 종 (일)	1			2			3			4		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
터 파 기	[Gantt Chart: Horizontal bars starting at month 10, ending at month 10]											
기 초 공 사	[Gantt Chart: Horizontal bars starting at month 10, ending at month 20]											
철근콘크리트	[Gantt Chart: Horizontal bars starting at month 10, ending at month 30]											
철 골 공 사	[Gantt Chart: Horizontal bars starting at month 10, ending at month 20]											
방 열 공 사	[Gantt Chart: Horizontal bars starting at month 20, ending at month 30]											
방 수 공 사	[Gantt Chart: Horizontal bars starting at month 20, ending at month 30]											
방열문 공사	[Gantt Chart: Horizontal bars starting at month 30, ending at month 30]											
냉각설비공사	[Gantt Chart: Horizontal bars starting at month 30, ending at month 30]											
전 기 공 사	[Gantt Chart: Horizontal bars starting at month 30, ending at month 30]											
제어설비공사	[Gantt Chart: Horizontal bars starting at month 30, ending at month 30]											
잡 공 사	[Gantt Chart: Horizontal bars starting at month 30, ending at month 30]											

## 5. 주요시설 계획

- 1) 표준설계도서의 기본 계획(제1장 참조)
- 2) 건축계획(제1장 참조)
- 3) 냉동기계 설비 계획(제1장 참조)
- 4) 전기설비계획(제1장 참조)
- 5) 저온저장고 열부하 계산

吉果物 低溫貯藏庫 熱負荷計算書

國食品開發研究院

事業(貯藏庫)名	농가형 저온저장고 표준설계도 / 예냉실			室名	200평형A형-101호	
貯藏室 크기	W 6.5 (m) × L 12 (m) = 78 m <sup>2</sup> ( 23.59 )坪, H= 5.5 (m)					
壁面侵入熱	收容能力	70 TON (MAX)		外氣溫度	벽면35℃, 지붕38℃, 바닥25℃	
	庫內溫度	0(-5)℃		入庫溫度	20℃	
	入庫品名			最終品溫		
	防熱仕様	외벽 / 材料名, 두께	POLYURETHANE FOAM t100		備考 일반 저온저장시를 고려하여 室溫은 -5℃로 계산한다.	
		천정 / "	"			
간벽 / "		"				
바닥 / "		"				
壁面侵入熱	面積 × 熱通過率 × 外氣와의 溫度差 = 熱 量					
	A (m <sup>2</sup> )	λ/t=K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	to - tr (℃)	Q <sub>1</sub> (kcal/h)		
	외 벽	137.5	0.185	40	1,017.5	
	천 정	78	0.185	43	620.4	
	간 벽	66	0.247	25	407.5	
	바 닷	78	0.185	30	432.9	
小 計				Q <sub>1</sub> = 2,478.3 kcal/h		
換氣熱	有效內容積 × 換氣回數 × 1m <sup>3</sup> 당 熱量 × 1/24 = 熱 量					
	V (m <sup>3</sup> )	N (回/日)	E (kcal/m <sup>3</sup> )	h	Q <sub>2</sub> (kcal/h)	
	386	3	25	1/24	1,206.2	
物品冷却熱	1日 入庫量 × 比 熱 × 溫 度 差 × 冷却時間 = 熱 量					
	G (kg/day)	C (kcal/kg℃)	t <sub>1</sub> - t <sub>2</sub> (℃)	1/H	Q <sub>3</sub> (kcal/h)	
	5,600(8%)	0.87	20	1/24	4,060	
呼吸熱	1日 入庫量 × 呼 吸 熱 × 1/24 × 1/1000 = 熱 量					
	G (kg/day)	q <sub>1</sub> (kcal/ton日)			Q <sub>4</sub> (kcal/h)	
	5,600	2,000	1/24	1/1000	466.6	
副資材冷却熱	무 게 × 수 량 × 比 熱 × 온 도 차 × 냉 각 시 간 = 熱 量					
	g(kg/個)	n	C(kcal/kg℃)	t <sub>3</sub> -t <sub>4</sub> (℃)	1/H	Q <sub>5</sub> (kcal/h)
	과 레 트				1/24	
	容 器				1/24	
小 計				Q <sub>5</sub> = kcal/h		
庫內發生熱	용 량 × 수 량 × 단 위 발 열 량 × 가 동 시 간 = 熱 量					
	M (kW)	n	p <sub>2</sub> (kcal/h kw)	h/24	Q <sub>6</sub> (kcal/h)	
	FAN MOTOR	1.5	2	860	16 /24	1,720
	전 등	0.1	4	860	3 /24	43
	지 계 차	-	-	860	/24	-
	작 업 원	-	2	260	3 /24	65
小 計				Q <sub>6</sub> = 1,828 kcal/h		
安全率(10%)	Q <sub>7</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>6</sub> ) × 0.1 = ( 10,039.1 ) × 0.1 = 1,003.9 kcal/h					
合 計	Q <sub>8</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>7</sub> ) = 11,043.0 kcal/h ( 3.32 RT)					
※COND. UNIT(2N-7.2) 5.5kW×12,430kcal/h(Tc/Te=50℃/-12℃)×1set, FAN φ500×0.2kW×2set						
※COOLER(PA150) Q=11,130kcal/h, FAN φ610×1.5kW×2set, A=118m <sup>2</sup> , 210CMM, TEX2-4.5						



青果物 低溫貯藏庫 熱負荷計算書

國食品開發研究院

事業(貯藏庫)名		농가형 저온저장고 표준설계도 / 예냉실		室名	200평형A형-102호	
貯藏室 크기		W 6.5 (m) × L 12 (m) = 78 m <sup>2</sup> ( 23.59 )坪, H= 5.5 (m)				
壁面侵入熱	收容能力	70 TON (MAX)		外氣溫度	벽면35℃, 지붕38℃, 바닥25℃	
	庫內溫度	0(-5)℃		入庫溫度	20℃	
	入庫品名			最終品溫		
	防熱仕樣	외벽 / 材料名, 두께	POLYURETHANE FOAM t100		備考 일반 저온저장시를 고려하여 室溫은 -5℃로 계산한다.	
		천정 / "	"			
간벽 / "		"				
바닥 / "		"				
壁面侵入熱	面積 × 熱通過率 × 外氣와의 溫度差 = 熱 量					
		A (m <sup>2</sup> )	λ/t=K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	to - tr (℃)	Q <sub>1</sub> (kcal/h)	
	외 벽	71.5	0.185	40	529.1	
	천 정	78	0.185	43	620.4	
	간 벽	132	0.247	25	815.1	
	바 닥	78	0.185	30	432.9	
小 計					Q <sub>1</sub> = 2,397.5 kcal/h	
換氣熱	有效內容積 × 換氣回數 × 1m <sup>3</sup> 당 熱量 × 1/24 = 熱 量					
	V (m <sup>3</sup> )	N (回/日)	E (kcal/m <sup>3</sup> )	h	Q <sub>2</sub> (kcal/h)	
	386	3	27	1/24	1,302.7	
物品冷却熱	1日 入庫量 × 比熱 × 溫度差 × 冷却時間 = 熱 量					
	G (kg/day)	C (kcal/kg℃)	t <sub>1</sub> - t <sub>2</sub> (℃)	1/H	Q <sub>3</sub> (kcal/h)	
	5,600(8%)	0.87	25	1/24	5,075	
呼吸熱	1日 入庫量 × 呼吸熱 × 1/24 × 1/1000 = 熱 量					
	G (kg/day)	q <sub>1</sub> (kcal/ton日)			Q <sub>4</sub> (kcal/h)	
	5,600	2,000	1/24	1/1000	466.6	
副資材冷却熱	무 게 × 수량 × 比熱 × 온도차 × 냉각시간 = 熱 量					
	g(kg/個)	n	C(kcal/kg℃)	t <sub>3</sub> -t <sub>4</sub> (℃)	1/H	Q <sub>5</sub> (kcal/h)
	파 레 트				1/24	
	容 器				1/24	
小 計					Q <sub>5</sub> = kcal/h	
庫內發生熱	용 량 × 수량 × 단위발열량 × 가동시간 = 熱 量					
		M (kW)	n	p <sub>2</sub> (kcal/h kw)	h/24	Q <sub>6</sub> (kcal/h)
	FAN MOTOR	0.4	2	860	16 /24	1,720
	전 등	0.1	4	860	3 /24	43
	지 계 차	2.5	1	860	7 /24	268.7
	작 업 원	-	2	260	3 /24	65
小 計					Q <sub>6</sub> = 2,096.7 kcal/h	
安全率(10%)	Q <sub>7</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>6</sub> ) × 0.1 = ( 11,338.5 ) × 0.1 = 1,133.8 kcal/h					
合 計	Q <sub>8</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>7</sub> ) = 12,472.3 kcal/h ( 3.75 RT)					
*COND. UNIT(2N-7.2) 5.5kW×12,430kcal/h(Tc/Te=50℃/-12℃)×1set, FAN φ500×0.2kW×2set						
*COOLER(PA150) Q=11,130kcal/h, FAN φ610×1.5kW×2set, A=118m <sup>2</sup> , 210CMM, TEX2-4.5						

青果物 低溫貯藏庫 熱負荷計算書

國食品開發研究院

事業(貯藏庫)名		농가형 저온저장고 표준설계도 / 예냉실		室名	200평형A형-103호	
貯藏室 크기		W 6.5 (m) × L 12 (m) = 78 m <sup>2</sup> ( 23.59 )坪, H= 5.5 (m)				
壁面侵入熱	收容能力	70 TON (MAX)		外氣溫度	벽면35℃, 지붕38℃, 바닥25℃	
	庫內溫度	0(-5)℃		入庫溫度	20℃	
	入庫品名			最終品溫		
	防熱仕様	외벽 / 材料名, 두께	POLYURETHANE FOAM t100		備考 일반 저온저장시를 고려하여 室溫은 -5℃로 계산한다.	
		천정 / "	"			
간벽 / "		"				
바닥 / "		"				
壁面侵入熱	面積 × 熱通過率 × 外氣와의 溫度差 = 熱量					
		A (m <sup>2</sup> )	λ/t=K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	to - tr (℃)	Q <sub>1</sub> (kcal/h)	
	외 벽	71.5	0.185	40	529.1	
	천 정	78	0.185	43	620.4	
	간 벽	132	0.247	25	815.1	
	바 닷	78	0.185	30	432.9	
小 計				Q <sub>1</sub> = 2,397.5 kcal/h		
換氣熱	有效內容積 × 換氣回數 × 1m <sup>3</sup> 당 熱量 × 1/24 = 熱量					
	V (m <sup>3</sup> )	N (回/日)	E (kcal/m <sup>3</sup> )	h	Q <sub>2</sub> (kcal/h)	
	386	3	27	1/24	1,302.7	
物品冷却熱	1日 入庫量 × 比熱 × 溫度差 × 冷却時間 = 熱量					
	G (kg/day)	C (kcal/kg℃)	t <sub>1</sub> - t <sub>2</sub> (℃)	1/H	Q <sub>3</sub> (kcal/h)	
	5,600(8%)	0.87	25	1/24	5,075	
呼吸熱	1日 入庫量 × 呼吸熱 × 1/24 × 1/1000 = 熱量					
	G (kg/day)	q <sub>1</sub> (kcal/ton日)			Q <sub>4</sub> (kcal/h)	
	5,600	2,000	1/24	1/1000	466.6	
副資材冷却熱	무 게 × 수 량 × 比熱 × 온도차 × 냉각시간 = 熱量					
	g(kg/個)	n	C(kcal/kg℃)	t <sub>3</sub> -t <sub>4</sub> (℃)	1/H	Q <sub>5</sub> (kcal/h)
	파 레 트				1/24	
	容 器				1/24	
小 計				Q <sub>5</sub> = kcal/h		
庫內發生熱	용 량 × 수 량 × 단위발열량 × 가동시간 = 熱量					
		M (kW)	n	p <sub>2</sub> (kcal/h kw)	h/24	Q <sub>6</sub> (kcal/h)
	FAN MOTOR	0.4	2	860	16 /24	1,720
	전 등	0.1	4	860	3 /24	43
	지 계 차	2.5	1	860	/24	268.7
	작 업 원	-	2	260	3 /24	65
小 計				Q <sub>6</sub> = 2,096.7 kcal/h		
安全率(10%)	Q <sub>7</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>6</sub> ) × 0.1 = ( 11,338.5 ) × 0.1 = 1,133.8 kcal/h					
合 計	Q <sub>8</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>7</sub> ) = 12,472.3 kcal/h ( 3.75 RT)					
*COND. UNIT(2N-7.2) 5.5kW×12,430kcal/h(Tc/Te=50℃/-12℃)×1set, FAN φ500×0.2kW×2set						
*COOLER(PA150) Q=11,130kcal/h, FAN φ610×1.5kW×2set, A=118m <sup>2</sup> , 210CMM, TEX2-4.5						

靑果物 低溫貯藏庫 熱負荷計算書

國食品開發研究院

事業(貯藏庫)名	농가형 저온저장고 표준설계도 / 예냉실			室名	200평형A형-104호	
貯藏室 크기	W 6.5 (m) × L 12 (m) = 78 m <sup>2</sup> (23.59)坪, H= 5.5 (m)					
壁面侵入熱	收容能力	70 TON (MAX)		外氣溫度	벽면35℃, 지붕38℃, 바닥25℃	
	庫內溫度	0(-5)℃		入庫溫度	20℃	
	入庫品名			最終品溫		
	防熱仕様	외벽 / 材料名, 두께	POLYURETHANE FOAM t100		備考 일반 저온저장시를 고려하여 室溫은 -5℃로 계산한다.	
		천정 / "	"			
간벽 / "		"				
바닥 / "		"				
壁面侵入熱	面積 × 熱通過率 × 外氣와의 溫度差 = 熱 量					
		A (m <sup>2</sup> )	λ/t=K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	to - tr (℃)	Q <sub>1</sub> (kcal/h)	
	외 벽	71.5	0.185	40	529.1	
	천 정	78	0.185	43	620.4	
	간 벽	132	0.247	25	815.1	
바 닷	78	0.185	30	432.9		
小 計				Q <sub>1</sub> =	2,397.5 kcal/h	
換氣熱	有效內容積 × 換氣回數 × 1m <sup>3</sup> 당 熱量 × 1/24 = 熱 量					
	V (m <sup>3</sup> )	N (回/日)	E (kcal/m <sup>3</sup> )	h	Q <sub>2</sub> (kcal/h)	
	386	3	27	1/24	1,302.7	
物品冷却熱	1日 入庫量 × 比熱 × 溫度差 × 冷却時間 = 熱 量					
	G (kg/day)	C (kcal/kg℃)	t <sub>1</sub> - t <sub>2</sub> (℃)	1/H	Q <sub>3</sub> (kcal/h)	
	5,600(8%)	0.87	25	1/24	5,075	
呼吸熱	1日 入庫量 × 呼吸熱 × 1/24 × 1/1000 = 熱 量					
	G (kg/day)	q <sub>1</sub> (kcal/ton日)			Q <sub>4</sub> (kcal/h)	
	5,600	2,000	1/24	1/1000	466.6	
副資材冷却熱	무 게 × 수 량 × 比熱 × 온도차 × 냉각시간 = 熱 量					
	g(kg/個)	n	C(kcal/kg℃)	t <sub>3</sub> -t <sub>4</sub> (℃)	1/H	Q <sub>5</sub> (kcal/h)
	과 레 트				1/24	
	容 器				1/24	
小 計				Q <sub>5</sub> =	kcal/h	
庫內發生熱	용 량 × 수 량 × 단위발열량 × 가동시간 = 熱 量					
		M (kW)	n	p <sub>2</sub> (kcal/h kw)	h/24	Q <sub>6</sub> (kcal/h)
	FAN MOTOR	0.4	2	860	16 /24	1,720
	전 등	0.1	4	860	3 /24	43
	지 계 차	2.5	1	860	/24	268.7
작 업 원	-	2	260	3 /24	65	
小 計				Q <sub>6</sub> =	2,096.7 kcal/h	
安全率(10%)	Q <sub>7</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>6</sub> ) × 0.1 = ( 11,338.5 ) × 0.1 = 1,133.8 kcal/h					
合 計	Q <sub>8</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>7</sub> ) = 12,472.3 kcal/h ( 3.75 RT)					
※COND. UNIT(2N-7.2) 5.5kW×12,430kcal/h(Tc/Te=50℃/-12℃)×1set, FAN φ500×0.2kW×2set						
※COOLER(PA150) Q=11,130kcal/h, FAN φ610×1.5kW×2set, A=118m <sup>2</sup> , 210CMM, TEX2-4.5						

靑果物 低溫貯藏庫 熱負荷計算書

國食品開發研究院

事業(貯藏庫)名	농가형 저온저장고 표준설계도 / 예냉실			室名	200평형A형-105호	
貯藏室 크기	W 6.5 (m) × L 17 (m) = 110.5 m <sup>2</sup> ( 33.42 )坪, H= 5.5 (m)					
壁面侵入熱	收容能力	100 TON (MAX)		外氣溫度	벽면35℃, 지붕38℃, 바닥25℃	
	庫內溫度	2(-5)℃		入庫溫度	20℃	
	入庫品名			最終品溫		
	防熱仕様	외벽 / 材料名, 두께	POLYURETHANE FOAM t100		備考 일반 저온저장시를 고려하여 室溫은 -5℃로 계산한다.	
		천정 / "	"			
간벽 / "		"				
바닥 / "		"				
壁面侵入熱	面積 × 熱通過率 × 外氣와의 溫度差 = 熱量					
		A (m <sup>2</sup> )	λ/t=K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	to - tr (℃)	Q <sub>1</sub> (kcal/h)	
	외 벽	192.5	0.185	40	1,424.5	
	천 정	110.5	0.185	43	879.0	
	간 벽	66	0.247	25	407.5	
	바 닷	110.5	0.185	30	613.2	
小 計				Q <sub>1</sub> = 3,324.2 kcal/h		
換氣熱	有效內容積 × 換氣回數 × 1m <sup>3</sup> 당 熱量 × 1/24 = 熱量					
	V (m <sup>3</sup> )	N (回/日)	E (kcal/m <sup>3</sup> )	h	Q <sub>2</sub> (kcal/h)	
	547	3	25	1/24	1,709.3	
物品冷却熱	1日 入庫量 × 比熱 × 溫度差 × 冷却時間 = 熱量					
	G (kg/day)	C (kcal/kg℃)	t <sub>1</sub> - t <sub>2</sub> (℃)	1/H	Q <sub>3</sub> (kcal/h)	
	7,000(8%)	0.87	25	1/24	6,343.7	
呼吸熱	1日 入庫量 × 呼吸熱 × 1/24 × 1/1000 = 熱量					
	G (kg/day)	q <sub>1</sub> (kcal/ton日)			Q <sub>4</sub> (kcal/h)	
	7,000	2,000	1/24	1/1000	583.3	
副資材冷却熱	무 게 × 수 량 × 比 熱 × 온 도 차 × 냉 각 시 간 = 熱 量					
	g(kg/個)	n	C(kcal/kg℃)	t <sub>3</sub> -t <sub>4</sub> (℃)	1/H	Q <sub>5</sub> (kcal/h)
	파 레 트				1/24	
	容 器				1/24	
小 計				Q <sub>5</sub> = kcal/h		
庫內發生熱	용 량 × 수 량 × 단 위 발 열 량 × 가 동 시 간 = 熱 量					
		M (kW)	n	p <sub>2</sub> (kcal/h kw)	h/24	Q <sub>6</sub> (kcal/h)
	FAN MOTOR	1.5	2	860	16 /24	1,720
	전 등	0.1	4	860	3 /24	64.5
	지 계 차	2.5	-	860	/24	268.7
	작 업 원	-	2	260	3 /24	90
순환 PUMP	3.7	1	860	16/24	2,121.3	
小 計				Q <sub>6</sub> = 1,828 kcal/h		
安全率(10%)	Q <sub>7</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>6</sub> ) × 0.1 = ( 10,039.1 ) × 0.1 = 1,003.9 kcal/h					
合 計	Q <sub>8</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>7</sub> ) = 11,043.0 kcal/h ( 3.32 RT)					
※COND. UNIT(2N-7.2) 5.5kW×12,430kcal/h(Tc/Te=50℃/-12℃)×1set, FAN φ500×0.2kW×2set						
※COOLER(PA150) Q=11,130kcal/h, FAN φ610×1.5kW×2set, A=118m <sup>2</sup> , 210CMM, TEX2-4.5						

青果物 低溫貯藏庫 熱負荷計算書

國食品開發研究院

事業(貯藏庫)名	농가형 저온저장고 표준설계도 / 예냉실			室名	200평형A형-107호	
貯藏室 크기	W 5 (m) × L 26 (m) = 130 m <sup>2</sup> ( 39.32 )坪, H= 5.5 (m)					
壁面侵入熱	收容能力	30 TON (MAX)		外氣溫度	벽면35℃, 지붕38℃, 바닥25℃	
	庫內溫度	15℃		入庫溫度	20℃	
	入庫品名			最終品溫		
	防熱仕様	외벽 / 材料名, 두께	POLYURETHANE FOAM t100		備考 일반 저온저장시를 고려하여 室溫은 -5℃로 계산한다.	
		천정 / "	"			
간벽 / "		"				
바닥 / "		"				
壁面侵入熱	面積 × 熱通過率 × 外氣와의 溫度差 = 熱 量					
		A (m <sup>2</sup> )	λ/t=K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	to - tr (℃)	Q <sub>1</sub> (kcal/h)	
	외 벽	170.5	0.185	40	630.8	
	천 정	130	0.185	43	553.1	
	간 벽	170.5	0.247	25	210.5	
바 닷	130	0.185	30	240.5		
小 計				Q <sub>1</sub> = 1,634.9 kcal/h		
換氣熱	有效內容積 × 換氣回數 × 1m <sup>3</sup> 당 熱量 × 1/24 = 熱 量					
	V (m <sup>3</sup> )	N (回/日)	E (kcal/m <sup>3</sup> )	h	Q <sub>2</sub> (kcal/h)	
	643	4	22	1/24	2,357.6	
物品冷却熱	1日 入庫量 × 比熱 × 溫度差 × 冷却時間 = 熱 量					
	G (kg/day)	C (kcal/kg℃)	t <sub>1</sub> - t <sub>2</sub> (℃)	1/H	Q <sub>3</sub> (kcal/h)	
	1,500(8%)	0.87	5	1/24	271.8	
呼吸熱	1日 入庫量 × 呼吸熱 × 1/24 × 1/1000 = 熱 量					
	G (kg/day)	q <sub>1</sub> (kcal/ton日)			Q <sub>4</sub> (kcal/h)	
	1,500	2,000	1/24	1/1000	125	
副資材冷却熱	무 게 × 수 량 × 比熱 × 온도차 × 냉각시간 = 熱 量					
	g(kg/個)	n	C(kcal/kg℃)	t <sub>3</sub> -t <sub>4</sub> (℃)	1/H	Q <sub>5</sub> (kcal/h)
	과 레 트				1/24	
	容 器				1/24	
小 計				Q <sub>5</sub> = kcal/h		
庫內發生熱	용 량 × 수 량 × 단위발열량 × 가동시간 = 熱 量					
		M (kW)	n	p <sub>2</sub> (kcal/h kw)	h/24	Q <sub>6</sub> (kcal/h)
	FAN MOTOR	0.4	2	860	16 /24	458.6
	전 등	0.1	5	860	10 /24	179.1
	지 계 차	2.5	1	860	10 /24	895.8
작 업 원	-	3	160	10 /24	200	
小 計				Q <sub>6</sub> = 1,733.5 kcal/h		
安全率(10%)	Q <sub>7</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>6</sub> ) × 0.1 = ( 6,122.8 ) × 0.1 = 612.2 kcal/h					
合 計	Q <sub>8</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>7</sub> ) = 6,735.0 kcal/h ( 2.02 RT)					
※COND. UNIT(2N-7.2) 5.5kW×12,430kcal/h(Tc/Te=50℃/-12℃)×1set, FAN φ500×0.2kW×2set						
※COOLER(PA150) Q=11,130kcal/h, FAN φ610×1.5kW×2set, A=118m <sup>2</sup> , 210CMM, TEX2-4.5						

靑果物 低溫貯藏庫 熱負荷計算書

國食品開發研究院

事業(貯藏庫)名	농가형 저온저장고 표준설계도 / 예냉실			室名	200평형B형-101호	
貯藏室 크기	W 6 (m) × L 12 (m) = 72 m <sup>2</sup> ( 21.78 )坪, H= 5.5 (m)					
壁面侵入熱	收容能力	65 TON (MAX)		外氣溫度	벽면35℃, 지붕38℃, 바닥25℃	
	庫內溫度	0(-5)℃		入庫溫度	20℃	
	入庫品名	最終品溫				
	防熱仕樣	외벽 / 材料名, 두께	POLYURETHANE FOAM t100		備考 일반 저온저장시를 고려하여 室溫은 -5℃로 계산한다.	
		천정 / "	"			
간벽 / "		"		t75		
바닥 / "		"		t100		
壁面侵入熱	面積 × 熱通過率 × 外氣와의 溫度差 = 熱 量					
		A (m <sup>2</sup> )	λ/t=K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	to - tr (℃)	Q <sub>1</sub> (kcal/h)	
	외 벽	99	0.185	40	732.6	
	천 정	72	0.185	43	572.7	
	간 벽	99	0.247	25	611.3	
	바 닷	72	0.185	30	399.6	
小 計					Q <sub>1</sub> = 2,316.2 kcal/h	
換氣熱	有效內容積 × 換氣回數 × 1m <sup>3</sup> 당 熱量 × 1/24 = 熱 量					
	V (m <sup>3</sup> )	N (回/日)	E (kcal/m <sup>3</sup> )	h	Q <sub>2</sub> (kcal/h)	
	356	3	25	1/24	1,112.5	
物品冷却熱	1日 入庫量 × 比熱 × 溫度差 × 冷却時間 = 熱 量					
	G (kg/day)	C (kcal/kg℃)	t <sub>1</sub> - t <sub>2</sub> (℃)	1/H	Q <sub>3</sub> (kcal/h)	
	5,850(8%)	0.87	20	1/24	4,241.2	
呼吸熱	1日 入庫量 × 呼吸熱 × 1/24 × 1/1000 = 熱 量					
	G (kg/day)	q <sub>1</sub> (kcal/ton日)			Q <sub>4</sub> (kcal/h)	
	5,850	2,000	1/24	1/1000	487.5	
副資材冷却熱	무 게 × 수 량 × 比 熱 × 온 도 차 × 냉 각 시 간 = 熱 量					
	g(kg/個)	n	C(kcal/kg℃)	t <sub>3</sub> -t <sub>4</sub> (℃)	1/H	Q <sub>5</sub> (kcal/h)
	과 레 트				1/24	
	容 器				1/24	
小 計					Q <sub>5</sub> = kcal/h	
庫內發生熱	용 량 × 수 량 × 단 위 발 열 량 × 가 동 시 간 = 熱 量					
		M (kW)	n	p <sub>2</sub> (kcal/h kw)	h/24	Q <sub>6</sub> (kcal/h)
	FAN MOTOR	1.5	2	860	16 /24	1,720
	전 등	0.1	4	860	3 /24	43
	지 계 차	-	-	860	/24	-
	작 업 원	-	2	260	3 /24	65
小 計					Q <sub>6</sub> = 1,828 kcal/h	
安全率(10%)	Q <sub>7</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>6</sub> ) × 0.1 = ( 9,985.4 ) × 0.1 = 998.5 kcal/h					
合 計	Q <sub>8</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>7</sub> ) = 10,983.9 kcal/h ( 3.30 RT)					
※COND. UNIT(2N-7.2) 5.5kW×12,430kcal/h(Tc/Te=50℃/-12℃)×1set, FAN φ500×0.2kW×2set						
※COOLER(PA150) Q=11,130kcal/h, FAN φ610×1.5kW×2set, A=118m <sup>2</sup> , 210CMM, TEX2-4.5						

青果物 低溫貯藏庫 熱負荷計算書

國食品開發研究院

事業(貯藏庫)名	농가형 저온저장고 표준설계도 / 예냉실			室名	200평형B형-102호	
貯藏室 크기	W 6 (m) × L 12 (m) = 72 m <sup>2</sup> ( 21.78 )坪, H= 5.5 (m)					
壁面侵入熱	收容能力	65 TON (MAX)		外氣溫度	벽면35℃, 지붕38℃, 바닥25℃	
	庫內溫度	-5℃		入庫溫度	20℃	
	入庫品名			最終品溫		
	防熱仕樣	외벽 / 材料名, 두께	POLYURETHANE FOAM t100		備考 일반 저온저장실을 고려하여 室溫은 -5℃로 계산한다.	
		천정 / "	"			
간벽 / "		"				
바닥 / "		"				
壁面侵入熱	面積 × 熱通過率 × 外氣와의 溫度差 = 熱 量					
		A (m <sup>2</sup> )	λ/t=K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	to - tr (℃)	Q <sub>1</sub> (kcal/h)	
	외 벽	33	0.185	40	244.2	
	천 정	72	0.185	43	572.7	
	간 벽	165	0.247	25	1,018.8	
	바 닷	72	0.185	30	399.6	
小 計				Q <sub>1</sub> = 2,235.3 kcal/h		
換氣熱	有效內容積 × 換氣回數 × 1m <sup>3</sup> 당 熱量 × 1/24 = 熱 量					
	V (m <sup>3</sup> )	N (回/日)	E (kcal/m <sup>3</sup> )	h	Q <sub>2</sub> (kcal/h)	
	356	3	27	1/24	1,201.5	
物品冷却熱	1日 入庫量 × 比熱 × 溫度差 × 冷却時間 = 熱 量					
	G (kg/day)	C (kcal/kg℃)	t <sub>1</sub> - t <sub>2</sub> (℃)	1/H	Q <sub>3</sub> (kcal/h)	
	5,200(8%)	0.87	25	1/24	4,712.5	
呼吸熱	1日 入庫量 × 呼吸熱 × 1/24 × 1/1000 = 熱 量					
	G (kg/day)	q <sub>1</sub> (kcal/ton日)			Q <sub>4</sub> (kcal/h)	
	5,200	2,000	1/24	1/1000	433.3	
副資材冷却熱	무 게 × 수량 × 比熱 × 온도차 × 냉각시간 = 熱 量					
	g(kg/個)	n	C(kcal/kg℃)	t <sub>3</sub> -t <sub>4</sub> (℃)	1/H	Q <sub>5</sub> (kcal/h)
	파 레 트				1/24	
	容 器				1/24	
小 計				Q <sub>5</sub> = kcal/h		
庫內發生熱	·용 량 × 수량 × 단위발열량 × 가동시간 = 熱 量					
		M (kW)	n	p <sub>2</sub> (kcal/h kw)	h/24	Q <sub>6</sub> (kcal/h)
	FAN MOTOR	1.5	2	860	16 /24	1,720
	전 등	0.1	4	860	3 /24	43
	지 계 차	2.5	1	860	3 /24	268.7
	작 업 원	-	2	260	3 /24	65
小 計				Q <sub>6</sub> = 2,096.7 kcal/h		
安全率(10%)	Q <sub>7</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>6</sub> ) × 0.1 = ( 19,679.3 ) × 0.1 = 1,067.9 kcal/h					
合 計	Q <sub>8</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>7</sub> ) = 11,747.2 kcal/h ( 3.53 RT)					
※COND. UNIT(2N-7.2) 5.5kW×12,430kcal/h(Tc/Te=50℃/-12℃)×1set, FAN φ500×0.2kW×2set						
※COOLER(PA150) Q=11,130kcal/h, FAN φ610×1.5kW×2set, A=118m <sup>2</sup> , 210CMM, TEX2-4.5						

青果物 低溫貯藏庫 熱負荷計算書

國食品開發研究院

事業(貯藏庫)名	농가형 저온저장고 표준설계도 / 예냉실			室名	200평형B형-103호		
貯藏室 크기	W 6 (m) × L 12 (m) = 72 m <sup>2</sup> ( 21.78 )坪, H= 5.5 (m)						
壁面侵入熱	收容能力	65 TON (MAX)		外氣溫度	벽면35℃, 지붕38℃, 바닥25℃		
	庫內溫度	-5℃		入庫溫度	20℃		
	入庫品名			最終品溫			
	防熱仕様	외벽 / 材料名, 두께	POLYURETHANE FOAM t100		備考 일반 저온저장시를 고려하여 室溫은 -5℃로 계산한다.		
		천정 / "	"				
간벽 / "		"					
바닥 / "		"					
壁面侵入熱		面積 × 熱通過率 × 外氣와의 溫度差 = 熱量					
		A (m <sup>2</sup> )	λ/t=K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	to - tr (℃)	Q <sub>1</sub> (kcal/h)		
	외 벽	99	0.185	40	732.6		
	천 정	72	0.185	43	572.7		
	간 벽	99	0.247	25	611.3		
	바 닥	72	0.185	30	399.6		
小 計				Q <sub>1</sub> = 2,316.2 kcal/h			
換氣熱	有效內容積 × 換氣回數 × 1m <sup>3</sup> 당 熱量 × 1/24 = 熱量						
	V (m <sup>3</sup> )	N (회/日)	E (kcal/m <sup>3</sup> )	h	Q <sub>2</sub> (kcal/h)		
	356	3	27	1/24	1,201.5		
物品冷却熱	1日 入庫量 × 比熱 × 溫度差 × 冷却時間 = 熱量						
	G (kg/day)	C (kcal/kg℃)	t <sub>1</sub> - t <sub>2</sub> (℃)	1/H	Q <sub>3</sub> (kcal/h)		
	5,200(8%)	0.87	25	1/24	4,712.5		
呼吸熱	1日 入庫量 × 呼吸熱 × 1/24 × 1/1000 = 熱量						
	G (kg/day)	q <sub>1</sub> (kcal/ton日)			Q <sub>4</sub> (kcal/h)		
	5,200	2,000	1/24	1/1000	433.3		
副資材冷却熱		무 게 × 수 량 × 比 熱 × 온도차 × 냉각시간 = 熱量					
		g(kg/個)	n	C(kcal/kg℃)	t <sub>3</sub> -t <sub>4</sub> (℃)	1/H	Q <sub>5</sub> (kcal/h)
	과 레 트					1/24	
	容 器					1/24	
小 計				Q <sub>5</sub> = kcal/h			
庫內發生熱		용 량 × 수 량 × 단위발열량 × 가동시간 = 熱量					
		M (kW)	n	p <sub>2</sub> (kcal/h kw)	h/24	Q <sub>6</sub> (kcal/h)	
	FAN MOTOR	1.5	2	860	16 /24	1,720	
	전 등	0.1	4	860	3 /24	43	
	지 계 차	2.5	1	860	3 /24	268.7	
	작 업 원	-	2	260	3 /24	65	
小 計				Q <sub>6</sub> = 2,096.7 kcal/h			
安全率(10%)	Q <sub>7</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>6</sub> ) × 0.1 = ( 10,760.2 ) × 0.1 = 1,076.0 kcal/h						
合 計	Q <sub>8</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>7</sub> ) = 11,836.2 kcal/h ( 3.56 RT)						
※COND. UNIT(2N-7.2) 5.5kW×12,430kcal/h(Tc/Te=50℃/-12℃)×1set, FAN φ500×0.2kW×2set							
※COOLER(PA150) Q=11,130kcal/h, FAN φ610×1.5kW×2set, A=118m <sup>2</sup> , 210CMM, TEX2-4.5							



青果物 低溫貯藏庫 熱負荷計算書

國食品開發研究院

事業(貯藏庫)名	농가형 저온저장고 표준설계도 / 애냉실			室名	200평형B형-104호	
貯藏室 크기	W 6 (m) × L 12 (m) = 72 m <sup>2</sup> (21.78)坪, H= 5.5 (m)					
壁面侵入熱	收容能力	65 TON		外氣溫度	벽면35℃, 지붕38℃, 바닥25℃	
	庫內溫度	2(-5)℃		入庫溫度	20℃	
	入庫品名			最終品溫		
	防熱仕様	외벽 / 材料名, 두께	POLYURETHANE FOAM t100		備考 일반 저온저장시를 고려하여 室溫은 -5℃로 계산한다.	
		천정 / "	"			
간벽 / "		"				
바닥 / "		"				
壁面侵入熱	面積 × 熱通過率 × 外氣와의 溫度差 = 熱量					
	A (m <sup>2</sup> )	λ/t=K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	to - tr (℃)	Q <sub>1</sub> (kcal/h)		
	외 벽	99	0.185	40	732.6	
	천 정	72	0.185	43	572.7	
	간 벽	99	0.247	25	611.3	
	바 닥	72	0.185	30	399.6	
小 計				Q <sub>1</sub> = 2,316.2 kcal/h		
換氣熱	有效內容積 × 換氣回數 × 1m <sup>3</sup> 당 熱量 × 1/24 = 熱量					
	V (m <sup>3</sup> )	N (回/日)	E (kcal/m <sup>3</sup> )	h	Q <sub>2</sub> (kcal/h)	
	356	3	25	1/24	1,112.5	
物品冷却熱	1日 入庫量 × 比熱 × 溫度差 × 冷却時間 = 熱量					
	G (kg/day)	C (kcal/kg℃)	t <sub>1</sub> - t <sub>2</sub> (℃)	1/H	Q <sub>3</sub> (kcal/h)	
	5,200(8%)	0.87	25	1/24	4,712.5	
呼吸熱	1日 入庫量 × 呼吸熱 × 1/24 × 1/1000 = 熱量					
	G (kg/day)	q <sub>1</sub> (kcal/ton日)			Q <sub>4</sub> (kcal/h)	
	5,200	2,000	1/24	1/1000	433.3	
副資材冷却熱	무 게 × 수 량 × 比熱 × 온도차 × 냉각시간 = 熱量					
	g(kg/個)	n	C(kcal/kg℃)	t <sub>3</sub> -t <sub>4</sub> (℃) 1/H	Q <sub>5</sub> (kcal/h)	
	과 레 트			1/24		
	容 器			1/24		
小 計				Q <sub>5</sub> = kcal/h		
庫內發生熱	용 량 × 수 량 × 단위발열량 × 가동시간 = 熱量					
	M (kW)	n	p <sub>2</sub> (kcal/h kw)	h/24	Q <sub>6</sub> (kcal/h)	
	FAN MOTOR	1.5	2	860	16 /24	1,720
	전 등	0.1	4	860	3 /24	43
	지 게 차	2.5	1	860	3 /24	268.7
	작 업 원	-	2	240	3 /24	60
순환 PUMP	2.2	1	860	16/24	1,261.3	
小 計				Q <sub>6</sub> = 3,353 kcal/h		
安全率(10%)	Q <sub>7</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>6</sub> ) × 0.1 = ( 11,927.5 ) × 0.1 = 1,192.7 kcal/h					
合 計	Q <sub>8</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>7</sub> ) = 13,120.2 kcal/h ( 3.95 RT)					
*COND. UNIT(2N-7.2) 5.5kW×12,430kcal/h(Tc/Te=50℃/-12℃)×1set, FAN φ500×0.2kW×2set						
*COOLER(PA150) Q=11,130kcal/h, FAN φ610×1.5kW×2set, A=118m <sup>2</sup> , 210CMM, TEX2-4.5						

靑果物 低溫貯藏庫 熱負荷計算書

國食品開發研究院

事業(貯藏庫)名	농가형 저온저장고 표준설계도 / 예냉실			室名	200평형B형-105호		
貯藏室 크기	W 6 (m) × L 12 (m) = 72 m <sup>2</sup> ( 21.78 )坪, H= 5.5 (m)						
壁面侵入熱	收容能力	65 TON (MAX)		外氣溫度	벽면35℃, 지붕38℃, 바닥25℃		
	庫內溫度	-5℃		入庫溫度	20℃		
	入庫品名			最終品溫			
	防熱仕様	외벽 / 材料名, 두께	POLYURETHANE FOAM t100		備考 일반 저온저장시를 고려하여 室溫은 -5℃로 계산한다.		
		천정 / "	"				
간벽 / "		"					
바닥 / "		"					
壁面侵入熱	面積 × 熱通過率 × 外氣와의 溫度差 = 熱量						
		A (m <sup>2</sup> )	λ/t=K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	to - tr (℃)	Q <sub>1</sub> (kcal/h)		
	외 벽	33	0.185	40	244.2		
	천 정	72	0.185	43	572.7		
	간 벽	165	0.247	25	1,018.8		
	바 닥	72	0.185	30	399.6		
小 計					Q <sub>1</sub> = 2,235.3 kcal/h		
換氣熱	有效內容積 × 換氣回數 × 1m <sup>3</sup> 당 熱量 × 1/24 = 熱量						
	V (m <sup>3</sup> )	N (回/日)	E (kcal/m <sup>3</sup> )	h	Q <sub>2</sub> (kcal/h)		
	356	3	27	1/24	1,201.5		
物品冷却熱	1日 入庫量 × 比熱 × 溫度差 × 冷却時間 = 熱量						
	G (kg/day)	C (kcal/kg℃)	t <sub>1</sub> - t <sub>2</sub> (℃)	1/H	Q <sub>3</sub> (kcal/h)		
	5,200(8%)	0.87	25	1/24	4,712.5		
呼吸熱	1日 入庫量 × 呼吸熱 × 1/24 × 1/1000 = 熱量						
	G (kg/day)	q <sub>1</sub> (kcal/ton日)			Q <sub>4</sub> (kcal/h)		
	5,200	2,000	1/24	1/1000	433.3		
副資材冷却熱	무 게 × 수 량 × 比 熱 × 온 도 차 × 냉 각 시 간 = 熱 量						
		g(kg/個)	n	C(kcal/kg℃)	t <sub>3</sub> -t <sub>4</sub> (℃)	1/H	Q <sub>5</sub> (kcal/h)
	과 레 트					1/24	
	容 器					1/24	
小 計					Q <sub>5</sub> = kcal/h		
庫內發生熱	용 량 × 수 량 × 단 위 발 열 량 × 가 동 시 간 = 熱 量						
		M (kW)	n	p <sub>2</sub> (kcal/h kw)	h/24	Q <sub>6</sub> (kcal/h)	
	FAN MOTOR	1.5	2	860	16 /24	1,720	
	전 등	0.1	4	860	3 /24	43	
	지 계 차	2.5	1	860	3 /24	268.7	
	작 업 원	-	2	260	3 /24	65	
小 計					Q <sub>6</sub> = 2,096.7 kcal/h		
安全率(10%)	Q <sub>7</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>6</sub> ) × 0.1 = ( 19,679.3 ) × 0.1 = 1,067.9 kcal/h						
合 計	Q <sub>8</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>7</sub> ) = 11,747.2 kcal/h ( 3.53 RT)						
※COND. UNIT(2N-7.2) 5.5kW×12,430kcal/h(Tc/Te=50℃/-12℃)×1set, FAN φ500×0.2kW×2set							
※COOLER(PA150) Q=11,130kcal/h, FAN φ610×1.5kW×2set, A=118m <sup>2</sup> , 210CMM, TEX2-4.5							

青果物 低溫貯藏庫 熱負荷計算書

國食品開發研究院

事業(貯藏庫)名	농가형 저온저장고 표준설계도 / 예냉실			室名	200평형B형-106호	
貯藏室 크기	W 6 (m) × L 12 (m) = 72 m <sup>2</sup> ( 21.78 )坪, H= 5.5 (m)					
壁面侵入熱	收容能力	65 TON (MAX)		外氣溫度	벽면35℃, 지붕38℃, 바닥25℃	
	庫內溫度	-5℃		入庫溫度	20℃	
	入庫品名			最終品溫		
	防熱仕様	외벽 / 材料名, 두께	POLYURETHANE FOAM t100		備考 일반 저온저장시를 고려하여 室溫은 -5℃로 계산한다.	
	천정 / "	"	t100			
	간벽 / "	"	t75			
	바닥 / "	"	t100			
壁面侵入熱		面積 × 熱通過率 × 外氣와의 溫度差 = 熱 量				
		A (m <sup>2</sup> )	λ/t=K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	to - tr (℃)	Q <sub>1</sub> (kcal/h)	
	외 벽	99	0.185	40	732.6	
	천 정	72	0.185	43	572.7	
	간 벽	99	0.247	25	611.3	
	바 닥	72	0.185	30	399.6	
	小 計				Q <sub>1</sub> = 2,316.2 kcal/h	
換氣熱	有效內容積 × 換氣回數 × 1m <sup>3</sup> 당 熱量 × 1/24 = 熱 量					
	V (m <sup>3</sup> )	N (回/日)	E (kcal/m <sup>3</sup> )	h	Q <sub>2</sub> (kcal/h)	
	356	3	27	1/24	1,201.5	
物品冷却熱	1日 入庫量 × 比熱 × 溫度差 × 冷却時間 = 熱 量					
	G (kg/day)	C (kcal/kg℃)	t <sub>1</sub> - t <sub>2</sub> (℃)	1/H	Q <sub>3</sub> (kcal/h)	
	5,200(8%)	0.87	25	1/24	4,712.5	
呼吸熱	1日 入庫量 × 呼吸熱 × 1/24 × 1/1000 = 熱 量					
	G (kg/day)	q <sub>1</sub> (kcal/ton日)			Q <sub>4</sub> (kcal/h)	
	5,200	2,000	1/24	1/1000	433.3	
副資材冷却熱	무 게 × 수 량 × 比熱 × 온도차 × 냉각시간 = 熱 量					
	g(kg/個)	n	C(kcal/kg℃)	t <sub>3</sub> -t <sub>4</sub> (℃)	1/H	Q <sub>5</sub> (kcal/h)
	과 래 트				1/24	
	容 器				1/24	
	小 計				Q <sub>5</sub> = kcal/h	
庫內發生熱	용 량 × 수 량 × 단위발열량 × 가동시간 = 熱 量					
		M (kW)	n	p <sub>2</sub> (kcal/h kw)	h/24	Q <sub>6</sub> (kcal/h)
	FAN MOTOR	1.5	2	860	16 /24	1,720
	전 등	0.1	4	860	3 /24	43
	지 계 차	2.5	1	860	3 /24	268.7
	작 업 원	-	2	260	3 /24	65
	小 計				Q <sub>6</sub> = 2,096.7 kcal/h	
安全率(10%)	Q <sub>7</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>6</sub> ) × 0.1 = ( 10,760.2 ) × 0.1 = 1,076.0 kcal/h					
合 計	Q <sub>8</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>7</sub> ) = 11,836.2 kcal/h ( 3.56 RT)					
*COND. UNIT(2N-7.2) 5.5kW×12,430kcal/h(Tc/Te=50℃/-12℃)×1set, FAN φ500×0.2kW×2set						
*COOLER(PA150) Q=11,130kcal/h, FAN φ610×1.5kW×2set, A=118m <sup>2</sup> , 210CMM, TEX2-4.5						

靑果物 低溫貯藏庫 熱負荷計算書

國食品開發研究院

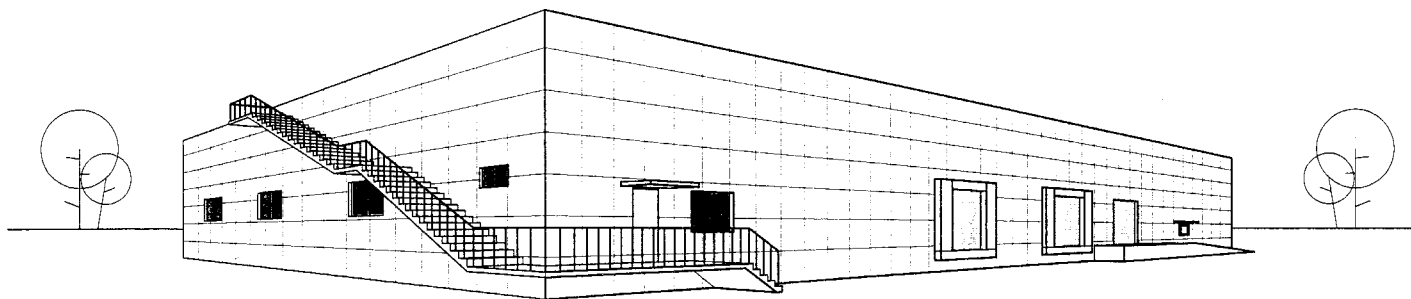
事業(貯藏庫)名		농가형 저온저장고 표준설계도 / 예냉실		室名	200평형B형-107호	
貯藏室 크기		W 4.5 (m) × L 18 (m) = 81 m <sup>2</sup>		24.50 坪	H= 5.5 (m)	
壁面侵入熱	收容能力	36 TON		外氣溫度	벽면35℃, 지붕38℃, 바닥25℃	
	庫內溫度	0℃		入庫溫度	20℃	
	入庫品名			最終品溫		
	防熱仕様	외벽 / 材料名, 두께	POLYURETHANE FOAM t100		備考 일반 저온저장시를 고려하여 室溫은 -5℃로 계산한다.	
		천정 / "	"			
간벽 / "		"				
바닥 / "		"				
壁面侵入熱	面積 × 熱通過率 × 外氣와의 溫度差 = 熱 量					
		A (m <sup>2</sup> )	λ/t=K(kcal/m <sup>2</sup> h℃)	to - tr (℃)	Q <sub>1</sub> (kcal/h)	
	외 벽	49.5	0.185	40	320.5	
	천 정	81	0.185	43	569.4	
	간 벽	198	0.247	25	978.1	
	바 닷	81	0.185	30	374.6	
小 計				Q <sub>1</sub> = 2,242.6 kcal/h		
換氣熱	有效內容積 × 換氣回數 × 1m <sup>3</sup> 당 熱量 × 1/24 = 熱 量					
	V (m <sup>3</sup> )	N (回/日)	E (kcal/m <sup>3</sup> )	h	Q <sub>2</sub> (kcal/h)	
	400	3	25	1/24	1,250	
物品冷却熱	1日 入庫量 × 比熱 × 溫度差 × 冷却時間 = 熱 量					
	G (kg/day)	C (kcal/kg℃)	t <sub>1</sub> - t <sub>2</sub> (℃)	1/H	Q <sub>3</sub> (kcal/h)	
	1,800(8%)	0.87	25	1/24	1,305	
呼吸熱	1日 入庫量 × 呼吸熱 × 1/24 × 1/1000 = 熱 量					
	G (kg/day)	q <sub>1</sub> (kcal/ton日)			Q <sub>4</sub> (kcal/h)	
	1,800	2,000	1/24	1/1000	150	
副資材冷却熱	무 게 × 수 량 × 比 熱 × 온도차 × 냉각시간 = 熱 量					
	g(kg/個)	n	C(kcal/kg℃)	t <sub>3</sub> -t <sub>4</sub> (℃)	1/H	Q <sub>5</sub> (kcal/h)
	파 레 트				1/24	
	容 器				1/24	
小 計				Q <sub>5</sub> = kcal/h		
庫內發生熱	용 량 × 수 량 × 단위발열량 × 가동시간 = 熱 量					
		M (kW)	n	p <sub>2</sub> (kcal/h kw)	h/24	Q <sub>6</sub> (kcal/h)
	FAN MOTOR	0.2	2	860	16 /24	229.3
	전 등	0.1	4	860	3 /24	32.2
	지 계 차	2.5	1	860	3 /24	268.7
	작 업 원	-	2	260	3 /24	65
小 計				Q <sub>6</sub> = 595.2 kcal/h		
安全率(10%)	Q <sub>7</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>6</sub> ) × 0.1 = ( 5,542.8 ) × 0.1 = 554.2 kcal/h					
合 計	Q <sub>8</sub> = Σ(Q <sub>1</sub> ~ Q <sub>7</sub> ) = 6,706.7 kcal/h ( 2.02 RT)					
※COND. UNIT(2N-7.2) 5.5kW×12,430kcal/h(Tc/Te=50℃/-12℃)×1set, FAN φ500×0.2kW×2set						
※COOLER(PA150) Q=11,130kcal/h, FAN φ610×1.5kW×2set, A=118m <sup>2</sup> , 210CMM, TEX2-4.5						

## 제2절 표준설계도면

여 백

# 농가형 저온저장고 표준설계도

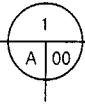
한식연 CS - 200A



투시도(200평형 A형)

(한식연 CS-200A)




도면 목록표

도면번호	도면명	축척	비고	도면번호	도면명	축척	비고
A-200A-00	도면 목록표	NONE		A-200A-13	외부계단 단면 상세도-2	1/60	
A-200A-01	실내 .외 재료 마감표 및 마감 상세도	1/10		A-200A-14	화장실 평면 및 단면 상세도	1/30	
A-200A-02	실내 재료 마감 상세도 - 2	1/10		A-200A-15	잡상세도	1/10	
A-200A-03	1층 평면도	1/150					
A-200A-04	지붕 평면도	1/150					
A-200A-05	정면도, 좌측면도	1/150		S-200A-01	1층 바닥 구조 평면도	1/150	
A-200A-06	배면도, 우측면도	1/150		S-200A-02	지붕 바닥 구조 평면도	1/150	
A-200A-07	중, 횡 단면도	1/150		S-200A-03	보 일람표 - 1	1/30	
A-200A-08	창호도	1/40		S-200A-04	보 일람표 - 2	1/30	
A-200A-09	창호 상세도 전동 SLIDING 방식문 (SINGLE)	1/30		S-200A-05	스라브, 계단 및 잡배근도	1/30	
A-200A-10	창호 상세도 OVER-LAP형 방식문	1/15		S-200A-06	기초 배근도	1/60	
A-200A-11	외부계단 평면 상세도	1/60					
A-200A-12	외부계단 단면 상세도-1	1/60					

경기양주환경건축연구원			
설계명	한식연 CS - 200A		
도면명	도면 목록표		
도면번호	A-200A-00	축척	NONE
상세도	외부계단 단면 상세도-1		

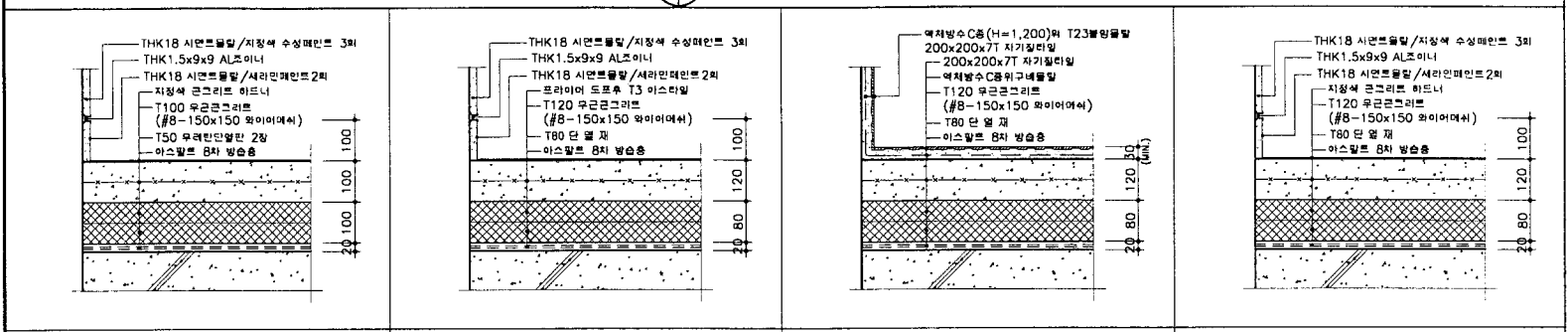
1  
A/01

실내외 재료 마감표 (속차=NONE)

실번호	실명	비	방	벽	바	방	바	방	바	방	바	방	바	방	바	방	바	방	바
101	예상실	-	-	지장색 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	세라믹 페인트 2회	100	F-01	T18 시멘트 몰탈	지장색 수성페인트 3회	-	-	T100 유리안 스프레이	-	C-01				
102	저온저장실-1	-	-	지장색 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	세라믹 페인트 2회	100	F-01	T18 시멘트 몰탈	지장색 수성페인트 3회	-	-	T100 유리안 스프레이	-	C-01				
103	저온저장실-2	-	-	지장색 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	세라믹 페인트 2회	100	F-01	T18 시멘트 몰탈	지장색 수성페인트 3회	-	-	T100 유리안 스프레이	-	C-01				
104	저온저온저장실	-	-	지장색 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	세라믹 페인트 2회	100	F-01	T18 시멘트 몰탈	지장색 수성페인트 3회	-	-	T100 유리안 스프레이	-	C-01				
105	고습저온저장실	-	-	지장색 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	세라믹 페인트 2회	100	F-01	T18 시멘트 몰탈	지장색 수성페인트 3회	-	-	T100 유리안 스프레이	-	C-01				
106	선처리실	-	-	지장색 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	세라믹 페인트 2회	100	F-04	T18 시멘트 몰탈	지장색 수성페인트 3회	-	-	T80 단열재	-	C-04				
107	대크	-	-	지장색 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	세라믹 페인트 2회	100	F-04	T18 시멘트 몰탈	지장색 수성페인트 3회	-	-	T80 단열재	-	C-04				
108	선기실	-	-	지장색 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	세라믹 페인트 2회	100	F-04	T18 시멘트 몰탈	지장색 수성페인트 3회	-	-	T80 단열재	-	C-04				
109	사무실	프라이머 도포	T3 비닐계 타일	T18 시멘트 몰탈	세라믹 페인트 2회	100	F-02	T18 시멘트 몰탈	지장색 수성페인트 3회	경향철골판상물(M-BAR)	THK9 뉴이식칼막스	2,400	C-02						
110	화장실	역채방수 C층 위 구배몰탈	200x200x7T 자기칠타일	-	-	-	-	F-03	역채방수 C층(H=1,200) 위 T23 시멘트 몰탈	200x200x7T 자기칠타일	경향철골판상물(M-BAR)	T10 크리스탈친청반	2,400	C-03					

2  
A/01

실내재료 마감 상세도 (속차=1/10)



F-01

F-02

F-03

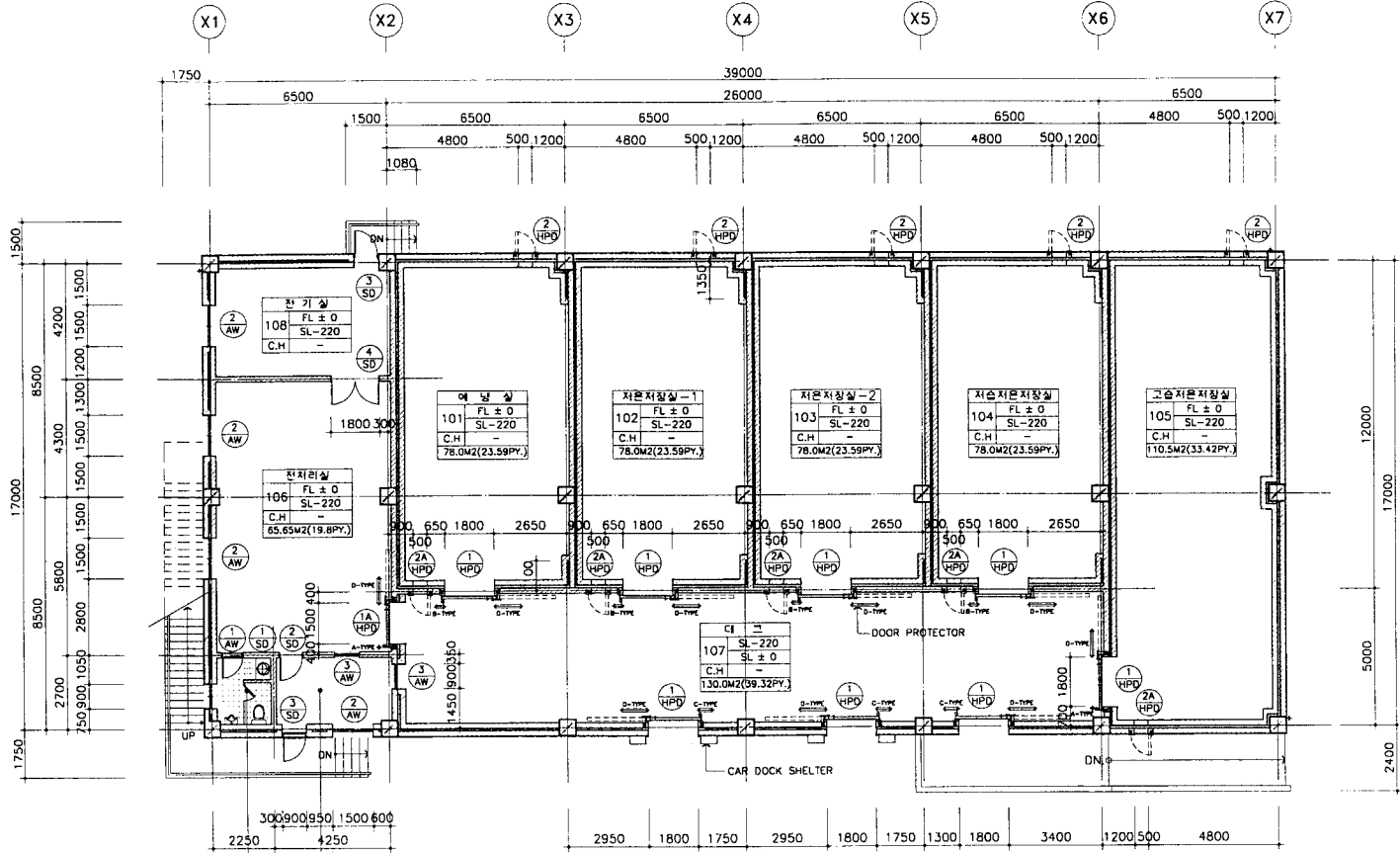
F-04

용기형 제원제강고 표면세계도	
영문표명	한신연 CS - 200A
본도명	실내재료마감표 및 마감 상세도
도면번호	A-200A-01
축척	1/10
해설서 : 용기형제원제강고표면세계도	



실내재료 마감 상세도-2 A4=1/10

<p>C-01</p>	<p>C-02</p>	<p>C-03</p>	<p>C-04</p>										
			<table border="1"> <tr> <td>방기형 저온저장고 표준설계도</td> <td></td> </tr> <tr> <td>정밀번호</td> <td>한신연 CS - 200A</td> </tr> <tr> <td>도면명</td> <td>실내재료 마감 상세도-2</td> </tr> <tr> <td>도면번호</td> <td>A-200A-02 <small>속표</small> 1/10</td> </tr> <tr> <td>설계부</td> <td>한신연 건축사사무소</td> </tr> </table>	방기형 저온저장고 표준설계도		정밀번호	한신연 CS - 200A	도면명	실내재료 마감 상세도-2	도면번호	A-200A-02 <small>속표</small> 1/10	설계부	한신연 건축사사무소
방기형 저온저장고 표준설계도													
정밀번호	한신연 CS - 200A												
도면명	실내재료 마감 상세도-2												
도면번호	A-200A-02 <small>속표</small> 1/10												
설계부	한신연 건축사사무소												

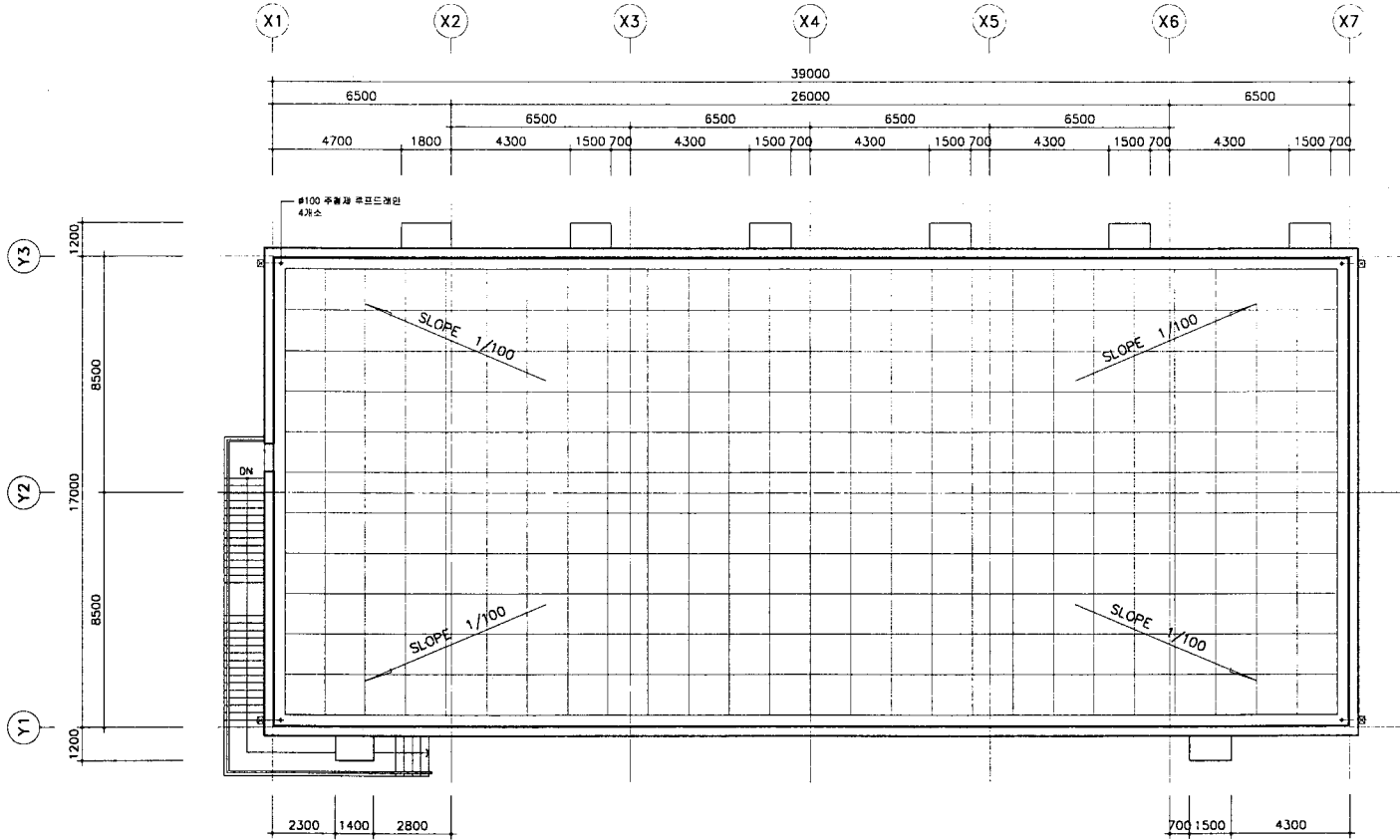


화장실	110	FL ± 0
		SL - 220
C.H.	2,400	

사무실	109	FL ± 0
		SL - 220
C.H.	2,400	

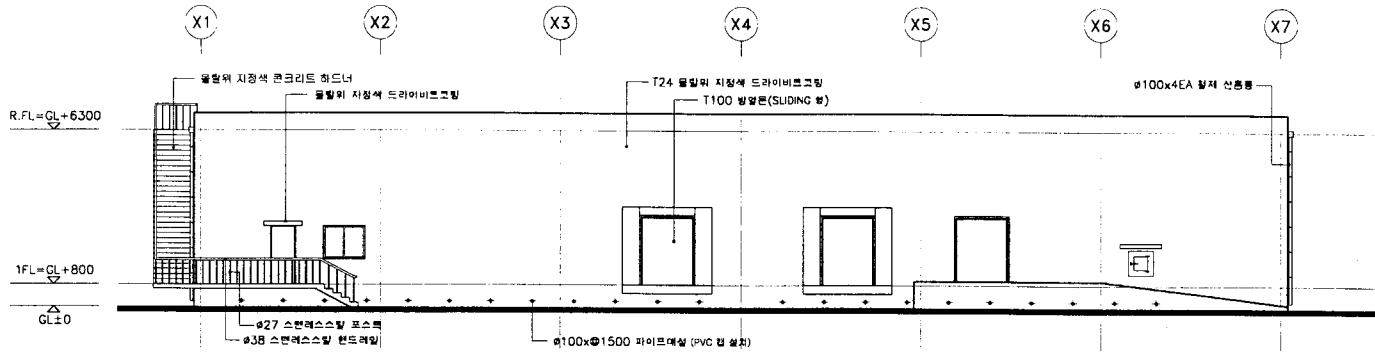
1  
A 0.3  
1층 평면도  
SCALE : 1/150

공사명	농가형 저문저장고용기술개발사업		
발주처	한서연 CS - 200A		
비밀성	1층 평면도		
도면번호	A-200A-03	작성	1/150
작성일자	2008. 11. 10		

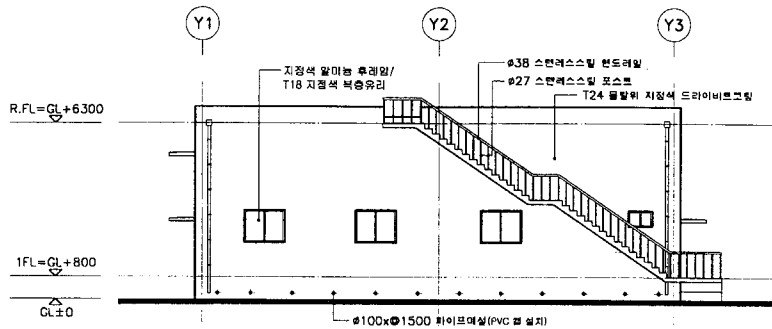


1  
A 04 지붕 평면도 SCALE : 1/150

봉기영 지면제상고 비평면계획도	
영역번호	한서연 CS - 200A
보급명	지붕 평면도
지붕번호	A-200A-04
중대	1/150
제출일 : 2024.08.28	

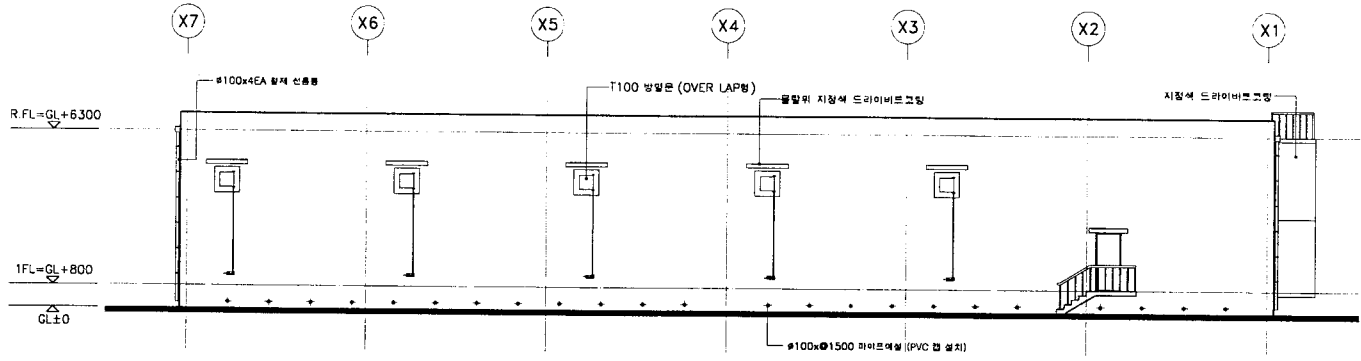


1 평면도  
SCALE : 1/150

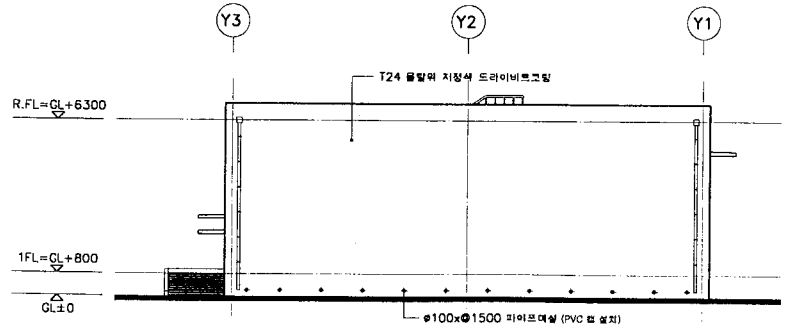


2 좌측면도  
SCALE : 1/150

농가양 저온저장고 표준설계도	
영문번호	한식면 CS - 200A
도면명	평면도, 좌측면도
도면번호	A-200A-05 축척 1/150
해설부 : 한국식품개발연구원	

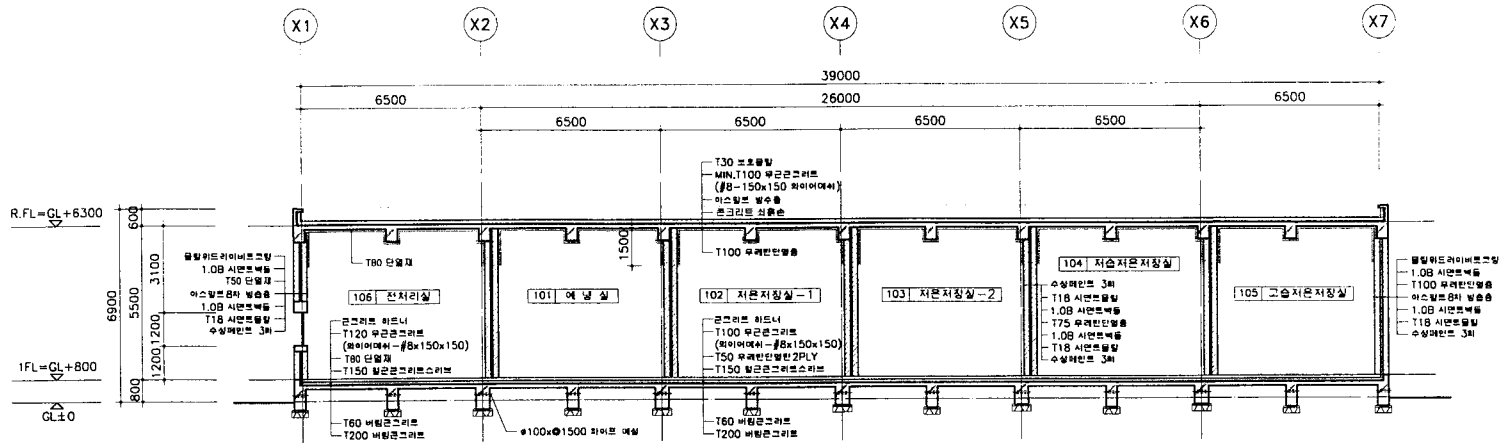


1 베 면 도  
A 06 SCALE : 1/150

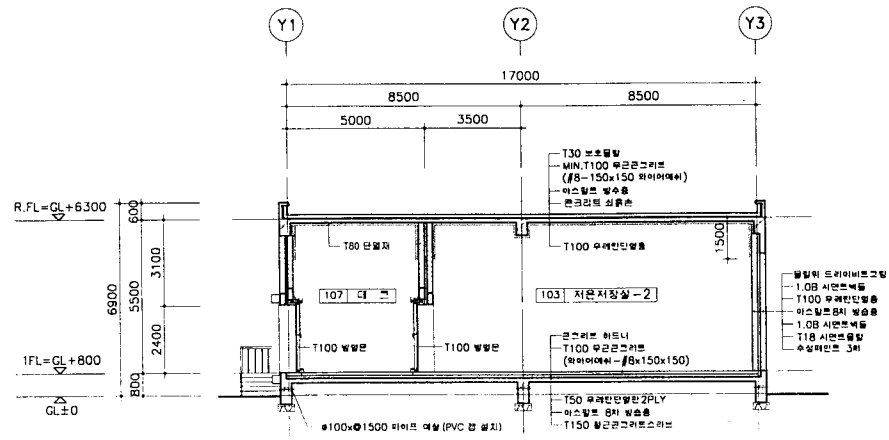


2 우 측 면 도  
A 06 SCALE : 1/150

남가영 저온저장고 표준설계도			
영역번호	한식면 CS - 200A		
도면명	베면도, 우측면도		
도면번호	A-200A-06	속액	1/150
해설사 : (주)한양건설연구원			



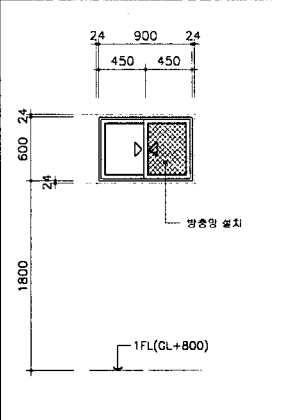
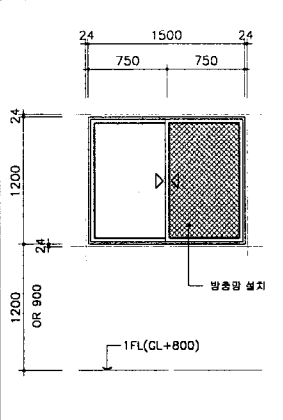
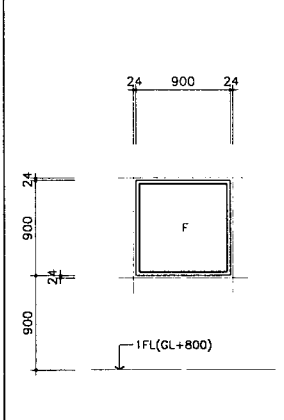
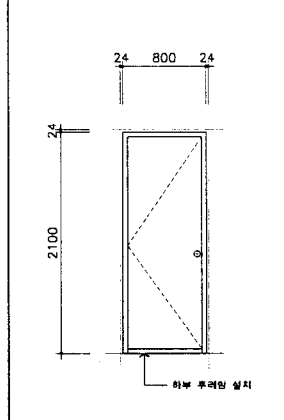
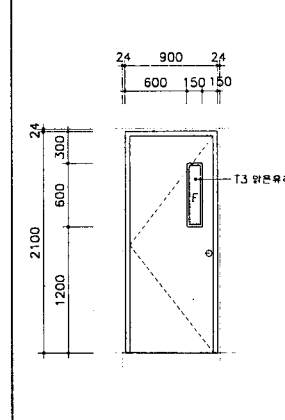
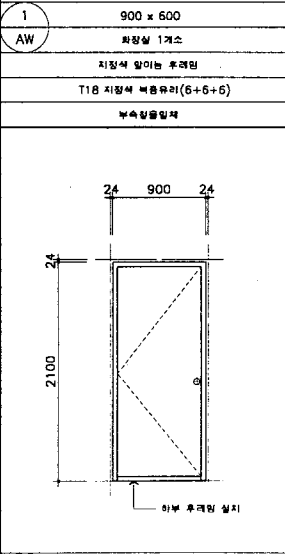
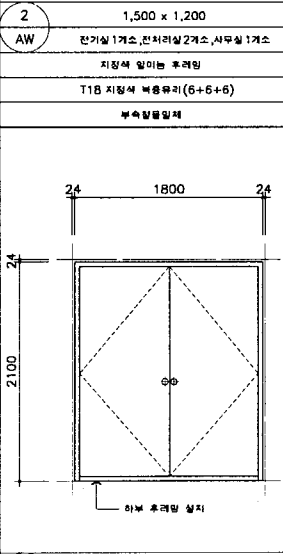
1  
A 07 SCALE : 1/150



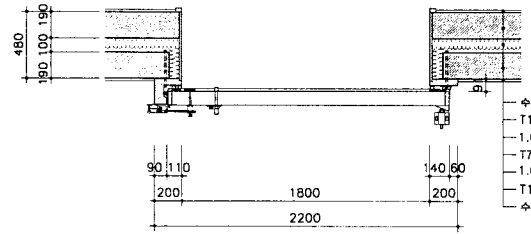
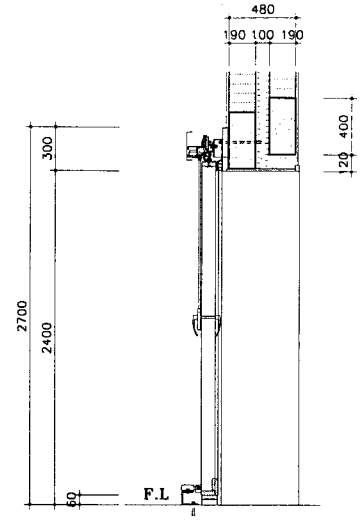
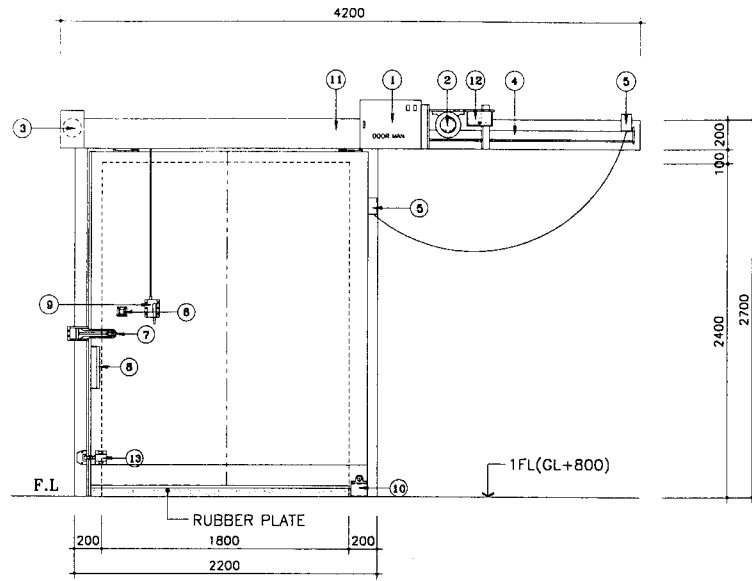
2  
A 07 SCALE : 1/150

농기형 저온저장고 2층설계도	
영역번호	한식면 CS - 200A
도면명	층.열 단면도
도면번호	A-200A-07
규모	1/150



상					
위 치 및 계 소	AW 화장실 1개소	AW 전기실 1개소, 편지함실 2개소, 사무실 1개소	AW 사무실 2개소	SD 화장실 1개소	SD 사무실 1개소
후 래 임	지장석 일이는 후래임	지장석 일이는 후래임	지장석 일이는 후래임	THK1.6 ST'L PLATE와 골강단위 오일퍼민트	THK1.6 ST'L PLATE와 골강단위 오일퍼민트
마 감 및 유 리	T18 지장석 비용유리(6+6+6)	T18 지장석 비용유리(6+6+6)	T3 안전유리	THK1.2방연 ST'L PLATE와 골강단위 오일퍼민트 (ROCK WOOL 충전)	THK1.2방연 ST'L PLATE와 골강단위 오일퍼민트 (ROCK WOOL 충전)
철 밀	부속철물일체	부속철물일체	부속철물일체	도아록 1조, 피봇힌지 2개, 도어체그 1개, 부속철물일체	도아록 1조, 피봇힌지 2개, 도어체그 1개, 부속철물일체
상					
			크 기	3 900 x 2,100	4 1,800 x 2,100
위 치 및 계 소	SD 사무실 1개소, 전기실 1개소	SD 전기실 1개소			
후 래 임	THK1.6 ST'L PLATE와 골강단위 오일퍼민트	THK1.6 ST'L PLATE와 골강단위 오일퍼민트			
마 감 및 유 리	THK1.2방연 ST'L PLATE와 골강단위 오일퍼민트 (ROCK WOOL 충전)	THK1.2방연 ST'L PLATE와 골강단위 오일퍼민트 (ROCK WOOL 충전)			
철 밀	도아록 1조, 피봇힌지 2개, 도어체그 1개, 부속철물일체	도아록 1조, 골강 1조, 피봇힌지 4개, 도어체그 2개, 부속철물일체			

방기종 저온저장고 표준설계도			
영역번호	한시연 CS - 200A		
피낸명	창호도		
도면번호	A-200A-08	축척	1/40
제출처 : 한국건설기술연구원			



- 수성 페인트 3회
- T18 시안트 롤링
- 1.0B 시안트 벽돌
- T75 우레탄단 롤링
- 1.0B 시안트 벽돌
- T18 시안트 롤링
- 수성 페인트 3회

번호	품명	제상	비고
1	CONTROL PANEL		0.4kw X 80Hz X 220/380V
2	MOTOR		
3	IDLER	STEEL + 용융도금	
4	RAIL	용융도금	
5	JOINT BOX	PVC	
6	PUSH BUTTON S/W	PVC + 고무	수입한 제품
7	GUIDE PLATE	ALUMINIUM	
8	STAINLESS 손잡이	STAINLESS	
9	수동 열람 손잡이	SUS + A/L	
10	GUIDE ROLLER	주철	
11	CHAIN COVER	STAINLESS	
12	TRAVEL BOX	A/L + 이드링 COVER	
13	스핀 ROLLER		

NOTE  
 1. 방범은 제발은 SUS 304(27종) 0.8mm/㎜ H/L의 사용  
 2. 단열재는 고품 우레탄 기저 필포(비율 .0035-0.039, 방탄도율 : 0.018이하)

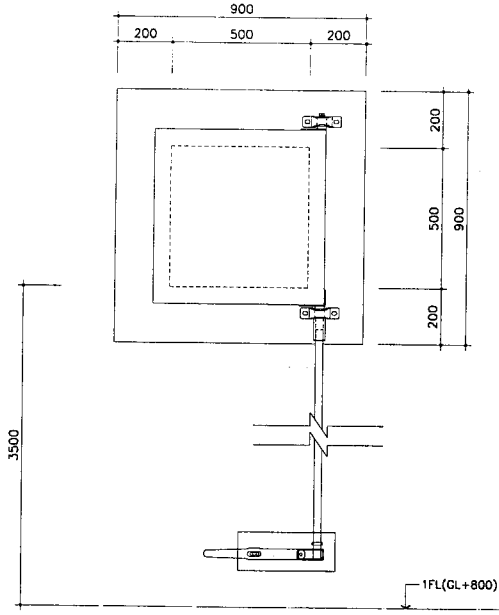
크기	1 1,800 x 2,400	1A 1,500 x 2,400
위치 및 개소	HPD 저장실 8개소	HPD 전처리실 1개소
추대임	지정 목재	
마감 및 유리	SUS 304(27종) 0.8mm H/L 판 양면 (경질우레탄 기계발포)	
재료	부속철물임체	



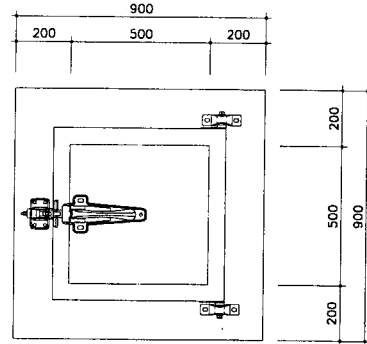
전동 SLIDING 방열문(SINGEL)

SCALE : 1/30

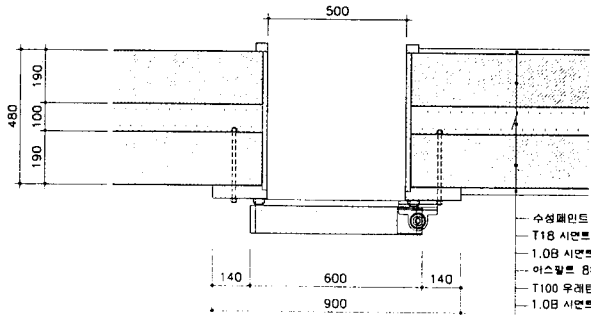
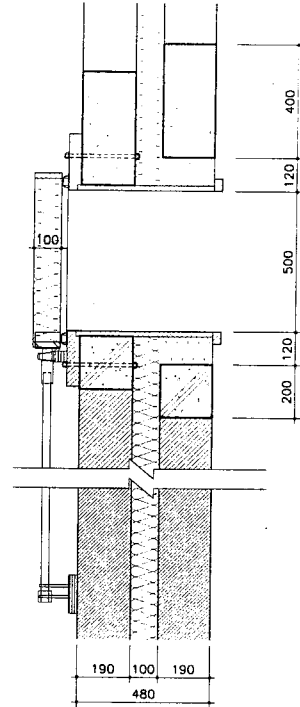
방기형	저음저장고	방열설계도
방열원료	한식연 CS - 200A	
방열방	전동 SLIDING 방열문(SINGEL)	
방열번호	A-200A-09	판형 1/30
방열사	한국철물공업(주)	



HPD-2



HPD-2A



- 수성페인트 3회
- T18 시멘트 몰탈
- 1.0B 시멘트 석출
- 이소발은 8차 필승용
- T100 우레탄단열층
- 1.0B 시멘트 석출
- T24 시멘트 몰탈
- 지장석 드라이버로 고정

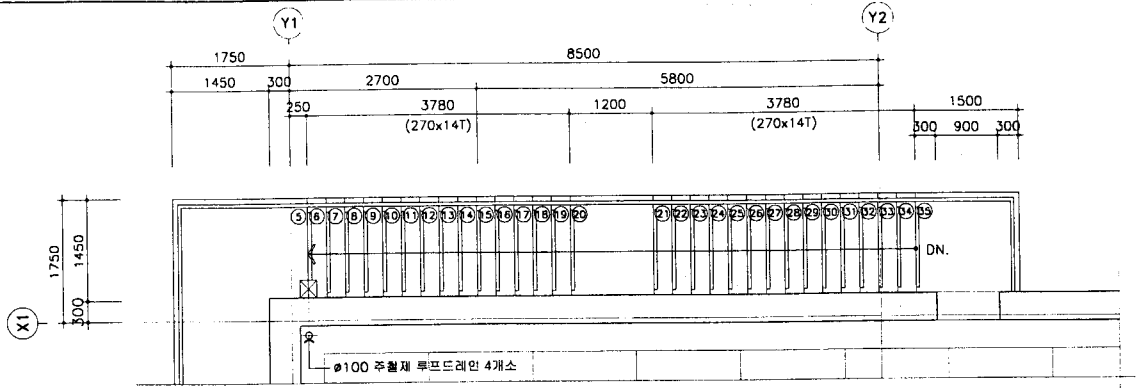


OVER-LAP형 방열문

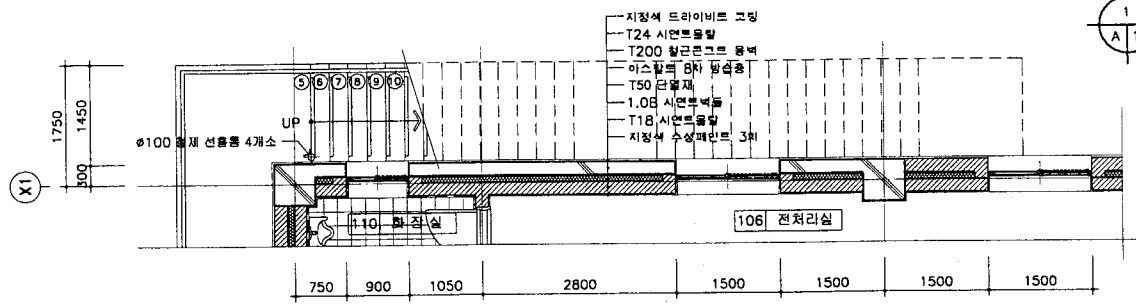
SCALE : 1/15

크 기	2 500 x 500	2A 500 x 500
위치 및 개소	HPD 저장실 5개소	HPD 저장실 5개소
후 레 임	지장 석재	
마감 및 유리	SUS 304(27종) 0.8mm H/L 판 양면 (경질우레탄 기계발포)	
참 료	부속철물일체	

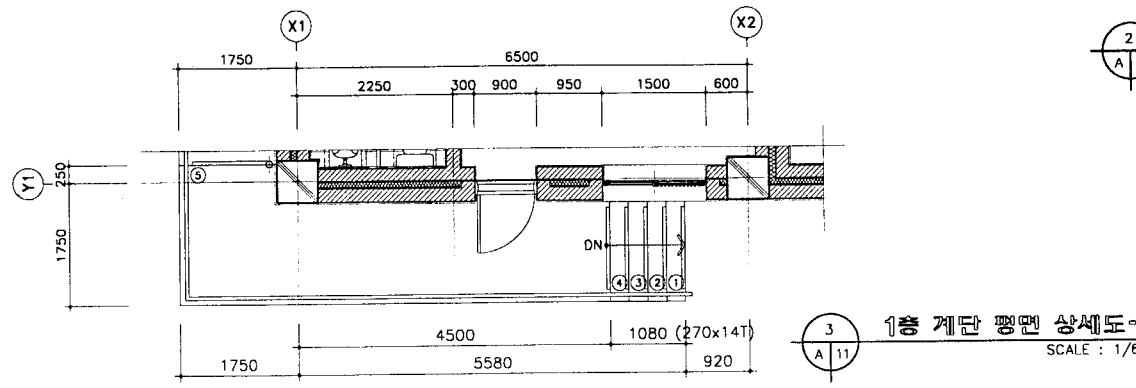
방기형	저온저장고 방열설계도
방열문호	한식연 CS - 200A
문 열 법	OVER-LAP형 방열문
도면번호	A-200A-10
특재	1/15



1 지붕 계단 평면 상세도  
SCALE : 1/60

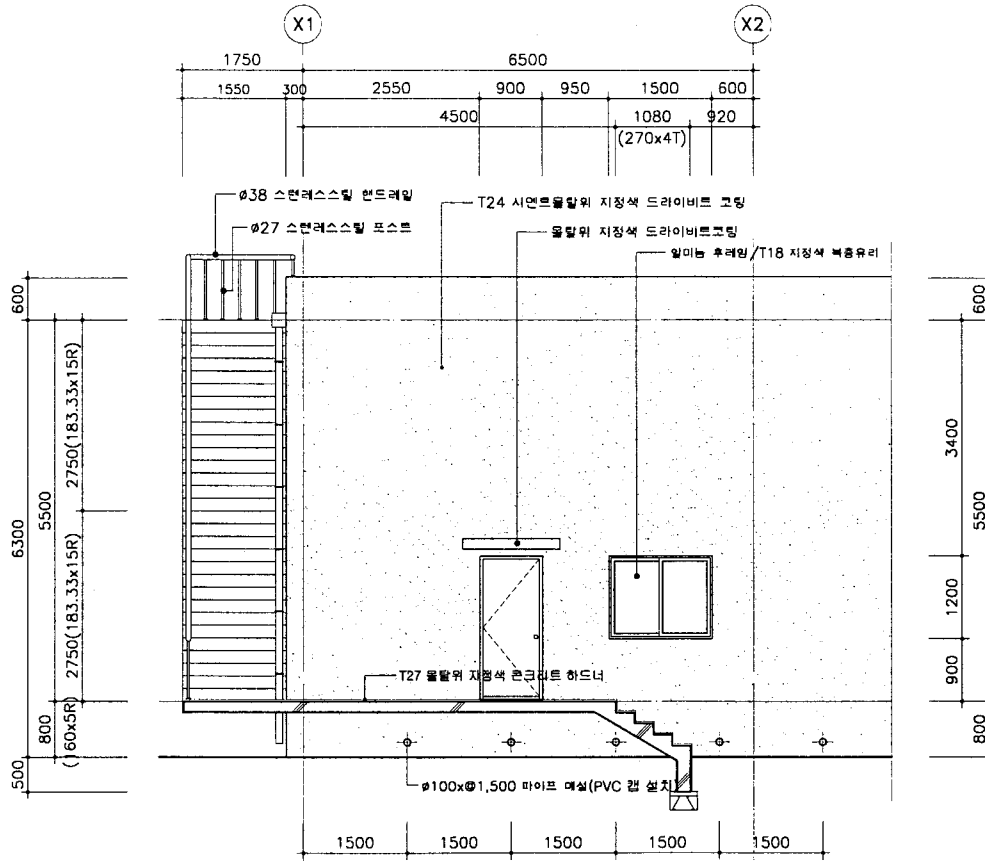


2 1층 계단 평면 상세도-1  
SCALE : 1/60



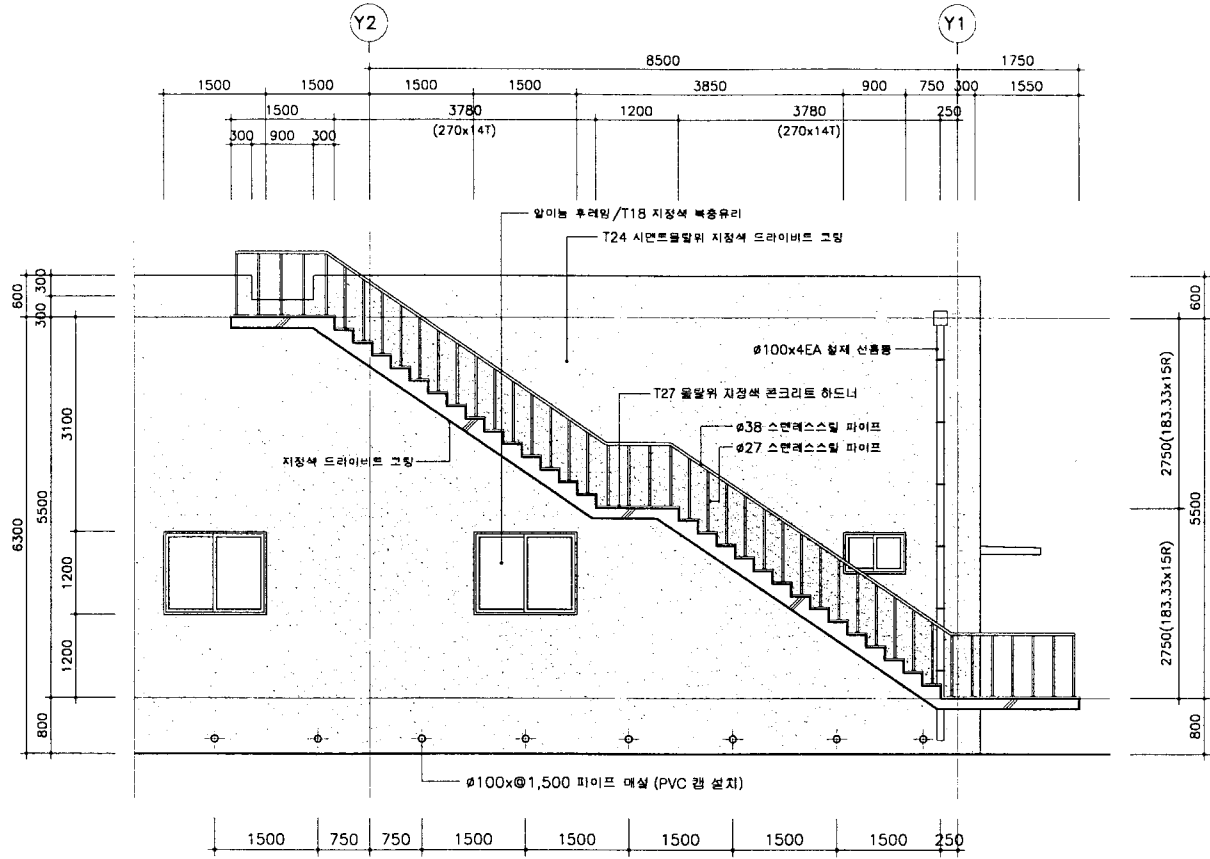
3 1층 계단 평면 상세도-2  
SCALE : 1/60

농가형 저온저장고 표준설계도			
영발번호	한식면 CS - 200A		
도면명	외부 계단 상세도		
도면번호	A-200A-11	축척	1/60
해설부 · 안곡식물개발연구원			



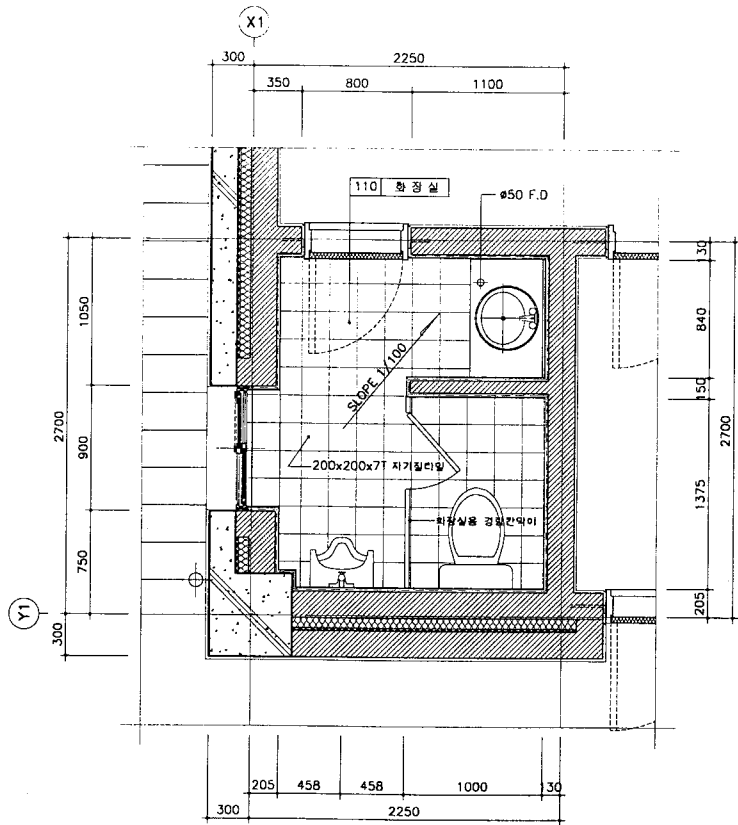
1  
 A | 12 외부 계단 단면 상세도-1  
 SCALE : 1/60

농기행 저온제장고 표준설계도	
상표번호	한식면 CS - 200A
도면명	외부계단 단면상세도-1
도면번호	A-200A-12
용도	표준 1/60
해설부 : 영남대학교농기행연구소	

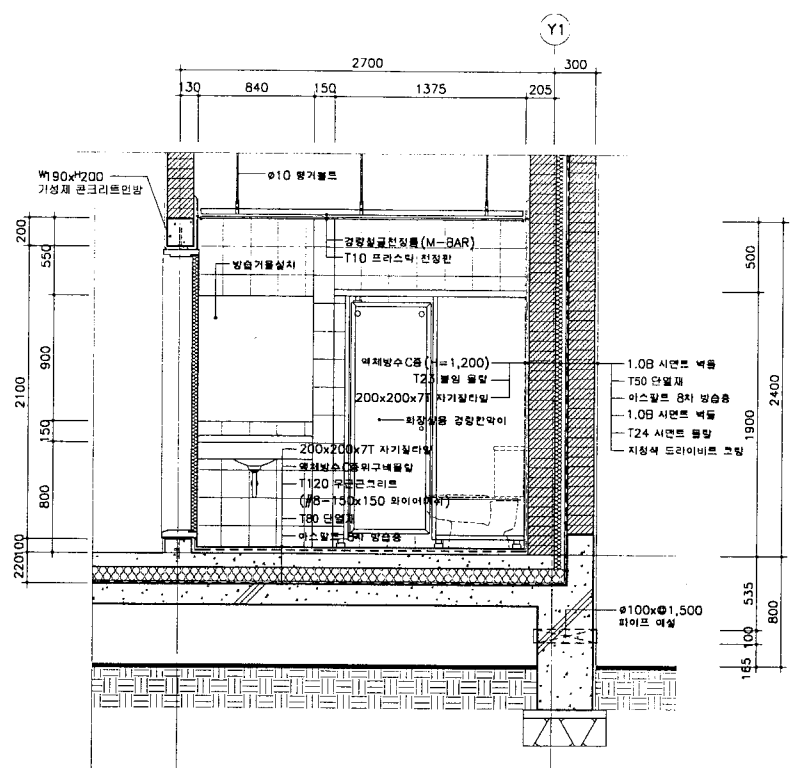


1 외부 계단 단면 상세도-2  
SCALE : 1/60

농가형 저온저장고 표준설계도	
영문번호	한식면 CS - 200A
도면명	외부계단 단면상세도-2
도면번호	A-200A-13 쪽수 1/60
제출처 : 한국식품개발연구원	

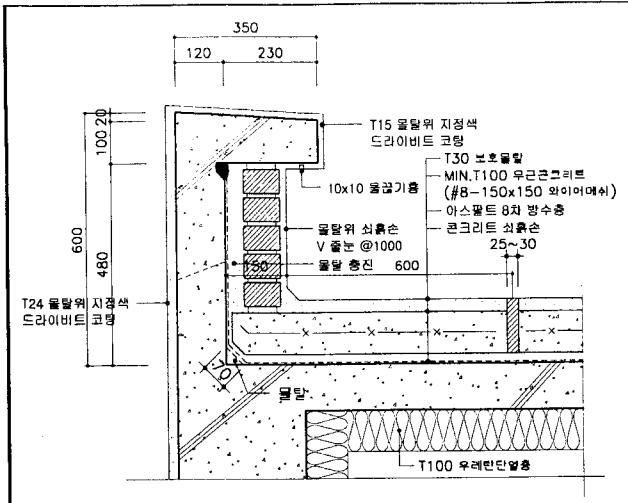


1 화장실 평면 상세도  
SCALE : 1/30

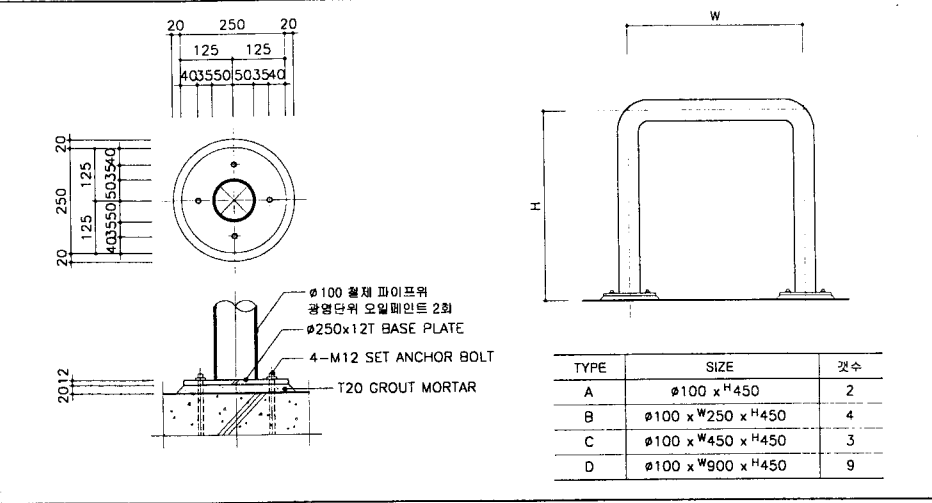


2 화장실 단면 상세도  
SCALE : 1/30

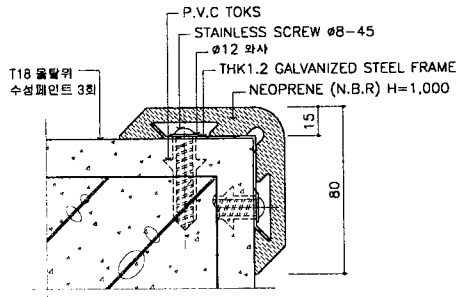
설계명	경기형 저온저장고 표준설계도		
영문명	한식연 CS - 200A		
도면명	화장실 평면및단면상세도		
도면번호	A-200A-14	확대	1/30
설계	양주대학교 건축연구소		



1 지붕 파라펫 상세도 축척=1/10



2 DOOR PROTECTOR 상세도 축척=1/10

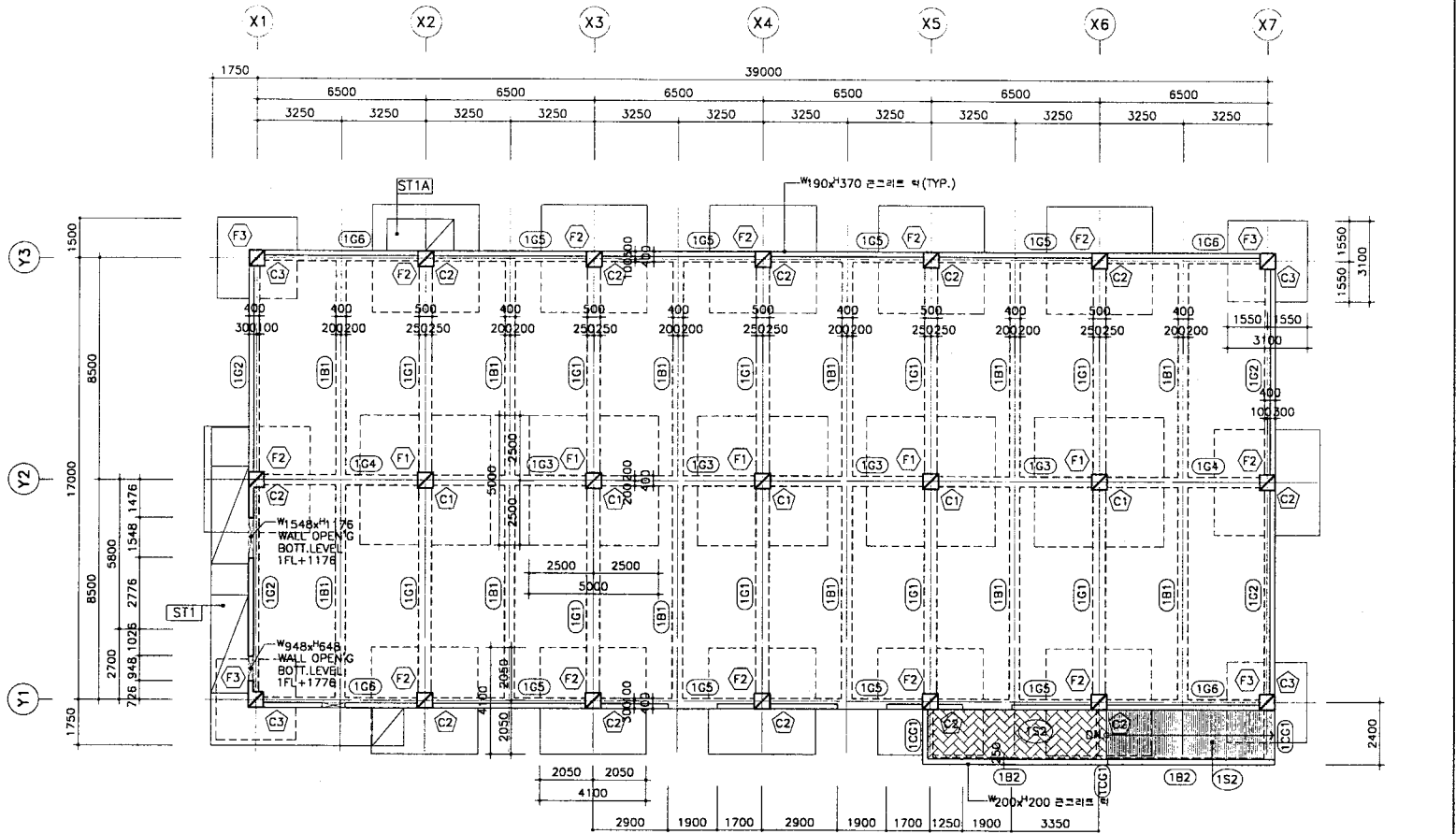


기 동 코너

3 충격 흡수재 상세도 축척=1/2

농기농 저온제강고 표준설계도	
영문번호	한식연 CS - 200A
도면명	장상세도
도면번호	A-200A-15 축척 1/10,2
제출처	한국농기계연구원



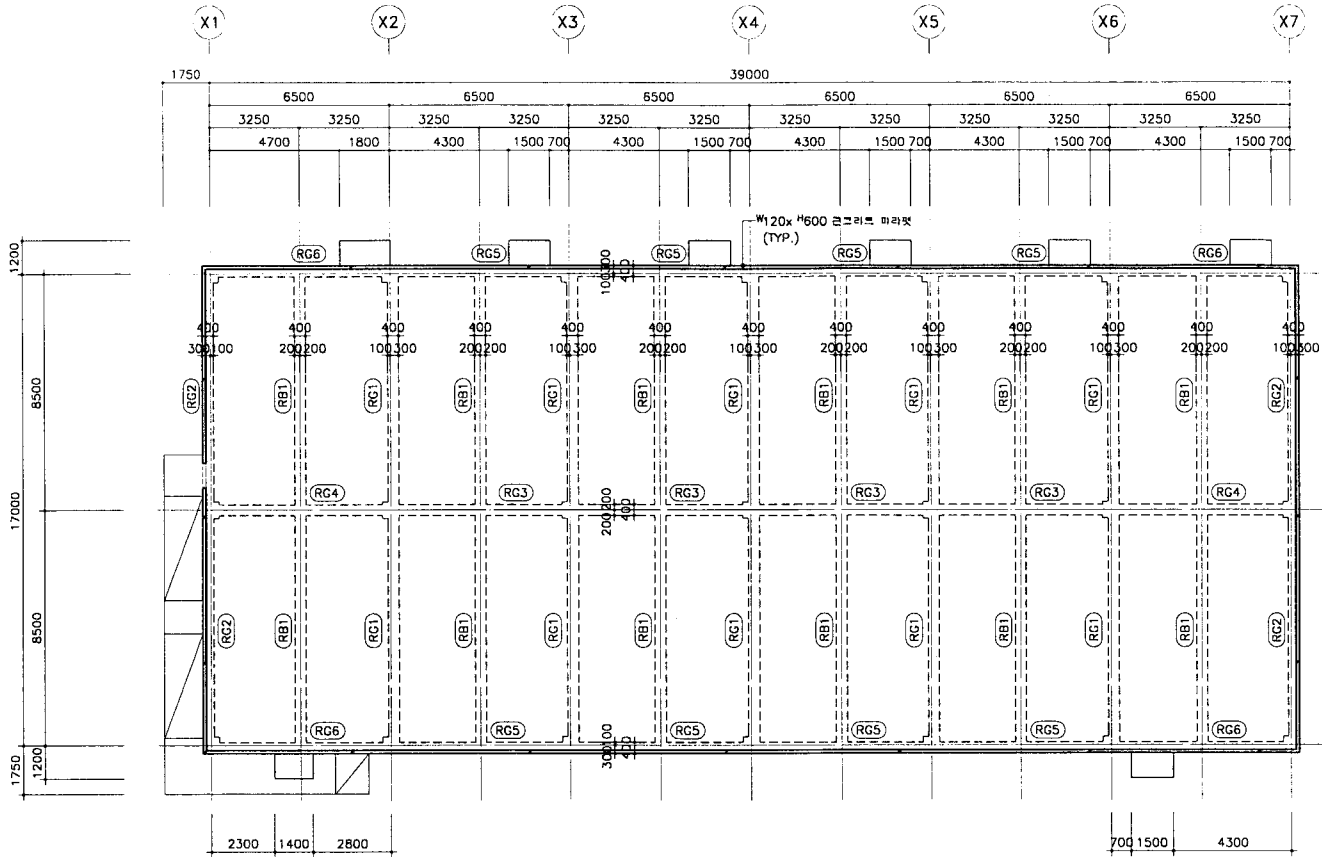


1층 바닥구분 평면도  
SCALE : 1/150

- NOTE
1. 표기하는 스티프는 1S1형.
  2. 1FL(+800)
  3. 1FL-220

- 구조설계 기준
1. 사용 구조재료의 강도
    - 1) 철근 : KS D 3504 SD40 ( $f_y=4000 \text{ kg/cm}^2$ )  
모든 철근은 "D"로 표기함
    - 2) 콘크리트 : KS F 4009  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
  2. 지반조건
    - 1) 지내력 : 10 t/m<sup>2</sup>
  3. 불기사항
    - 1) 계산서 내의 재단 사항이 현장 시공과 상이할 경우 반드시 구조 재검토를 요함

건축기계설비공정도	
설비명	환기안 CS - 200A
도면명	1층 바닥구분 평면도
도면번호	S-200A-01
도면비율	1/150
1. 200A-01 2. 1/150	



1  
S 02  
지행 목욕구내 시설면도  
SCALE : 1/150

\* NOTE  
1. 표기없는 스프링은 RS1형.

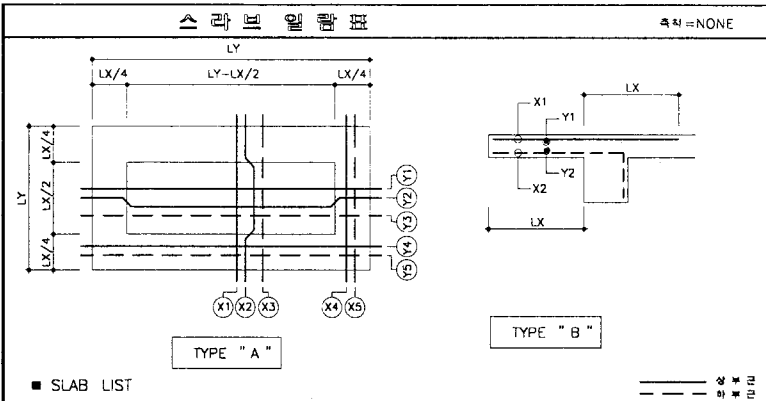
상기공	지행 목욕구내 시설면도	
영역번호	한식면 CS - 200A	
내역명	지행 목욕구내 시설면도	
도면번호	S-200A-02	확대 1/150
작성일자	2014.11.24	

구분	RB1	RG1, RG2	RG3	RG4
단면도				
상부	7- D22	5- D22	6- D22	6- D22
하부	2- D22	2- D22	2- D22	2- D22
사이드	D10-Ø200	D10-Ø200	D10-Ø150	D10-Ø150
구분 <th>RG5</th> <th>RG6</th> <th>1B1</th> <th>1G1</th>	RG5	RG6	1B1	1G1
단면도				
상부	4- D22	5- D22	10- D22	13- D22
하부	2- D22	2- D22	2- D22	2- D22
사이드	D10-Ø150 (대체형) D10-Ø150	D10-Ø150 (대체형) D10-Ø150 (대체형) D10-Ø150	D10-Ø100 D10-Ø200 D10-Ø200	D10-Ø100 D10-Ø200 D10-Ø200
구분 <th>1G2</th> <th>1G3</th> <th>1G4</th> <td></td>	1G2	1G3	1G4	
단면도				
상부	10- D22	9- D22	9- D22	
하부	2- D22	2- D22	2- D22	
사이드	D10-Ø150 D10-Ø300 D10-Ø200	D10-Ø100 D10-Ø100	D10-Ø100 D10-Ø100 D10-Ø100	

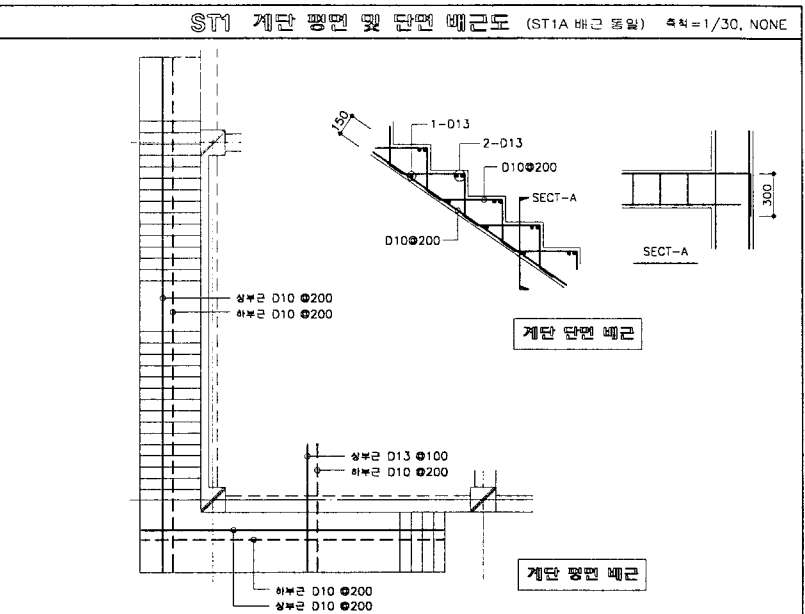
한국건설기술연구원	
영역	한식연 CS - 200A
부	보일라프 -1
모델	S-200A-03
페이지	총 1 / 30

부호	1G5	1G6	1CB1, 1CG1	1B2
단면도	<p>X=4-D16 END X=4-D16 CEN</p>	<p>X=4-D16 INT END X=4-D16 CEN X=4-D16 EXT END</p>	<p>ALL</p>	<p>ALL</p>
상부	8- D22	3- D22	7- D22	2- D22
하부	3- D22	6- D22	3- D22	2- D22
부호	D10-@150 (배치형) D10-@150	D10-@100 (배치형) D10-@150 (배치형) D10-@150	D10-@150	D10-@150
부호	C1, C2, C3			
단면도	<p>600 600</p>			
상부	16 - D22			
하부	D10 @300			
부호	D10 @900 (---)			
부호				
부호				

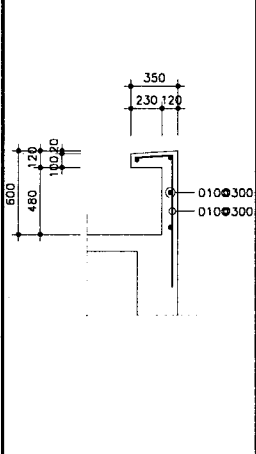
농기용 저온저장고 표준설계도			
영문표	한식면 CS - 200A		
표준명	보일러표-2		
표준번호	S-200A-04	페이지	1/30
제출처	농림수산식품과학기술정책연구원		



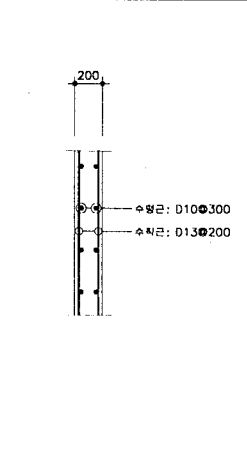
NAME	TYPE	THK.	X1	X2	X3	X4	X5	REMARK
			Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	
RS1	A	120	D10 400	D10 400	D10 400	D10 300	D10 300	
			D10 600	D10 600	D10 600	D10 300	D10 300	
IS1	A	150	D13 400	D10 400	D10 400	D13 300	D10 300	
			D13 600	D10 600	D10 600	D13 300	D10 300	
IS2	B	150	D13 200	D10 200				
			D10 300	D10 300				



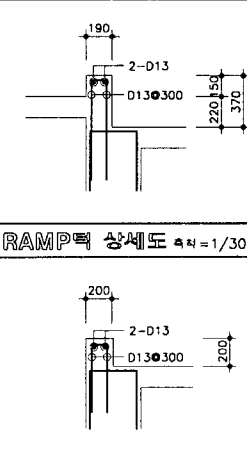
파라펠티 배근도 속치 = 1/30



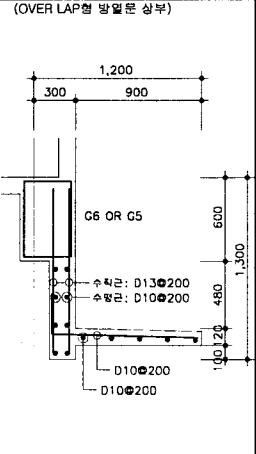
W1 배근도 속치 = 1/30



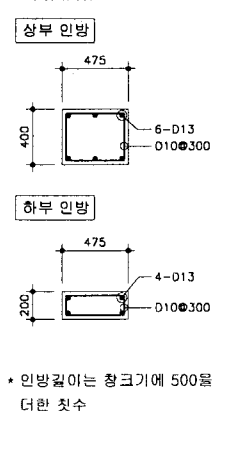
양수벽 상세도 속치 = 1/30



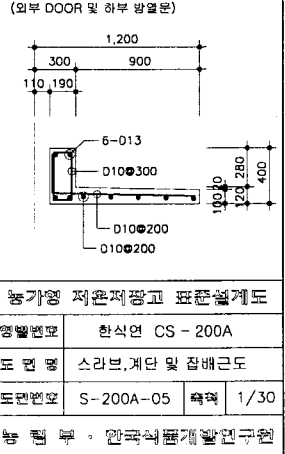
캐노피 상세도 속치 = 1/30



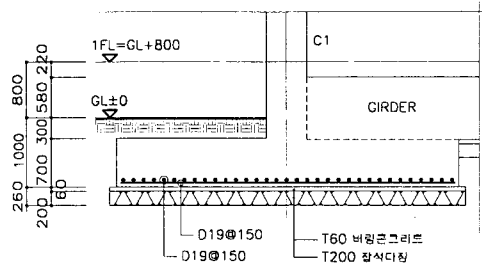
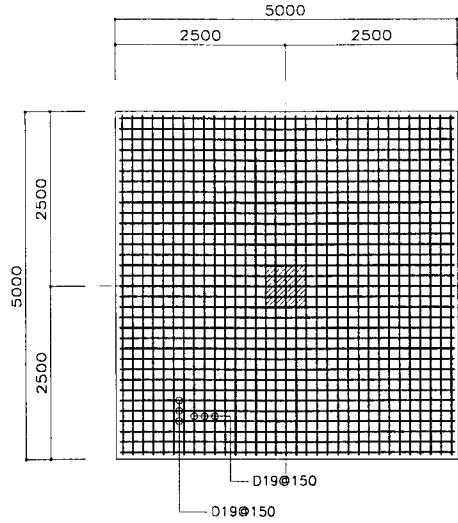
인방 배근도 속치 = 1/30



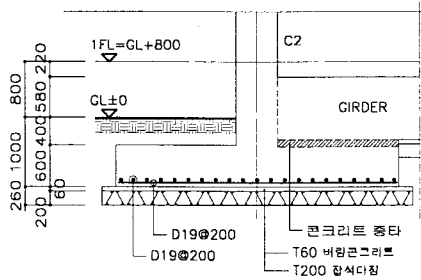
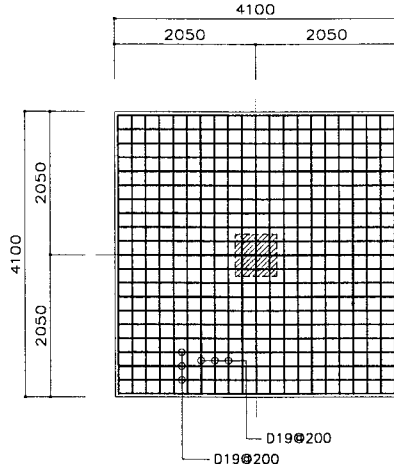
캐노피 상세도 속치 = 1/30



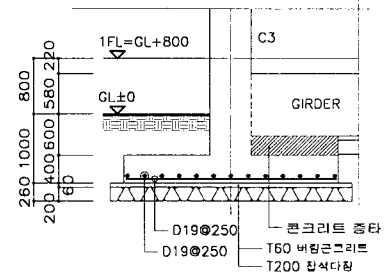
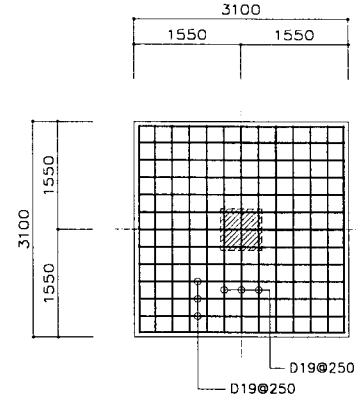
F1



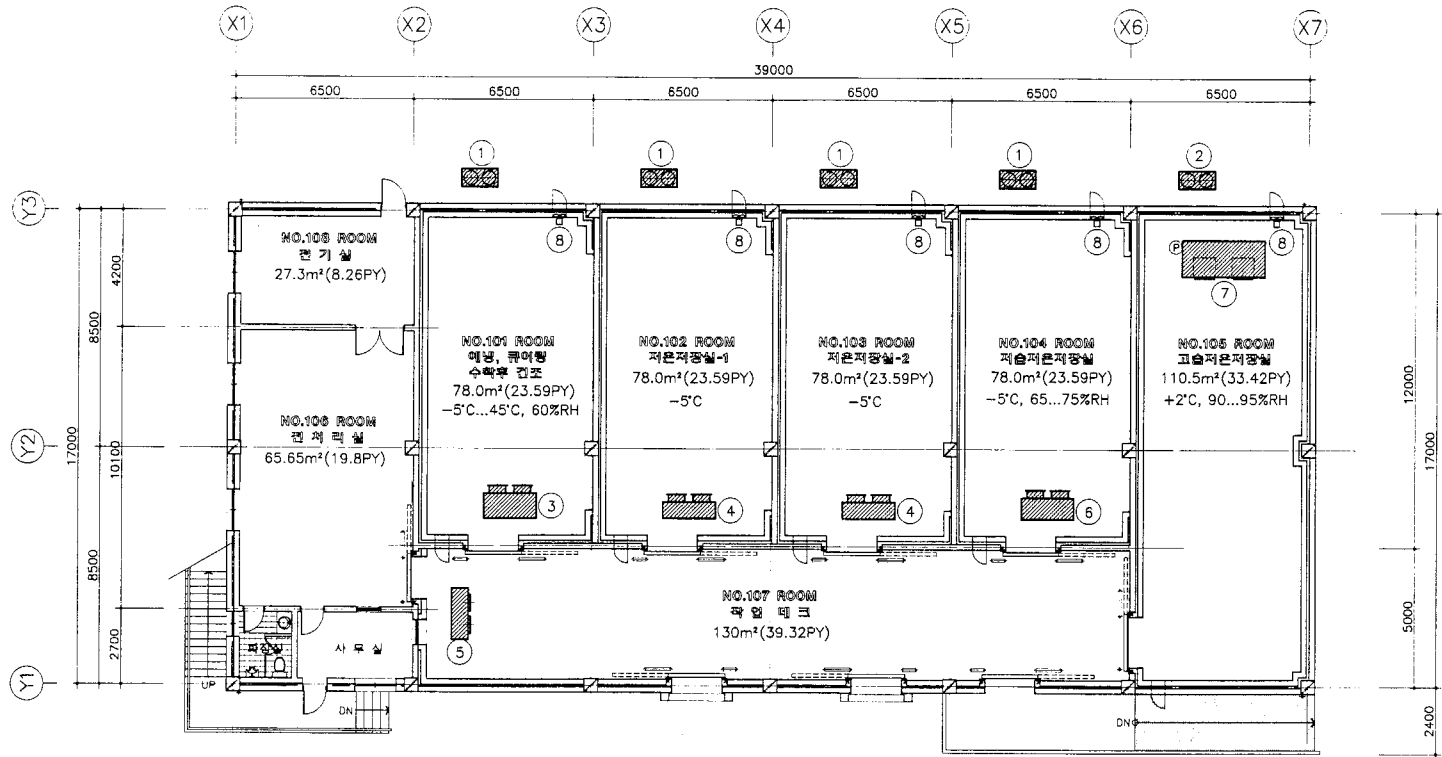
F2



F3



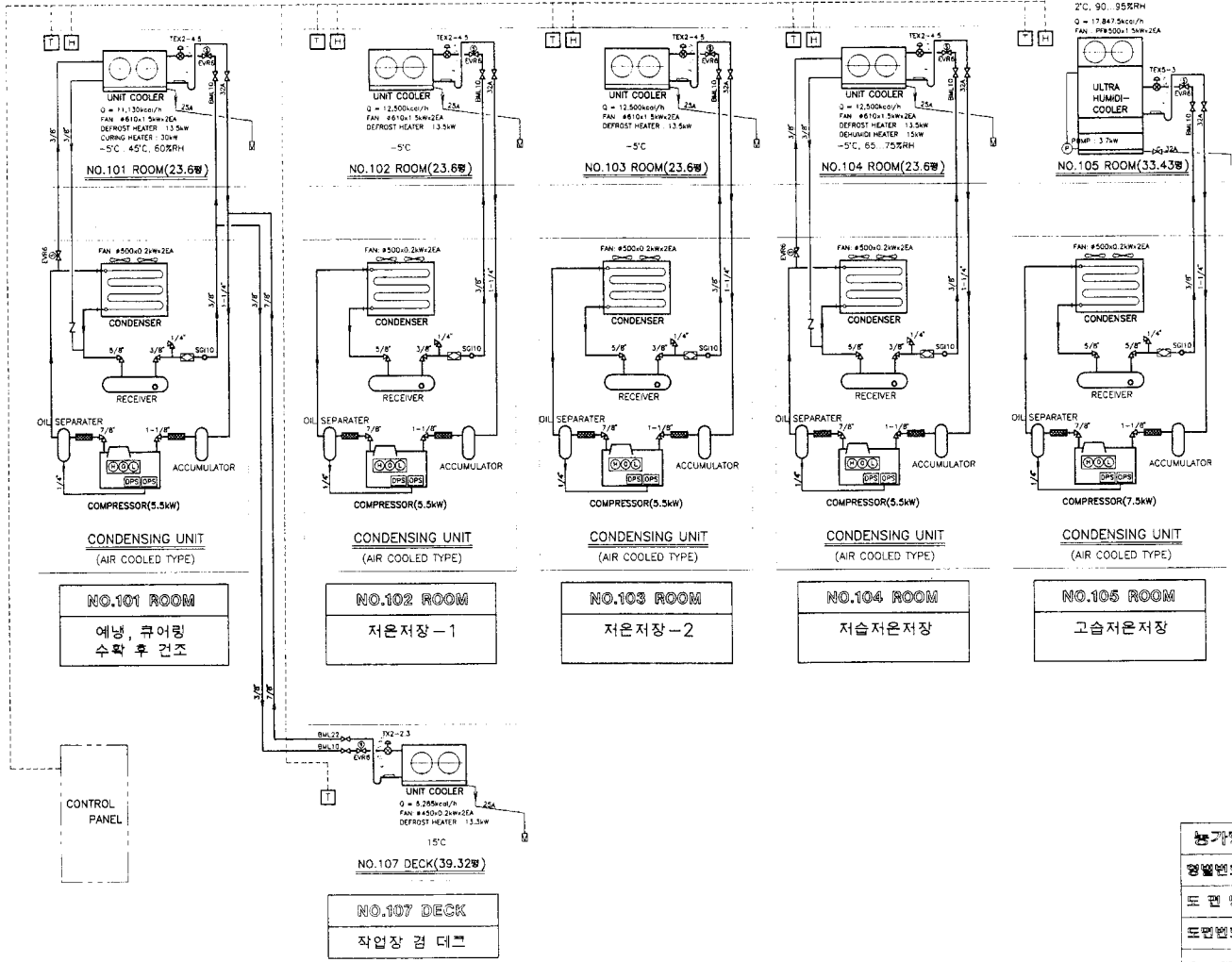
해기영 저온제강고 보강설계도	
영역명	한식면 CS - 200A
기준	기초배근도
도면명	S-200A-06
출력	1/60
해설사 : (주)한국철강공사	



NO	NAME	Q,TY	DESCRIPTION
5	UNIT COOLER (CEILING TYPE FOR LOW HUMID & COLD STORAGE)	1	SA=118m <sup>2</sup> (PA-150) FAN : #600x1.5kWx6Px2SET DEHUMIDI HEATER : 15kW
6	UNIT COOLER (CEILING TYPE)	1	SA=48m <sup>2</sup> (PP-075) FAN : #450x0.2kWx6Px2SET
4	UNIT COOLER (CEILING TYPE)	2	SA=118m <sup>2</sup> (PA-150) FAN : #600x1.5kWx6Px2SET
3	UNIT COOLER (CEILING TYPE FOR CURING & COLD STORAGE)	1	SA=118m <sup>2</sup> (PA-150) FAN : #600x1.5kWx6Px2SET
2	R22 CONDENSING UNIT (AIR COOLED TYPE)	1	COMP : 7.5kW(4V-10.2) FAN : #500x0.2kWx6Px2SET
1	R22 CONDENSING UNIT (AIR COOLED TYPE)	4	COMP : 5.5kW(2N-7.2) FAN : #500x0.2kWx6Px2SET
8	EXHAUST FAN	5	#500x0.4kWx4P Q=17,487.5kcal/h
7	ULTRA - HUMIDI COOLER (SUPER FRESH TYPE)	1	FAN : #000x1.5kWx4Px2SET PUMP : #00x3.7kWx6Px1SET

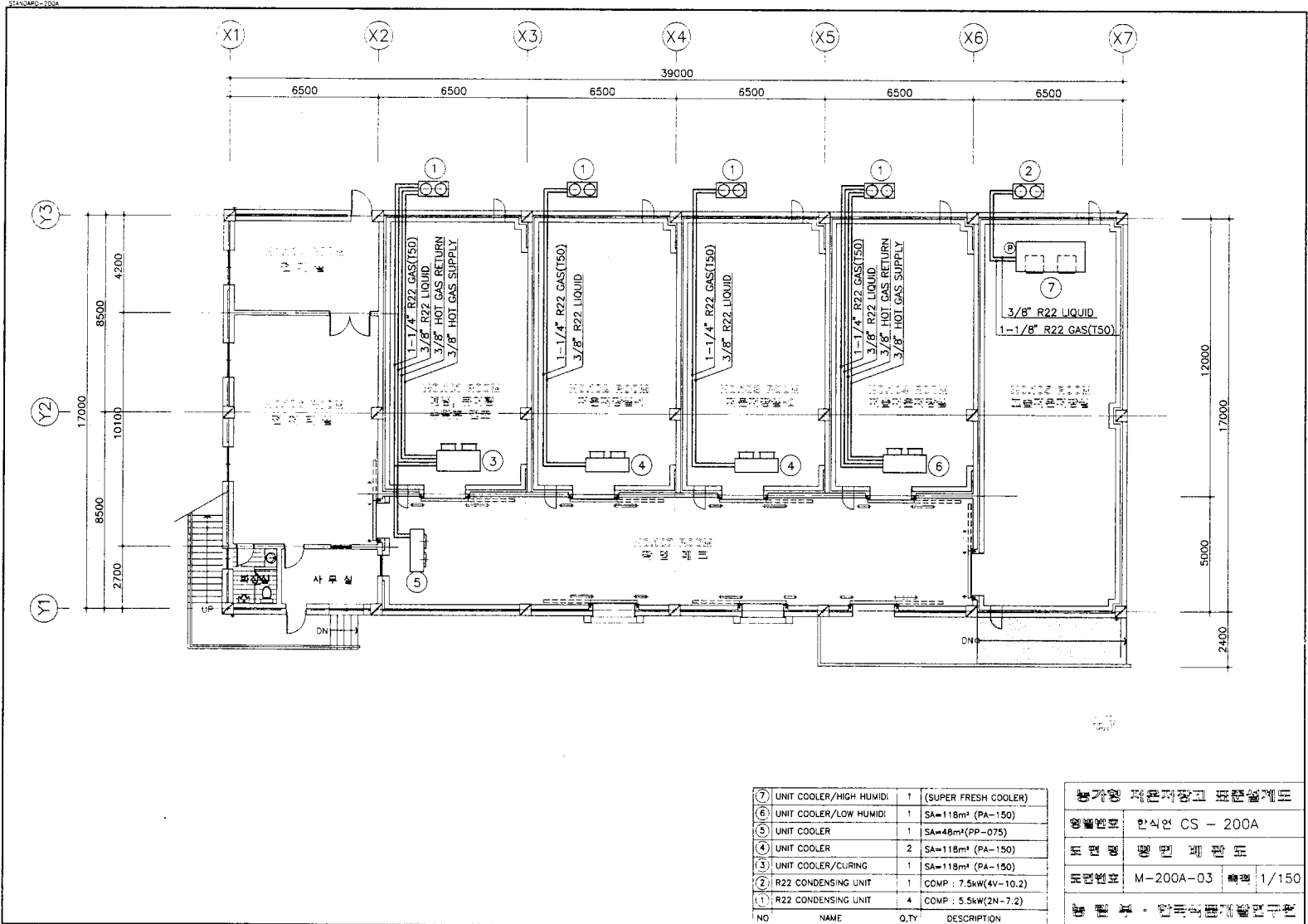
냉기형 저온저장고 표준설계도	
영문번호	한식인 CS - 200A
도면명	냉면 건조실도
도면번호	M-200A-01 1/150
작성자	양원기술연구소

SYMBOL	DESCRIPTION
SV	STOP VALVE
AV	ANGLE VALVE/SERVICE VALVE
SV	SOLENOID VALVE
TE	THERMO EXPANSION VALVE
CV	CHECK VALVE
WSV	WATER STOP VALVE
FT	FLEXIBLE TUBE
FD	FILTER DRIER
AV	AIR OUT VALVE
TS	TEMPERATURE SENSOR
HS	HUMIDITY SENSOR
DP	DUAL PRESSURE SWITCH
OP	OIL PRESSURE SWITCH
SG	SIGHT GLASS/MOISTURE INDICATOR
OG	OIL PRESSURE GAUGE
LG	LOW PRESSURE GAUGE
CP	CIRCULATION PUMP

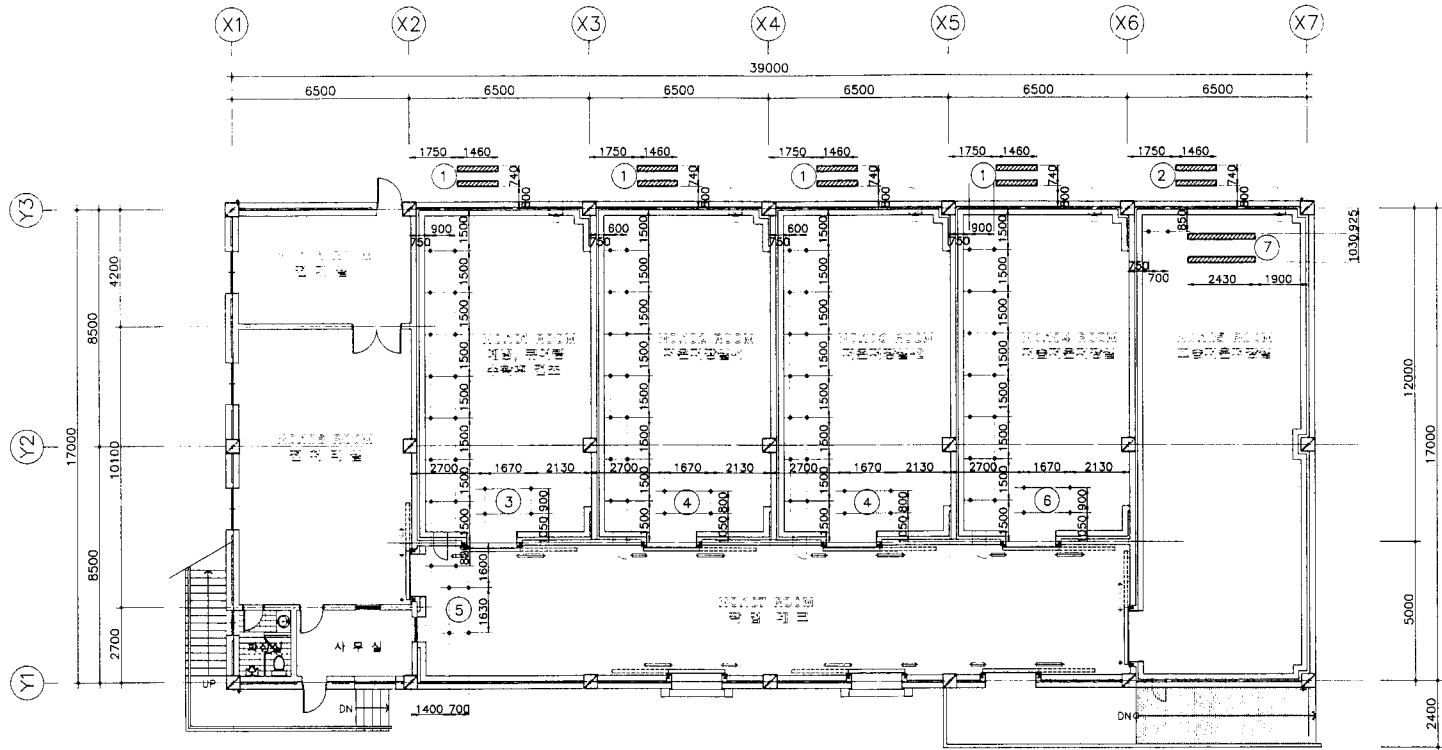


냉기형 저온저장고 표준설계도	
영문표제	한식면 CS - 200A
도면명	R-22 FLOW DIAGRAM
도면번호	M-200A-02 1/NS
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.	





한국건설기계공업협동조합	
모델명	한식연 CS - 200A
모델명	연식연 CS - 200A
모델명	M-200A-03
모델명	1/150
한국건설기계공업협동조합	

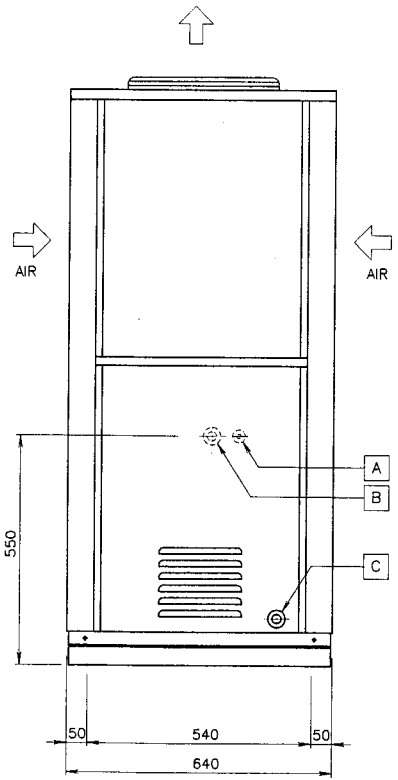
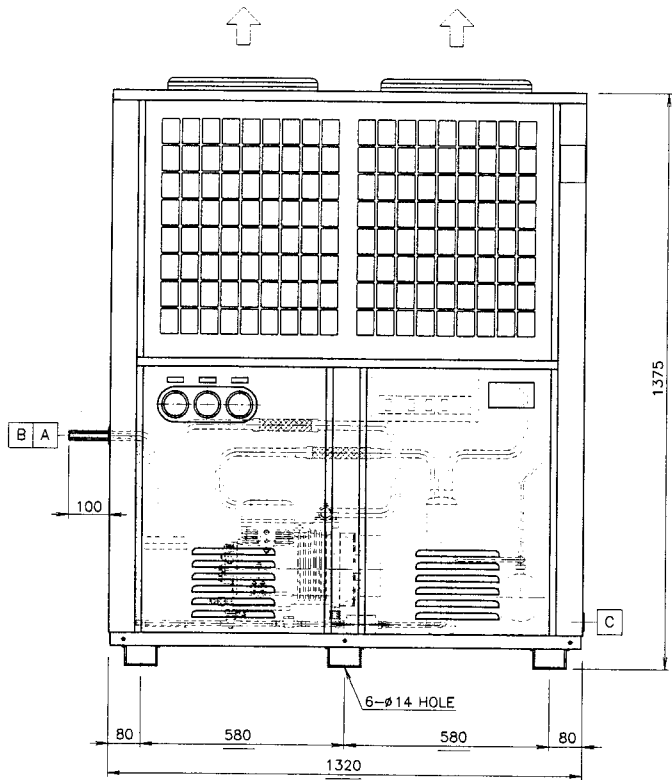


NOTE

- BASE PAD FOR EQIP. (H200)
- 5/8" CEILING INSERT

NO.	NAME	Q.TY	DESCRIPTION
⑦	UNIT COOLER/HIGH HUMIDI	1	(SUPER FRESH)
⑥	UNIT COOLER/LOW HUMIDI	1	SA=118m <sup>2</sup> (PA-150)
⑤	UNIT COOLER	1	SA=48m <sup>2</sup> (PP-075)
④	UNIT COOLER	2	SA=118m <sup>2</sup> (PA-150)
③	UNIT COOLER/CURING	1	SA=118m <sup>2</sup> (PA-150)
②	R22 CONDENSING UNIT	1	COMP : 7.5kW(4V-10.2)
①	R22 CONDENSING UNIT	4	COMP : 5.5kW(2N-7.2)

냉기용 저온저장고 포함설계도	
냉장용량	한식인 CS - 200A
모델명	영원기냉장 MAN@영원기냉장
모델명	M-200A-04 1/150
영원기냉장 MAN@영원기냉장	

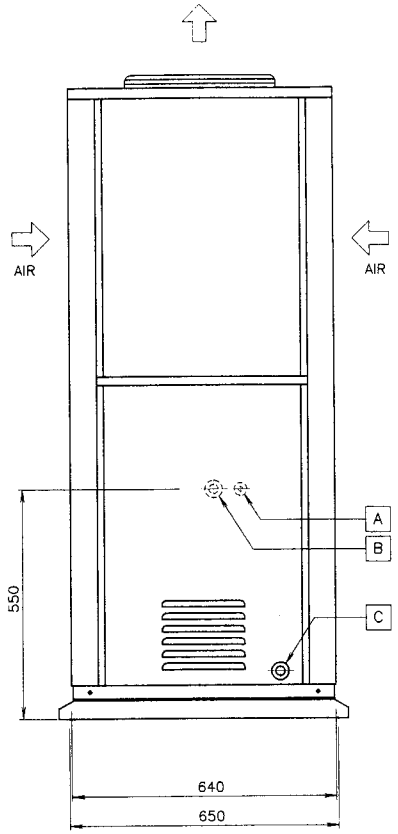
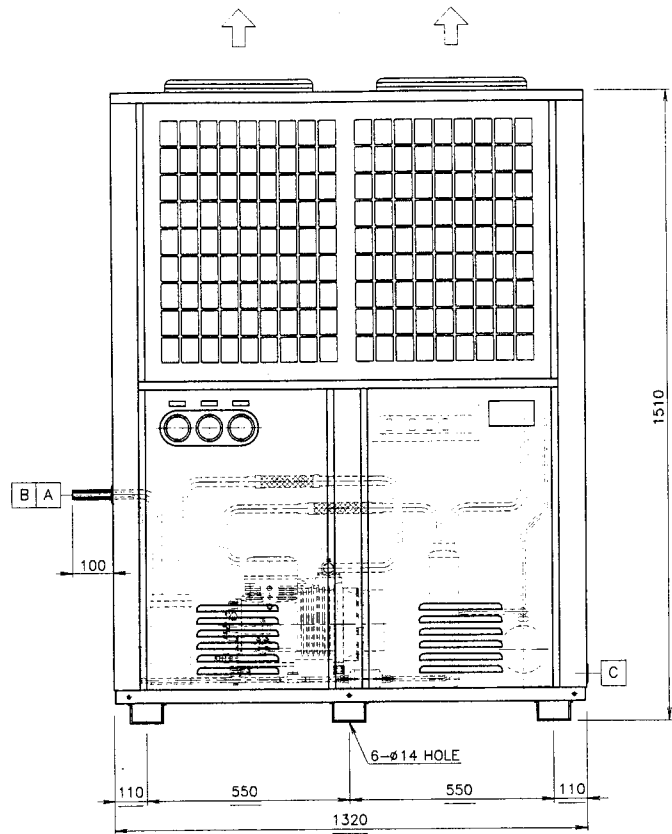


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION	
COMPRESSOR	TYPE	SEMI-HERMETIC / R-22
	POWER	5.5kW x 380V x 4P
	LOAD	12,430kcal/h(Te/Tc=-12/50°C) * 2N-7.2
CONDENSER	COIL	C1220T 3/8"
	FIN	Al 10.115 PITCH=2mm
	FAN	AIR VOLUME 150CMM φ500 x 0.2kW x 6P x 2EA
NOZZLE	A	5/8" R22 LIQUID OUTLET
	B	1-1/8" R22 GAS INLET
	C	POWER CABLE
CASING	t1.6 STEEL PLATE	
Q'TY	4SET / NO.101 ... NO.104 ROOM	

냉각용 저온저장고 표준설계도	
영문표준	한식면 CS - 200A
표면명	CONDENSING UNIT(5.5kW)
도면번호	M-200A-05 <small>축척</small> 1/10
설계부 : 양양냉동기계연구소	

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* REFERENCE : 2N-7.2

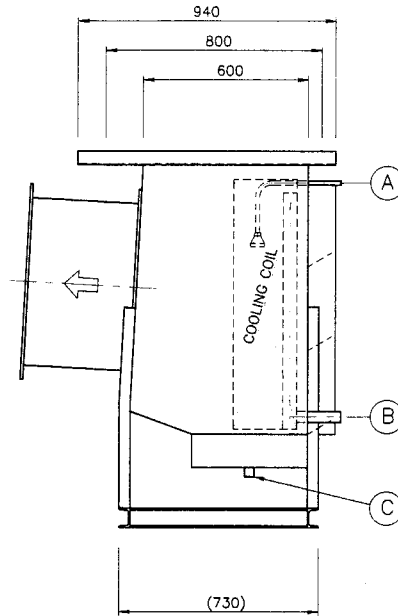
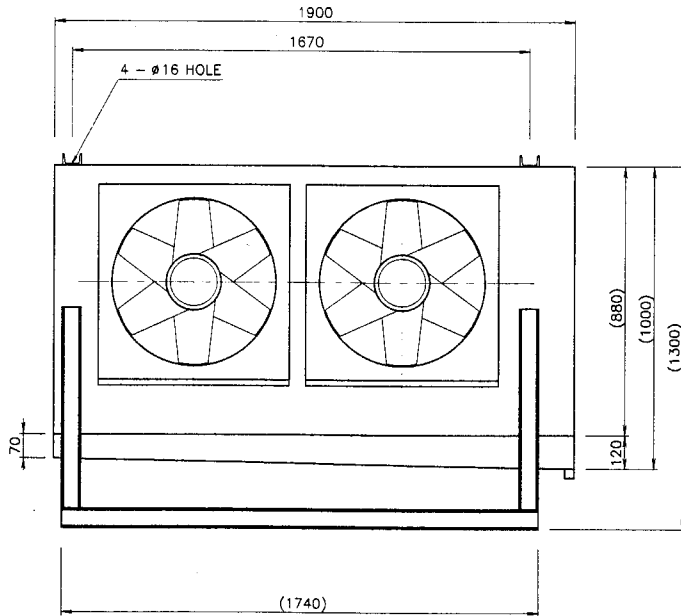


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION	
COMPRESSOR	TYPE	SEMI-HERMETIC / R-22
	POWER	7.5kW x 380V x 4P
	LOAD	13,900kcal/h(Te/Tc=-12/50°C) * 4V-10.2
CONDENSER	COIL	C1220T 3/8"
	FIN	Al 10.115 PITCH=2mm
	AREA	80m²
	FAN	AIR VOLUME 162CMM ø500 x 0.2kW x 6P x 2EA
NOZZLE	A	7/8" R22 LIQUID OUTLET
	B	1-1/8" R22 GAS INLET
	C	POWER CABLE
CASING	t1.6 STEEL PLATE	
Q'TY	1SET/NO.105 ROOM	

기기명	저온저장고 증발설계도		
영역번호	한식면 CS - 200A		
모델명	CONDENSING UNIT(7.5kW)		
표준형식	M-200A-06	페이지	1/10
제조사	한국냉동산업(주)		

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* COMPRESSOR : 4V-10.2

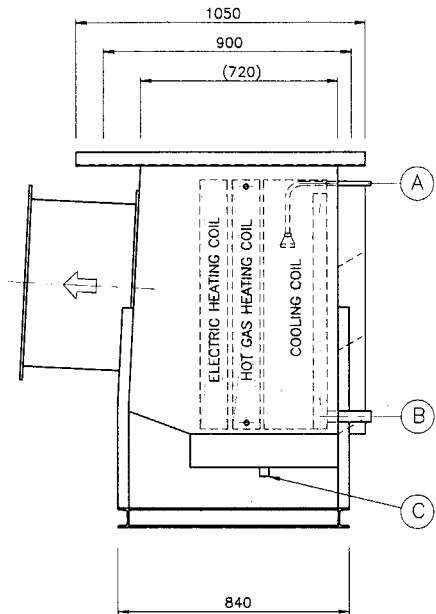
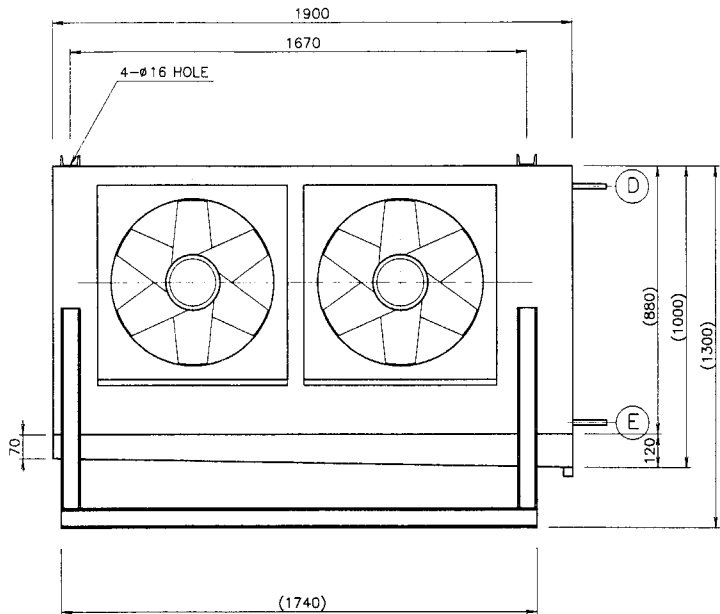


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 18S x 1550EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15
	PITCH : 6.5
SURFACE AREA	118m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	ø610 x 2EA
	1.5kW x 380V x 6P
	VOLUME 210CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID SUPPLY
	B 1-1/2" R22 GAS OUTLET
	C 1" WATER DRAIN
HEATER	DEFROST/MAIN 1.3kWx9EA
	DRAIN 0.9kWx2EA
Q'TY	2SET/NO.102, NO.103 ROOM (저온저장 용)

항공기용 저온저장고 냉방설계도	
항공기종	한식연 CS - 200A
냉방용량	UNIT COOLER(SA=118m <sup>2</sup> )
냉매종류	M-200A-07
회전속도	회전 1/15
제출일 : 2000.08.10	

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수있음.  
\* REFERENCE : PA-150

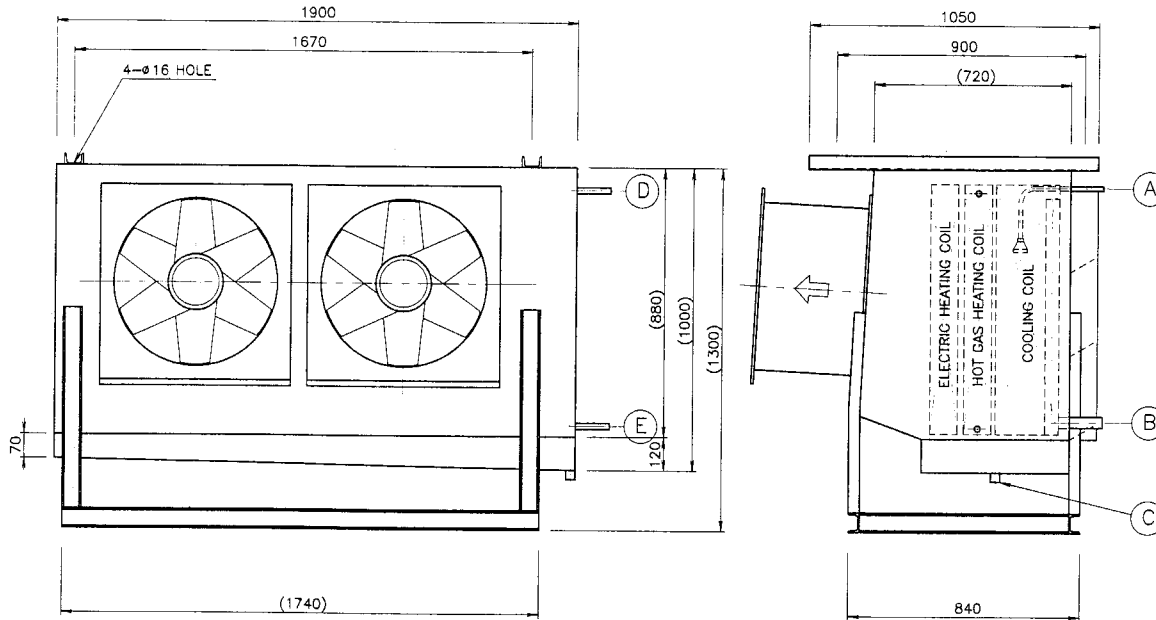


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 18S x 1550EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15
	PITCH : 6.5
SURFACE AREA	118m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	ø610 x 2EA
	1.5kW x 380V x 6P
	VOLUME 210CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID SUPPLY
	B 1-1/2" R22 GAS OUTLET
	C 1" WATER DRAIN
	D 3/8" HOT GAS INLET
	E 3/8" HOT GAS RETURN
HEATER	DEFROST/MAIN 1.3kWx9EA
	DRAIN 0.9kWx2EA
	CURING/30kW
Q'TY	1SET / NO.101 ROOM (예냉, 수확후 건조, 큐어링 용)

냉기량	제냉제장고	냉매순계도
영양원료	한식인 CS - 200A	
비 면 영	UNIT COOLER(SA=118m <sup>2</sup> )	
비 면 원료	M-200A-08	확대 1/15
비 면 원	냉매순계도	

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* REFERENCE : PA-150(CURING TYPE)

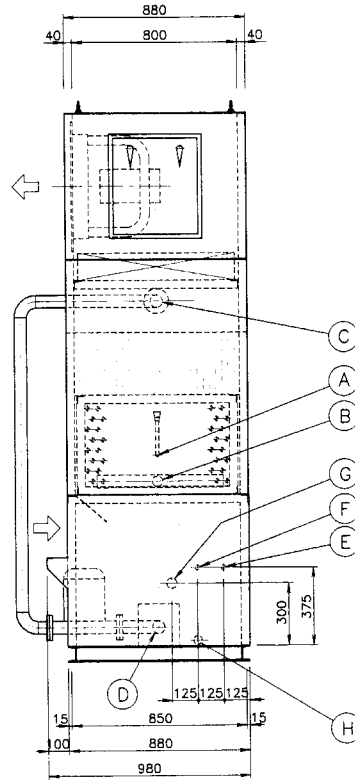
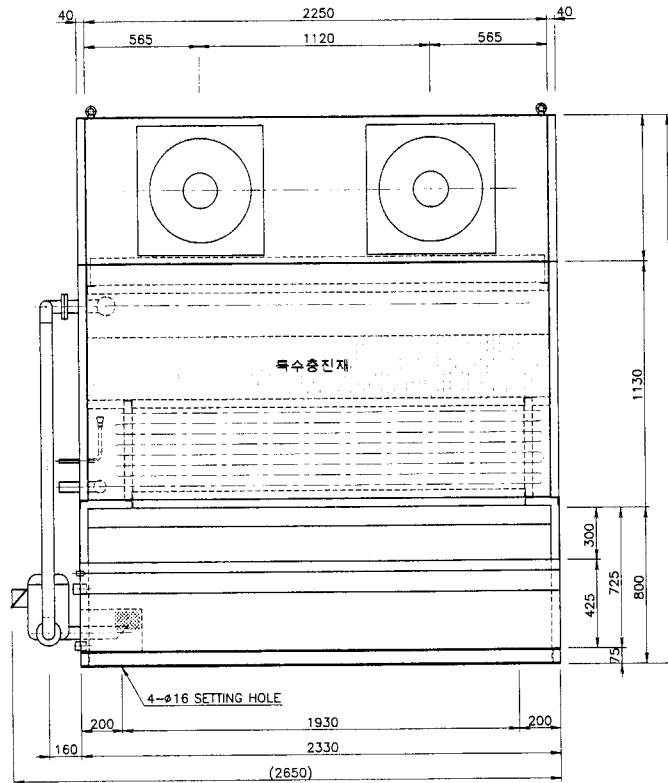


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 18S x 1550EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15 PITCH : 6.5
SURFACE AREA	118m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	φ610 x 2EA
	1.5kW x 380V x 6P
	VOLUME 210CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID SUPPLY
	B 1-1/2" R22 GAS OUTLET
	C 1" WATER DRAIN
	D 3/8" HOT GAS INLET
	E 3/8" HOT GAS RETURN
HEATER	DEFROST/MAIN 1.3kWx9EA
	DRAIN 0.9kWx2EA
	DEHUMIDI./15kW
Q'TY	1SET / NO.104 ROOM (저습저온저장용)

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* PA-150(Low HUMIDI TYPE)

명칭	저온저장고 표준설계도
영문명	한식면 CS - 200A
모델명	UNIT COOLER(SA=118m <sup>2</sup> )
모델명	M-200A-09
판권	1/15
제출처	한국기계연구원



SPECIFICATIONS

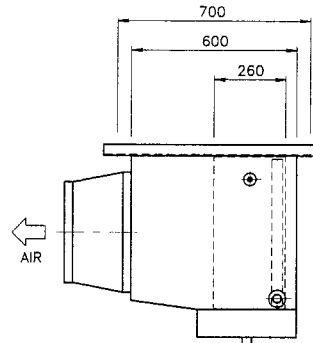
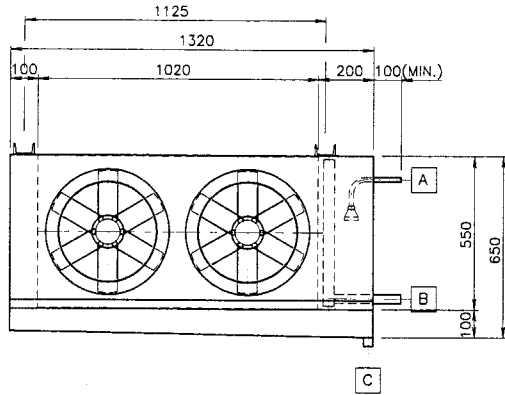
ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t1.07
	6R x 135 x 1300EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15
	PITCH : 6.5mm
SURFACE AREA	109m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	PF 0.500 x 2EA
	1.5kW x 380V x 4P
	VOLUME 300CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x 14HOLES
CASING	t2.3 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID INLET
	B 1-1/4" R22 GAS OUTLET
	C 50A WATER INLET
	D 50A WATER OUTLET
	E 15A WATER SUPPLY(AUTO.)
	F 15A WATER SUPPLY(MANU.)
	G 32A OVER FLOW
	H 32A WATER DRAIN
PUMP	φ50 x 3.7kW
Q'TY	1SET/NO.105 ROOM
	(고습저온저장 용)

냉기형 저온저장고 표준설계도	
영문모델명	한식면 CS - 200A
모델명	ULTRA-HUMID COOLER
모델명	M-200A-10
모델명	1/20

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* SUPER FRESH TYPE COOLER

한국냉동공조기술연구소





SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 13S x 1020EL
	PITCH 43.3 x 50
FIN	Al t0.15
	PITCH 6.5mm
SURFACE AREA	48m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	φ450 x 2EA
	0.2kW x 380V x 6P
	AIR VOLUME 83CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID SUPPLY
	B 1-1/4" R22 GAS OUTLET
	C 1" WATER DRAIN
HEATER	6.0KW
Q'TY	1SET/NO.107 ANTI-ROOM

냉가압 저온저장고 표준설계도	
영문모델명	한식인 CS - 200A
표명명	UNIT COOLER(SA=48m <sup>2</sup> )
표명번호	M-200A-11 1/15
제조사	한국냉동산업(주)

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* REFERENCE : PP-075

부 하 일 램 표

■ 200명 A형

부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]	부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]
No.1 ROOM 예냉실 & CURING			소계	46.125Kw	No.5 ROOM 고습저온저장실			소계	21.25Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw	COMPRESSOR	AC380V 3Ø	9.5Kw	1	11.875Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw	WATER PUMP	AC380V 3Ø	3.7Kw	1	4.625Kw
CURING HEATER	AC380V 3Ø	30Kw	1	30Kw	일반 동력 및 전열, 전등	AC380V 3Ø		소계	33.549Kw
NO.2 ROOM 저온저장실			소계	16.125Kw	전동문 및 AIR CURTAIN		0.4Kw×2	5	5Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw	작업 DECK 전동MOTOR	AC380V 3Ø	0.25Kw	3	0.973Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	작업 DECK 충전기	AC380V 3Ø	3Kw	1	3.75Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	작업 DECK 일반동력	AC380V 3Ø	5Kw	1	6.25Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw	전처리실 일반 동력	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw
NO.3 ROOM 저온저장실			소계	16.125Kw	전기실, 사무실 형광등		20W×2	5	0.25Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw	냉장실 백열등	AC380V 3Ø	100W	22	2.2Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	전처리실, 작업DECK, 외등 메탈 등	AC380V 3Ø	175W	15	3.281Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	전열 콘센트	AC380V 3Ø	500W	10	5Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw					
NO.4 ROOM 저습저온저장실			소계	31.125Kw					
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw					
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw					
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw					
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw					
CURING HEATER	AC380V 3Ø	1.5Kw	1	5Kw				합계	164.299Kw

<단위 입력 환산 기준>

- [ 3Ø MOTOR 125%, 형광등 125%
- [ 1Ø MOTOR 133%, 콘센트 100%

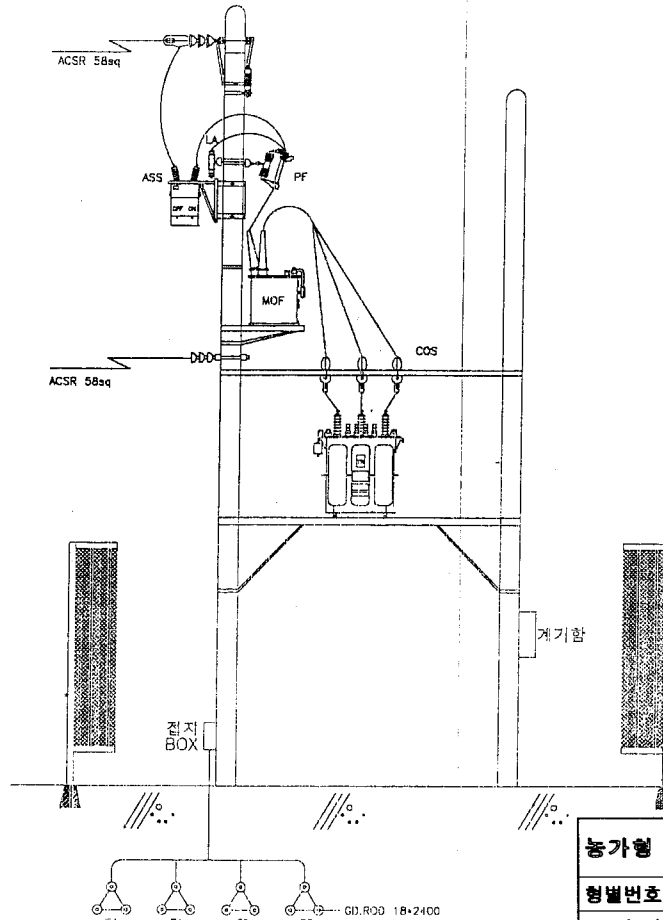
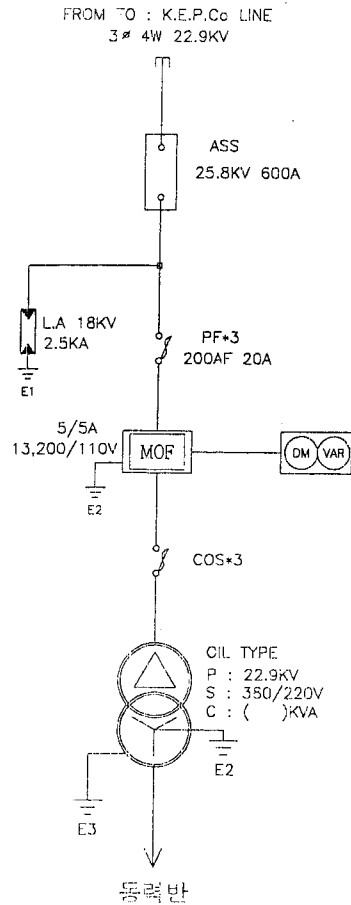
◎TR 용량 = 부하계 × 수용률 / 부동율(1.1)

- ◎적용 TR 용량 [ PV - 22.9 KV
- [ SV - 380V / 220V
- [ 3Ø - 120KW

능가형 저온저장고 표준설계도

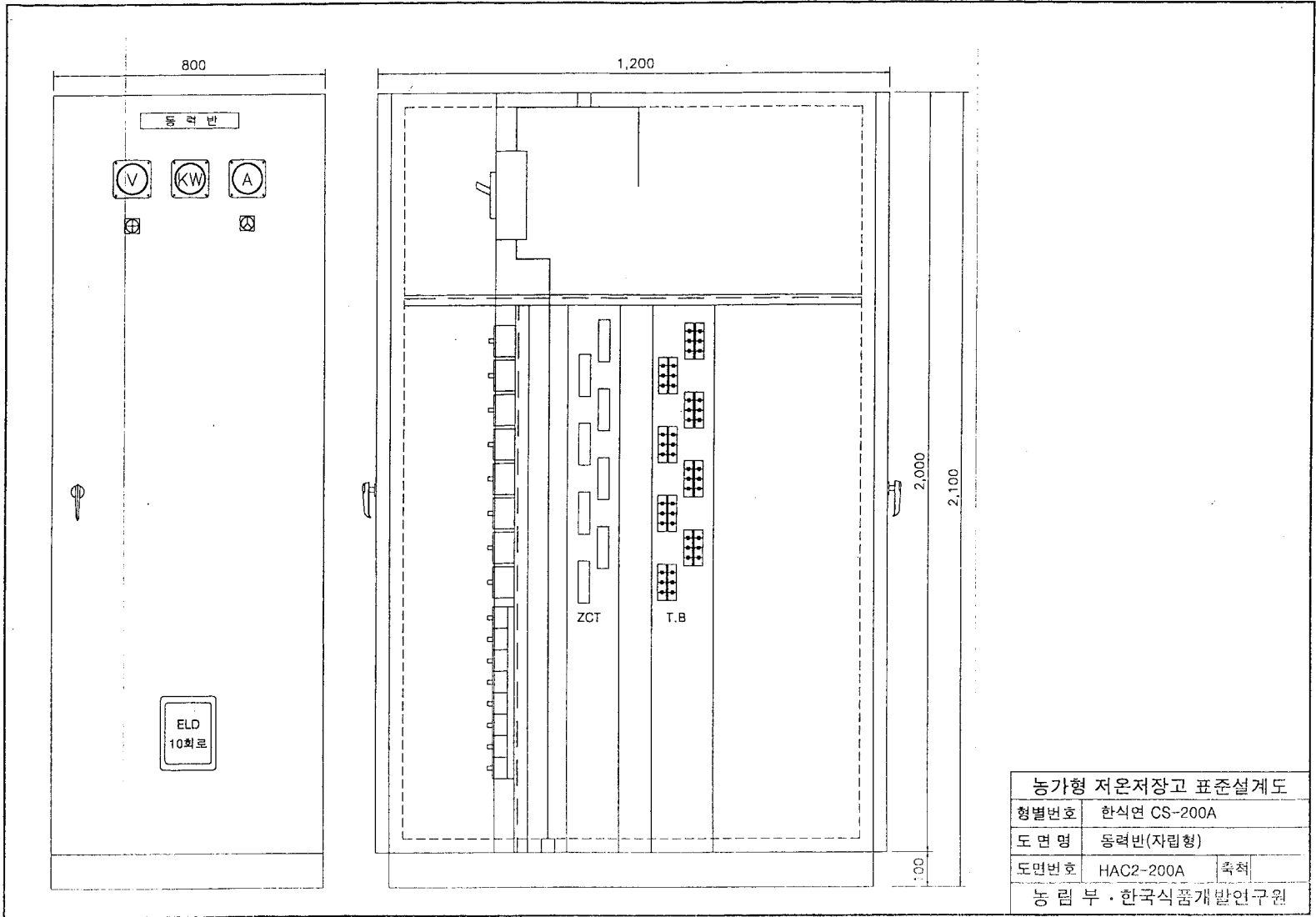
형별번호	한식연	
도면명	부하일람표-200A	
도면번호	축척	NONE

농림부 한국식품개발연구원

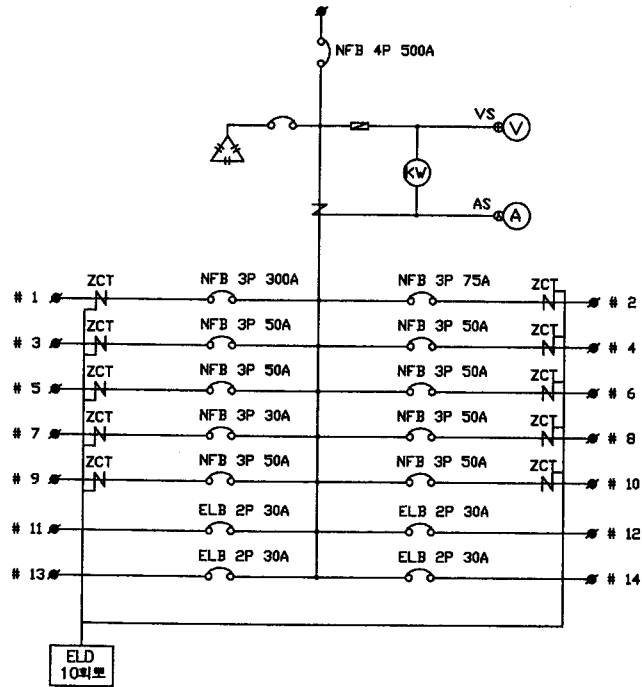


송가형 저온저장고 표준설계도

형식번호	한식연 CS-200A
도면명	육외면전설
도면번호	HAC1-200A 축적 NONE
설계부	한국수출개발연구원

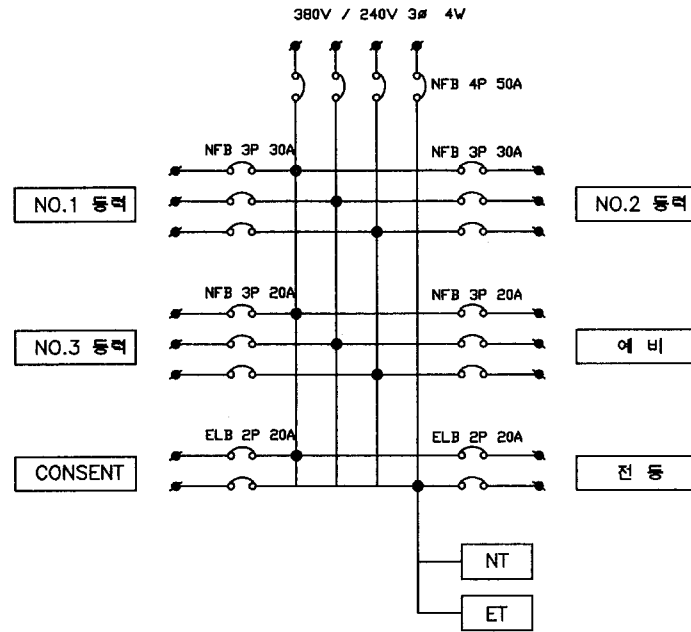
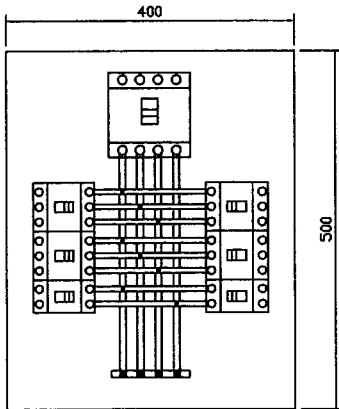
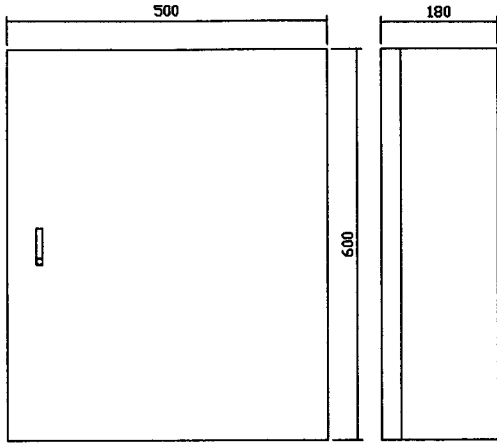


능가형 저온저장고 표준설계도			
형별번호	한식연 CS-200A		
도면명	동력반(자립형)		
도면번호	HAC2-200A	축척	
농림부·한국식품개발연구원			

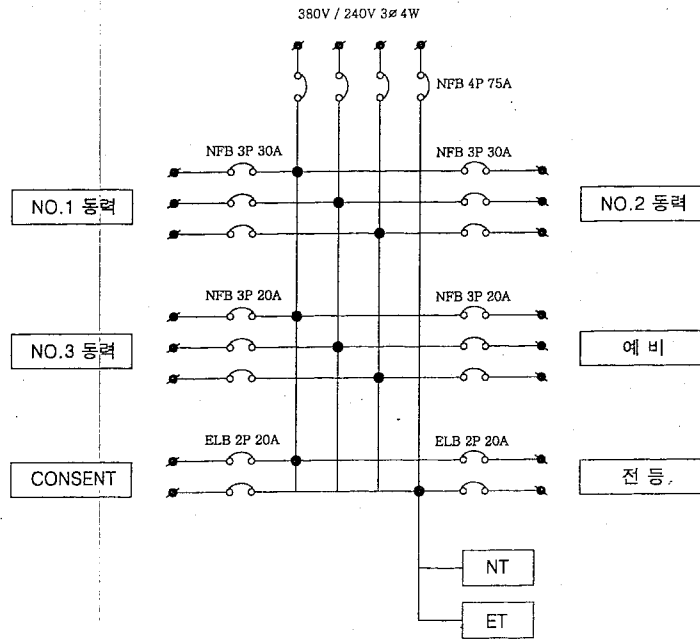
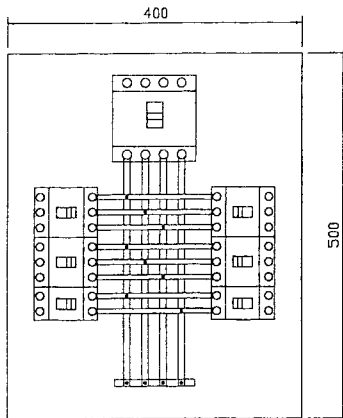
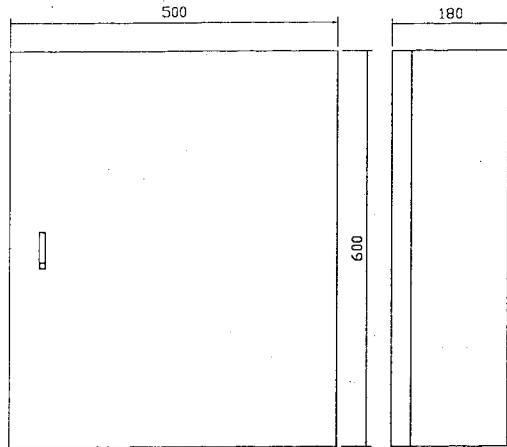


NO	NAME
# 1	COMP CONTROL PANEL MAIN
# 2	전처리실 동력 & 전등,전열
# 3	작업테크동력 & 전등,전열
# 4	전등문
# 5	송전기
# 6	예비
# 7	EXHAUST FAN NO2
# 8	예비
# 9	예비
#10	예비
#11	전기실 전등 및 콘센트
#12	외동 1
#13	외동 2
#14	예비

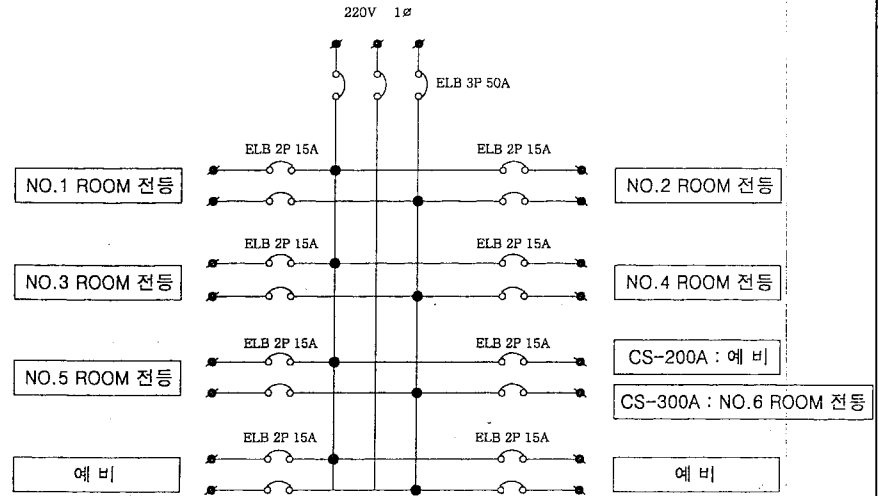
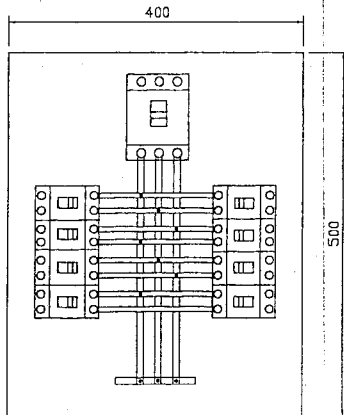
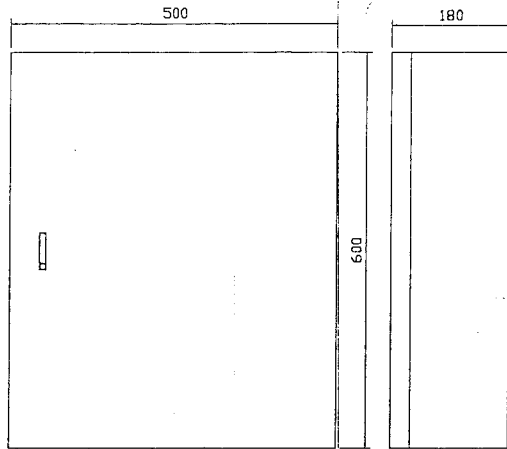
능가형 저온저장고 표준설계도			
형식번호	한식연 CS-200A		
도면명	동력반(회로도)		
도면번호	HAC3-200A	축척	
농림부 · 한국식품개발연구원			



능가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-200A
도면명	명전처리실동력 전동,전열 본전반
도면번호	HAC4-200A 축척
농림부 · 한국식품개발연구원	



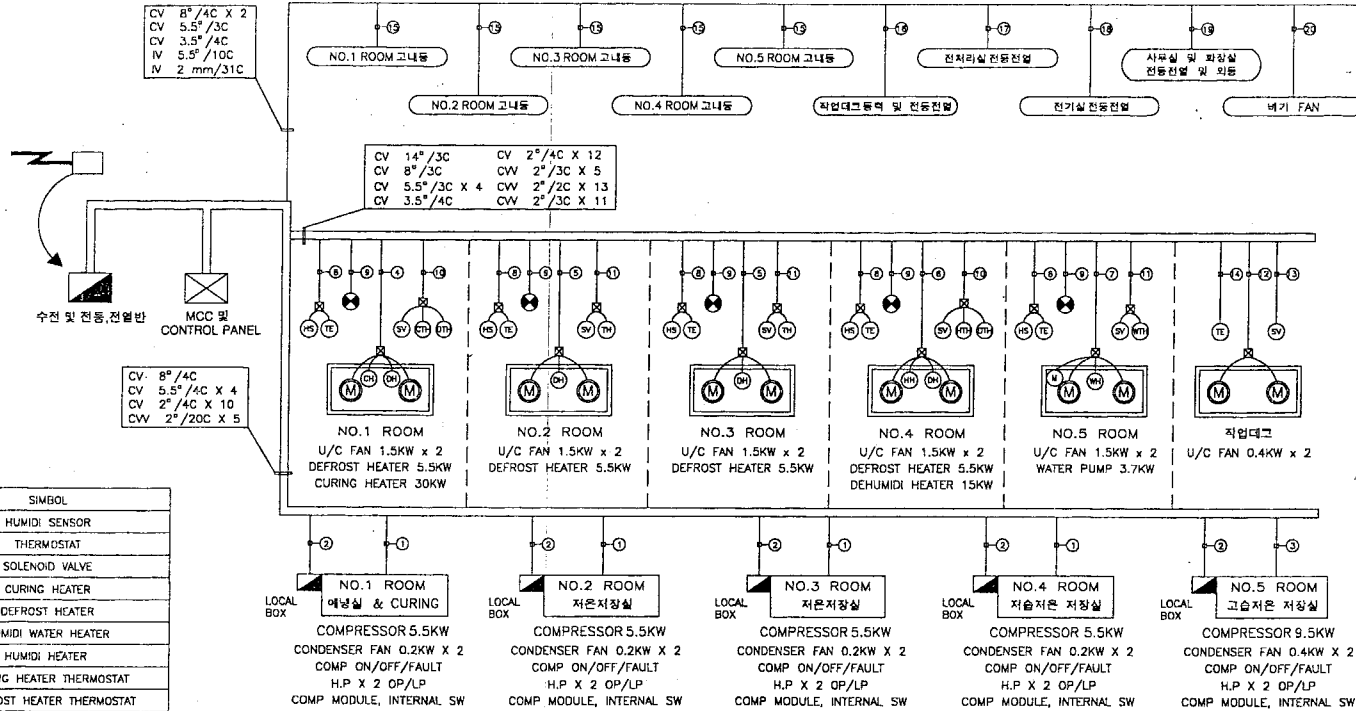
동가형 저온저장고 표준설계도			
형별번호	한식연 CS-200A		
도면명	작업데크 분전반		
도면번호	HAC5-200A	축척	
농림부 · 한국식품개발연구원			



농가형 저온저장고 표준설계도

형별번호	한식면 CS-200A	
도면명	냉장실 전등 분전반	
도면번호	HAC6-200A	축척
농림부·한국식품개발연구원		

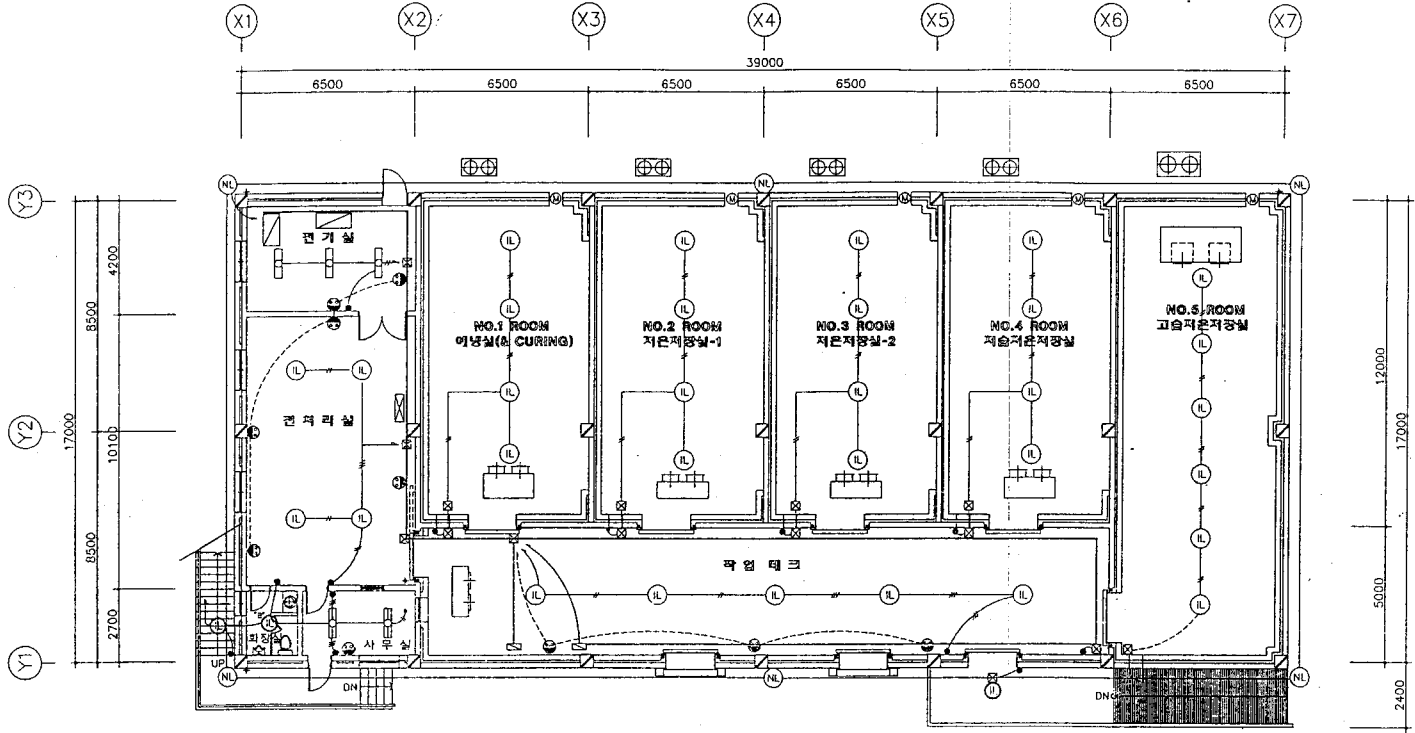




SIMBOL	
HS	HUMIDI SENSOR
TE	THERMOSTAT
SV	SOLENOID VALVE
CH	CURING HEATER
DH	DEFROST HEATER
WH	HUMIDI WATER HEATER
HH	HUMIDI HEATER
CTH	CURING HEATER THERMOSTAT
DTH	DEFROST HEATER THERMOSTAT
HTH	HUMIDI HEATER THERMOSTAT
WTH	HUMIDI WATER HEATER THERMOSTAT

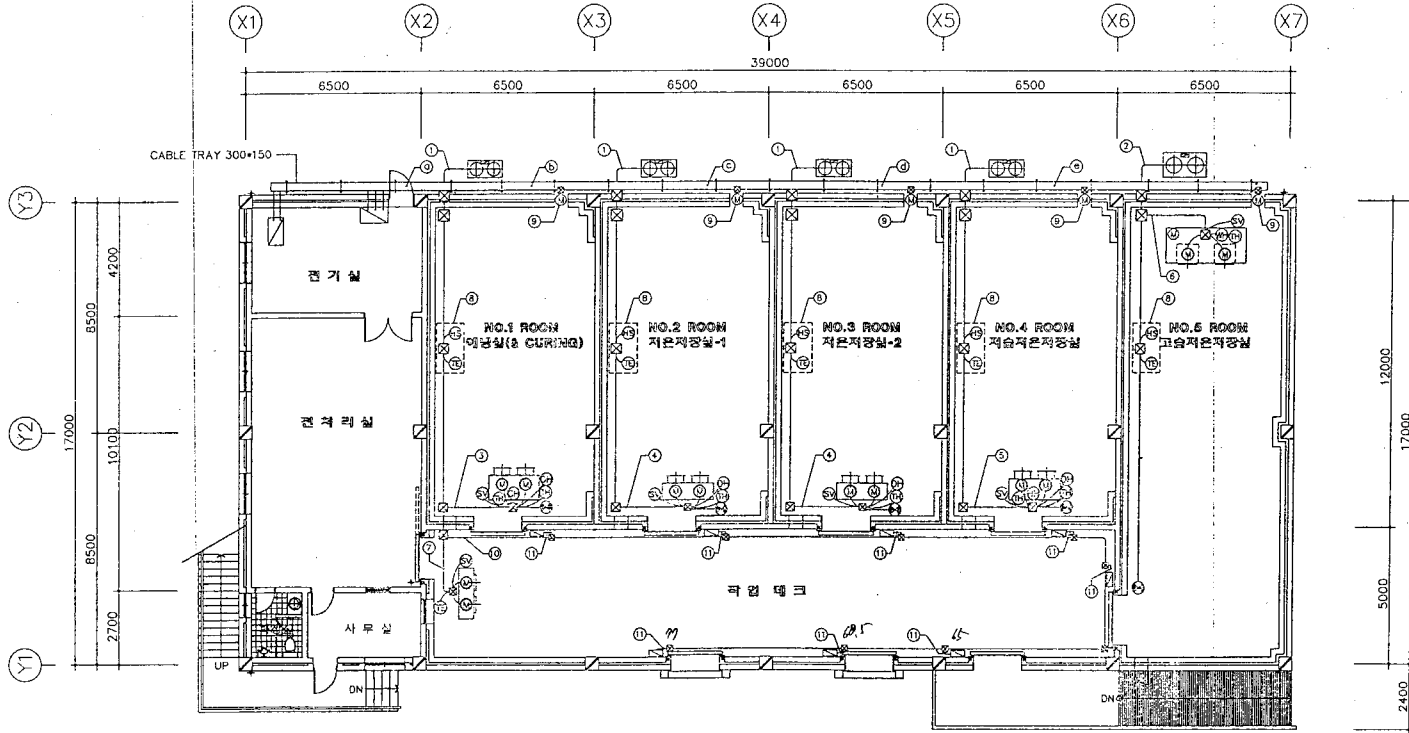
NO.	NOAME	CABLE WIRE	NO.	NAME	CABLE WIRE	NO.	NAME	CABLE WIRE	NO.	NAME	CABLE WIRE
①	COMPRESSOR	CV 5.5°/4C	⑥	UNIT COOLER	CV 8°/3C	⑩	S/V CURING DEF. HEATER TH	CV 2°/2C X 3	⑤	ROOM 고나들	IV 2mm/3C
②	LOCAL BOX	CV 2°/4C X 2 CW 2°/20C			CV 5.5°/3C CV 2°/4C X 2			CV 8°/4C			⑥
③	COMPRESSOR	CV 8°/4C CV 1.4°/3C	⑦	UNIT COOLER	CV 2°/4C X 3 CV 3.5°/4C	⑪	SV DEF. HEATER TH OR WATER HEATER TH	CV 2°/2C X 2	⑦	전처리실 동력 및 전동 전열	
④	UNIT COOLER	CV 5.5°/3C CV 2°/4C X 2	⑧	HUMIDI SENSOR TEMP SENSOR	CWS 2°/3C X 2	⑫	UNIT COOLER	CV 2°/4C X 2			⑬
⑤	UNIT COOLER	CV 5.5°/3C	⑨	CONFINEMENT	CW 2°/3C	⑭	TEMP SENSOR	CWS 2°/3C			

농가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-200A
도면명	동력 및 조작 계통도
도면번호	HAN-200A 축척 NONE
능림부	한국식품개발연구원



(L) TYPE "A" (100W)	(L) TYPE "B" (100W)	(NL) TYPE "C" (250W)	(FA) TYPE (40W X 2)	(C) TYPE (40W X 1)

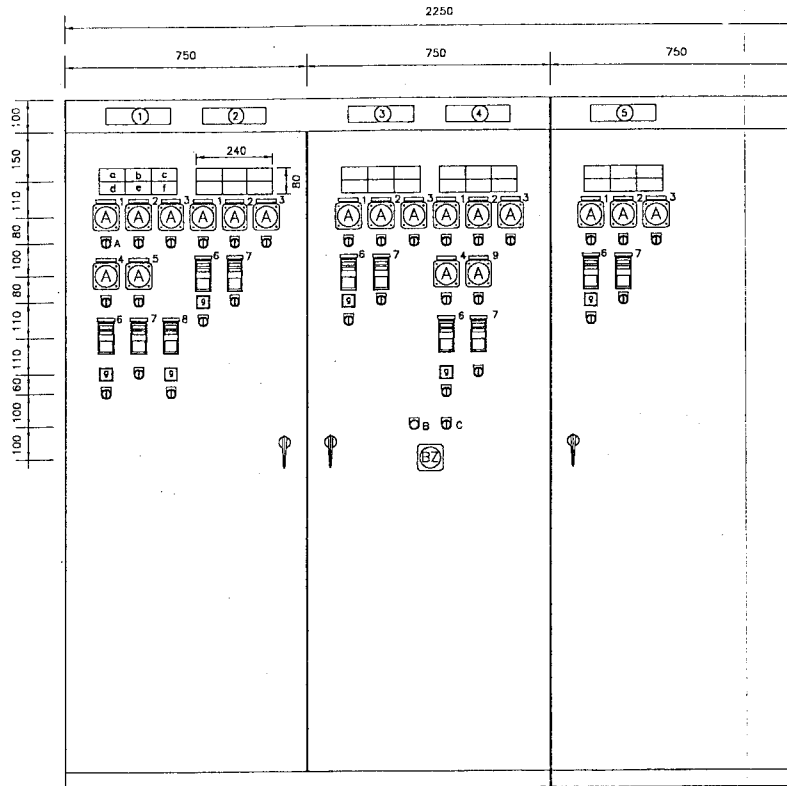
<b>동가형 저온저장고 조명계획도</b>	
명필번호	한스인 CS-200A
도면명	조명, 조명 평면도
도면번호	HWL-200A 축척 1/150
상 필 부 - 한스인 조명기구부	



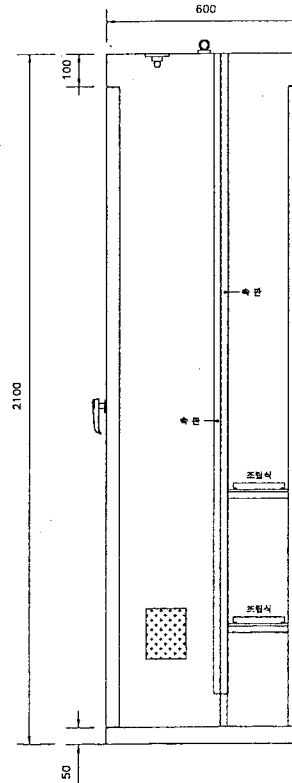
SYMBOL		SYMBOL		CABLE WIRE NO.																							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
(M) MOTOR	(DH) DEHUMID HEATER	CV 14 <sup>2</sup> /3C			1									1													
(TH) THERMOSTAT	(HW) HUMIDI WATER HEATER	CV 8 <sup>2</sup> /4C		1										1	2	1	1	1	1	1							
(SV) SOLENOID VALVE		CV 8 <sup>2</sup> /3C				1								1	1	1	1	1	1								
(DF) DEFROST HEATER		CV 5.5 <sup>2</sup> /4C		1										4	3	2	1										
(CF) CURIGN HFATER		CV 5.5 <sup>2</sup> /3C			1	1	1	1				1		5	3	2	1										
(TS) THERMO SENSOR		CV 3.5 <sup>2</sup> /4C						1						1	1	1	1	1									
(HS) HUMIDI SENSOR		CV 2 <sup>2</sup> /4C		2	2	2	2	2	2	3	2		1	1	23	17	13	9	5								
				CABLE WIRE NO.																							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		CV 2 <sup>2</sup> /2C															3	2	3	2	1						
		CV 2 <sup>2</sup> /3C														1	1	1	1	2							
		CV 2 <sup>2</sup> /4C													1	1											
		CV 2 <sup>2</sup> /3C																	1	2							
		PIPE SIZE [C]		54	54	54	42	54	54	42	28	15	36	22													
																28	28	28									
				CABLE TRAY																							
				300 X 150																							

상 기 공 회 계 획 설 계 부 문 의  
 설계번호 한시연 CS-200A  
 도면명 전기, 제어 간선도  
 도면번호 HWP-200A 축척 1/150  
 상 기 공 회 계 획 설 계 부 문 의

FRONT



SIDE



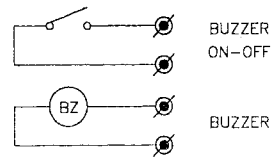
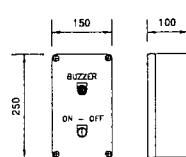
NO	NAME PLATE
①	NO.1 예냉 & 큐링
②	NO.2 저온 저장실
③	NO.3 저온 저장실
④	NO.4 저온 저온 저장실
⑤	NO.5 고습 저온 저장실

NO	NAME (METER)
1	COMPRESSOR
2	REMOTE CONDENSER
3	UNIT COOLER
4	DEFROST HEATER
5	CURING HEATER
6	ROOM T.I.C
7	HUMIDI CONTROLLER
8	리빙 DECK T.I.C
9	DEHUMIDI HEATER

NO	NAME (LAMP)
a	HIGH PRESS
b	LOW PRESS
c	OIL PRESS
d	PUMP DOWN
e	감압불
f	1차측 POWER
g	SOLENOID VALVE

NO	NAME (S/W)
A	AUTO-OFF-MAN
B	BUZZER STOP
C	ON-OFF

EMERGENCY  
(MODEL : FINEBOX AB-1525)



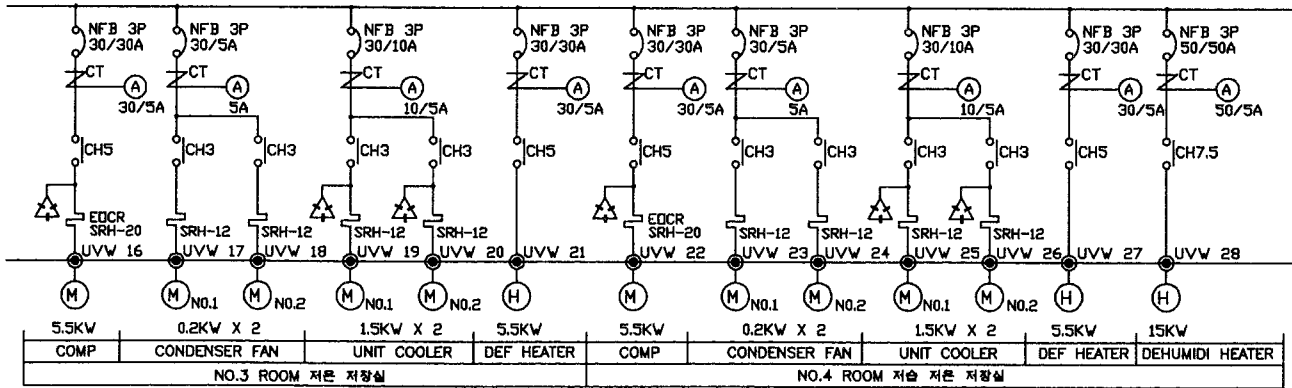
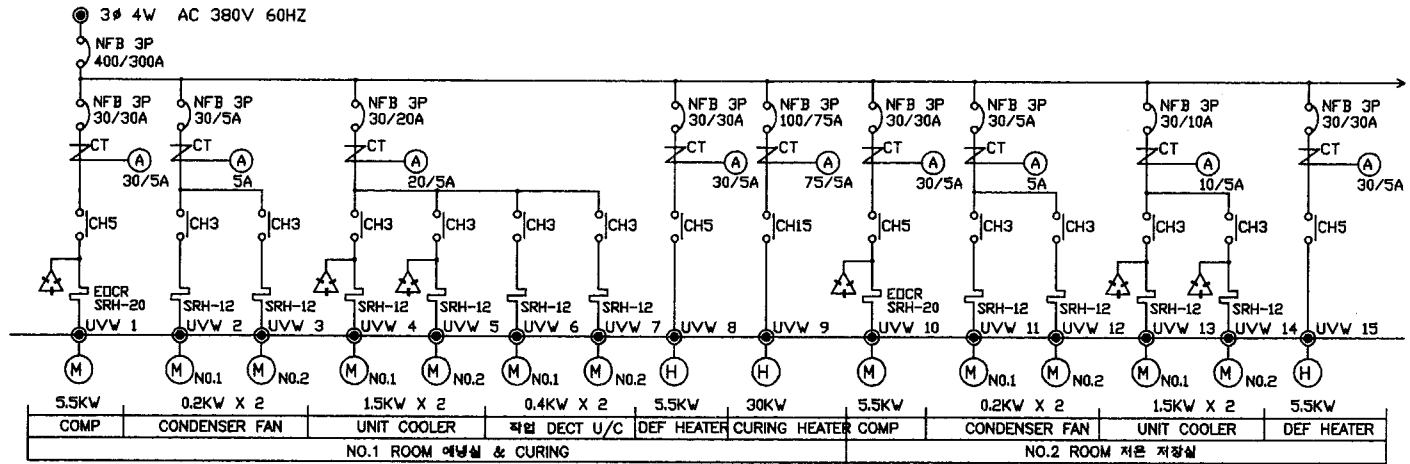
능가형 저온저장고 표준설계도

형별번호 한식연 CS-200A

도면명 PANEL 외형도

도면번호 200A-001 축척 NONE

농림부 한국식품개발연구원



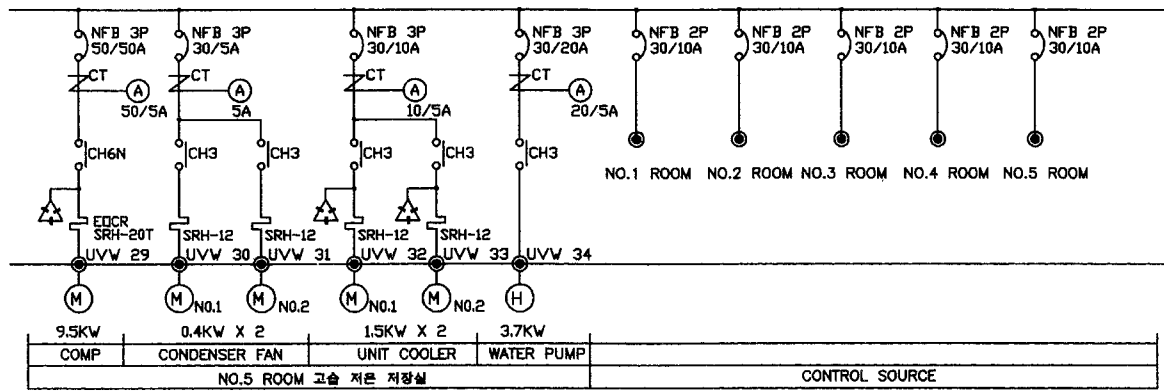
능가형 저온저장고 표준설계도

형별번호 한식연 CS-200A

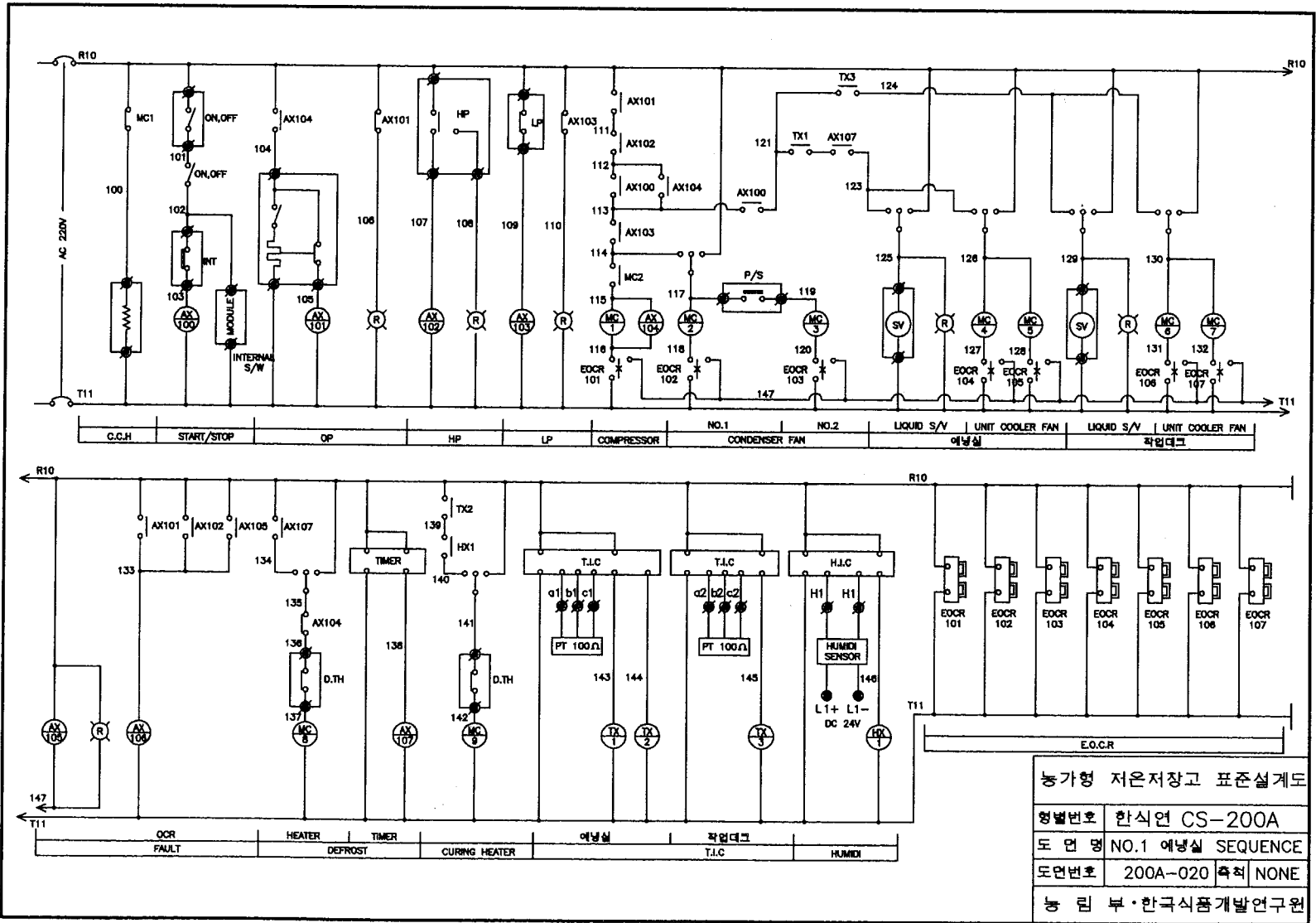
도면명 ONE LINE SEQUENCE

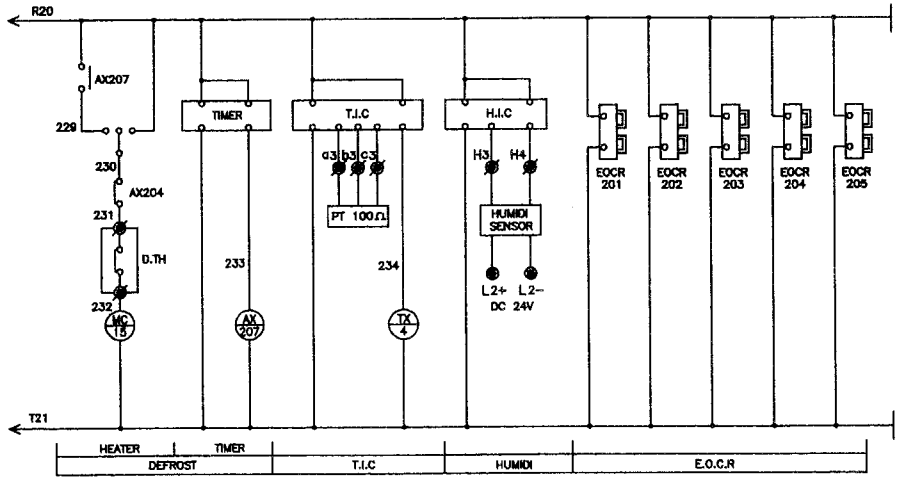
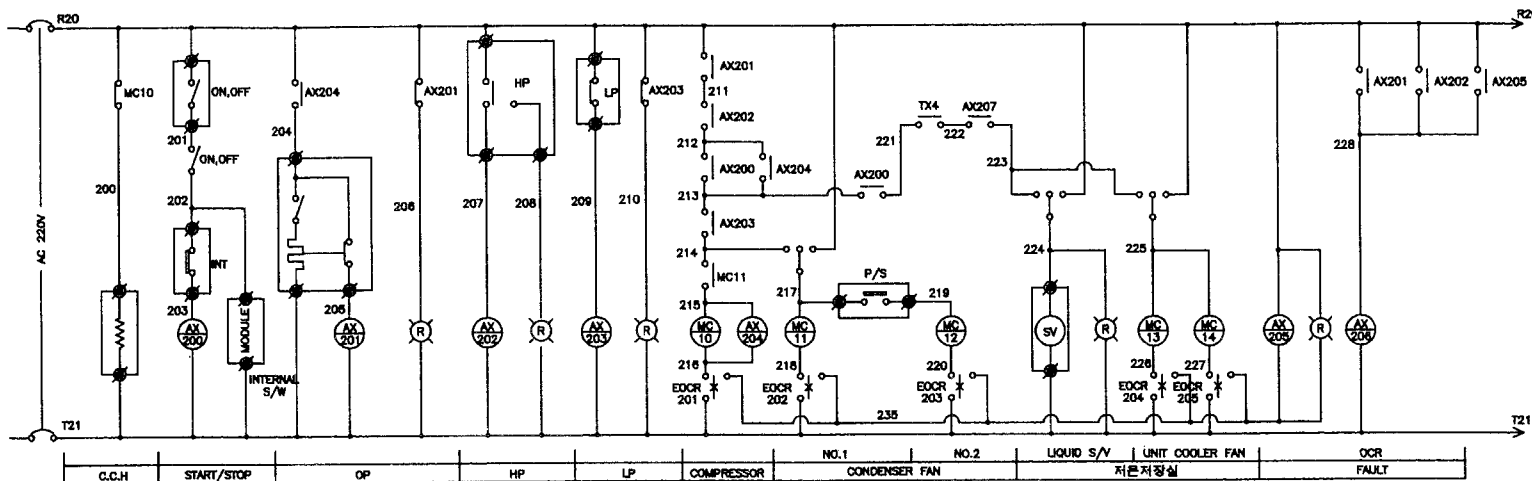
도면번호 200A-010 축척 NONE

능림부·한국식품개발연구원



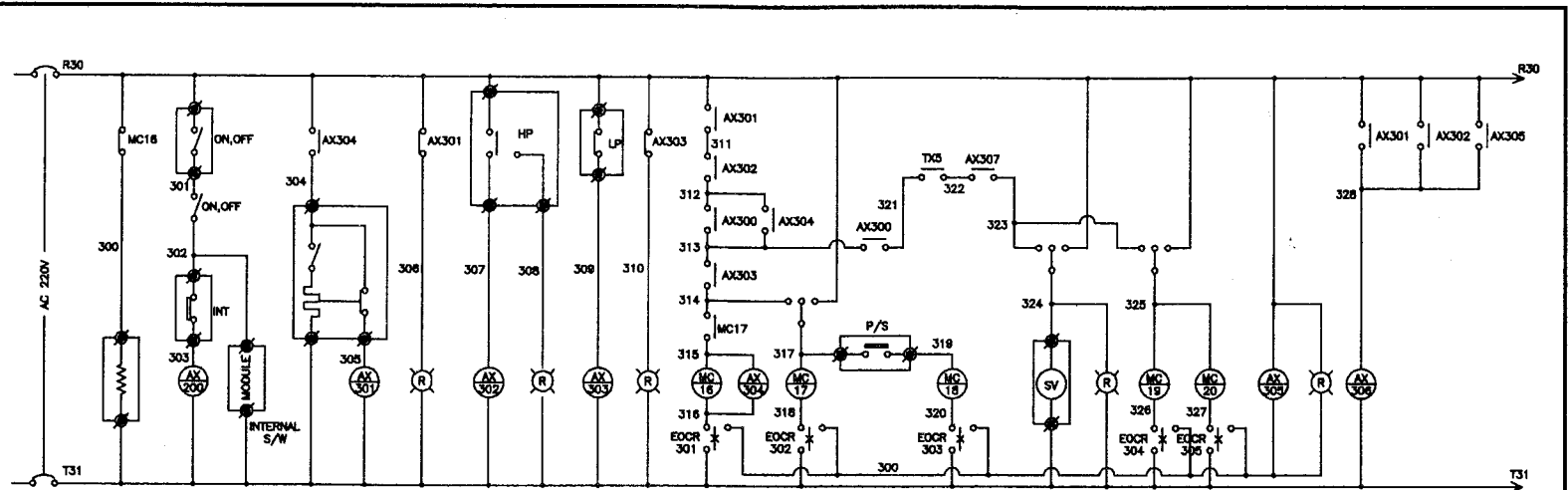
농가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식연 CS-200A
도면명	ONE LINE SEQUENCE
도면번호	200A-011 축척 NONE
농림부·한국식품개발연구원	



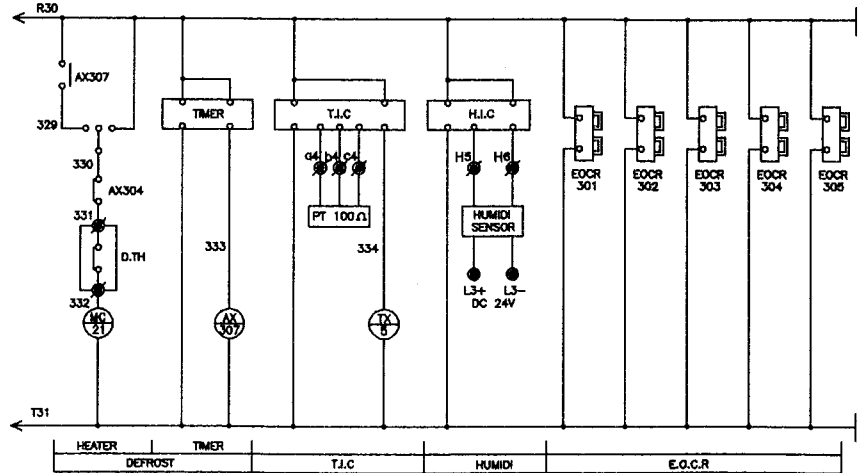


봉가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-200A
도면명	NO.2저온저장실 SEQUENCE
도면번호	200A-021 축적 NONE
총림부·한국식품개발연구원	



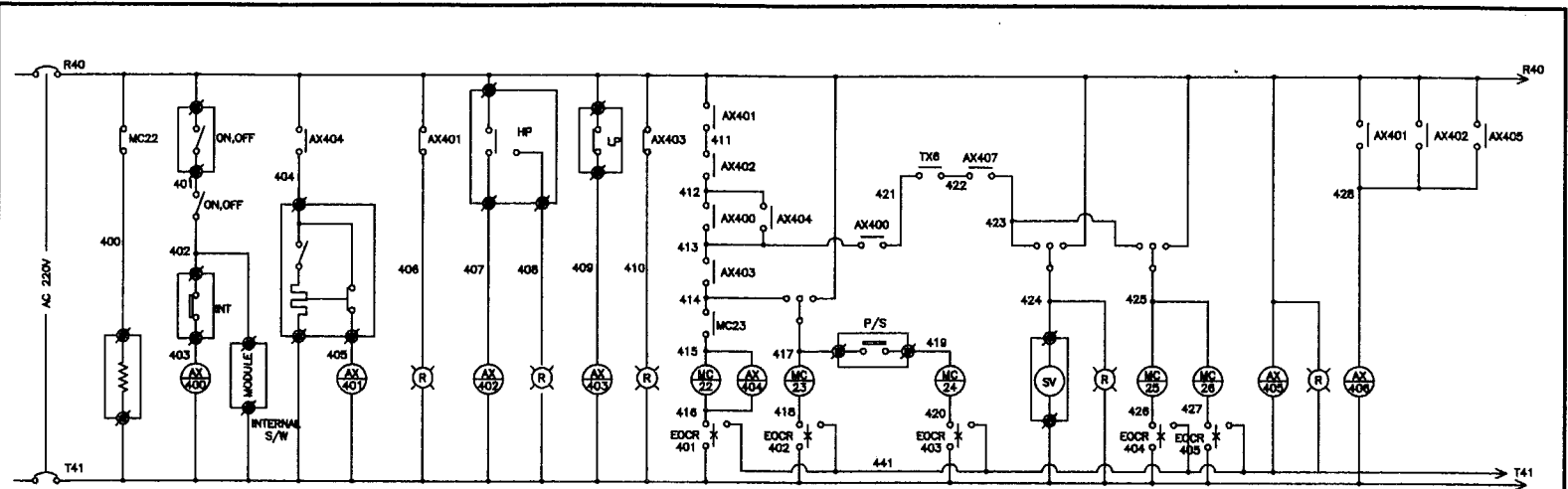


C.C.H	START/STOP	OP	HP	LP	COMPRESSOR	NO.1	NO.2	LIQUID S/V	UNIT COOLER FAN	OCR
						CONDENSER FAN		저온저장실		FAULT

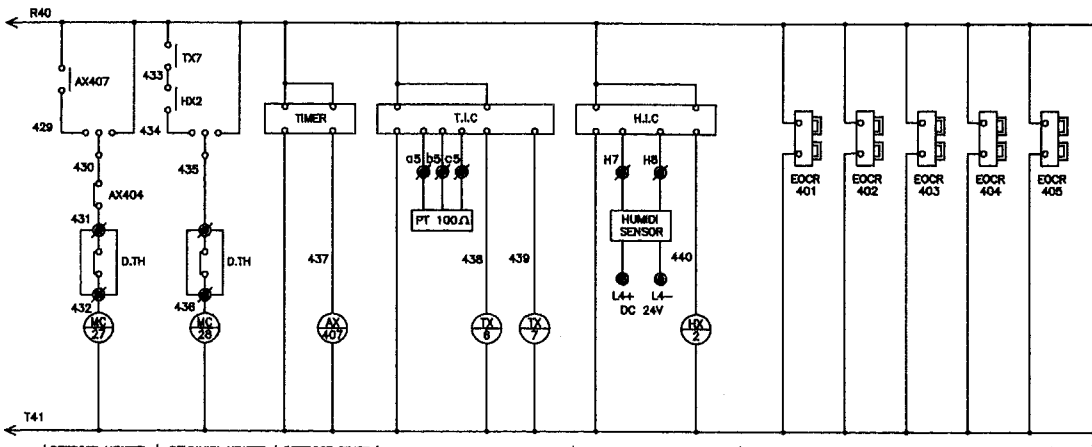


HEATER	TIMER	T.J.C	HUMID	E.G.C.R
DEFROST				

농가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-200A
도면명	NO.3저온저장실 SEQUENCE
도면번호	200A-022 속적 NONE
농 린 부 · 한국식품개발연구원	

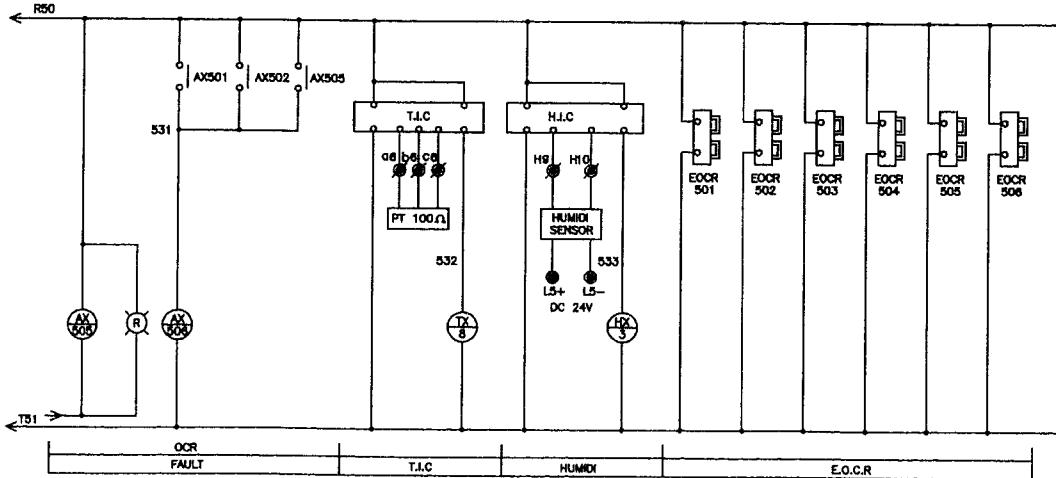
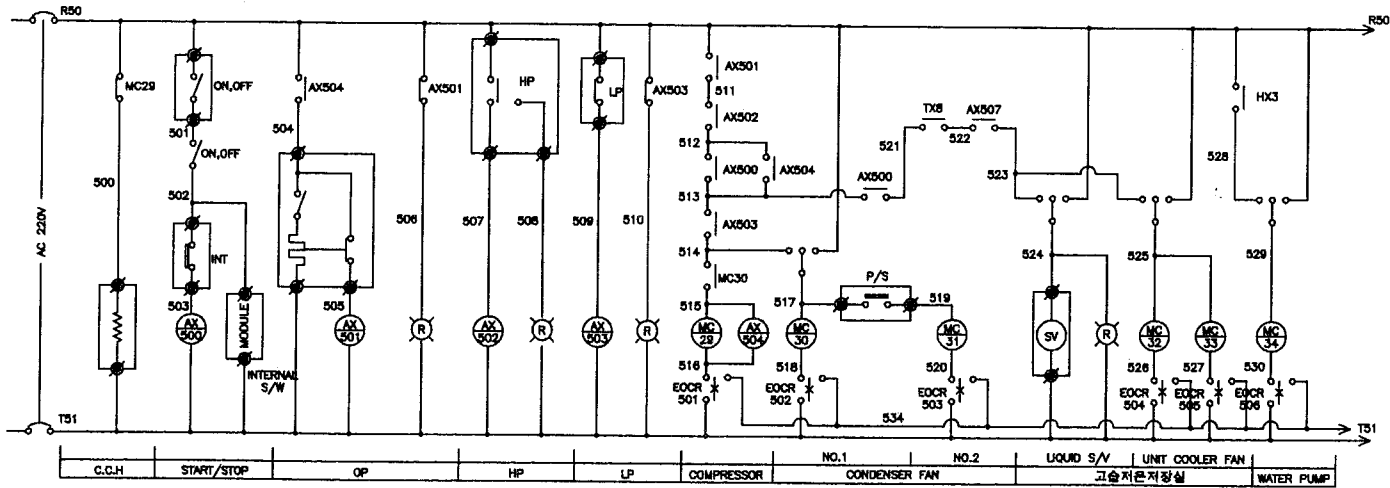


C.C.H	START/STOP	OP	HP	LP	COMPRESSOR	NO.1 CONDENSER FAN	NO.2 CONDENSER FAN	LIQUID S/V	UNIT COOLER FAN	O.C.R FAULT
-------	------------	----	----	----	------------	-----------------------	-----------------------	------------	-----------------	----------------

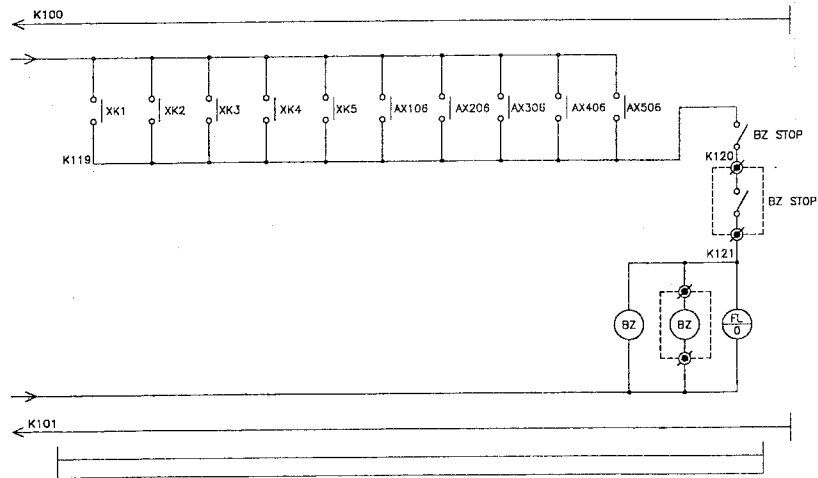
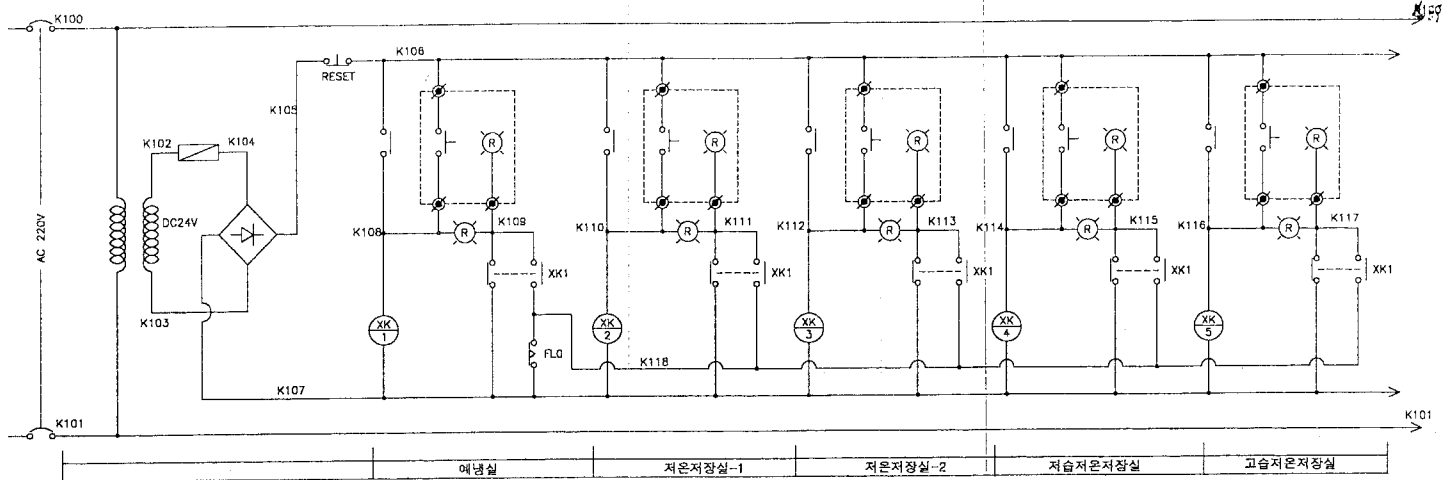


DEFROST HEATER	DEHUMID HEATER	DEFROST TIMER	T.L.C	HUMID	E.O.C.R
----------------	----------------	---------------	-------	-------	---------

농가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식연 CS-200A
도면명	NO.4저습저온저장실SEQUENCE
도면번호	200A-023 축적 NONE
농림부·한국식품개발연구원	



농가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식연 CS-200A
도면명	NO.5고습저온저장실 SEQUENCE
도면번호	200A-024 축적 NONE
농 린 부 · 한곡식품개발연구원	

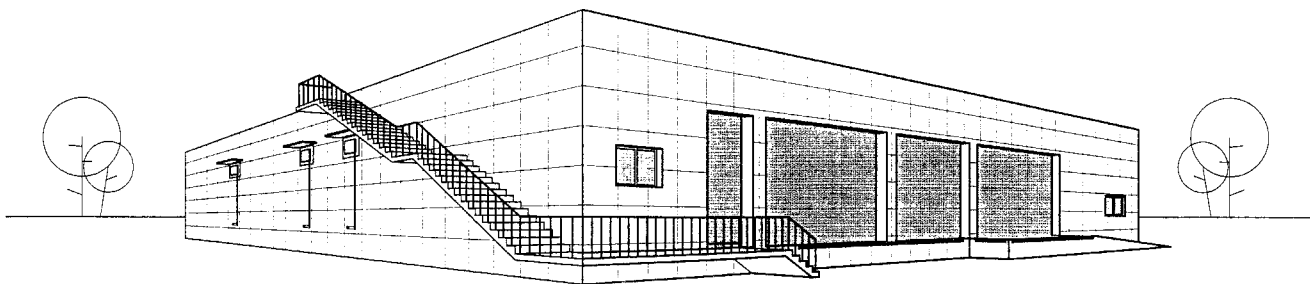


농가형 저온저장고 표준설계도

형별번호	한식연 CS-200A
도면명	SEQUENCE (감금등)
도면번호	200A-025 축척 NONE
농림부	한국식품개발연구원

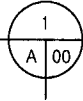
# 농가형 저온저장고 표준설계도

한식연 CS - 200B



투시도(200평형 B형)

(한식원 CS-200B)


도면 목록표

도면번호	도면명	축척	비고	도면번호	도면명	축척	비고
A-200B-00	도면 목록표	NONE		A-200B-13	외부계단 단면 상세도 -2	1/60	
A-200B-01	실내 .외 재료 마감표 및 마감 상세도	1/10		A-200B-14	화장실 평면 및 단면 상세도	1/30	
A-200B-02	실내 재료 마감 상세도 - 2	1/10		A-200B-15	잡 상세도	1/10	
A-200B-03	1층 평면도	1/150					
A-200B-04	지붕 평면도	1/150					
A-200B-05	정면도, 좌측면도	1/150		S-200B-01	주심도	1/150,50	
A-200B-06	배면도, 우측면도	1/150		S-200B-02	1층 바닥 구조 평면도	1/150	
A-200B-07	중, 횡 단면도	1/150		S-200B-03	지붕 바닥 구조 평면도	1/150	
A-200B-08	창호도	1/40		S-200B-04	보 일람표 - 1	1/30	
A-200B-09	창호 상세도 전동 SLIDING 방열문 (SINGLE)	1/30		S-200B-05	보 일람표 - 2	1/30	
A-200B-10	창호 상세도 OVER-LAP형 방열문	1/15		S-200B-06	스라브, 계단 및 접배근도	1/30	
A-200B-11	외부계단 평면 상세도	1/60		S-200B-07	기초 배근도	1/60	
A-200B-12	외부계단 단면 상세도 -1	1/60					

<b>경기형 저온저장고 표준설계도</b>			
영역번호	한식면 CS - 200B		
도면명	도면 목록표		
도면번호	A-200B-00	축척	NONE
영남원 · 양곡식품연구소			

1  
A 01

실내외 재료 마감표 색상=NONE

실번호	실명	비밀감	벽면 마감	바닥 마감	높이	상세번호	벽면 마감	천장 마감	천장고	상세번호	비고		
101	여탕실	-	지장석 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	2회	100	F-02	T18 시멘트 몰탈	지장석 수성페인트 3회	-	T100 우레탄 스프레이	-	C-01
102	서문지장실-1	-	지장석 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	2회	100	F-02	T18 시멘트 몰탈	지장석 수성페인트 3회	-	T100 우레탄 스프레이	-	C-01
103	서문지장실-2	-	지장석 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	2회	100	F-02	T18 시멘트 몰탈	지장석 수성페인트 3회	-	T100 우레탄 스프레이	-	C-01
104	그습저문지장실	-	지장석 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	2회	100	F-02	T18 시멘트 몰탈	지장석 수성페인트 3회	-	T100 우레탄 스프레이	-	C-01
105	지습저문지장실-1	-	지장석 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	2회	100	F-02	T18 시멘트 몰탈	지장석 수성페인트 3회	-	T100 우레탄 스프레이	-	C-01
106	지습저문지장실-2	-	지장석 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	2회	100	F-02	T18 시멘트 몰탈	지장석 수성페인트 3회	-	T100 우레탄 스프레이	-	C-01
107	ANTI ROOM	-	지장석 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	2회	100	F-02	T18 시멘트 몰탈	지장석 수성페인트 3회	-	T100 우레탄 스프레이	-	C-01
108	전자리실&대고	-	지장석 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	2회	100	F-01	T18 시멘트 몰탈	지장석 수성페인트 3회	T15 시멘트 몰탈	지장석 수성페인트 2회	-	C-04
109	전기실	-	지장석 콘크리트 하드너	T18 시멘트 몰탈	2회	100	F-05	T18 시멘트 몰탈	지장석 수성페인트 3회	-	T80 단열재	-	C-05
110	사무실	프라이머 도포	T3 비닐계 라일	T18 시멘트 몰탈	2회	100	F-03	T18 시멘트 몰탈	지장석 수성페인트 3회	경량철골천장틀(M-BAR)	THK9 뉴이스합력스	2,400	C-02
111	화장실	액치방수C중 위 구배몰탈	200x200x7T 자기질타일	-	-	-	F-04	액치방수C중 위 T23 시멘트 몰탈	200x200x7T 자기질타일	경량철골천장틀(M-BAR)	T10 프록스합력판	2,400	C-03

2  
A 01

실내재료 마감 상세도 색상=1/10

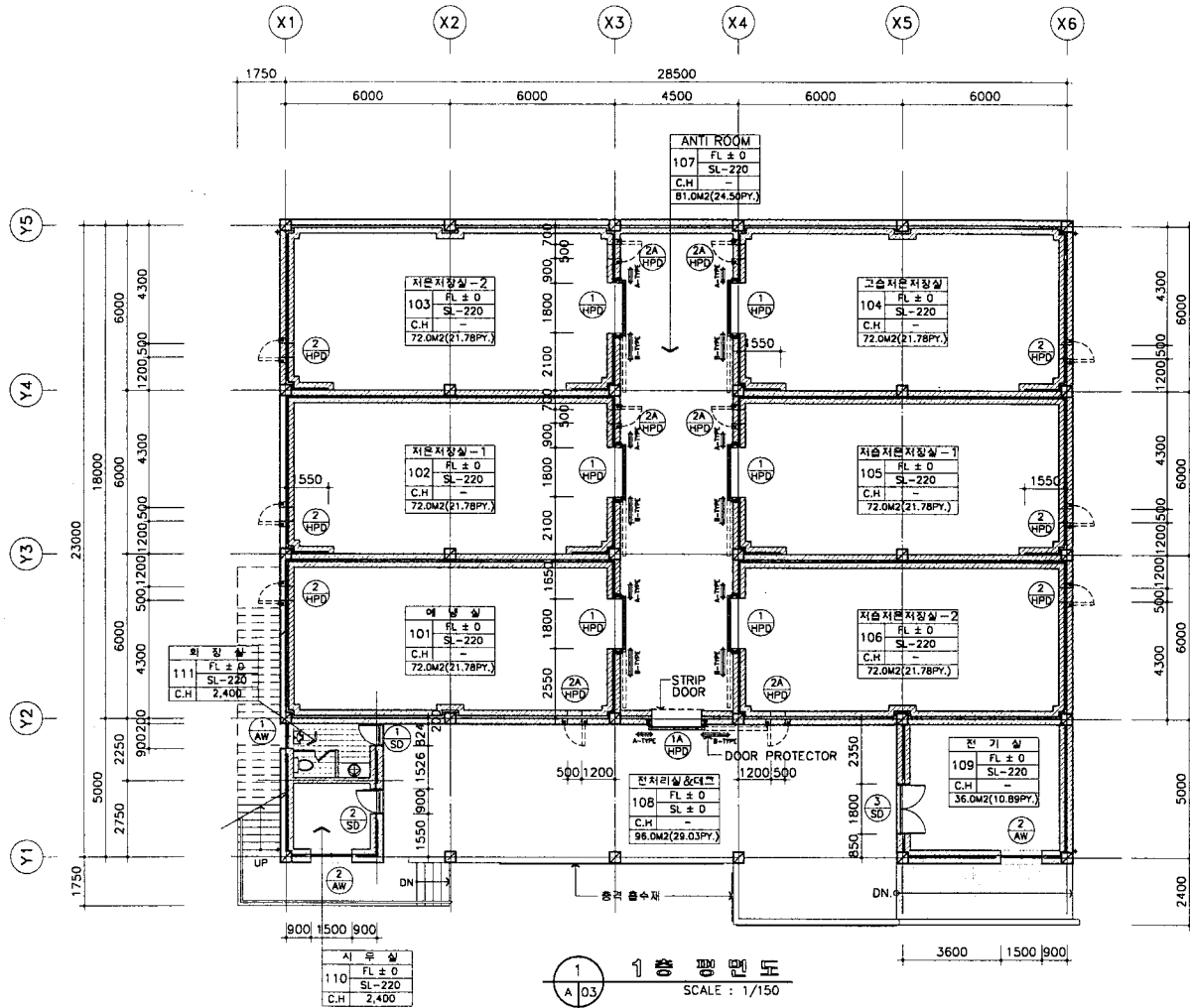
<p>F-01</p>	<p>F-02</p>	<p>F-03</p>	<p>F-04</p>										
<p>F-05</p>	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">방기공 저온제장고 표준설계도</th> </tr> <tr> <td>방기공</td> <td>한식면 CS-200B</td> </tr> <tr> <td>내면재</td> <td>실내재료마감표및마감상세도</td> </tr> <tr> <td>도판번호</td> <td>A-2008-01 <small>특정</small> 1/10</td> </tr> <tr> <td>제출처</td> <td>한국건설기술연구원</td> </tr> </table>			방기공 저온제장고 표준설계도		방기공	한식면 CS-200B	내면재	실내재료마감표및마감상세도	도판번호	A-2008-01 <small>특정</small> 1/10	제출처	한국건설기술연구원
방기공 저온제장고 표준설계도													
방기공	한식면 CS-200B												
내면재	실내재료마감표및마감상세도												
도판번호	A-2008-01 <small>특정</small> 1/10												
제출처	한국건설기술연구원												



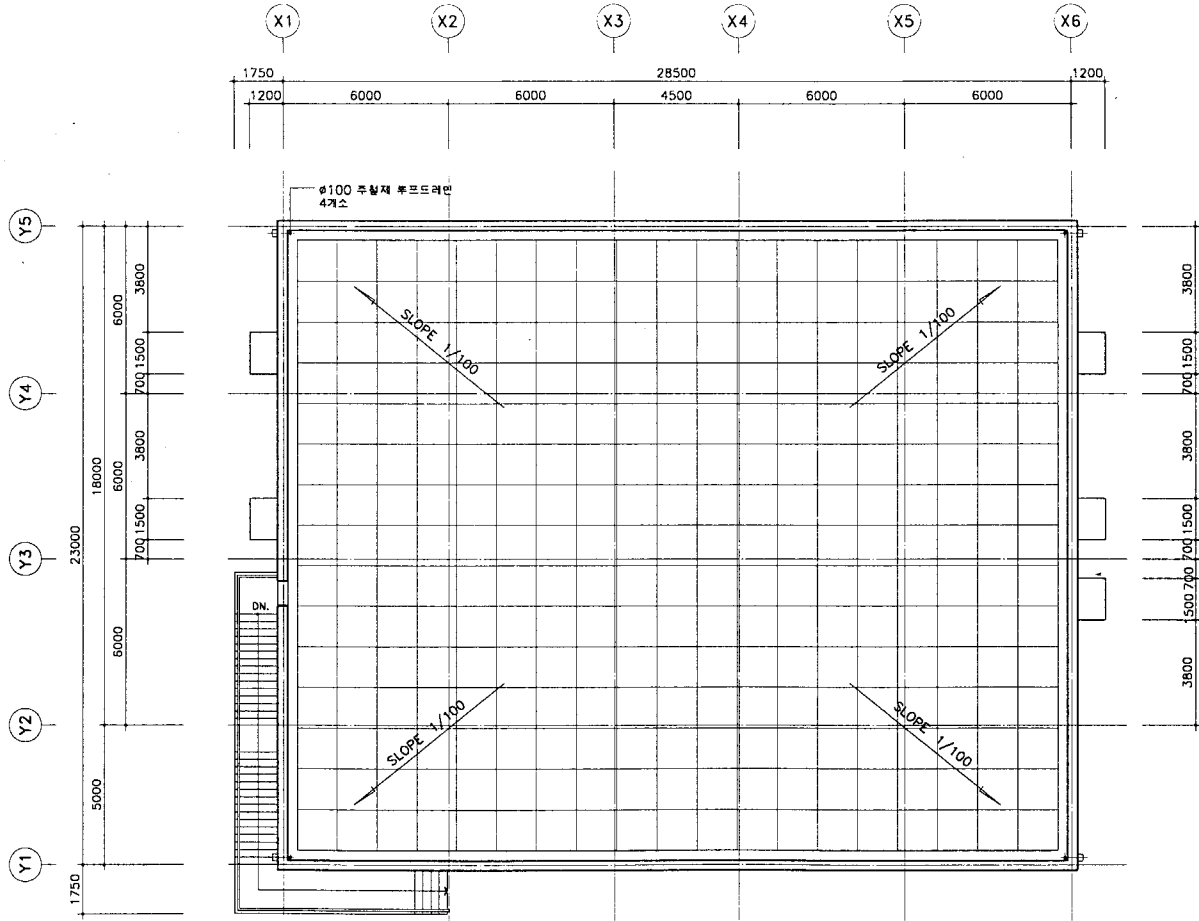


실내재료 마감 상세도-2  $\text{축} = 1/10$

<p>T100 유리판 단열 스프레이</p>													
<p>C-01</p>	<p>C-02</p>	<p>C-03</p>	<p>C-04</p>										
<p>T80 단열재</p>	<p>• THK1.2 밀이음/장전본체도장</p> <p>"A" 돌딩 상세도 <math>\text{축} = 1/1</math></p>												
<p>C-05</p>													
			<table border="1"> <tr> <th colspan="2">용기영 직원차량고 표준참조계도</th> </tr> <tr> <td>영역번호</td> <td>한신연 CS - 200B</td> </tr> <tr> <td>도면명</td> <td>실내재료 마감 상세도-2</td> </tr> <tr> <td>도면번호</td> <td>A-200B-02 <math>\text{축} = 1/10</math></td> </tr> <tr> <td>작성</td> <td>김민준</td> </tr> </table>	용기영 직원차량고 표준참조계도		영역번호	한신연 CS - 200B	도면명	실내재료 마감 상세도-2	도면번호	A-200B-02 $\text{축} = 1/10$	작성	김민준
용기영 직원차량고 표준참조계도													
영역번호	한신연 CS - 200B												
도면명	실내재료 마감 상세도-2												
도면번호	A-200B-02 $\text{축} = 1/10$												
작성	김민준												

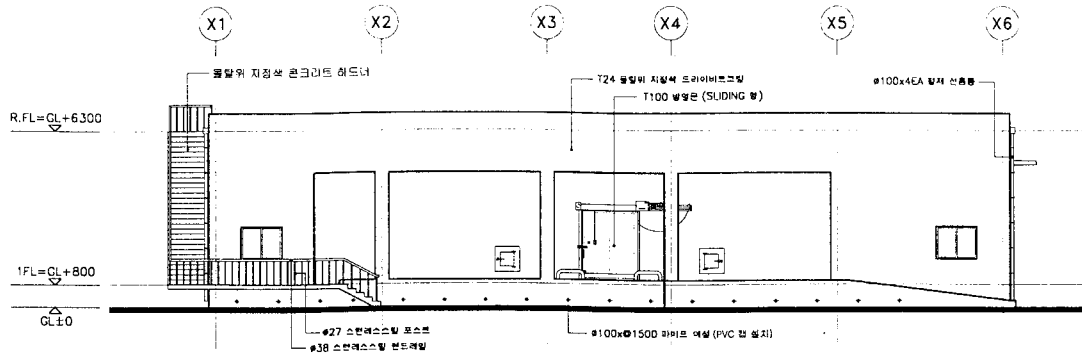


농가형 저음저원방화안전장고 표준설계도	
영역번호	한식연 CS - 200B
비율	1층 평면도
도면번호	A-200B-03
작성	1/150
대한주택건설협회	

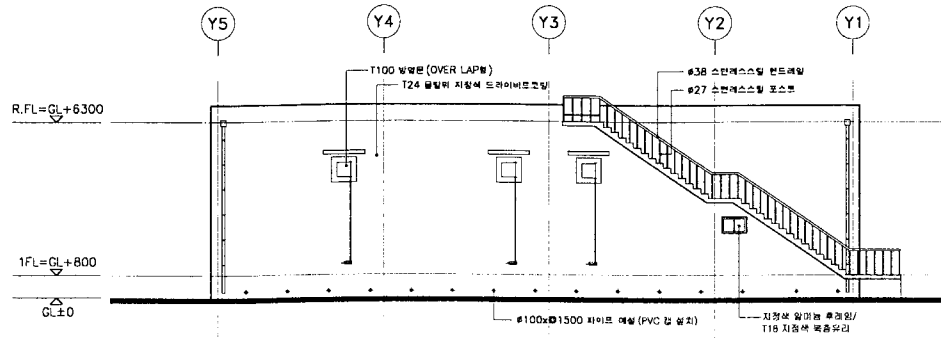


지형영역도  
SCALE : 1/150

농가형 저온저장고 표준설계도	
영양면적	한식면 CS - 200B
표준명	지형영역도
표준번호	A-200B-04 축척 1/150
설계사 : 한국농촌과학기술연구원	

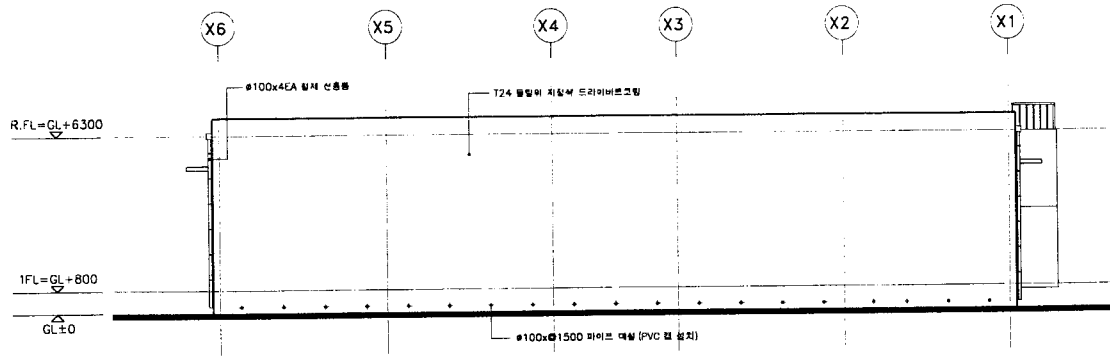


1  
A 05  
SCALE : 1/150

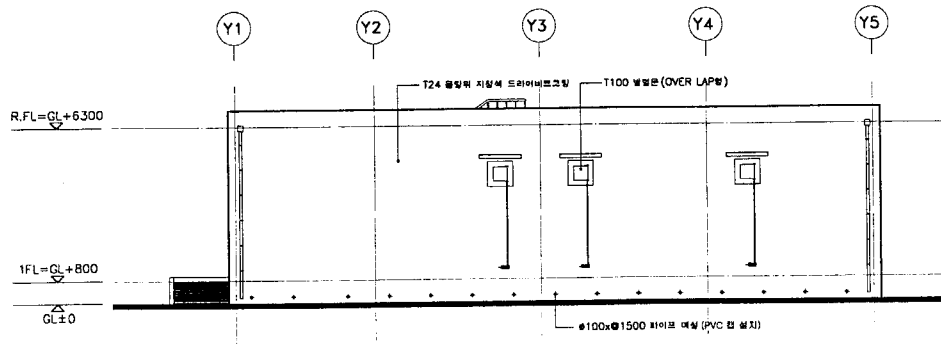


2  
A 05  
SCALE : 1/150

상기영역 지붕재공고 외관설계도	
영역명	한성안 CS - 200B
시도명	경기도, 고양시
시공명	A-200B-05
시공비율	1/150
시공일	2024.08.20

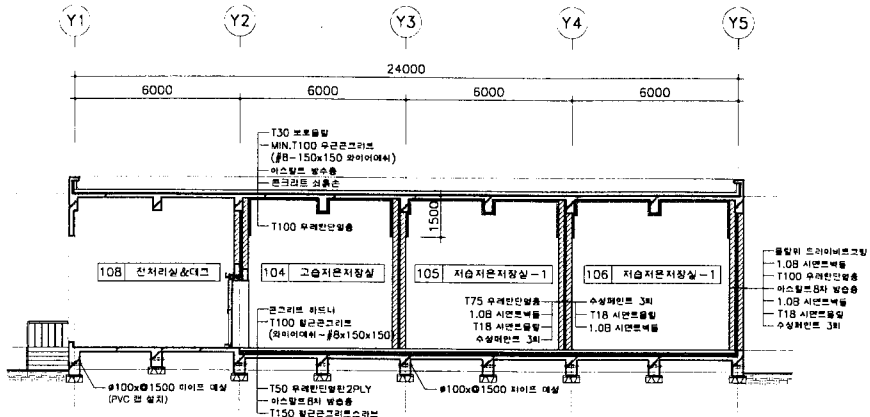


1  
A | 06  
SCALE : 1/150

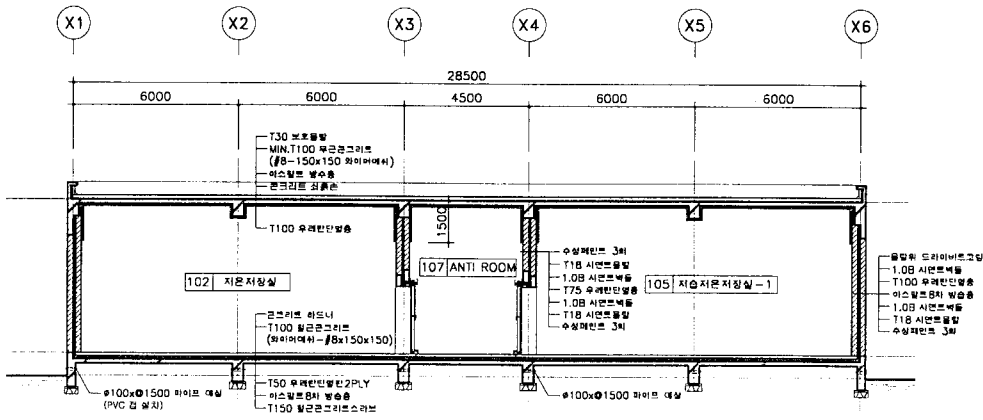


2  
A | 06  
SCALE : 1/150

남가영 지온제강고 표관설계도	
영원번호	한식연 CS - 200B
도면명	벽면도, 우측면도
도면번호	A-200B-06
출력	1/150
영원부 · 영원제강고표관설계부	



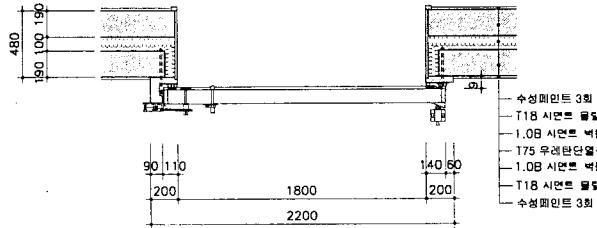
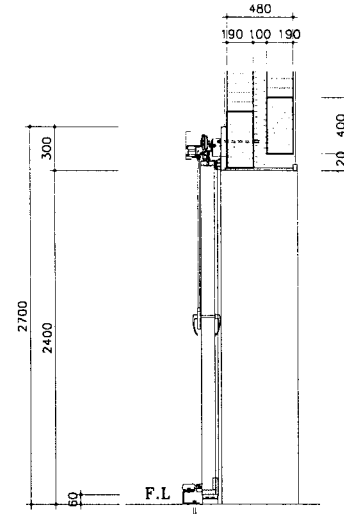
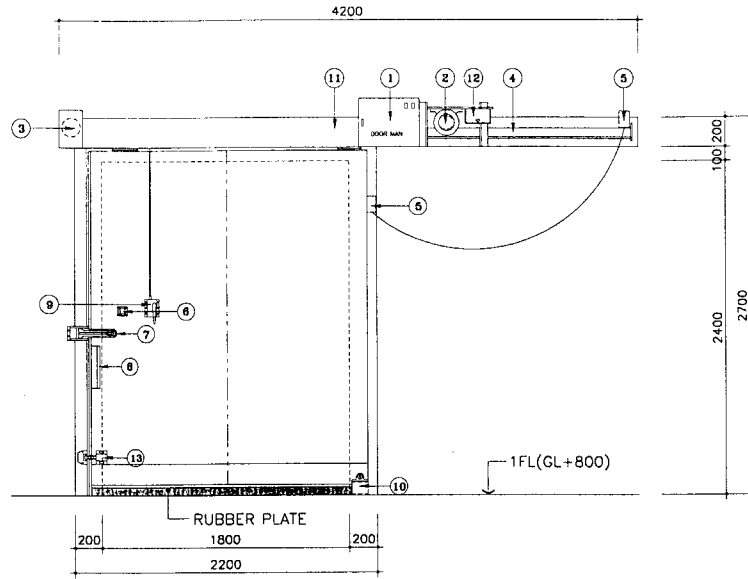
1  
A 07  
상단 평면도  
SCALE : 1/150



2  
A 07  
상단 평면도  
SCALE : 1/150

계약명	경기형 직용저장고 배관설계도		
계약번호	한시연 CS - 200B		
비밀번호	영.영.영.영.영		
용역종류	A-200B-07	최소	1/150
작성일자	2024.07.10		

창 크 기 위치 및 개소 후 레 인 마감 및 유리 창 열 기					
	1 AW 900 x 600 차장실 1개소 지장식 일면식 후려임 T18 지장식 복층유리(6+6+6) 부속철물일체	2 AW 1,500 x 1,200 반가실 1개소, 사무실 1개소 지장식 일면식 후려임 T18 지장식 복층유리(6+6+6) 부속철물일체	1 SD 800 x 2,100 차장실 1개소 THK1.6 ST'L PLATE와 광영단위 오일페인트 THK1.2양면 ST'L PLATE와 광영단위 오일페인트 (ROCK WOOL 충전) 도아목 1교, 리벳한치 2개, 도어시그 1개, 부속철물일체	2 SD 900 x 2,100 사무실 1개소 THK1.6 ST'L PLATE와 광영단위 오일페인트 THK1.2양면 ST'L PLATE와 광영단위 오일페인트 (ROCK WOOL 충전) 도아목 1교, 리벳한치 2개, 도어시그 1개, 부속철물일체	3 SD 1,800 x 2,100 반가실 1개소 THK1.6 ST'L PLATE와 광영단위 오일페인트 THK1.2양면 ST'L PLATE와 광영단위 오일페인트 (ROCK WOOL 충전) 도아목 1교, 글링 1교, 리벳한치 4개, 도어시그 2개, 부속철물일체
창 크 기 위치 및 개소 후 레 인 마감 및 유리 창 열 기	창기형 적용제형고 표준화계도 창호계도 한식연 CS-200B 비연계도 방충망 방탄 및 방탄상계도 창호계도 A-200B-08 창호 1/40 창호사 : 창호사				



번호	품명	재질	비고
1	CONTROL PANEL		0.4kw X 60Hz X 220/380V
2	MOTOR		
3	IDLER	STEEL + 용융도금	
4	RAIL	용융도금	
5	JOINT BOX	PVC	
6	PUSH BUTTON S/W	PVC + 고무	수입문제품
7	CHAIN PLATE	ALUMINIUM	
8	STAINLESS 스프링	STAINLESS	
9	수동 잠금 장치	SUS + A/L	
10	GUIDE ROLLER	스틸	
11	CHAIN COVER	STAINLESS	
12	TRAVEL BOX	A/L + 이식덮개	
13	스프링 ROLLER		

NOTE  
 1. 방열판 재질은 SUS 304(27종) 0.8M/M H/L 1번 사용  
 2. 단열재는 경질 우레탄 기거 발포(비중 : 0.035~0.039, 밀도율 : 0.018이하)

\* NOTE : 1A/HPD 는 STRIP DOOR 가 포함됨

크기	1	1,800 x 2,400	1A	1,800 x 2,400
위치 및 개소	HPD	저장실 6개소	HPD	전실 1개소
후래임		지정 목재		
마감 및 유리		SUS 304(27종) 0.8mm H/L 판 양면 (경질우레탄 기계발포)		
참물		부속철물일체		

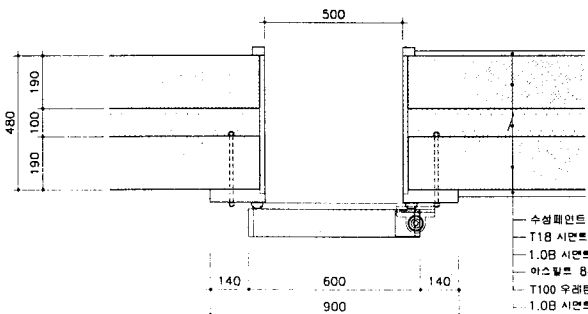
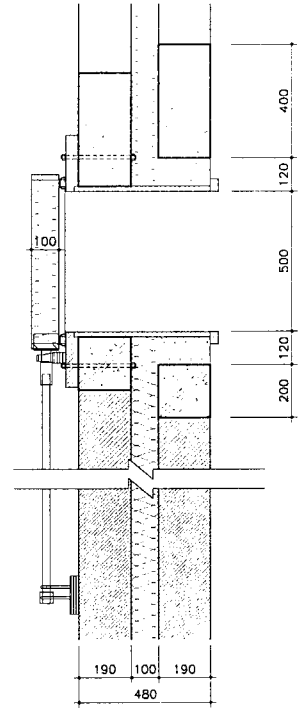
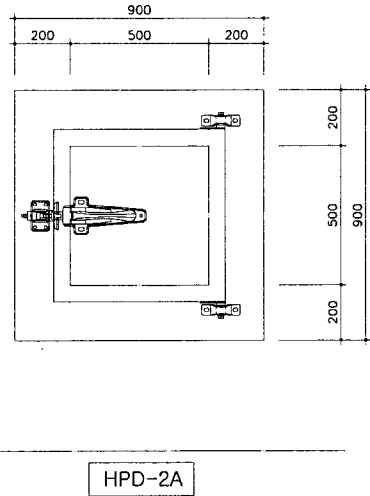
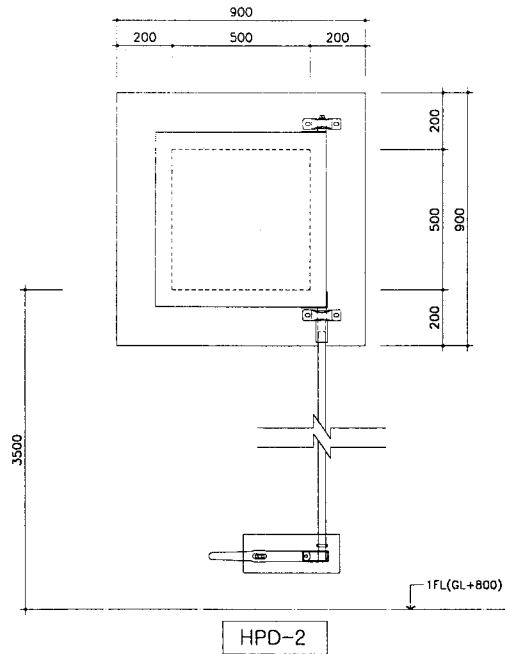


전동 SLIDING 방열문(SINGEL)

SCALE : 1/30

방기형 제온제강교관출설계도	
방열문호	한식연 CS - 200B
방열문	전동 SLIDING 방열문(SINGEL)
방열문호	A-200B-09
방열문호	1/30





- 수정패인트 3회
- T18 시멘트 몰탈
- 1.0B 시멘트 벽돌
- 아스팔트 8차 방수층
- T100 우레탄단열층
- 1.0B 시멘트 벽돌
- T24 시멘트 몰탈
- 지장식 드라이버트 고정

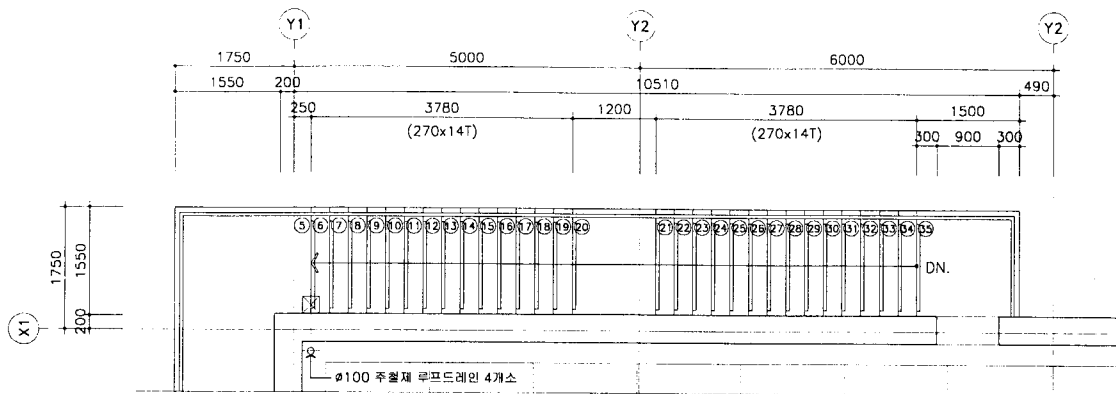
1  
A 10

OVER-LAP형 방염문

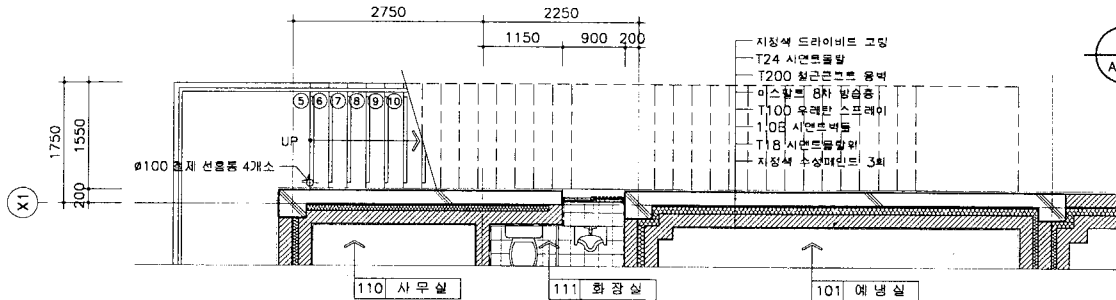
SCALE : 1/15

크 기	2 500 x 500	2A 500 x 500
위치 및 개소	HPD 저장실 6개소	HPD 저장실 6개소
후 레 임	지정 목재	
마감 및 유리	SUS 304(27종) 0.8mm H/L 판 양면 (경질우레탄 기계판도)	
참 료	부속품목록제	

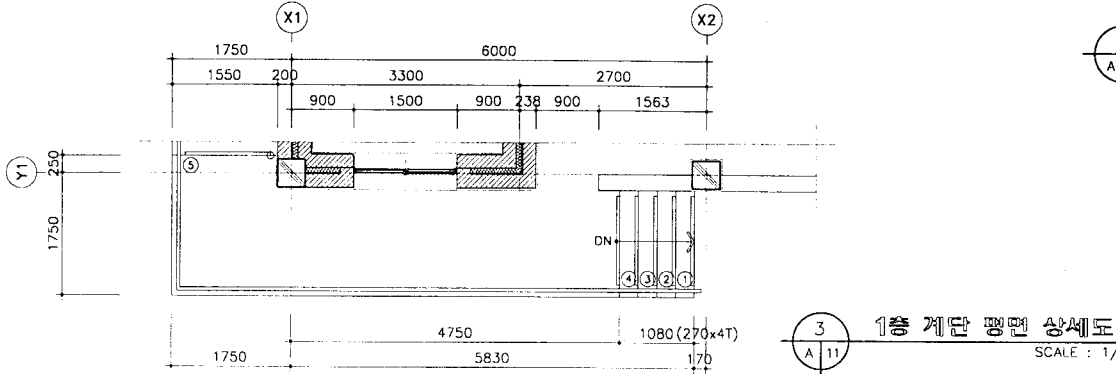
방기형 저온저장고 방염문계류		
방염문종	한식연 CS - 200B	
모델명	OVER-LAP형 방염문	
표준번호	A-200B-10	확대 1/15
제조사	한국방염문공업(주)	



1 지층 계단 평면 상세도  
SCALE : 1/60

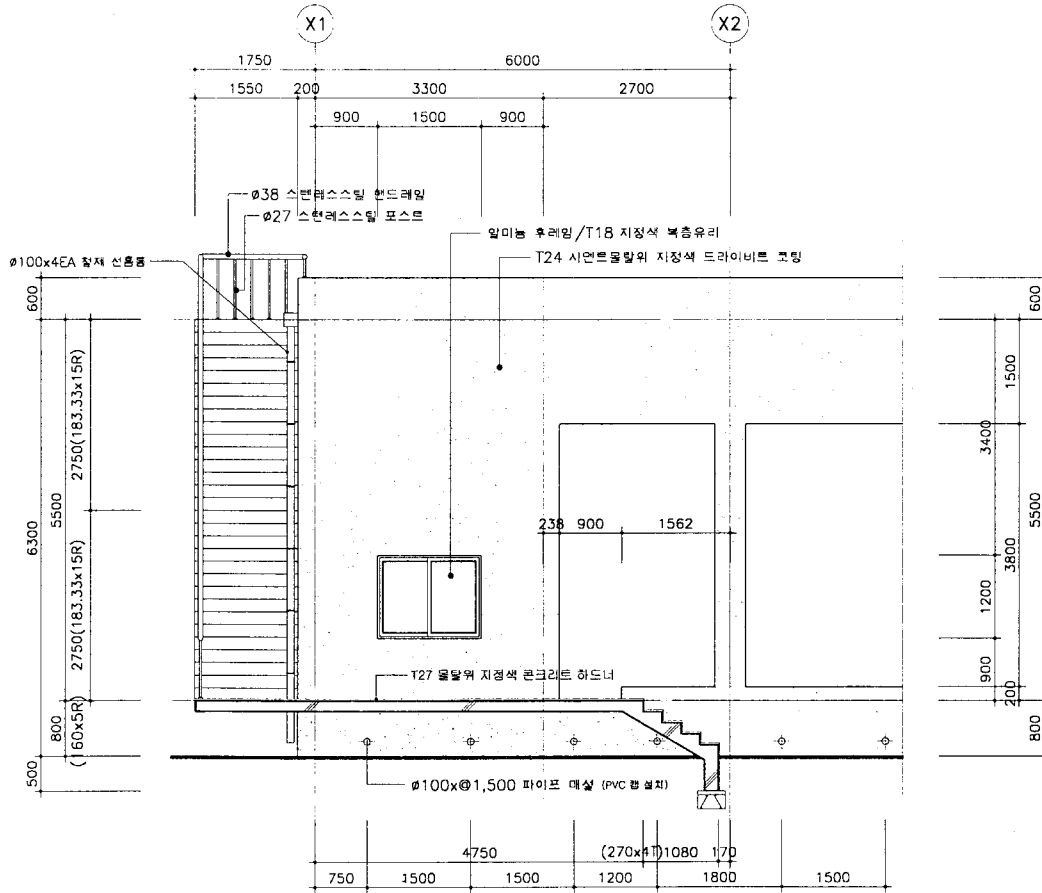


2 1층 계단 평면 상세도-1  
SCALE : 1/60



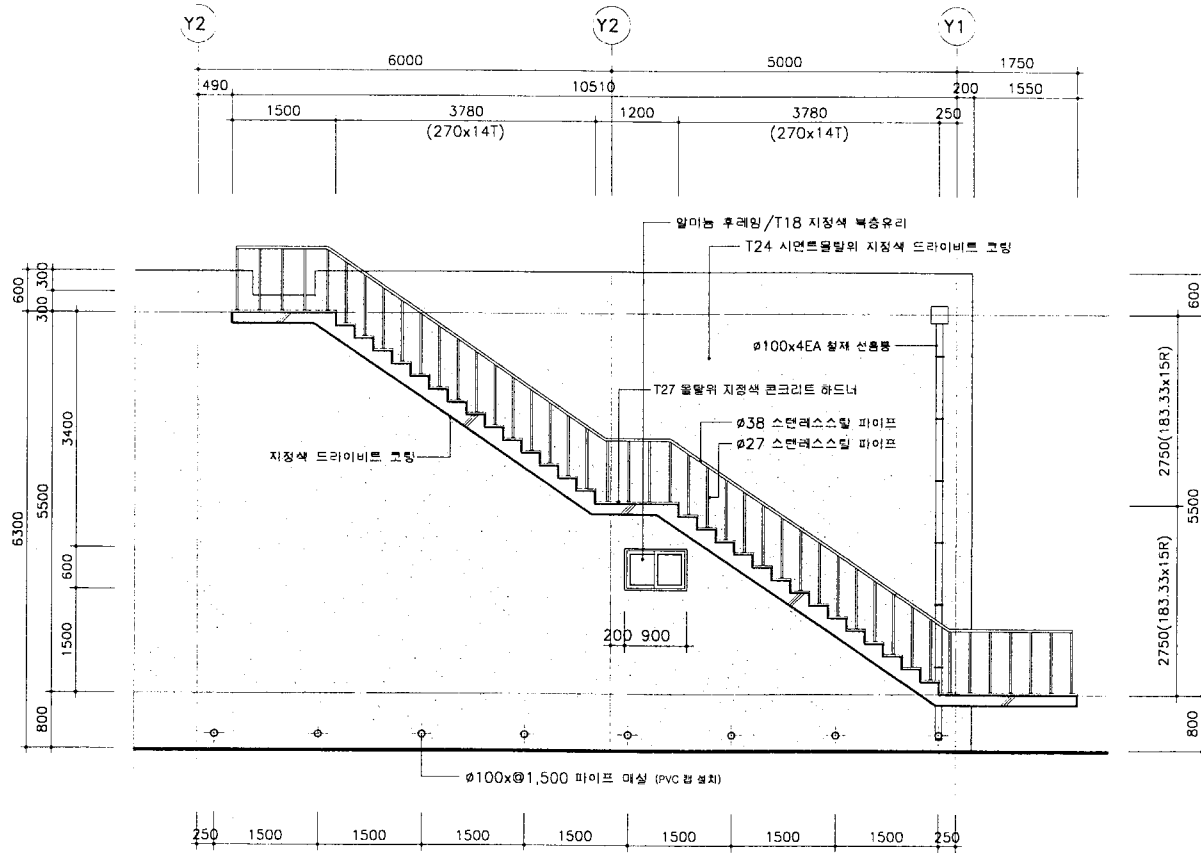
3 1층 계단 평면 상세도-2  
SCALE : 1/60

농기양 저온저장고 보관함계도	
영문번호	한식연 CS - 200B
도면명	외부 계단 평면 상세도
도면번호	A-200B-11
확대	1/60
제출처	안희정환경발전연구원



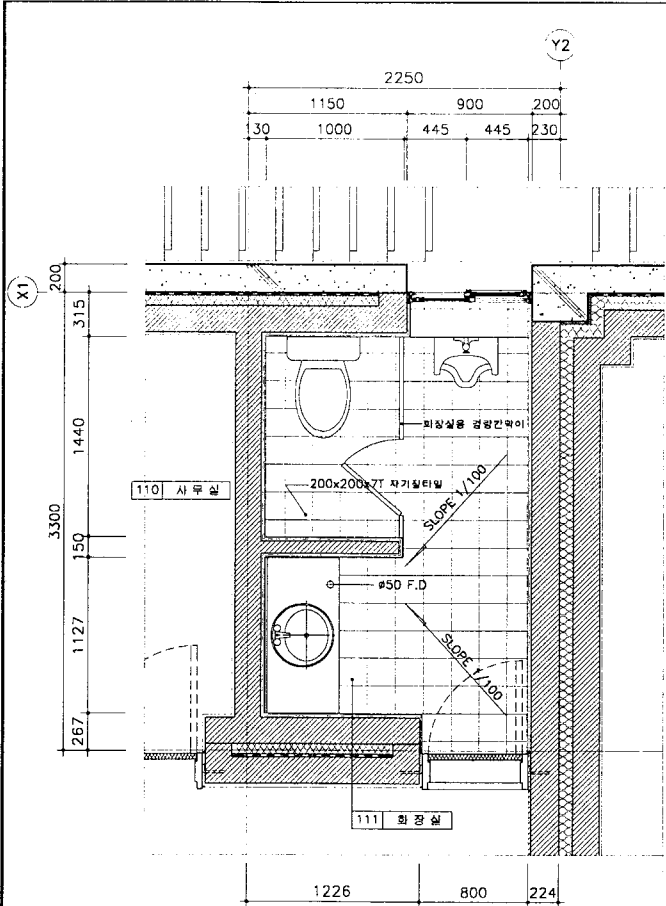
1  
A 12 외부 계단 단면 상세도-1  
SCALE : 1/60

영기영 저온저장고 표준설계도	
영구번호	한스연 CS - 200B
비판명	외부계단 단면상세도-1
제출일자	A-200B-12
확정	1/60
영기영, 영기영, 영기영, 영기영	

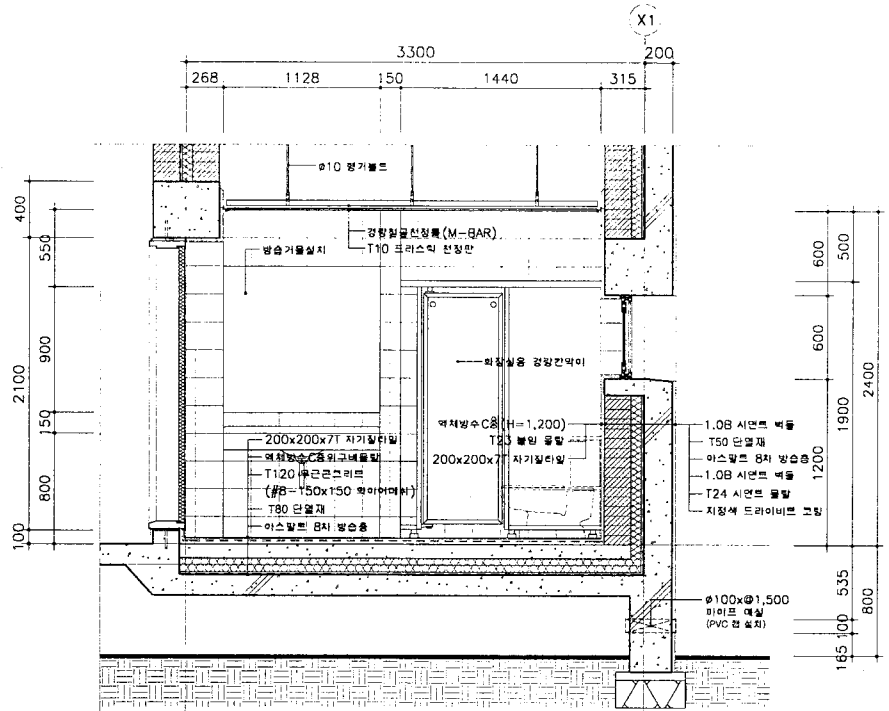


1  
A 1.3 외부 계단 단면 상세도-2  
SCALE : 1/60

해기영 지공제강인쇄공업(주)	
작성년도	한식년 CS - 200B
도면명	외부 계단 단면 상세도-2
도면번호	A-200B-13
출판	1/60
설계: 김민준, 김민준, 김민준	

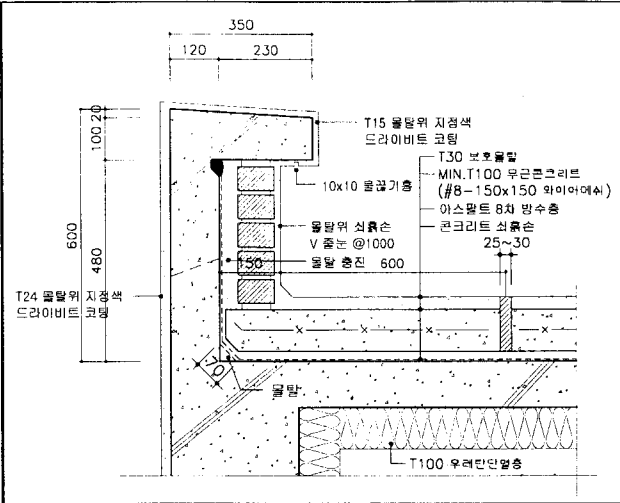


1 화장실 평면 상세도  
SCALE : 1/30

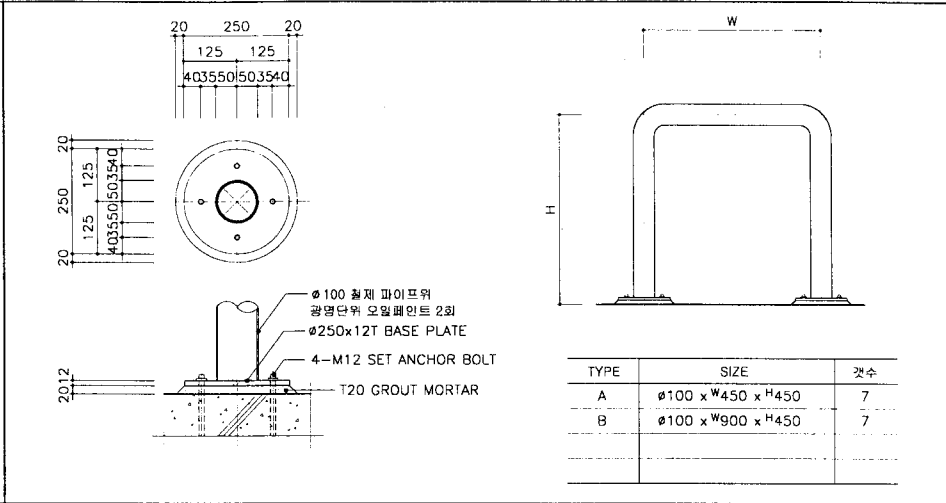


2 화장실 단면 상세도  
SCALE : 1/30

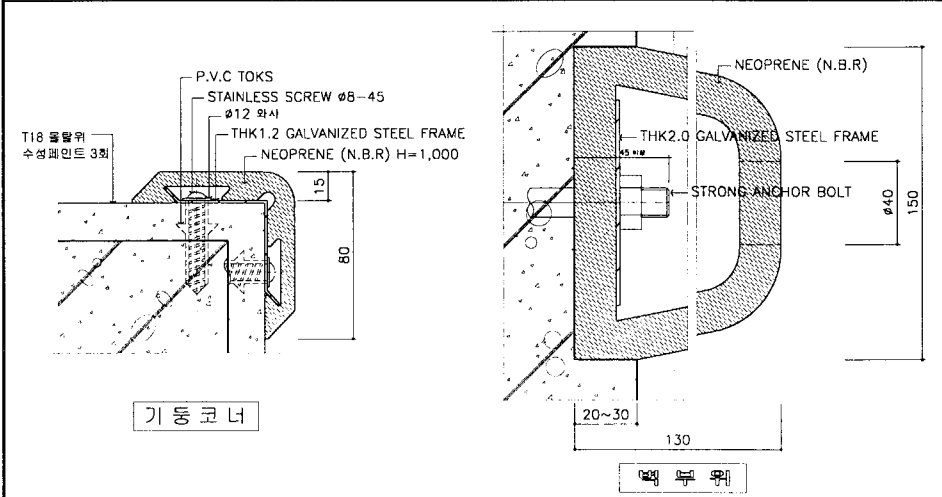
승가영 적은저항고 표방계도	
영역번호	한식인 CS - 200B
도면명	화장실 평면 및 단면상세도
도면번호	A-200B-14 1/30
비고	상세도



1 지붕 파라펫 상세도 축척=1/10

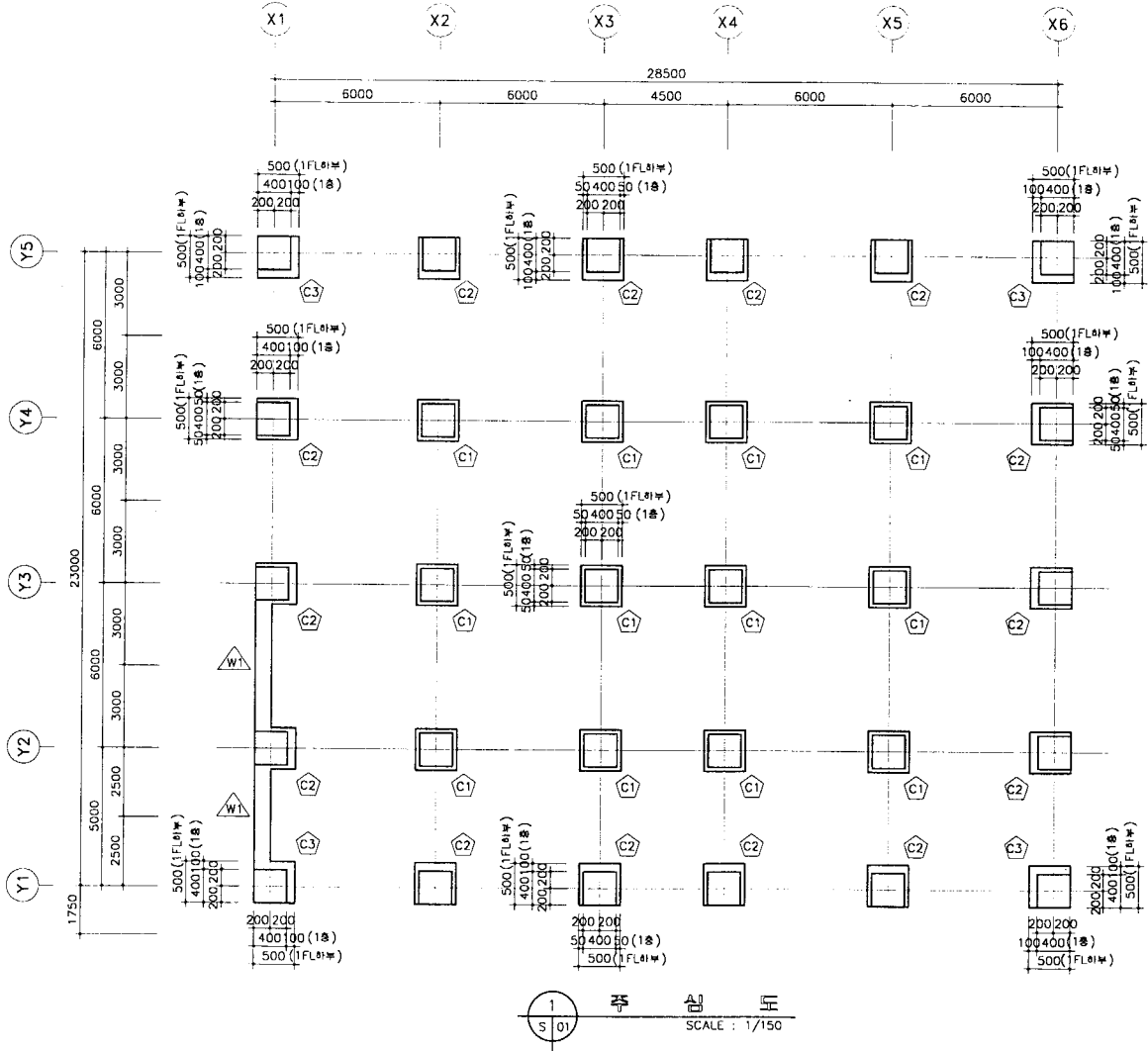


2 DOOR PROTECTOR 상세도 축척=1/10

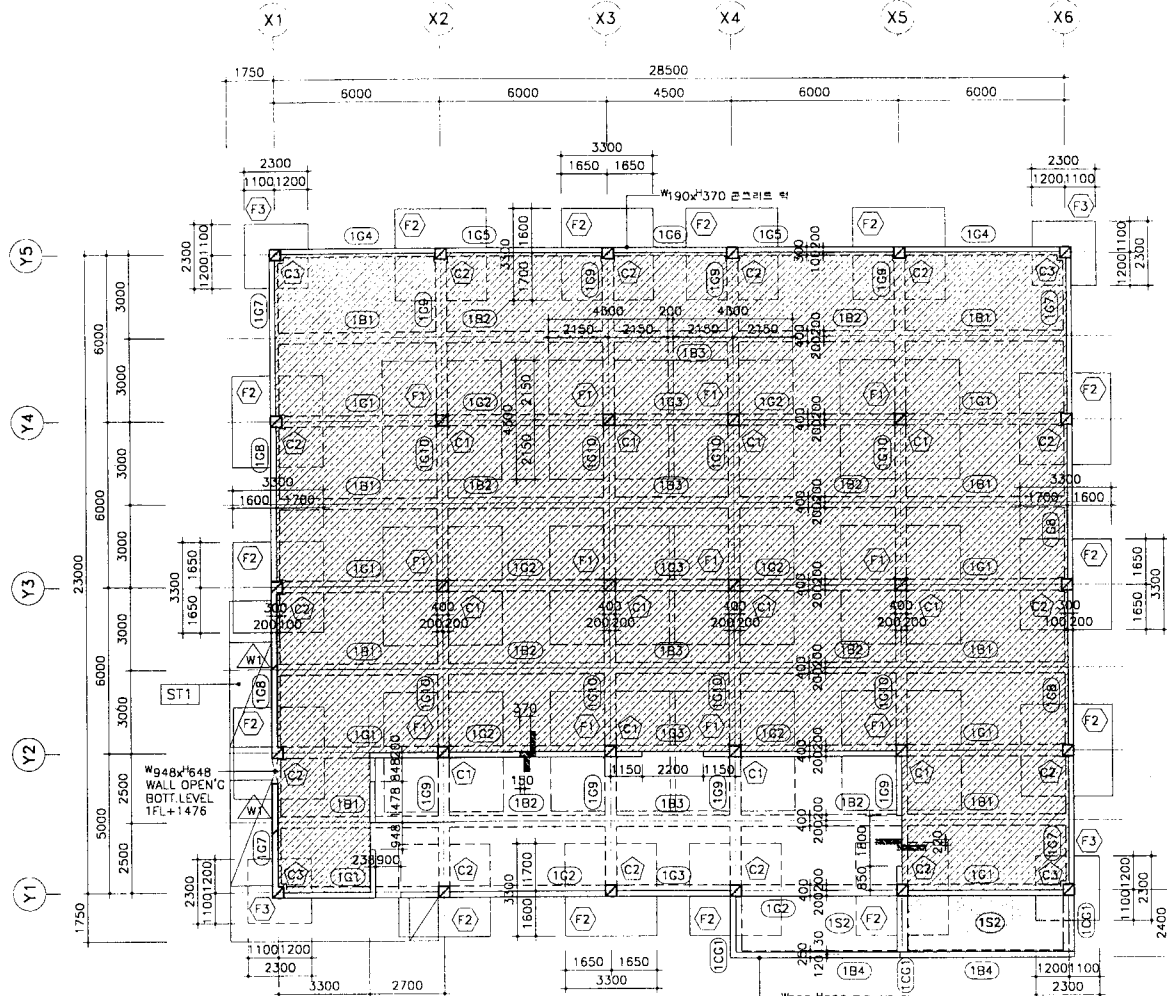


3 중격 흡수재 상세도 축척=1/2

농기공 적온제강고 외관설계도			
영역번호	한식면 CS - 200B		
피면명	간상세도		
도면번호	A-200B-15	축척	1/10, 1



設計者	株式会社 建築設計事務所		
建築名称	株式会社 CS-200B		
計画図	平面図		
利用図	S-200B-01	縮尺	1/50.50
作成者	株式会社 建築設計事務所		



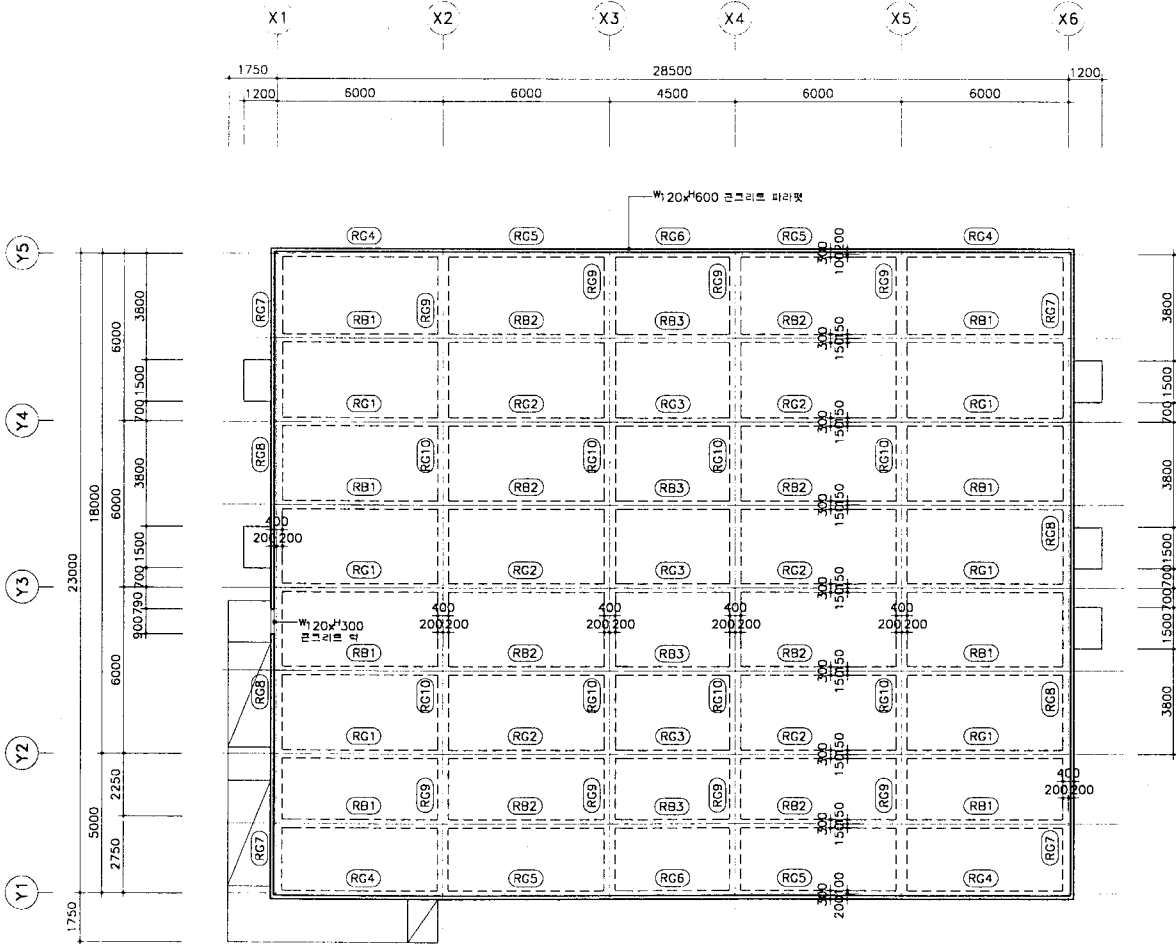
1층 바닥 구조 평면도  
SCALE : 1/150

• NOTE  
1. 보기면 수리 또는 1S1W.  
2. 1FL(OL+800)  
3. 1FL-220

- 구조설계 기준
- 1. 사용 구조재료의 강도
  - 1) 철 강 : KS D 3504 SD40 ( $f_y=4000$  kg/cm<sup>2</sup>)  
모든 철근은 "D"로 표기함
  - 2) 콘크리트 : KS F 4009  $f_c' = 210$  kg/cm<sup>2</sup>
- 2. 지반조건
  - 1) 지내역 : 10 t/m<sup>2</sup>
- 3. 목기사항
  - 1) 계산서 내의 제반 사항이 현장 시공과 상이할 경우 반드시 구조 재검토를 요함

방기장 저층제강고 목구조계도	
용도	한식면 CS - 200B
표면명	1층 바닥 구조 평면도
표면번호	S-200B-02 축척 1/150
제출처	안양대학교 건축공학부





1  
S 03  
SCALE : 1/150

\* NOTE  
1. 1:150 콘크리트 바닥

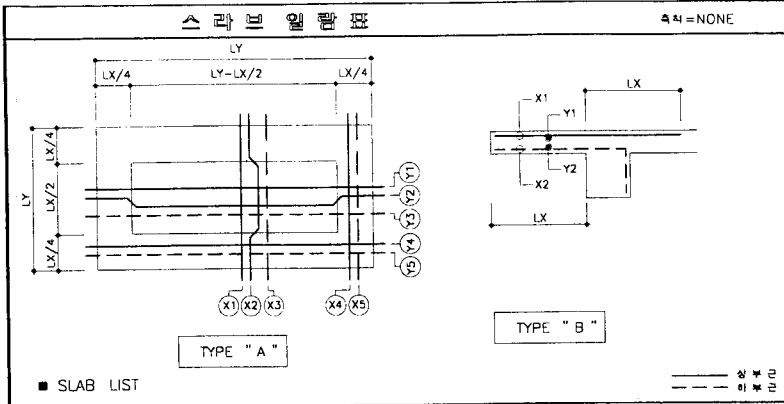
설계도면	시공도면	CS - 200B
시공도면	시공도면	시공도면
시공도면	S-200B-03	1/150
설계도면		

구분	RB1, RG1, RG4	RB2, RC2, RB3, RG3, RG5, RG6	RG7	RG8
단면도				
상부	3-D22    2-D22    2-D22	3-D22    2-D22	4-D22    2-D22    3-D22	4-D22    2-D22
하부	2-D22    3-D22    2-D22	2-D22    2-D22	2-D22    3-D22    2-D22	2-D22    3-D22
주철	D10-@250    D10-@300    D10-@250	D10-@250    D10-@300	D10-@200 (패시형) D10-@200 (패시형) D10-@200	D10-@200 (패시형) D10-@200
구분	RG9	RG10	1B1	1B2
단면도				
상부	5-D22    2-D22    3-D22	4-D22    2-D22	5-D22    2-D22    2-D22	5-D22    2-D22    3-D22
하부	2-D22    4-D22    2-D22	2-D22    3-D22	2-D22    4-D22    4-D22	2-D22    3-D22    2-D22
주철	D10-@200    D10-@200    D10-@200	D10-@200    D10-@200	D10-@200    D10-@300    D10-@300	D10-@200    D10-@300    D10-@200
구분	1B3	1G1	1G2	
단면도				
상부	3-D22	7-D22    2-D22    4-D22	7-D22    2-D22    4-D22	
하부	2-D22	2-D22    5-D22    2-D22	2-D22    4-D22    2-D22	
주철	D10-@300    D10-@300	D10-@100    D10-@200    D10-@150	D10-@100    D10-@200    D10-@150	

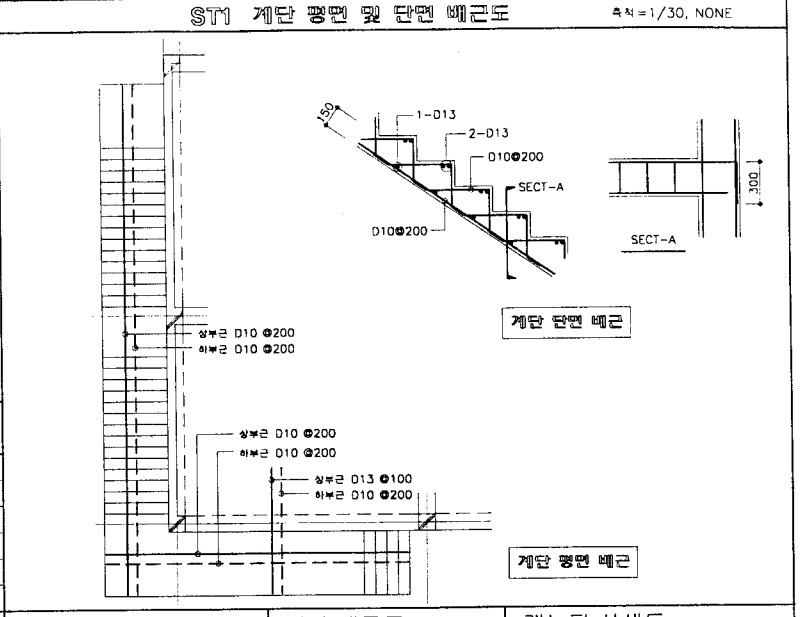
한국철강시험연구원	
영문출판명	한식연 CS-200B
내역명	보강량표-1
작성일자	S-200B-04
페이지	1/30
한국철강시험연구원	

구분	1G3		1G4			1G5		1G6		
단면										
상부	4- D22	2- D22	4- D22	2- D22	3- D22	4- D22	2- D22	4- D22	2- D22	
하부	2- D22	2- D22	2- D22	3- D22	2- D22	2- D22	3- D22	2- D22	2- D22	
직경	D10-φ200	D10-φ300	D10-φ200	D10-φ400	D10-φ300	D10-φ300	D10-φ400	D10-φ400	D10-φ400	
구분	1G7			1G8		1G9			1G10	
단면										
상부	5- D22	2- D22	3- D22	5- D22	2- D22	8- D22	3- D22	4- D22	8- D22	3- D22
하부	2- D22	4- D22	2- D22	2- D22	4- D22	2- D22	7- D22	3- D22	2- D22	6- D22
직경	D10-φ150 (내측형) D10-φ250 (내측형) D10-φ250			D10-φ200	D10-φ250	D10-φ100	D10-φ200	D10-φ200	D10-φ150	D10-φ200
구분	1CG1	1B4	구분	1C1, 1C2, 1C3		-1C1, -1C2, -1C3 (1FL 하부)				
단면			단면							
상부	7- D22	2- D22	구분	12- D22		16- D22				
하부	3- D22	2- D22	직경	D10-φ300		D10-φ300				
직경	D10-φ150	D10-φ150	구분	D10-φ900(---)						

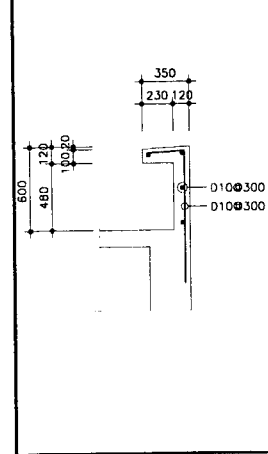
한국형 지반지반고 보강시스템	
영문명	한식연 CS - 200B
모델명	보강판 표-2
모델번호	S-200B-05 판폭 1/30
제조사 : 한국지반보강시스템(주)	



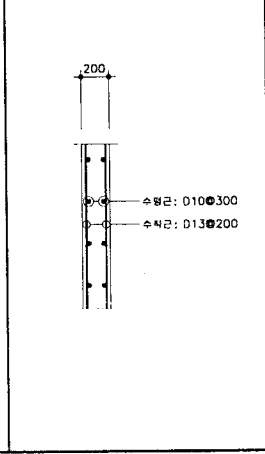
NAME	TYPE	THK.	X1	X2	X3	X4	X5	REMARK
			Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	
RS1	A	120	D10 @450	D10 @450	D10 @450	D10 @300	D10 @300	
			D10 @500	D10 @500	D10 @500	D10 @300	D10 @300	
1S1	A	150	D13 @400	D13 @400	D13 @400	D13 @300	D10 @300	
			D13 @500	D13 @500	D13 @500	D13 @300	D10 @300	
1S2	B	150	D13 @200	D10 @200				
			D10 @300	D10 @300				



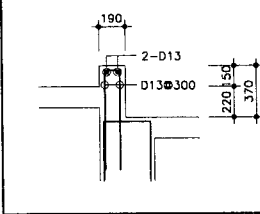
**파라펟 배근도** 축척 = 1/30



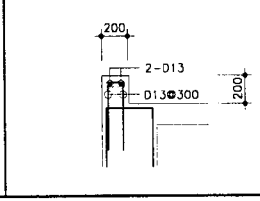
**W1 배근도** 축척 = 1/30



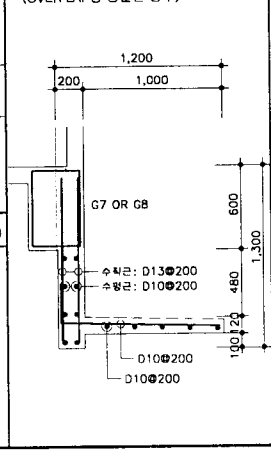
**양수터 상세도** 축척 = 1/30



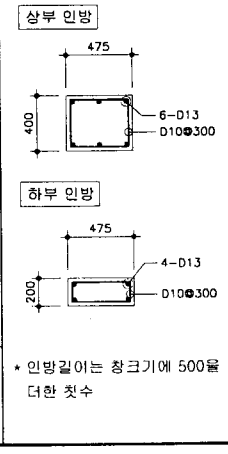
**RAMP터 상세도** 축척 = 1/30



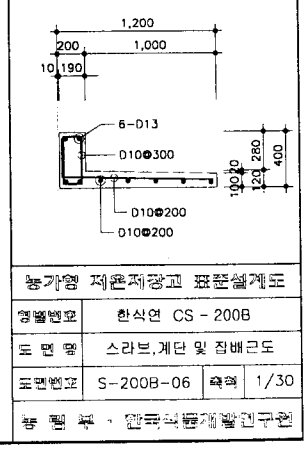
**캐노피 상세도** 축척 = 1/30



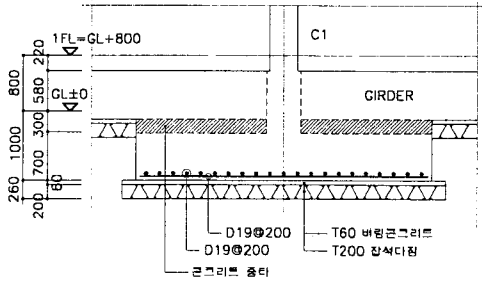
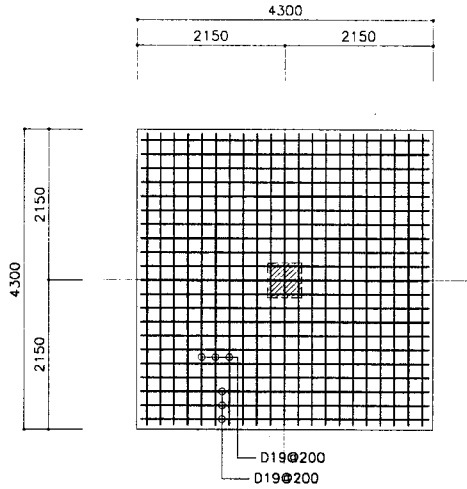
**인방 배근도** 축척 = 1/30



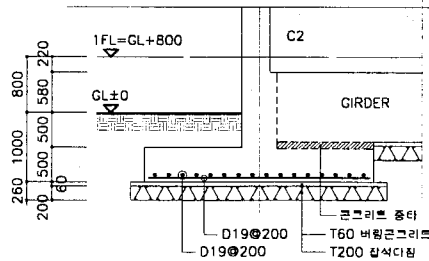
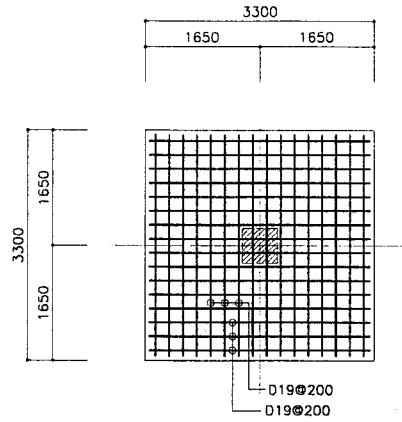
**캐노피 상세도** 축척 = 1/30



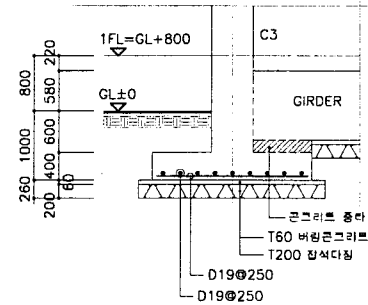
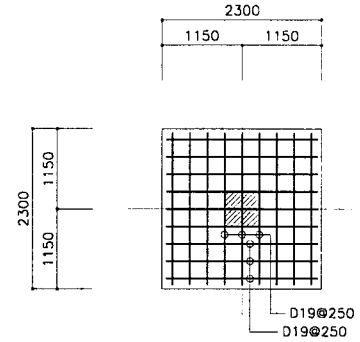
F1



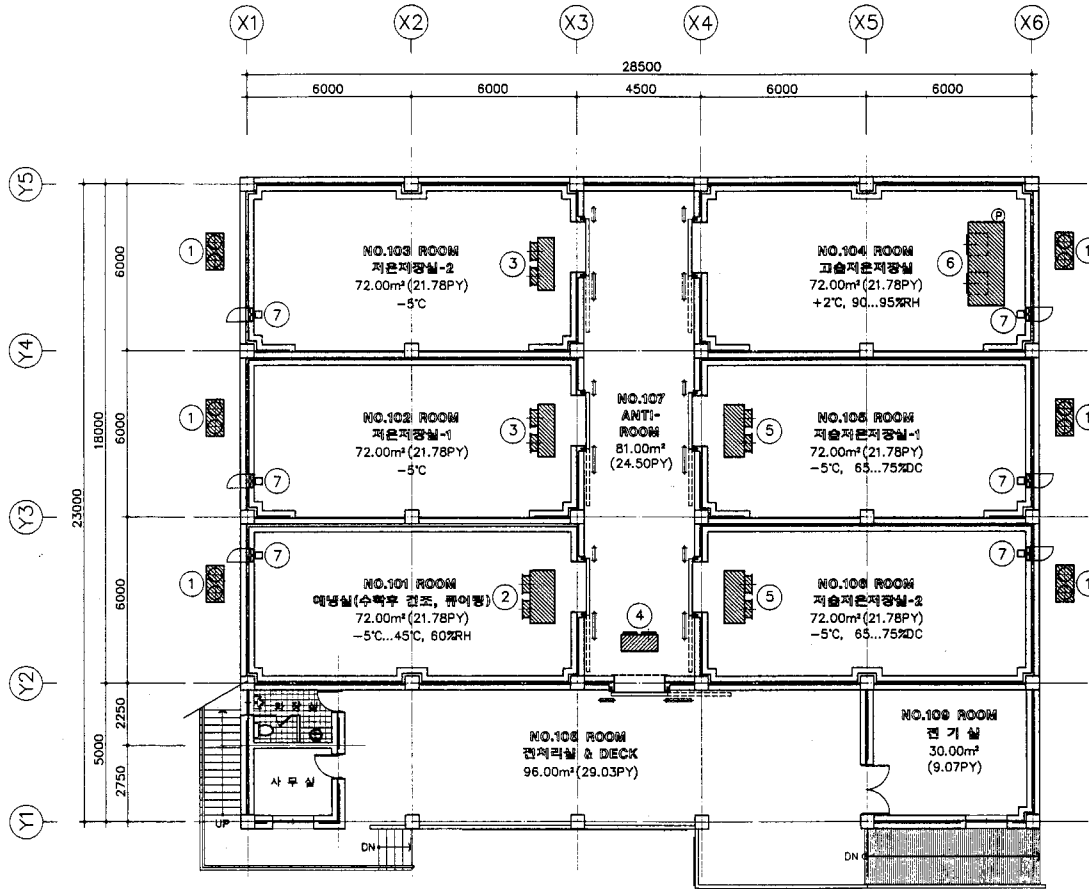
F2



F3

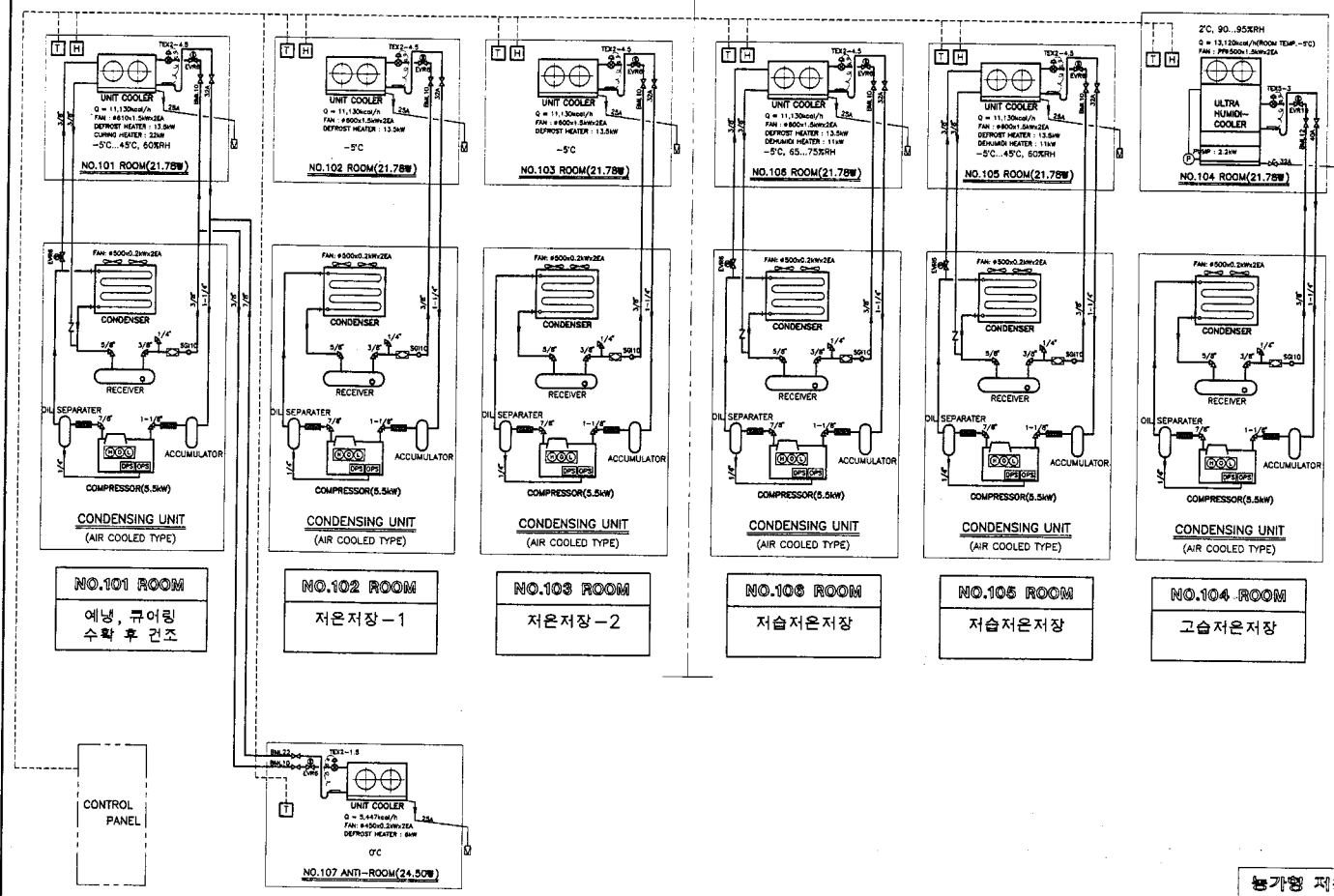


한국건설기술연구원	
영역	한성안 CS - 200B
프로젝트	기초배근도
도면번호	S-200B-07
출판	1/60
출판처 : 한국건설기술연구원	



NO	NAME	Q,TY	DESCRIPTION
①	EXHAUST FAN	6	#500x0.4kWx4P
②	UNIT COOLER (CEILING TYPE FOR LOW HUMIDITY & COLD STORAGE)	2	FAN : #610x1.5kWx6Px2SET DEHUMID HEATER : 11kW
③	UNIT COOLER (CEILING TYPE)	1	Q=13,120kcal/h FAN : #000x1.5kWx4Px2SET PUMP : #003.7kWx6Px1SET SA=118m³ (PA-150)
④	UNIT COOLER (CEILING TYPE)	1	FAN : #450x0.2kWx6Px2SET
⑤	UNIT COOLER (CEILING TYPE FOR CURING & COLD STORAGE)	1	FAN : #610x1.5kWx6Px2SET CURING HEATER : 22kW
⑥	ULTRA-HUMID COOLER (SUPER FRESH TYPE)	1	SA=118m³ (PA-150) FAN : #610x1.5kWx6Px2SET
⑦	R22 CONDENSING UNIT (AIR COOLED TYPE)	6	FAN : #500x0.2kWx6Px2SET COMP : 5.5kW(2N-7.2)

농가형 저온저장고 표준설계도	
영월번호	한식인 CS - 200B
도면명	평면 배치도
도면번호	M-200B-01 <span style="float: right;">확대 1/150</span>
해설부 - 한국식품개발연구원	



SYMBOL	DESCRIPTION
⊥	STOP VALVE
⊥	ANGLE VALVE/SERVICE VALVE
⊥	SOLENOID VALVE
⊥	THERMO EXPANSION VALVE
⊥	CHECK VALVE
⊥	WATER STOP VALVE
⊥	FLEXIBLE TUBE
⊥	FILTER DRIER
⊥	AIR OUT VALVE
⊥	TEMPERATURE SENSOR
⊥	HUMIDITY SENSOR
⊥	DUAL PRESSURE SWITCH
⊥	OIL PRESSURE SWITCH
⊥	SIGHT GLASS/MOISTURE INDICATOR
⊥	HIGH PRESSURE GAUGE
⊥	OIL PRESSURE GAUGE
⊥	LOW PRESSURE GAUGE
⊥	CIRCULATION PUMP

냉각용 저온저장고 표준설계도	
영문번호	한식면 CS - 200B
도면명	R-22 FLOW DIAGRAM
트립번호	M-200B-02 축력 1/NS
영문부 · 한국식품개발연구원	

NO.107 ANTI-ROOM  
준비실

NO.101 ROOM  
에너지 쿨링 수확 후 건조

NO.102 ROOM  
저온저장 - 1

NO.103 ROOM  
저온저장 - 2

NO.106 ROOM  
저습저온저장

NO.105 ROOM  
저습저온저장

NO.104 ROOM  
고습저온저장

CONTROL PANEL

NO.107 ANTI-ROOM  
UNIT COOLER  
Q = 11.130kW/A  
FAN #800H.2HW2EA  
DEPOSIT HEATER : 6kW  
0°C

NO.101 ROOM(21.78W)  
UNIT COOLER  
Q = 11.130kW/A  
FAN #800H.2HW2EA  
DEPOSIT HEATER : 13.5kW  
-5°C, 45°C, 60KRH

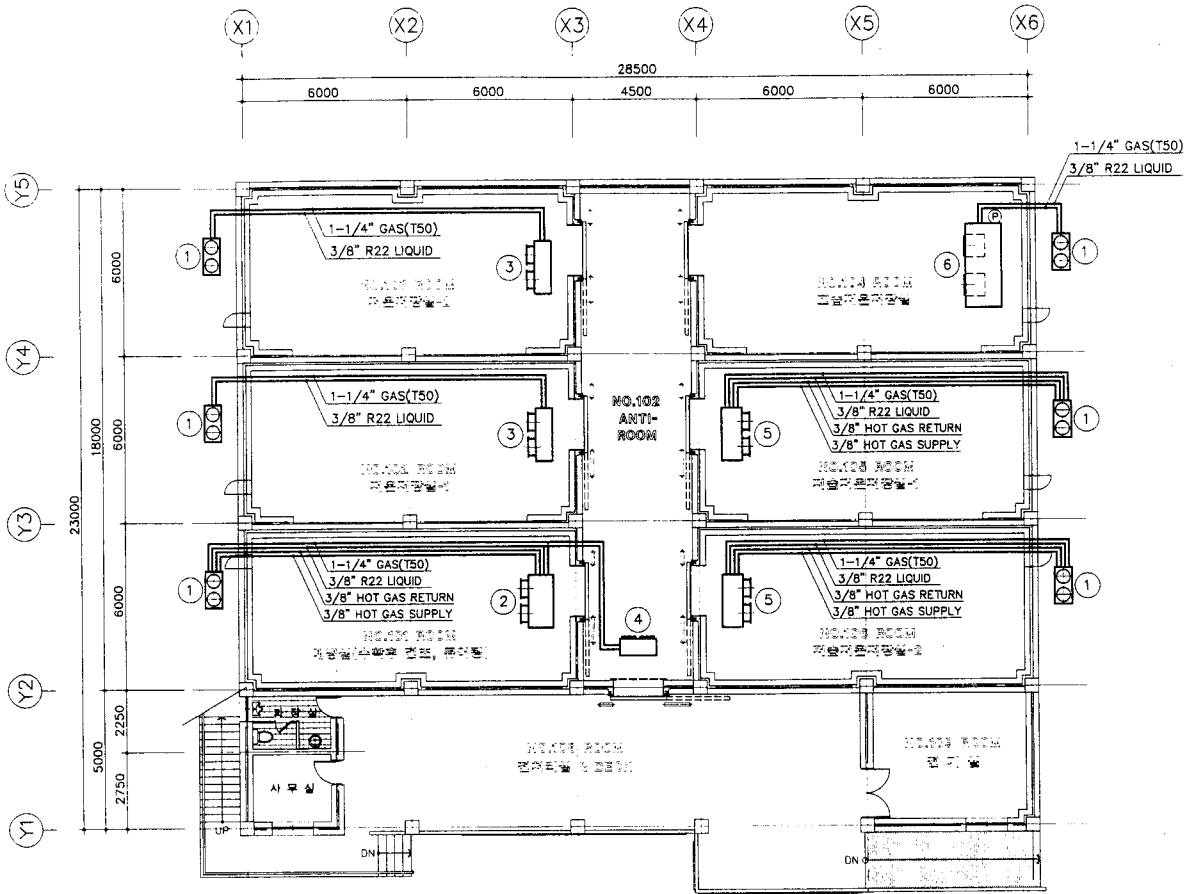
NO.102 ROOM(21.78W)  
UNIT COOLER  
Q = 11.130kW/A  
FAN #800H.2HW2EA  
DEPOSIT HEATER : 13.5kW  
-5°C

NO.103 ROOM(21.78W)  
UNIT COOLER  
Q = 11.130kW/A  
FAN #800H.2HW2EA  
DEPOSIT HEATER : 13.5kW  
-5°C

NO.106 ROOM(21.78W)  
UNIT COOLER  
Q = 11.130kW/A  
FAN #800H.2HW2EA  
DEPOSIT HEATER : 13.5kW  
DEHUMID HEATER : 11kW  
-5°C, 65...75KRH

NO.105 ROOM(21.78W)  
UNIT COOLER  
Q = 11.130kW/A  
FAN #800H.2HW2EA  
DEPOSIT HEATER : 13.5kW  
DEHUMID HEATER : 11kW  
-5°C, 45°C, 60KRH

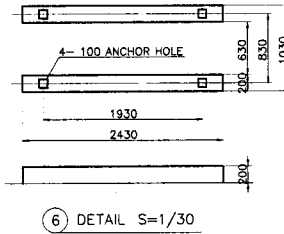
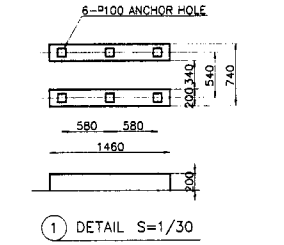
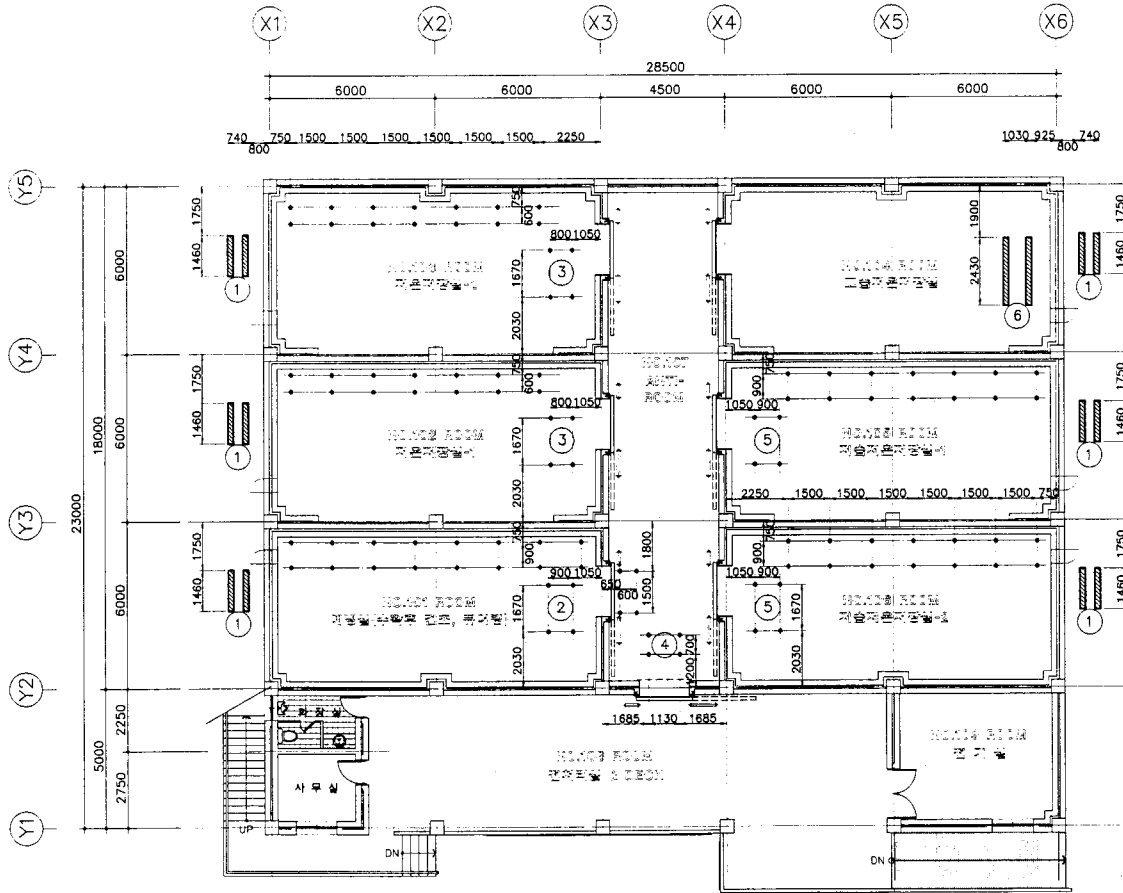
NO.104 ROOM(21.78W)  
ULTRA HUMID-COOLER  
Q = 13.150kW/ROOM TEMP. -5°C  
FAN #800H.2HW2EA  
2.3kW



NO	NAME	QTY	DESCRIPTION
6	UNIT COOLER/HIGH HUMIDI	1	(SUPER FRESH TYPE)
5	UNIT COOLER/LOW HUMIDI	2	SA=118m <sup>2</sup> (PA-150)
4	UNIT COOLER	1	SA=48m <sup>2</sup> (PP-075)
3	UNIT COOLER	2	SA=118m <sup>2</sup> (PA-150)
2	UNIT COOLER/CURING	1	SA=118m <sup>2</sup> (PA-150)
1	R22 CONDENSING UNIT	6	COMP : 5.5kW(2N-7.2)

냉각용 저온저장고 표준설계도	
영월번호	한식연 CS - 200B
모델명	냉각 저온저장고
모델번호	M-200B-03 1/150
제조사	한식연





NOTE

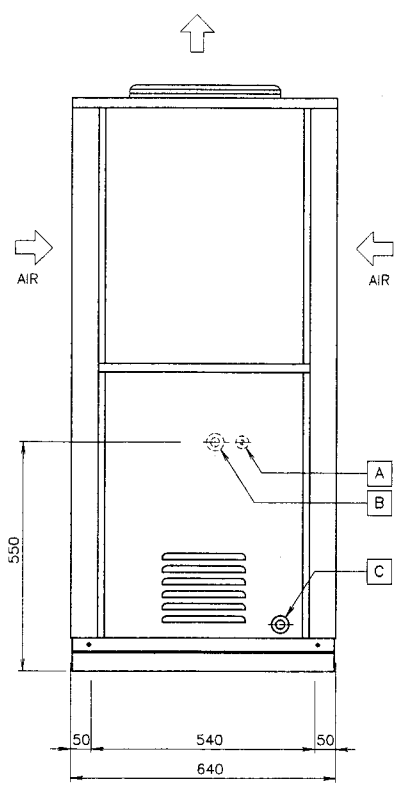
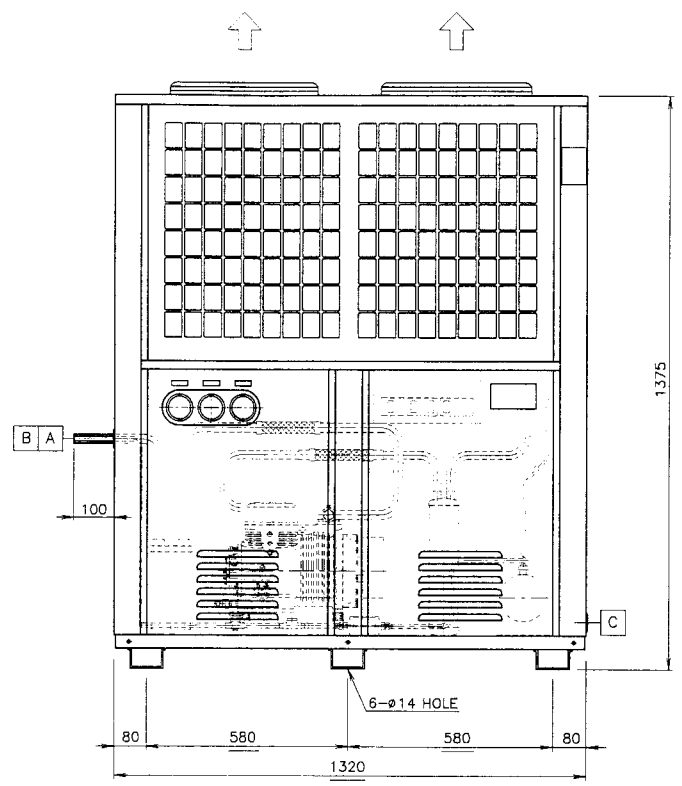


BASE PAD FOR EQUIP. (H200)

• 5/8" CEILING INSERT OR ANCHOR

NO.	NAME	Q.TY.	DESCRIPTION
⑥	UNIT COOLER/HIGH HUMIDI	1	(SUPER FRESH TYPE)
⑤	UNIT COOLER/LOW HUMIDI	2	SA=118m <sup>2</sup> (PA-150)
④	UNIT COOLER	1	SA=48m <sup>2</sup> (PP-075)
③	UNIT COOLER	2	SA=118m <sup>2</sup> (PA-150)
②	UNIT COOLER/CURING	1	SA=118m <sup>2</sup> (PA-150)
①	R22 CONDENSING UNIT	6	COMP : 5.5kW(2N-7.2)

남가형 제온제장고 복합냉매계	
형식명	한시엔 CS - 200B
제조명	한빛기계공업 (주) HANBIT MACHINE CO., LTD.
모델명	M-200B-04 1/150
제조사 : 남가형제온제장고	

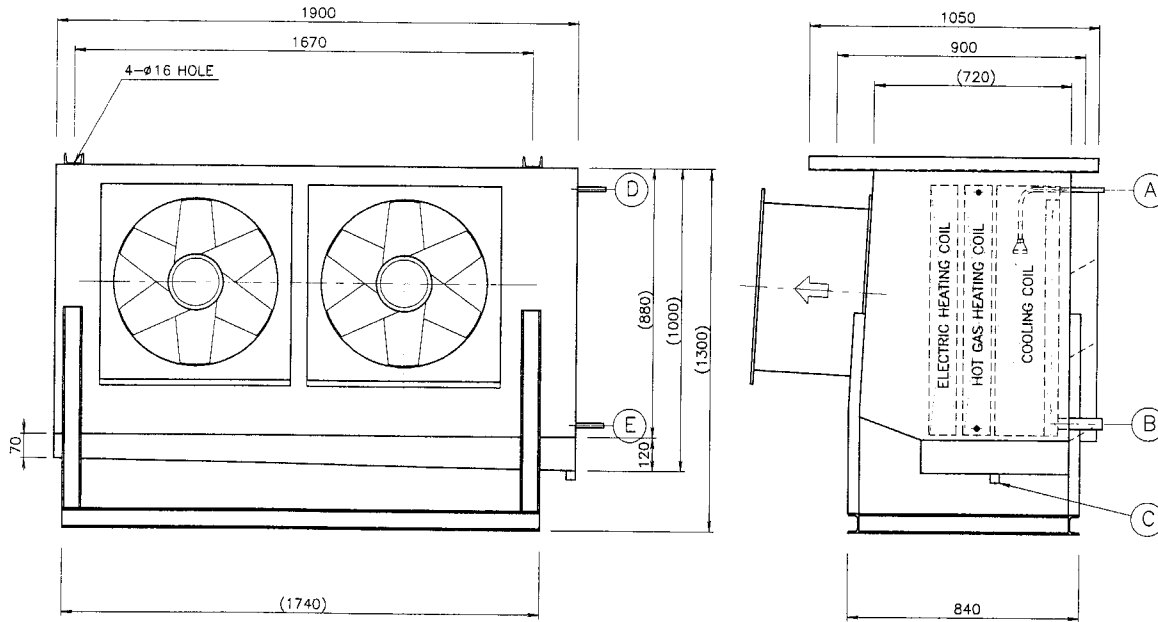


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION	
COMPRESSOR	TYPE	SEMI-HERMETIC / R-22
	POWER	5.5kW x 380V x 4P
	LOAD	12,430kcal/h(Te/Tc=-12/50°C) • 2N-7.2
CONDENSER	COIL	C1220T 3/8"
	FIN	Al t0.115 PITCH=2mm
	FAN	AIR VOLUME 150CMM $\phi$ 500 x 0.2kW x 6P x 2EA
NOZZLE	A	5/8" R22 LIQUID OUTLET
	B	1-1/8" R22 GAS INLET
	C	POWER CABLE
CASING	t1.6 STEEL PLATE	
Q'TY	6SET/NO.101 ... NO.106 ROOM	

냉기형 저온저장고 표준설계도	
모델명호	한식연 CS - 200B
주요명	CONDENSING UNIT(5.5kW)
표준명호	M-200B-05 1/10
작성부 : 양양냉동공업(주) 설계부	

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* REFERENCE : 2N-7.2

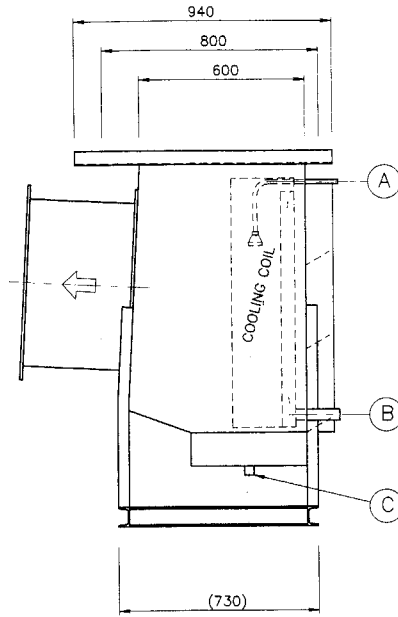
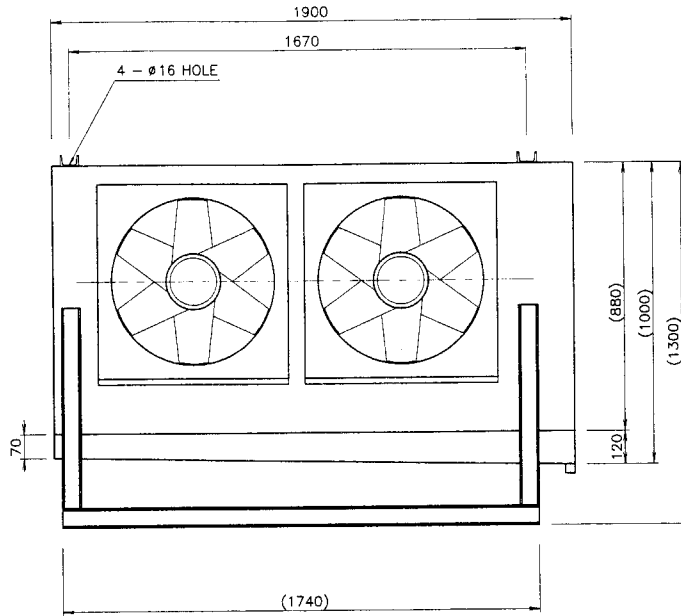


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x 10.5
	6R x 18S x 1550EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15
	PITCH : 6.5
SURFACE AREA	118m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	φ610 x 2EA
	1.5kW x 380V x 6P
	VOLUME 210CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID SUPPLY
	B 1-1/2" R22 GAS OUTLET
	C 1" WATER DRAIN
HEATER	DEFROST/MAIN 1.3kWx9EA
	DRAIN 0.9kWx2EA
	CURING / 30kW
Q'TY	1SET/NO.101 ROOM
	(예냉, 수확후 건조, 큐어링 용)

제조사명	지온제냉고 표준설계도
영문모델명	한식면 CS - 200B
모델명	UNIT COOLER(SA=118m <sup>2</sup> )
모델명	M-200B-06 용적: 1/15
제조사명	지온제냉고 표준설계도

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
 \* REFERENCE : PA-150(CURING)



SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 18S x 1550EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15
	PITCH : 6.5
SURFACE AREA	118m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	Ø610 x 2EA
	1.5kW x 380V x 6P
	VOLUME 210CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x 4HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID SUPPLY
	B 1-1/2" R22 GAS OUTLET
	C 1" WATER DRAIN
HEATER	DEFROST/MAIN 1.3kWx9EA
	DRAIN 0.9kWx2EA
Q'TY	2SET/NO.102, NO.103 ROOM (저온저장 용)

냉기용 저온저장고 표준설계도

영문모델명 한식현 CS - 200B

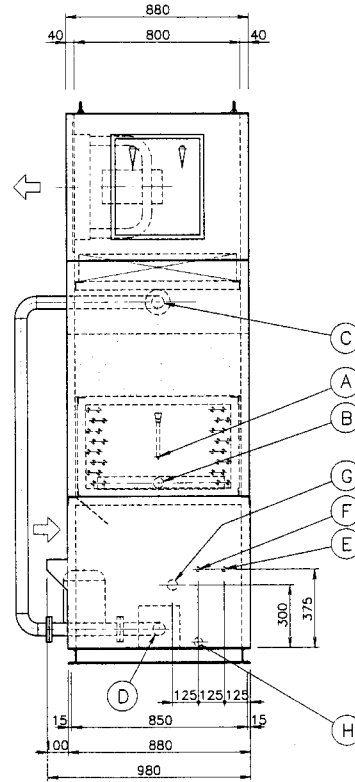
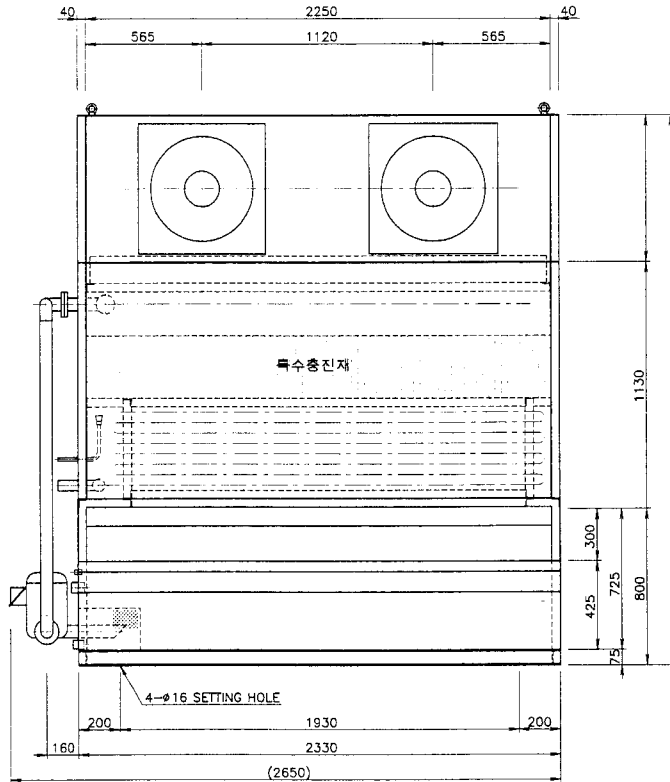
모델명 UNIT COOLER(SA=118m<sup>2</sup>)

모델번호 M-200B-07 확대 1/15

주요사항

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.

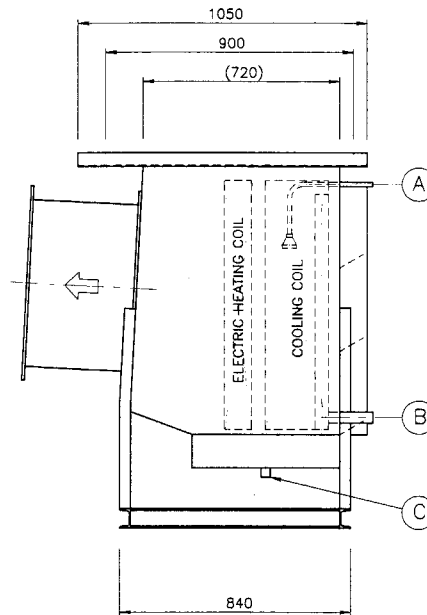
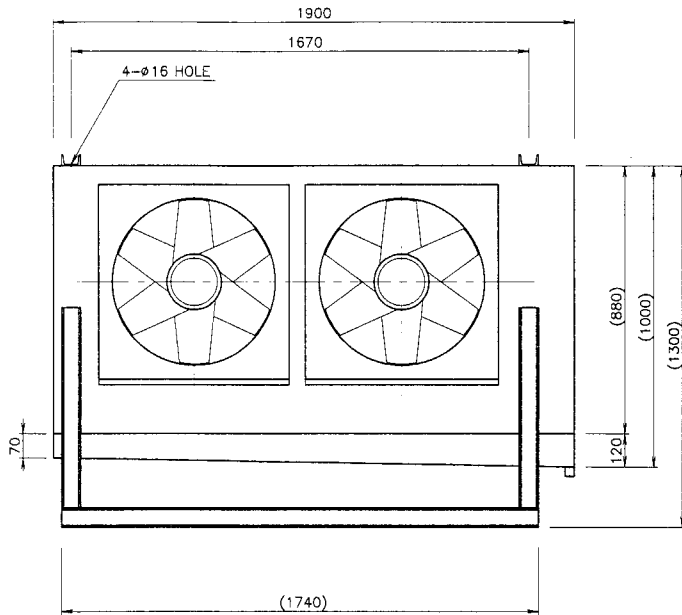
\* REFERENCE : PA-150



SPECIFICATIONS	
ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t1.07
	6R x 13S x 1300EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15
	PITCH : 6.5mm
SURFACE AREA	109m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	PF ø500 x 2EA
	1.5kW x 380V x 4P
	VOLUME 300CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x HOLES
CASING	t2.3 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID INLET
	B 1-1/4" R22 GAS OUTLET
	C 50A WATER INLET
	D 50A WATER OUTLET
	E 15A WATER SUPPLY(AUTO.)
	F 15A WATER SUPPLY(MANU.)
	G 32A OVER FLOW
	H 32A WATER DRAIN
PUMP	ø50 x 3.7kW
Q'TY	1SET/NO.104 ROOM (고습저온저장 용)

제조사	한국냉동기계공업조합		
모델명	한식인 CS - 200B		
제품명	ULTRA-HUMIDLI COOLER		
제품명	M-200B-08	수량	1/20
제조사	한국냉동기계공업조합		

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수 있습니다.  
\* SUPER FRESH TYPE COOLER

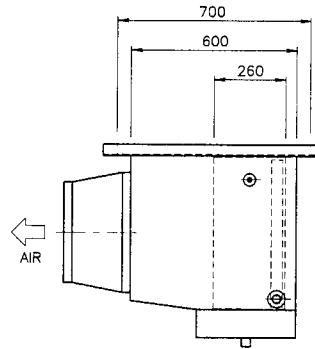
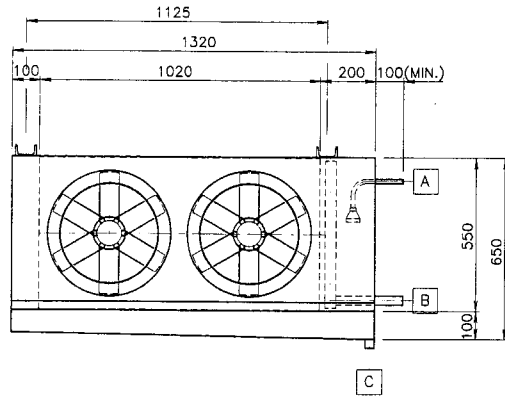


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 18S x 1550EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15 PITCH : 6.5
SURFACE AREA	118m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	φ610 x 2EA
	1.5kW x 380V x 6P
	VOLUME 210CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID SUPPLY
	B 1-1/2" R22 GAS OUTLET
	C 1" WATER DRAIN
HEATER	DEFROST/MAIN 1.3kWx9EA
	DRAIN 0.9kWx2EA
	DEHUMIDI./15kW
Q'TY	2SET/NO.105, NO.106 ROOM
	(저습저온저장 용)

설계명	저온저장고 표준설계도		
제출일	한시안 CS - 200B		
모델명	UNIT COOLER(SA=118m <sup>2</sup> )		
모델번호	M-200B-09	확대	1/15
제출처	한국산업기술연구원		

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* REFERENCE : PA-150(LOW HUMIDITY)



SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 13S x 1020EL
	PITCH 43.3 x 50
FIN	Al t0.15
	PITCH 6.5mm
SURFACE AREA	48m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	φ450 x 2EA
	0.2kW x 380V x 6P
	AIR VOLUME 83CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x 4HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID SUPPLY
	B 1-1/4" R22 GAS OUTLET
	C 1" WATER DRAIN
HEATER	6.0KW
Q'TY	1SET/NO.107 ANTI-ROOM

냉각용 저온저장고 표본설계도			
형식번호	한식면 CS - 200B		
모델명	UNIT COOLER(SA=48m <sup>2</sup> )		
모델번호	M-200B-10	축척	1/15
제출일 : 2008.08.08			

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
 \* REFERENCE : PP-075(CEILING TYPE)

## 부 하 일 램 표

### ■ 200평 B형

부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]	부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]
No.1 ROOM 예냉실 & CURING			소계	38.625Kw	No.5 ROOM 저습저온저장실			소계	38.625Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw	COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw	DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw
CURING HEATER	AC380V 3Ø	22Kw	1	22Kw	DEHUMIDI HEATER	AC380V 3Ø	22Kw	1	22Kw
ANTI ROOM U/C FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	No.6 ROOM 저습저온저장실			소계	41.375Kw
No.2 ROOM 저온저장실			소계	16.125Kw	COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw	CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	3.75Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw	DEHUMIDI HEATER	AC380V 3Ø	22Kw	1	22Kw
No.3 ROOM 저온저장실			소계	16.125Kw	일반 동력 및 전열, 전동			소계	33.549Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw	전동문 및 AIR CURTAIN	AC380V 3Ø	0.4Kw×2	6	6Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	작업 DECK 충전기	AC380V 3Ø	3Kw	1	3.75Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	전처리실 & DECK 일반 동력	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw	전기실, 사무실 형광등	AC220V 3Ø	20W×2	5	0.5Kw
No.4 ROOM 고습저온저장실			소계	15.75Kw	냉장실 백열등	AC220V 3Ø	100W	30	3Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw	전처리실 및 외동 메탈등	AC220V 3Ø	175W	12	2.625Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	전열 콘서트	AC220V 3Ø	500W	10	5Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw					
WATER PUMP	AC380V 3Ø	3.7Kw	1	4.625Kw				합계	196.625Kw

<단위 입력 환산 기준>

- 3Ø MOTOR 125%, 형광등 125%
- 1Ø MOTOR 133%, 콘센트 100%

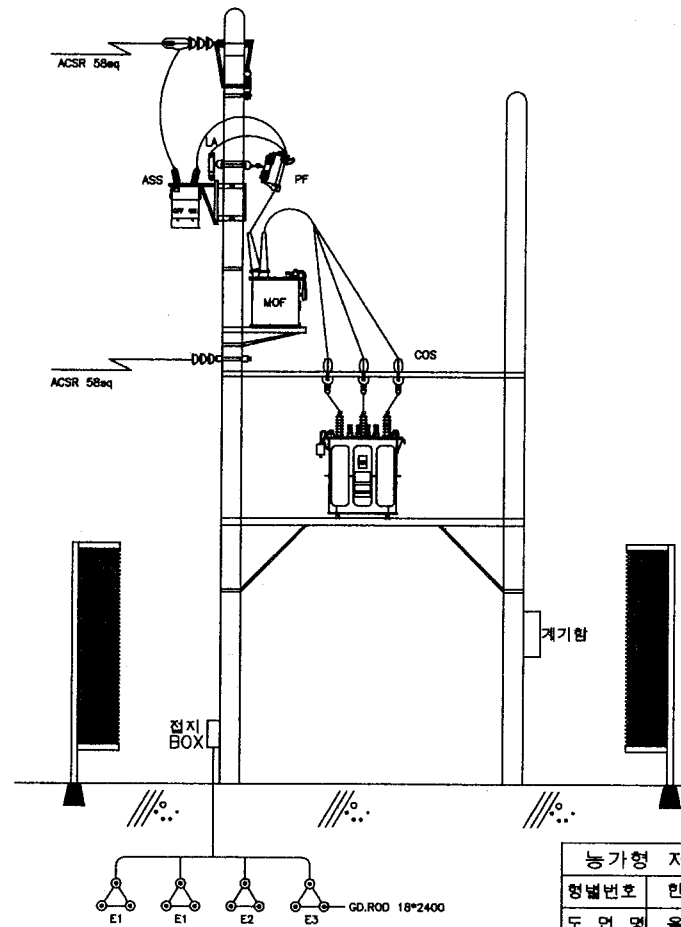
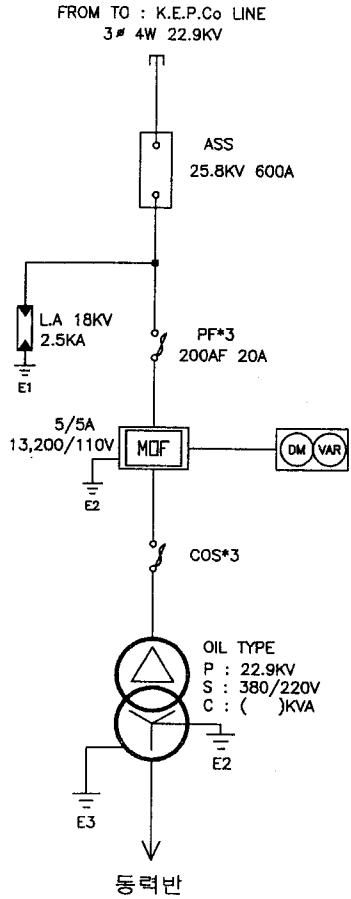
◎TR 용량 = 부하계 × 수용률 / 부동율(1.1)

- ◎적용 TR 용량
- PV - 22.9 KV
  - SV - 380V / 220V
  - 3Ø - 140KW

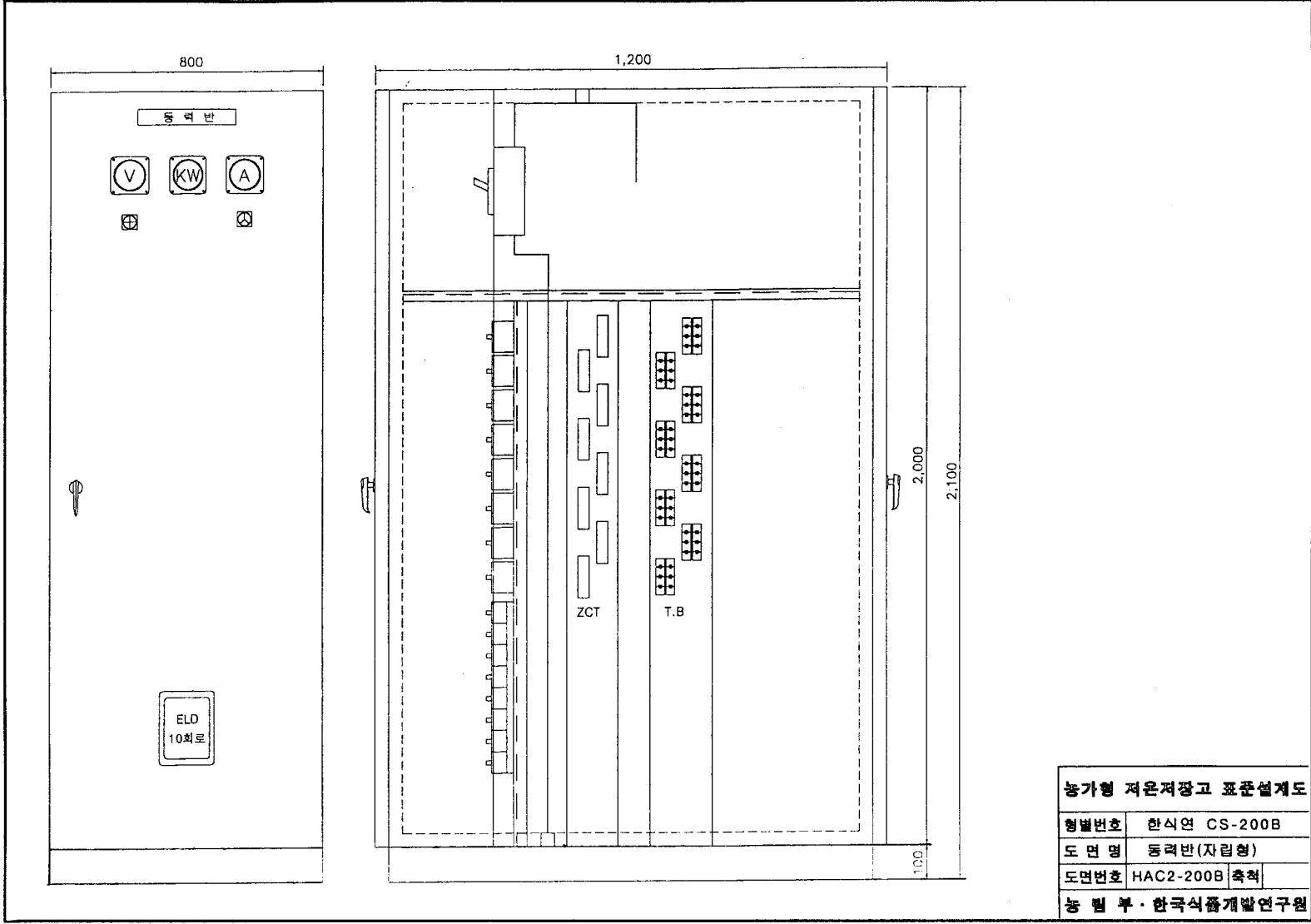
### 농가형 저온저장고 표준설계도

형별번호	한 식 연		
도 면 명	부하일람표-200B		
도면번호		축척	NONE
농 립 부 · 한국식품개발연구원			

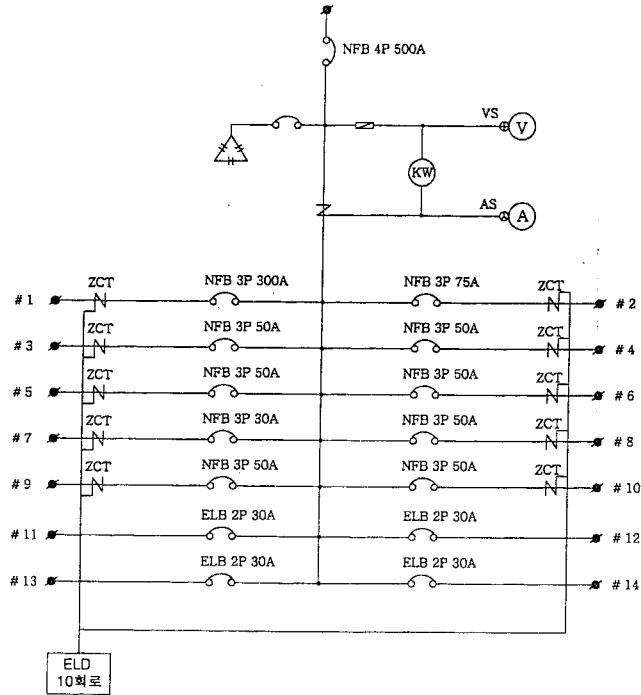




능가형 저온저장고 표준설계도			
형별번호	한식연 CS-200B		
도면명	옥외 변전실		
도면번호	HAC1-200B	축척	NONE
농림부 · 한국식품개발연구원			



동기형 저압전압고 전압접지도	
형식번호	한수연 CS-200B
도면명	동력반(자립형)
도면번호	HAC2-200B 축척
상업부·연수연구소기술연구소	



NO	NAME
# 1	COMP CONTROL PANEL MAIN
# 2	전처리실 & 작업데크 동력
# 3	전동 MAIN
# 4	전동문
# 5	충전기
# 6	예비
# 7	EXHAUST FAN NO2
# 8	예비
# 9	전기실 전동 및 콘센트
#10	예비
#11	전기실 전동 및 콘센트
#12	외등 1
#13	외등 2
#14	예비

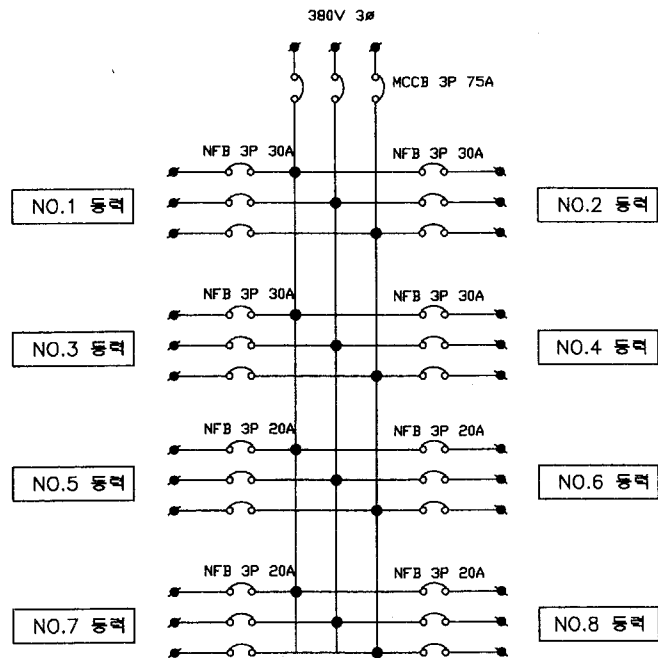
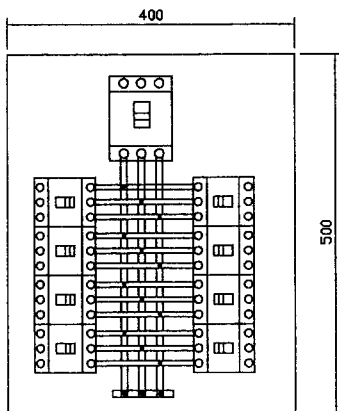
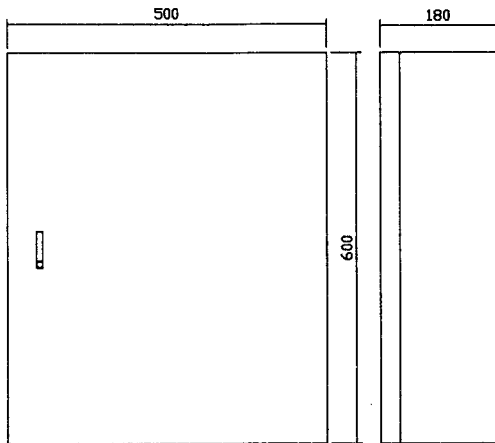
**농가형 저압저압고 표준설계도**

형별번호 한시연 CS-200B

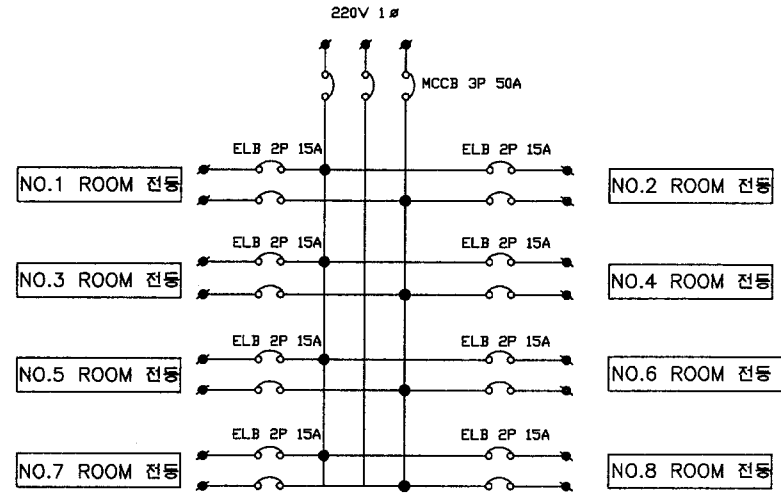
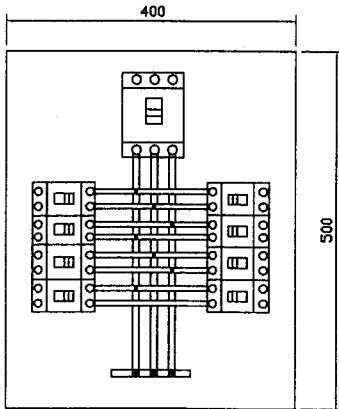
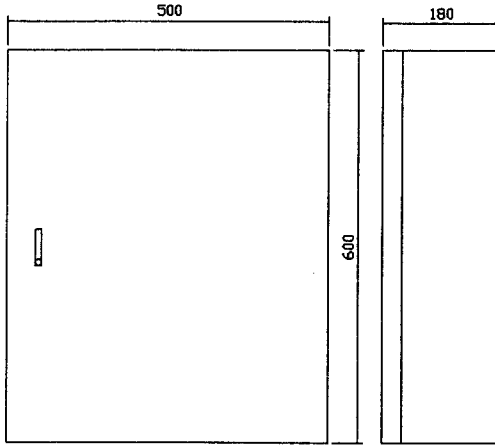
도면명 동리반(자립형)

도면번호 HAC3-200B 축회

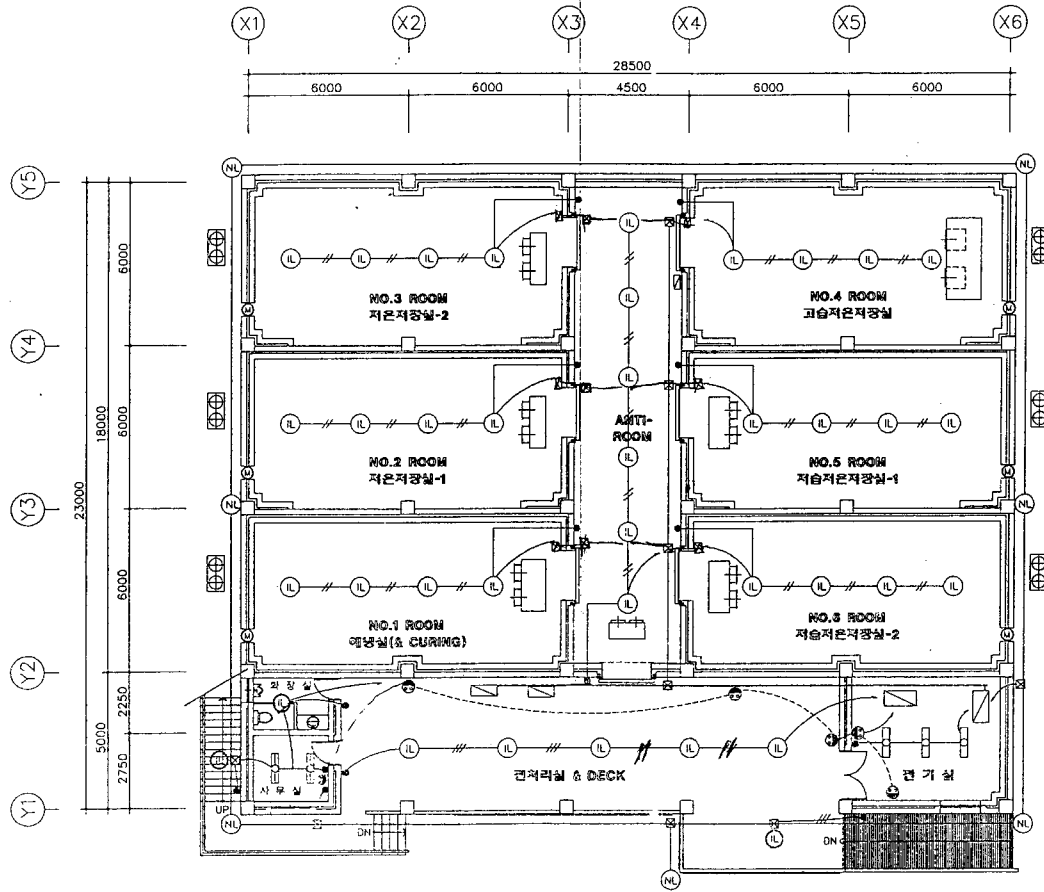
설계부 · 한우소형개발연구원



동 가형 저온저장고 표준설계도	
명명번호	한식연 CS-200B
도면명	냉전처리실 작업데크 동력분전반
도면번호	HAC4-200B 축척
동 린 부 · 한국식품개발연구원	

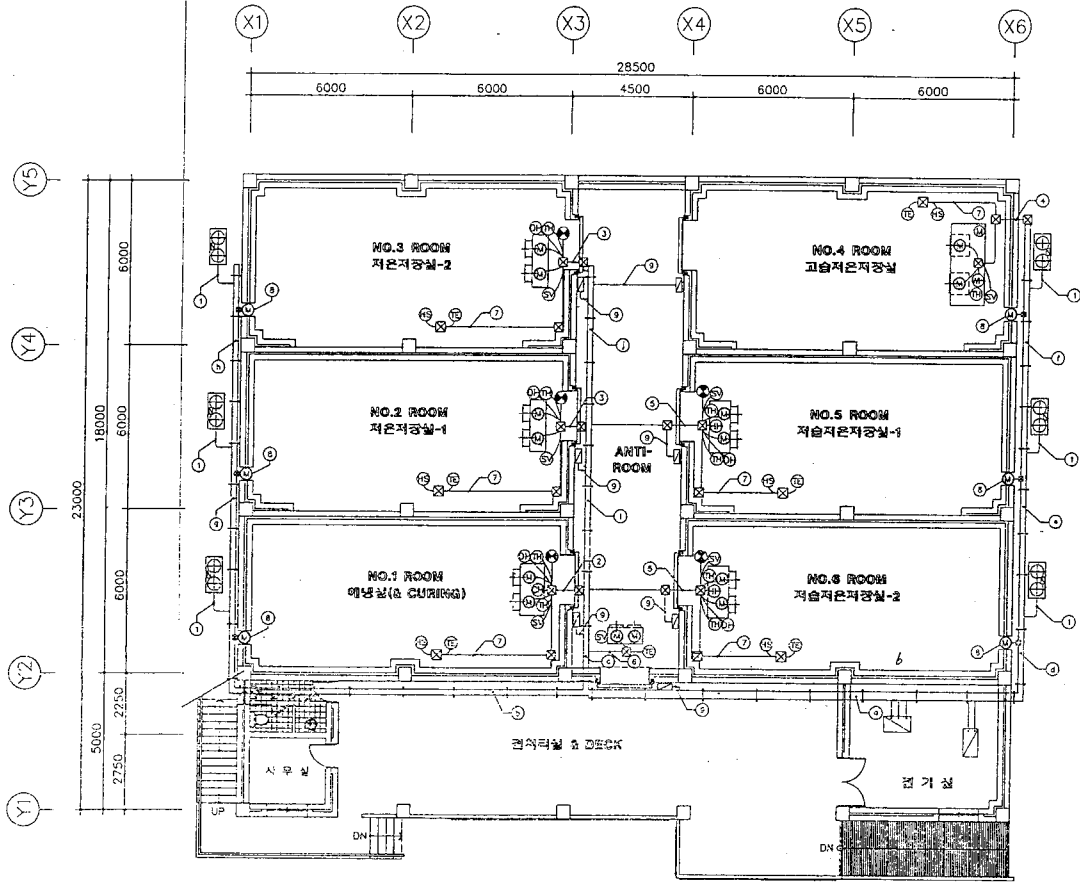


능가형 저온저장고 표준실계도	
형별번호	한식면 CS-200B
도면명	냉장실 전동 분전반
도면번호	HAC5-200B <small>축척</small>
농림부 · 한국식품개발연구원	



(L) TYPE "A" (100W) 	(NL) TYPE "B" (100W) 	(NL) TYPE "C" (250W) 	(FA) TYPE (40W X 2) 	(FC) TYPE (40W X 1) 
-------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------------

<b>농가형 저온저장고 표준설계도</b>	
형식번호	한식연 CS-200B
도면명	전등, 전열, 평면도
도면번호	HWL-200B 축척 1/150
공 립 부 · 한국식품개발연구원	



SYMBOL	
(M)	MOTOR
(T)	THERMOSTAT
(SV)	SOLENOID VALVE
(DF)	DEFROST HEATER
(CH)	CURING HEATER
(TS)	THERMO SENSOR
(HS)	HUMIDITY SENSOR
(HH)	DEHUMID HEATER
(HW)	HUMID WATER HEATER

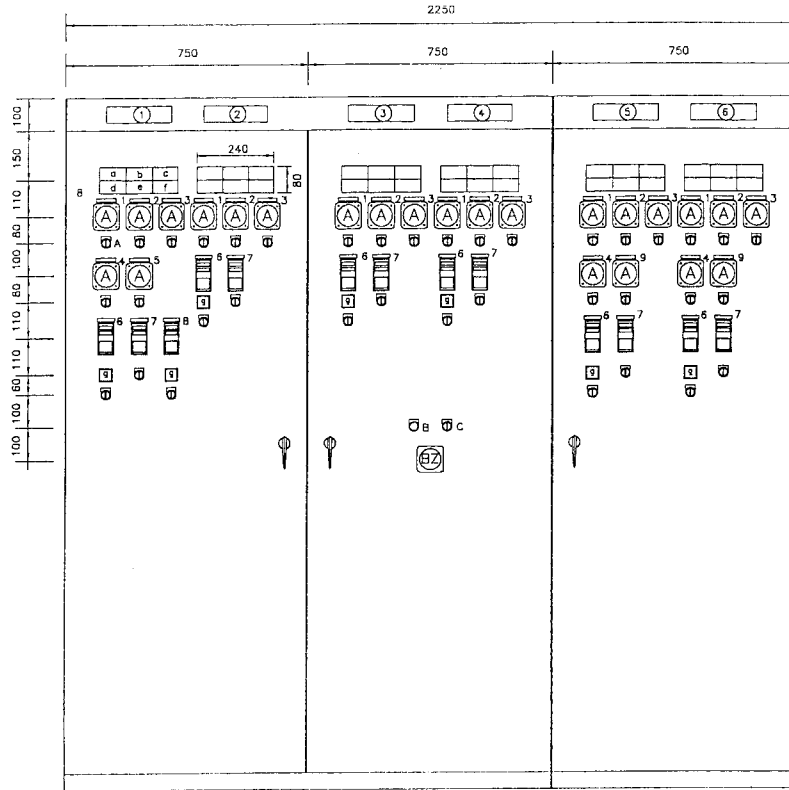
300-01

CABLE WIRE NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	CABLE WIRE NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
CV 14 <sup>2</sup> /3C	1																			CVV 2 <sup>2</sup> /2C	3	3	2	3	1					13	13	2	2	2			7	2	
GV-B <sup>2</sup> /4C																				CVV 2 <sup>2</sup> /3C	2	1	1	1	1					5	5	1	1	1	1		3	1	
CV 8 <sup>2</sup> /3C				1																CVV 2 <sup>2</sup> /11C	1									3	3	3	2	2	2	1			
CV 5.5 <sup>2</sup> /4C	1																			CVV 2 <sup>2</sup> /3C	2	2	2	2	1	2				10	10	2	2	2			6	2	
CV 5.5 <sup>2</sup> /3C	1	1	1	1																PIPE SIZE [C]	54	54	42	54	54	42	28	18	17C	CABLE TRAY									
CV 5.5 <sup>2</sup> /4C			1																		28	28	28	28															
CV 2 <sup>2</sup> /3C	2	2	2	2	2	2	1																																
CV 2 <sup>2</sup> /3C																																							

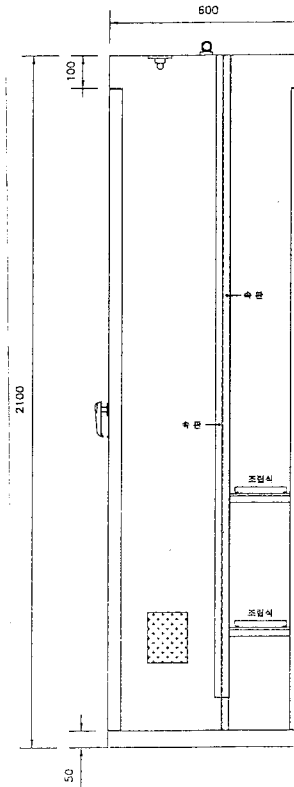
농가형 저온저장고 표준설계도

형식번호	한시연 CS-200B
도면명	동력 및 제어 간선도
도면번호	HWP-200B 축척 1/150
동력부	한국식품개발연구원

FRONT



SIDE

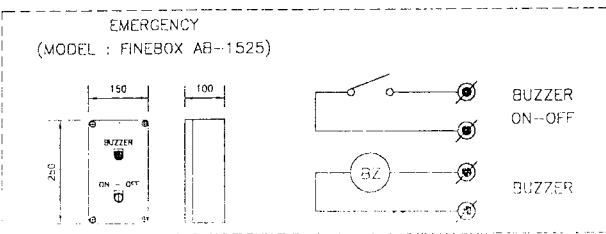


NO	NAME PLATE
①	NO.1 예열 & CURING
②	NO.2 저온 저장실
③	NO.3 저온 저장실
④	NO.4 고습 저온 저장실
⑤	NO.5 저습 저온 저장실
⑥	NO.5 저습 저온 저장실

NO	NAME (METER)
1	COMPRESSOR
2	REMOTE CONDENSER
3	UNIT COOLER
4	DEFROST HEATER
5	CURING HEATER
6	ROOM T.I.C
7	HUMIDITY CONTROLLER
8	작업 DECK T.I.C
9	DEHUMIDITY HEATER

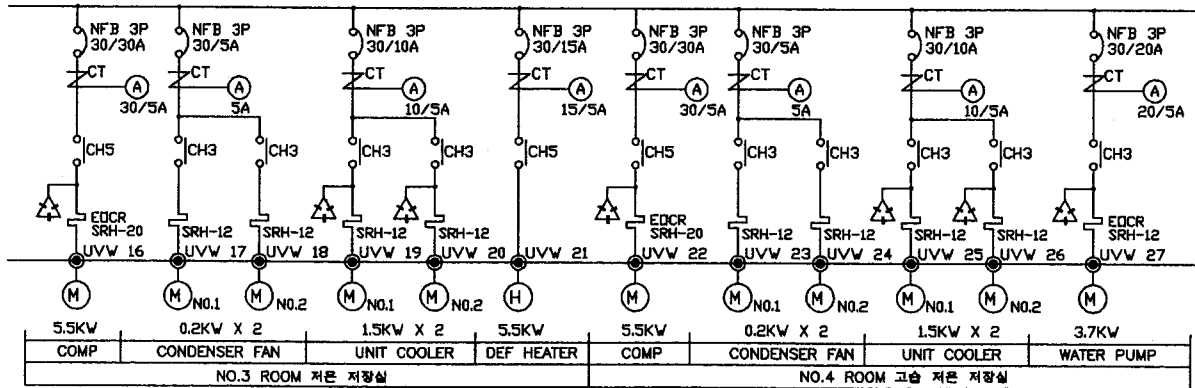
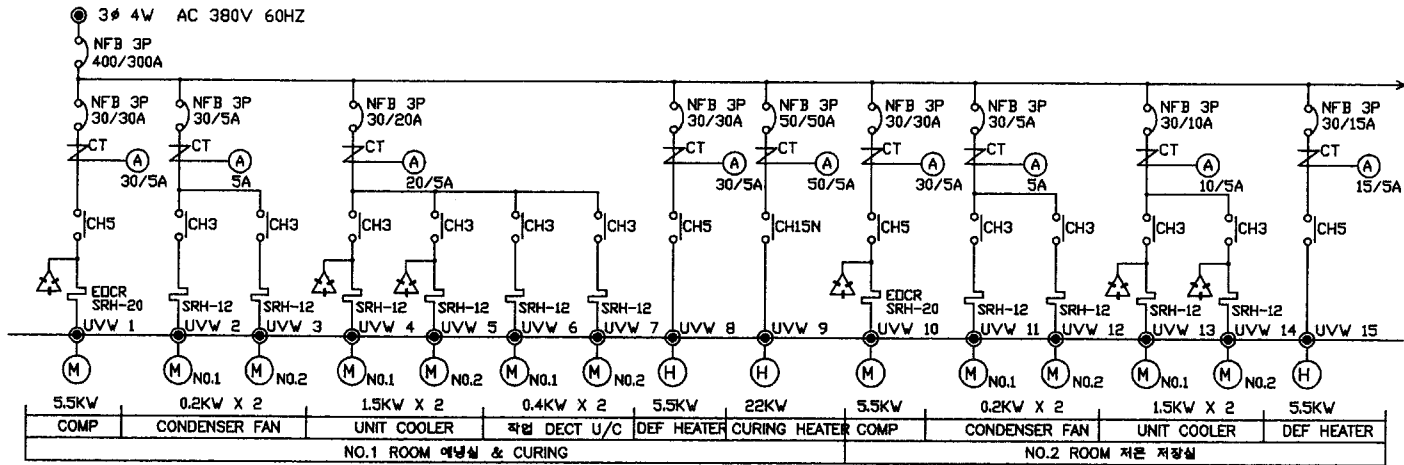
NO	NAME (LAMP)
a	HIGH PRESS
b	LOW PRESS
c	OIL PRESS
d	DUMP DOWN
e	관람등
f	12V POWER
g	SOLENOID VALVE

NO	NAME (S/A)
A	AUTO-OFF-MAIN
B	BUZZER STOP
C	ON-OFF



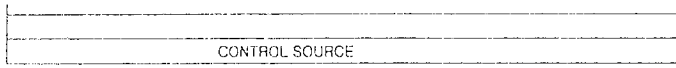
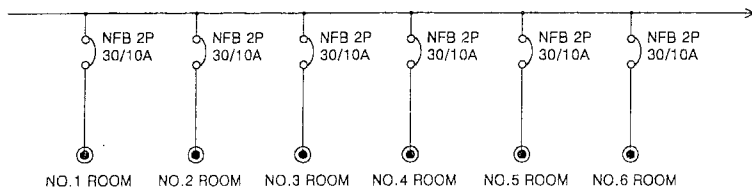
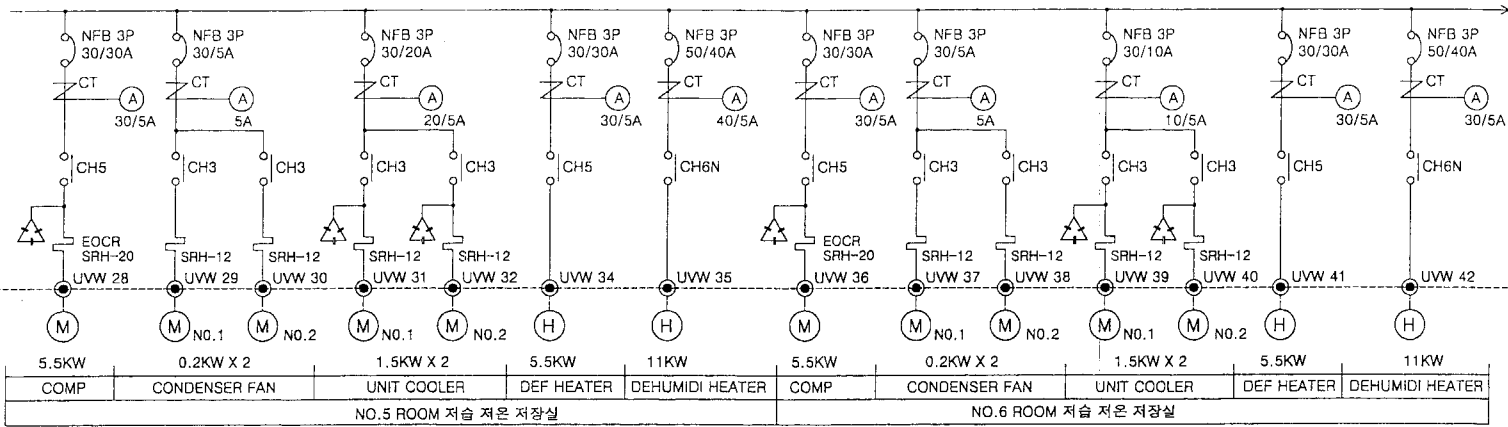
농가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식연 CS-200B
도면명	PANEL 외형도
도면번호	200B-001 축척 NONE
농림부	한국식품개발연구원



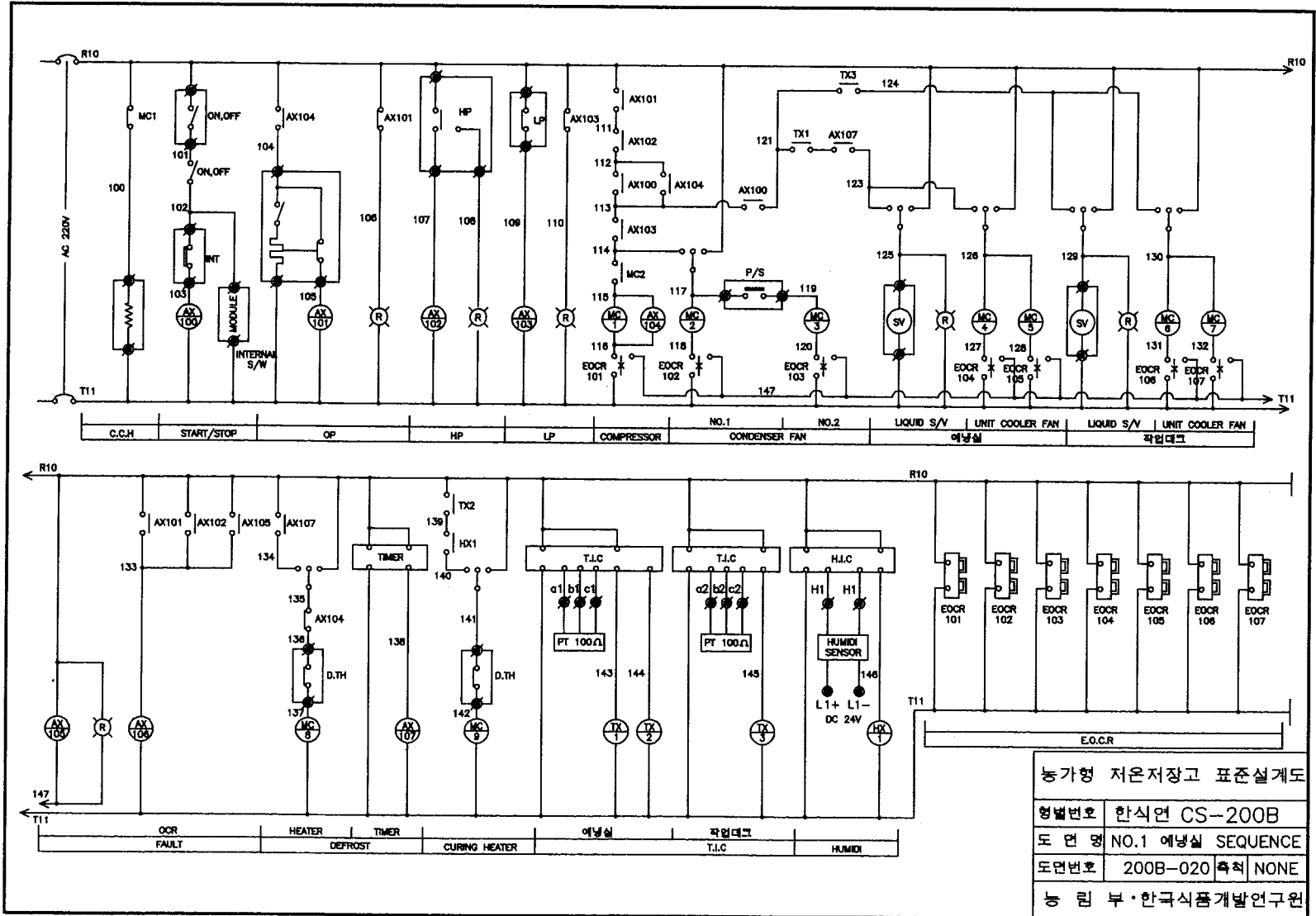


능가형 저온저장고 표준설계도

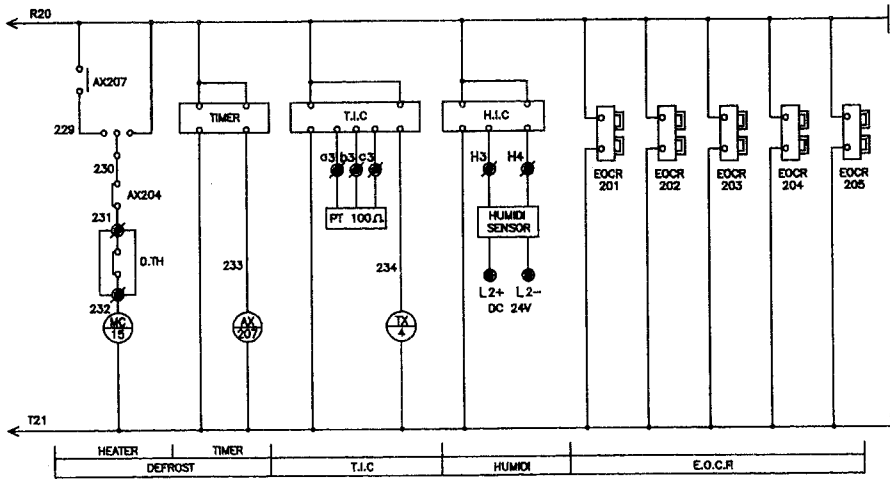
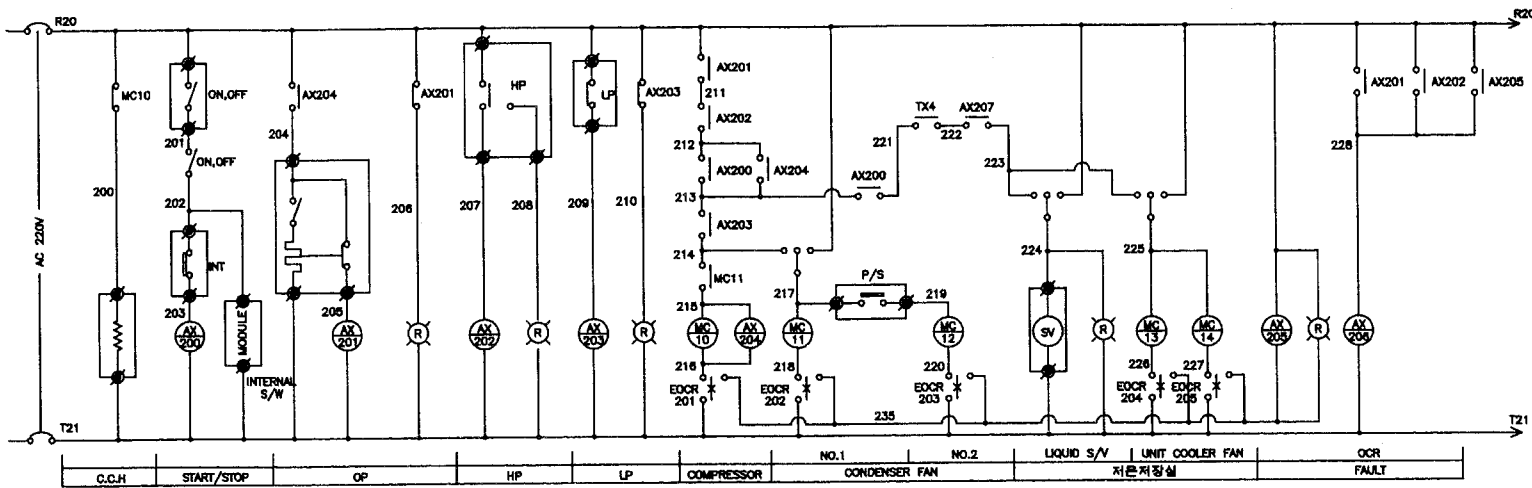
형식번호	한식연 CS-200B
도면명	ONE LINE SEQUENCE
도면번호	200B-010 축적 NONE
농림부·한국식품개발연구원	



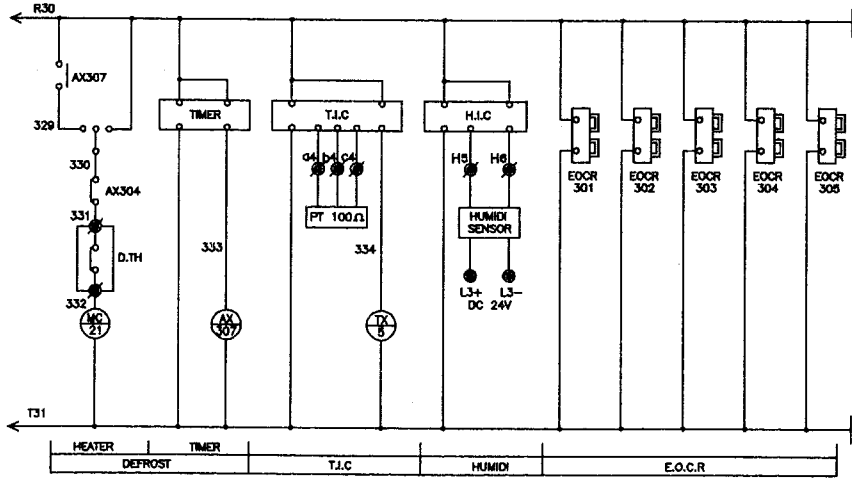
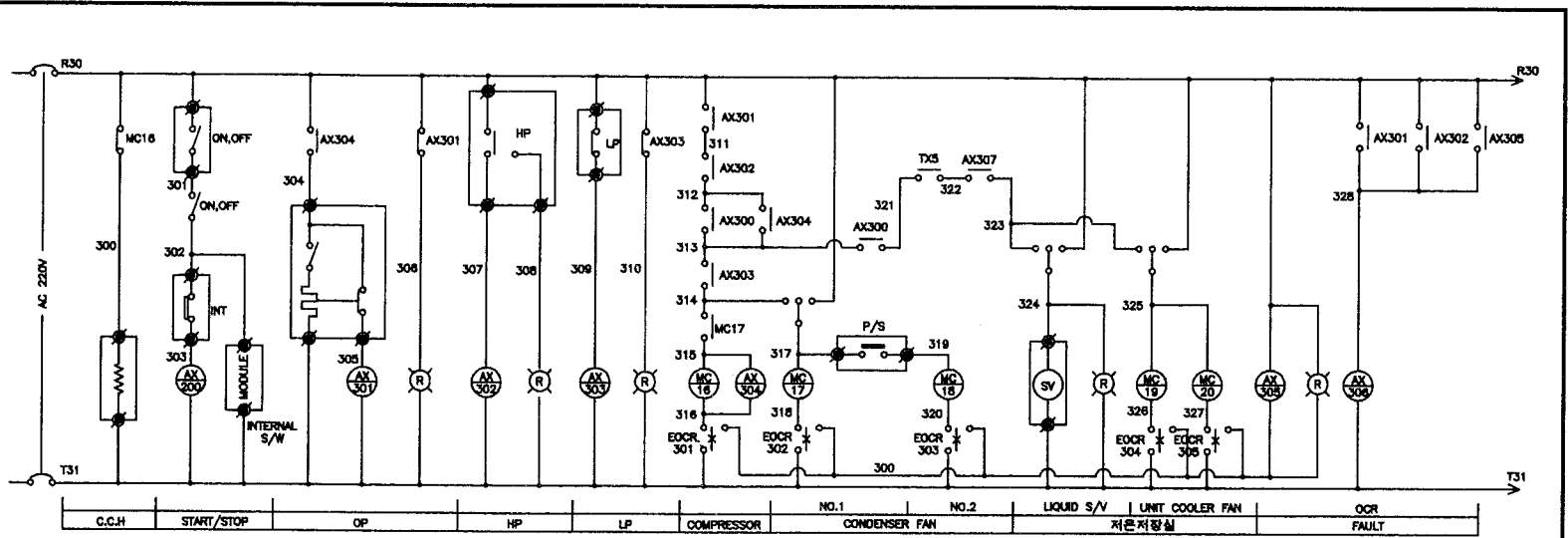
<b>농가형 저온저장고 표준설계도</b>	
형식번호	한식연 CS-200B
도면명	ONE LINE SEQUENCE
도면번호	200B-011 축척 NONE
농림부 · 한국식품개발연구원	



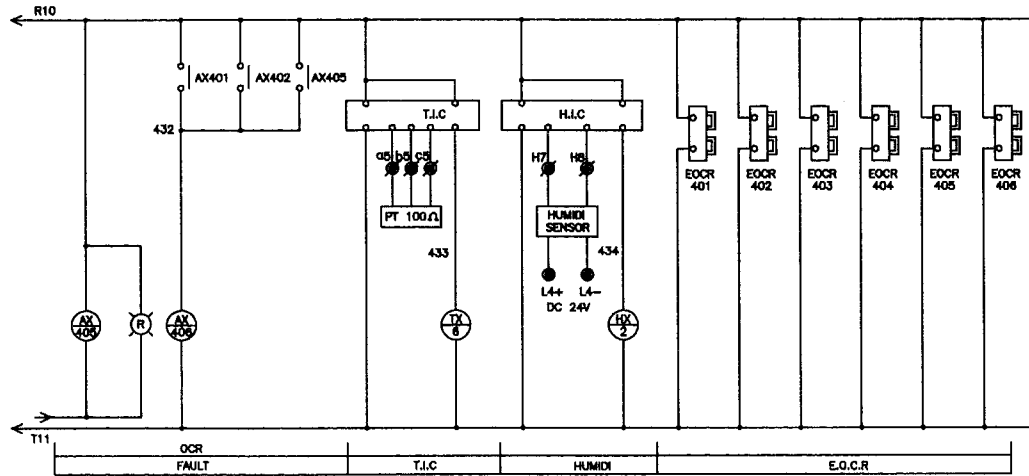
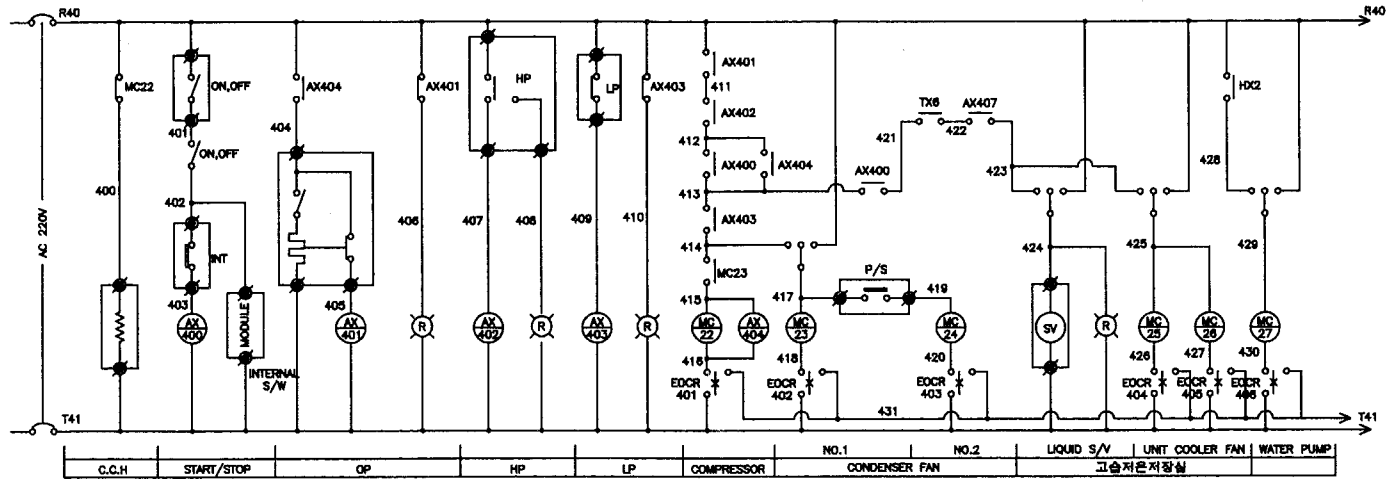
농가형 저온저장고 표준설계도			
형식번호	한식면 CS-200B		
도면명	NO.1 예냉실 SEQUENCE		
도면번호	200B-020	축척	NONE
농림부·한국식품개발연구원			



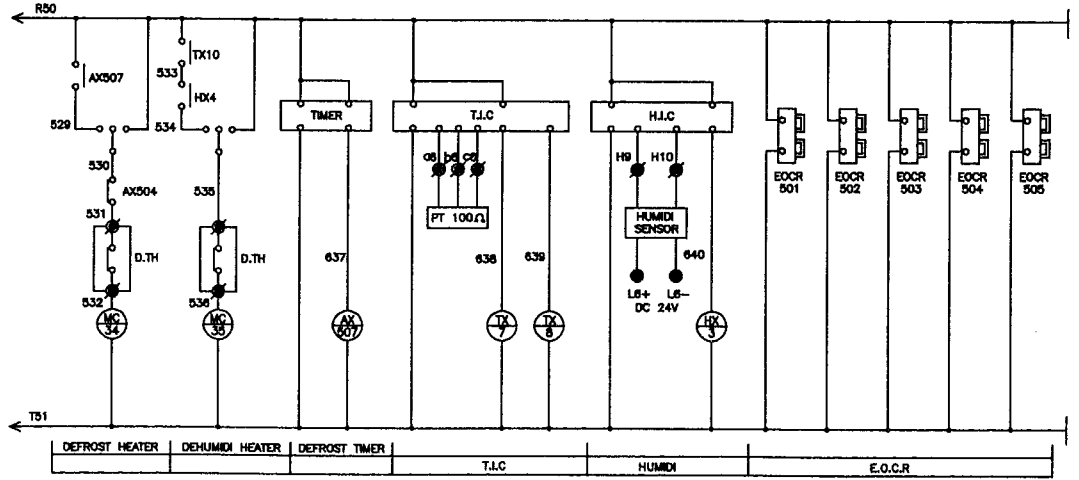
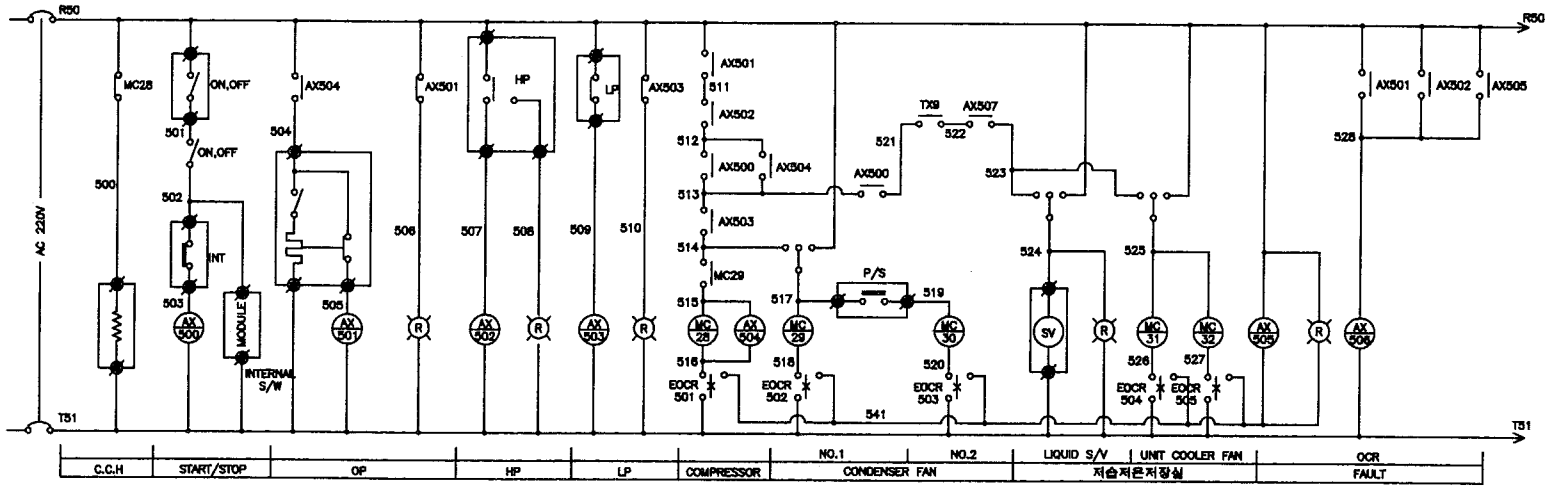
농가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식연 CS-200B
도면명	NO.2저온저장실 SEQUENCE
도면번호	200B-021 축적 NONE
농 립 부 · 한국식품개발연구원	



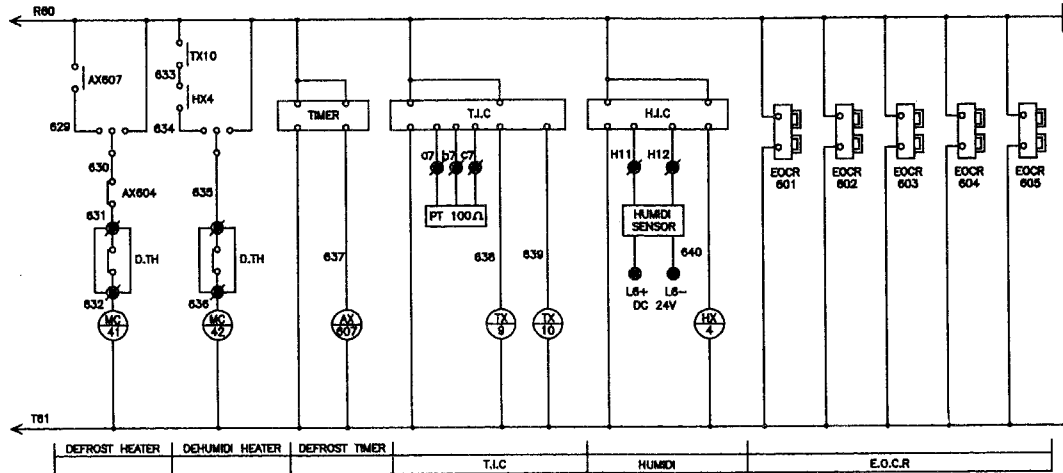
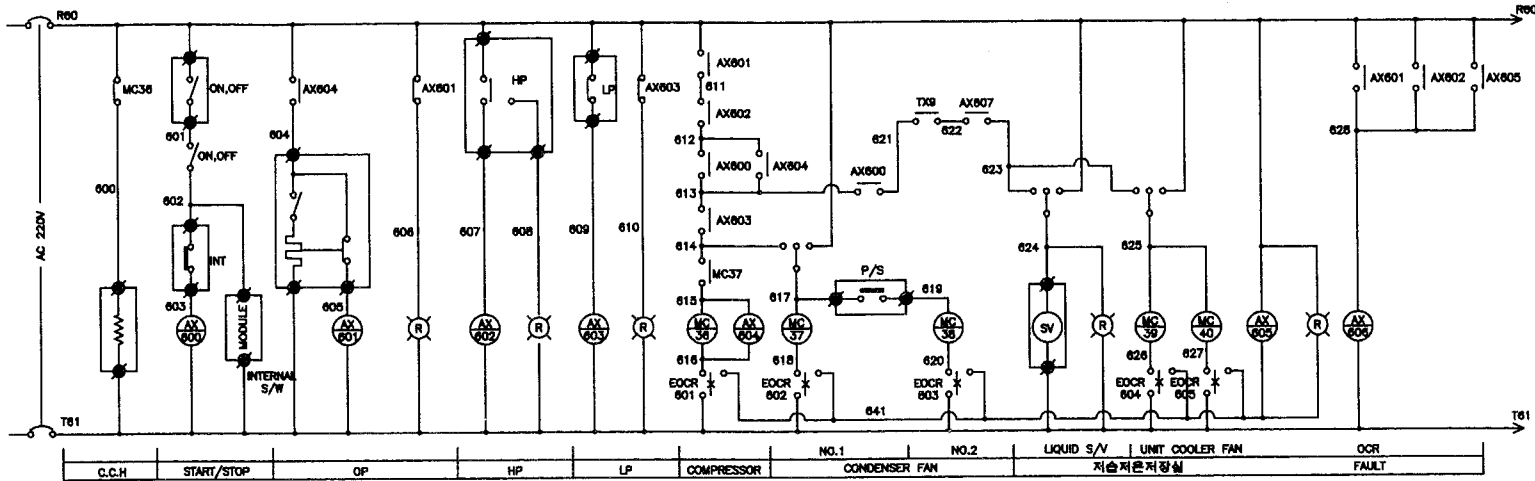
능가형 저온저장고 표준설계도			
형별번호	한식연 CS-200B		
도면명	NO.3 저온저장실 SEQUENCE		
도면번호	200B-022	축적	NONE
농림부·한국식품개발연구원			



농가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식연 CS-200B
도면명	NO.4 고습저온저장실 SEQUENCE
도면번호	200B-023 축적 NONE
농림부·한국식품개발연구원	

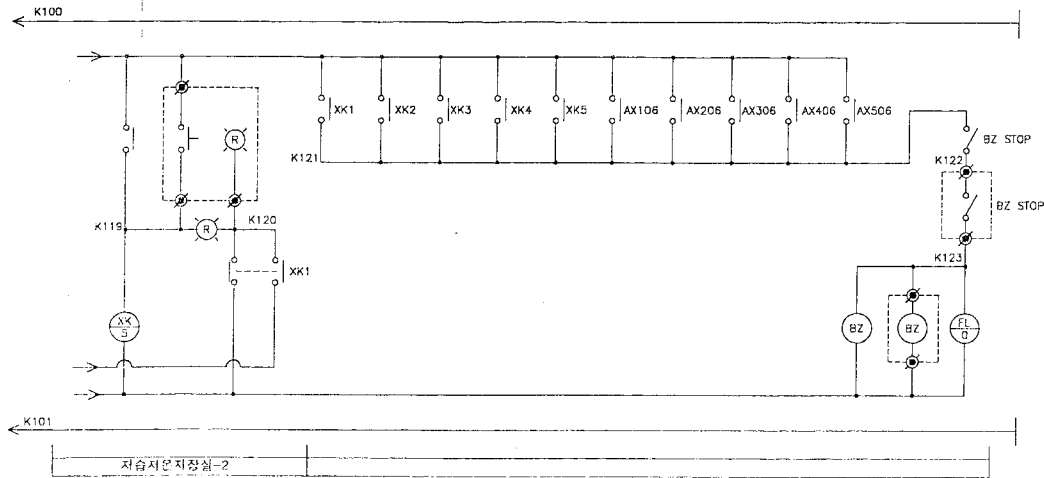
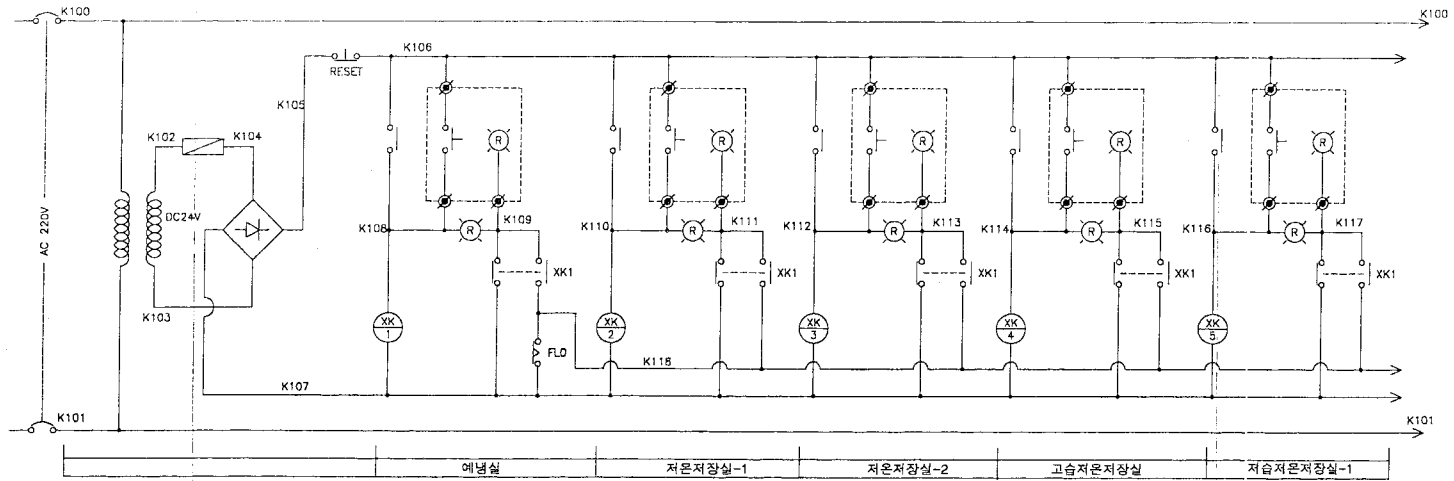


능가형 저온저장고 표준설계도			
형별번호	한식연 CS-200B		
도면명	NO.5 저습저온저장실 SEQUENCE		
도면번호	200B-024	축척	NONE
농림부·한국식품개발연구원			



농가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-200B
도면명	NO.6 저습저온저장실 SEQUENCE
도면번호	200B-025 축척 NONE
농 립 부 · 한국식품개발연구원	





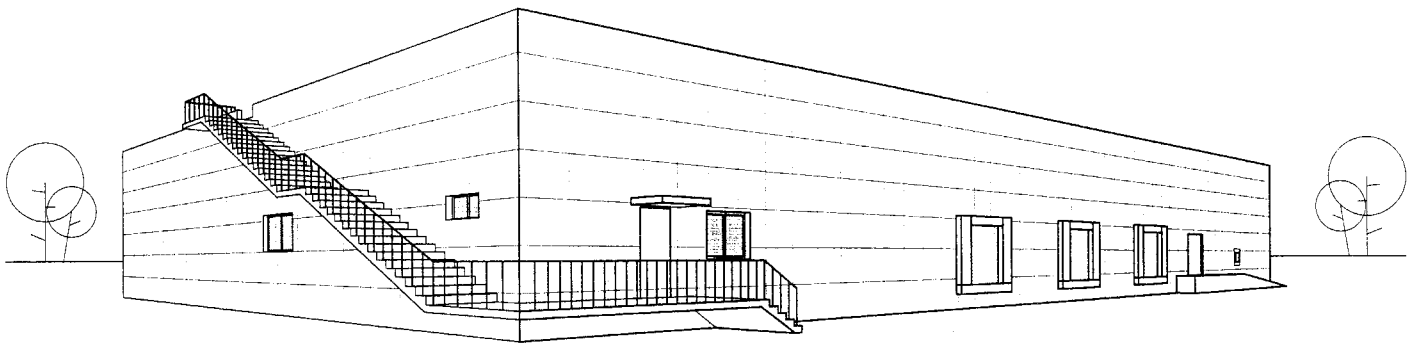
능가형 저온저장고 표준설계도

형별번호	한식연 CS-200B
도면명	SEQUENCE (감금등)
도면번호	200B-026 축척 NONE
농림부	한국식품개발연구원

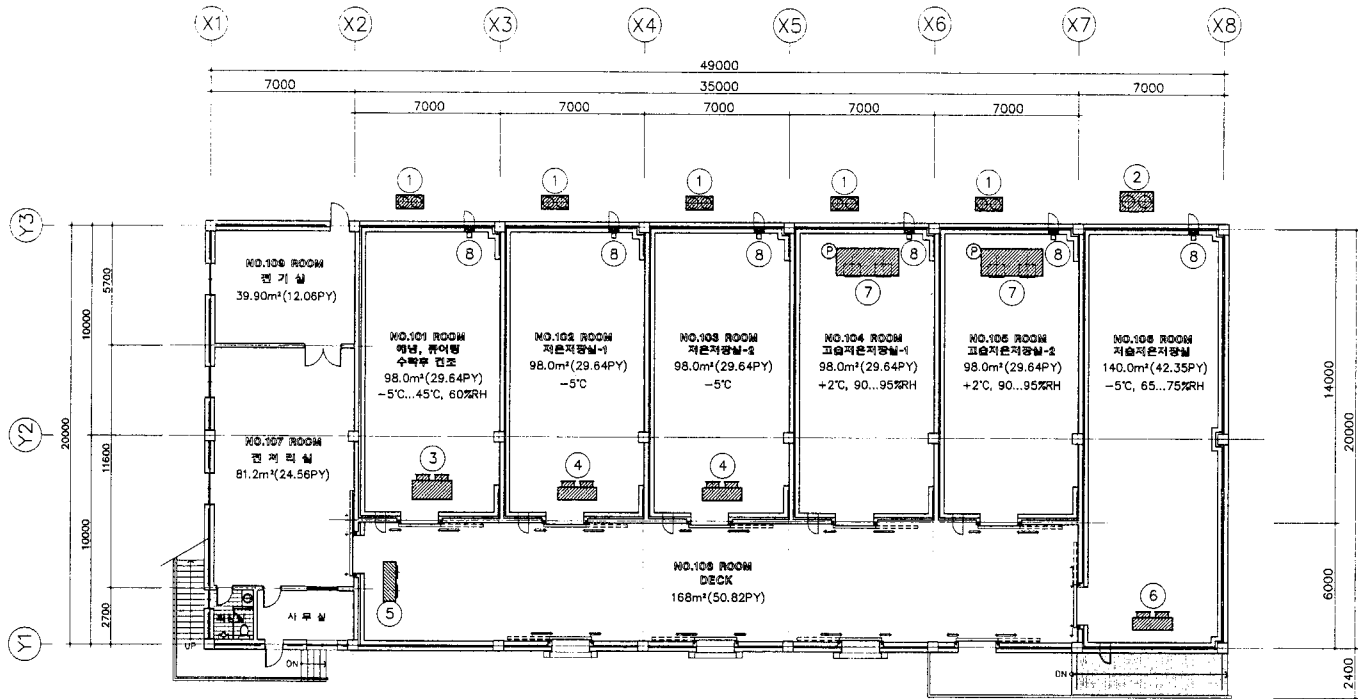
여 백

# 농가형 저온저장고 표준설계도

한식연 CS - 300A



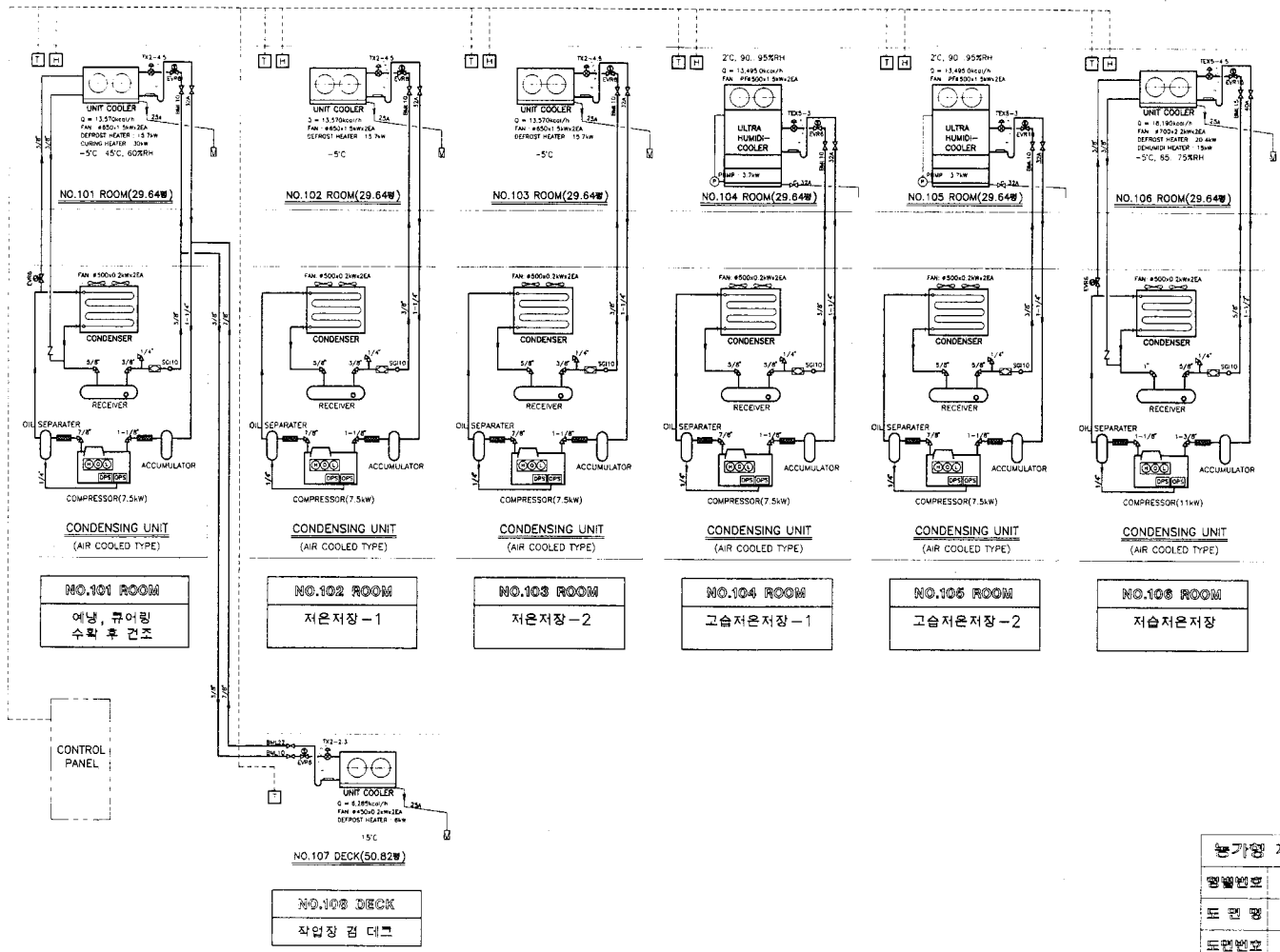
투시도(300평형 A형)
(한식연 CS-300A)



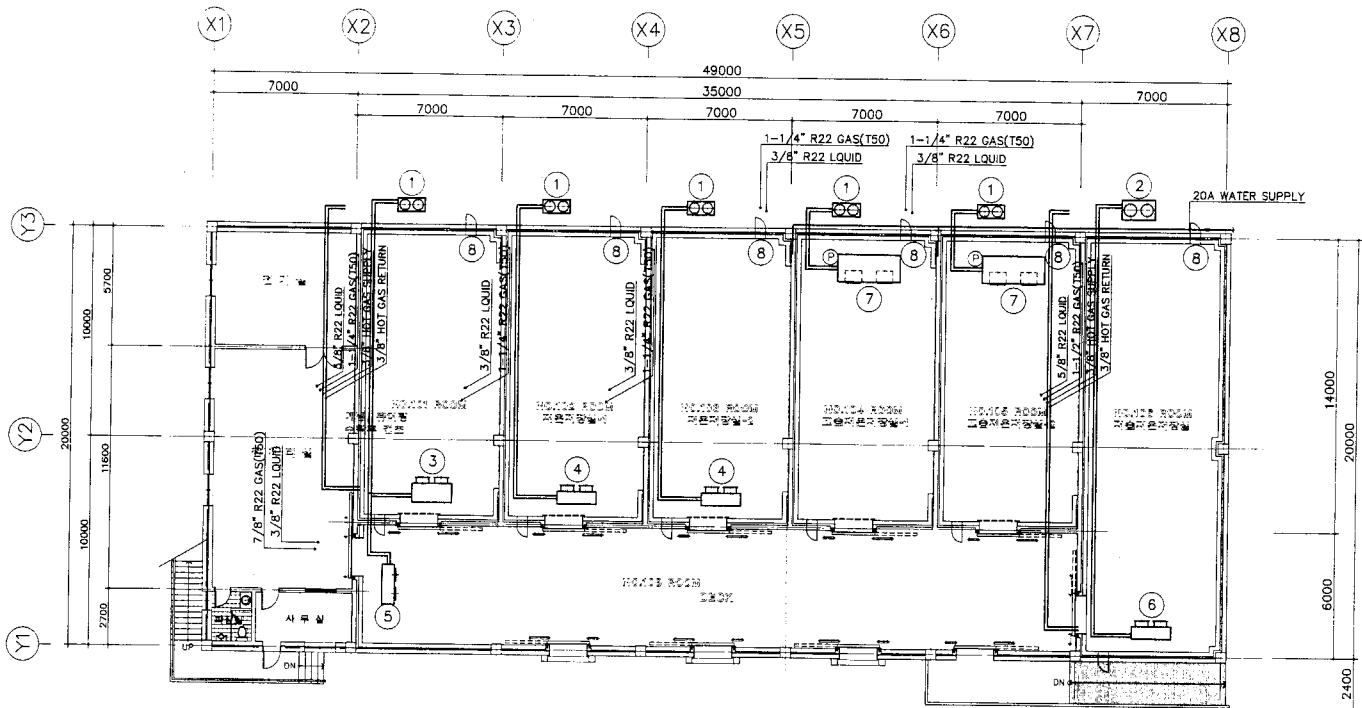
NO.	NAME	Q.TY.	DESCRIPTION
6	UNIT COOLER (CEILING TYPE FOR LOW HUMID & COLD STORAGE)	1	SA=192m <sup>2</sup> (PA-250) FAN : #700x2.2kWx6Px2SET DEHUMIDI HEATER : 15kW
5	UNIT COOLER (CEILING TYPE)	1	SA=48m <sup>2</sup> (PP-075) FAN : #450x0.2kWx6Px2SET
4	UNIT COOLER (CEILING TYPE)	2	SA=143m <sup>2</sup> (PA-200) FAN : #610x1.5kWx6Px2SET
3	UNIT COOLER (CEILING TYPE FOR CURING & COLD STORAGE)	1	SA=143m <sup>2</sup> (PA-200) FAN : #610x1.5kWx6Px2SET CURING HEATER : 30kW
2	R22 CONDENSING UNIT (AIR COOLED TYPE)	1	COMP : 11kW(4P-15.2) FAN : #600x0.4kWx6Px2SET
1	R22 CONDENSING UNIT (AIR COOLED TYPE)	5	COMP : 7.5kW(4V-10.2) FAN : #500x0.2kWx6Px2SET
8	EXHAUST FAN	6	#500x0.4kWx4P Q=13,495kcal/h
7	ULTRA-HUMIDI COOLER (SUPER FRESH TYPE)	1	FAN : #000x1.5kWx4Px2SET PUMP : #00x3.7kWx6Px1SET

냉각용 저온저장고 표준설계도	
용량범위	만식연 CS - 300A
표준명	냉각설계도
모델명	M-300A-01
페이지	1/200
2011년 10월 10일 (주)에스이에스	

SYMBOL	DESCRIPTION
⊞	STOP VALVE
∠	ANGLE VALVE/SERVICE VALVE
⊞	SOLENOID VALVE
⊞	THERMO EXPANSION VALVE
⊞	CHECK VALVE
⊞	WATER STOP VALVE
⊞	FLEXIBLE TUBE
⊞	FILTER DRIER
⊞	AIR CUT VALVE
⊞	TEMPERATURE SENSOR
⊞	HUMIDITY SENSOR
⊞	DUAL PRESSURE SWITCH
⊞	OIL PRESSURE SWITCH
⊞	SIGHT GLASS/MOISTURE INDICATOR
⊞	HIGH PRESSURE GAUGE
⊞	OIL PRESSURE GAUGE
⊞	LOW PRESSURE GAUGE
⊞	CIRCULATION PUMP

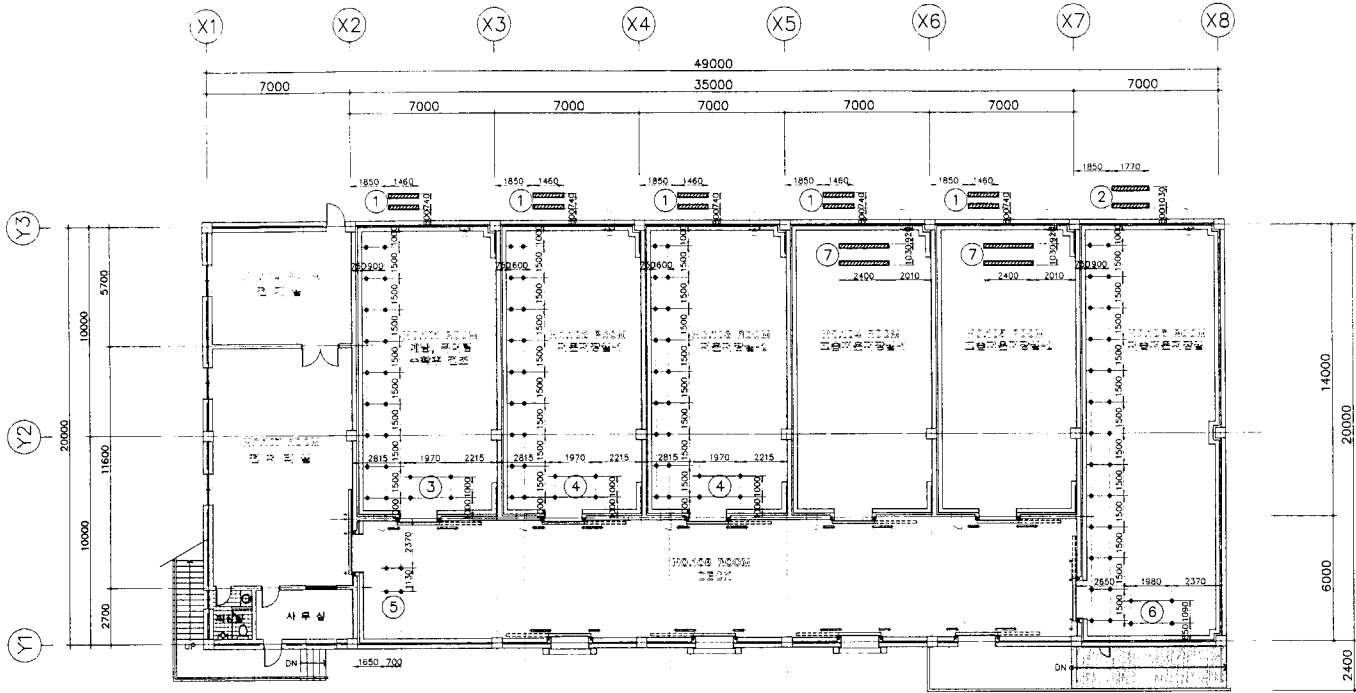


용기형 저온저장고 표준설계도
모델번호 한식엔 CS - 300A
표면명 R-22 FLOW DIAGRAM
표면번호 M-300A-02   확대 1/NS
설계사 (주) 한식엔지니어링




NO	NAME	Q,TV	DESCRIPTION
7	UNIT COOLER/HIGH HUMIDI	1	Q=3,495kcal/h
6	UNIT COOLER/LOW HUMIDI	1	SA=192m <sup>2</sup> (PA-250)
5	UNIT COOLER	1	SA=48m <sup>2</sup> (PP-075)
4	UNIT COOLER	2	SA=143m <sup>2</sup> (PA-200)
3	UNIT COOLER/CURING	1	SA=143m <sup>2</sup> (PA-200)
2	R22 CONDENSING UNIT	1	COMP : 11kW(4P-15.2)
1	R22 CONDENSING UNIT	5	COMP : 7.5kW(4V-10.2)
8	EXHAUST FAN	6	φ300×G-44L

설계번호	저온저장고 표준설계도
설계일	한식연 CS - 300A
시공일	필요시
시공일	M-300A-03
시공일	1/200
시공일	



NOTE

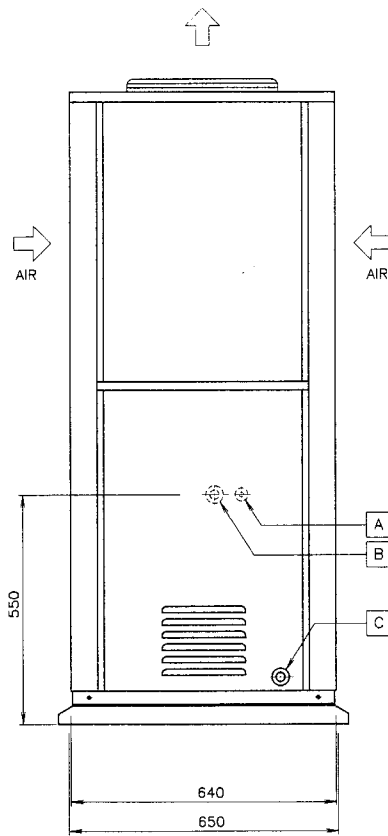
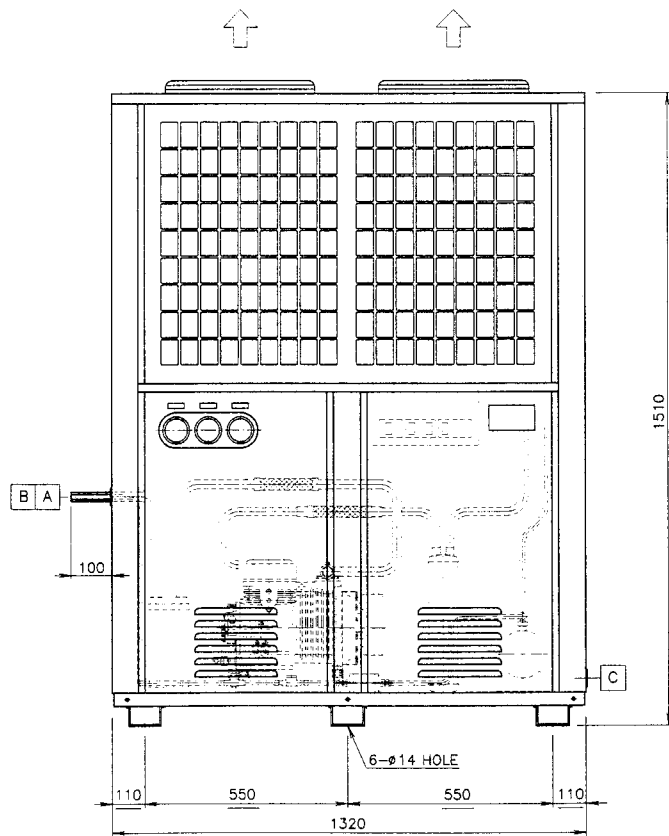
 BASE PAD FOR EQUIP. (H200)

• 5/8" CEILING INSERT

7	ULTRA HUMIDI-COOLER	1	Q=13,495kcal/h
6	UNIT COOLER	1	SA=192m <sup>2</sup> (PA-250)
5	UNIT COOLER	1	SA=48m <sup>2</sup> (PP-075)
4	UNIT COOLER	2	SA=143m <sup>2</sup> (PA-200)
3	UNIT COOLER	1	SA=143m <sup>2</sup> (PA-200)
2	R22 CONDENSING UNIT	1	COMP : 11kW(4P-15.2)
1	R22 CONDENSING UNIT	5	COMP : 7.5kW(4V-10.2)
NO.	NAME	Q.TY.	DESCRIPTION

냉기종 저온저장고 보냉설계도	
도면번호	민식연 CS - 300A
프로젝트명	광명기초병원 HANJUNG 2차공사
도면종류	M-300A-04 1/200
작성일자	2008.08.15





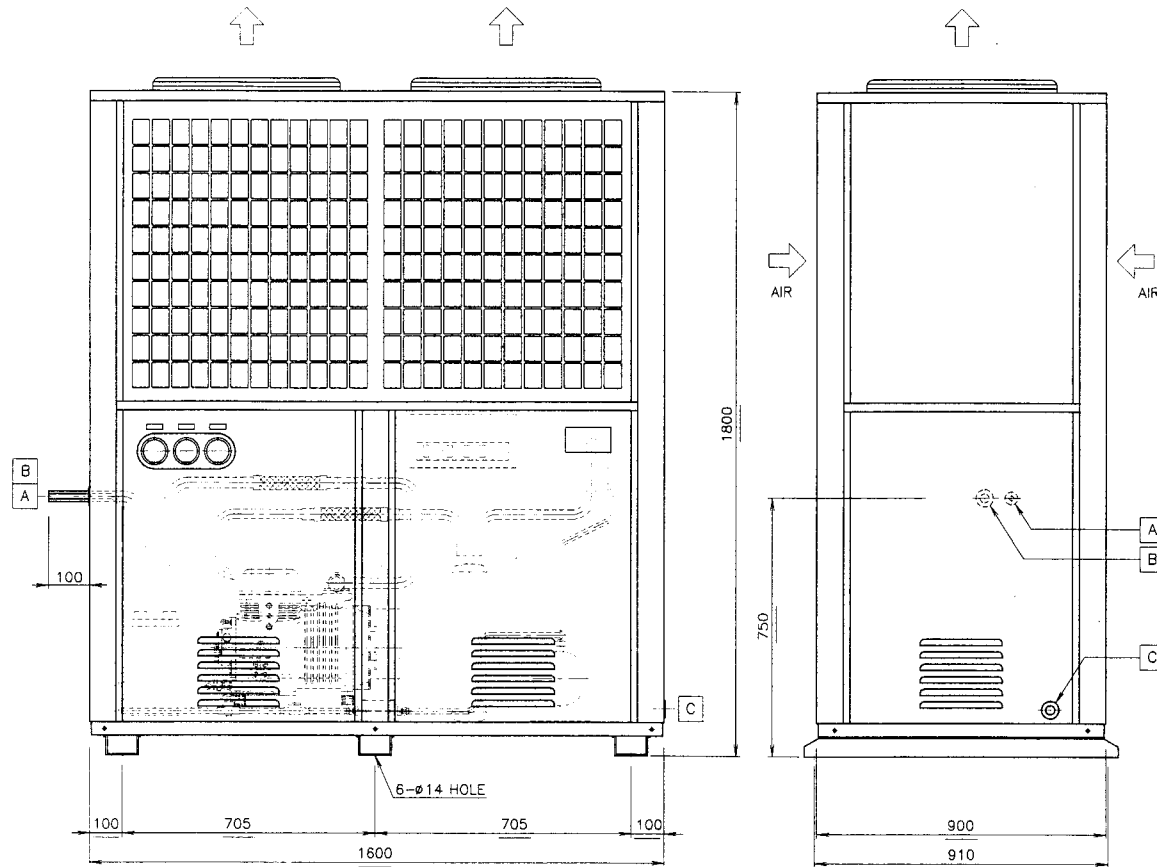
SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION	
COMPRESSOR	TYPE	SEMI-HERMETIC / R-22
	POWER	7.5kW x 380V x 4P
	LOAD	13,900kcal/h(Te/Tc=-12/50°C) * 4V-10.2
CONDENSER	COIL	C1220T 3/8"
	FIN	Al t0.115 PITCH=2mm
	AREA	80m²
	FAN	AIR VOLUME 162CMM φ500 x 0.2kW x 6P x 2EA
NOZZLE	A	7/8" R22 LIQUID OUTLET
	B	1-1/8" R22 GAS INLET
	C	POWER CABLE
CASING	t1.6 STEEL PLATE	
Q'TY	SSET/NO.101...NO.105 ROOM	

- 427 -

제조사	한국전기기계공업(주)		
모델명	한식인 CS - 300A		
비연명	CONDENSING UNIT(7.5kW)		
모델명	M-300A-05	수량	1/10
제조사	한국전기기계공업(주)		

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수 있습니다.  
\* COMPRESSOR : 4V-10.2

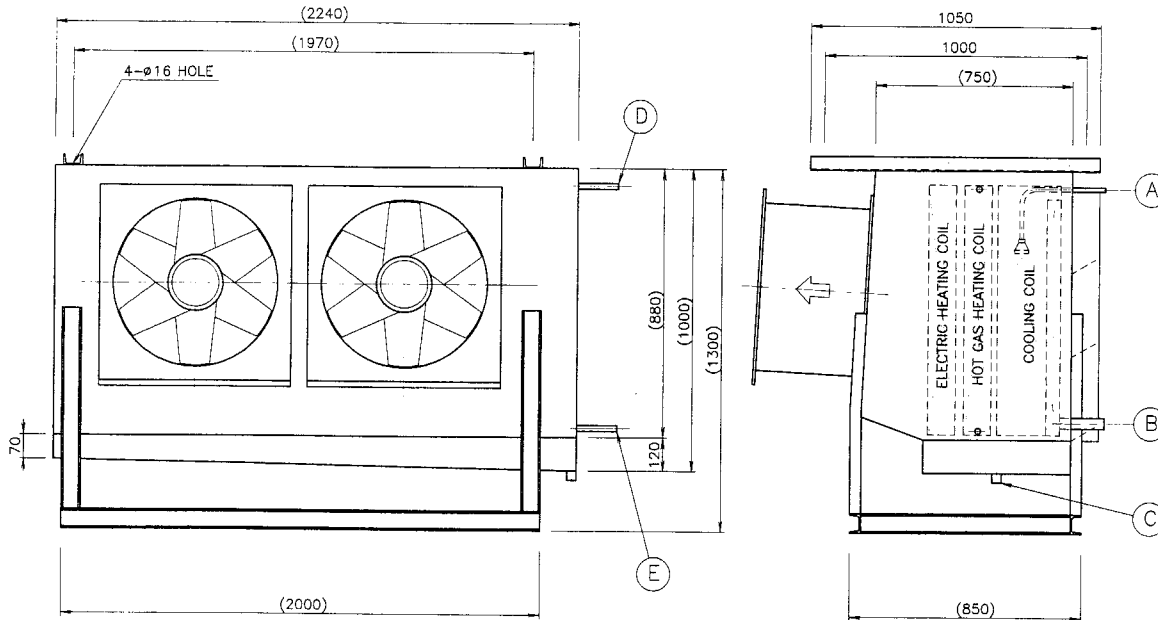


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION	
COMPRESSOR	TYPE	SEMI-HERMETIC / R-22
	POWER	11kW x 380V x 4P
	LOAD	20,315kcal/h(Te/Tc=-12/50°C) * 4P-15.2
CONDENSER	COIL	C1220T 3/8"
	FIN	Al t0.115 PITCH=2mm
	AREA	125m²
	FAN	AIR VOLUME 300CMM ø600 x 0.4kW x 6P x 2EA
NOZZLE	A	7/8" R22 LIQUID OUTLET
	B	1-1/2" R22 GAS INLET
	C	POWER CABLE
CASING	t1.6 STEEL PLATE	
Q'TY	1SET/NO.106 ROOM	

제조사	한국전선공사
모델명	한식연 CS - 300A
용량	CONDENSING UNIT(11kW)
모델명	M-300A-06
수량	1/10

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* COMPRESSOR : 4P-15.2

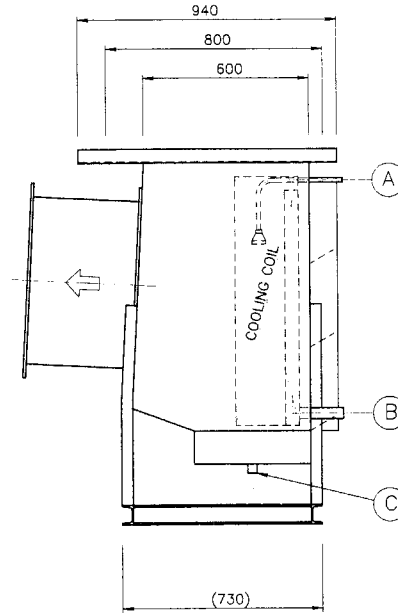
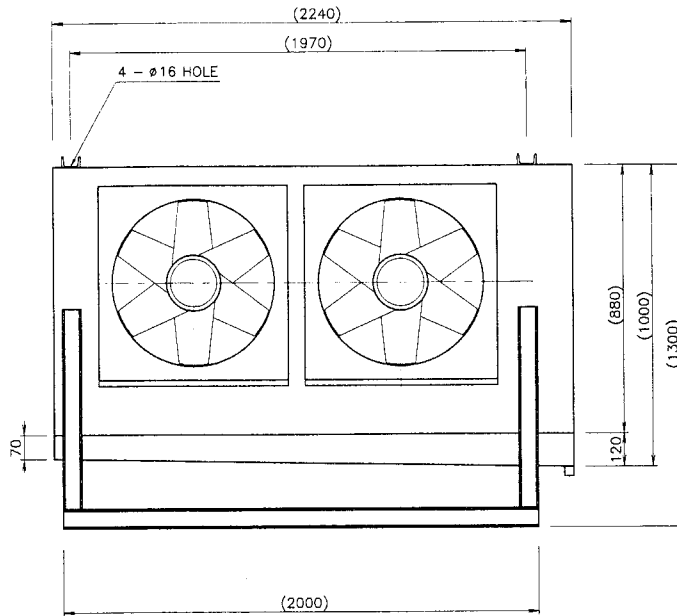


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x 10.5
	6R x 18S x 1890EL
	PITCH : 50
FIN	Al 10.15
	PITCH : 6.5
SURFACE AREA	143m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	φ650 x 2EA
	1.5kW x 380V x 6P
	VOLUME 256CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 3/4" R22 LIQUID SUPPLY
	B 2" R22 GAS OUTLET
	C 32A WATER DRAIN
	D 3/8" HOT GAS INLET
	E 3/8" HOT GAS RETURN
HEATER	DEFROST/MAIN 1.5kWx9EA
	DRAIN 1.1kWx2EA
	CURING/30kW
Q'TY	1SET / NO.101 ROOM (예방, 수확후 건조, 큐어링 용)

용기명	저온저장고 표준용계도
용량(연료)	한식면 CS - 300A
모델명	UNIT COOLER(SA=143m <sup>2</sup> )
모델번호	M-300A-07
폭	1/15
제조사	한국냉동공조기술연구원

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* REFERENCE : PA-200(CURING TYPE)

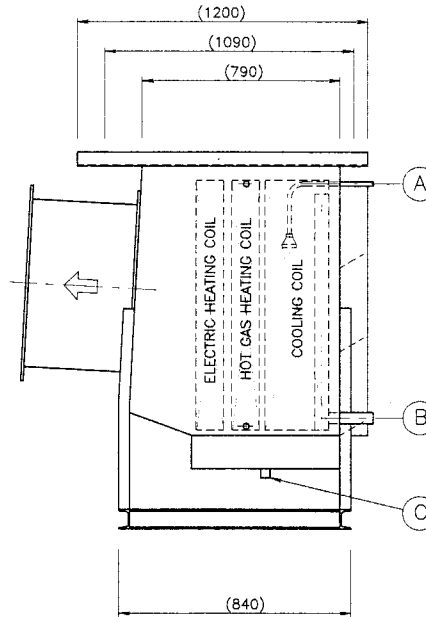
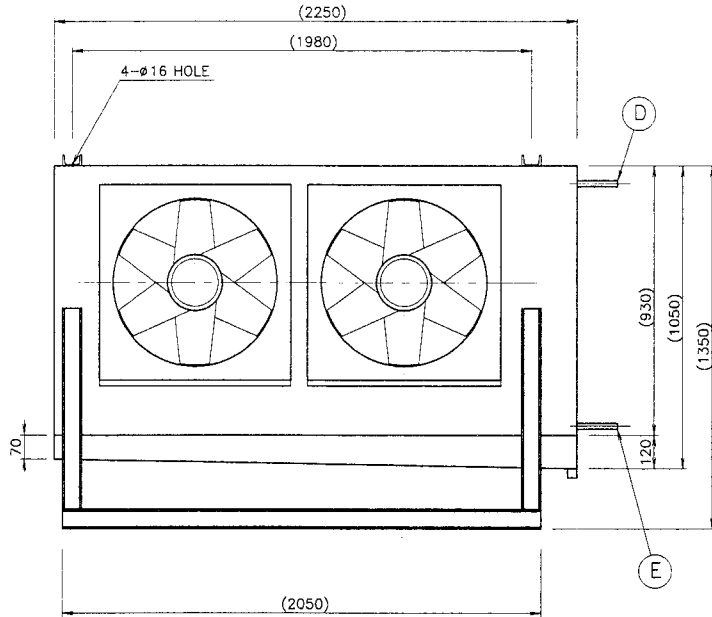


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 18S x 1890EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15
	PITCH : 6.5
SURFACE AREA	143m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	ø610 x 2EA
	1.5kW x 380V x 6P
	VOLUME 256CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 3/4" R22 LIQUID SUPPLY
	B 2" R22 GAS OUTLET
	C 32A WATER DRAIN
HEATER	DEFROST/MAIN 1.5kWx9EA
	DRAIN 1.1kWx2EA
Q'TY	2SET/NO.102, NO.103 ROOM (차면저장 용)

냉기용 저온저장고 표준설계도	
영문모델명	한식연 CS - 300A
모델명	UNIT COOLER(SA=143m <sup>2</sup> )
모델명	M-300A-08
판공	1/15
1. 2008년 10월 15일 현재 2. 2008년 10월 15일 현재 3. 2008년 10월 15일 현재	

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수된 있음.  
 \* REFERENCE : PA-200

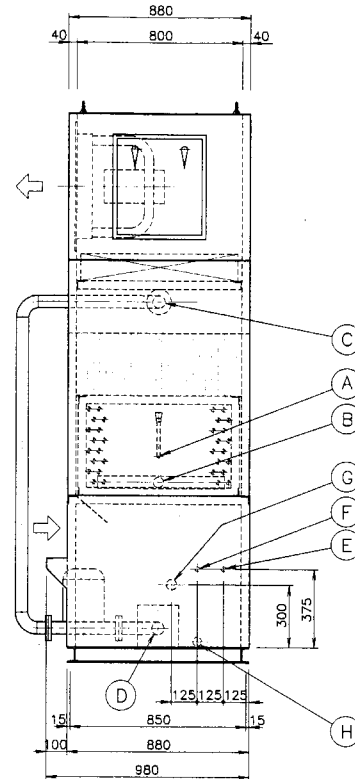
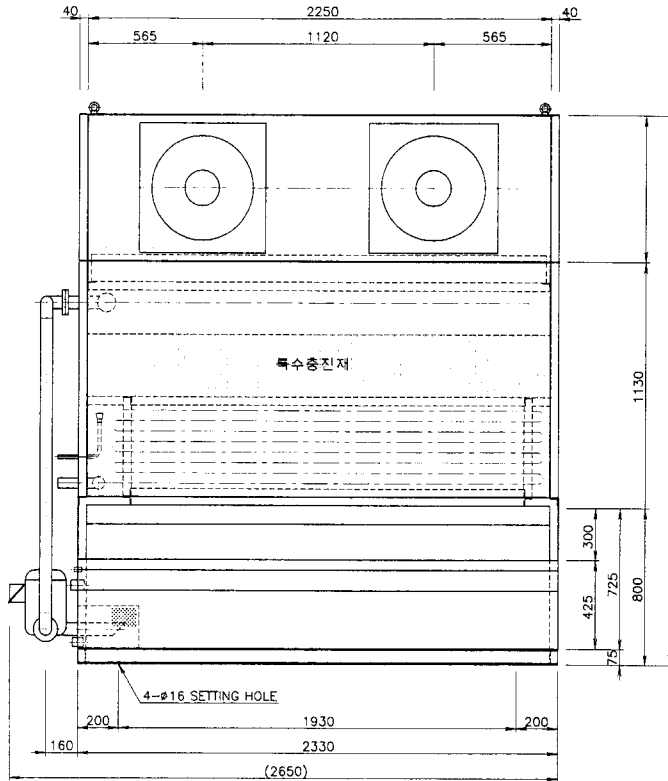


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	8R x 18S x 1900EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15
	PITCH : 6.5
SURFACE AREA	192m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	φ700 x 2EA
	2.2kW x 380V x 6P
	VOLUME 343CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 3/4" R22 LIQUID SUPPLY
	B 2" R22 GAS OUTLET
	C 32A WATER DRAIN
	D 3/8" HOT GAS INLET
	E 3/8" HOT GAS RETURN
HEATER	DEFROST/MAIN 1.5kWx12EA
	DRAIN 1.2kWx2EA
	DEHUMIDI./15kW
Q'TY	1SET / NO.106 ROOM (지습저온저장 용)

형식명	한식연 CS - 300A
모델명	UNIT COOLER(SA=143m <sup>2</sup> )
부품명	M-300A-09
수량	1/15
비고	양품사 지정 부품 사용

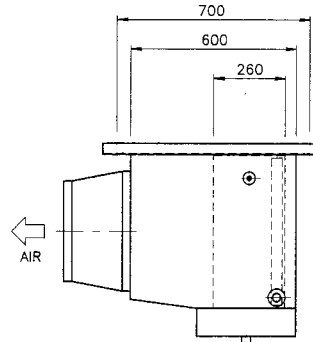
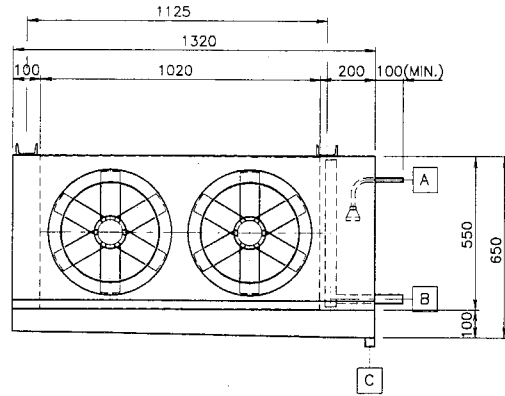
\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* PA-250(LOW HUMIDI TYPE)



SPECIFICATIONS	
ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t1.07
	6R x 13S x 1300EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15
	PITCH : 6.5mm
SURFACE AREA	109m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	PF ø500 x 2EA
	1.5kW x 380V x 4P
	VOLUME 300CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x 14HOLES
CASING	t2.3 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID INLET
	B 1-1/4" R22 GAS OUTLET
	C 50A WATER INLET
	D 50A WATER OUTLET
	E 15A WATER SUPPLY(AUTO.)
	F 15A WATER SUPPLY(MANU.)
	G 32A OVER FLOW
	H 32A WATER DRAIN
PUMP	ø50 x 3.7kW
Q'TY	2SET/NO.104, NO.105 ROOM
	(고습저온저장 용)

냉각용 저온저장고 표준설계도	
모델번호	한식연 CS - 300A
모델명	ULTRA-HUMID COOLER
모델명	M-300A-10
형식	1/20
제조사	한식연

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
 \* SUPER FRESH TYPE COOLER



SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 13S x 1020EL
	PITCH 43.3 x 50
FIN	Al t0.15
	PITCH 6.5mm
SURFACE AREA	48m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	φ450 x 2EA
	0.2kW x 380V x 6P
	AIR VOLUME 83CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID SUPPLY
	B 1-1/4" R22 GAS OUTLET
	C 1" WATER DRAIN
HEATER	6.0kW
Q'TY	1SET/NO.108 ANTI-ROOM

냉가형 저온저장고 표준설계도	
모델번호	한식연 CS - 300A
도면명	UNIT COOLER(SA=48m <sup>2</sup> )
도면번호	M-300A-11 1/15
작성	김민석

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* REFERENCE : PP-075

## 부 하 일 램 표

### ■ 300평 A형

부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]	부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]
No.1 ROOM 예냉실 & CURING			소계	51.652Kw	No.5 ROOM 저습저온저장실			소계	18.25Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw	COMPRESSOR	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	7Kw	1	7Kw	WATER PUMP	AC380V 3Ø	3.7Kw	1	4.625Kw
CURING HEATER	AC380V 3Ø	30Kw	1	30Kw	NO.6 ROOM 저습저온저장실			소계	43.5Kw
작업 DECK U/C FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw	COMPRESSOR	AC380V 3Ø	11Kw	1	13.75Kw
NO.2 ROOM 저온저장실			소계	20.625Kw	CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw	UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	10Kw	1	10Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	DEHUMIDI HEATER	AC380V 3Ø	15Kw	1	15Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	7Kw	1	7Kw	일반 동력 및 전열, 전동			소계	43.068Kw
NO.3 ROOM 저온저장실			소계	20.625Kw	전동문 및 AIR CURTAIN	AC380V 3Ø	0.4Kw×2	6	6Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw	작업 DECK 및 전동 MOTOR	AC380V 3Ø	0.25Kw	3	0.937Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	작업 DECK 충전기	AC380V 3Ø	3Kw	1	3.75Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	전처리실 & DECK 일반 동력	AC380V 3Ø	7Kw	1	8.75Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	7Kw	1	7Kw	전처리실 일반 동력	AC380V 3Ø	10Kw	1	12.5Kw
NO.4 ROOM 고습저온저장실			소계	18.25Kw	전기실, 사무실 형광등	AC220V 3Ø	20W×2	5	0.25Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw	냉장실 백열등	AC220V 3Ø	100W	26	2.6Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	전처리실 및 외동 메탈등	AC220V 3Ø	175W	15	3.281Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	전열 콘센트	AC220V 3Ø	500W	10	5Kw
WATER PUMP	AC380V 3Ø	3.7Kw	1	4.625Kw				합계	215.943Kw

<단위 입력 환산 기준>

- ┌ 3Ø MOTOR 125%, 형광등 125%
- └ 1Ø MOTOR 133%, 콘센트 100%

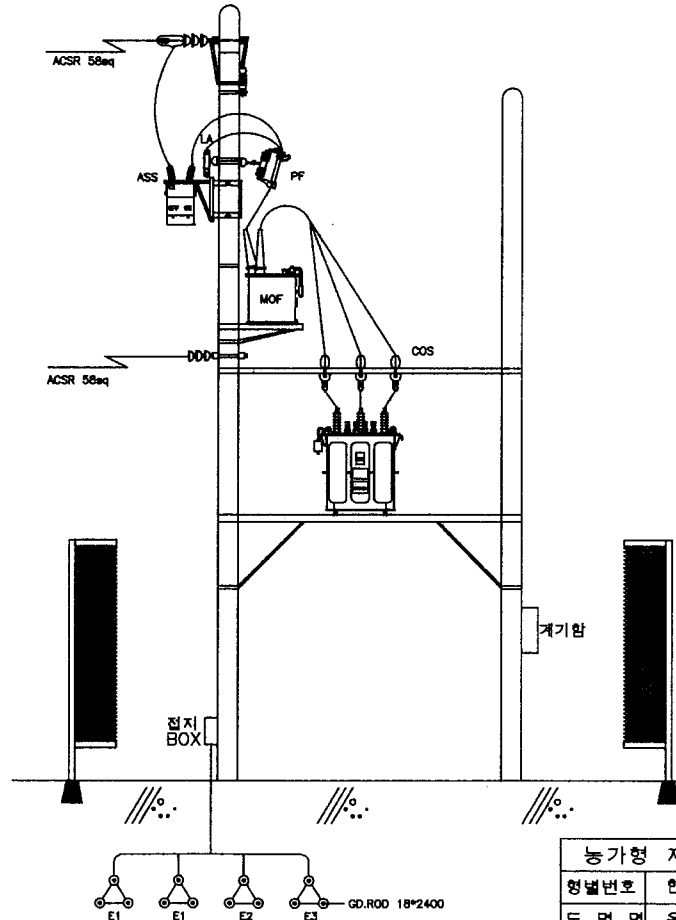
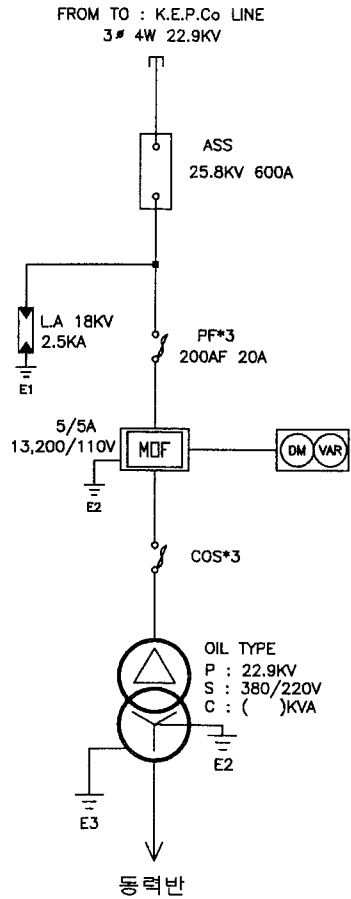
◎TR 용량 = 부하계 × 수용률 / 부동율(1.1)

- ◎적용 TR 용량
- ┌ PV - 22.9 KV
  - ├ SV - 380V / 220V
  - └ 3Ø - 160KW

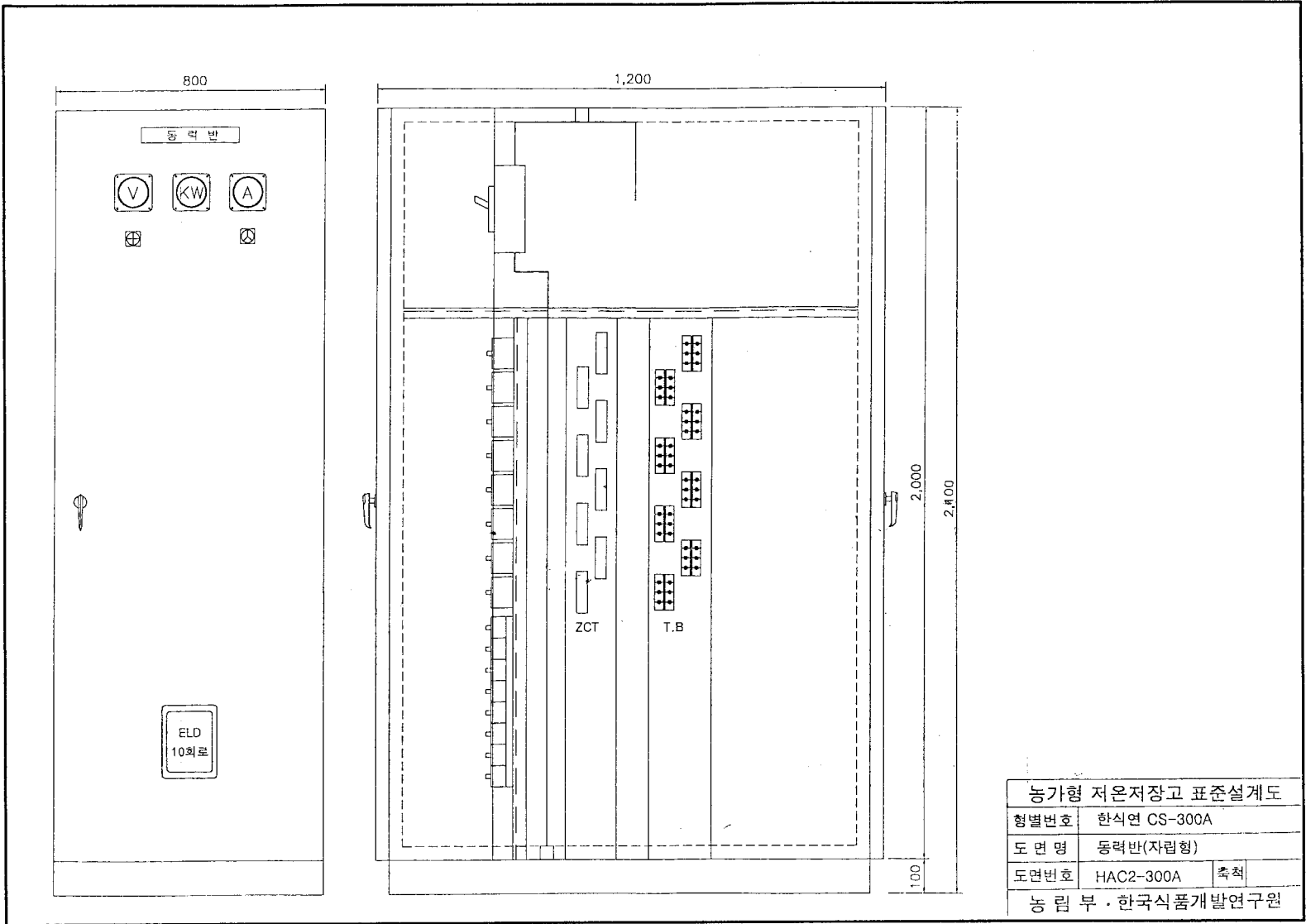
#### 농가형 저온저장고 표준설계도

형식번호	한 식 연	
도 면 명	부하일람표-300A	
도면번호		축척 NONE
농 립 부 · 한국식품개발연구원		

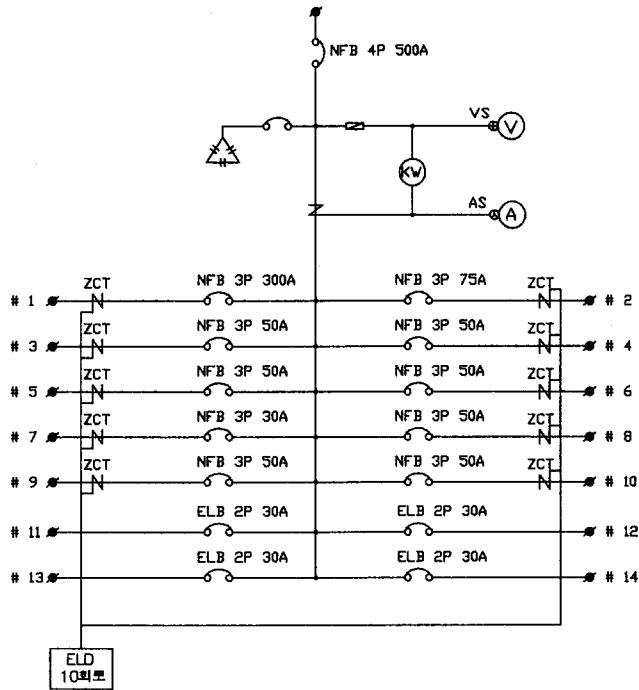




능가형 저온저장고 표준실계도	
형별번호	한식면 CS-300A
도면명	옥외 변전실
도면번호	HAC1-300A
속척	NONE
농 립 부 · 한국식품개발연구원	

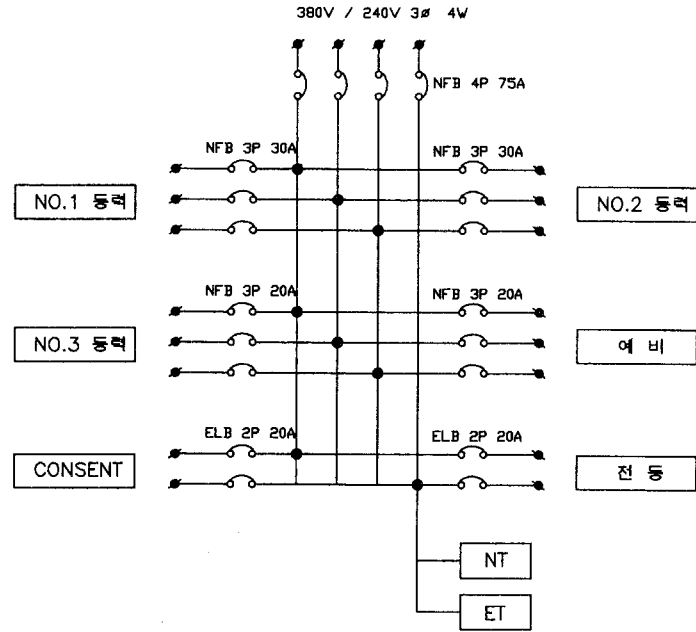
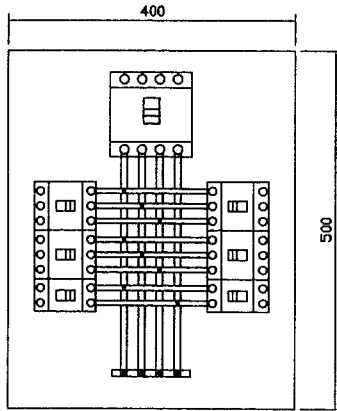
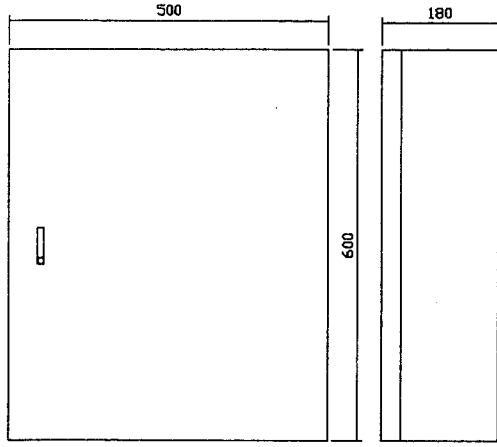


능가형 저온저장고 표준설계도		
형별번호	한식연 CS-300A	
도면명	동력반(자립형)	
도면번호	HAC2-300A	축척
농림부·한국식품개발연구원		

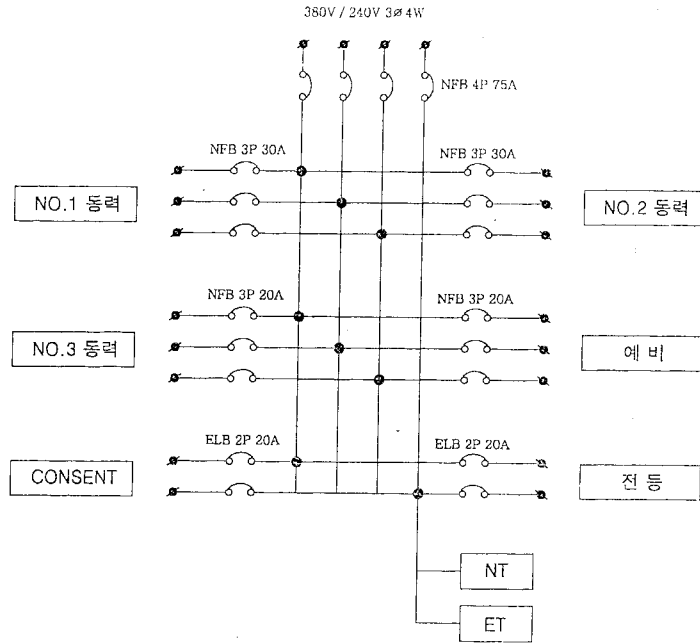
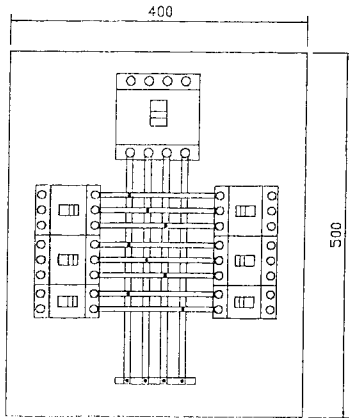
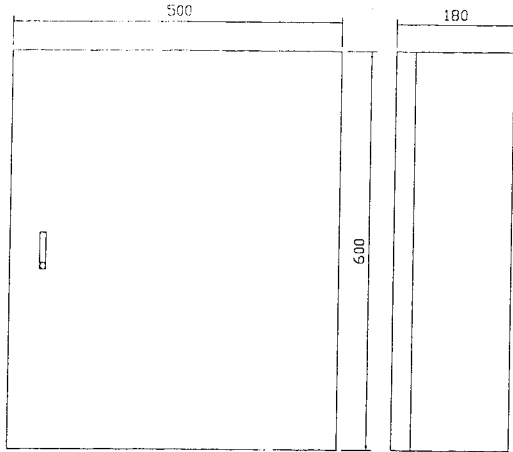


NO	NAME
# 1	COMP CONTROL PANEL MAIN
# 2	전처리실 동력 & 전등,전열
# 3	작업테크동력 & 전등,전열
# 4	전등문
# 5	충전기
# 6	예비
# 7	EXHAUST FAN NO2
# 8	예비
# 9	예비
#10	예비
#11	전기실 전등 및 콘센트
#12	외동 1
#13	외동 2
#14	예비

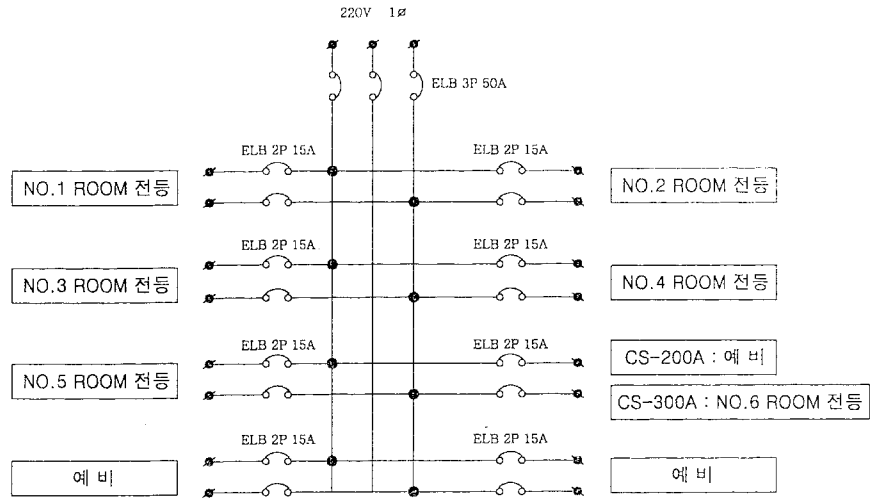
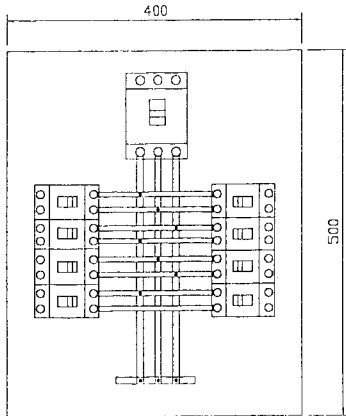
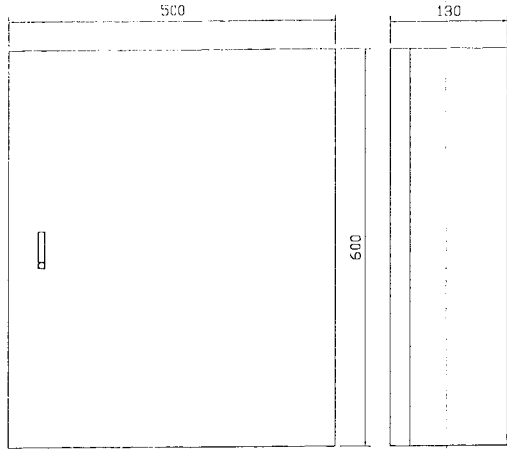
능가형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식연 CS-300A
도면명	동력반(회로도)
도면번호	HAC3-300A <input type="checkbox"/> 축적 <input type="checkbox"/>
농림부 · 한국식품개발연구원	



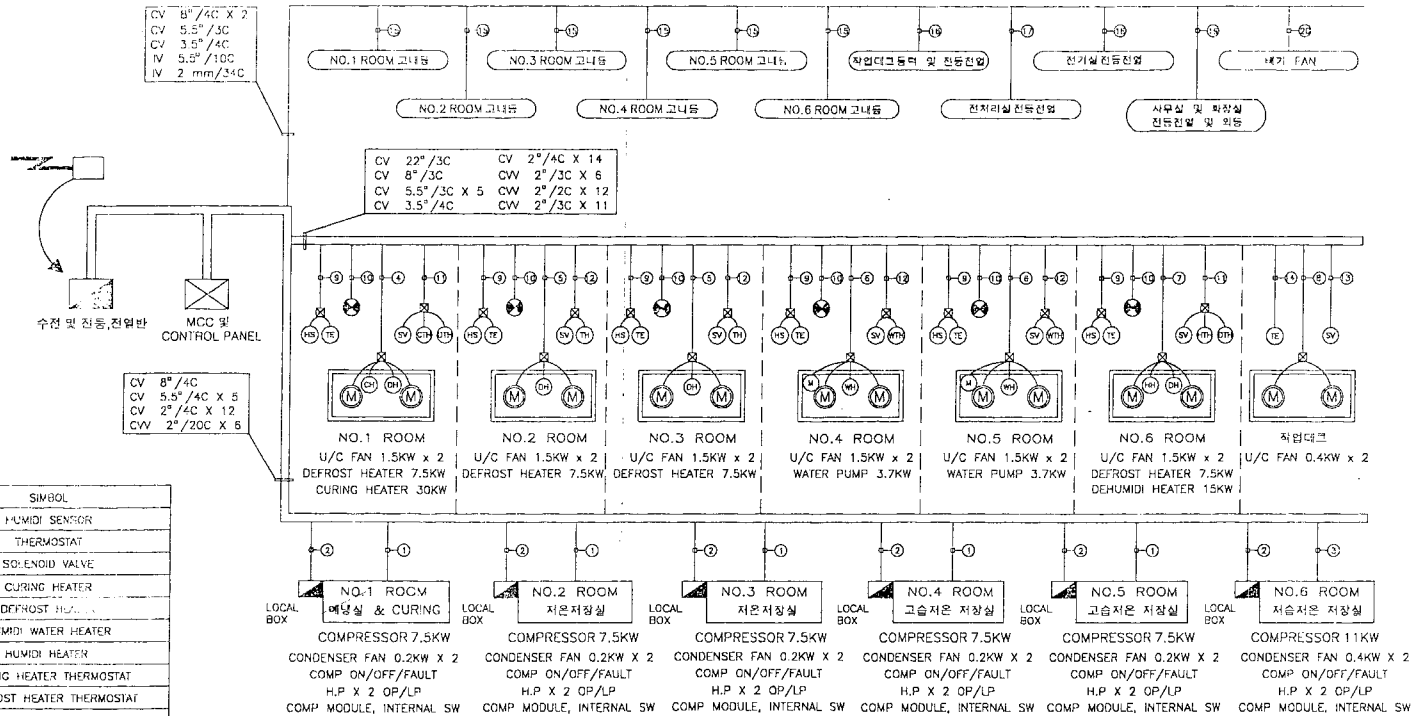
능가형 저온저장고 표준실계도	
형별번호	한식연 CS-300A
도 면 명칭	차리실동력 전등, 전열 분전반
도면번호	HAC4-300A 축척
농 립 부 · 한국식품개발연구원	



농가형 저온저장고 표준설계도		
형별번호	한식연 CS-300A	
도면명	작업데크 분전반	
도면번호	HAC5-300A	축척
농림부 · 한국식품개발연구원		



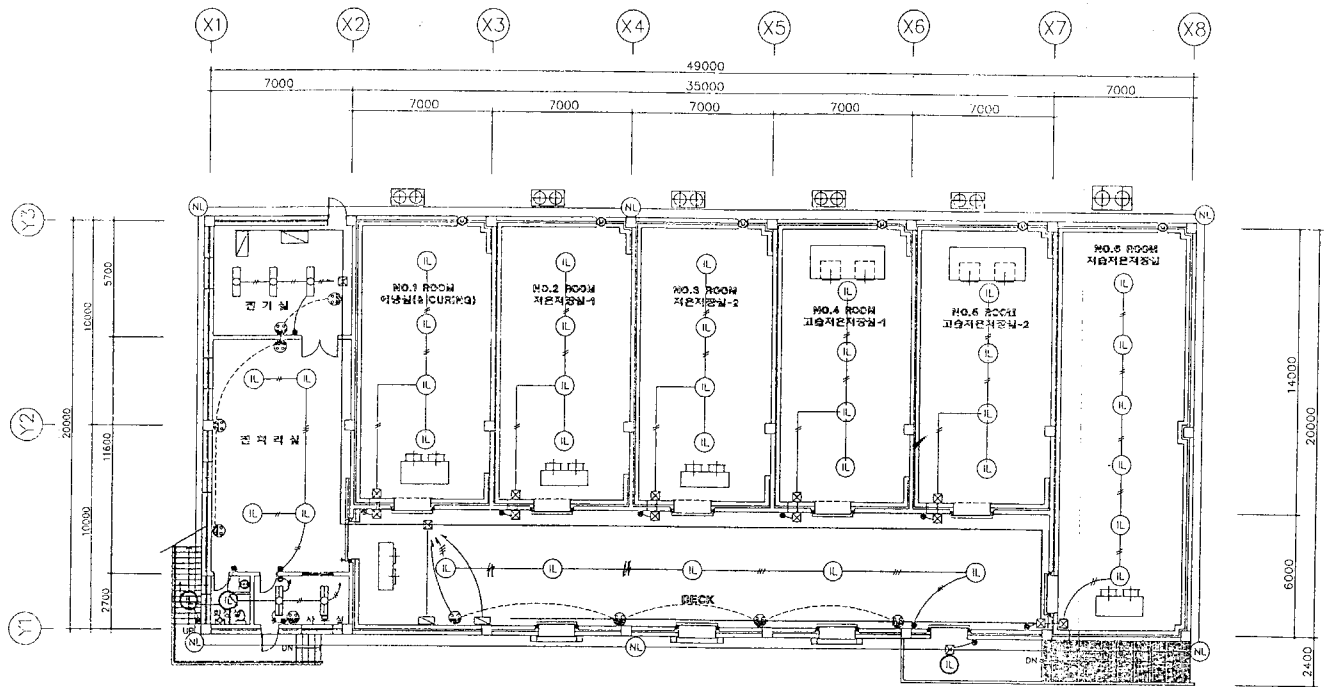
농가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-300A
도면명	냉장실 전등 분전반
도면번호	HAC6-300A 축척
농림부 · 한국식품개발연구원	



SYMBOL	
HS	HUMIDI SENSOR
TE	THERMOSTAT
SV	SOLENOID VALVE
CH	CURING HEATER
DH	DEFROST HEATER
WH	HUMIDI WATER HEATER
HH	HUMIDI HEATER
CTH	CURING HEATER THERMOSTAT
DTH	DEFROST HEATER THERMOSTAT
HTH	HUMIDI HEATER THERMOSTAT
WTH	HUMIDI WATER HEATER THERMOSTAT

NO.	NAME	CABLE WIRE	NO.	NAME	CABLE WIRE	NO.	NAME	CABLE WIRE	NO.	NAME	CABLE WIRE
①	COMPRESSOR	CV 5.5"/4C	③	UNIT COOLER	CV 2"/4C X 2 CV 5.5"/3C	⑤	HUMIDI SENSOR TEMP SENSOR	CWS 2"/3C X 2	⑦	TEMP SENSOR	CWS 2"/3C
②	LOCAL BOX	CV 2"/4C X 2 CW 2"/20C	④	UNIT COOLER	CV 2"/4C X 2 CV 3.5"/4C	⑥	CONFINEMENT	CW 2"/3C	⑧	ROOM 고내등	IV 2mm/4C
③	COMPRESSOR	CV 8"/4C CV 2"/4C X 2	⑤	UNIT COOLER	CV 2"/4C X 2 CV 5.5"/3C	⑦	S/V CURING DEF. HEATER TH	CW 2"/2C X 3	⑩	작업대등력 및 전등 전열	CV 8"/4C IV 5.5"/2C IV 2mm/4C
④	UNIT COOLER	CV 5.5"/4C CV 2"/3C	⑥	UNIT COOLER	CV 2"/4C X 2 CV 8"/3C	⑧	SV DEF. HEATER TH OR WATER HEATER TH	CW 2"/2C X 2	⑫	전치리실 등력 및 전등 전열	CV 8"/4C IV 5.5"/2C IV 2mm/4C
⑤	UNIT COOLER	CV 2"/4C X 2	⑦	UNIT COOLER	CV 2"/4C X 2	⑩			⑭		

농가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-300A
도면명	동력 및 조작 계통도
도면번호	HAN-300A 축척 NONE
농림부 한국식품개발연구원	



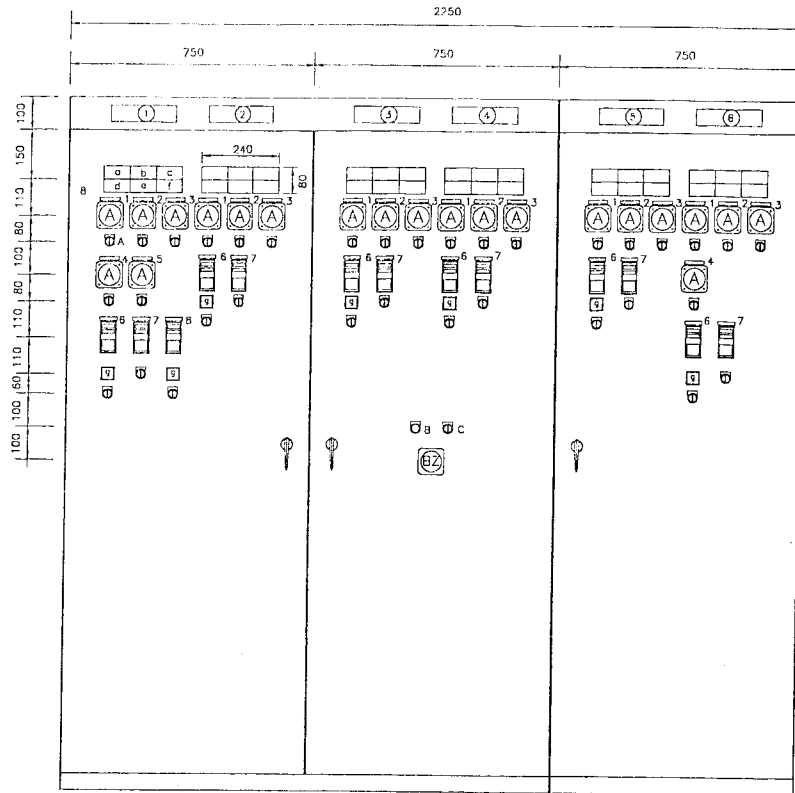
(L) TYPE "A" (100W)	(L) TYPE "B" (100W)	(NL) TYPE "C" (250W)	(FA) TYPE (40W X 2)	(FC) TYPE (40W X 1)

<b>농가형 저온저장고 표준설계도</b>	
형식번호	한식면 CS-300A
도면명	전등, 전열 평면도
도면번호	HWL-300A 축척 1/200
농림부 · 한국식품개발연구원	

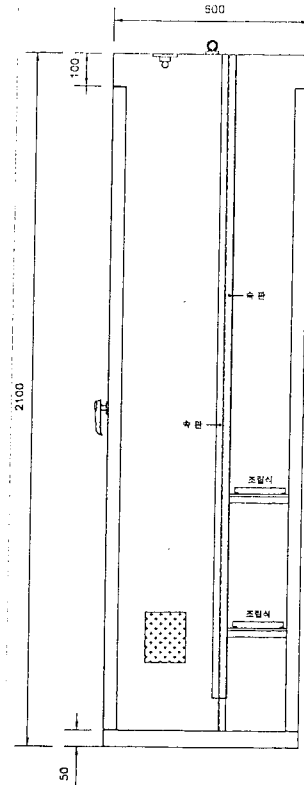




FRONT



SIDE



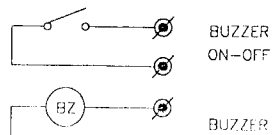
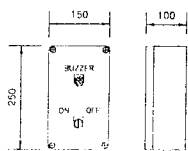
NO	NAME PLATE
①	NO.1 예열 & 클리닝
②	NO.2 저온 저장실
③	NO.3 저온 저장실
④	NO.4 고습 저온 저장실
⑤	NO.5 고습 저온 저장실
⑥	NO.5 저습 저온 저장실

NO	NAME (METER)
1	COMPRESSOR
2	REMOTE CONDENSER
3	UNIT COOLER
4	DEFROST HEATER
5	CURING HEATER
6	ROOM T.I.C
7	HUMIDITY CONTROLLER
B	작업 DECK T.I.C

NO	NAME (LAMP)
a	HIGH PRESS
b	LOW PRESS
c	OIL PRESS
d	PUMP DOWN
e	원급동
f	1차 POWER
g	SOLENOID VALVE

NO	NAME (S/W)
A	AUTO-OFF-MAN
B	BUZZER STOP
C	ON-OFF

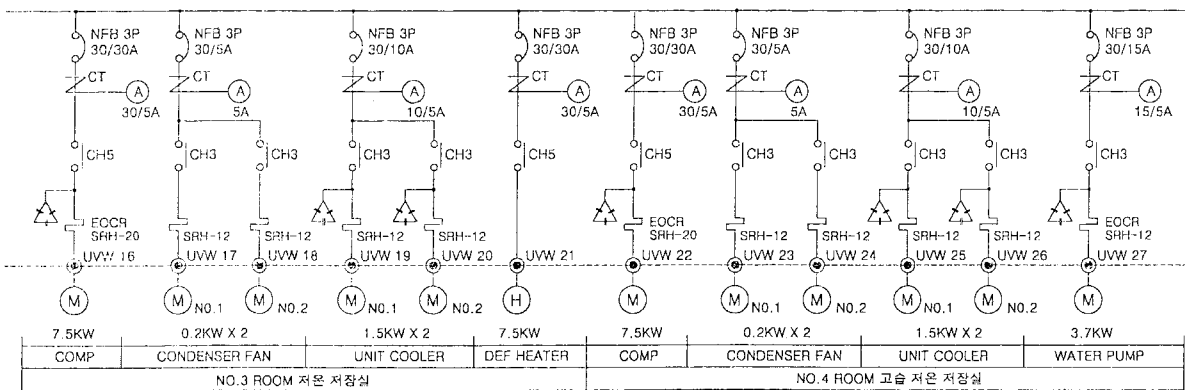
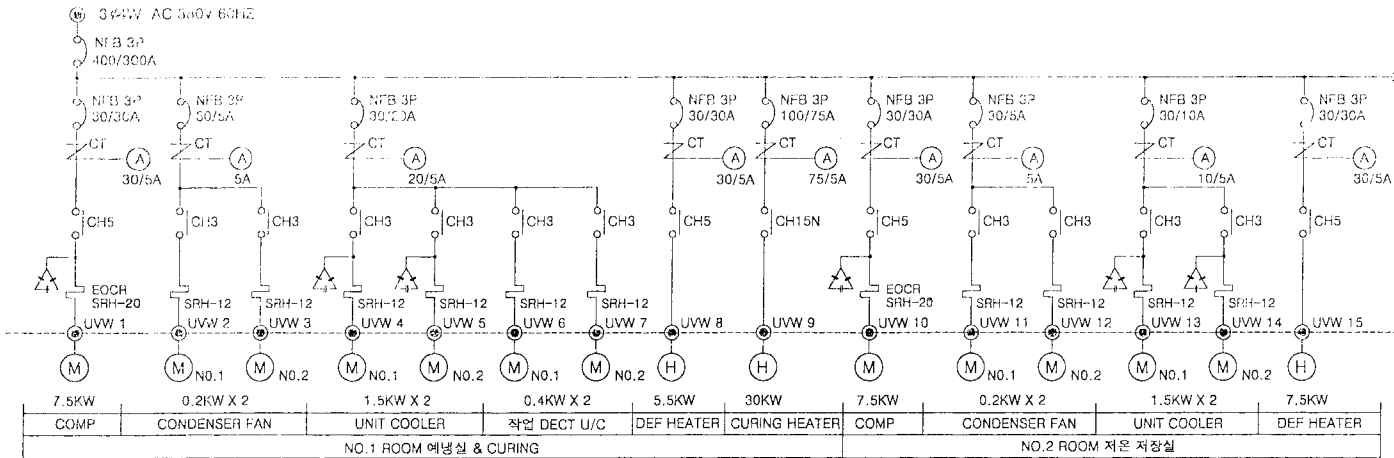
EMERGENCY  
(MODEL : FINEBOX AB-1525)



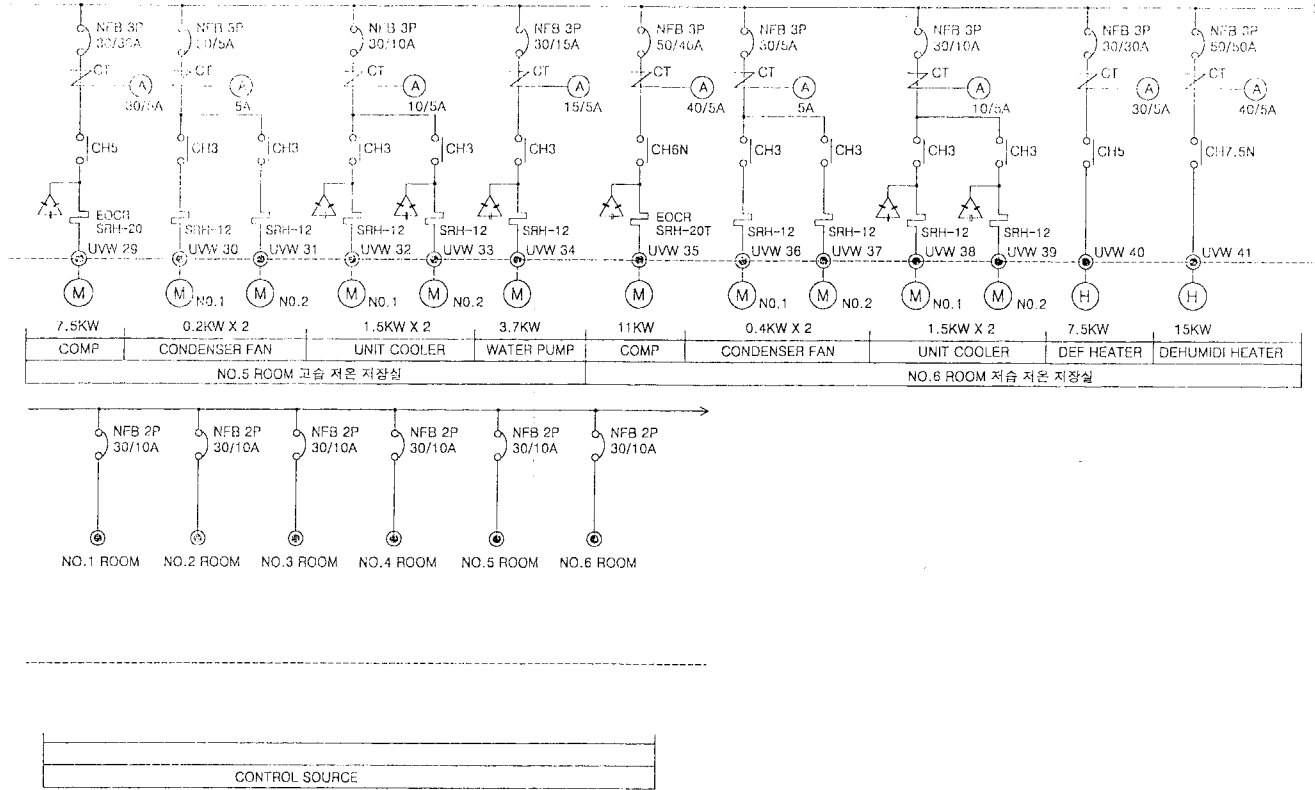
능가형 저온저장고 표준설계도

형별번호	한식인 CS-300A
도면명	PANEL 외형도
도면번호	300A-001 축척 NONE

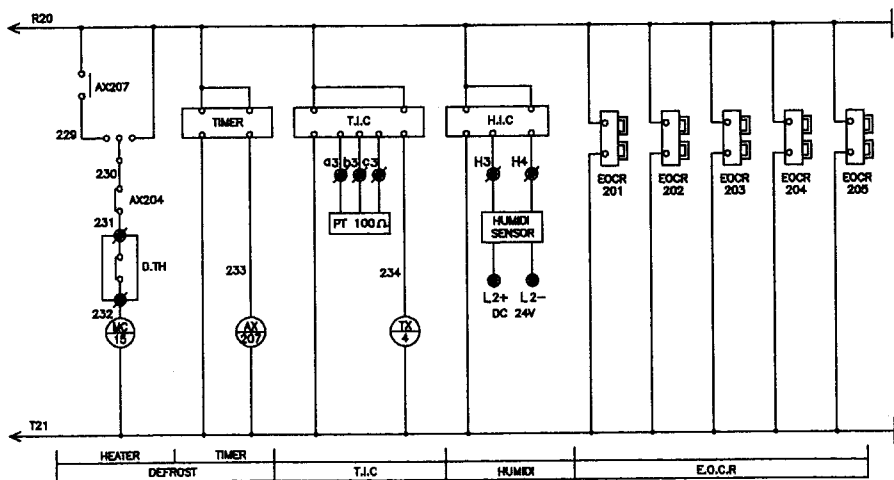
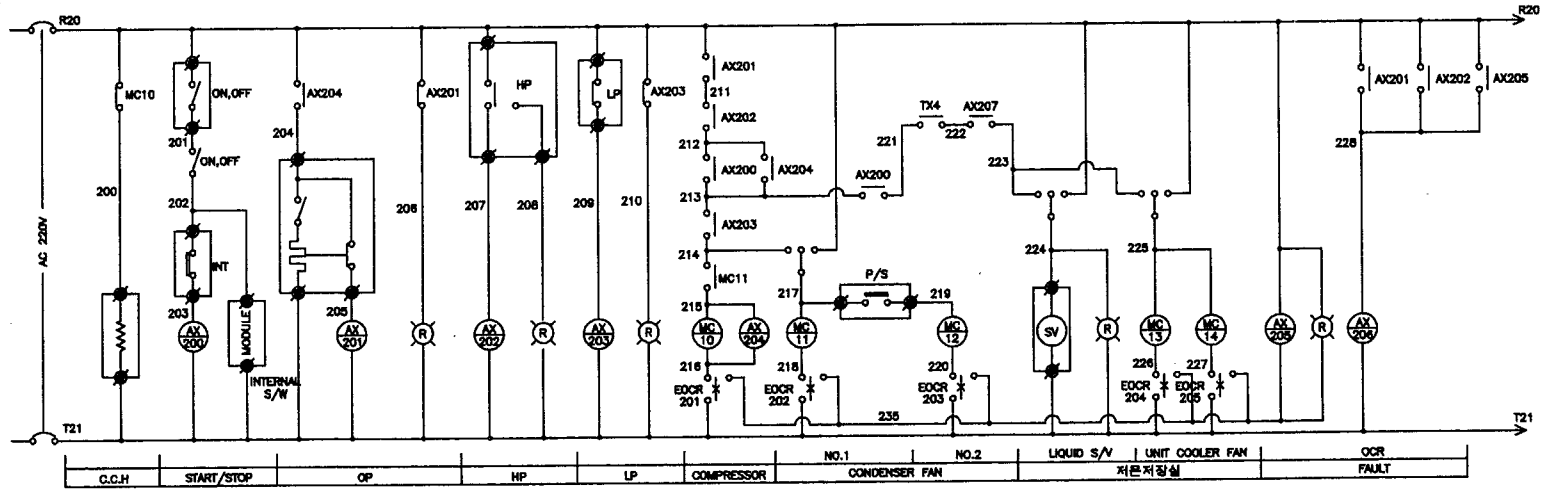
농림부 · 한국식품개발연구원



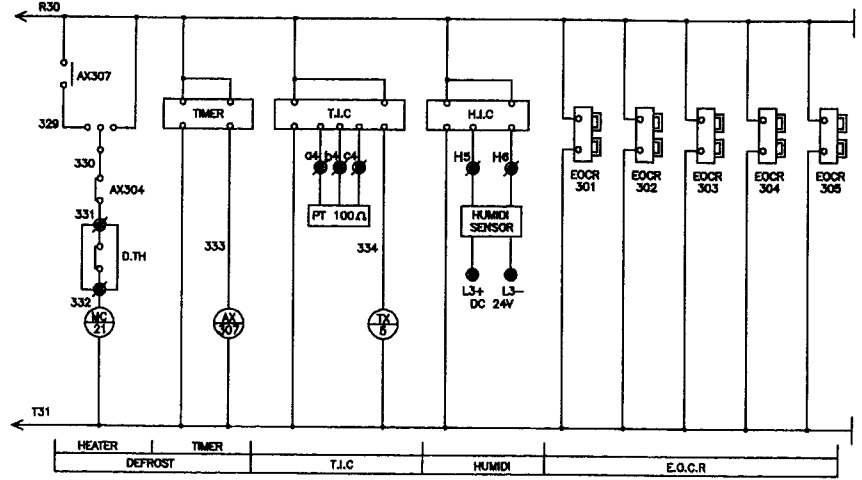
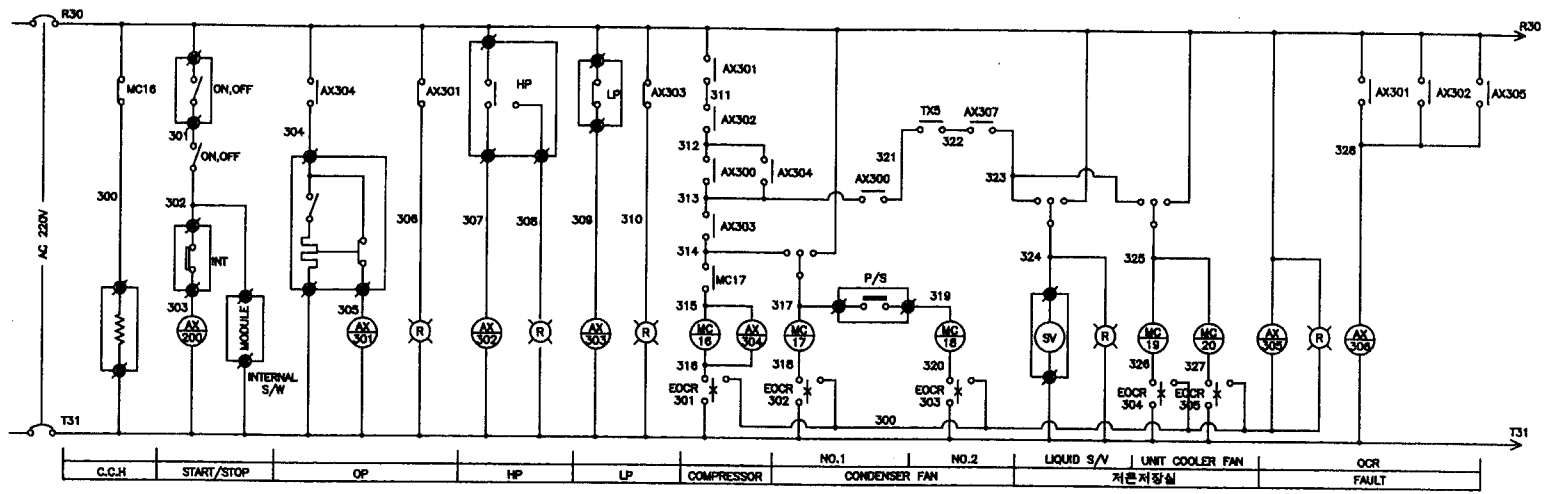
<b>농가형 저온저장고 표준설계도</b>	
형식번호	한식연 CS-300A
도면명	ONE LINE SEQUENCE
도면번호	300A-010 축척 NONE
농림부 · 한국식품개발연구원	



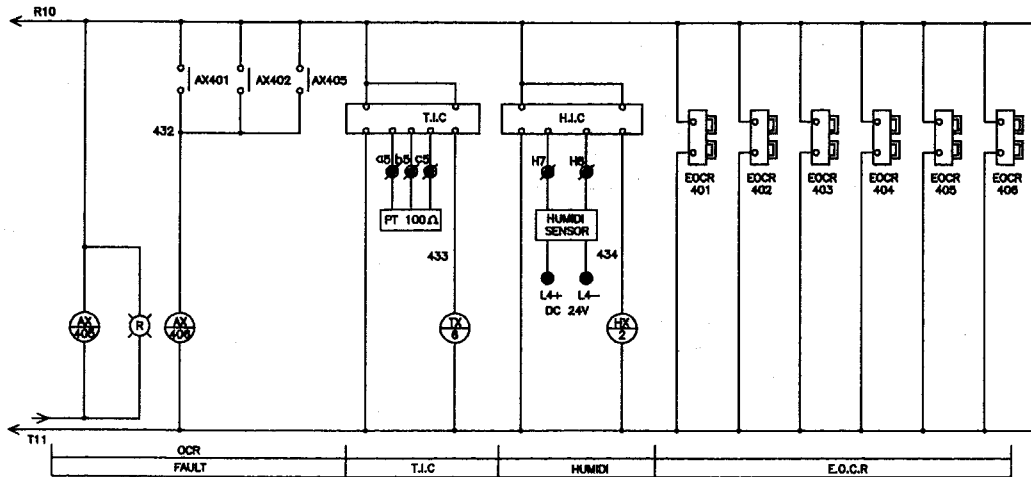
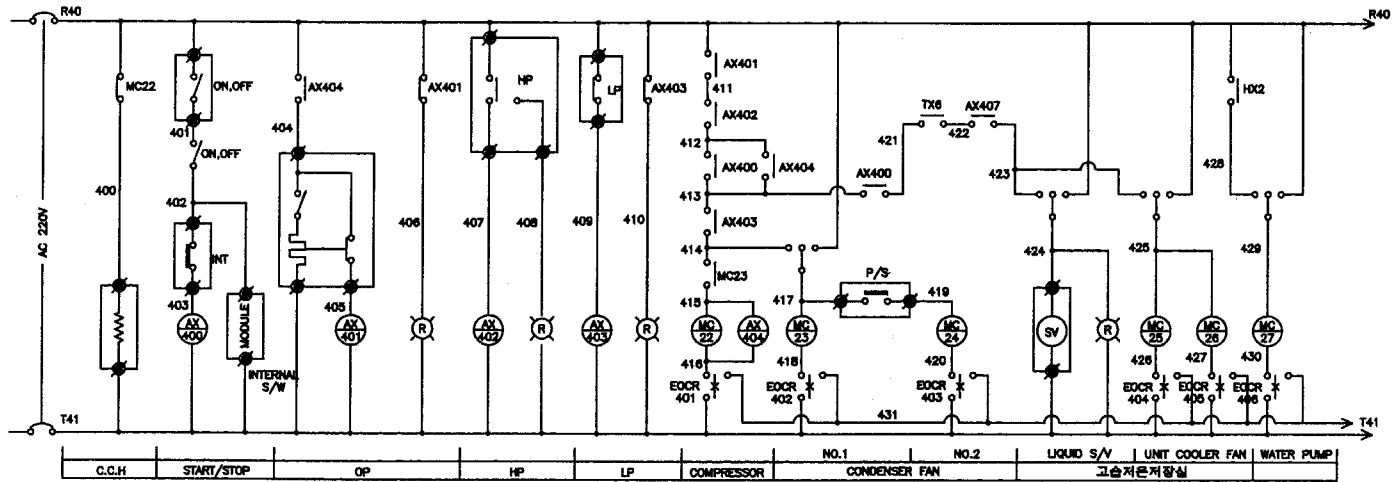
냉가형 저온저장고 표준설계도			
형식번호	한식연 CS-300A		
도면명	ONE LINE SEQUENCE		
도면번호	300A-011	축척	NONE
공 립 부 · 안 공 역 계 구 설 비			



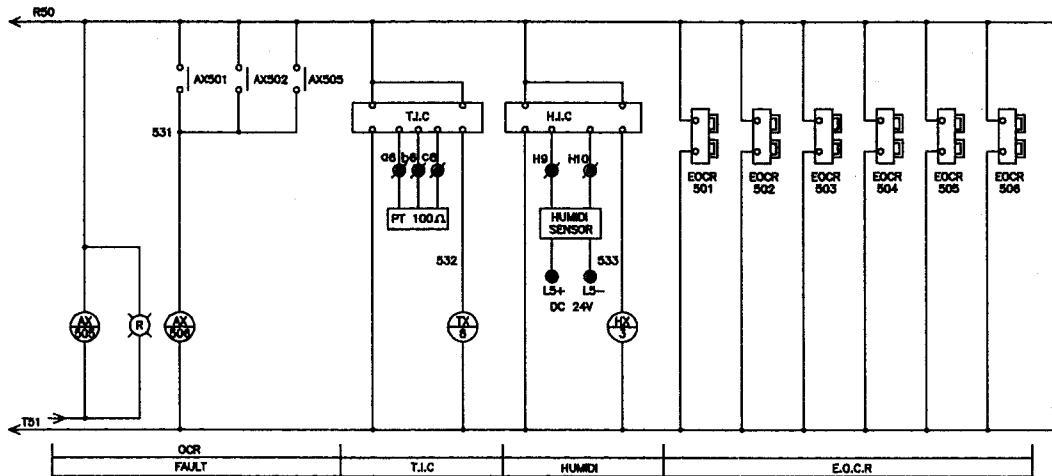
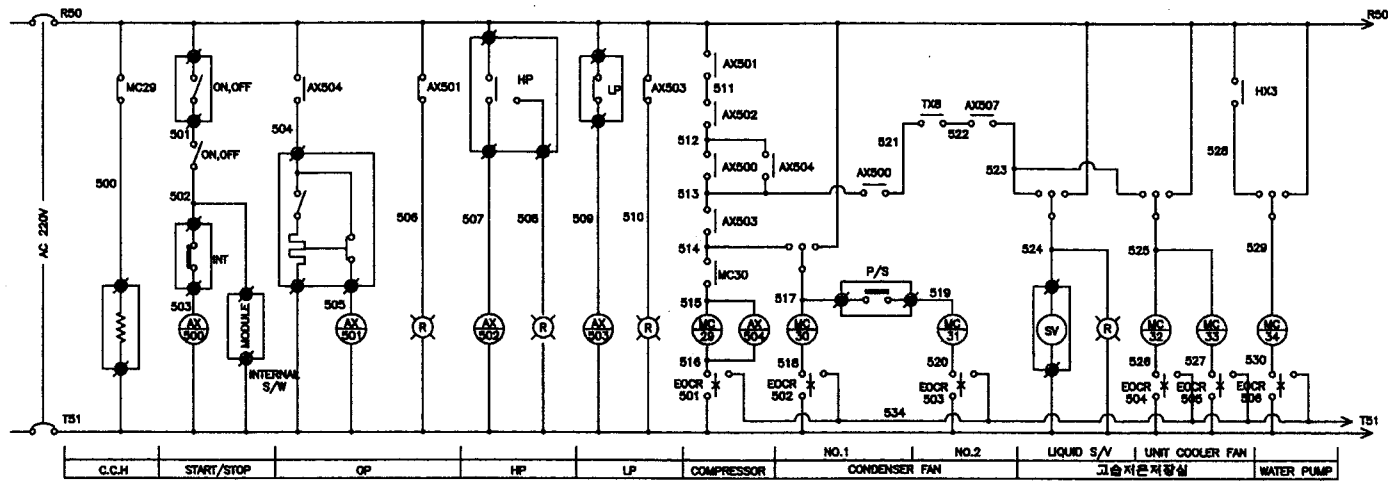
농가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-300A
도면명	NO.2 저온저장실 SEQUENCE
도면번호	300A-021 축척 NONE
농림부·한국식품개발연구원	



능가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-300A
도면명	NO.3 저온저장실 SEQUENCE
도면번호	300A-022 축척 NONE
능림부·한국식품개발연구원	

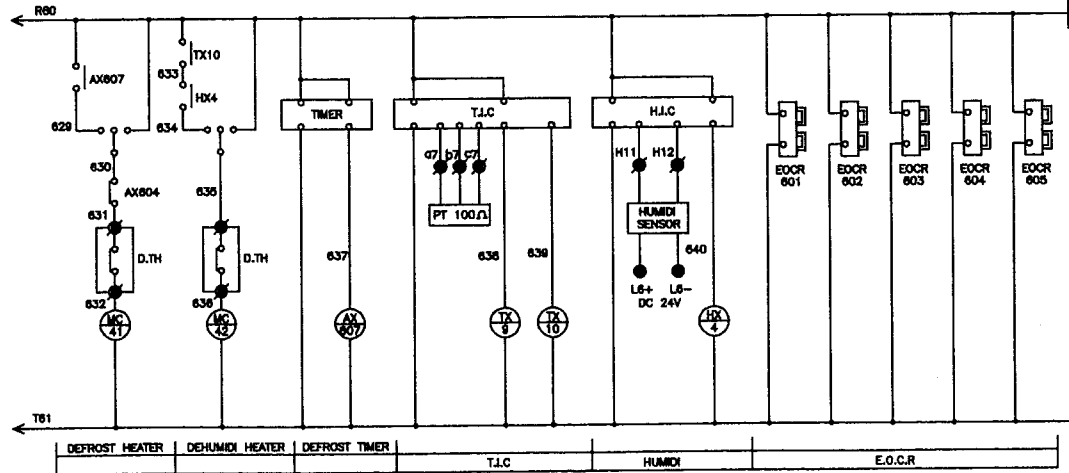
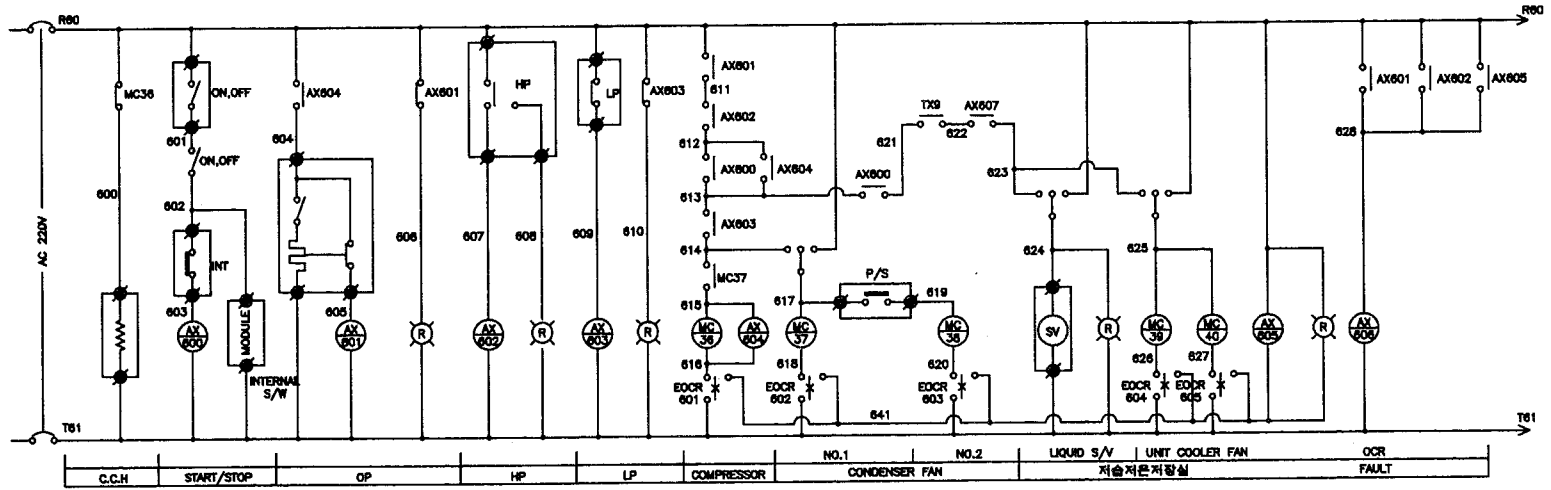


농가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-300A
도면명	NO.4 고습저온저장실 SEQUENCE
도면번호	300A-023
속적	NONE
농 립 부 · 한국식품개발연구원	

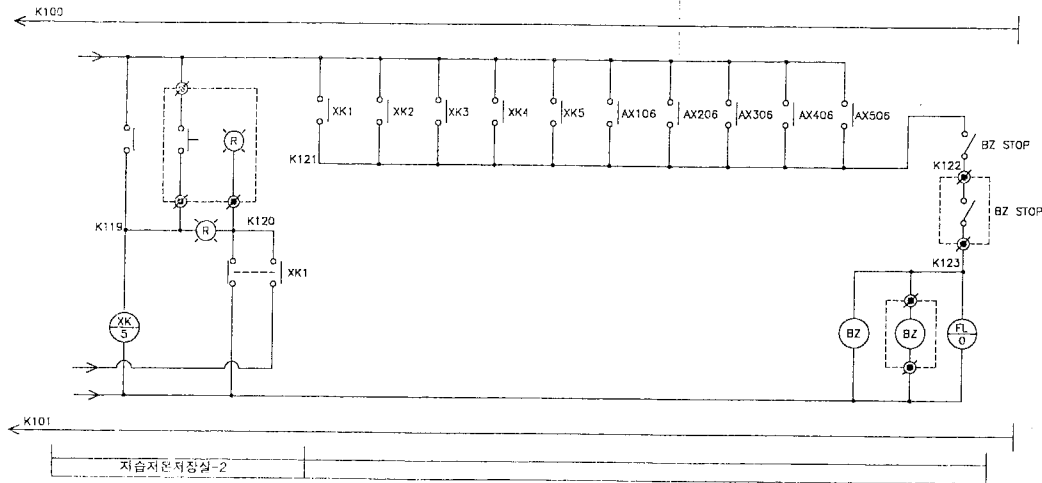
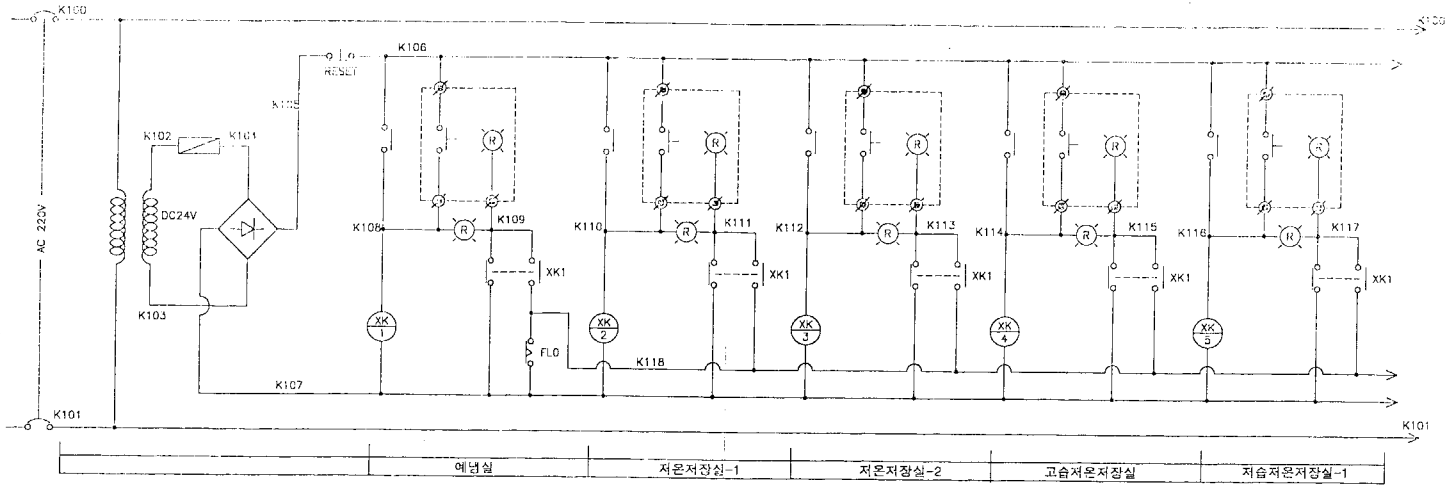


농가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-300A
도면명	NO.5 고습저온저장실 SEQUENCE
도면번호	300A-024 축적 NONE
농 린 부 · 한국식품개발연구원	





능가형 저습저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-300A
도면명	NO.6 저습저온저장실 SEQUENCE
도면번호	300A-025 축척 NONE
능 립 부 · 한국식품개발연구원	

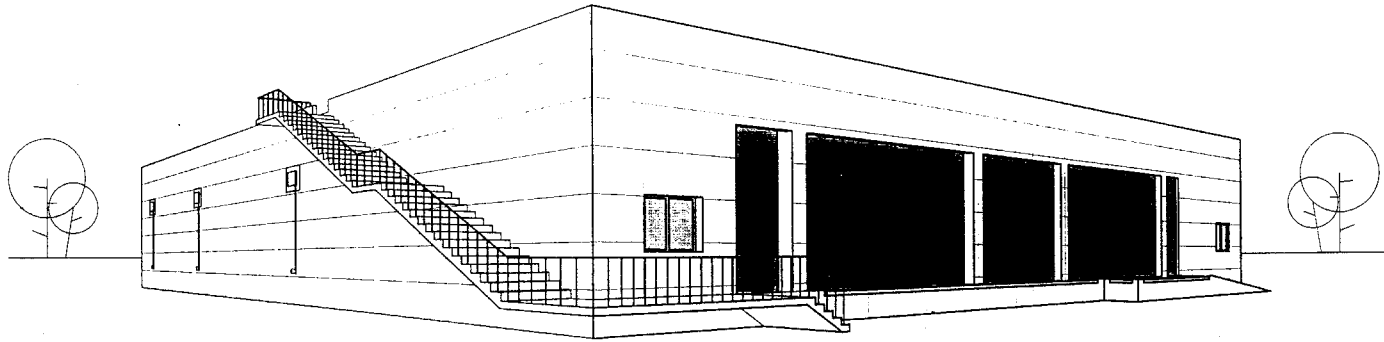


농가형 저온저장고 표준설계도

형별번호	한시연 CS-300A
도면명	SEQUENCE(감금등)
도면번호	300A-026 축척 NONE
동원부	한국식품개발연구원

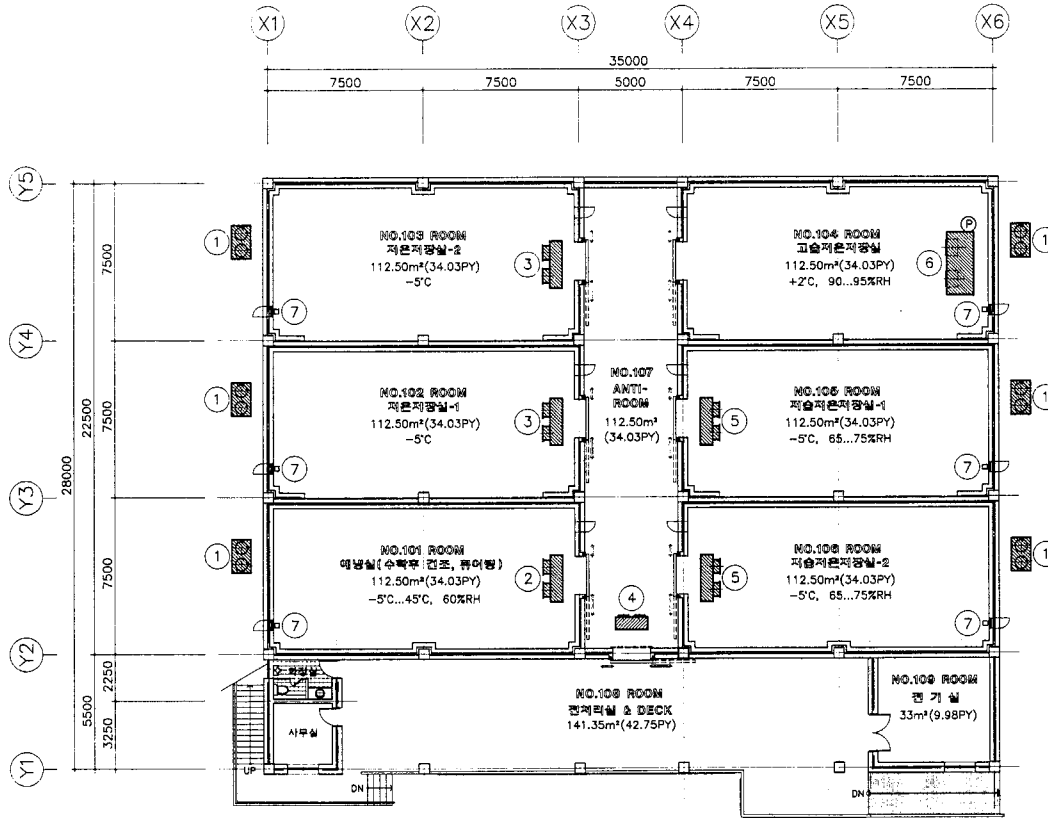
# 농가형 저온저장고 표준설계도

한식연 CS - 300B



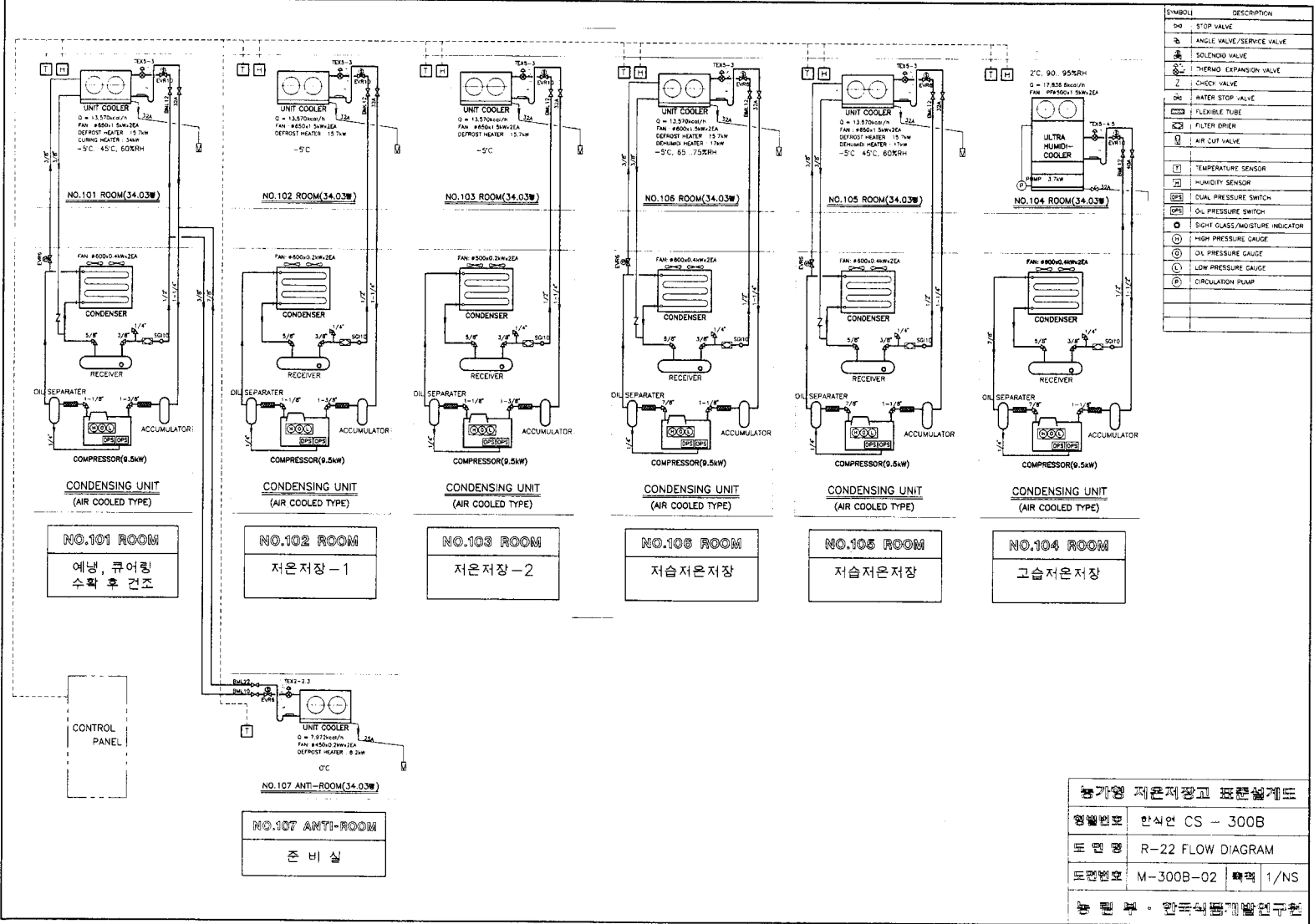
투시도(300평형 B형)

(한식연 CS-300B)

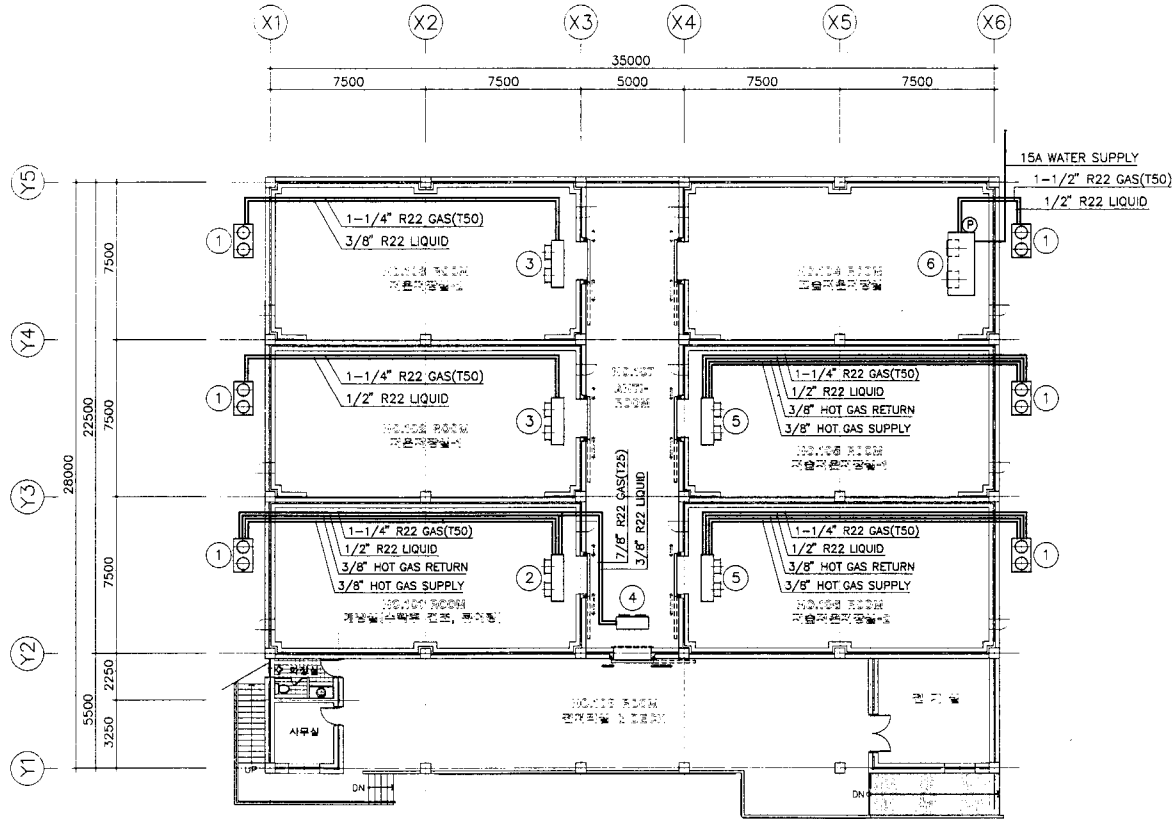


6	ULTRA-HUMIDI COOLER (SUPER FRESH TYPE)	1	Q=17,836.6kcal/h FAN : #000x1.5kWx4Px2SET PUMP : #00x3.7kWx6Px1SET	3	UNIT COOLER (CEILING TYPE)	2	SA=143m <sup>2</sup> (PA-200) FAN : #650x1.5kWx6Px2SET
5	UNIT COOLER (CEILING TYPE FOR LOW HUMIDI & COLD STORAGE)	2	SA=143m <sup>2</sup> (PA-200) FAN : #650x1.5kWx6Px2SET DEHUMIDI HEATER : 17KW SA=71m <sup>2</sup> (PP-100)	2	UNIT COOLER (CEILING TYPE FOR CURING & COLD STORAGE)	1	SA=143m <sup>2</sup> (PA-200) FAN : #650x1.5kWx6Px2SET CURING HEATER : 34kW
4	UNIT COOLER (CEILING TYPE)	1	FAN : #500x0.4kWx4P	1	R22 CONDENSING UNIT (AIR COOLED TYPE)	6	COMP : 9.5kW(4T-12.2) FAN : #600x0.4kWx6Px2SET
7	EXHAUST FAN	6	#500x0.4kWx4P	NO	NAME	Q,T,Y	DESCRIPTION

냉기형 저온저장고 표준설계도	
영입번호	한신연 CS - 300B
표준명	냉면 제작도
표준번호	M-300B-01 1/200
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.	



냉매형 저온저장고 표준설계도	
형식번호	한식연 CS - 300B
도면명	R-22 FLOW DIAGRAM
도면번호	M-300B-Q2 <span style="float: right;">확대 1/NS</span>
설계 : 양주식공회 제작 : 양주식공회	



6	UNIT COOLER/HIGH HUMIDI	1	Q=17,836.8kcal/h
5	UNIT COOLER/LOW HUMIDI	2	SA=143m <sup>3</sup> (PA-200)
4	UNIT COOLER	1	SA=71m <sup>3</sup> (PP-100)
3	UNIT COOLER	2	SA=143m <sup>3</sup> (PA-200)
2	UNIT COOLER/CURING	1	SA=143m <sup>3</sup> (PA-200)
1	R22 CONDENSING UNIT	6	COMP : 9.5kW(4T-12.2)

NO	NAME	Q,TY	DESCRIPTION
----	------	------	-------------

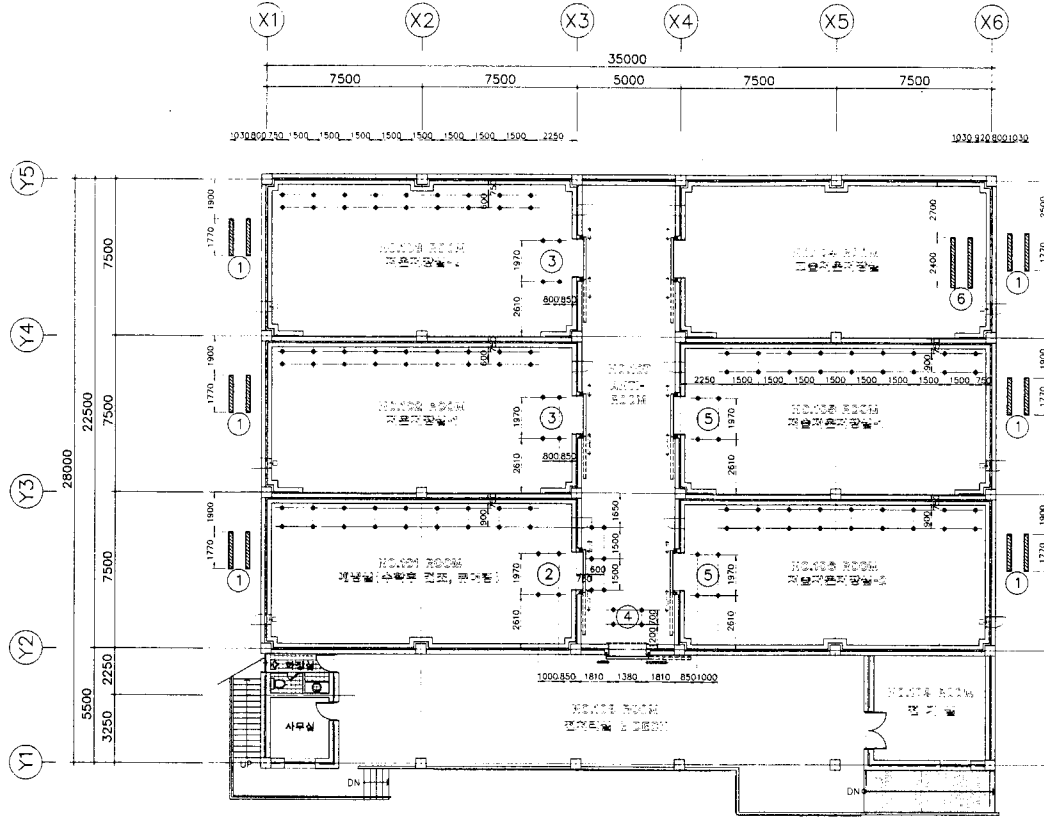
냉기량 저한제어용 유동량계기

냉매종류 한식안 CS - 300B

냉매압력 0.8MPa

냉매종류 M-300B-03 1/200

냉매 순환 방향



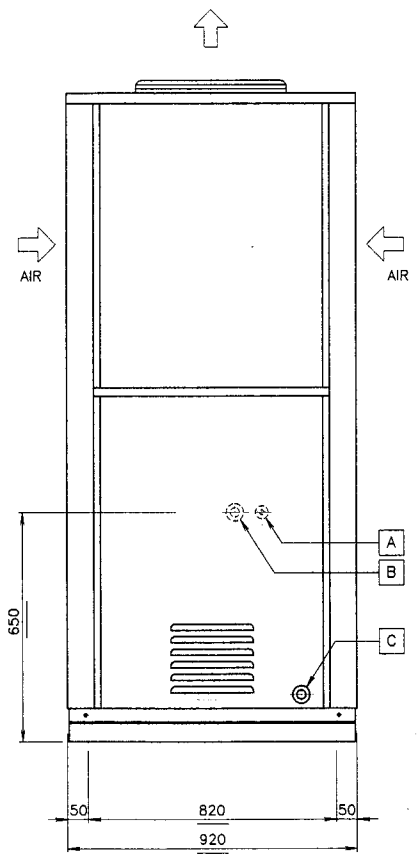
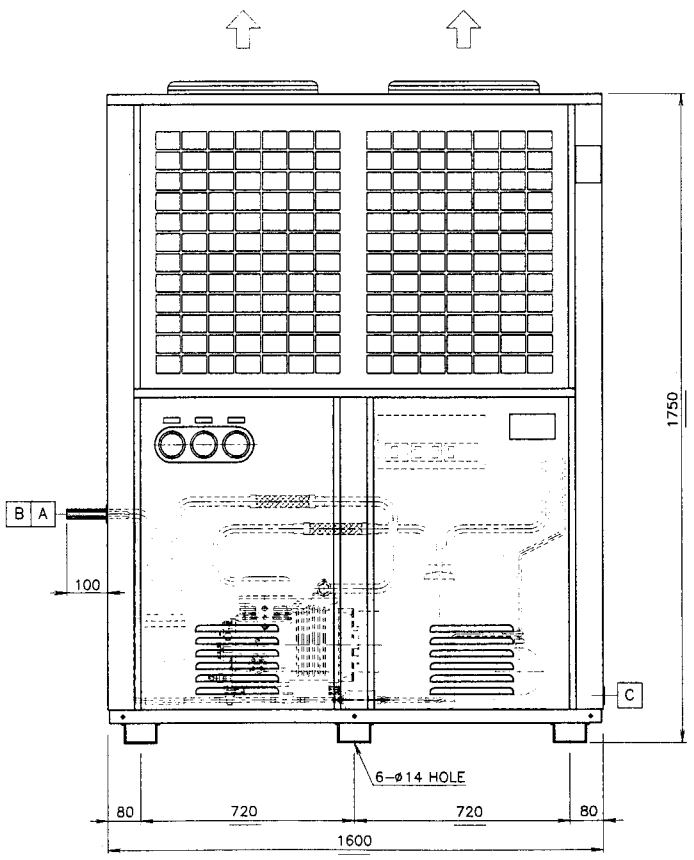
NOTE

- BASE PAD FOR EQIP. (H200)
- 5/8" CEILING INSERT

6	UNIT COOLER/HIGH HUMIDI	1	Q=17,836.6kcal/h
5	UNIT COOLER/LOW HUMIDI	2	SA=143m <sup>2</sup> (PA-200)
4	UNIT COOLER	1	SA=71m <sup>2</sup> (PP-100)
3	UNIT COOLER	2	SA=143m <sup>2</sup> (PA-200)
2	UNIT COOLER/CURING	1	SA=143m <sup>2</sup> (PA-200)
1	R22 CONDENSING UNIT	6	COMP : 9.5kW(4T-12.2)
NO	NAME	Q,T,Y	DESCRIPTION

냉기원 저온저장고 냉방설계도			
냉방설비명	한식연 CS - 300B		
냉방설비사	정밀기계공회 한식연냉방설비부		
냉방설비호	M-300B-04	냉방량	1/200
냉방설비주	한식연냉방설비부		



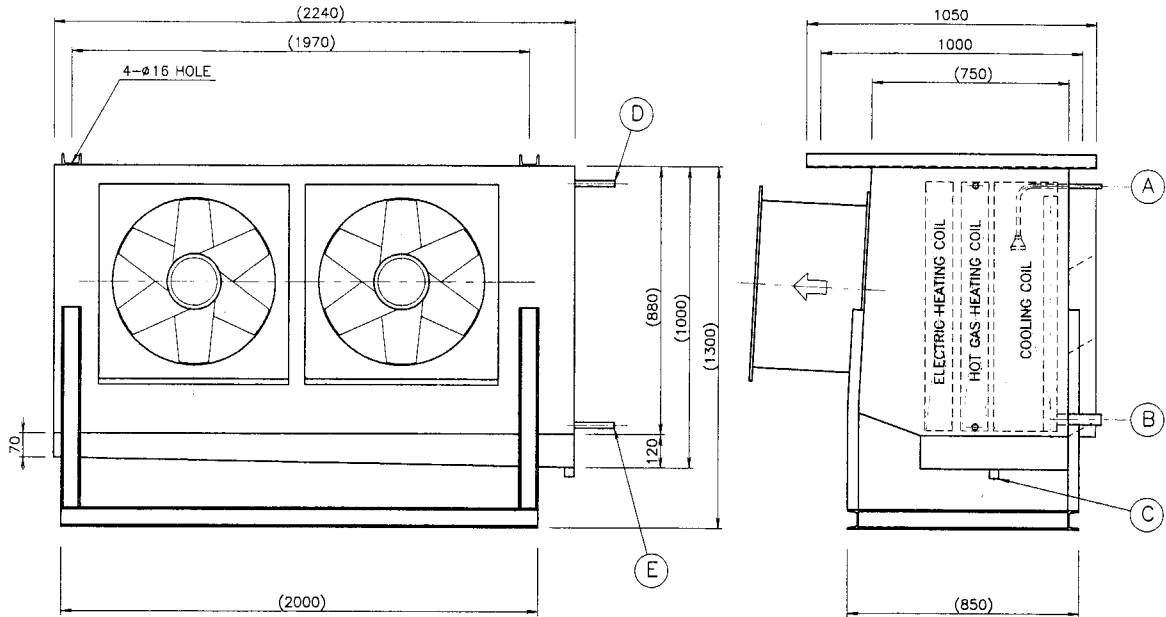


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION	
COMPRESSOR	TYPE	SEMI-HERMETIC / R-22
	POWER	9.5kW x 380V x 4P
	LOAD	17,000kcal/h(Te/Tc=-12/50°C) • 4T-12.2
CONDENSER	COIL	C1220T 3/8"
	FIN	Al t0.115 PITCH=2mm
	FAN	AIR VOLUME 300CMM ø600 x 0.4kW x 6P x 2EA
NOZZLE	A	3/8" R22 LIQUID OUTLET
	B	1-3/8" R22 GAS INLET
	C	POWER CABLE
CASING	t1.6 STEEL PLATE	
Q'TY	6SET/NO.101...NO.106 ROOM	

상기명	제형	제장고	제형번호
영문명	한시연	CS - 300B	
비고명	CONDENSING UNIT(9.5kW)		
비고명	M-300B-05	수량	1/10
제출처 : 양주시공공기관관리국			

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수 도 있음.  
\* COMPRESSOR : 4T-12.2

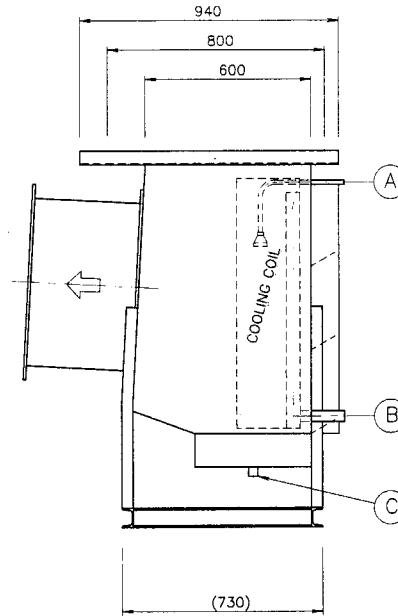
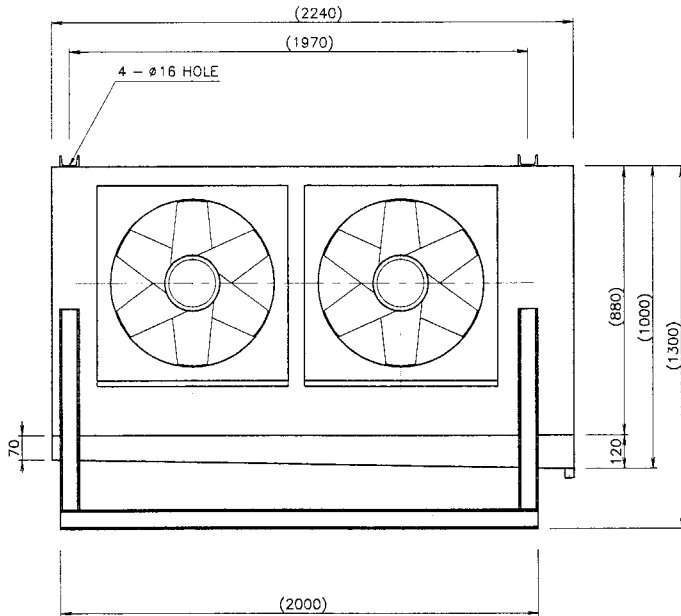


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 18S x 1890EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15
	PITCH : 6.5
SURFACE AREA	143m²
FAN & MOTOR	ø650 x 2EA
	1.5kW x 380V x 6P
	VOLUME 256CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 3/4" R22 LIQUID SUPPLY
	B 2" R22 GAS OUTLET
	C 32A WATER DRAIN
	D 3/8" HOT GAS INLET
	E 3/8" HOT GAS RETURN
HEATER	DEFROST/MAIN 1.5kWx9EA
	DRAIN 1.1kWx2EA
	CURING/30kW
Q'TY	1SET / NO.101 ROOM (예냉, 수확후 건조, 큐어링 용)

냉기용 저온저장고 표준설계도	
모델번호	한식연 CS - 300B
표면적	UNIT COOLER(SA=143m²)
모델번호	M-300B-06
특성	1/15
설계사 - 양주식물냉장고연구소	

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* REFERENCE : PA-200(CURING TYPE)

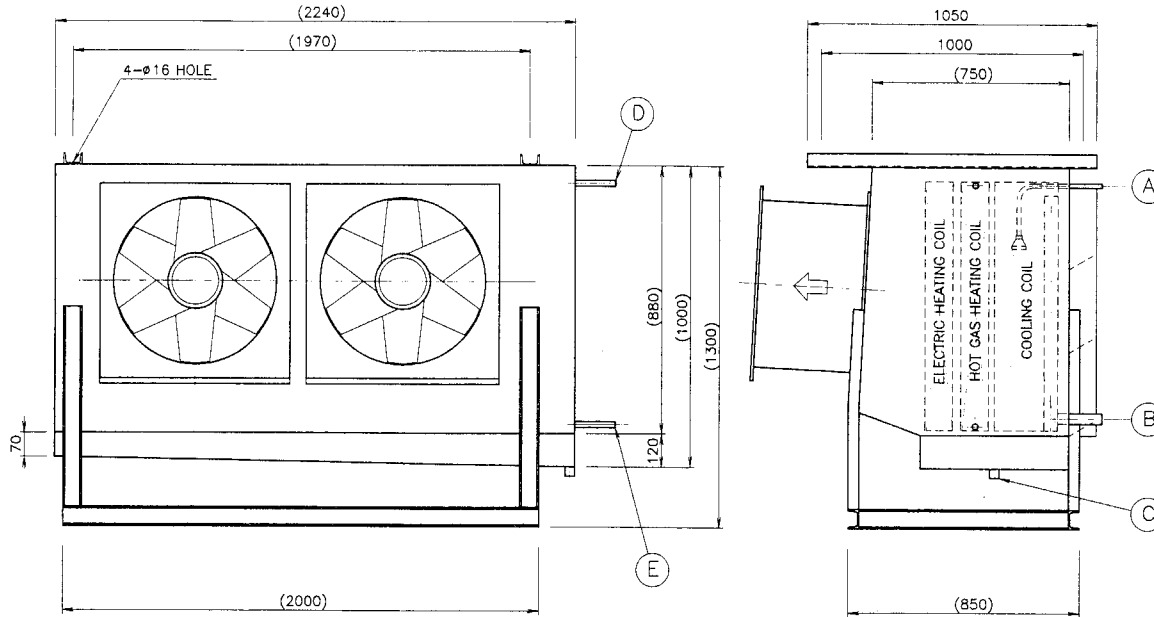


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 18S x 1890EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15
	PITCH : 6.5
SURFACE AREA	143m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	$\phi 610$ x 2EA
	1.5kW x 380V x 6P
	VOLUME 256CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 3/4" R22 LIQUID SUPPLY
	B 2" R22 GAS OUTLET
	C 3/2A WATER DRAIN
HEATER	DEFROST/MAIN 1.5kWx9EA
	DRAIN 1.1kWx2EA
Q'TY	2SET/NO.102, NO.103 ROOM (저온저장용)

제조사	한국냉동기공회
모델명	한식현 CS - 300B
용량	UNIT COOLER(SA=143m <sup>2</sup> )
모델명	M-300B-07
수량	1/15

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수 있습니다.  
\* REFERENCE : PA-200

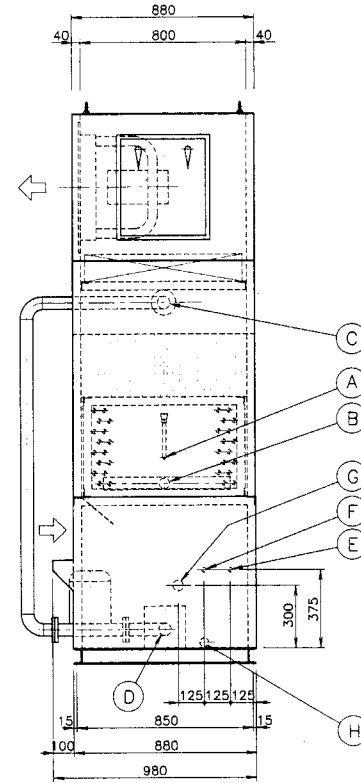
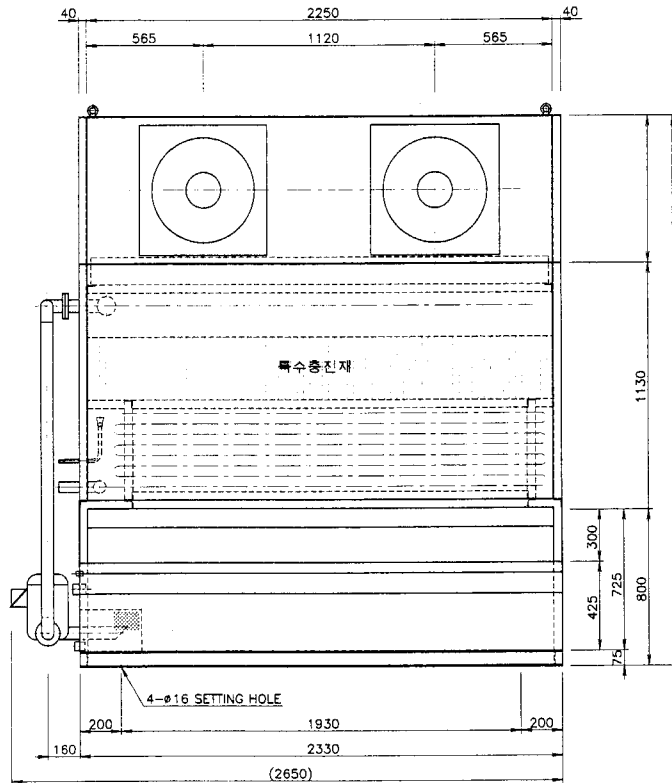


SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 18S x 1890EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15
	PITCH : 6.5
SURFACE AREA	143m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	ø650 x 2EA
	1.5kW x 380V x 6P
	VOLUME 256CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 3/4" R22 LIQUID SUPPLY
	B 2" R22 GAS OUTLET
	C 3/2A WATER DRAIN
	D 3/8" HOT GAS INLET
	E 3/8" HOT GAS RETURN
HEATER	DEFROST/MAIN 1.5kWx9EA
	DRAIN 1.1kWx2EA
	DEHUMIDI./17kW
Q'TY	2SET / NO.105, NO.106 ROOM (저습저온저장)

냉기형 저온저장고 표준설계도	
모델명호	한식면 CS - 300B
부품명	UNIT COOLER(SA=143m <sup>2</sup> )
부품명호	M-300B-08 <span style="float:right">수량 1/15</span>
제출처 : 냉기형 저온저장고	

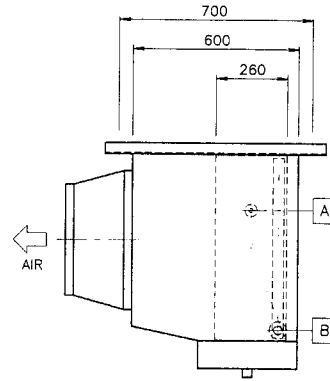
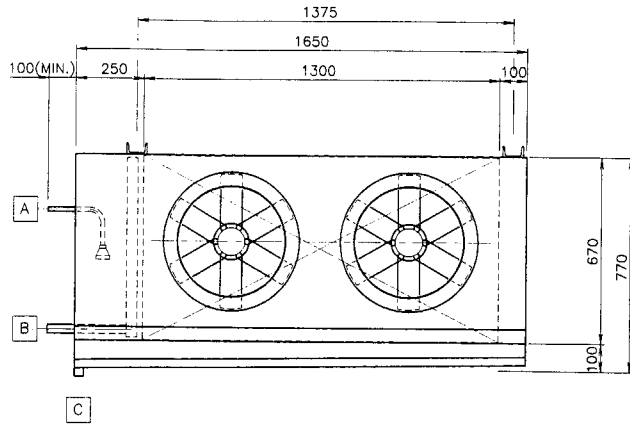
\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* REFERENCE : PA-200(LOW HUMIDI TYPE)



SPECIFICATIONS	
ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t1.07
	6R x 13S x 1300EL
	PITCH : 50
FIN	Al t0.15
	PITCH : 6.5mm
SURFACE AREA	109m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	PF φ500 x 2EA
	1.5kW x 380V x 4P
	VOLUME 300CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x 14HOLES
CASING	t2.3 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID INLET
	B 1-1/4" R22 GAS OUTLET
	C 50A WATER INLET
	D 50A WATER OUTLET
	E 15A WATER SUPPLY(AUTO.)
	F 15A WATER SUPPLY(MANU.)
	G 32A OVER FLOW
	H 32A WATER DRAIN
PUMP	φ50 x 3.7kW
Q'TY	1SET/NO.104 ROOM (교습저온저장 용)

제조사	제원	제명	제호
한식전	CS - 300B	ULTRA-HUMIDI COOLER	M300B-09
제명	제호	제명	제호
ULTRA-HUMIDI COOLER	M300B-09	제명	1/20

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* SUPER FRESH TYPE COOLER



SPECIFICATIONS

ITEM	DESCRIPTION
COIL	C1220T 5/8" x t0.5
	6R x 1.3S x 1300EL
	PITCH 43.3 x 50
FIN	Al t0.15
	PITCH 6.5mm
SURFACE AREA	71m <sup>2</sup>
FAN & MOTOR	ø500 x 2EA
	0.4kW x 380V x 6P
	VOLUME 124CMM
DISTRIBUTOR	1/4" x 4HOLES
CASING	t1.6 STEEL PLATE
NOZZLE	A 5/8" R22 LIQUID SUPPLY
	B 1-1/4" R22 GAS OUTLET
	C 1" WATER DRAIN
HEATER	4.0kW
Q'TY	1SET/NO.107 ANTI-ROOM

제조사	제원규격고	모델명	
모델명	한식인 CS - 300B	제원	
제원	UNIT COOLER(SA=71m <sup>2</sup> )	제원	
제원	M-300B-10	제원	1/15
제원	제원		

\* 외형은 MAKER에 따라 변경 될수도 있음.  
\* REFERENCE : PP-100

## 부 하 일 램 표

### ■ 300평 B형

부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]	부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]
No.1 ROOM 예냉실 & CURING			소계	38.625Kw	No.5 ROOM 저습저온저장실			소계	38.625Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	9.5Kw	1	11.875Kw	COMPRESSOR	AC380V 3Ø	9.5Kw	1	11.875Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw	CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	9Kw	1	9Kw	DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	9Kw	1	9Kw
CURING HEATER	AC380V 3Ø	34Kw	1	34Kw	DEHUMIDI HEATER	AC380V 3Ø	17Kw	1	17Kw
ANTI ROOM U/C FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw	NO.6 ROOM 저습저온저장실			소계	42.625Kw
NO.2 ROOM 저온저장실			소계	25.625Kw	COMPRESSOR	AC380V 3Ø	9.5Kw	1	11.875Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	9.5Kw	1	11.875Kw	CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw	UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	9Kw	1	9Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	9Kw	1	9Kw	DEHUMIDI HEATER	AC380V 3Ø	17Kw	1	17Kw
NO.3 ROOM 저온저장실			소계	25.625Kw	일반 동력 및 전열, 전등			소계	32.918Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	9.5Kw	1	11.875Kw	전동문 및 AIR CURTAIN	AC380V 3Ø	0.4Kw×2	7	7Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw	작업 DECK 충전기	AC380V 3Ø	3Kw	1	3.75Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	전처리실 & DECK 일반 동력	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	9Kw	1	9Kw	전기실, 사무실 형광등	AC220V 3Ø	20W×2	5	0.25Kw
NO.4 ROOM 고습저온저장실			소계	15.75Kw	냉장실 백열등	AC220V 3Ø	100W	37	3.7Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	9.5Kw	1	11.875Kw	전처리실 및 외등 메탈등	AC220V 3Ø	175W	13	2.843Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw	전열 콘서트	AC220V 3Ø	500W	12	6Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw					
WATER PUMP	AC380V 3Ø	3.7Kw	1	4.625Kw				합계	251.293Kw

<단위 입력 환산 기준>

- ┌ 3Ø MOTOR 125%, 형광등 125%
- └ 1Ø MOTOR 133%, 콘센트 100%

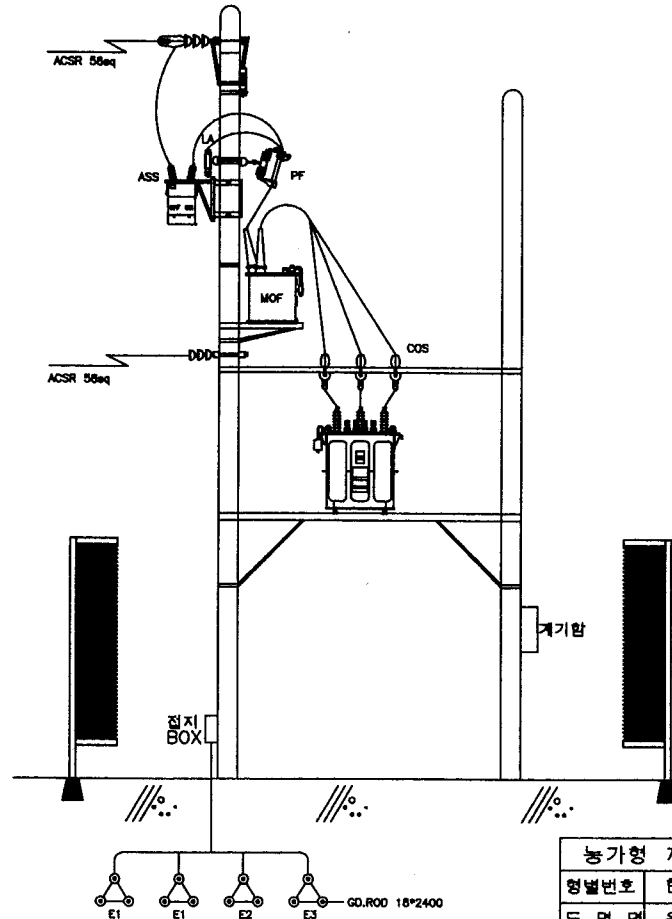
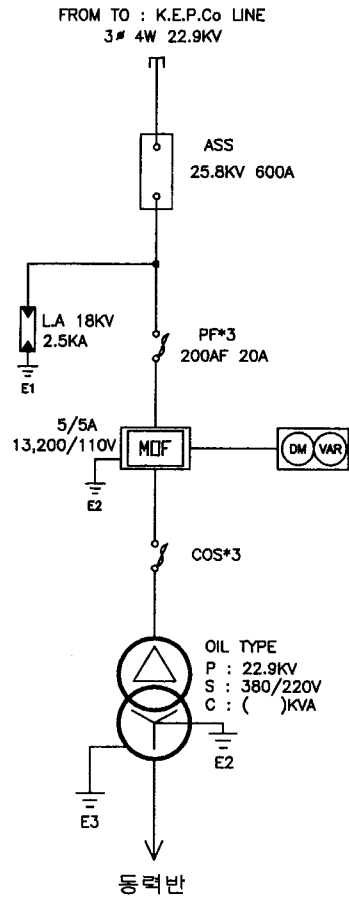
◎TR 용량 = 부하계 × 수용률 / 부동율(1.1)

- ◎적용 TR 용량
- ┌ PV - 22.9 KV
  - ├ SV - 380V / 220V
  - └ 3Ø - 180KW

#### 농가형 저온저장고 표준설계도

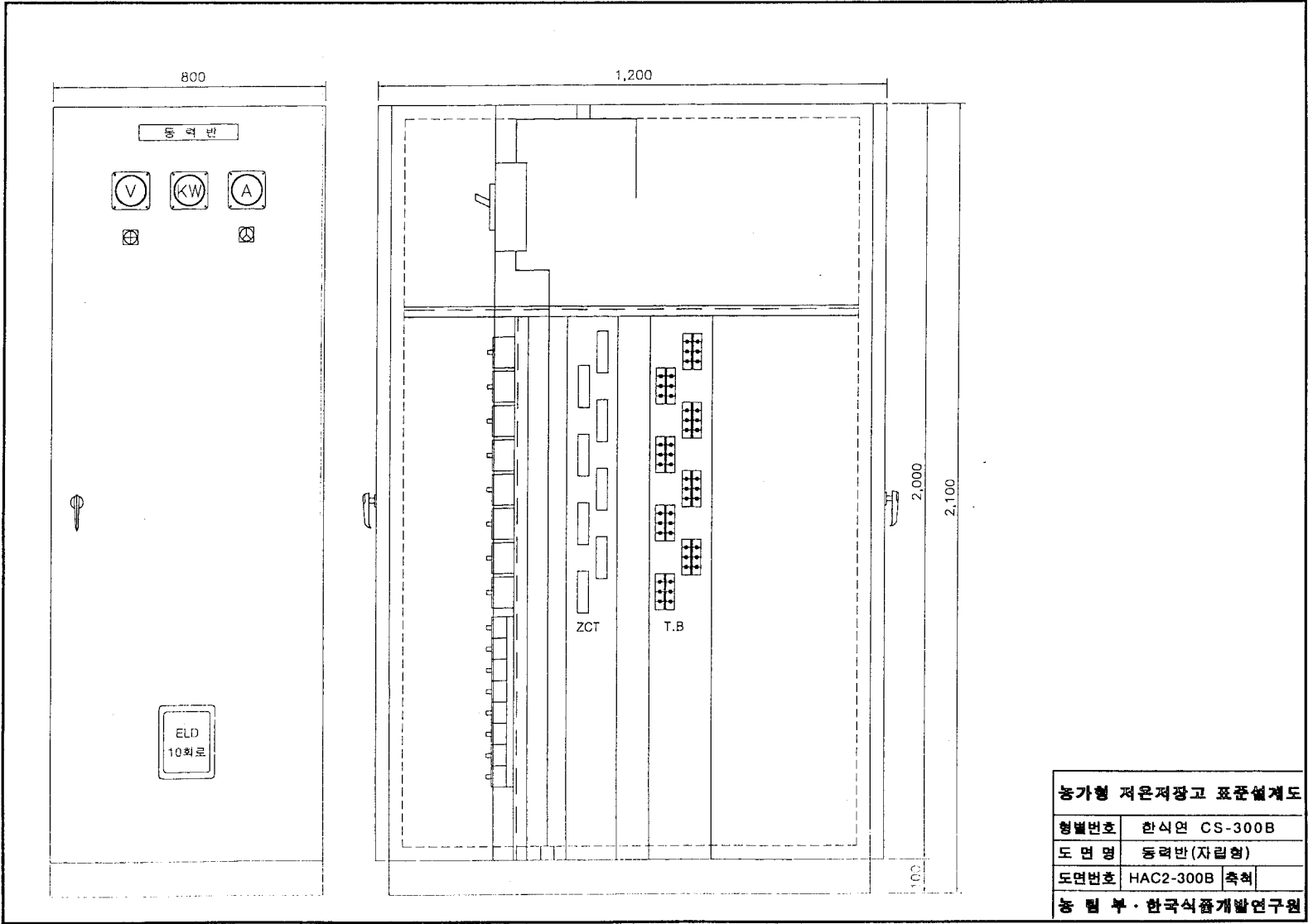
형식번호	한 식 연
도 면 명	부하일람표-300B
도면번호	축척 NONE

농 립 부 · 한국식품개발연구원

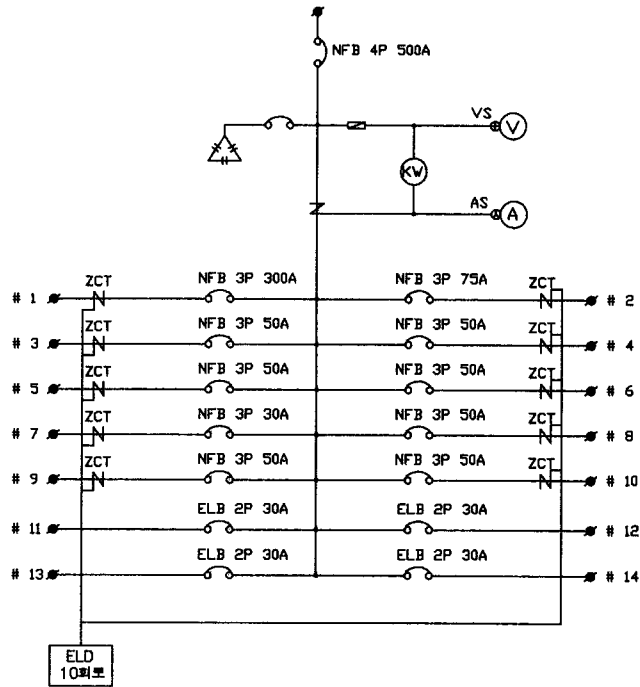


농가형 저온저장고 표준실계도	
형별번호	한식면 CS-300B
도면명	옥외 변전실
도면번호	HAC1-300B
특적	NONE
농 립 부 · 한국식품개발연구원	



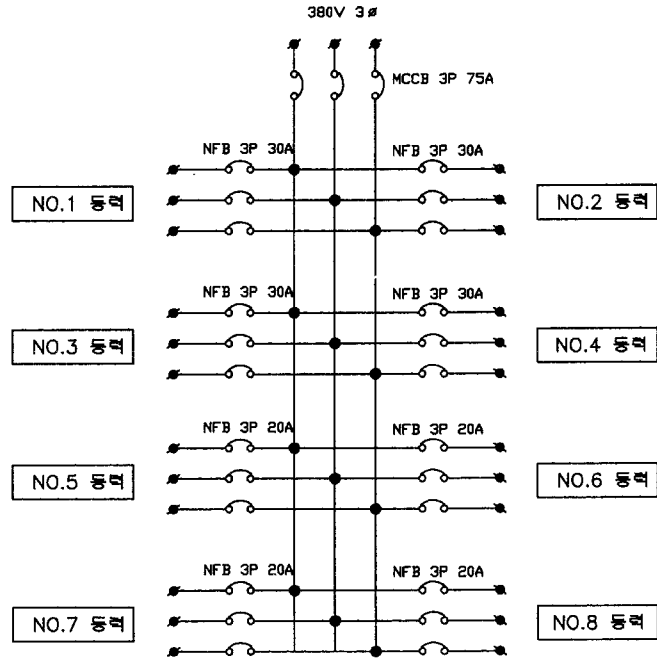
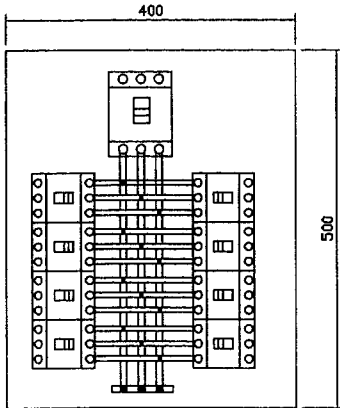
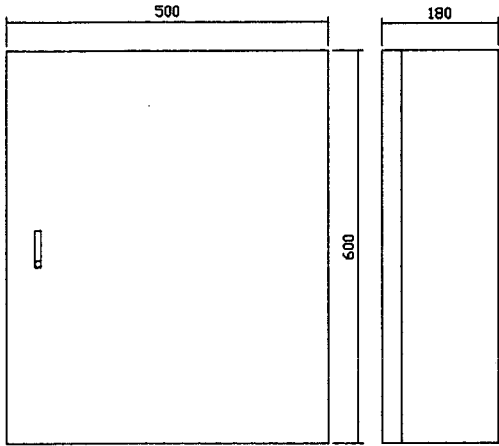


상가형 정전정장고 표준설계도	
형식번호	한식연 CS-300B
도면명	동력반(자립형)
도면번호	HAC2-300B 축척
공 령 부 · 한국식품개발연구원	

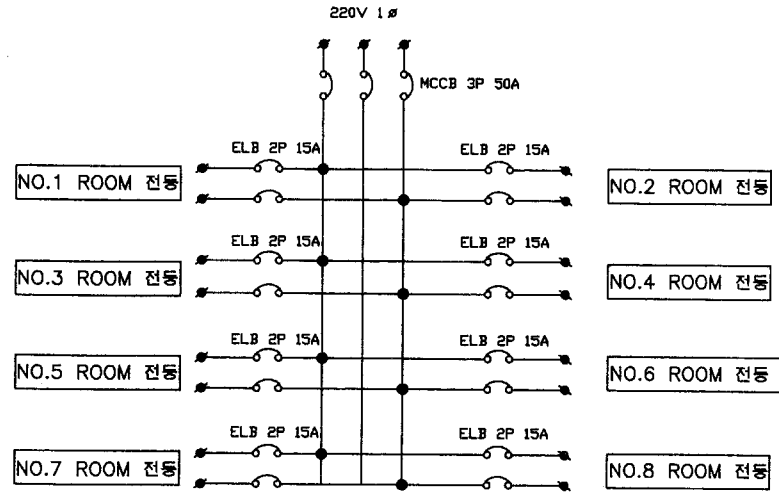
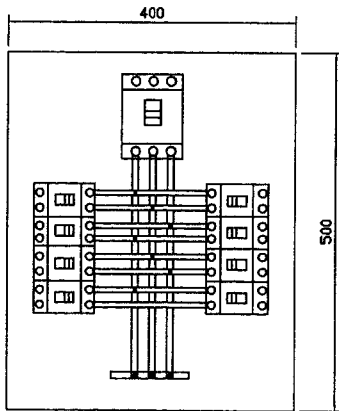
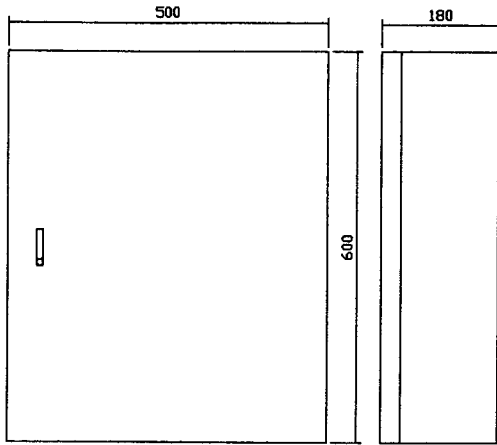


NO	NAME
# 1	COMP CONTROL PANEL MAIN
# 2	전처리실 & 작업데크 동력
# 3	전동 MAIN
# 4	전동문
# 5	충전기
# 6	예비
# 7	EXHAUST FAN NO2
# 8	예비
# 9	전기실 전동 및 콘센트
#10	예비
#11	전기실 전동 및 콘센트
#12	외동 1
#13	외동 2
#14	예비

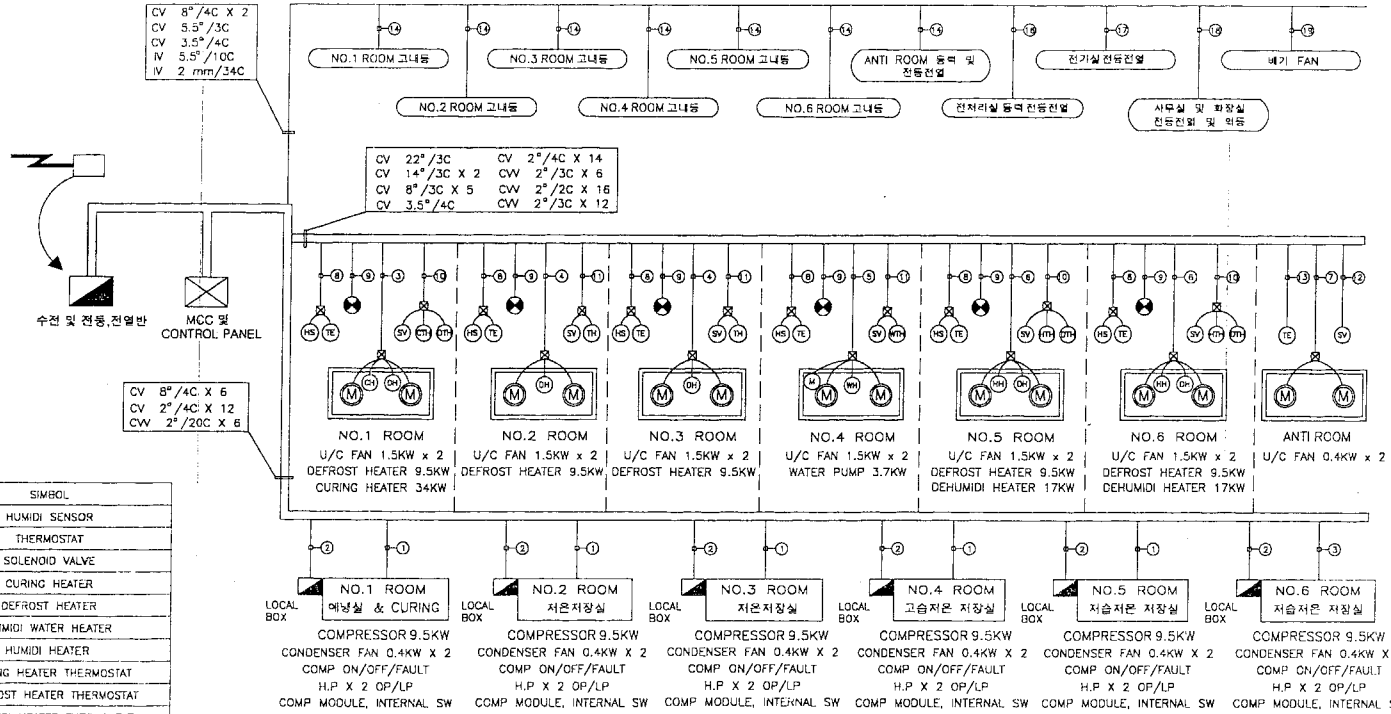
능가형 저온저장고 표준실계도			
형식번호	한식전 CS-300B		
도면명	동력반(회로도)		
도면번호	HAC3-300B	축척	
농림부 · 한국식품개발연구원			



능가형 저온저장고 표준실계도	
형별번호	한식연 CS-300B
도면명	안전처리실 작업대크 동력분전반
도면번호	HAC4-300B <small>속치</small>
총 린 부 · 한국식품개발연구원	



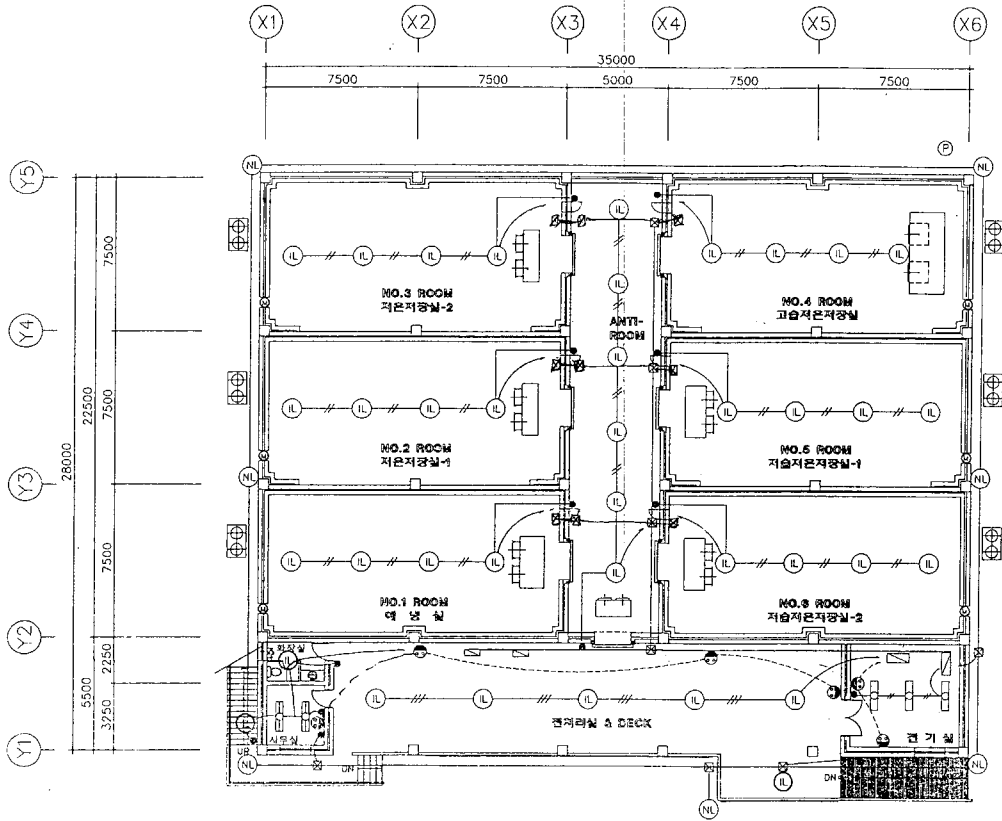
능가형	저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-300B	
도면명	냉장실 전동 본전반	
도면번호	HAC5-300B	축척
제 린 부 · 한국식품개발연구원		

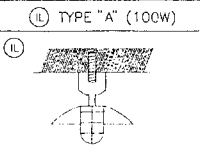
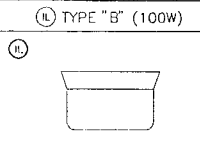
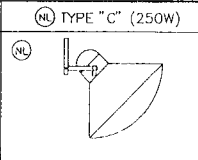
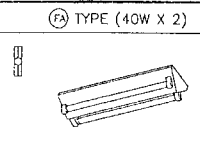
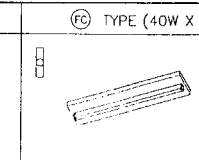


SYMBOL	
HS	HUMIDI SENSOR
TE	THERMOSTAT
SV	SOLENOID VALVE
CH	CURING HEATER
DH	DEFROST HEATER
WH	HUMIDI WATER HEATER
HH	HUMIDI HEATER
CTH	CURING HEATER THERMOSTAT
DTH	DEFROST HEATER THERMOSTAT
HTH	HUMIDI HEATER THERMOSTAT
WTH	HUMIDI WATER HEATER THERMOSTAT

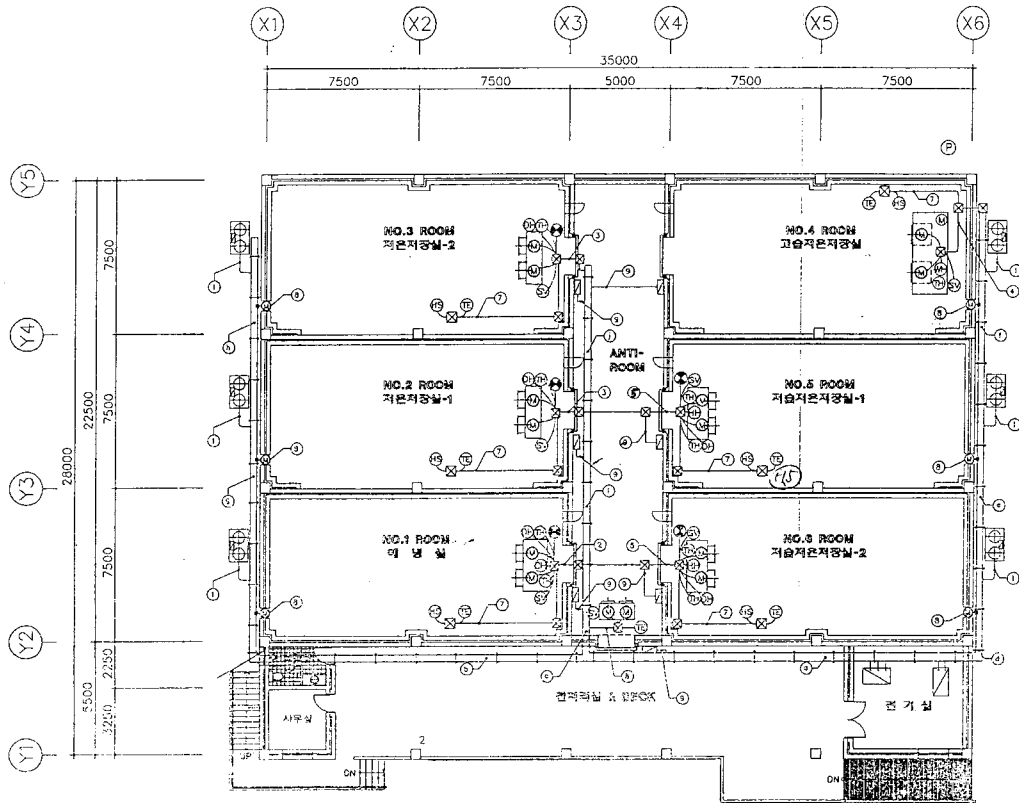
NO.	NAME	CABLE WIRE	NO.	NAME	CABLE WIRE	NO.	NAME	CABLE WIRE	NO.	NAME	CABLE WIRE
①	COMPRESSOR	CV 5.5 <sup>ø</sup> /4C	⑤	UNIT COOLER	CV 2 <sup>ø</sup> /4C X 2 CV 3.5 <sup>ø</sup> /4C	⑧	HUMIDI SENSOR TEMP SENSOR	CWS 2 <sup>ø</sup> /3C X 2	⑬	TEMP SENSOR	CWS 2 <sup>ø</sup> /3C
②	LOCAL BOX	CV 2 <sup>ø</sup> /4C X 2 CW 2 <sup>ø</sup> /20C	⑥	UNIT COOLER	CV 2 <sup>ø</sup> /4C X 2 CV 8 <sup>ø</sup> /3C CV 14 <sup>ø</sup> /3C	⑨	CONFINEMENT	CW 2 <sup>ø</sup> /3C	⑭	ROOM 고내동	IV 2mm/4C
③	UNIT COOLER	CV 2 <sup>ø</sup> /4C X 2 CV 8 <sup>ø</sup> /3C CV 22 <sup>ø</sup> /4C	⑩	S/V CURING DEF. HEATER TH	CW 2 <sup>ø</sup> /2C X 3	⑫	작업데스크 동력 및 전동 전열	CV 8 <sup>ø</sup> /4C IV 5.5 <sup>ø</sup> /2C IV 2mm/4C	⑮	사무실, 화장실 전동 전열 및 외동	IV 5.5 <sup>ø</sup> /2C X 2 IV 2mm/4C
④	UNIT COOLER	CV 2 <sup>ø</sup> /4C X 2 CV 8 <sup>ø</sup> /3C	⑪	ANTI ROOM	CV 2 <sup>ø</sup> /4C X 2	⑬	전처리실 & DECK 동력 및 전동 전열	CV 8 <sup>ø</sup> /4C IV 5.5 <sup>ø</sup> /2C IV 2mm/4C	⑯	배기 FAN	CV 3.5 <sup>ø</sup> /4C
						⑭	SV DEF. HEATER TH OR WATER HEATER TH	CW 2 <sup>ø</sup> /2C X 2			
						⑮	SV	CW 2 <sup>ø</sup> /2C			

<b>농가형 저온저장고 표준설계도</b>	
형별번호	한식연 CS-300B
도면명	동력 및 조작 계통도
도면번호	HAN-300B 축척 NONE
공립부	한국식품개발연구원



 (L) TYPE "A" (100W)	 (NL) TYPE "B" (100W)	 (NL) TYPE "C" (250W)	 (FA) TYPE (40W X 2)	 (FC) TYPE (40W X 1)
---	--	--	--	---

<b>농가형 저온저장고 표준설계도</b>	
형별번호	한식연 CS-300B
도면명	전등, 전열, 환풍도
도면번호	HWL-300B 축적 1/200
농림부 · 한국식품개발연구원	

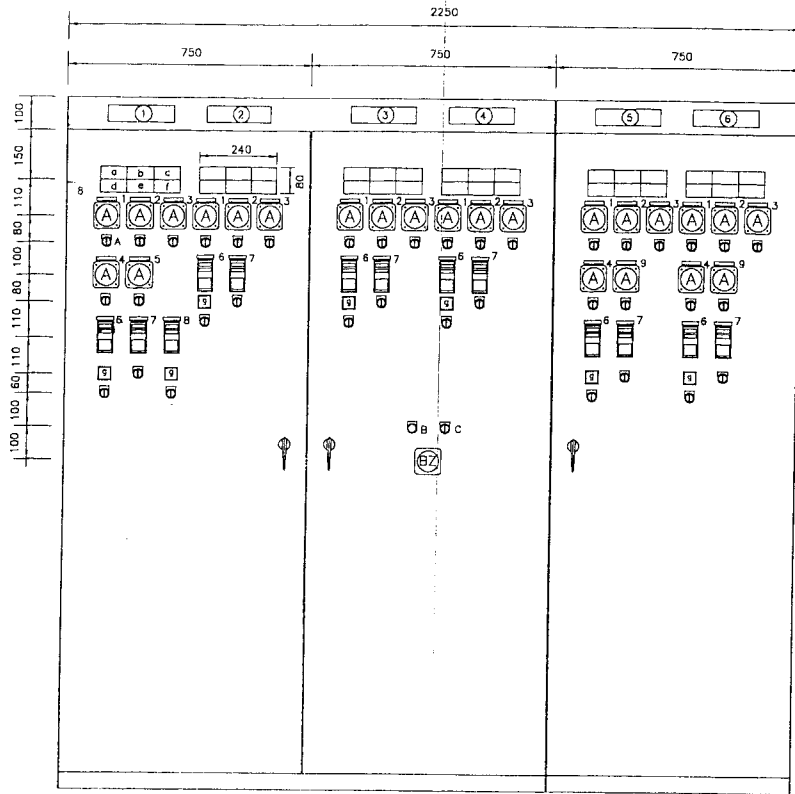


SYMBOL	
(M)	MOTOR
(T)	THERMOSTAT
(SV)	SOLENOID VALVE
(DH)	DEFROST HEATER
(CH)	CURIGN HEATER
(TS)	THERMO SENSOR
(HS)	HUMIDI SENSOR
(DH)	DEHUMIDI HEATER
(HW)	HUMIDI WATER HEATER

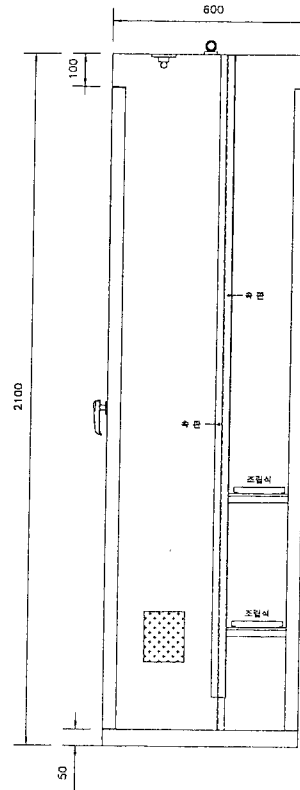
CABLE WIRE NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	CABLE WIRE NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l		
CV 22#/3C	1																				CV 2#/3C	2	1	1	1								5	5	1	1	1	1	3		
CV 14#/3C																					CV 2#/20C	1													3	3	2	1	2	1	
CV 9#/4C	1																				CV 2#/1C	7	2	2	2	1	2						10	3	10	2	2	2	2	6	2
CV 8#/3C	1	1	1																		PIPE SIZE (C)	54	54	42	54	54	42	28	16	22	CAPLI. TRAY										
CV 3#/4C			1																			28	28	28	28																
CV 2#/4C	2	2	2	2	2		1						15	6	8	8	6	5	4	3	4	1																			
CV 1#/4C	3	1	1	1									15	15	7	2	2																								

<b>상가형 저온저장고 표준설계도</b>	
형별번호	한식연 CS-300B
도면명	동력, 조작, 간선도
도면번호	HWP-300B 축척 1/200
공역명	한국식품개발연구원

FRONT



SIDE

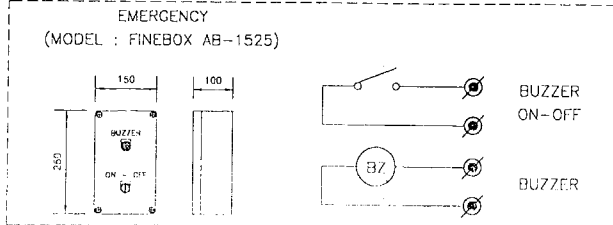


NO	NAME PLATE
①	NO.1 예냉 & CURING
②	NO.2 저온 저장실
③	NO.3 저온 저장실
④	NO.4 고온 저온 저장실
⑤	NO.5 저온 저온 저장실
⑥	NO.5 저온 저온 저장실

NO	NAME (METER)
1	COMPRESSOR
2	REMOTE CONDENSER
3	UNIT COOLER
4	DEFROST HEATER
5	CURING HEATER
6	ROOM T.I.C
7	HUMIDITY CONTROLLER
8	작업 DECK T.I.C
9	DEHUMIDITY HEATER

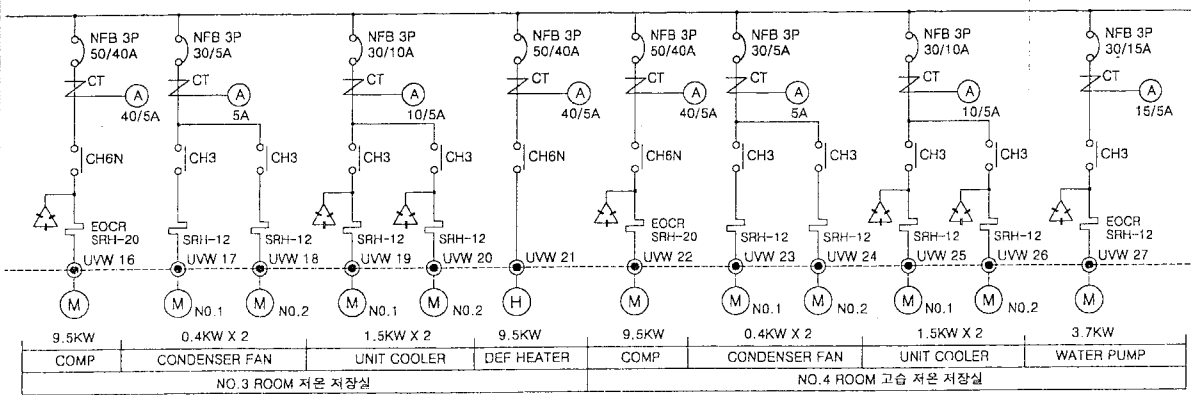
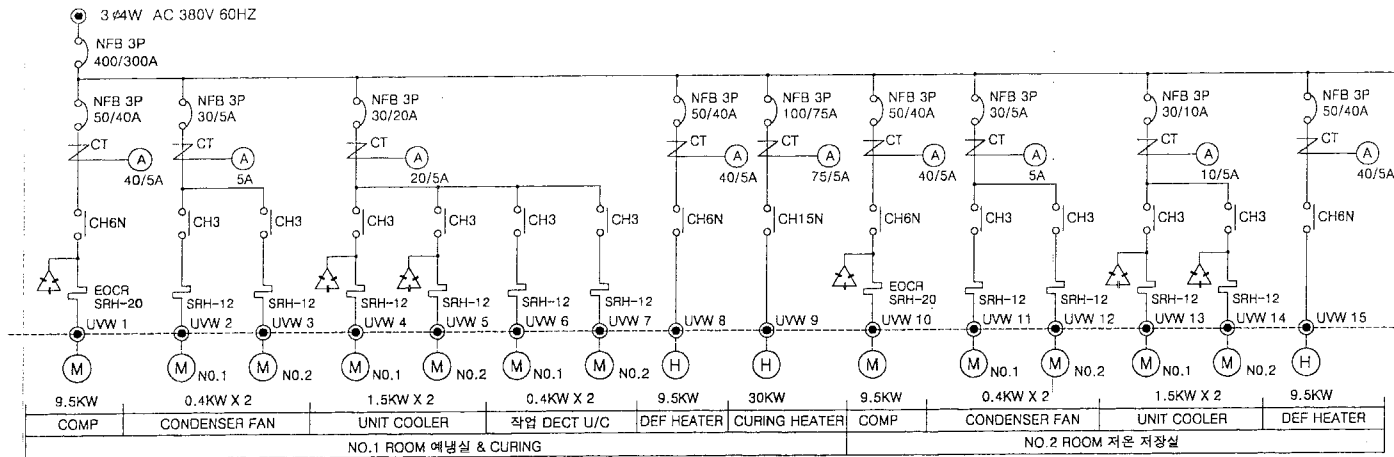
NO	NAME (LAMP)
a	HIGH PRESS
b	LOW PRESS
c	OIL PRESS
d	PUMP DOWN
e	점검용
f	1차수 POWER
g	SOLENOID VALVE

NO	NAME (S/W)
A	AUTO-OFF-MAN
B	BUZZER STOP
C	ON-OFF

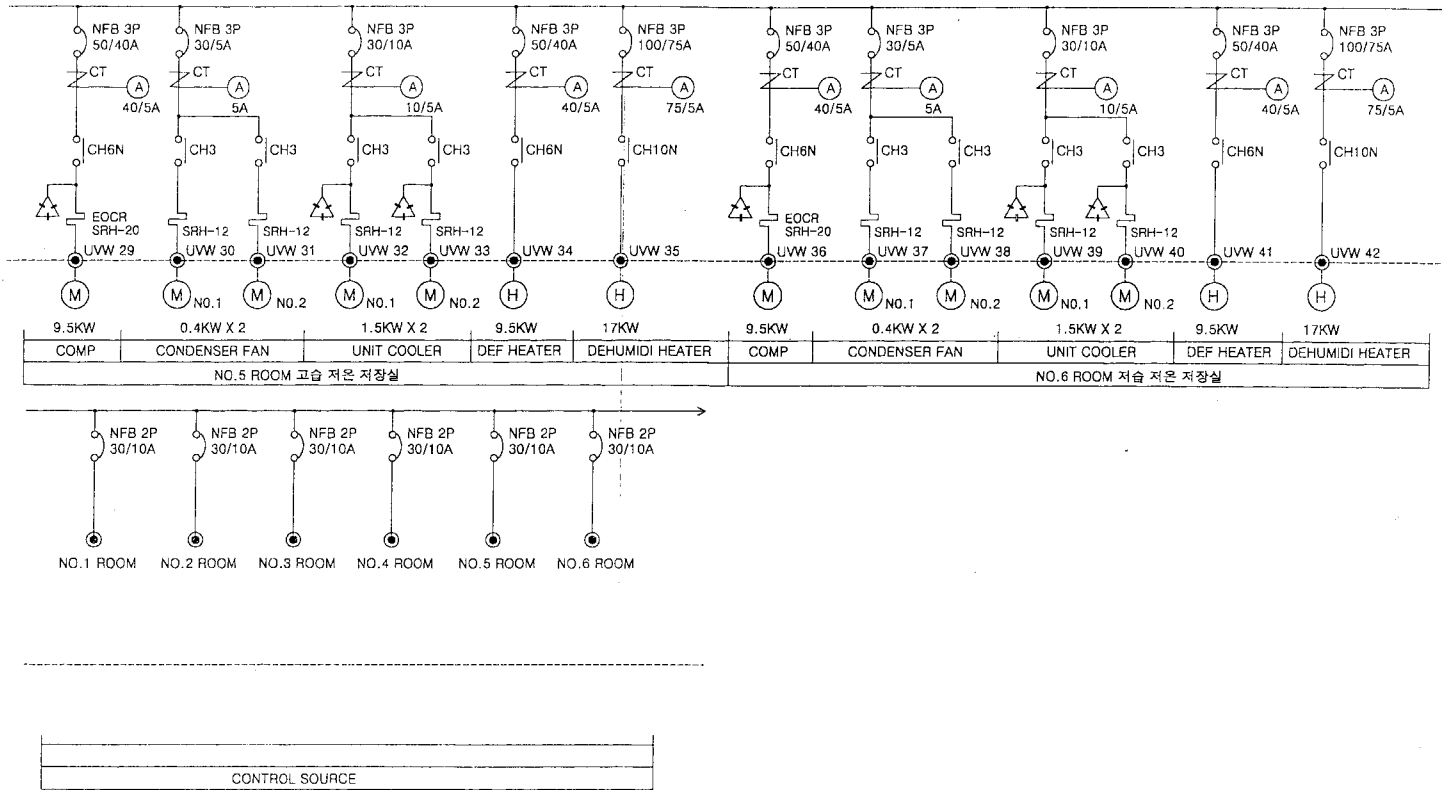


<b>농가형 저온저장고 표준설계도</b>	
형별번호	한시연 CS-300B
도면명	PANEL 외형도
도면번호	300B-001 축척 NONE
농림부 · 한국식품개발연구원	

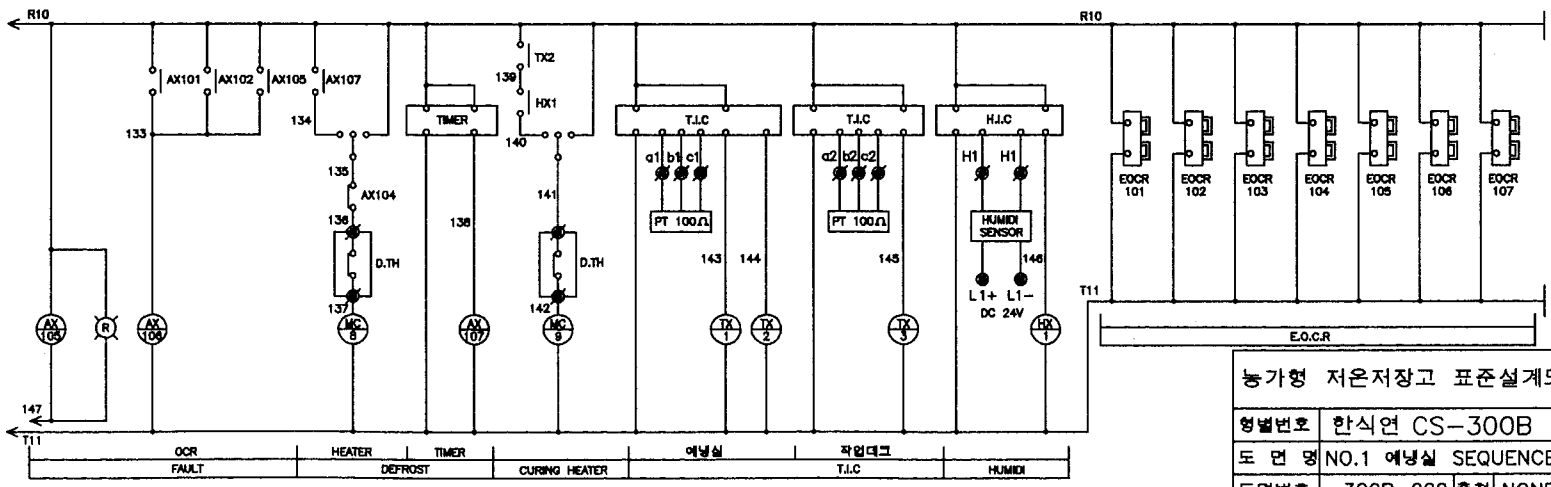
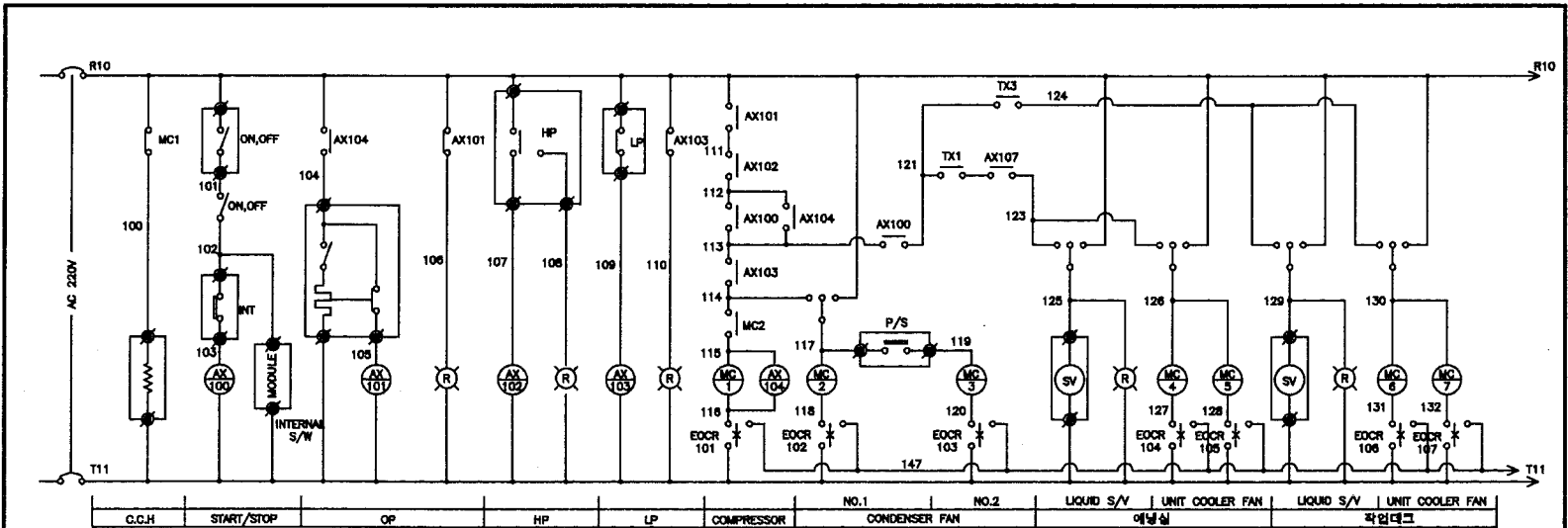




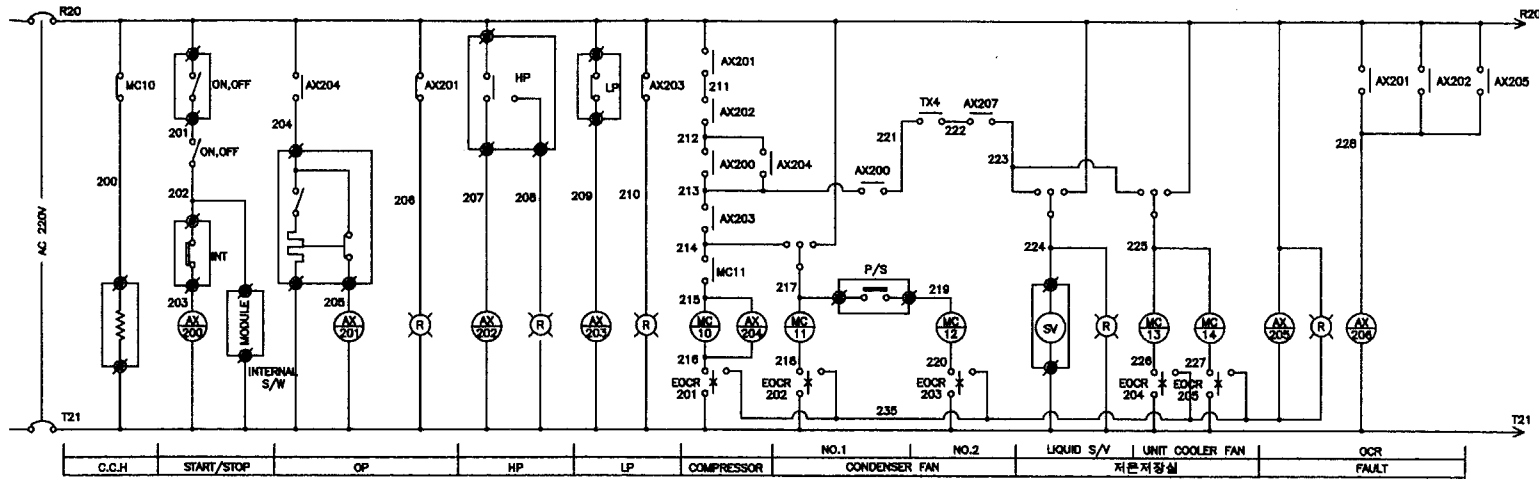
<b>농가형 저온저장고 표준설계도</b>	
형식번호	한식면 CS-300B
도면명	ONE LINE SEQUENCE
도면번호	300B-010 축척 NONE
총림부 · 한국식품개발연구원	



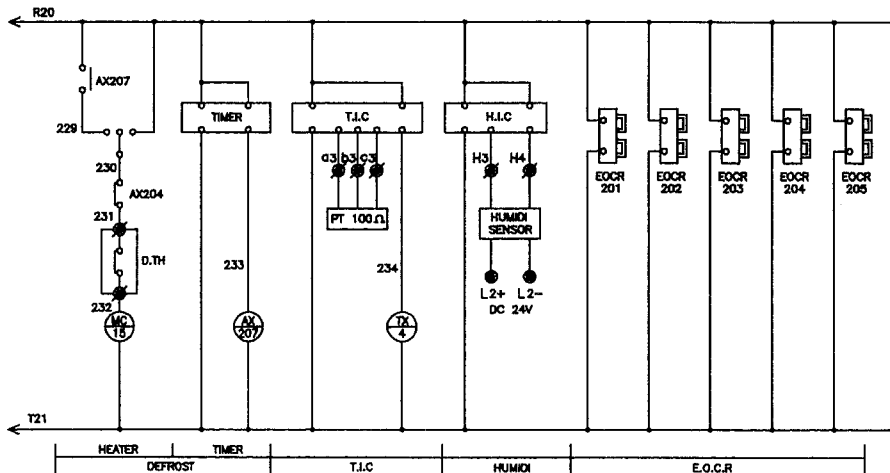
<b>동가형 저온저장고 표준설계도</b>	
형별번호	한식연 CS-300B
도면명	ONE LINE SEQUENCE
도면번호	300B-011 축척 NONE
공 령 부 · 한국식품개발연구원	



능가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-300B
도면명	NO.1 예냉실 SEQUENCE
도면번호	300B-020 축척 NONE
능 립 부 · 한곡식품개발연구원	

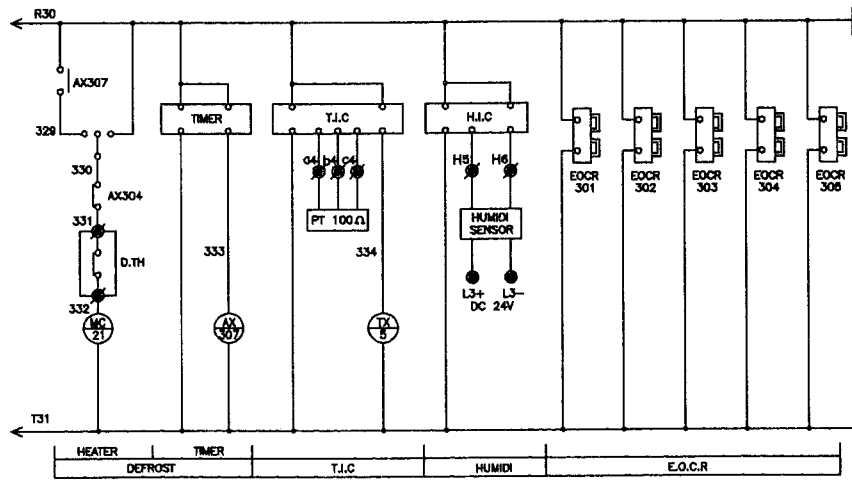
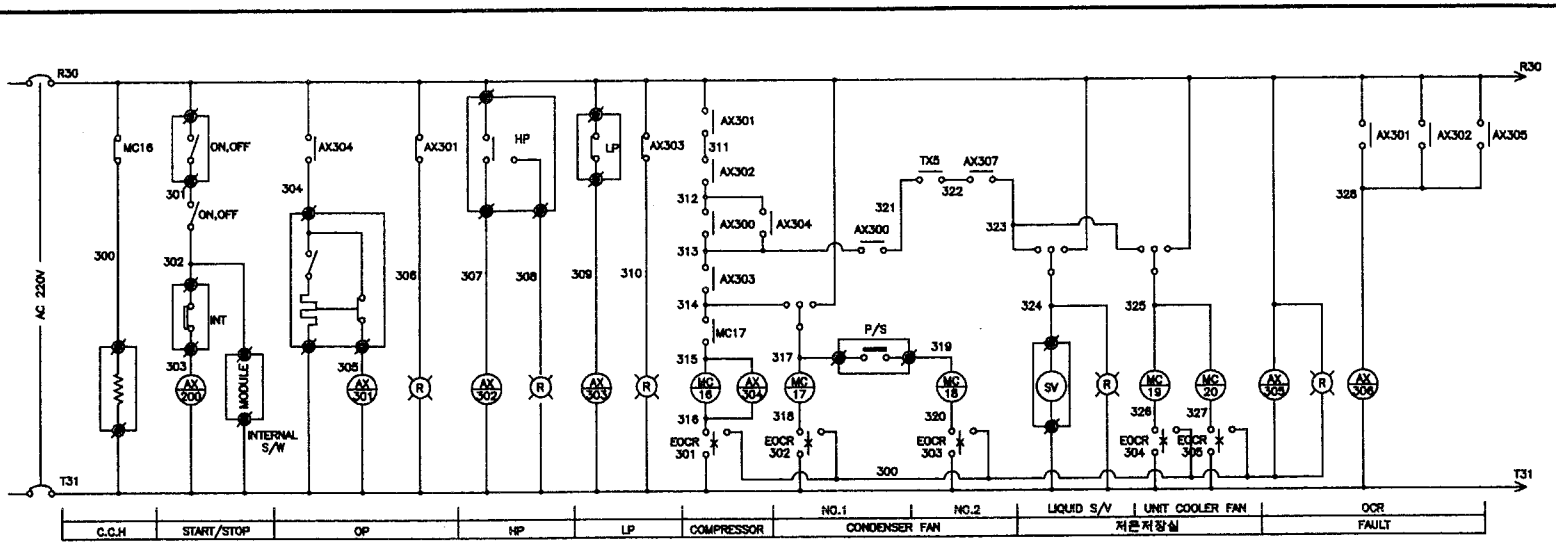


C.C.H.	START/STOP	OP	HP	LP	COMPRESSOR	NO.1	NO.2	LIQUID S/V	UNIT COOLER FAN	OCR
						CONDENSER FAN			저온저장실	FAULT

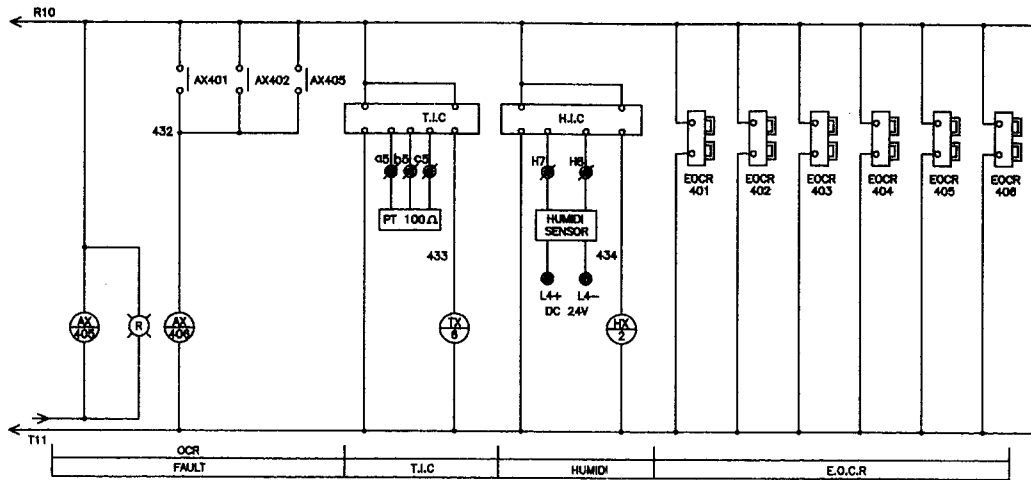
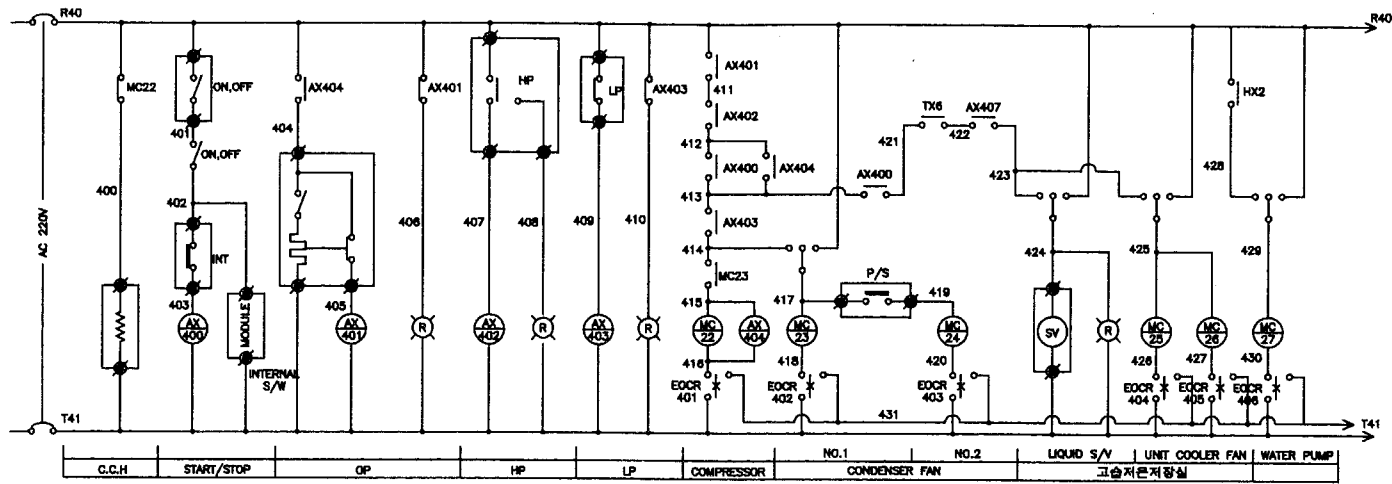


HEATER	TIMER	T.I.C.	HUMID	E.O.C.R.
DEFROST				

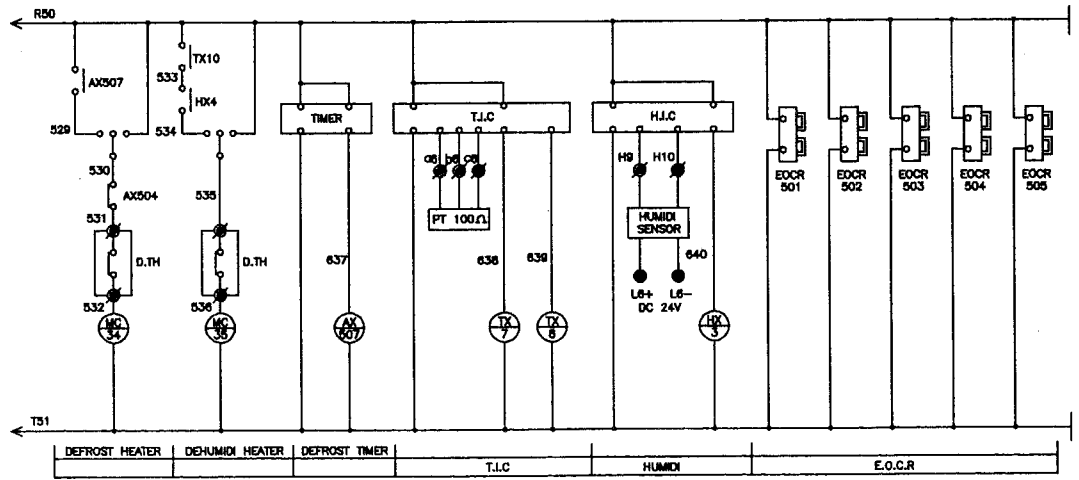
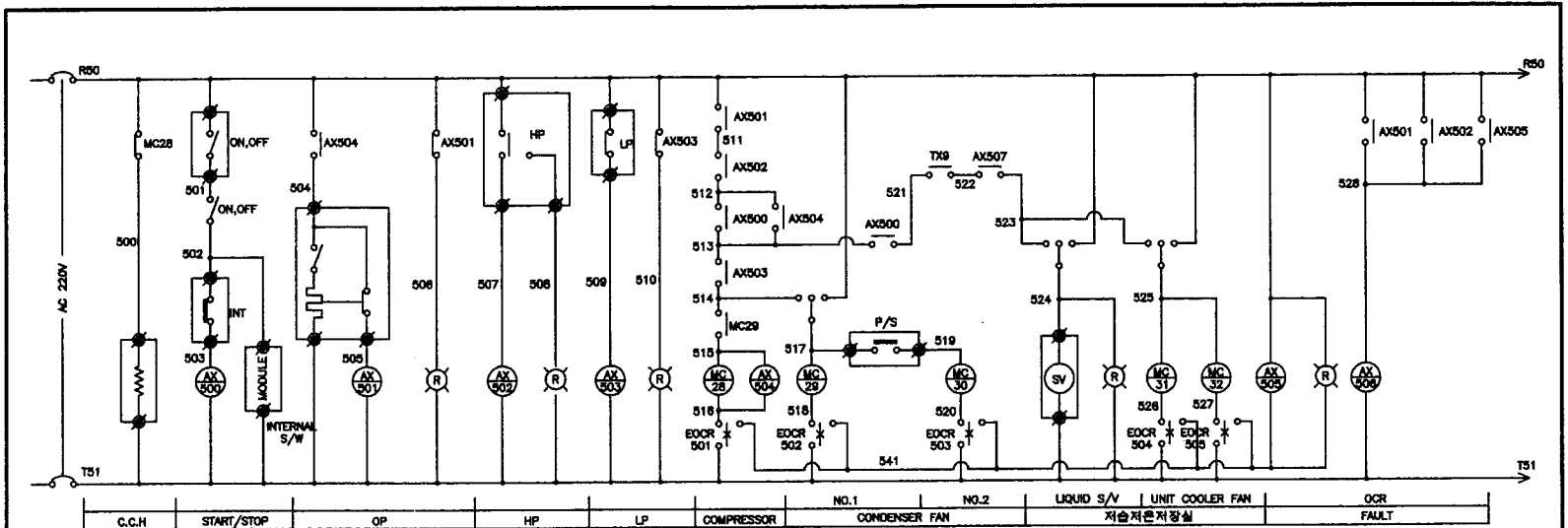
능가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-300B
도면명	NO.2 저온저장실 SEQUENCE
도면번호	300B-021 축척 NONE
농 립 부 · 한곡식품개발연구원	



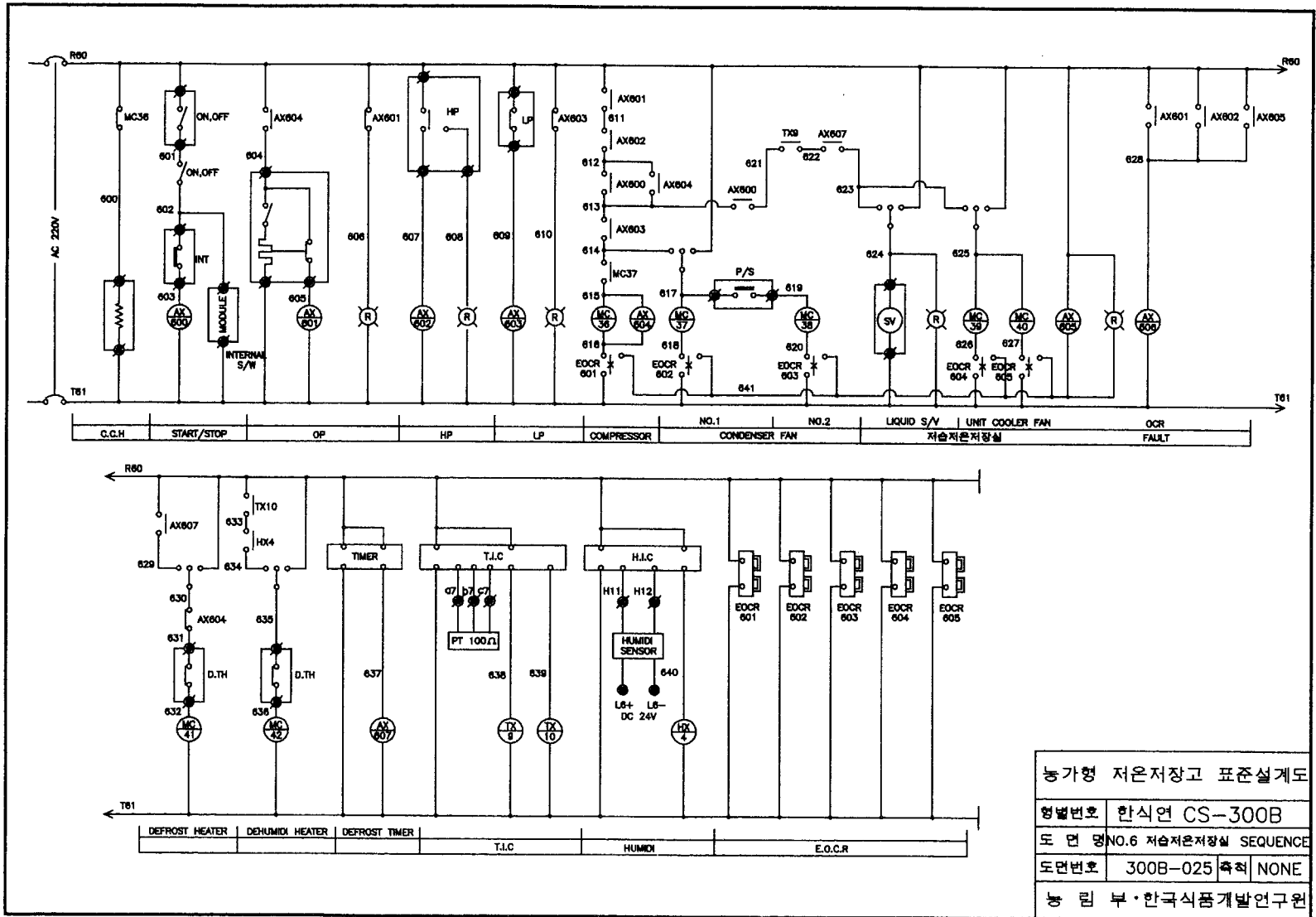
농가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-300B
도면명	NO.3 저온저장실 SEQUENCE
도면번호	300B-022 축척 NONE
농 립 부 · 한국식품개발연구원	



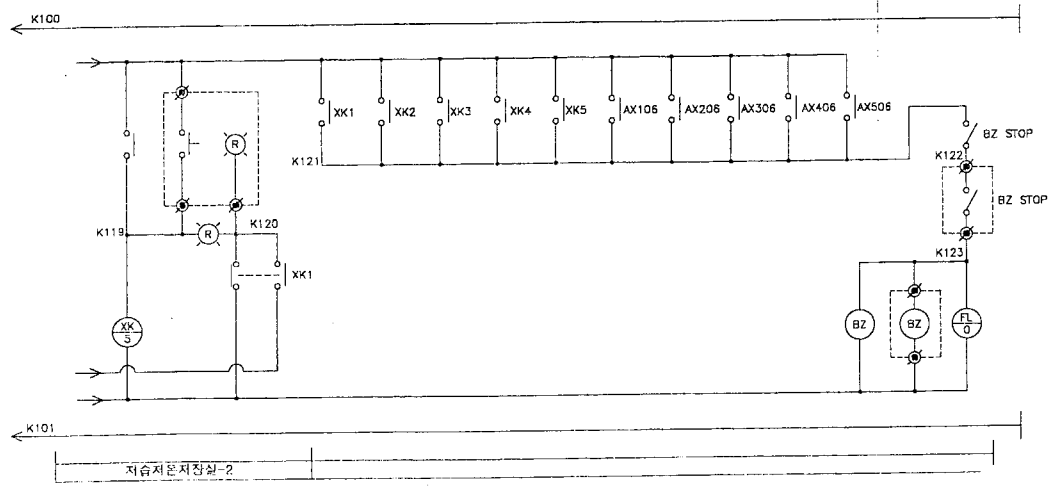
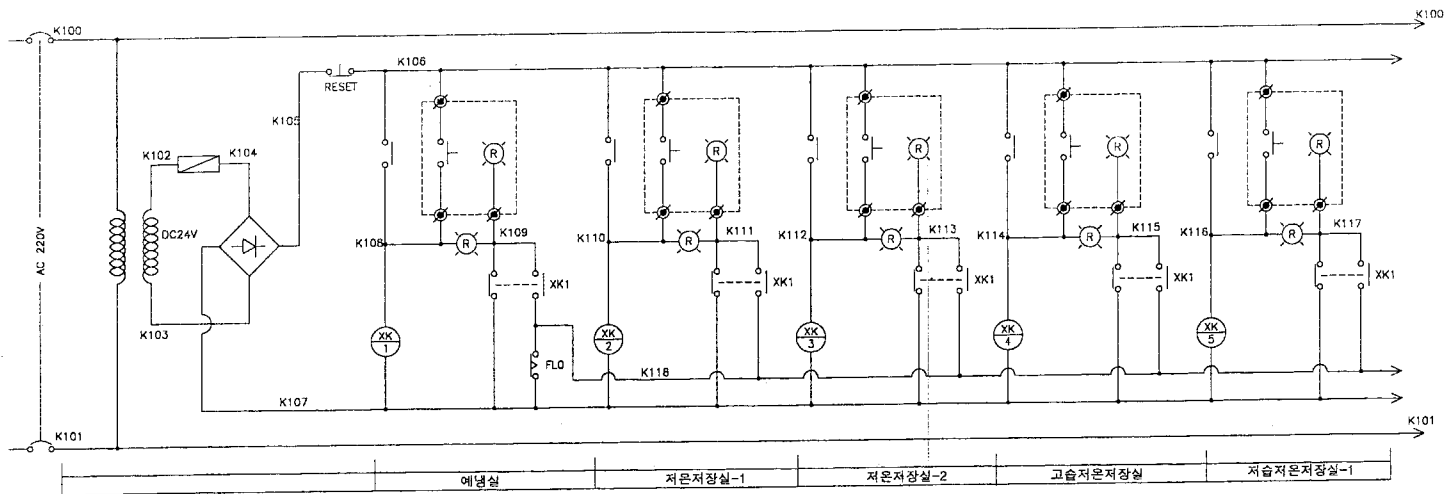
농가형 저온저장고 표준설계도	
형번번호	한식연 CS-300B
도면명	NO.4 고습저온저장실 SEQUENCE
도면번호	300B-023 축척 NONE
농림부·한국식품개발연구원	



농가형 저온저장고 표준설계도	
형별번호	한식연 CS-300B
도면명	NO.5 저습저온저장실 SEQUENCE
도면번호	300B-024 축적 NONE
농 립 부 · 한곡식품개발연구원	







**농가형 저온저장고 표준설계도**

형식번호	한식면 CS-300B		
도면명	SEQUENCE(감공등)		
도면번호	300B-026	축척	NONE
출판부	한국식품개발연구원		

# 제 3 절 지방서

## 1. 총 칙

### 1) 공사개요

가. 공사명 : 농가형 농산물 저온저장고

나. 적용범위

본 지방서는 농산물의 「농가형 저온저장고」 건설에 수반되는 토목공사, 건축공사, 기계(냉각설비)공사, 전기(동력 및 자동제어설비)공사 등에 적용한다.

다. 건물규모

구	분	크 기 (m)			면 적 (㎡/평)	수용량 (TON)	실 온 (℃)	비 고	
		가로	세로	높이					
200 평형	A형	NO.101 예냉, 큐어링	6.5	12	5.5	78 / 23.6	70	-5	
		NO.102 저온저장실-1	6.5	12	5.5	78 / 23.6	70	-5	
		NO.103 저온저장실-2	6.5	12	5.5	78 / 23.6	70	-5	
		NO.104 저습저온저장	6.5	12	5.5	78 / 23.6	70	-5	
		NO.105 고습저온저장	6.5	17	5.5	110.5 / 33.4	100	+2	
		NO.106 전 처 리 실	6.5	10.1	5.5	65.65 / 19.9			
		NO.107 작 업 데 크	26	5	5.5	130 / 39.3			
		NO.108 전 기 실	6.5	4.2	5.5	27.3 / 8.3			
		사 무 실 · 화 장 실	6.5	2.7	5.5	17.55 / 5.3			
	계				663 / 200.6	380			
	B형	NO.101 예냉, 큐어링	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.102 저온저장실-1	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.103 저온저장실-2	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.104 고습저온저장	12	6	5.5	72 / 21.8	65	+2	
		NO.105 저습저온저장-1	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.106 저습저온저장-2	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.107 ANTI-ROOM	4.5	18	5.5	81 / 24.5		0	
		NO.108 전처리실 · 데크	19.2	5	5.5	96 / 29.0			
		NO.109 전 기 실	5	6	5.5	30 / 9.1			
사 무 실 · 화 장 실	3.3	5	5.5	16.5 / 5.0					
계				655.5 / 198.3	390				

300 평형	A형	NO.101 예냉, 큐어링	7	14	5.5	98 / 29.6	88	-5	
		NO.102 저온저장실-1	7	14	5.5	98 / 29.6	88	-5	
		NO.103 저온저장실-2	7	14	5.5	98 / 29.6	88	-5	
		NO.104 고습저온저장-1	7	14	5.5	98 / 29.6	88	-5	
		NO.105 고습저온저장-2	7	14	5.5	98 / 29.6	88	+2	
		NO.106 저습저온저장	7	20	5.5	140 / 42.4	127	-5	
		NO.107 전 처 리 실	7	11.6	5.5	81.2 / 24.6			
		NO.108 작 업 데 크	6	35	5.5	210 / 63.5			
		NO.109 전 기 실	5.7	7	5.5	39.9 / 12.1			
	사 무 실 · 화 장 실	2.7	7	5.5	18.9 / 5.7				
	계				980 / 296.3	567			
	B형	NO.101 예냉, 큐어링	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.102 저온저장실-1	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.103 저온저장실-2	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.104 고습저온저장	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	+2	
		NO.105 저습저온저장-1	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.106 저습저온저장-2	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.107 ANTI-ROOM	5	22.5	5.5	112.5 / 34.0		0	
		NO.108 전처리실·데크	25.7	5.5	5.5	141.35 / 42.8			
NO.109 전 기 실		6	5.5	5.5	33 / 10.0				
사 무 실 · 화 장 실	3.3	5.5	5.5	18.15 / 5.5					
계				980 / 296.5	612				

## 라. 건축 구조

철근 콘크리트 슬라브조

## 마. 공사범위

설계도서에 명시된 공중 전체를 본 공사범위로 하며 부지정리 및 보강, 상수도 및 전기인입, 부대시설(조경, 울타리, 포장) 등은 표준설계도에 제외되어 있으나 관계법규에 적합하게 본 시설의 운영에 불편함이 없도록 시공하여야 한다.

## 2) 정의 및 기준

### 가. 적용범위

본 시방은 농가단독형, 농가공동형, 마을공동형(2차년도) 저온저장고 표준설계도에 제시된 적용범위 내의 규모와 기본시설의 저온저장고에 적용한다.

### 나. 관련법규 및 기준

가) 관련법규 : 건축법, 소방법, 전기공사업법, 고압가스안전관리법, 창고업 법 등에 의한다.

나) 관련기준 : 건축물의 구조기준 등에 관한규칙(건설교통부), 철근콘크리트 계산 규

준(대한건축학회), 강구조계산규준(대한건축학회), 고압가스안전관리법 시행규칙(한국가스안전공사) 등에 의한다.

다. 용어의 정의

가) 본 공사의 해석은 공사계약서 및 계약설계도서가 우선하는 것을 원칙으로 한다.

나) 감독자·담당원·감리자·기술자문자 등

- ① 감독자라 함은 본 공사의 건축주가 지정한 책임기술자로서 현장감독(공사관리·기술관리 등)을 하는 자를 말한다.
- ② 담당원이라 함은 감독자의 대리 또는 그가 지정한 현장 원으로서 공사감독에 종사하는 현장원을 말한다.
- ③ 감리자라 함은 건축주가 지정한 감리책임자로서 건축법 및 동시행령에 의거하여 설계도서대로 실시되는지의 여부를 확인하고 시공방법을 지도하는 자를 말한다. 감리보조원이라함은 감리자의 대리 또는 그가 지정한 현장원을 말한다.
- ④ 기술자문자라 함은 본 저온저장고의 표준설계도서 제작자(한국식품개발연구원)를 말하며 각 공종별 상호협력 및 사업전반에 대하여 건축주의 요구에 의하여 기술자문 한다.
- ⑤ 본 지방의 감독원이라 함은 감독자, 담당원 및 감리자를 말한다.
- ⑥ 시공자라 함은 공사의 도급을 받은 업체의 대표를 말한다.
- ⑦ 공종별 시공자는 현장에 관련도면과 지방서 등 설계도서를 항상 1부씩 비치하여야 하며 감독원과 기술자문자의 통행을 허용하여야 한다.

라. 현장대리인과 시공기술자

가) 시공자는 관련법에 적합한 자격소지자를 현장대리인으로 선임하여 현장에 상주하도록 한다.

나) 시공기술자라 함은 현장대리인 또는 그가 고용하여 현장시공을 담당케하는 현장원을 말한다.

다) 현장대리인 또는 시공기술자는 공사계약서 및 설계도서에 의거하여 공사를 충실히 수행하되 담당원의 검사·승인을 받아 그 지시에 따라 시행한다.

라) 감독자는 선정 시공업체의 기술인력 및 면허확보 여부를 확인한다.

- ① 건축분야 : 전문건설업 면허 보유업체
- ② 기계분야 : 공기조화 및 냉동관련 기사 2급 이상 또는 기능사 1급 이상 자격증 소지자 보유업체
- ③ 전기분야 : 전기공사업법에 준한 유자격 업체

마. 지방서와 도면

가) 도면에 기재되고 지방서에 누락되었거나 그 반대의 경우는 도면과 지방서에 공히 기재된 것으로 본다.

나) 도면과 시방서 상에 상이점이 있을 때는 시방서가 우선한다. 시공자가 일방적으로 수정을 가하였을 시는 시공자의 책임이되며 시공자의 비용부담으로 한다.

다) 공사감독자 또는 기술자문자는 수시 서면지시로 변경사항 및 여타 사항을 포함하여 본 계약서의 일반범위 내에서 작업상 필요에 따라 하기의 변경을 할 수 있다.

① 시방서(도면 및 계획포함)

② 시공방법

③ 작업수행의 촉진 지시

변경으로 인하여 시간 및 비용의 추가 발생시는 쌍방간에 조정합의 후 서면으로 계약수정을 한다. 본 계약상 특별한 규정이 없는한 미미한 추가 작업이나 재료에 대한 비용청구는 할 수 없다.

#### 바. 과실에 의한 종결

가) 시공자가 본 계약에 명시된 기간 또는 연장기간 내에 작업수행을 거부하거나 실패 또는 완료하지 못할 때에는 건축주는 시공자에게 서면통지 한 후 작업 진행권을 종결시킬 수 있다. 시공자는 이로 인하여 발생하는 피해에 대하여 책임을 져야 한다.

나) 시공자는 지연 시작일부터 기산하여 10일 이내에 지연사유를 서면으로 공사 감독자에게 통고하면 시공자의 작업수행권은 종결되지 않는다.

다) 공사감독자는 그 사실과 지연범위를 확인하여 기간의 연장이 필요하다고 판단될 때는 완료일을 연장하며, 이때 감독자의 견해는 최종적이며 쌍방간에 결론적인 것으로 본다.

#### 사. 분쟁 및 관할법원

만약 쌍방간에 본 계약에 관련하여 직접적으로 분쟁을 해결할 수 없을 때에는 법원에 제소할 수 있으며, 법원은 건축주 거주 관할법원으로 한다.

#### 아. 공사대금 지불

건축주는 본 공사의 계약서에 명시된 금액을 다음과 같이 지불한다.

가) 건축주는 한국식품개발연구원의 2차 현지출장시 자재반입 확인 후 공사비의 30%를 지불한다. 시공자는 중간불을 측정하기 위하여 요식절차에 따라 각 작업별 중요 부분에 대하여 총계약항 중에 포함되어 있는 기성액의 세목을 제출하여야 한다.

나) 최종성능검사 합격 후 공사비의 잔액 70%를 지불한다.

다) 기성고분을 지불함에 있어 최종공사가 끝나고 공사 인도인수가 완료된 후 하자 이행 보증금조로 10%에 해당하는 금액을 유보한다. 단, 아래의 '9항의 나'를 적용할 때는 그러하지 아니하다.

#### 자. 계약이행 및 하자이행

가) 시공자는 공사계약 체결 후 즉시 계약액의 10%에 해당하는 계약이행증권(보증보험발행)을 건축주에게 제출하고 충실히 이행한다.

나) 시공자는 공사완료시 계약액의 10%에 해당하는 하자이행증권(보증보험발행)을 발급 받아서 건축주에게 제출한다.

#### 차. 지체상금

공사계약 조항에 규정된 시일내에 시공자의 과실상 작업을 완성치 못하거나 작업이 지연되었을 시는 건축주는 지연분에 해당하는 계약고에 대하여 1일당 0.3%의 지체상금을 감할 수 있다. 단, 지체상금 총액이 공사계약 금액의 10%를 초과 할 수 없다.

#### 카. 복구불가능 작업에 대한 감액

건축주는 시공자가 본 계약에 의하지 않아 발생한 피해 중 복구될 수 없을 것으로 판단될 때는 이에 상당하는 금액을 계약금으로부터 감액할 수 있다.

#### 타. 관련공사

각 공종별 공사(건축·기계·전기 등) 중 타계약자와의 상충되는 부분은 상호 협조하여 원만하게 공사가 진행되도록 하여야 한다.

### 3) 공사 협의 및 조정

#### 가. 공사 회의

##### 가) 공사회 의 개최

각종 설계도서, 작업공정 및 점검, 제출물, 자재선정 및 구매 등에 관한 사항을 상호 협의 및 조정하기 위한 공사착수회의 및 정기공사 진행회의 등의 공사 회의를 개최한다.

##### 나) 회의록 작성 및 배포

공사회 의시에는 공사에 관한 해결방안을 강구하는 한편, 각 회의 내용을 회의록에 작성하여 회의참석자 및 관련 당사자에게 사본을 배포한다.

#### 나. 경미한 변경

도면 및 시방서에 명기되지 아니한 사항이라 할지라도 기능상 필요한 마무리, 맞춤 등의 관계로 재료의 설치위치, 공법의 사소한 변경 또는 이에 수반하는 약간의 수량 증감의 경미한 변경은 감독원의 지시에 따라 도급금액의 범위 내에서 이를 시공하여 본 공사를 완공한다.

#### 다. 현장사용 제한

##### 가) 자재 및 장비반입 계획

공사 전반에 걸쳐 최대의 효율성을 발휘할 수 있도록 작업장 및 출입로를 관리한다. 그리고 현장에서의 자재 및 장비 저장에 대한 장소와 시간을 최소화 할 수 있는 자재 및 장비계획을 세워 감독원의 승인을 받는다.

나) 보양 및 원상복구

공사기간중 지속적으로 유지 관리해야 하는 진행작업 및 인접작업과 인접건물 및 주변도로를 깨끗이 청소하고 보양조치 한다.

다) 자재 및 에너지절약

자재, 에너지, 용수 및 장비 등을 최대한 절약할 수 있도록 이를 감독하고 관리한다.

라) 현장매립 및 소각

공사중에 발생된 소각할 수 없는 폐기물은 최종 정지작업 또는 조경공사 전에 감독원의 지시에 따라 현장의 소정위치에 매립 또는 장외 반출하고 특히 유기물질 및 위험물질을 현장매립 및 소각해서는 안된다.

#### 4) 공정계획 및 제출물

가. 협의 및 조정

공정계획서, 각종 보고서, 제출물 및 기성고 계획서 등의 작성 또는 제출에 관한 목록 및 시기에 대하여 월별 또는 그 보다 짧은 기간내에 협의 및 조정해야한다.

나. 공정 및 제출물 계획서

가) 시공자는 공사계약 후 7일 이내에 주요공정 또는 소공정의 공정시기를 표시한 기본 공정 계획서와 제출물 목록(제작 및 조립기간이 장기간 요구되는 목록)을 작성하여 제출한다. 다만, 소규모 공사 또는 공사기간에 구애받지 않는 공사에서는 이를 생략할 수 있다. 제출된 서류는 감독원의 승인을 받는다.

나) 제품자료

사용제품은 감독자의 요구에 따라 제조업자 사양서, 표준색상철, 자재 카타로그, 계산 도표, 자재 유지관리지침서 등을 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

다) 견 본

감독원의 요구가 있을 때는 해당 견본을 제출하여 감독원의 승인을 받는다. 또한 견본 제출시에는 견본의 출처, 제출일자 등을 기재한 제출물도 함께 제출한다.

라) 공사사진

특기가 있거나 감독원이 필요하다고 지시하는 공정에 이르렀을 때는 천연색 사진으로 촬영하고 특기가 없는한 75mm x 100mm 크기로 인화하여 사진촬영일자, 공정별 사진설명, 촬영자 성명 등을 기재하고 공정별 순서대로 정리된 앨범 2부를 작성 제출한다.

다. 제출물

#### 가) 공사보고서

시공자는 공사 실시중 현장에서 발생하는 모든 사항(현장 작업원 목록, 자재의 반입 및 사용, 기상조건, 지시사항, 협의 및 조정사항, 공사진행사항, 건설장비검사 및 운전 등)을 기재한 공사보고서를 제출하여 감독원의 승인을 받는다.

#### 나) 시공·제작도

시공자는 시공상 필요한 마감일정표, 현장제작 지침서, 각종 계산서 등이 포함되는 시공 및 제작도를 표제란, 검토기록란 및 감독원의 승인란이 있는 A3 도면에 3부 작성하여 감독원의 승인을 받는다.

#### 다) 도면제공

건축주는 공사계약서 표준도면 및 시방서 등을 시공자에게 2부를 제공한다. 그 이상의 요청이 있을 때에는 실비로 제공한다. 상기 도서의 소유권은 건축주이며 요청이 있을 시 반환하여야 한다.

### 5) 재 료

#### 가. 재료일반

특기시방에서 정하지 아니한 공사용자재 및 시설물은 KS규격 및 이와 동등규격 이상의 신품을 사용하되 부득이한 경우 감독원이 인정한 동등품 이상의 재료를 사용한다.

#### 나. 검 사

현장에 반입한 재료는 모두 감독원의 검사를 받아 합격한 것을 사용한다.  
다만, KS규격품은 검사를 생략할 수도 있다.

#### 다. 재료의 운반·저장 및 취급

손상, 품질저하, 도난 등의 분실위험 및 연소우려가 있는 재료는 제조자의 취급 요령에 따라 운반, 저장 및 취급하고 보관 또는 보관기간을 최소화할 계획을 세운다.

### 6) 품질 및 공사장 관리

#### 가. 품질관리

가) 현장에 반입된 모든 자재는 감독원의 검사를 받아 합격한 것을 사용한다. 다만, KS규격품은 검사를 생략할 수도 있다.

나) 품질관리 또는 검사가 필요한 것은 현장에서 시험한다. 검사 또는 시험은 KS 규정을 표준으로하고 그 규정이 제정되지 않은 것이나 설계도서에 정해지지 않은 사항은 감독원의 지시에 따른다. 이에 대한 모든 비용은 시공자 부담으로 한다.

다) 검사 및 시험완료 후 합격된 자재는 지정장소에 보관하며 불합격된 것은 즉시 장외로 반출하고 신속히 합격품을 납품하여 공사에 지장이 없도록 한다. 또한 합격



한 제품이라도 사용할 때 변질 또는 손상되어 불량품으로 인정될때는 이를 사용해서는 안된다. 이로 인하여 공기에 지장을 주어서는 안된다.

라) 건축주는 계약상 요구하는 모든 작업이 완료된 후 가급적 속히 인도를 받는 다.

#### 나. 대관청 허가수속

시공자는 본 공사에 필요한 해당 관공서의 인·허가를 득할 수 있도록 건축주를 대행하여 수속하며, 이때의 경비는 시공자 부담으로 한다.

#### 다. 시공자의 검사체계

시공자는 본 사업이 사업목적과 일치하도록 적절한 검사체계를 수립 운영하여야하며, 그 검사기록을 건축주가 활용할 수 있도록 하여야 한다.

#### 라. 용수 및 전기

공사용 용수 및 전기공급과 이에 따른 설비는 건축주가 제공한다.

단, 지역적 특성에 따라 건축주와 시공자가 상호 협의하여 공사용 설비와 용수 및 전기를 공급 할 수 있다.

#### 마. 공사장 관리

각 공종별 시공자는 근로안전관리규정, 보건관리규정, 산재보험 및 기타 관계법규를 준수하여야 하며 다음 사항을 지킨다.

가) 노무자 기타 출입감시, 풍기 및 위생단속

나) 화재, 도난, 소음방지, 위험물 및 그 위치표시, 기타 사고방지에 단속

다) 인접건물, 시설물 및 수목, 기타의 손상 등에 대한 보호시설

라) 시공재료 및 시공설비의 정리와 관리, 현장내외의 청소

마) 주변도로의 정비, 교통안전관리 및 보호시설

바) 현장인원의 안전장비, 재해예방시설 및 유사시의 대비 등에 대하여 예방책을 수립·시행하여야 한다.

#### 바. 불량작업의 처리

시공자는 건축주로부터 본 계약과 일치하지 않는 불량한 작업이라는 통고를 받았을 때는 건축주에게 여하한 부담없이 본 계약에 일치하도록 즉시 대체 또는 재작업에 임해야 한다.

#### 사. 하자의 보수

시공자는 하자 발생시 해당재료, 장비, 기기, 기술상의 결함을 보수하여야 하며 이로 인하여 타 작업에 대하여 피해가 있을시 이를 보상한다. 단, 일반사항에서 규정하고 본 계약서의 특별보증기간과 일치하도록 완공 후 2년 이내에 발생하는 피해에 한한다.

## 2. 건축공사

### 1) 지반정리

#### 가. 설계지반

주 구조물 주위의 설계지반은 하기에 의한다. 모든 배수구는 건축 및 설비도면에 의하여 배수가 잘되도록 구배를 잡는다.

#### 나. 대지경계측량

시공자는 업자의 비용으로 도면에 제시한 대지의 정확한 경계를 측량확인 하여야한다.

### 2) 굴토 및 정지공사

#### 가. 공사범위

시공자는 도면 및 하기의 시방에 의거 굴토 및 정지를 하기위한 모든 노력 및 재료를 갖추어야 한다.

가) 부지내 또는 따로 지시가 있는 곳의 모든 초목, 지푸라기, 잡석 등을 걷어내고 깨끗하게 한다.

나) 도면에 표시된 곳, 건물이 서는 자리의 지반 등은 설계지반에 맞추어 표토를 깎아서 정리한다.

다) 굴삭표토는 감독자가 지정하는 장소로 운반·저장한다.

라) 굴토는 건축과 설비도면에 맞추어 하기와 같이 시행한다.

① 기초, 기둥, 램프, 옹벽(해당될 경우) 등

② 창문주위, 계단주위

③ 배수 등 모든 닥트는 외부의 연결지점까지 굴삭한다.

마) 설계지반과 존치되는 기존 지반사이의 경사굴삭, 되메우기 등을 맞추어 시행한다.

바) 외부의 옹벽, 벽체, 기초, 기둥, 맨홀, 포스트 등의 굴토를 시행한다.

사) 건물외부의 모든 배수구조물의 굴토는 건축 및 설비도면에 표시한 지점까지 시행한다.

아) 외부의 굴토 및 기층조성은 하기에 의하여 시행한다.

① 도로, 주차장 및 측구

② 보도, 계단, 테라스 등

자) 건물내외의 표토지반 마감은 배치도에 의하여 다음과 같이 한다.

최소 10cm 이상의 표토를 건물주위에 깎는다.

나. 굴삭

가) 굴삭은 소정의 깊이로 하되 버림콘크리트, 바닥슬라브, 형틀, 방수방습층 등을 고려하여 중심 및 간극이 맞게 시행한다.

나) 도면의 표시여하에 불구하고 기초는 최소 5.4cm 이상 덮혀야 한다.

다. 벤치마크(기준점)

배치도에 표시되어 있는대로 측량 기준은 기준점에서 따서 측량 LEVEL을 정확히 파악 유지하여야 한다.

라. 취토

토공사에 필요한 흙은 시공자의 책임하에 계획부지 외에 취토장을 정하여 취토한다. 취토의 모든 비용은 시공자 부담이며 취한 흙은 감독자의 승인을 득한 후 사용할 수 있다.

마. 용수관리

콘크리트 기초나 슬라브를 친후 적어도 8시간 이전에는 물이 들어가게 하거나 구조물 위에 넘치지 않게 하여야 한다. 또한 벽체에는 28일 이전에 물이 양벽면측에 불균형하게 차지 않도록 해야한다. 또한 매설파이프는 조인트 부분의 접착제가 완전히 굳기 전에는 지하수가 파이프에 잠기지 않도록 해야 한다.

바. 되메우기

흙의 되메우기는 시설물의 검사가 끝난 후 행한다.

- 벽체 및 기초의 흙은 슬라브 콘크리트를 친후가 아니면 되메우기를 할 수 없다. 되메우기 흙은 침하를 막기 위하여 30cm 깊이마다 물로 적시고 다져 가면서 행한다.

**3) 철근콘크리트공사**

가. 범위

시공자는 계약서 조항에 의거 본 지방서 및 관려도면에 따라 콘크리트 공사에 필요로 하는 모든 설비, 노력, 재료를 갖추어야 한다.

나. 일반사항

콘크리트에 부수되어야 할 모든 부속철물을 양카시키기 위하여 적합한 템푸레트를 설치하고 철근 또는 부속철물을 검사받고 또한 설비관계 기기설치가 완료되어 감독자의 승인을 얻은 후가 아니면 콘크리트를 칠 수 없다.

다. 재 료

가) 골재

① 조골재

조골재는 깨끗하고 내구적이며 불순물이 함유되지 않은 쇄석이거나 특별히 승인을 얻은 재료라야 한다.

채눈의 크기	통과량		채눈의 크기	통과량	
	최소	최대		최소	최대
3.75 cm	95	100	1.25 cm	20	45
2.54	60	80	0.90	10	30
1.80	35	70	No. 4	0	5

② 세골재

하천의 씻긴 깨끗하고 견고하며 내구적인 광물성 모래를 사용한다. 강도는 중량으로 사각채를 사용하여 하기범위의 것을 사용한다.

채눈의 크기	통과량		채눈의 크기	통과량	
	최소	최대		최소	최대
No. 4	95	100	No. 50	10	30
No. 8	80	90	No. 100	4	10
No. 16	45	80			

나) 앵커철물

콘크리트에 조적물 또는 설비철물을 견고히 결합시키기 위한 클립, 목연와, 압입기구 등은 시장표준품이어야 한다.

다) 물

콘크리트 혼합용수는 유기물, 기름, 반알카리 또는 오수가 없는 청정한 것을 사용한다.

라) 콘크리트 강도

F 28일 = 210kg/cm<sup>2</sup> 이상이어야 한다.

마) 철근

① 철근(Ø = 10mm 이상)

도면에 특기 없는한 이형철근으로 KSD3504에 합격하는 SD30 이상의 제2종 품질을 사용한다.

② 매쉬철근

매쉬철근은 10mm직경 @250x250cm 눈금의 전기용접 매쉬를 사용한다.

③ 냉장실의 LOZENGE WIRE는 #10 @50x50의 멧슈를 인슈레슨 보호용으로 사용한다.

라. 철근조립

가) 일반사항

철근은 슬라브 및 보에 있어 최대응력이 작용하는 곳에는 잊지 못한다. 철근 이음은 따로 지정이 없는 경우 최소철근경의 40배 이상을 겹쳐 철선으로 묶어야하며 이웃 철근이음과 겹치지 않도록 Z자모양으로 이음을 흐트려 놓는다. 기둥의 철근이음은 전응력이 부착력에 의해 전달되도록 이음을 한다. 배근 상태는 검사 및 청소를 확실히 한다. 가공도 및 배근도는 승인을 얻기 위하여 제출하여야 한다.

나) 지 지

철근은 정확히 배근하고 열처리철선으로 교차점 및 이음개소를 묶는다. 또한 스페이서는 콘크리트블럭 또는 승인을 얻은 방법으로 철근을 제위치에 고정시키고 철선 끝이 형틀에 닿지 않도록 구부려 놓는다.

마. 철근의 청소 및 배근

가) 철근의 청소 및 구부림

철근의 부착응력을 감소시킬 수 있는 녹, 스케일 또는 도포막은 없애야 한다. 스트랩 또는 타이근의 구부림 부분의 곡률은 철근의 최소경의 2배 이상이어야 한다. 기타의 철근은 그 구부림 곡률이 철근 최소경의 6배 이상이어야 한다. 또한 25mm 이상의 철근 구부림 작업은 상온가공으로 한다. 철근조립상의 작업오차는 하기 범위내로 한다.

- 길이 ± 25mm
- 스트랩, 타이, 스파이럴 ± 12mm
- 기타의 구부림 ± 25mm

철근은 도면에 의하여 정확히 배근하고 콘크리트블록 CHAIR 또는 스페이서로 위치를 고정시킨다. 또한 하기의 오차한도를 지킨다.

- 철근의 피복두께 ± 6mm
- 철근상호의 간격 ± 6mm
- 보 또는 슬라브의 상단근
  - 20cm 이하의 보높이 일 때 ± 6mm
  - 20~60cm의 보높이 일 때 ± 12mm

철근은 다른 철근, 전선관 또는 콘크리트내에 심는 기기 등의 위치 때문에 다소 움직일 수는 있으나 철근경 또는 그 이상으로 위치를 움직여야 할때는 그 결과에 대하여 승인을 얻어 시공한다. 노출콘크리트에 배근될 철근은 PLASTIC LEG 또는 승인을 얻은 재료로 고인다.

바. 콘크리트의 등급과 사용처

가) 시멘트량 : 콘크리트내의 시멘트량은 다음과 같다.

등급	구분	시멘트량 (m <sup>2</sup> 당)	
		진동기 미사용	진동기 사용
A	25-210-15	318.50kg	328.59kg
B	25-180-12	318.50kg	328.59kg
C	25-110-15	224.30kg	231.75kg

나) 사용별 : 콘크리트의 사용은 다음에 의한다.

- ① A급 콘크리트 : 특기 이외의 모든 철근콘크리트
- ② B급 콘크리트 : 도면 또는 시방서에 지시가 있는 곳
- ③ C급 콘크리트 : 도면 또는 시방서에 지시가 없는한 모든 무근콘크리트에 사용한다.

다) 물 및 시멘트량

물의 최대량 및 시멘트의 최소 사용량은 감독자의 특별한 지시가 없는 한 다음의 「7. 콘크리트의 배합」에 의한다.

사. 콘크리트의 배합

콘크리트는 1포이상의 시멘트를 넣을 수 있는 표준형의 믹서로 배합한다. 믹서의 용량은 여러 가지 배합비에 따라 다음에 의하여 결정한다.

구분	용량에 따른 시멘트 포대수		
	7S	10S	14S
25-210-15	1	2	3
25-180-12	1	1	2
25-110-15	1	1	2

※ 시멘트 1포의 표준은 94파운드

배합의 최소시간은 1:2:4 콘크리트에 있어서 전재료가 투입된 후 1분15초, 1:3:6 콘크리트에 있어 2분이라야 하며 배합시간의 최대는 5분 이내로 한다. 드럼의 회전은 1분간 최소 14회, 최대 20회로 한다.

손비비는 응급을 요할시 이외는 하지못한다. 손비비를 할 때는 적당한 크기의 내수목판 또는 금속판 위에서 한다. 비빔재료의 순서는 시멘트와 모래를 먼저 색이 고를 때 까지 비빈후 이것은 자갈을 20cm 두께로 판위에 고르게 퍼 비빈후 물을 소요질기가 나오도록 가하고 전체를 적어도 6회이상 뒤집어 비벼야 한다. 파대시멘트는 사용하지 못한다. 스텝프치는 허용하는 한 낮게한다. 스텝프치는 하기에 의한다.

장 소	진동콘크리트	무진동콘크리트
저장실 바닥	10~12cm	13~16cm
부속 건물	15~18	19~21
기타부문	19~21	22~25

스텝프 시험기가 및 시작은 항상 현장에서 할 수 있도록 하여야 한다.

#### 아. 철근

- 가) 철근은 시방서의 소요품질 및 크기에 맞아야 한다. 또한 청정하며 스케일, 유 및 기타의 결함이 없어야 한다.
- 나) 절단, 가공, 연결조립은 감독자의 지시하에 하고 HD22 이상은 압접하여야 한다.
- 다) 철근은 콘크리트 타설 후에라도 제자리에 있게 확실히 결속하고 하나 하나의 철근을 주의 깊게 검사한다.
- 라) 철근의 가공은 설계도에 의해 정밀히 한다.
- 마) 철근은 형틀 및 바닥측면에 붙지않게 소요의 간격을 유지하여야 한다.

#### 자. 콘크리트 타설

- 가) 타설시 적당한 경도가 필요하지만 콘크리트 경화시 화학작용을 할 수 있는 필요수량보다 여분의 물은 형틀의 흡수증발로 없어지므로 다소 물이 많음은 좋으나 과한 수량은 콘크리트의 강도를 저하하고 내수성이 없으며 곰보가 나기 쉬우므로 금해야 한다.
- 나) 물을 많이 넣은 콘크리트는 약하다는 것이 알려진 사실이므로 철근이 많은 구물은 매스콘크리트 구조물보다 경도가 더 필요하겠으나 항상 물을 적게 넣도록 의하여야 한다. 기동 등에 콘크리트를 칠 경우는 비빔 시간을 길게 하면 경도 얻을 수 있다.
- 다) 콘크리트를 친후 표면에 부유가 떠오르면 제거한다. 부유수를 그대로 두면 콘크리트 경화시 재흡수하여 스케일과 부서지기 쉬운 표면이 된다.
- 라) 콘크리트를 형틀에 넣을 때는 충분히 주의를 기울여 재료의 분리, 곰보 등이 생기지 않도록 하고 콘크리트는 진동을 주어가면서 잘 다져 넣는다.
- 마) 콘크리트는 비빔 후 곧 형틀내에 타설한다. 진동기를 사용치 않을 경우 한꺼번에 치는 두께를 20cm이하, 진동기 사용할 때는 40cm이하로 한다.
- 바) 콘크리트는 감독자의 허가를 얻어 정류된 물속에 하부까지 닿는 DUMP BUCKET로 1m<sup>3</sup> 한도 내에서 할 수 있다.
- 사) 모든 콘크리트 타설시는 특히 지시가 없는한 진동기를 사용하여야 한다. 진동기는 감독자의 승인을 얻은 표준형이라야 하며 1분간 6,000사이클 이상이어야 한다. 진동기는 콘크리트 타설직후 60cm 이내의 간격으로 작용시키며 한곳에서 10 초 이상 두지 못한다.
- 아) 모든 슬라브와 바닥콘크리트는 1구획을 한꺼번에 타설하고 마감한다.

#### 차. 콘크리트 양생

한냉시 온도가 섭씨 10℃에 도달하며 24시간 중 10℃이하가 될 경우 또는 2~ 10℃ 간에 콘크리트를 타설할 시는 상온시의 준비 외에 가마니를 준비하여야 한다

#### 카. 철근의 이음

슬라브, 보, 벽체의 철근이음은 최대응력 지점에서는 할 수 없다. 이음은 충분히 하여 철근간의 응력이 부착과 전단으로 전달되도록 한다. 이음상세는 현도로 그려서 감독자의 승인을 받아야 한다.

#### 4) 조적공사

##### 가. 반입저장 및 취급

벽돌은 5%이내의 파손을 허용한다.

##### 나. 용수

가) 물은 청정하며 유해물질이 혼입되지 않아야 한다.

나) 음용수는 사용해도 좋다.

##### 다. 모래

가) 콘크리트용 모래를 써도 좋다. 모래는 점토분 4% 이하라야 하며 #4체에 95% 통과, #50체에 15%이하가 통과하고, #100체에 3%이하가 통과하는 것이라야 한다.

나) 조적용 모래는 유해물질이 하기 범위내의 것이라야 한다.

- 석탄 또는 갈탄 0.25~1%
- 점토, 알칼리, 도포물질 등 1%

또한 입도는 대소가 고르게 섞여야 한다.

##### ① 벽돌 등의 줄눈용

- #16체 ----- 100% 통과
- #50체 ----- 15~35% 통과

##### ② 벽돌 또는 아주가는 줄눈용

- #16체 ----- 100% 통과
- #50체 ----- 20~40% 통과

##### 라. 몰탈

가) 시멘트몰탈 : 시멘트 : 모래 = 1 : 3

나) 시멘트석회몰탈 : 시멘트 : 석회 : 모래 = 1 : 1 : 4½

##### 마. 몰탈배합

가) 몰탈용 재료는 용적비로 계량하고 비비기는 시멘트와 모래를 건비법하고 나서 물을 가하면서 사용하기에 알맞은 적당한 연도로 만든다. 비빈 후 1시간 이상 경과한 몰탈은 사용하지 못한다.

나) 기계믹서를 감독자 승인하에 사용하며 건조재료를 넣어 2분이상, 물까지 넣어 5분 이상 비빈다.



- 다) 손비빔은 승인하에 몰탈은 내수판상에서 20분이상 손비빔 하여야 한다.
- 라) 물, 시멘트 또는 다른 재료를 더 가하여 몰탈을 재비빔함은 금한다.

바. 일반용 벽돌

- 가) 붉은벽돌 또는 시멘트벽돌은 시장 표준품으로 감독자가 승인한 것을 사용한다.
- 나) 건축대용으로 쓰는 일반벽돌은 감독자가 승인하는 규격에 맞는 것이라야 한다.

사. 반입 후 취급

조적용 재료는 흙에 묻지않고 깨지지 않도록 숙련공이 운반취급을 하여야 한다. 흙이 묻고 깨지고 손상된 재료는 제거하며 업자는 제거분을 완전품으로 보완하여야 한다.

아. 재료의 저장

- 가) 시멘트의 저장은 건조하고 외기에 접하지 않고 환기가 잘되는 실내에 저장하되 습기의 흡수를 막을 수 있는 방비를 하여야 한다.
- 나) 모래는 이물질의 혼입을 막을 수 있는 방법으로 저장하고 동결 또는 결로를 막을 수 있도록 한다. 한냉기에 조적공사를 시행 할 때는 모래를 가열한다.
- 다) 우천 또는 결빙기는 방수포 또는 다른 덮개로 덮어 보호한다.  
PRECAST재 또는 콘크리트벽돌 등은 항상 덮어둔다.

자. 조 적

- 가) 조적재료의 절단 및 맞춤은 절단기기로 시공한다. 개체재료의 쌓기 오차는 허용 범위내에 있어야 하며 수직면에서 볼 때 요철의 차가 1.5mm이내라야 한다. 섭씨 4℃이하의 기온하에서는 재료를 덮히고 마감벽면을 한기로부터 보호하는 방법을 써서 시공하되 감독자승인을 얻기 전에는 조적공사를 할 수 없다.

나) 조적체의 보호

작업을 안할 동안은 건축표면은 오염되지 않도록 보호하고 벽체의 두부는 오염의 우려가 없는 방수포로 덮어두어야 한다.

다) 압입체

조적조내에 창호, 설비기기 앵카볼트 등 압입체가 들어가는 곳은 감독자의 승인하에 집중하중이 작용하는 곳은 도면에 의하여 하중을 감당할 수 있는 구조재를 넣는다. 상기 압입체 또는 구조체는 작업공정에 맞추어 부속을 넣어 시공하여야 한다. 전기배관 또는 기타의 수직배관 등은 조적공사 시공전 또는 시공 중에 넣어 두어야 한다. 전기 배관, 스위치, 그리고 배관함 등의 주위는 벽돌을 부수어 착실히 채워 넣어야 한다. 콘크리트블록 공격은 집중하중 지점에 설치될 때 3단하까지 그리고 측면은 60cm까지 1:2의 시멘트 몰탈로 구멍을 메운다. 같은 방법으로 앵카볼트 주위 공격 또는 문틀주위 공격도 몰탈로 채운다.

- 라) 구조적과 새로 쌓을 조적조간의 조인트는 면을 청결하게한 다음 거칠게하고 새 조

적조체가 붙을 수 있도록 가볍게 적신다. 그리고 모든 오염물질을 제거한다. 만약 조적 공사를 수직으로 끊어 중단할 때는 그 면은 벽돌 반장씩을 물려 계단식 쌓기로 하며 몰탈채우기는 매 10cm 늘려 쌓은곳에서 끝내며 톱니형 턱을 만들어서는 안된다.

마) 벽돌쌓기

외벽이 노출일 때는 내측벽을 쌓기전 노출벽의 이면을 1cm 두께로 몰탈을 바른다. 벽돌의 줄눈은 고르고 그 폭은 1cm를 넘어서는 안된다.

바) 콘크리트 조적재의 쌓기

도면에 표시되어 있는곳은 참틀 및 건물 Corner의 블록은 6mm반경의 원으로 갈아야 한다. 줄눈은 1cm 폭으로하며 외부에서의 몰탈 하지 채우기는 금한다. 모든 내부벽체는 보 및 또는 천정속에까지 들어가야 한다. 내부벽은 확실히 앙커시켜 안전성을 검토 해야하고 내벽과 외벽은 철물양카로 연결시킨다. 개구부상에는 보강린텔을 두고 높이는 10cm 또는 20cm 두께 벽에서 30cm를 확보해야 한다.

사) 보강블록은 A급 콘크리트로 채우고 10cm 미만의 골재를 쓴다.

아) 중공벽

중공벽은 건축재와 이벽과 연속되는 공기층을 유지해야하며 40cm 높이 마다 보강연결을 한다.

차. 방수

외부에 접하였거나 지하에 묻힌 부분은 방수를 하고 승인된 페인트나 기타물질로 도포한다.

5) 라스치기 및 미장공사

가. 일반사항

도면에 표시된곳에 지정 포틀랜드 시멘트로 시공하여야 한다. 천정미장 공사에는 천정 상부공간 또는 기타의 상부면 미장공사를 포괄한다. 벽미장 및 문틀부분, 인방, 벽이 끼여 들어간 부분, 창호 상하부 등을 전부 포괄한다.

나. 재 료

가) 연결철선

건축공사 표준시방서에 의해 가열냉각된 것을 사용하여야 한다.

나) 못

수평과 수직나무 버팀대에 와이어 매쉬라스를 부착시키기 위한 못은 가시철사로 된 루핑못 또는 고리못으로 하되 핏치는 300~400mm로 십자모양으로 엇갈리게 하여야 한다.

다) 혼화재료

① 소석회 : 소석회는 KSL 9002에 규정된 합격품으로 한다.

② 합성고분자혼화제

수용성고분자, 수지에멸존 및 고무라텍스 등에 의한 혼화제를 사용 할 수 있다.

라) 포틀랜드 시멘트

포틀랜드 시멘트는 KSL 5201의 규격품이어야하며 공사에서는 동일 종류만 사용할 것.

마) 골재 : 골재는 본 시방서 “콘크리트”장을 준용한다.

바) 물 : 물은 기름, 산, 알칼리, 유기물 기타 유해물이 없는 청정한 것을 사용하여야 한다.

다. 프라스터의 혼합

금속라스 위에 초벌칠 할 프라스터의 여물은 아래와 같이 섞어야 한다.

시멘트 프라스터에서 시멘트 1포대에 대하여 여물 0.45kg의 비로 함.

라. 프라스터의 배합비

포틀랜드시멘트 프라스터는 용적비로서 시멘트 : 세골재(모래) : 석회=1:3:¼의 비례로 배합한다.

마. 프라스터 바르기

가) 적당한 환기가 필요하며 흡수성이 심한 표면은 분무기로 축여 주어야 한다. 별도 시방서나 도면에 지정이 없는한 콘크리트와 조적조의 표면은 2회, 메탈 라스 위에는 3회 그리고 초벌바르기와 재벌바르기는 바닥면까지 정벌바르기(마감)은 약 0.3cm의 균일한 두께가 되도록 발라야 한다.

나) 포틀랜드시멘트 프라스터

- ① 초벌바르기 : 콘크리트나 조적조의 표면(단, 프라스터 두께가 1.9cm 되는 경우는 제외)에서의 초벌바르기는 동일한 배합으로 두번 바르며 제바탕이 되도록 고르게 시공한다.
- ② 재벌바르기: 조적조에 직접 시공할 때는 공극이 생기지 않고 부착이 잘 되도록 충분한 힘을 주어가면서 발라야 한다. 또한 약간 굽어 버리고 비로 쓸어서 2일 동안 축축하게 둔다.
- ③ 정벌바르기 : 재벌한 후 7일간 마른뒤에 발라야 한다. 정벌하기 직전에 재벌 바른 부분은 분무기로 고르게 적셔 두어야 한다. 정벌은 적어도 2일간 분무기로 축여 두되 급하게 건조하지 않도록 보호한다.

바. 멘트 프라스터의 방수

배합비는 시멘트:모래 = 1:2 제조업자 시방에 의한 방수제로 배합하여 시공 할 것.

## 6) 목공사

### 가. 재료

가) 목재와 목공사 : 사용목재의 등급은 아래에 준한다.

형 상	재 료
1. 목재문틀 전부	나 왕
2. 구조재 및 가구재	나왕, 미송
3. 조작재의 노출된 면	나왕, 미송
4. 기 타	육 송

### 나) 함수율

별도 지정이 없는 한 목재는 공기건조 또는 연건조 등의 방법으로 함수율이 25% 이상 되지 않도록 건조시켜야 한다. 현장반입시의 함수율은 2.5cm 두께이하에서는 15%, 2.5cm 이상의 경우에는 20%를 넘지 않도록 하여야하며 문짝용 목재는 8% 이상이 넘지 않도록 해야 한다.

### 다) 독재외의 자재

- ① 볼트와 너트 : 볼트와 너트는 KS규격에 합당하는 표준의 것으로 한다.
- ② 나사못 : 나사못은 별도지정이 없는 한 KS규격품으로 한다.
- ③ 못 : KS규격에 합격하는 가열 냉각된 철선으로부터 잘라낸 것으로 한다.
- ④ 왓사와 양카  
왓사와 양카는 KS규격에 합당하는 표준의 것으로 한다.
- ⑤ 압착 화이버보드 : KS규격품을 사용하여야 한다.
- ⑥ 웰트 : 웰트는 KSF 4901의 규격에 합당하는 아스팔트 칩투의 웰트라야한다.
- ⑦ 목재 방부제 : 도면에 지정된 곳에는 얼음창고, 냉동창고, 냉동실 내부를 제외하고는 방부제를 칠하여야 한다.
- ⑧ 기타 : 기타 자재와 기기는 도면·시방서에 의한 감독자의 승인된 질과 형태이어야 한다.

## 7) 창호용 철물 및 기타 금속공사

### 가. 범 위

계약조항에 의거 도면 및 시방서에 따라 본 공사를 수행하는데 필요로 하는 모든 설비, 노력, 기기, 자료를 시공자는 갖추어야 한다.

### 나. 일반사항

시공자는 추후 지시된바 어떤 종류의 창호용 철물이라도 조달할 수 있도록 하되 도면이나 특별히 시방서에서 별도지시가 없는 한 동일 건물에서는 동일형고 마감으로 된 것으로 한다. 도면에서 별도 지시가 없는한 출입문, 창문의 중앙 또는 루바 등에 특별

히 디자인 할 필요는 없고 제작자의 표준상품을 사용하도록 하되 상품은 본 시방서가 요구하는 바에 따라야 한다.

다. 자 재

자물쇠와 빗장은 철재 혹은 철제스프링이 요구되는 곳을 제외하고는 케이스볼트를 포함하여 기타 모든 부분에는 브론즈제로 해야 한다.

라. 견본과 확인

재료가 현장에 반입 되기전 공사에 사용할 견본과 개개품목은 반드시 감독자의 승인을 받아야 한다. 적당한 시기에 승인된 품목은 도급자에게 반환되어 필요한 경우에 사용할 수 있도록 한다.

마. 창호용 철물의 형태

가) 출입문당 정첩수

문 높 이	정 첩 수
150 이하	2
150~225	3
225 이상	4

나) 도어 스톱은 특별히 지정이 없는 한 바닥형이나 벽형이어야 하며 문이 열릴 경우에 문이나 문 부속품이 벽이나 기타 건물의 어떤 부분과 만나는 경우에는 모두 설치 하여야 한다.

8) 금속제창문 및 문틀

가. 금속제 창

가) 철 창

샤쉬와 창틀재는 압연철재로 하고 부재단면이 도면과 일치하며 100kg/m<sup>2</sup>의 풍하 중을 지탱할 수 있어야 한다. 샤쉬는 공장에서 완전히 조립 마감된 것이라야 한다. 부재간의 접점은 모두 용접으로 하고 창은 달기전에 감독자의 검사를 받아야 한다.

나. 금속제문 문틀 및 관련된 품목

가) 일반사항

금속제문 문틀은 도면 및 본 시방서에 표시된바와 일치하여야 한다. 공사를 만족하게 이행하기 위해 소요되는 볼트, 앵커, 이음새, 슬라브, 크리프 등은 모두 시공업자가 마련하여야 한다. 앵커는 인가받은 역청질 페인트로 칠한 것으로 한다. 감추어지는 부분에 박는 나사못과 볼트는 아연도금한 것이거나 카드뮴 철제라야 한다.

나) 구비조건

규격 및 두께 : 별도지시가 없으면 내외부문의 두께는 4cm로 한다. 문과 문틀과의 틈서리는 윗대와 선대에서는 3mm, 쌍여닫이문의 만나는 곳은 3mm, 바닥에서는 8mm를 초과하지 말아야 한다.

다) 중공, 금속철문

후러쉬도어는 1.6mm 철판을 양면에 붙이고 끝을 용접하여 물샐틈이 없도록 만든다. 양면철판은 중간에 수직으로 배열한 0.9mm 수직 'ㄷ'형 부재 또는 'Z'형 부재에 스폿트 웰드하여 만든다.

라) 창호철물을 부착하기 위한 조작

구멍뚫기와 암나사내기 작업은 현장에서 한다.

보강철판은 장부구멍파기에 3.5mm를 쓰고 기타 표면에 붙이는 철물용으로는 14번을 쓰면된다.

마) 문틀

철문틀은 전부 용접접합으로하고 크기와 두께는 도면에 의하여야 한다.

## 9) 판금공사

### 가. 범위

계약조항에 의거 도면 및 지방서에 의하여 본 판금공사를 완수하기 위한 모든 설비, 노력, 기기자료를 시공자는 갖추어야 한다.

### 나. 일반사항

판금공사에 필요한 부속품 또는 부수 재료는 특히 지적하지 않더라도 시공자 부담으로 준비하여야 한다.

### 다. 재료

#### 가) 아연도금강판

강판은 아연도금한 것이라야하며 표면은 모재가 노출된 곳이 없어야 한다. 아연도 철판은 0.3cm 굵기 봉에대고 90도 구부려도 도금된 곳이 떨어지지 않는 재료라야 한다. 도면이나 특기 시방에 지시되지 않는한 평철판이나 곡철판은 KS표시품이어야 한다.

나) 용제 : 용제는 페이스트나 가루상태의 염화주석 또는 염화아연으로 한다.

다) 못 및 나사못 : 못과 나사못은 아연도금한 것이거나 비철금속재로 한다.

#### 라) 기타 재료 및 용구

기타재료나 용구는 표면에 표시된 것 또는 본 지방서에 특기된 성능의 것으로 한다.

### 라. 못박기

물흘림 부분은 한면에만 못을 박는다. 못은 중심거리 10cm 내외로 균등하게 박는다. 금속판을 목재 이외의 재료에 붙일 때는 못박기 또는 이음새 등에 관한 시공도를 작성하여야 한다.

## 10) 철골공사

### 가. 적용범위

이 시방은 철골 구조재의 가공, 용접, 조립 및 세우기 공사 등에 적용한다.

### 나. 일반사항

가) 시공자는 본 공사 착수전 철골공사 공정표와 함께 제작요령서 및 시공계획서를 작성하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

- ① 가공도 작성계획
- ② 원척도 작성계획
- ③ 가공작업 및 인원투입 계획
- ④ 장비투입 계획
- ⑤ 가공 위치
- ⑥ 품질관리 대상과 시행계획(공정별)

기둥, 보, 가새(BRACING), 기초판(BASE PLATE), 기타

- ⑦ 부재표시 및 중량을 포함한 운반계획
- ⑧ 가조립 및 본조립 계획
- ⑨ 용접

개선요령, 용접요령, 검사요령

나) 본 공사는 도면에 의거 가공·조립하되 본 시방서에 명기되지 않은 사항은 건교부 제정 건축공사 표준시방서 「제8장 철골공사」에 준한다.

### 다) 공사현황 보고

시공자는 일일의 작업사항, 각인원의 출역사항, 기계공구 가동사항, 공사기록, 공사중 특기사항 및 공급자재 수불사항 등 감독자가 요구하는 제반공사현황을 서면으로 보고한다.

### 라) 사진촬영 기록

철골제작 및 설치 등 가공의 기록을 매 공정마다 작성하여야 하며 특히 중요한 부분의 가공에 대한 사진촬영기록첩을 2부 작성하여 준공시 필히 감독자에게 제출한다.

마) 가공되는 철강재는 KS규격 품질관리 시험기준에 의한 필요한 시험을 하여 그 결과를 감독자에게 제출한다.

### 바) 검사

감독자는 가공검사를 실시하여 불합격 부분은 수정 및 재가공 후 재검사를 받도록

한다.

#### 다. 작 도

본 공사에 적용되는 철골공사의 제작에 필요한 부재의 치수, 형태, 수량 등을 명확히 파악할 수 있는 기준도, 상세도, 조립도 등을 작성하여 감독자의 승인을 득한 후 가공에 착수한다.

##### 가) 공작도의 종별

기준도, 구조도, 상세도, 조립부호도

##### 나) 기준도

건물의 기본치수(기둥, 보, 간격, 층고 등), 접합부의 기준 및 타공사와의 간섭관계 등을 표시한다.

##### 다) 상세도

모든 부재의 형태치수, 구멍의 위치, GUSSET PLATE의 접합모양 및 수량 등을 표시한다.

##### 라) 조립도

현장 철골세우기에 필요한 도면으로서 현장감독자와 협의한 공정에 따른 부재번호를 기입하여 세우기 작업시 착오 없도록 작성한다.

##### 마) 공작도 검사계획서

작성된 가공도는 원칙도 작업전에 감독자의 검사 승인을 득하고 검사과정에서 수정 사항이 지적되면 다시 수정하여 승인을 득한 후 원칙도 작업을 한다.

##### ① 공작도의 종별 및 축척 검토

② 부재의 재질, 크기, 길이 및 각종 치수 세우기 작업시의 가부 등에 관한 검사

③ 볼트의 길이, 수량, PITCH 등을 검사

④ 관통하는 부분의 배치 및 상세도를 검토

⑤ 중량, 운반 및 기계로의 잇기 위치 검토

⑥ 용접의 형상, 용접장, 용접방법 등에 관하여 검사

⑦ 각종 마감설비, 가설물의 위치 관계 검토

#### 라. 원칙도 작성 및 검사

##### 가) 원칙도 작성 및 본뜨기

① 공작도에 의거 현존도를 작성하여 부재의 절단, 구멍뚫기, 가공조립 등을 기준할 수 있는 정규치수로 표시하며 원칙도 검사 후 승인을 받는다.

② 구멍의 위치, GUSSET PLATE, STIFFENER 등은 원칙도에서 본뜨기를 제작한다.

##### 나) 원칙도 검사

원칙도 검사는 건물의 규모 및 공정에 의해 결정하되 전 공정에 의해 철저히 검사한다.



- ① 기본치수를 검사하고 이에 따른 오차는 1mm 이내로 한다.
- ② 부재의 접합부분의 WORKING POINT를 확인한다.
- ③ 각 부재의 위치, 치수, 기둥 중심에서부터의 각 면의 치수, 보 상단에서 하단까지의 치수를 검토 확인한다.
- ④ 볼트의 위치 및 PITCH를 검사한다.
- ⑤ 띠철, 형판, 기준형틀 등을 검사 확인한다.
- ⑥ 벽체, 기둥 접합부분을 검사한다.

마. 재 료

가) 구조용 강재

① 재질 및 규격

규 격	재 질	적 용
KSD 3507 (일반구조용 압연강재)	SS 400	ANCHOR BOLT, 보, 기둥 보 SPLICE PLATE, BRACING SPLICE PLATE, 기타
KSB 1010 (마찰접합용 고장력볼트)	F10T M20 M16	기둥과 보의 집합 보, BRACING의 집합

② 형 상

강재는 모두 형상이 바르고 직선이 유지된 것으로서 흠집, 심한 녹 등이 없는 것으로 한다.

나) 용 접 봉

다음표의 규격 중 모재의 성질과 용도에 따라 적합한 것을 선택 사용한다.  
(KSD 7004, KSD 7006 참조)

구분	종류	피복재	특징	자세	사용개소
KSD7004 연강용피복 아크용접봉	E 4301	알미나이 트 계	1. 슬래그가 비교적 유동성이 좋고 2. 내부 결함이 거의 없음	전자세	1. 일반공사 2. 압력용기
	E 4303	라임티타 니아 계	1. 비드가 평면적이고 박리성이 좋음 2. 녹아 붙기가 적음	전자세	박판 가용접
KSD7004 연강용피복 아크용접봉	E 4311	고 세 루 로 즈 계	1. 용착금속의 산화나 절화가 거의 없다. 2. 슬래그 생성량이 적고 박리성이 좋아 구간의 용 접에 유리 3. 습기 흡수가 쉽다	입 향	강 판 박 판
	E 4313	고 산 후 티 탄 계	1. 비드의 외관이 좋음 2. 언더컷트가 거의 없음 3. 기계적 성질이 나쁨	전자세	박 판 화장용접
	E 4316	저수소계	1. 기계적 성질이 좋음 2. 내균열성 3. 비드의 외관이 좋음 4. 공기 구멍이 생기기 쉬움 5. 사용전에 300~350℃에서 2시간 정도 건조 요함	하 향 입 향	고장력강 후 판 시트용접
	E 4326	철 분 저수소계	1. 비드가 아름답다 2. 수소의 함량이 적어 결함 발생이 적 다 3. 기계적 성질이 좋음	하 향 평모살	후 판
KSD7006 고장력강용 피 복 아크용접봉	E 5016	저수소계	1. 기계적 성질, 내균열성 우수 2. 외관 양호 3. 사용 직전 300~350℃에서 약 1시간 건조 요함	전자세	고장력강 50kg/m <sup>2</sup>
	E 5316	저수소계	1. 기계적 성질 우수 2. 사용 직전 300~400℃에서 약 1시간 건조 요함	전자세	고장력강 53kg/m <sup>2</sup>
	E 5816	저수소계	1. 저온 인성 우수	전자세	고장력강 58kg/m <sup>2</sup>

바. 시험

가) 구조용강재 KSD 3515, 3503의 시험방법에 따른다.

나) 용 접 봉 KSD 7004, 7006의 시험방법에 따른다.

다) 재료시험

① 재료시험은 감독자가 승인하는 시험소에서 한다.

② 시험편의 수는 아래와 같다.

- 강재(리벳트재 이외의 것)의 시험편의 수는 단면이 다를 때마다 1개씩, 또 그 중량이 2톤을 넘을 때에는 2톤 이내 마다 1개씩 더한 수로 한다.

- 리벳트는 지름이 다를 때마다 1개씩 또는 그 중량이 2톤을 넘을 때에는 2톤 이내 마다 1개씩 더한 수로 한다.

사. 가 공

가) 가공상의 주의

- ① STEEL TAPE는 KS규정 1급에 합격한 강재적으로 사용하며 원칙도 작업전에 대조한 가설현장 작업용 TAPE를 기준으로 한다.
- ② 강재의 교정은 ROLLER 및 PRESS 또는 BENDER 등의 기계적 방법으로 하고 소재에 손상을 주지 않도록 주의한다.
- ③ 사용장소에 의한 재질은 시방서에 의거 조사하고 재질이 상이한 것은 색채의 기호로써 구분한다.

나) 금 굿 기

- ① 금굿기 작업전에 소재를 확인한 후 소재의 변경부분은 교정을 하여 원칙도에서 본뜨기를 한 강재의 형판 및 기기를 사용하여 정확히 하고 형판의 사용 회수는 20 회 이하로 한다.
- ② 금굿기 할 때는 전개법, 가공법 및 조립요령을 충분히 고려하여 착오가 없도록 한다.
- ③ BENDING 가공하는 강판의 외면 및 SWS50 이상의 강재는 줄, 송곳, CENTER PUNCH 등을 사용해서는 안된다.
- ④ 용접구조물은 수축이 생기므로 용접 완료 후에 접한 구멍의 금굿기를 행한다.

다) 절 단

- ① 절단면은 도면에 특기가 없으면 축선에 수직이어야 한다.
- ② 수동절단은 경미한 부분 외에는 금한다.
- ③ 절단면에 심한 톱날, 절삭 후 파형, 슬래그 부착 등이 있을 때 그라인더로 갈아서 제거한다.
- ④ 강재의 절단치수는 가공에 의하여 생기는 수축변형 및 끝손질 등을 고려해야 한다.
- ⑤ GAS 절단면에 제도는 100S이하로 하고 NOTCH깊이는 1mm이하로 한다.
- ⑥ 절단면에 사용하는 기기는 다음과 같다.

강 종	사 용 기 기
산 형 강	ANGLE CUTTER
형 강	기판(환대) 자동 가스절단기
강판(T≤10)	자동 가스절단기
	SHEARING 기계를 병용함
	(단, 용접하는 곳은 원칙적으로 가스절단함)

라) 구멍 뚫기

- ① 용접구조에는 용접이 끝난 후 구멍뚫기를 한다.

- ② 구멍뚫기는 9mm이하는 펀칭기계로 하고 그 이상은 드릴에 의한다.
- ③ 구멍뚫기 주변의 거친부분은 연마기로 갈아서 다듬는다.
- ④ 볼트직경에 대한 구멍크기는 다음과 같다. (단위:mm)

종류 \ 직경	20mm	16mm
고장력 볼트	21.5	17
양 카 볼트	25	-

마) 가공검사

가공검사는 본용접을 하기 전에 각종 형강 및 철판의 절단상태, 마무리 상태, 형상, 치수 등을 검사하여 가조립 전에 소재의 교정을 행한다.

① 형강류의 검사

앵글, H-빔 등의 절단상태, 치수, 볼트구멍의 크기 및 위치, 부재의 변형, 결합 등에 대하여 검사한다.

② GUSSET PLATE, RIB STIFFENER 류의 검사

절단면의 상태, 형상의 크기 및 치수개선 입상부의 상태, 강판의 변형, 볼트 구멍의 위치 및 수량, 마찰면의 마무리 등에 관해 검사한다.

아. 용 접

가) 총 칙

용접공은 설계도면에 따라 용접하며, 용접하기에 앞서 필요한 준비사항, 용접봉의 선택, 용접의 방향, 용접시 안전수칙, 용접 후 점검과 처리사항 등 넓은 범위의 지식이 필요하므로 제작도면을 잘 이해하고 작업내용을 충분히 검토 숙지하여 공기 내에 완성해야 한다.

나) 용접지도자

용접에 대한 제반조건을 겸비한 자로서 용접작업 중 용접지도자는 용접현장에 상주한다.

다) 용접공

용접공은 기능사자격증 소지자 또는 철구조물 용접에 경험이 많은 자로서 현장 기술 측정시험에 합격한 후 작업에 임하도록 한다.

라) 용접봉의 보관

- ① 용접봉의 취급에 있어서 피복제가 탈락, 파손, 변질 및 습기를 흡수한 것 등은 사용하여서는 안된다.
- ② 용접봉은 건조된 장소에 보관하여야 하며, 보관장소의 온도는 30℃ 이하, 습도는 40% 이하라야 한다.

마) 용접기의 조건

- ① 전원, 전압, 용량 등이 맞아야 하며 위험성이 없어야 한다.

- ② 용접전류는 세밀하고 쉽게 조정할 수 있고, 용접 중 전류 값이 변하지 않아야 한다.
- ③ 아-크 발생 및 보존이 쉽고 단시간내에 흐르는 전류가 크지않아야 한다.
- ④ 사용 중 온도의 상승이 적어야 한다.
- ⑤ 효율 및 역률이 좋아야 한다.

바) 용접 전의 준비사항

- ① 제작도면을 잘 이해하고 작업내용을 충분히 숙지한다.
- ② 사용재료를 확인하고 그 기계적 성질, 용접전과 용접후의 모재 변형 등을 알아 둔다.
- ③ 용접이음과 개선홈에 대하여 알아둔다.
- ④ 용접전류, 용접순서, 용접조건 등을 미리 정하여 둔다.
- ⑤ 개선홈 내에는 페인트, 기름, 도금류 등이 없도록 한다.
- ⑥ 예열, 후열의 필요를 검토한다.
- ⑦ 다층용접시는 각 PASS마다 매회 슬래그나 스파타를 완전히 제거하고 결함의 유해를 점검한 후 용접한다.

사) 용접작업

- ① 옥내 작업을 원칙으로 하나 옥외 작업시에는 바람, 눈, 비 등에 주의하여 용접시 영향을 받지 않도록 한다.
- ② 주위의 온도가 0℃ 이하인 경우는 용접작업을 중지한다.  
단, 부득이한 경우는 감독자의 승인을 득한 후 작업한다.
- ③ 용접비드의 시점과 종점은 불완전하기 쉬우므로 끝부분, 모서리, 구석 등은 피한다.
- ④ 아-크 깊이는 일정하게 하고 용접전류, 용접속도, 운봉방법, 용접봉 각도유지 등을 알맞게 한다.

아) 용접부의 검사

- ① 용접부재의 확인
  - 용접에 의한 수축변형을 충분히 검토하고 그 바깥부분까지의 여유를 고려 했는가를 검사한다.
  - 개선작업은 기계가공 인지 자동 가스절단에 의한 것인지를 확인한다.
- ② 용접봉의 보관
 

용접봉의 피복제가 탈락 또는 변질된 것 및 습기를 흡수한 것 등은 사용하지 못하도록 관리·검사한다.
- ③ 용접 전 개선검사
 

부재간격, 개선각도, 개선면의 청소 등에 관하여 검사한다.
- ④ 용접 작업중 검사
 

용접순서, 용접봉 사용구분, 용접봉 직경, 용접 전류, 전압의 적부, 용입각 중간의 청소, 운봉법, 아-크의 길이, 용접자세 등을 검사한다.
- ⑤ 용접 완료 후 검사
 

용접부 양면의 형태, 치수, 균열의 유무 및 슬래그의 청소상태 등을 검사한다.

자) 용접 수정

- ① 용접으로 생기는 비틀림은 PRESS로 교정하거나 가열하여 교정한 후 냉각한다.
- ② 육안검사에 의한 각장 부족 등의 결함은 보완용접 후에 GRINDER로 마감한다.

자. 조립

가) 일반사항

- ① 조립을 위한 기기, 공구 및 장비 등을 미리 준비한다.
- ② 조립에 앞서 높이, 수평 등을 조절하여 강제조립에 비틀림이 없도록한다.
- ③ 부재에는 조립에 착오가 없도록 부호를 명기한다.

나) 조립

- ① 주로 끝손질 부분을 본용접 이전의 가조립 상태로 놓고 맞대기 용접의 루트 간격, 끝벌림 각도, 끝벌림면, 양면덮개판, END TAB의 상용상태, 용접부의 각인 상태, 가용접의 균열 유무 등을 검사한다.
- ② 가용접 완료 후 본용접을 하기 전에 중요한 부분의 치수를 검사한다.

차. 제품 검사

가) 검사성적표 작성요령

외부에서 제작한 구조물은 현장 반입전에 제품의 치수, 마감상태 등의 확인을 목적으로 실시하는 것으로서 검사성적표를 작성하여 감독자에게 제출하여 승인을 받도록 한다.

발주자		공사번호		도면번호		발생년월일	
반입일		재 질		시험번호		검사년월일	
공사명		수 량		기계번호		검사 장소	
부품명				검사사항			

나) 제작된 철골의 치수의 확인 및 제품의 마감정도의 확인을 목적으로 실시하는 것으로 검사표를 작성하여 감독자의 확인을 득한다.

다) 검사방법

- ① 검사표를 접수 확인한다.
- ② 형태의 시각검사(굽음, 변형)를 한다.
- ③ 치수의 계측확인(SPAN, 층고, 각고, 돌출부, 부재치수)
- ④ 분할치수의 계측(각종 도리)를 검사한다.
- ⑤ 접합부 검사
  - 볼트의 분수 및 체결정도를 검사한다.
  - 외관검사

- 현장 용접부 검사
- ⑥ 마감면의 상태(녹제거, 청소, 충격에 의한 변형 및 용접변형)
- ⑦ 관통구멍의 확인(철근구멍, 닥트구멍, CON'C 시공상의 구멍 등)
- ⑧ 가설공사 철물 등의 부착확인 검사한다.

카. 가조립

가) 철골 제작품에 대한 철골세우기시 맞지않는 부재가 없도록 가공 제작자는 다음 사항을 감독자의 확인아래 점검하여 최고의 품질관리가 되도록 한다.

- ① 가조립 부분에 대하여 접촉면을 깨끗이 청소한 다음 접합부의 띄우기, 마찰 면의 밀착상태, 각종치수, 볼트구멍의 위치, 수량 등을 확인하고 DRIFT PIN으로 볼트 구멍의 크기, 형태 등을 확인 점검하여 잘못된 개소에 대하여는 즉시 수정 보완하여 감독자의 확인을 받아 세우기 공정에 차질이 없도록 한다.
- ② 가조립은 감독자의 요구에 의거 실시하며, 특히 정착물 운반 등 부재의 특성으로 인하여 단일부재가 1PIECE 이상 분리제작 가공되는 부재(기둥, 거리, 빔, 가재)의 제작시는 감독자의 입회하에 필히 가조립을 실시하고 잘못된 부재에 대하여 수정 보완하도록 한다.

다. 철골세우기(현장)

가) 시공오차

- ① 철골기둥 상호간의 고저차  $\pm 3\text{mm}$ 이내
- ② 인접기둥간의 거리차  $\pm 3\text{mm}$ 이내
- ③ 볼트의 중심 이탈  $\pm 1\text{mm}$ 이내

나) 앙카볼트의 설치

(1) 위치의 결정

앙카볼트를 묻는 기초는 거푸집을 특히 견고하게 보강하고, 그 윗면 수평을 유지하도록 가지런히하여 트란싯트, 레벨측량기를 사용하여 거푸집의 기둥 중심에 가재를 붙여 대고 형판을 써서 볼트 중심을 정한다.

(2) 볼트 묻기

고정 묻기법으로 하여 볼트의 위치 및 높이를 정확히 정한후에 고정형판(TEMPLET)을 사용하여, 고정한후 하부의 틈림을 막고 정확히 유지하도록 한 후에 볼트가 완전히 고정되도록 무수축 콘크리트를 부어 넣는다.

(3) 추가 몰탈 채우기

콘크리트 파설시 설계도면의 BASE PLATE 하부로부터 3cm 정도의 여유를 두어 타설한 다음 50 x 50 정도의 철판을 설치(라이너)하여 BASE PLATE 및 기둥의 수직평면을 유지하도록 고정한 후, 그라우트용 무수축몰탈로 완전히 충전시킨다. ( $\text{m}^2$  당 배합비 : 시멘트 550kg, 모래  $0.475\text{m}^3$ , 무수축시멘트 4.086kg) 또는 감리원이 승인하는 그라우트용 재료를 사용한다.

- (4) 기둥세우기에 따라 가로재, 가재 등을 가볼트, 가용접등으로 수평, 수직 및 정확한 위치를 고정하여 볼트조임 및 콘크리트 부어넣기 틀에 의하여 변형되지 않게 해야한다.
- (5) 부재의 조립전에 수직부에 대한 방향의 기준선을 선정하여 감리원의 승인을 받아, 건물모서리0리를 비롯 건물각동 6개소 이상에 기준점을 감리원의 승인을 받아야 한다.
- (6) 세우기 도중에 실시된 가로재 위에 부재나 기계등 중량물을 적재하거나 기둥에 인장하중이 생기게 될 우려가 있을때는 감리원의 지시에 따라 필요한 만큼 보강해야 한다.
- (7) 세우기 도중에 풍압력 기타 하중에 대하여는 충분히 대비하여야하고, 필요에 따라 임시지주 지지의 방법으로 보강해야 한다.
- (8) 강우, 강설, 강풍 등 작업에 지장이 있을 때는 철골작업을 해서는 안된다.
- (9) 볼트조임용 공구(임팩트렌치, 넛트란나, 콤프레서 등)는 반드시 감리원의 승인을 받은 후 사용해야 한다.
- (10) 철골을 사용하는 가볼트는 본볼트 수의 1/3이상 체결해야하며, 수평 수직선은 피아노선을 사용하여 맞춘 뒤 본볼트류를 조여야 한다.
- (11) 조이기는 반드시 중심에서 단부로 향하면서 실시한다.
- (12) 본 볼트조임은 최소한 2~3개 정도를 가조립 완료후 시행하며, 본 볼트 이외의 것부터 순차로 시공완료하고, 최후에 볼트 조이기를 한다.
- (13) 마찰접합면에는 도료, 유류 등 마찰접합에 지장이 있는 이물질은 묻어서는 안 된다.
- (14) 본 볼트 정식체결이 완료되면 감리원 입회하에 1개 볼트군의 10% 이상에 대하여 소요토크치 검사를 해야하며 토크치 미달볼트는 소요토크치에 달하도록 조일 것이며, 소요토크치를 초과할 경우는 소요토크치에 달하도록 줄여야 한다.
- (15) 검사 합격부분은 별도 지정하는 페인트로 두부를 표시하여 구분한다.
- (16) 필요에 따라 감리원의 검사시 용이하도록 비계를 설치하여야 한다.
- (17) METAL TOUCH 시공시 발생되는 2mm 이상의 틈은 감리원이 지정하는 재료를 충전시켜야 한다.
- (18) 볼트 체결구멍이 맞지않는 경우는 감리원의 승인하에 전동히타를 사용하여, 수정작업을 해야되며, 1개소당 10% 이상 수정이 필요한 경우에는 제작공장으로 반출하여 수정작업을 의뢰해야 한다.
- (19) 철골부재 작업시 부득이할 경우 감리원의 승인없이 부재에 열을 가해서는 안된다.
- (20) 철골부재 조립에 있어서 세우기 및 조립에 소요되는 각종 기계기구의 운전 및 정비, 기타 제반설비의 완비에 유의하고 재해에 대하여 충분한 조치를 강구해야 한다.
- (21) 가용접, 기타에 의하여 본 부재 평활면에 손상이 생겼을 때는 그라인딩, 샌드페이퍼 등 기타방법으로 이를 제거하여 원상복구해야 한다.



(22) 볼트조이기 또는 용접완료후에 생기는 부분 및 콘크리트에 묻히는 부분은 특히 지정할 때 이외에는 마무리칠을 하지 않는다.

파. 공장칠 및 현장칠

가) 공 장 칠

방청페인트 2회(KSM 5311 2종) 도막후 조합페인트 2회 한다.

기타 건교부제정 건축공사 표준시방서에 따른다.

나) 현 장 칠

건설부 제정 건축공사 표준시방서에 따른다.

현장도장의 착수에 앞서 공장도장을 한 부재표면 특히, 이음부 부근을 잘 청소해야 한다. 운반 중에 공장도장이 벗겨진 부근은 미리 공장도장과 같은 도장을 하여야 한다. 현장볼트 체결 후 이음판과 볼트부위 도장을 해야한다.

11) 방수공사

가. 지붕잇기, 방수층 및 판금

가) 표면

지붕잇기 및 판금잇기 표면은 튼튼하고 매끈해야하며 지붕잇기에 해가 되는 모든 결점이 없도록 건조시키며 청소해야 한다.

나) 잇기재료

본 시방서에 의하여 시공되는 재료는 일반적인 시공방법에 의하여 이어야 한다.

다) 부속철물

금속판으로 지붕잇기할 때 필요한 모든 부속은 특히 시방서에 없더라도 전부 갖추어야하며 그 규격 및 종류는 모두 동일한 것이어야 한다.

나. 재 료

모든 아스팔트재료는 제조회사에서 나온 그대로의 용기재로 현장에 반입하여야 하며 감독자의 특별한 지시가 없는한 본 시방서 사항에 적합해야 한다.

다. 판금재료

가) 동 : 도면에 의하여 시행한다.

나) 땀납 : 땀납은 KS규격에 합격하는 것으로 석연 각 50%씩 포함된 것으로 한다.

라. 지붕잇기

재료 및 시공방법은 방열공사 항에 따라 시행한다.

마. 표면준비

지붕잇기 할 전구획은 지붕방수 공사전에 완전 시공이 되어있어야 하며 잇기표면은 이물질이나 먼지가 없이 건조되어 있어야 한다. 잇기전에 표면은 감독자의 승인을 얻어야 한다.

#### 바. 방습층

방습층은 적어도 10cm 이상 겹쳐시공한다.

#### 사. 시 공

##### 가) 일반사항

아스팔트는 190℃이상 가열하여서는 안되며 아스팔트 쉘트는 깔기전 24시간 동안은 10℃이하의 곳에 두어서는 안된다. 재료는 건조한 상태로 시공하되 한냉시에는 가운 하여야 한다.

나) Built. Lip. Roof 104에 필요한 시방사항은 다음과 같다.

① 콘크리트 표면에 : 1㎡에 필요한 방수재료는 다음과 같다.

(가) 아스팔트 프라이머	0.4 l /㎡
(나) 아스팔트 콤파운드	15kg/㎡
(다) 아스팔트 침투쉘트	0.45kg/㎡
(라) 아스팔트 콤파운드	1.5kg
(마) 특수아스팔트 루핑	1.75kg
(바) 아스팔트 콤파운드	2.0kg
(사) 특수아스팔트 루핑	1.75kg
(아) 아스팔트 콤파운드	2.0kg
(자) 아스팔트 루핑	1.75kg/㎡
(차) 아스팔트 콤파운드	2.9kg

##### 다) 표면층

루핑쉘트를 붙인 다음에 Flashing을 설치하여 경사면을 제외하고는 표면 전부에 적어도 29kg/㎡의 두꺼운 아스팔트를 균등하게 바른다. 비튜멘이 가열되는 동안 표면층에 자갈을 시방 수량만큼 깔아야 한다.

##### 라) 바닥 방수층

바닥방수는 잡석이나 자갈을 깔 다음에 방수막층을 펴고 콘크리트를 친다. 이 방수막층은 아스팔트 루핑쉘트로 하고 그 겹침은 적어도 10cm 이상이어야 한다.

## 12) 단열패널공사(철골 단열패널조의 경우)

### 가. 일반사항

#### 가) 적용범위

본 시방은 조립식단열판넬(Insulated Prefab panel)을 사용하는 저온저장고의 시공에

관한 제반사항에 적용하며 발주자측의 설계도에 준하여 정밀하게 시공하여 열손실이 없도록 하여야 한다. 단열재는 경질 폴리우레탄폼 단열패널을 사용한다.

나) 단열패널의 구성

- ① 표면(내외부)철판 ----- 냉간압연강판 두께 0.5mm 이상
- ② 철판표면도금 ----- 아연도금 305g/m<sup>2</sup> 이상
- ③ 철판마감도장방식 ----- 실리콘폴리에스터 소부도장
- ④ 철판외표면 색상 ----- 베이지색
- ⑤ 단열재 명칭 ----- 경질 폴리우레탄폼
- ⑥ 단열재 비중 ----- 35~40kg/m<sup>3</sup>
- ⑦ 단열재 열전도율 ----- 0.0185kcal/mh℃ (국립공업시험원 검사확인)
- ⑧ 패널과 패널의 연결구조 --- FASTENER (LOCKING 암수기구 내장) TYPE  
또는 이와동등 이상의 강도 및 기밀성을 가지는 구조

다) 규격

- ① 두께 : 75mm(간벽) 및 100mm(천정·외벽) 사용
- ② 폭 : 900mm 이상
- ③ 길이 : 건물높이에 맞게 제조공장에서 조정생산

라) 조립부자재

조립부자재는 도면에 따르며 도면에 표기되지 아니한 필요부자재는 가능한 패널표면과 동일한 재질과 색상으로 가공하여 시공한다.

나. 단열판넬의 조립시공

가) 공통사항

- ① 벽과 천장 또는 벽패널 코너조립의 경우 틈이 생기지 않게 FASTENER를 이용하여 확실하게 밀착시켜, 열손실이 없도록 최대한 외기를 차단할 수 있는 구조이어야 하고 틈이 생기면 우레탄 발포 또는 씰링하여 그 틈을 메운다.
- ② 두께가 서로다른 벽과 벽의 시공은 간벽부분에서 이루어지게 한다.
- ③ 두께가 서로다른 천정판의 연결은 반드시 간벽상부 절단면에서 이루어지게 한다.
- ④ 저장실 내외의 온도차에 의한 철판의 수축·팽창으로 가동중 판넬이 휘어지는 경우가 있으므로 이를 막기위하여 필요한 조치를 취하여야 한다.
- ⑤ 배관의 관통부위는 적절한 크기로 깨끗하게 절단, 슬리브를 설치하여 관통하며 단열 및 씰링을 확실하게 마감하여야 한다.

나) 벽패널의 시공

- ① 벽패널의 조립은 바닥콘크리트 마감공사가 끝난 후 그 위에 설치하며 그 바닥면은 평활해야 한다. 바닥면의 기울기 또는 평활오차는 3m당 ±3mm 이내 이어야 하며 전체적으로 12mm이상 차이가나지 않도록 해야한다.
- ② 위의 허용오차를 벗어나면 수정 후 설치한다.
- ③ 벽패널은 바닥단열재와 접하는 부분에 바닥단열재 두께만큼 벽패널의 내부 철판

을 절단한 후 바닥부분을 시공하여 열손실이 없도록 한다.

④ 벽패널을 바닥에서 수직으로 세워서 STEEL ANGLE을 이용하여 벽패널 측에는 RIVETING, 바닥에는 ANCHOR BOLT를 콘크리트 바닥에 고정시킨다. 이 때 외부와의 열차단을 위하여 판넬 외부 하단에 우레탄을 발포하고 바닥단 열을 위한 우레탄스프레이 후 누름콘크리트 및 하드너 마감한다.

⑤ 벽패널간의 연결은 이미 내장된 FASTENER의 HOOK을 육각렌치로 회전시켜 타이트하게 조여 우레탄의 요철면과 양쪽 팩킹의 접촉으로 기밀이 유지 되도록 조립한다.

⑥ 벽패널 상호 연결 시 단열재 접합부의 사이에는 단열 가스켓을 부착한다.

#### 다) 천장패널의 시공

① 벽과 천장패널의 연결부분은 AL-MOLD로 연결하고 현장 수발포한다.

공법을 달리 하여도 무방하나 누열이 있어서는 아니된다.

② 천장패널간의 연결도 FASTENER를 이용하여 접촉시키고 천장패널의 행거(HANGER)는 단열재 중앙부에 매립되어 있는 FASTENER의 홈에 평판 행거를 패널(PANEL) 연결부 사이에 삽입하여 천장패널 외부로 볼트가 노출되도록 하여 그 BOLT를 C-CHANNEL과 고정시킨 후 천장에 매단다.

③ 천장판이 중간벽과 만나는 경우 열이동에 의한 결로 또는 결빙을 방지하기 위하여 벽패널 중앙부와 일치하는 천정판의 하부철판을 절개·조립하여 열 손실을 막아야 한다.

④ 천장에 냉각기 등의 중량물을 매달 때는 설계자 및 감독자와 협의한다.

#### 라) 걸레받이 시공

벽판넬의 저장실측 하부에는 걸레받이를 시공하여 단열재에 물의 침입과 충격을 방지하게 한다.

#### 다. 방열문의 제작 및 설치

가) 방열문과 그 부품은 가볍고 견고하며, 부드럽게 작동되어야 한다.

나) 내부 단열재는 경질우레탄폼을 고압발포하여 단열성능이 우수하고 냉기차단 이 확실한 구조이어야 한다.

다) 기밀유지를 위한 팩킹은 저온에서 변형이 없고 유연한 특수합성고무(연질 실리콘 고무, 네오프렌고무 등)로 제작되어야 한다.

라) 내부에 사람이 간헐할 때에는 비상탈출 할 수 있도록 내부에는 개문 장치를 설치하여야 한다.

마) 뼈대용 목재는 나왕 또는 미송의 상품으로서 60일 이상 건조한 것을 사용한다. 내외부 마감은 STS304 t0.8 이상을 사용한다.

#### 라. 바닥공사(방열·방습·누름콘크리트)

가) 냉장고의 바닥은 방습공사, 단열공사, 누름콘크리트공사, 걸레받이공사 등으로 구

분된다. 현장 여건에 따라서 누름콘크리트공사는 건축공사에 포함될 수도 있으므로 감독자와 협의한다.

나) 방습용재료는 폴리에틸렌(PE) 필름 0.2mm 두께이상으로 한다. 이음 부분의 방습재는 비경화성 쉘란트를 사용한다.

다) 방열재는 다음과 같다.

- ① 명 칭 : 경질 폴리우레탄폼 평판
- ② 규 격 : 900 x 1,800 x 50
- ③ 비 중 : 35~40kg/m<sup>3</sup>
- ④ 열전도율 : 0.0185kcal/mh℃

라) 바닥의 시공은 하부로부터 콘크리트슬라브층, 방습층, 방열층, 누름 콘크리트층의 순서로 한다. 이 때 방열층 및 누름콘크리트층의 두께는 설계도에 따른다.

마) 방습 및 방열공사는 벽패널을 세운 후 다음과 같이 시공한다.

- ① 폴리에틸렌 필름의 연결부분은 15cm이상 겹치게 하고 비경화성 쉘란트를 삽입한다.
- ② 단열판은 50mm 두께단위로 쌓아가며 상판과 하판의 연결부위는 일치되지 않게 엇갈리게 배열한다.
- ③ 방습·방열공사시 벽패널의 손상에 주의한다.

바) 누름콘크리트 공사는 건축시방 참조

사) 걸레받이는 누름콘크리트공사가 끝난 후 시공한다.

이때 벽패널과 걸레받이 상부사이에는 갈쿠리모양의 몰드를 설치하며 벽패널과 몰드 사이에는 비경화성 쉘란트를 주입하여 단열재층에 수분이 침입하는 것을 방지하여야 한다.

마. STRIP DOOR 설치

가) 저온저장실의 출입시 열손실을 최소화하기 위하여 방열문의 실내측에 STRIP DOOR(투명 비닐셔터)를 설치한다.

나) STRIP DOOR는 투명 내한성비닐을 사용하며 실내온도가 하강하여도 유연성이 유지되어야 하고, 절단면이 말리지 말아야한다.

다) 두께 3mm, 폭 300mm의 제품을 사용하여 완전겹침방식으로 설치한다.

### 13) 방열공사(콘크리트슬라브 벽돌조적조의 경우)

가. 일반사항

가) 적용범위

본 시방은 콘크리트보강 벽돌조적조 저온저장고의 벽체방열 시공에 관한 제반사항에 적용하며 발주자측의 설계도에 준하여 정밀하게 시공하여 열손실이 없도록 하여야한다. 단열재는 경질 폴리우레탄폼을 사용한다.

나) 단열재의 제원

- ① 단열재 원재료 : ISOCYANATE(A액)과 발포제, 촉매제, 안정제, 난연제 등이 포함된 POLYOL(B액)로 구성
- ② 단열재의 명칭 : 경질 폴리우레탄폼(RIGID POLYURETHANE FOAM)
- ③ 단열재의 밀도 :  $35\sim 40\text{kg/m}^3$  이상
- ④ 열 전 도 율 :  $0.0185\text{kcal/mh}^\circ\text{C}$
- ⑤ 시공방법(형상) : 벽체·천정…현장 발포(스프레이건으로 A·B액 자동혼합)  
바닥 … 판형( $t50\times 2$ 매)

나. 방습공사

저장실 내외부의 온도차에 의하여 침투 가능한 습기를 차단하며, 우레탄단열재의 부착성을 높이고 단열성능을 향상시키기 위하여 방습부분을 둔다.

가) 재 료 : 수용성 침투 방습제

타르에폭시 수지도료 및 타르우레탄계 도료

나) 시공방법

- ① 단열벽 또는 천정의 면을 깨끗이 청소하고 충분히 건조한 후 방습제를 2회 이상 도포한다. 균열이 있는 면은 보수 후 도포한다.
- ② 시공표면의 온도가  $0^\circ\text{C}$  이하,  $45^\circ\text{C}$  이상일 때 또는 습도가 높은 비오는 날은 피한다.
- ③ 용제는 인화성물질이므로 화기에 주의하여야 하며 밀폐장소에서 작업할 때는 환기에 주의하여야 한다.

다. 방열공사

가) 벽·천정

- ① 방습층이 충분히 건조된 후 적절히 혼합된 발포액을 분무(SPRAY)한다.
- ② 스프레이는 ①천정 ②벽의 순으로 한다.
- ③ 1회 스프레이 두께는 30mm를 넘지 않도록 한다.
- ④ 단열재에 핀홀 또는 동공이 생기지 않도록 스프레이한다.
- ⑤ 풍속 10m/sec 이하일 때 시공하는 것이 좋다.
- ⑥ 대기중의 습도가 85%RH 이하인 경우에 시공하는 것이 좋다.
- ⑦ 일반적으로 일출 1시간 후부터 일몰 1시간 전까지 작업하도록 한다.
- ⑧ 작업장에는 소화기를 준비하여야 하며 환기에 주의하여야 한다.
- ⑨ 벽체는 100mm 스프레이 후 9mm 양카를 설치하고 0.5B 시멘트벽돌을 쌓고 드라이빗트로 마감한다.

나) 바 닷

다음의 순으로 시공한다.

- ① 단열 시공할 바닥 콘크리트면을 깨끗이 청소하고 건조시킨 후 방수 시공한다.

② 콘크리트 표면 1㎡당 필요한 방수재료는 다음과 같다

- (가) 아스팔트 프라이머 0.4 ℓ
- (나) 아스팔트 콤파운드 1.5kg
- (다) 아스팔트 침투헬트 0.45kg
- (라) 아스팔트 콤파운드 1.5kg
- (마) 아스팔트 루핑 1.75kg
- (바) 아스팔트 콤파운드 2.0kg
- (사) 아스팔트 루핑 1.75kg

③ 방수 시공 후 각목(50×50)을 격자(1000×1000)로 배치하고 50mm 판형 우레탄으로 이음새가 어긋나게 단열 시공한다. (100mm = 50mm×2겹)

④ 단열층 위에 2mm 쉬트 방수한다.

⑤ 누름 콘크리트 100mm(철근 D10×@250) 시공한다.

⑥ 하드너 세물치장 마감한다.

#### 라. 방열문의 제작 및 설치

가) 방열문과 그 부품은 가볍고 견고하며, 부드럽게 작동되어야 한다.

나) 내부 단열재는 경질우레탄폼을 고압발포하여 단열성능이 우수하고 냉기차단이 확실한 구조이어야 한다.

다) 기밀유지를 위한 팩킹은 저온에서 변형이 없고 유연한 특수합성고무(연질실리콘 고무, 네오펀고무 등)로 제작되어야 한다.

라) 내부에 사람이 갇혔을 때에는 비상탈출 할 수 있도록 내부에는 개문장치를 설치하여야 한다.

마) FRAME용 목재는 나왕 또는 미송의 상품으로서 60일 이상 건조한 것을 사용한다. 내외부 마감은 STS304 t0.8 이상을 사용한다.

### 3. 토목공사

#### 1) 토공사

##### 가. 표토 보존

가) 파기나 고르기를 할 때 양질의 표토는 최저 10cm 깊이로 파서 조심스럽게 걷어서 지정된 장소에 놓아야한다.

##### ① 구조물

특별한 지시가 없이 지정된 깊이 이상으로 땅파기를 했을 때에는 지정된 지면선 까지 다시 메우고 완전히 다져 놓아야 한다. 단, 이것이 기초를 위한 파기일 때는 파기를 한 밑바닥까지 콘크리트를 채운다. 이러한 성질의 일은 도급자 부담으로 이루어져야 한다.

## ② 정돈과 뿌리뽑기

전 공사지역에 걸쳐 정돈과 뿌리뽑기를 실시하여야 한다.

### 나. 지지목 대기 및 물푸기

땅파기한 자리로 인하여 사람이나 구조물에 낙토 또는 침식이 생길 수 있다고 생각되는 곳은 적당한 크기의 지지목 널판으로 받쳐야 한다. 땅파기한 자리를 메울때에는 낙토가 생김을 방지해가면서 그 안에서 작업이 진행되는 동안 물이 없도록 펌프질 등으로 물푸기를 해야 한다.

### 다. 성토구역의 기초지반 정리

돋우기 표면은 “푸록토” 시험밀도의 95% 이상으로 다지기를 해야 한다. 원지면이 25%이상의 경사를 가졌을때는 계단식 다지기를 해야한다. 각 계단은 넓이가 240cm를 넘어서는 아니되며 횡단경사가 8 : 1 미만이어야 한다. 메우기를 하고 그 위에 콘크리트공사를 하게 될 때는 원래의 땅 전체 표면에 걸쳐 10cm 이상 깊이로 파서 잡초 등을 제거한 후 흙돋우기를 한다.

## 2) 표토갈기

### 가. 검사 및 시험

적어도 표토갈기 작업이 시작되기 10일전에 도급자는 감독자에게 표토의 채취장을 통고해야 한다. 표토의 표본은 업자부담으로 제공되며 그 시험은 감독자의 감독하에 업자부담으로 시행된다.

표본검사의 시험은 토양시험 표준방법에 의하여 표토는 사용승인을 받은 것이라야 한다.

### 나. 표토갈기

표토는 지시된 장소에 고르게 갈아야하며 보통 7.6cm 정도의 두께를 두어서 평탄하게 깎는다.

## 3) 쇠석기층

### 가. 골재

골재는 모래, 깬돌, 자갈, 혼합물이나 천연적인 결합물이라야 한다. 골재는 흙덩어리나 좋지않은 찰흙 및 기타 다른 물질이 섞여 있지 않아야 한다. 골재는 질이나 밀도에 있어서 거의 한결같아야 하며 넓고 긴 조각이 없어야 한다. 시공방법은 KSF 2502에 의거하여야 한다.

골재는 다음과 같이 구분한다.



체 명 칭	네모눈 통과비율(%)
7.6cm	100
3.75cm	70~100
1.9cm	50~80
4번	30~60
10번	20~30
40번	10~20
200번	2~10

#### 나. 시료시험 및 승인

##### 가) 밀도시험

밀도는 KSF 2311과 KSF 2312에 의해 현장에서 측정된다. 최적 습도를 가진 최대 밀도의 측정은 KSF 2312와 이의 수정된 시험절차법에 의거하여 시험실에서 행한다. 기름재료가 KSF 2312 시험하기에 너무 굵을 때는 이와 비슷한 시험을 해도 좋다.

##### 나) 마모시험

4번체에 남은 물질은 KSF 2508에서 측정한 바와 같이 400번 회전을 시켜서 40% 이상 물려나오면 안된다.

##### 다) 승인

재료의 출처는 작업에 재료가 필요한 10일 이전에 선정한다. 출처의 인가는 감독관의 검사에 의한다.

라) 이 절에서 말하는 작업수행에 사용되는 모든 장비, 도구, 기계 등은 작업의 시작 전에 허가를 얻어야하고 작업수행에 지장이 없도록 만족한 상태로 유지해야 한다.

#### 다. 노상 또는 노반

접착이 없는 지반이나 하기층, 모래, 자갈땅은 기층을 깔기 전에 그 표면을 약 10cm 깊이까지 견고히 만들어야 한다. 견고하게 만드는 작업은 기층깔기 재료를 원래 있는 지반이나 하기층에 혼합시킨후 승인된 방법으로 다짐으로써 이룰 수 있다.

##### 라. 다지기

기층의 모든 깔기일은 승인된 보통 롤러 또는 고무다이 롤러로 다져야 한다. 각 겹치기 일을 하는동안에 최적 물추기기 또는 감독관이 지시한 물추기기를 유지해야 한다.

##### 마. 노반재료

선정된 지반재료는 200번(74마이크론)체 통과량이 중량으로 25% 미만이어야 한다. 40번(420마이크론)체를 통과하는 물질은 액체한계가 40이하라야 할 것이며 소정 지수

가 15 이하라야한다. 이에 있어서 닳기 강도 소요 사항은 없다.

#### 4) 콘크리트 기층

##### 가. 강도 및 공기함유량

콘크리트 배합율은 도급자가 제공하는 승인된 자재를 기초로하여 감독관이 측정한다. 콘크리트 배합물은 28일후에 평방 cm당 45kg의 강도를 가져야 한다. 콘크리트 배합물은 용적으로 4.5%의 공기함유량을 가져야하며 이는 믹서에서 배출된 즉시 측정된 바에 의거한다.

##### 나. 재료

###### 가) 왕골재

왕골재는 승인을 받아야하며 깨끗하고 굳고 풍화되지 않고 표면이 타물질로 덮이지 않은 자갈로 되어야 한다. 먼지나 기타 표면에 덮힌 것은 물로 씻어 없애버려야 한다. 굵은 골재는 감독관이 지정한 입도범위에 맞아야 한다. 골재는 날크기 지름은 아래 분류 소요조건에 일치하는 것이어야 한다.

체크기 네모눈	각 개체를 통과하는 중량(%)			
	4번~9mm	4번~25mm	19mm~38mm	25mm~51mm
6.3cm (2½in)	-	-	-	-
5 (")	-	-	100	95~100
3.8 (1½)	-	100	90~100	35~70
2.5 (1)	100	95~100	20~55	0~15
1.9 (¾)	90~100	-	0~15	-
1.27 (½)	-	25~60	-	0~5
1.0 (⅜)	20~55	-	0~5	-
4번	0~10	0~10	-	-
8번	0~5	0~5	-	-

###### 나) 잔골재

잔골재는 승인을 받아야하며 자연적인 모래와 제조된 모래의 혼합물로 되며 깨끗하고 굳고 내구력이 있는 입자로 된 것이라야 한다. 잔골재의 분류는 아래의 소요조건에 일치하는 것이어야 한다.

체의 크기	증량에 의한 통과량누계(%)
1.0cm (3/8in)	100%
4번	95~10
8번	80~100
16번	50~85
30번	25~60
50번	10~30
100번	2~10

다) 포틀랜드시멘트 : 포틀랜드시멘트는 KSL 5201이어야 한다.

라) 양생제 : 이것은 승인된 종류의 것이어야 한다.

마) 물은 기름, 산, 알칼리, 유기물 또는 기타 유해한 물질의 해로운 양이 포함되지 않아야 한다.

#### 다. 배합비

콘크리트 배합에 들어가는 모든 자재의 비례는 지시된대로 해야한다. 콘크리트의 매회 사용하는 각 물질의 양을 측정 조정하는데 필요한 장비는 도급자가 마련하여야 한다. 생산자가 포장한대로의 파손되지 아니한 포대의 시멘트는 무게를 달아보지 아니하고 그대로 쓸 수 있다.

#### 라. 노상

노상은 거푸집을 조립하기전에 그 크라운 Elevation 및 그 밀도에 대한 시험을 하여야 한다. 노상은 잡물 버린콘크리트의 흩어진 물질들이 없어야 한다. 한냉조건에서의 노상은 콘크리트를 타설할 때에 서리가 끼지 않도록 시공하고 또 보호하여야 한다. 거푸집은 타설한 후 적어도 12시간 그대로 두어야하며 기타 조건으로 경화작용이 지연되었을 때에는 거푸집을 지시에 따라 더 유지시켜 두어야한다.

#### 마. 콘크리트 타설

콘크리트는 노상이 만들어지고 형틀을 설치할 때까지 부어서는 안된다. 진동은 형틀과 조인트에 인접하여 실시해야 한다. 만약 공기, 골재 또는 물의 온도가 4℃ 이하이거나 또는 명시된 착생기간이 끝나기 전에 콘크리트가 동결온도를 당하게 될만한 경우에는 콘크리트 시공은 서면으로 승인을 받아야한다. 동결로 손상된 콘크리트는 가장 가까운 수축조인트 또는 콘스트라 손조인트까지 전체 깊이를 제거하고 도급자 비용으로 대치한다. 하루의 기온이 최고 30℃를 초과할 때는 콘크리트 붓기 직전에 형틀, 노상에 물을 뿌려야하며 양생은 최소한 7일간을 하여야 한다.

#### 바. 현장공시체

콘크리트를 붓는 날마다 일정한 간격으로 굴곡시험 뺨을 만든다. 시험 공시체는 형틀에서 빼낸 다음에는 23℃의 온도로 유지되는 물탱크 안에서 양생 할 것이며 시험체는 7일과 28일에 각각 굴곡 시험할 수 있도록 충분한 수효를 갖추어야 한다. 공시체 뜨기와 양생은 도급자가 자신의 비용으로 실시한다. 단, 시험하는 것은 감독관의 책임이다.

#### 사. 끝손질

끝손질 작업은 콘크리트를 부은후에 즉시 시작되어야 한다. 이 작업의 순서는 아래와 같다.

중횡선(기계사용)끝손질, 끝은막대기 끝손질, 황마(마대)로 끌기끝손질 그리고 조인트의 가장자리를 마무리한다. 콘크리트 슬라브의 건 또는 형태가 특수하게 된다는 손으로 하는 끝손질도 허용되나 그외에는 기계식방법이 채택되어야 한다. 끝손질 장비와 도구는 만족스러운 상태로 정비되어야 한다.

#### 아. 표면의 평탄성

표면은 3m 곧은자로 시험했을 때에 설계상의 그라운드 라인에서 12mm 이상 차이가 있어서는 안된다.

#### 자. 노반재료

선정된 지반재료는 200번체 통과량이 중량으로 25% 미만이어야 한다. 40번체를 통과하는 물질은 액체한계가 40이하라야 할 것이며 소정 지수가 15이하라야 한다. 이에 있어서 닳기 강도소요 사항은 없다.

### 4. 기계설비공사

#### 1) 일반사항

##### 가. 적용

본 공사는 농가형 소형저온저장고의 저장온도관리를 위한 냉동기계설비공사(기기설치, 배관, 방열 등)에 적용되며, 고압가스안전관리법 및 동시행령, 시행규칙 등을 준수한다.

나. 규모

	구 분	크 기 (m)			면 적 (㎡/평)	수용량 (TON)	실 온 (℃)	비 고	
		가로	세로	높이					
200 평형	A형	NO.101 예냉, 큐어링	6.5	12	5.5	78 / 23.6	70	-5	
		NO.102 저온저장실-1	6.5	12	5.5	78 / 23.6	70	-5	
		NO.103 저온저장실-2	6.5	12	5.5	78 / 23.6	70	-5	
		NO.104 저습저온저장	6.5	12	5.5	78 / 23.6	70	-5	
		NO.105 고습저온저장	6.5	17	5.5	110.5 / 33.4	100	+2	
		NO.106 전 처 리 실	6.5	10.1	5.5	65.65 / 19.9			
		NO.107 작 업 데 크	26	5	5.5	130 / 39.3			
		NO.108 전 기 실	6.5	4.2	5.5	27.3 / 8.3			
		사 무 실 · 화 장 실	6.5	2.7	5.5	17.55 / 5.3			
	계				663 / 200.6	380			
	B형	NO.101 예냉, 큐어링	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.102 저온저장실-1	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.103 저온저장실-2	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.104 고습저온저장	12	6	5.5	72 / 21.8	65	+2	
		NO.105 저습저온저장-1	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.106 저습저온저장-2	12	6	5.5	72 / 21.8	65	-5	
		NO.107 ANTI-ROOM	4.5	18	5.5	81 / 24.5		0	
		NO.108 전처리실·데크	19.2	5	5.5	96 / 29.0			
NO.109 전 기 실		5	6	5.5	30 / 9.1				
사 무 실 · 화 장 실	3.3	5	5.5	16.5 / 5.0					
계				655.5 / 198.3	390				

300 평형	A형	NO.101 예냉, 큐어링	7	14	5.5	98 / 29.6	88	-5	
		NO.102 저온저장실-1	7	14	5.5	98 / 29.6	88	-5	
		NO.103 저온저장실-2	7	14	5.5	98 / 29.6	88	-5	
		NO.104 고습저온저장-1	7	14	5.5	98 / 29.6	88	-5	
		NO.105 고습저온저장-2	7	14	5.5	98 / 29.6	88	+2	
		NO.106 저습저온저장	7	20	5.5	140 / 42.4	127	-5	
		NO.107 전 처 리 실	7	11.6	5.5	81.2 / 24.6			
		NO.108 작 업 데 크	6	35	5.5	210 / 63.5			
		NO.109 전 기 실	5.7	7	5.5	39.9 / 12.1			
	사 무 실 · 화 장 실	2.7	7	5.5	18.9 / 5.7				
	계				980 / 296.3	567			
	B형	NO.101 예냉, 큐어링	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.102 저온저장실-1	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.103 저온저장실-2	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.104 고습저온저장	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	+2	
		NO.105 저습저온저장-1	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.106 저습저온저장-2	15	7.5	5.5	112.5 / 34.0	102	-5	
		NO.107 ANTI-ROOM	5	22.5	5.5	112.5 / 34.0		0	
NO.108 전처리실·데크		25.7	5.5	5.5	141.35 / 42.8				
NO.109 전 기 실		6	5.5	5.5	33 / 10.0				
사 무 실 · 화 장 실	3.3	5.5	5.5	18.15 / 5.5					
계				980 / 296.5	612				

다. 공사공정표·제작도 및 시공도

가) 시공자는 공사계약 후 7일 이내에 공사공정표를 제출하고, 20일 이내에 제작도와 시공도를 제출하여 감독원의 승인을 득한다.

나) 도면 검토결과 경미한 변경을 요구 할 때는 이를 변경하고 변경도면을 제출하여야 한다.

라. 재 료

본 공사에 사용하는 자재는 KS, JIS 규격 또는 이와 동등품 이상의 신품으로 감독원의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.

마. 현장대리인

시공자는 공사착공 이전에 현장대리인을 선임하고 이력서, 자격증 사본 등 관계 서류를 제출하여 승인을 받아야 한다.

본 공사의 시공회사는 공기조화 및 냉동관련기사 2급 이상 또는 기능사 1급 이상의 자격증 소지자를 보유하고 있는 업체이어야 한다.

바. 공사완료·시운전완료 및 보증

가) 고압가스안전관리법에 따른 관련기관의 완성검사 또는 한국식품개발연구원의 성능 검사를 완료하였을 때를 공사완료시점으로 한다.

나) 공사완료 후 조정운전기간을 2주간 거친 후 장치의 기능이 계약조건을 만족시켜야 시운전 완료로 한다. 단, 만족하지 못하면 요구기능에 도달 할 때까지 보완한 후 건축주의 승인을 득한다.

다) 시운전 완료 후 2년 이내에 사용재료 및 공사불량으로 발생하는 기능의 저하 등에 있어서는 신속하게 시공자가 책임지고 무상으로 보수 또는 교체하여야 한다.

2) 냉각방식 개요

가. 압축방식

R-22를 냉매로 사용하며, 용적형 1단 압축기를 사용하여 증발기에서 증발한 냉매가스를 압축한다.

나. 응축방식

상온의 냉각공기에 의해서 냉매가스가 응축·액화되는 공냉식으로 한다. 단, 부득이하여 냉각수(냉각탑에 의한 수냉각)에 의한 수냉식을 채용 할 때는 건축주를 통하여 한국식품개발연구원의 별도 기술자문을 받는다.

다. 팽창(냉매공급)방식

냉각기의 출구온도를 감지하는 온도식(감온식) 자동팽창변에 의하여 냉각기(UNIT COOLER)로 공급되게 한다.

라. 냉각방식

가) 건식공기냉각방식을 적용하며 증발기 출구의 냉매증기는 압축기 흡입 직전에 5℃ 정도의 과열도를 가지게 한다.

나) 냉각 후 취출되는 공기는 가능한 한 저장물품에 골고루 접하도록 한다.

다) 공기분배가 원활하지 않을 때는 UNIT-COOLER FAN의 출구에 AIR GUIDE를 설치한다.

라) 고습저온저장실은 가습냉각기 방식(슈퍼후레쉬 냉각방식)을 채용한다.

3) 주요장비 및 제어

가. 콘덴싱유닛(Condensing Unit)

가) 압축기는 R-22 가스압축기 1단형을 채용한다.

나) 응축기는 공냉식을 기준으로 하나 지역 또는 기타 여건에 따라 수냉식으로 할 수도 있다. 단, 수냉식의 경우 한국식품개발연구원의 별도 자문을 받아야 한다.

다) 유분리기, 액분리기, SIGHT GALSS, 방진관 등을 설치한다.

라) 소요능력(TE : -12℃, TC : 50℃)

마) 보수관리에 불편함이 없도록 필요한 곳에 서비스밸브를 설치한다.

## 부 하 일 램 표

### ■ 200평 A형

부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]	부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]
No.1 ROOM 예냉실 & CURING			소계	46.125Kw	No.5 ROOM 고습저온저장실			소계	21.25Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw	COMPRESSOR	AC380V 3Ø	9.5Kw	1	11.875Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw	WATER PUMP	AC380V 3Ø	3.7Kw	1	4.625Kw
CURING HEATER	AC380V 3Ø	30Kw	1	30Kw	일반 동력 및 전열, 전동	AC380V 3Ø		소계	33.549Kw
NO.2 ROOM 저온저장실			소계	16.125Kw	전동문 및 AIR CURTAIN		0.4Kw×2	5	5Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw	작업 DECK 전동MOTOR	AC380V 3Ø	0.25Kw	3	0.973Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	작업 DECK 충전기	AC380V 3Ø	3Kw	1	3.75Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	작업 DECK 일반동력	AC380V 3Ø	5Kw	1	6.25Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw	진처리실 일반 동력	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw
NO.3 ROOM 저온저장실			소계	16.125Kw	전기실, 사무실 형광등		20W×2	5	0.25Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw	냉장실 백열등	AC380V 3Ø	100W	22	2.2Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	진처리실, 작업DECK, 외등·메탈 등	AC380V 3Ø	175W	15	3.281Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	전열 콘센트	AC380V 3Ø	500W	10	5Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw					
NO.4 ROOM 저습저온저장실			소계	31.125Kw					
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw					
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw					
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw					
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw					
CURING HEATER	AC380V 3Ø	1.5Kw	1	5Kw					
								합계	164.299Kw

<단위 입력 환산 기준>

- 3Ø MOTOR 125%, 형광등 125%
- 1Ø MOTOR 133%, 콘센트 100%

◎TR 용량 = 부하계 × 수용률 / 부동율(1.1)

◎적용 TR 용량

- PV - 22.9 KV
- SV - 380V / 220V
- 3Ø - 120KW



## 부 하 일 램 표

### ■ 200평 B형

부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]	부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]
No.1 ROOM 예냉실 & CURING			소계	38.625Kw	No.5 ROOM 저습저온저장실			소계	38.625Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw	COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw	DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw
CURING HEATER	AC380V 3Ø	22Kw	1	22Kw	DEHUMIDI HEATER	AC380V 3Ø	22Kw	1	22Kw
ANTI ROOM U/C FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	NO.6 ROOM 저습저온저장실			소계	41.375Kw
NO.2 ROOM 저온저장실			소계	16.125Kw	COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw	CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	3.75Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw	DEHUMIDI HEATER	AC380V 3Ø	22Kw	1	22Kw
NO.3 ROOM 저온저장실			소계	16.125Kw	일반 동력 및 전열, 전등			소계	33.549Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw	전동문 및 AIR CURTAIN	AC380V 3Ø	0.4Kw×2	6	6Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	작업 DECK 충전기	AC380V 3Ø	3Kw	1	3.75Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	전처리실 & DECK 일반 동력	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	5Kw	1	5Kw	전기실, 사무실 형광등	AC220V 3Ø	20W×2	5	0.5Kw
NO.4 ROOM 고습저온저장실			소계	15.75Kw	냉장실 백열등	AC220V 3Ø	100W	30	3Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	5.5Kw	1	6.875Kw	전처리실 및 외등 메탈등	AC220V 3Ø	175W	12	2.625Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	전열 콘서트	AC220V 3Ø	500W	10	5Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw					
WATER PUMP	AC380V 3Ø	3.7Kw	1	4.625Kw				합계	196.625Kw

<단위 입력 환산 기준>

- ┌ 3Ø MOTOR 125%, 형광등 125%
- └ 1Ø MOTOR 133%, 콘센트 100%

◎TR 용량 = 부하계 × 수용률 / 부용율(1.1)

- ◎적용 TR 용량 ┌ PV - 22.9 KV
- ┌ SV - 380V / 220V
- └ 3Ø - 140KW

## 부 하 일 램 표

### ■ 300평 A형

부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]	부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]
No.1 ROOM 예냉실 & CURING			소계	51.652Kw	No.5 ROOM 저습저온저장실			소계	18.25Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw	COMPRESSOR	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	7Kw	1	7Kw	WATER PUMP	AC380V 3Ø	3.7Kw	1	4.625Kw
CURING HEATER	AC380V 3Ø	30Kw	1	30Kw	No.6 ROOM 저습저온저장실			소계	43.5Kw
작업 DECK U/C FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw	COMPRESSOR	AC380V 3Ø	11Kw	1	13.75Kw
No.2 ROOM 저온저장실			소계	20.625Kw	CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw	UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	10Kw	1	10Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	DEHUMIDI HEATER	AC380V 3Ø	15Kw	1	15Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	7Kw	1	7Kw	일반 동력 및 전열, 전등			소계	43.068Kw
No.3 ROOM 저온저장실			소계	20.625Kw	전동문 및 AIR CURTAIN	AC380V 3Ø	0.4Kw×2	6	6Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw	작업 DECK 및 전동 MOTOR	AC380V 3Ø	0.25Kw	3	0.937Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	작업 DECK 충전기	AC380V 3Ø	3Kw	1	3.75Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	전처리실 & DECK 일반 동력	AC380V 3Ø	7Kw	1	8.75Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	7Kw	1	7Kw	전처리실 일반 동력	AC380V 3Ø	10Kw	1	12.5Kw
No.4 ROOM 고습저온저장실			소계	18.25Kw	전기실, 사무실 형광등	AC220V 3Ø	20W×2	5	0.25Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw	냉장실 백열등	AC220V 3Ø	100W	26	2.6Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.2Kw	2	0.5Kw	전처리실 및 외등 메탈등	AC220V 3Ø	175W	15	3.281Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	전열 콘센트	AC220V 3Ø	500W	10	5Kw
WATER PUMP	AC380V 3Ø	3.7Kw	1	4.625Kw				합계	215.943Kw

<단위 입력 환산 기준>

- ┌ 3Ø MOTOR 125%, 형광등 125%
- └ 1Ø MOTOR 133%, 콘센트 100%

◎TR 용량 = 부하계 × 수용률 / 부동율(1.1)

- ◎적용 TR 용량 ┌ PV - 22.9 KV
- └ SV - 380V / 220V
- 3Ø - 160KW

## 부 하 일 램 표

### ■ 300평 B형

부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]	부 하 명	전 압	출력[Kw]	수량	입력 환산[Kw]
No.1 ROOM 예냉실 & CURING			소계	38.625Kw	No.5 ROOM 저습저온저장실			소계	38.625Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	9.5Kw	1	11.875Kw	COMPRESSOR	AC380V 3Ø	9.5Kw	1	11.875Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw	CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	9Kw	1	9Kw	DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	9Kw	1	9Kw
CURING HEATER	AC380V 3Ø	34Kw	1	34Kw	DEHUMIDI HEATER	AC380V 3Ø	17Kw	1	17Kw
ANTI ROOM U/C FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw	No.6 ROOM 저습저온저장실			소계	42.625Kw
No.2 ROOM 저온저장실			소계	25.625Kw	COMPRESSOR	AC380V 3Ø	9.5Kw	1	11.875Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	9.5Kw	1	11.875Kw	CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw	UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	9Kw	1	9Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	9Kw	1	9Kw	DEHUMIDI HEATER	AC380V 3Ø	17Kw	1	17Kw
No.3 ROOM 저온저장실			소계	25.625Kw	일반 동력 및 전열, 전등			소계	32.918Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	9.5Kw	1	11.875Kw	전동문 및 AIR CURTAIN	AC380V 3Ø	0.4Kw×2	7	7Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw	작업 DECK 충전기	AC380V 3Ø	3Kw	1	3.75Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw	진처리실 & DECK 일반 동력	AC380V 3Ø	7.5Kw	1	9.375Kw
DEFROST HEATER	AC380V 3Ø	9Kw	1	9Kw	전기실, 사무실 형광등	AC220V 3Ø	20W×2	5	0.25Kw
No.4 ROOM 고습저온저장실			소계	15.75Kw	냉장실 백열등	AC220V 3Ø	100W	37	3.7Kw
COMPRESSOR	AC380V 3Ø	9.5Kw	1	11.875Kw	진처리실 및 외등 메탈등	AC220V 3Ø	175W	13	2.843Kw
CONDENSER FAN	AC380V 3Ø	0.4Kw	2	1Kw	전열 콘서트	AC220V 3Ø	500W	12	6Kw
UNIT COOLER FAN	AC380V 3Ø	1.5Kw	2	3.75Kw					
WATER PUMP	AC380V 3Ø	3.7Kw	1	4.625Kw				합계	251.293Kw

<단위 입력 환산 기준>

- ┌ 3Ø MOTOR 125%, 형광등 125%
- └ 1Ø MOTOR 133%, 콘센트 100%

◎TR 용량 = 부하계 × 수용률 / 부동율(1.1)

- ◎적용 TR 용량 ┌ PV - 22.9 KV
- └ SV - 380V / 220V
- 3Ø - 180KW

#### 나. 냉각기(증발기/ Unit Cooler)

- 가) 건식으로서 냉각관은 AL FIN(t0.12~0.15) 부착동관을 사용하여 천장형으로 제작한다.
- 나) 냉각능력은 상기표의 냉각부하 이상의 능력을 가지도록 하고 해당 냉각면적 및 풍량을 가진다.(설계설명서 참조)
- 다) 냉각관 전면 통과 풍속은 3m/sec 정도 되게 한다.
- 라) 고습저장품목 저장실의 경우 초고습냉각기 방식으로 한다.(2차년도 계획)
- 마) 저습저장품목 저장실의 경우 전기히타 또는 HOT GAS를 사용할 수 있는 구조로 한다.
- 바) 전동기의 베어링은 저온(-10℃이하)에서 견딜 수 있는 것을 사용한다.
- 사) 드레인 펌은 충분한 구배를 주어 배수가 용이하게 한다.

#### 다. 보호장치

- 가) 고저압차단스위치(DPS 또는 HPS, LPS)  
각 콘텐싱유닛에는 고저압차단스위치를 설치하고 고압의 경우 설정치 이상시 경고와 동시에 가동 정지되며, 저압의 경우 설정치 이하에서 운전 정지되고 저압이 상승하면 재기동되게 한다. 이상 고압의 경우 운전복귀는 수동으로 하도록 한다.
- 나) 유압저하 보호스위치(OPS)  
각 압축기에는 습동부 윤활을 위하여 유압저하보호스위치를 설치하고 유압이 설정치 이하가 되면 경고와 동시에 정지되게 한다. 복귀는 수동으로 한다.
- 다) 가용전 : 콘텐싱유닛 내의 수액기에는 가용전을 부착한다.
- 라) 냉동기의 정지 : 냉동기 정지시 모든 전자변은 닫히고, 냉각기 송풍기도 정지되게 한다.
- 마) 원격경보 : 위의 가항과 나항에 의한 경보시 기계측에서의 경보등과 동시에 농가와 저장고의 위치가 200m 이내 일때는 농가에서도 경보(부자와 램프)를 식별할 수 있도록 원격 경보 판넬을 설치하여 이상 상태를 신속히 조치할 수 있게 하고, 200m 이상 원거리에 위치할 때는 인접한 2~3개 저장고의 경보판넬을 가장 가까운 가정에 공동 설치하여 이상경보 발생시 전화로 상호 연락하여 신속한 조치가 가능케 한다. 단, 배선 거리 200m를 초과할 때는 별도 협의 하여야 한다.

#### 라. 온도 및 압축기제어

- 가) 저온저장고 각실 온도는 실별로 설치된 온도제어기(TIC)에 따라 각실의 급액 전자변은 자동으로 ON·OFF 되나, 냉각기 송풍기는 제상시 외에는 계속 가동되게 제어되어야 한다.
- 나) 압축기는 저압에 의하여 ON·OFF되게 한다.

#### 마. 응축기의 압력제어

가) 응축기는 공냉식 또는 수냉식을 사용하고 압력스위치로 응축기를 제어한다.

나) 수냉식의 경우 추풍령 이북은 냉각수의 결빙을 막기위하여 냉각탑 주위에 방풍벽을 설치하고 수조에는 전기 HEATER를 설치한다.

※ 수냉식 채용시는 한국식품개발연구원의 별도승인을 얻어야 한다.

바. 제상제어방식

가) 고습 저온 저장실은 가습 냉각기 또는 슈퍼 후레쉬 방식이므로 제상은 필요하지 않다.

나) 저습저온저장실은 전기히터제상 또는 HOT GAS 제상방식을 이용한다.

다) 일반 저온저장실 및 예냉실은 전기히터제상 또는 HOT GAS 제상방식을 이용한다.

라) 제상장치의 작동순서 개요

구 분	개 시	타이머 I	타이머 II	타이머 III	복 귀
급액전자변	×	×	×	×	○
냉동기	○	○	×	×	○
제상히터	×	×	○	×	×
냉각기의 송풍기	○	○	×	×	○

주) 각 타이머는 0~60분 범위의 것을 사용할 것.

4) 배관 및 시험

가. 냉매배관

R-22 냉매는 무색·무취이고 안정적이지만 공기보다 무겁기 때문에 누설시 산소 결핍에 의한 피해가 클 수 있으므로 주의하여야 한다. 수분과의 문제, 윤활유와의 문제 등 여러면에서 주의를 기울여야 한다.

나. 냉매배관재료

가) 배관재료는 KS압력배관용 탄소강관 또는 KS인탈산동관(L-TYPE 이상)을 사용한다. 증빙서류를 확인하며 사본은 보관한다.

나) 밸브는 냉매용 KS제품 또는 그 이상의 제품을 사용하여야 한다. 증빙서류를 확인하며 사본은 보관한다.

다) 후렌지는 단조품으로 압력에 충분히 견디어야하고 관과의 접속은 용접형을 사용한다. 부속품인 볼트, 가스켓트(박킹) 등을 완비해야 한다.

라) 밸브 또는 후렌지는 용접형을 원칙으로하고 밸브는 제조공장에서 내압시험, 기밀 시험 등 각종 시험에 합격한 것이라야 한다.

마) 배관부품의 압력 규격은 아래와 같다.

구 분	고 압 부	저 압 부
후렌지	30 kg/cm <sup>2</sup>	20 kg/cm <sup>2</sup>
티, 엘보, 유니온	30 kg/cm <sup>2</sup>	20 kg/cm <sup>2</sup>

바) 강관배관의 경우 전부 용접으로하고 폭부는 3/4" 이하는 현장 기계가공품을, 1" 이상은 공장제품을 사용한다.

#### 다. 수(水) 배관재료

가) 수배관재료는 KS아연도금 배관용 탄소강관으로 하고 구경이 1 1/2" 이상은 후렌지, 그 미만은 후렌지없이 나사접속한다.

나) 후렌지, 엘보, 티 등은 용융아연도금 된 것을 사용하고 후렌지에는 아연도금볼트를 이용한다. 사용압력은 10kg/cm<sup>2</sup> 이상으로 한다.

다) 밸브류는 2" 이하는 청동제, 2 1/2" 이상은 주철제로 하며 다음과 같다.

- ① 1/4" ~ 1" 나사 글로브형
- ② 1 1/4" ~ 2" 나사 게이트형
- ③ 2 1/2" 이상은 후렌지게이트형이며, 사용압력은 10kg/cm<sup>2</sup> 이상이다.

#### 라. 용접방법 및 절단

가) 강관의 모든 용접은 전기용접을 원칙으로하고, 동관은 내부에 질소를 통하게 하면서 은납용접봉을 사용하여 접합한다.

나) 관의 절단은 파이프컷트로 절단하고 산소절단기(강관의 경우)는 제한적으로 이용토록 하여야하며 용접후 철분은 전부 제거하여야 한다.

#### 마. 기기의 설치

가) 압축기(Condensing Unit)의 설치

설계도면에 지정된 위치에 기초를하고 방진장치(제조회사의 사양)를 한 후에 압축기를 설치하고 기초볼트 구멍을 몰탈로 깨끗이 처리한다.

나) 유니트쿨러의 설치

단열패널 천장은 행거볼트를 관통시켜 상부 트러스에 견고히 달아 맨다  
슬라브 콘크리트는 타설 전에 천정 형틀에 행가(또는 인서트)볼트를 설치하고 콘크리트를 타설하여 유니트쿨러는 수직, 수평을 잘 맞춘 후 설치한다.

#### 바. 배관공사

가) 배관 용접은 관내부를 깨끗이 청소하고 전기용접을 원칙으로 한다.

나) 용접작업시 주위에 연소물이 있을때는 석면판을 이용하여 화재를 방지하고 불연성재일 때는 얇은 철판을 깔고 작업을 할 것.

다) 볼트로 연결할 때는 볼트의 나사길이는 다음과 같다.

연결시 인입부는 유분을 완전제거 할 것.

<최소한의 나사 인입수>

관의 규격	1/2" ~ 3/4"	1" ~ 1/2"	2"	1/2" ~ 3"
최소인입나사수	6	7	8	8

라) 배관의 지지간격

관 규격	3/8" 이하	1/2" ~ 1"	1 1/4" ~ 2"	2 1/2" ~ 4"
지지간격	1.5m이내	2.5m이내	3m이내	.6m이내

주) 지지물은 감독관의 승인을 받아야 한다.

마) 배관완료 후 압력, 진공 및 냉매시험을 고압가스안전관리법에 따른 누설시험에 합격된 후에 방청도료(강관의 경우)를 2회이상 도포하고 방열이 필요한 곳에 사양에 맞게 방열공사를 하여야 한다.

바) 수배관은 내부를 청소한 다음 사용하고 접속은 후렌지, 소켓, 엘보 및 티 등을 사용해야하며 나사부는 팍킹테이프·테프론테이프 또는 팍킹페인트로 도포 한다. 배관 종료 후에는 수압누설시험을 하여야 한다.

사. 냉동용기기의 내압·기밀시험

압축기 및 압력용기는 고압가스안전관리법에 따른 검사를 실시한 시험합격증명서를 제출하여야 한다.

<시험압력>

구 분	내압시험 (kg/cm <sup>2</sup> )	기밀시험 (kg/cm <sup>2</sup> )	누설시험 (kg/cm <sup>2</sup> )
고압부	30 이상	20 이상	16 이상
저압부	15 이상	10 이상	8 이상

아. 도장공사

공사완료후 기기, 배관 등의 색상은 감독자의 지시에 따라 양질의 페인트를 사용하여 2회도장 하여야 한다.

자. 파이프 관통구 및 마감공사

가) 관통구에는 필히 슬리브를 사용하여야 한다.

나) 배관 후에는 외부의 열침입이 없도록 우레탄 현장 발포 주입한다.

다) 도면이 제출된 계약자는 관통부의 상세도 또는 상세 시공 요령을 관통구 시공 전에 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

5) 보냉(방열) 및 보온공사

가. 재 료

발포폴리스틸렌(스치로폴 파이프 카바 : 0.025g/cm<sup>3</sup>) 또는 아티론

※ 단열제는 난연제품을 사용하여야 한다.

나. 시 공

파이프 표면에 저온아스팔트를 도포하여 그 위에 아스팔트헬트 또는 비닐쉬트를 감고 파이프 커버를 부착한 후 아스팔트루핑을 감고 철사 등으로 고정하여 비닐 테이프 (배관별 색상 구분)로 마감한다.

다. 용기 및 밸브의 방열 두께

- 가) 액분리기                    50mm
- 나) 저온밸브                    25mm

라. 배관의 방열 두께

- 가) 냉매배관
  - ① 3" ~ 1¼"                    50mm
  - ② 1" ~ ½"                    25mm
- 나) 수배관
  - ① 4" ~ 2"                    50 mm
  - ② 1½" 이하                25 mm

6) 하역방법

가. 저장품의 운반 및 적재는 배터리식 포크리프트를 사용할 수 있게하고 파렛트에 사용하는 플라스틱 소재는 폴리에틸렌, ABS수지, 불포화폴리에스테르 등으로 하고 규격은 KSA 2169 D<sub>2</sub> lt 1,100 x 1,100 mm A종을 사용한다.

나. 표준파렛트 하중은 약 960kg 인것으로하고 적은물량은 손수레를 이용하여 운반하고 적재 및 출고도 가능한 설비를 한다.

7) 수용능력

가. 본 설계에서는 저온저장실의 수용능력(M/T)을 이용가능한 냉각공간 즉, 내법면적에 적재고를 곱한 용적 1m<sup>3</sup>당 250kg으로 환산하였다.

나. 파렛트 당 400kg, 3단으로 적재하는 것을 원칙으로보고 공칭능력으로 한다.



## 5. 전기공사

### 1) 일반사항

#### 가. 적용범위

본 공사는 각종 전기공사에 적용되며, 본 지방서 및 특기지방서와 도면에 따라 시공한다. 단, 동일한 공사에 대하여 특기지방과 다를때는 특기지방서에 정해진 지방(사양)에 따른다.

#### 나. 기 준

- 가) 한국전기기술기준령
- 나) 한국전력(주) 전기공급규정
- 다) 한국표준규격(KS)
- 라) 소방법 및 관계법규
- 마) 한국전기통신 관계법규

#### 다. 도 장

배전반, 분전반, 제어반, 단자반, 기타기기는 방청처리 후 지정색으로 도장 한다.

#### 라. 기타사항

- 가) 본 지방서에 명기되지 아니한 부분은 설계도 및 관계법규에 준하여 완전하게 시공한다.
- 나) 예비부품준비
  - ① 경고등, 표시등용 램프 및 휴즈 등의 설비수량의 100%를 예비품으로 납품한다.
  - ② 220V, 380V용 전자개폐기(MS) 및 보조릴레이, 타이머 등에 대해서는 각 모델별로 10%이상 준비(납품)한다.

### 2) 전력설비공사

#### 가. 기기 및 재료

##### 가) 금속관 및 부속품

아연도금 전선관 및 부속품으로 이루어지며, 일반부속품은 전선관으로 적합한 것을 사용한다.

전선관의 최소크기는 후강 16mm로 한다. 지중매설 전선관은 전부 PVC전선 관으로 한다.

##### 나) PVC관 및 부속품

염화비닐수지를 주원료로 견고히 제작된 것으로서 규격에 적합한 것을 사용 한다.  
PVC관의 최소크기는 16mm로 한다.

다) 전선류

본 공사에 사용하는 전선은 다음과 같다.

- ① 일반용 --- 600V 비닐절연전선(IV)  
저온용 --- 600V 2중비닐절연전선(HIV)
- ② 전력케이블  
가교 PE절연비닐씨스케이블(CV)
- ③ 제어용 --- 비닐절연비닐씨스케이블(CVV)

라) 플박스

박스의 형상을 설치장소에 적합한 것으로서 그 크기는 연결배관의 수량 및 전선의 접속상태 등이 적정한 것으로 한다.

두께 1.6mm 이상의 강판을 사용하여 견고히 제작하며, 박스의 하부 또는 측면에는 점검용 두꺼울 설치한다. 대형의 경우는 앵글 등으로 틀을 만들어 제작한다.

마) 분전반

- ① 강판제함으로서 함본체는 1.6mm두께 이상의 강판을 사용하며 설계도에 따라 제작한다. 함은 크기에 따라 필요한 보강을 하여 견고히 제작한다.
- ② 접지용 단자를 설치한다.

바) 개폐기함

강판제함으로서 함본체는 1.6mm두께 이상의 강판을 사용한다.

필요에 따라서 전류계를 설치한다.

사) 배전반·배전함

- ① 배전반은 자립강판제로 한다.

큐피클은 자립형강판제로 내부에는 필요한 기기를 설치한다. 배전반의 강판 두께 및 배전함의 정면강판 두께는 3.2mm, 배전함의 측면두께는 2.3mm로 하며 보강틀은 충분한 강도를 가지는 구조이어야 한다. 옥외형 큐비클의 강판두께는 전부 3.2mm로 한다.

- ② 주요 모선은 동띠 및 동환봉 등을 사용하며 기계적·전기적 강도 및 용량을 가지는 것을 사용한다. 도체의 접속 또한 위와 같으며 상의 색상을 구분할 수 있게 한다.
- ③ 큐비클 내의 고압인하는 허용전압의 가교 PE절연비닐씨스케이블을 사용한다.
- ④ 이면 조작전선은 심선 1.25mm<sup>2</sup> 이상의 600V 비닐전선 또는 전기기기용 비닐 전선을 사용하고 피복색깔은 구별하여 적용한다.
- ⑤ 반내배선과 반외배선의 접속은 단자접속을 원칙으로하며 그 단자는 점검 이용이한 곳에 질서정연하게 배열한다.
- ⑥ 반내부에는 조작전원의 각 계통마다 개폐기를 별도로 설치한다.

아) 감시반·제어반

- ① 감시반이란 각종 계통의 원방 제어 및 감시를 하고, 제어반이란 수동 또는 자동

으로 각종 전동기 등의 조작을 하는곳을 말한다. 강판으로 만들며 감시반은 CUBICLE TYPE, 제어반은 WALL MOUNT TYPE 또는 SELF STANDING TYPE으로 한다.

② 외부재료, 구조 등은 상기배전반에 준한다.

③ 각종 취부 기구류는 보수·점검이 용이하게 배치 및 배선한다.

④ 배선은 단자기호를 통일하며 단자판 전선단에 기호를 명시한다. 전선 끝은 깨끗하게 접속한다.

⑤ 반내부에는 조작전원의 각 계통마다 개폐기를 별도로 설치한다.

#### 자) 소형스위치류

전격전압 250V에 대한 정격전류는 다음과 같다.

- TUMBLER SWITCH, ROTARY SWITCH	10A 이상
- PUSH BUTTON SWITCH, PULL SWITCH	10A "
- CORD SWITCH	6A "
- CANOPY SWITCH	3A "
- 밀폐형 PUSH BUTTON SWITCH	10A "
- 밀폐형 TUMBLER SWITCH	10A "

#### 차) 콘센트류

견고한 구조와 내구성을 가지는것이어야 하며 도면 및 다음사항에 따른다.

##### ① 형광등

점등방식은 40W 이상의 경우 순시점등방식이며 20W 이하는 점등관 방식으로하며, 각 기구마다 역률개선용 및 라디오 잡음방지용 콘덴서를 설치한다. 램프는 별도의 지시가 없는 한 백색으로한다.

기구는 연강판을 사용하고, 반사판은 두께 0.4mm 이상이며 그 외는 0.6mm로 한다. 크기에 따라 평철 또는 앵글로 보강한다.

##### ② 백열등 기구

일반용은 연강판 두께 0.6mm 이상을 사용한다. 고천정용 반사갓은 알루미늄이며 보호망 부착형이다.

##### ③ 수은등 기구

고천정용 반사갓은 알루미늄으로 하며 보호망 부착형이다.

가로등용은 HIGHWAY LIGHTING FIXTURE를 사용한다. 전주는 TAPER POLE 을 사용한다. 전구는 형광수은 등을 사용하고 안정기는 정전력형이다.

#### 카) 피뢰침

침은 동제품으로 선단부분의 직경 12mm이상이며, 길이는 250mm 이상의 본 침 1본 을 동제품의 부착기구에 충분히 나사조립구조로 한다.

### 나. 시 공

#### 가) 수전 및 배전방법

수전 및 배전방법은 설계도 또는 특기시방서에 따른다.

나) 보안장치

설계도 및 특기시방서에 없어도 최소전선을 보호하기 위하여 충분한 보안장치를 한다.

다) 전선의 종류 및 규격

공사에 사용되는 전선은 설계도에 표시된 종류 및 규격의 것을 사용한다.

라) 스위치, 콘센트, 로젯트 등의 전선단말처리

전선이 스위치, 콘센트 및 로젯트(Rosette) 등의 절연체를 관통할 경우에 비닐 전선은 피복의 전부, 고무절연전선은 피복의 전부 또는 고무부분을 남기고 관통한다. 이때 고무절연전선의 선단피복은 단이지게 한다.

마) 전선의 접속

전선의 접속은 납땜으로 한다. 단, 압착단자, 접속기, 옥외사용 슬리브 등은 납땜이 필요 없다. 접속 후에는 비닐전선의 경우, 전선용 비닐테이프를 감은 후 블록테이프로, 고무절연전선은 고무 또는 블록테이프를 감아야 한다.

바) 일개소 분기배선

배선중 별도의 명시되지 않은 전등, 콘센트 1개(복식포함)에 대한 접속에는 2.0mm를 사용할 수 있다.

사) 코드 단말처리

코드의 단말은 납땜 또는 압착단자를 사용하며 그 부분의 피복은 풀리지 않게 테이프를 감는다.

아) 단자의 체결

로젯트, 소켓트, 콘센트, 개폐기 및 기타 기구류의 나사는 확실하게 조여야 한다.

자) 전선의 구별

본 공사에 사용되는 비닐전선은 색깔을 구분하여 사용하여야 한다.

차) 지중전선과의 격리

지중전선상호 및 지중전선과 지중약전류전선과의 격리는 다음과 같다.

① 아래의 지중전선 상호간에 견고한 내화격벽이 있을 때를 제외하고는 30cm 이내로 접근하여서는 안된다. 단, 맨홀, 핸드홀 등의 내부에는 그러하지 아니 하다.

- 저압케이블
- 고압케이블
- 특고압케이블

② 지중 전선과 지중 약 전류 전선의 사이에 내화 격벽이 있을 때를 제외하고 저압 및 고압케이블은 30cm이내, 특고압은 60cm이내에는 접근해서는 안된다.

카) 발열부와의 격리

외부의 온도가 50℃이상되는 발열부와 배선과는 15cm이상 격리시킨다. 단, 시공상 부득이 할 경우는 감독자의 지시에 따라 단열처리를 해야 한다.

타) 기기의 부착

기기의 부착은 하중에 적합한 볼트 또는 나사로 견고하게 부착하며, 진동에 대하여

충분히 견디며, 보기에도 좋게 시공한다.

#### 다. 금속관 배관

##### 가) 관로의 시설방법

금속관의 크기, 종류 등은 도면 또는 다음과 같다.

- ① 관로의 매입 또는 관통을 감독자의 지시에 따라 건축물의 구조 및 강도에 지장이 없도록 한다.
- ② 관의 굴곡은 관내경의 6배이상으로 하고 직각 또는 이에 상당하는 굴곡은 3개소 이내로 한다. 또 한구간이 30m를 넘는 관로 또는 기술상 필요한 경우 감독자의 지시에 따라 폴박스 또는 조인트박스를 설치한다.
- ③ 관로가 가스배관 및 강관수도배관등과 접근 또는 교차할 때의 이격 거리는 공통 사항에 준한다.

##### 나) 관로의 접속

관의 접속은 카프링을 사용하며 기계적, 전기적으로 안전하게 접속하여야 한다.

##### 다) 간선노출배관

간선노출관로의 시공은 다음과 같다.

- ① 각 관은 잘정리하여 관가금물에 고정한다. 관가금물은 관수에 따라, 그 집합 배열 및 지지개소에 따라 철재로 제작한다. 단, 감독자의 승인을 얻어 시공한다.
- ② 철근콘크리트 구조물의 관가금물 부착방법은 콘크리트 타설할때 부착용 인서트 또는 볼트 등을 설치해 둔다.
- ③ 철근콘크리트 이외의 건물에 관가금물의 부착은 그 구조물에 적합한 철재를 설치한 후 부착한다.

##### 라) 수직전선의 지지

라이자샤프트내 또는 이와 유사한 수직관로의 전선은 관로 중에 폴박스를 설치하여 양카 고정한다.

##### 마) 관로 등의 도장

노출배관 부분에는 감독자의 지시에 따라 도장한다.

관의 접속부의 나사부분, 도금이 벗겨진 부분등은 방청도장 한다. 관로 중 부식의 위험이 있는 곳은 내식도장을 한다. 각종 박스 및 조인트박스 등의 내부에는 시공 후 절연성 방청 도장을 시공한다.

#### 라. PVC관 배선

##### 가) 시공방법

PVC관의 저압옥내배선은 다음 각호에 따르며 중량물의 하중, 기계적 충격 등에 견딜수 있도록 해야 한다.

##### 나) 관의 접속

관 및 관박스와는 관의 접합깊이를 관외경의 1.2배(접착제를 사용할 것) 이상으로

하며 견고히 접속한다.

다) 관의 지지

관의 지지 간격은 1.5m 이하로하며 그 지지점은 관의 끝부분, 관과 박스의 접속부 및 관과 관의 접속점 등의 가까운 곳에 한다.

라) 습 기

습기가 많은 장소에 시공 할 때는 방습조치를 해야한다.

마) 철재박스의 접지

PVC관을 철재 폴박스와 접속할 경우 폴박스에는 제3종 접지공사를 한다. 단, 사용 전압이 직류 300V 또는 교류대지 전압 150V 이하의 경우이며 사람의 접촉이 쉽지 않은 장소에 설치할 때 또는 건조한 곳에 설치 할 때에는 그러하지 아니한다.

마. 지중선로

가) 시공방법

케이블의 시공방법은 다음과 같다.

① 인입식(관로식)의 경우

소요수의 원심력 철근콘크리트관 또는 볼트접속다공도관, 기타 적절한 단관을 접속 포설한 관로는 1개의 관에 1묶음을 인입한다.

② 암거식의 경우

암거는 콘크리트 구조로하며 내벽면에는 케이블 지지용철물을 설치한다.

③ 직접매설식의 경우

콘크리트 트랩, 반도관 등을 도랑바닥에 위를 향하게하여 연결부위의 틈이 없도록 깔고 케이블을 인입하며 트랩내에 하천모래를 충전하고 콘크리트 뚜껑을 틈이없게 덮고 그 위에 흙을 덮어서 지면을 정리한다.

나) 케이블 매설깊이

케이블의 매설깊이는 특별한 지시가 없으면 다음에 따른다.

① 차량 등의 중량물의 압력을 받을 위험이 있는 장소에는 1.2m 깊이로한다.

② 그 외의 장소는 0.6m 이상 깊이로 한다.

③ 단, 케이블을 가스배관, 두꺼운 전선관등과 같이 깔때는 위의 ①과 ②에 적용되지 않는다.

다) 케이블의 격리

고저압 케이블의 사이에 견고한 내화 격벽이 있는 경우를 제외하고는 30cm 이상 격리한다.

라) 지중박스의 시공

맨홀 및 대형핸드홀 등은 도면 또는 다음의 항에 준한다.

① 맨홀의 바닥 및 천정은 콘크리트 구조로하여 차량 등의 중량물의 압력을 견디게 하며 물이 들어가지 않게한다.

② 맨홀에는 케이블 접속부를 지지 할 수 있게 지지용 철물을 설치한다.

③ 맨홀의 뚜껑은 주철제로 하고 소유자 및 용도가 표시되어야 한다.

마) 케이블의 접속

케이블의 접속은 감독자의 입회하에 다음과 같이 시공한다.

- ① 종이 케이블류는 주철제 또는 이와 동등한 조인트박스를 사용하고 심선 접속에는 슬리브를 사용하여 납땜 후 기름종이, 리노테이프 및 면테이프 등으로 절연한다.
- ② 클로로프렌 외장케이블류는 슬리브로 심선을 접속하고 납땜한다. 절연테이프 등으로 감아서 습기가 들어가지 않게 한다.

바) 케이블 표지판

직접 매설식케이블의 위치에는 부식되지 않는 재질로 표지만을 만들어서 감독자가 지정하는 장소에 적절히 설치한다.

바. 접지공사

가) 제1종 및 제2종 접지공사

- ① 접지극은 수직으로 0.75m이상 깊이에 매설한다.
- ② 접지선은 비닐전선 또는 고무절연전선을 사용하고 입상의 경우 지면에서 2m까지의 부분에는 파손되지 않게 부도체로 보호한다. 단, 사람의 접촉이 없는곳은 그렇지 않다.
- ③ 접지선에 사람의 접촉이 쉬운 장소에 철구조물이 인접할 경우 접지극은 지중에서 1m이상 거리를 두고 매설한다.
- ④ 접지용 절연전선을 사용하지 않을때는 접지선과 보호재와의 사이에 절연 혼합물을 채운다.

나) 제3종 접지공사

- ① 접지선의 배선은 전선관 또는 PVC관을 사용한다.
- ② 접지극은 가능하면 습기가 있는 장소로 가스, 산성물질 등에 쉽게 부식되지 않는 장소를 선정하여 지하 0.75m 이상의 깊이에 매설한다.
- ③ 접지선과 접지목적물 및 접지극과의 접속은 전기적, 기계적으로 완벽하게 시공한다.

다) 공작물의 접지

다음의 공작물은 제3종 접지공사에 준한다.

- ① 길이 8m 이상의 전선관 및 습기가 많은 장소에 설치하는 전선관
- ② 사용전압이 대지전압 150V이상의 전선관 및 기구
- ③ 개폐기, 분전반 등의 철제함에서 상하로 빠져나가는 전선관
- ④ 저압케이블을 수용하는 금속관, 금속다트
- ⑤ 변전설비 등의 철구조물

라) 공동접지

각종 접지공사는 종합접지 저항치가  $10\Omega$ 이하이면 감독자의 지시에 따라 공동접지할 수 있다. 단, 피뢰침의 접지공사는 공용하지 않는다.

마) 격 리

접지극 및 접지선은 피뢰침의 접지선과 2m이상 떨어져야 한다.

바) 저압전동기 접지

3.7kW 이하는 금속관 어스를 이용하고 3.7kW를 초과하는 것은 전원선용 PIPE에 공용 입선한다.

사. 피뢰침 설비공사

가) 피뢰침 설비개요

이 설비는 건축물 또는 기타구조물의 정상부에 돌출침을 설치하여 피뢰 도선으로 접지전극에 접속한다.

나) 침 및 접지전극

이 설비는 설계도에 따라 완벽하게 시공하며 배치 등은 현장 감독자의 지시에 따른다. 돌출침의 지지는 황동관을 사용하며 누수에 주의하여 풍압 등에 견딜 수 있게 견고히 시공한다.

다) 도 선

도선은 단면적 30mm<sup>2</sup> 이상의 것으로 동단선, 평각동선 또는 동관을 사용한다. 하향도선은 2조 이상 사용한다.

라) 배선방법

- ① 도선의 하향부분은 2m이하마다 지지한다.
- ② 도선의 지지는 동, 황동금구 또는 애자를 사용한다.
- ③ 하향도선은 최단거리로하며 부득이 굽을 때는 반경 20cm 이상 되게 한다.

마) 접지전극

- ① 접지전극은 하향도선마다 1개이상 매설한다.
- ② 접지전극은 두께 1.5mm이상, 30cm x 30cm 이상의 동판 또는 동등 이상의 접지 효과가 있는 환봉, 평철등도 사용할 수 있다. 그 위에 표지판을 설치한다.



### Ⅲ. 냉동설비의 운전관리

여 백

### Ⅲ. 냉동설비의 운전관리

#### 제 1 장 냉동기기 장치의 운전관리

#### 제 1 절 냉 매

##### 1. 냉 매

##### 1) 냉매 의 정의

냉매(refrigerant)는 냉동사이클 중에서 저온부로부터 고온부로 열을 이동시키는 냉각매체 물질로서 후레온과 암모니아가 대표적인 것이 있고 냉매는 냉동사이클 중에서 상태변화를 일으키는 1차냉매(primary refrigerant), 브라인과 같이 상태변화를 하지 않는 것을 2차냉매(secondary refrigerant)라고 한다.

즉 1차냉매는 저온 부로부터 열을 흡수함에 따라 액체상태의 냉매가 기체상태의 냉매로 되지만 이를 다시 압축하여 고온부에서 열을 방산 시키면 다시 액체로 물질의 상태변화를 하게되는 것이 반복된다.

##### 2) 후레온의 종류

여러 종류의 냉매중에 후레온은 가장 안전한 것으로 알려져 있고 종류도 매우 많다. 후레온 냉매를 크게 분류하면 메탄계와 에탄계로 양분된다. 많은 후레온 종류 중 최근에 냉장공조에 많이 사용되고 있는 것은 R-22, R-12, R-502 이고 이들 중 냉장에는 R-22가 대부분을 차지한다. 그리고 많은 후레온 중 대표적인 것은 다음 표 3.1과 표 3.2와 같다.

표 3.1 메탄계 후레온

구 분	화 학 식	분 자 량	비 등 점
R - 11	$CCL_3F$	153.8	24℃
R - 12	$CCL_2F_2$	137.4	-3℃
R - 13	$CCLF_2$	104.5	-81℃
R - 14	$CF_4$	88.0	-128℃
R - 21	$CHCL_2F$	102.9	9℃
R - 22	$CHCLF_2$	86.5	-11℃

표 3.2 에탄계 후레온

구 분	화 학 식	분 자 량	비 등 점 ℃
R-113	CCL <sub>2</sub> F	187.4	48℃
R-114	CCLF <sub>2</sub> CCLF <sub>2</sub>	170.9	3℃

### 3) 냉매로서의 요건

#### 가. 물리적 성질 (physical character)

가) 증발압력이 낮으면서도 대기압 보다는 높을 것

증발압력이 대기압 보다 낮으면 장치내에 공기가 침입하여 고압이 올라가고, 윤활유의 산화작용이 일어나고, 각종 재료를 부식시키는 등 냉동설비에 장애를 일으키게 된다.

나) 응축압력이 될 수 있는 한 낮을 것

응축압력이 높으면 냉매누설이 용이하고, 토출가스의 온도상승, 체적효율의 감소, 동력 손실이 많은 등 냉동설비에 지장을 초래한다

다) 인화성 과 폭발성이 없을 것 .

인화성 및 폭발성이 있는 냉매를 사용 할 때에는 필히 화기를 엄금하고 냉매가스에 인화되지 않게 각별히 주위하지 않으면 안 된다.

라) 임계온도가 상온보다 높을 것 .

임계온도가 상온보다 낮으면 저온상태의 냉각수를 사용하지 않는 한 매우 고압상태로 압축하여야 냉매가 액화된다. 따라서 압축기의 효율이 저하한다.

마) 응고점이 낮을 것 .

응고점이 높으면 증발온도가 낮을 경우에는 냉매가 응고되어 냉각작용을 할 수 없게 된다.

바) 증발잠열이 크고 액체의 비열이 적을 것 .

증발잠열이 크고 액체 비열이 작으면 팽창변을 통과하는 냉매가 증발기에 공급될 때 후레쉬되는 냉매량이 적어 큰 냉동 능력을 얻을 수 있다.

사) 비체적이 적을 것

냉매가스의 비체적이 적으면 압축기의 피스톤 압출량이 적어지고 수액기의 용량도 적어도 된다.

아) 점도가 낮을 것 .

점도가 낮으면 파 및 밸브류의 통과저항이 적어지고 관 및 밸브류의 규격을 줄일 수도 있다.

자) 전열작용이 양호할 것

전열작용 및 열 전달율이 크면 증발기, 응축기 및 열교환기 등의 전열면적 또는 온도차가 적게되어 냉동장치 의 효율이 좋게된다.

차) 전기 저항이 클 것 .

전기저항이 크면 밀폐형 압축기처럼 냉매 중에 모타의 설치가 가능하다.

카) 소요 동력이 적을 것 .

동일냉동 능력에 소요동력이 적으면 kW당 냉동능력은 크게되고 성적계수가 좋게되어 경제적인 운전이 가능하다.

#### 나. 화학적인 성질 (chemical character)

가) 독성이 없을 것

냉매가 누설되었을 때 인체에 유해하지 않는 것은 현재는 없지만 독성이 있는 냉매 주의를 요한다.(후레온은 암모니아에 비하여 독성이 약하다)

나) 약취 및 자극성이 없을 것 .

약취 및 자극성이 강하면 냉매가 누설되었을 때 불쾌감이나 고통을 주게되고 식품미를 해쳐 중대한 손해를 입는다.

다) 부식성이 없을 것

냉매를 접하는 금속이나 팩킹 등의 재료를 부식 또는 열화 시키지 않아야 하고 부식성이 있는 것은 사용하지 않아야 한다.

라) 화학적으로 안정하여야한다 .

압축, 증발, 응축 등을 행할 때 냉매가 분해한다든지 타 물질 과 화합하여 이물생성 또는 성질이 변화하지 않는 것.

마) 윤택작용에 장애를 받지 않을 것 ,  
 냉매가 윤택유에 잘 용해되면 윤택유의 점도가 저하하든지 또는 폼잉 현상을 일으켜 윤택작용에 지장을 초래한다.

바) 냉매가 누설될 때 발견이 용이한 것 .  
 냉매누설 시에 쉽게 발견할 수 있으면 바로 수리할 수 있어 냉매 누설 량을 최소화할 수 있고 누설냉매에 의한 저장품의 품질열화도 억제할 수 있다.

사) 냉매의 구입가격이 염가여야 하고 구입이 용이하고 시공 및 취급이 간편하여야 한다.

현재사용 되고있는 냉매는 모든 요건을 구비하고 있는 것은 없지만 이러한 특성과 사용조건과를 종합적으로 감안하여 선정할 필요가 있다 .

다. 냉매의 성질 과 용도

현재 사용되고있는 냉매는 대부분이 후레온 또는 암모니아이고 현재 가장 많이 사용되고있는 후레온 22번과 암모니아의 특성 비교는 다음 표 3.3과 같다 .

표 3.3 암모니아와 후레온 R22의 비교

항 목	암모니아	후레온 R-22
냉동능력	초저온용이 아니면 R22보다	초저온용에는 암모니아 보다 양호
운전조건	후레온 R22보다 엄격하다	암모니아 보다 용이하다
배관저항	후레온 R22보다 적다	암모니아 보다 크다
열전도	후레온 R22 보다 양호,	암모니아 보다 불량
공기침입	후레온 R22 보다 많다	암모니아 보다 적다
수분의 영향	조금침입 하면 문제가 없다	조금침입 하여도 문제가 있다
재료의 제한	동 및 동 합금을 침해	고무를 침해
냉매의 보급	누설발견이 용이하여 보급량이 적다	누설검지가 용이하지 않아 보급량이 많다
멘트난스	후레온R22 보다 다소 많다	암모니아 보다 다소 적다
내구성	후레온 R22 보다 다소 짧다	암모니아보다 다소 길다
위험성	독성, 폭발성에 주의	산소 결핍에 주의를 요한다
보안법규	후레온 R22 보다 어렵다	암모니아에 비하여 어렵지 않다
자동화	후레온 R22 보다 다소 불리하다	암모니아 보다 약간유리 하다
설비비	후레온 R22 보다 약간 저가이다	암모니아 보다 다소 고가이다

<냉매의 일반적 성질>

- ① 상압에서 비교적 낮은 압력에서 액화한다.
- ② 냉각수온이 높으면 응축압력은 상승하고 낮으면 하강한다.
- ③ 공기 또는 불응축 가스가 공존하면 냉각 수온에 관계없이 응축압력이 상승한다.
- ④ 흡입가스가 과열하면 토출가스 온도가 상승한다 .
- ⑤ 흡입압력이 낮으면 토출가스 온도가 상승한다.
- ⑥ 액백이 되면 토출가스 온도가 낮아진다.
- ⑦ 저온에서도 대기압 이상 또는 전후의 압력에서 증발한다 .
- ⑧ 냉매가 부족하든지 팽창변의 액송이 충분치 않으면 증발압이 저하한다.
- ⑨ 팽창변의 액송이 많으면 증발압력이 상승한다 .
- ⑩ 증발기에 윤활유가 고이면 착상이 많아지고 증발압력을 저하시키지 않으면 액백이 일어난다.
- ⑪ 임계온도가 비상이 높고 응고점이 저온이다.
- ⑫ 증발압력이 저하하면 냉매가스의 비 체적이 증가하고 냉동효과가 감소하므로 냉동 능력이 감소한다.
- ⑬ 응축압력이 상승하면 냉동능력이 떨어지게 됨으로 소요 동력이 커진다.
- ⑭ 냉매액이 피부에 닿으면 동상에 걸린다 .
- ⑮ 냉매액을 밀봉하면 내압이 상승하여 기기를 파손시킨다.
- ⑯ 내매의 온도가 상승하면 압력도 상승하고 온도가 하강하면 압력도 저하한다.
- ⑰ 냉매가 장치외로 누출되면 각종 위험이 발생한다 .

표 3.4 각종냉매의 열역학적 성질

냉매의종류	R11	R12	R22	R502	R717 암모니아	R13	
분자식	CCl <sub>3</sub> F	CClF <sub>2</sub>	CHClF <sub>2</sub>	CHClF <sub>2</sub> +C <sub>2</sub> ClF <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub>	CCl <sub>3</sub>	
분자량	137.37	120.91	86.47	111.63	17.03	104.46	
비등점           ℃	23.8	-29.8	-40.8	-45.3	-33.4	-81.4	
응고점           ℃	-111	158	-160	-	-77.7	-181	
임계온도        ℃	198	111.8	96.15	82.16	132.3	28.9	
증발압력(-15℃)	kgf/cm <sup>2</sup>	0.206	1.864	3.022	3.498	2.410	13.46
응축압력(30℃)	kgf/cm <sup>2</sup>	1.279	7.593	12.156	12.272	11.895	-
※1 압력비		6.21	4.07	4.02	3.79	4.94	-
냉동효과	kcal/kg	37.57	28.32	38.47	24.94	263.28	-
※1 냉동톤당순환량	kg/h	38.4	117.2	86.3	133.1	12.16	-
비체적(-15℃ 포화증기)	m <sup>3</sup> /kg	0.772	0.0915	0.0778	0.0507	0.5087	-
※1 체적당냉동능력	kcal/m <sup>3</sup>	48.7	304	495	518	518	-
※1 성능계수		5.0	4.7	4.7	4.5	4.8	-
※1 단열압축후의 온도	℃	43	39	55	39	98	-
※2 포화액의 비열	kcal/kg℃	0.207	0.222	0.280	0.284	1.106	0.284
※포화증기의 정압비열	kcal/kg℃	0.133	0.155	0.177	0.169	0.640	0.234
※3 비열비 k=c <sub>p</sub> /c <sub>v</sub>		1.136	1.137	1.186	1.132	1.31	1.145

## 2. 후 레 온

### 1) 일반적 성질

- 가) 응축압력이 R22는 암모니아와 비슷하지만 R12는 낮고, 증발압력, 임계온도 및 응고점 등은 표3-4 암모니아의 특성을 참고할 것.
- 나) 증발잠열이 적으므로 다량의 냉매가 소요된다
- 다) 전열작용은 암모니아에 비하여 못하지만 점도는 동등하다
- 라) 액체의 비중이 암모니아의 약2배가되고 윤활유 보다 무겁다 가스의 비체적도 암모니아 보다 적고, 공기보다 무겁다.(공기의 약4배)
- 마) 윤활유에 대해서는 R12 보다는 잘고 R22는 용해 하지만 물에는 전혀 용해하지 않는다.
- 바) 후레온의 경우는 윤활유가 압축기로 돌아오는 배관이 필요하고 또 수분이 들어와서 관이나 밸브를 열어 막게되고 슬러지의 생성 및 금속 부식 등에 주의를 요한다.
- 사) 무색, 무미, 무취이므로 가스 검지기를 사용하지 않는한 누설의 발견이 용이하지 않다
- 아) 독성은 없는 편이나 1m<sup>3</sup>중 360~500g이상이 되면 장해를 입게된다.
- 자) 연소성이 없고, 공기와 혼합하여도 암모니아처럼 폭발 할 우려는 없다
- 차) 후레온이 다량 누출되면 공기보다 무거우므로 산소결핍으로 사망사고가 날 우려가 있으므로 각별히 주위 하여야 한다.
- 카) 불꽃에 닿게되면 맹독성의 호스젠, 불화수소, 염산과 같은 유해한 분해생성물이 발생한다.
- 타) 수분이 없는 한 금속을 부식시키지는 않지만 수분이 있으면 가수분해되어 산을 생성하여 금속을 부식시키게되고 윤활유에 스라치가 생성하게 된다.
- 파) 전기절연성이 양호하여 밀폐식 압축기에 적합하다 .
- 하) 식품 등에 접하여도 오염정도가 낮고 대체적으로 상품가치에 손상을 주지 않는다.
- 거) 하라이드 등에 접촉하면 반응하여 박청색의 불꽃이 청록색으로 변한다.
- 너) 증발잠열은 액체상태 에서는 비열이 적으므로 팽창변에서 후레쉬 가스가 다량 발생 한다.
- 더) 압축지수가 적으므로 토출가스 온도가 그렇게 상승하지 않는다.
- 러) 물, 윤활유가 철이나 동과 공존하게 되면은 120~130℃ 이상으로 열분해를 일으킨다.

### 3. 암모니아(NH<sub>3</sub>)

- 가) 가격이 매우 저렴하고 증발압력, 응축압력, 임계온도등은 표 과 같다



- 나) 증발잠열이 현재 사용하고 있는 냉매 가운데는 최대이고 냉동효과도 크다
- 다) 전열작용이 후레온보다 양호하고 점도도 적당하다
- 라) 액체의 비중이 후레온의 약 반으로 윤활유보다 가볍고 가스의 비체적도 후레온보다 크고 공기 보다 가볍다.
- 마) 동일 냉동능력의 후레인 보다 배관저항 (손실)이 적다
- 바) 물에는 잘 용해하지만 윤활유에는 잘 용해하지 않는다 수분이 있어도 기능상에는 장애가 별로 없다.
- 사) 후레온과 같이 수분의 재거나 윤활유 회수를 위한 배관은 필요하지 않다.
- 아) 극히 강한 자극성 악취가나고 눈, 귀 기관지 등의 점막에 장애를 준다.
- 자) 가연성으로서 공기와의 혼합가스에 인화 되면은 용적비 13~27%에서 폭발한다.
- 차) 해수에 닿으며 염화 암모니움이 생성된다.
- 카) 유산과 반응하면 유화 암모니움, 탄산가스에 접하면 탄산암니움을 생성한다.
- 타) 아연, 동 및 동합금을 부식하고 전기 절연성이 약하므로 밀폐식 압축용으로는 부적합하다.
- 파) 식료품 등과 접촉하면 오손이 현저하고 상품가치를 떨어뜨린다.
- 하) 페놀레프타린 시험지에 반응하면 적변 한다.
- 거) 리트마스 시험지에는 청색으로 변하고 염산에 접촉하면 백색연기가 발생된다.
- 너) 누설시 자극취가 강하므로 감지가 용이하다.
- 더) 물과 반응하면 수산화 아모니움을 발생하여 독성을 일으킨다.

#### 4. 냉매의 가해성 (injurious character refrigerant )

##### 1) 후레온가스의 인체에 대한 영향

후레온12, 22는 1000ppm(용적)까지 허용된다. (영국공업 위생협회) R12는 농도 2.0% (용적)에 2시간동안 접촉하여도 이상이 없고 R22는 농도2.0~2.5 %(용적비)에 2시간동안 접촉하여도 유해작용은 없다. 후레온가스 독성의 허용한도는 발표된 것은 있지만 이것은 통풍이 잘되는 넓은 곳의 수치이고 폐쇄된 곳에서 다량 유출되면은 후레온 가스는 공기보다 무거우므로 산소가 추방되어 산소결핍 상태가 되어 불꽃이 근접되면 열분해가 일어나 유해물질인 호즈겐, 불화수소, 염산이 생성되어 생명에 위협을 주게된다.

##### 2) 산소 결핍성

후레인 가스는 공기보다 약 4배가 무거우므로 가스가 누출되면 산소가 밀려 산소 결핍상태로 된다. 따라서 가스 자체의 독소는 적어도 산소가 결핍되면은 생명유지가 되지 않는 것은 당연하다. 인간의 생리 기능을 가지고 있는 것은 공기중의 산소량의 상한선

은 21%(용적) 이고 하한선은 16%임으로 그 사이가 5%의 농도범위 밖에 되지 않는다. 따라서 산소농도가 어떤 이유이든 간에 한계를 넘어서면 정도에 따른 증상이 나타난다. 이를 산소 결핍상태라 한다.

### 3) 산소 결핍의 원인

- 가) 환기가 이상적으로 되지 않아 폐쇄구역의 공기로부터 무거운 누출가스의 침입에 따라 산소가 추출된다.
- 나) 야채, 과일, 곡류, 등의 호흡 작용에 따른 산소의 소비.
- 다) 장기간 폐쇄된 탱크, 홀 등의 철판 산화에 의한 산소의 흡수.
- 라) 저장물의 산화, 분해, 산패, 등에 따른 유해가스의 발생 및 산소의 흡수.
- 마) 프로판가스, 탄산가스 등의 충전된구역 또는 탱크.
- 바) 환기가 잘 되지 않는 폐쇄구역에서의 장기간 방치로 인한 산소의 소비.

### 4) 산소 결핍증의 예방법,

산소결핍 사고는 피해자에 대해서 무감각, 무경고로 증상이 급속히 진행되는 까닭에 사망률이 높고 상처를 받은 후에 기능장애(언어장애, 운동장애, 기억상실 등)가 일어날 가능성이 있으므로 충분한 예방 조치가 필요하다.

- 가) 산소 농도를 체크한다.
- 나) 호흡장비의 착용(자장식 또는 송풍식)
- 다) 경험자로 하여금 적정 장비의 체크.
- 라) 명망을 사용하고 단독 작업은 금한다.
- 마) 측정범위와 농도를 확인한다.
- 바) 환기를 계속한다.
- 사) 흡입구의 주의 (공기보다 중량가스)
  - 아) 작업중에 이상 유무에 항상 주의를 기울인다.
  - 자) 작업중에 항상 구급비품을 비치하라.
  - 차) 출입검지 등 표식을 하고 작업할 것.
  - 카) 가스검지기 및 경보기를 비치할 것.

### 5) 산소결핍시의 구급법

산소가 결핍되면 뇌의 활동이 정지되고, 세포가 파괴되며 중추기능이 소실되므로 3분 이내에 산소가 공급되면 증상의 악화를 막을 수 있다. 따라서 산소결핍 환자는 공기유통이 잘되는 곳에 눕히고 3분 이내에 호흡이 회복될 수 있도록 심장 마사지를 하는 것이 필요하다.

## 6) 동 상

냉매의 비등점은 R22(후레온 22)는  $-40.8^{\circ}\text{C}$  암모니아는  $-33.3^{\circ}\text{C}$ 이다. 따라서 냉매액이 누출되면 대기압에서 비등하면서 증발하게 됨으로 냉매가 신체에 부착된 경우는 신체로부터 열을 삼시간에 흡수하게 된다. 따라서 냉매가 부착된 부분은 동상을 입게된다. 냉매액이 신체에 부착되었을 때 구급법은 다음과 같다.

- 가) 냉매가스가 없는 곳으로 이동시키고 청결한 곳에 눕혀 옷을 벗기고 환부를 노출시켜 냉청수로 세척되게 흘려주고 빅크린산 용액으로 도포 한다.
- 나) 액냉매가 눈에 들어갔을 때는 맑은 물로 씻어준 다음 2%유산액을 떨어뜨려 5분 정도 세척한 후에 유동과라핀을 안구에 두방울 투입한다. .
- 다) 코나 귀에 들어갔을 때에는 2~5%의 붕산액을 코로 넣어 입으로 나오게 한 다음 다량의 물을 먹도록 한다.
- 라) 암모니아가스에 중독 되었을 때는 공기가 깨끗한 곳으로 옮기고 따뜻하게 하여 안정시킨 다음 해독제인 식초와 올리브를 동량으로 혼합하여 반컵 정도 마시게 한다.
- 마) 가벼운 중독일 때에는 머리를 낮게 하고 수건으로 입과 코를 습포하고 레몬수를 먹게 한다.
- 바) 중상일 경우는 의사의 지시를 받아 적절한 조치를 하여야할 필요가 있다.

## 제 2 절 저온저장 설비의 보수관리

### 1. 저온저장 설비의 운전관리

#### 1) 압축기의 관리

소형 냉동장치에 사용하는 냉동기는 대다수가 각 메이카에서 판매하고 있는 것으로 냉동싸이클을 구성하고 있다. 냉동기의 종류는 밀폐형, 반밀폐형, 개방형이 있고 이들 구조 및 회전수는 각각 상이하지만 사용목적은 동일하여 운전관리 포인트는 모두 같다. 냉동기의 각 메이카마다의 신뢰성은 충분히 확인된 것이지만 사용자나 관리자는 메이카에서 보증하고 있는 범위를 충분히 인식하고 그 사용조건하에서 운전하고 있는가를 확인하지 않으면 안된다.

#### 가) 압력관리

고압과 저압의 관리는 각각 냉동사이클의 관리에 있어서 명기되어 있지는 않지만 압축기의 압력 관리의 뜻은 압축기의 구동원인 모터의 부하를 최소화하기 위하여 충분히 파악할 필요가 있다.

① 압축비

압축비는 압축기의 효율을 좌우하는 것만이 아니고 토출가스 온도에 영향을 준다. R-22(후레온)를 냉매로 사용할 때 압축비가 크면 토출가스 온도가 극도로 상승하여 실린더 주변을 냉각시킬수 있는 특수한 구조의 압축기외에는 냉동용으로 사용할 수 없다. 압축기의 선정은 사용목적에 따라 다르지만 일반적으로는 다음 표 3.5와 같다.

표 3.5 用途別 壓縮比

使用目的	冷媒	壓縮比
一般空調用(히트펌프제외)	R22	2 ~ 4
冷藏目的(貯藏)	R12	6 ~ 9
冷凍目的(貯藏)	R22	7 ~ 18
	R502	9 ~ 18

② 저압(증발온도)

저압의 관리는 피 냉각물과 고내물과 고내온도 등에 따라 결정되기도 하지만 극도로 낮은 압력으로 운전하게 되면은 냉동능력의 저하 뿐만이 아니라 압축비가 크게되어 압축기의 과열현상이 나타난다. 저압은 0kg/cm<sup>2</sup>이하로 운전하는 것은 절대로 피하지 않으면 안된다.

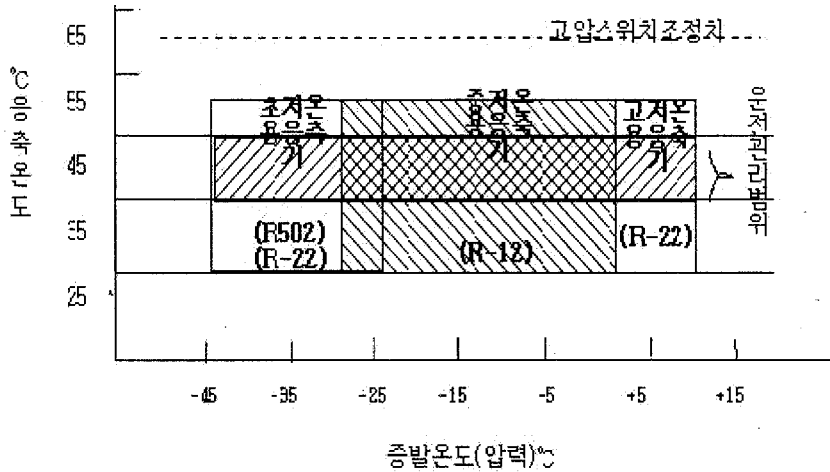
이것은 압축기의 과열뿐만이 아니라 윤활유의 역류로 납누현상이 나타난다. 따라서 고내 온도와 피 냉각물과의 온도차를 고려하여 운전하여야 한다.

저압을 좌우하는 요인은 팽창변의 조정불량과 고압이 극도로 낮을 때 디프로스트가 안되어 증발기에 착상이 많을 때, 증발기의 핀 핏치가 너무 적어 풍량이 적을 때, 냉매의 누설에 의한 냉매의 절대량 부족하다.

드라이아이스 또는 스트레이나가 막혀 저압이 모터의 부하에 따른 모터의 전류와 입력력을 체크하여 이상 유무에 주의할 필요가 있다.

③ 고압(응축온도)

이상고압 상태로 될 때는 압력스위치 등에 따라 보호되지만 통상 운전중의 고압은 압축기의 수명에 영향을 미치게 된다. 고압이 높은것도 문제가 되지만 특히 최근의 사고사례는 고압이 낮은것도 주목하여야 한다. 수냉식 각기종에 있어서 고압관리는 년중 수온변화의 대응책으로 가능한 한 자동급수 밸브 및 쿨링타와 쉘의 제어등을 설계단계부터 고려하여야 한다. 그리고 공냉식 기종은 현재는 메이카에 따라 다소 차이는 있지만 쉘콘트롤과 핫가스에 따른 냉매온도제어, 단파방식 등을 동시에 구상하는 것도 가능하다. 고압이 낮은 현상은 겨울 및 봄가을에 나타나지만 휠타의 고정에 대하여 정기적으로 점검하여 고장을 사전에 방지토록 하여야 한다.



나) 온도관리

온도관리의 포인트는 압축기의 크랭크케이스부의 윤활유 온도가 가장 중요하다. 윤활유의 온도는 흡입가스 온도와 토출가스의 온도가 윤활유의 온도에 직접영향을 미치게 된다. 윤활유의 온도 체크는 기계표면에서 측정하여 35°C~60°C 정도를 표준으로 하고 최악의 경우에도 흡입가스온도를 30°C~75°C범위로 조정할 필요가 있다. 저온용 압축기의 흡입가스 온도는 압축기표면온도가 0°C~15°C 정도가 적합하다. 밀폐형 압축기와 반 밀폐형 압축기 모터의 온도는 모터가 압축기에 내장되어 있어 냉동기에 사용하는 모터는 전기절연물의 최고 온도 범위는 다음 표 3.6와 같다.

표 3.6 電氣絶縁物の 最高許容溫度

絶縁等級	最高許容溫度
A 種	105 °C
E 種	120 °C

다) 냉동기유의 관리

이물질이나 유색등에 따른 윤활유의 열화도 관리는 물론 유량의 유지는 기계의 수명 및 사고방지를 위하여 매우 중요한 관리항목이다. 윤활유의 관리 기구는 압축기의 사이드 클래스(유면계) 오일 체크밸브 등을 이용하여 시운전 및 통상운전 중에도 다음사항을 면밀히 관리하여야 한다. 규정유량을 확보하고 있는지를 확인하여 부족시에는 급히 급유토록하여 적정유량을 유지 하여야 한다.

오물이 많을 때는 시운전 후 확인하고 필요에 따라서는 윤활유를 교환하여야 할 필

요가 있다. 일반적으로는 오바홀 할 때 교환하는 것이 좋다.

#### 라) 압축기의 기동 및 정지

압축기의 기동 및 정지는 장치의 능력과 부하에 따라 결정되지만 통상 콘트롤 판넬에 부착된 ON·OFF 제어에 의하여 운전된다. 냉동장치의 기동 및 정지를 빈도높게 하게되면 장치의 수명이 단축되므로 주의하여야 한다. 밀폐형은 내부 지지장치와 토출관에 무리가 가해지고 반밀폐형은 지지장치와 토출관, 흡인관에 영향을 미치며, 개방형은 V벨트의 소모가 심하고 특기 전기부품의 점접에 소모가 심하게 일어난다. 따라서 ON·OFF의 작동의 간격은(ON 2분이상·OFF 2분이상) 5분 이상이 좋다.

#### 마) 운전 전류의 관리

운전 전류는 모터의 이상유무의 판단이 쉽게되지 않으므로 매일 체크하여야 한다. 전류는 고압, 저압에 따라 결정되므로 시운전 직후부터 1시간이상 경과 후 정상운전 상태로 되었을 때 측정하여야 한다. 표준 전류값은 기계 메이카마다 매뉴얼에 기재되어 있는 것을 참고로하여 관리하고 표준 값의  $\pm 10^{\circ}\text{C}$  이내면 정상으로 보아도 좋다.

### 나. 전원의 관리

전원 불량에 따른 냉동장치의 사고도 빈번하다. 개방형에 사용되고있는 범용 모터나 반밀폐형 모터에 비하면 밀폐형에 사용되고 있는 2극모터는 기동전류가 크므로 모터 출력에 비하여 전원용량이 부족할 때는 기동 불량등의 크라벌의 원인이 된다. 또 전원 불량에 모터의 소손은 밀폐형 냉동기를 사용한 냉동장치는 치명적인 고장이다.

#### 가) 전원의 변동

모터는 유도 전동기에 따르면 정격전압의  $\pm 10\%$  이내로 하는 것이 필요하다. 이것은 냉동기 운전시 운전전류가 흐르고 있는 상태에서 적용되는 전압이고 정지중의 전압은 아니다. 따라서 설치되어 있는 냉동기인 경우는 전운용량과 배선상태를 확인하여 변동이 크면(10%이상)공사 자에게 신고를 하여야할 필요가 있다.

#### 나) 3상 전원

3상의 경우는 전원용량의 문제외 단상 통전에 따른 모터의 소손이 있다. 메이카에 따라서는 단상통전방지 릴레이를 냉동기에 부착한 것도 있지만 이것만으로는 완전치 않으므로 전장품이 가동부분의 접촉기 등에는 특히 주의할 필요가 있다.

#### 다) 3상 전원의 언바란스

3상전원은 바란스가 맞지 않을 때 전원을 넣게되면 모터의 각 상에 흐르는 전류도 언바란스가 되어 예상 이상으로 큰 영향을 미치게 되어 모터의 소손이 일어날 수도 있

다. 따라서 전압의 언바란스의 허용치는 사용조건에 따라 명확하게 규정하기는 어렵지만 냉동기 사용시의 상태를 고려하면 2%이하가 좋다.

전압 언바란스의 주된원인은 3상 전원에 단상 부하를 사용하는 경우가 있으므로 사용전과 사용시에 철저히 확인할 필요가 있다.

## 2. 보수 및 조정방법

보수관리는 무엇보다도 중요하다. 장치의 설계조건에 성능으로 장기간 지속되게함과 동시에 장치의 내용연수를 보장하여야 함은 물론이다. 따라서 냉동장치의 효율이 좋고 고장이 나지않게 미연에 사고를 방지하는데 보수의 목적이 있다.

냉동기의 구조, 제어방법, 배관계통, 전기계통, 취급방법과 냉동기의 사용조건을 좋게 하고 장치의 운전, 취급방법, 설명서를 충분히 숙독하여 보수의 면밀한 계획하에 주의 깊게 실시하면 능률적인 운전과 안전운전만이 아니고 경제적인 가치를 얻을 수 있는 결과가 된다. 특히 최근에는 슈퍼마켓을 위시하여 대형점포에는 소형냉동기 설비가 많이 사용되고 있어 필요에 따라서는 집단관리도 필요하다.

냉동장치의 보수는 기계장치의 운전관리, 수선외에 타 설비를 효과적으로 관리하기 위해서는 설정조작 혹은 자동화, 성력화, 공해대책등의 보수관리도 매우 중요하다. 냉동장치도 여러 가지 종류가 있으므로 보수 범위를 정의하는 것은 어렵지만 일반적으로는 다음과 같다.

### 1) 냉동사이클과 구성기기

냉동기는 연중 운전되는 경우가 많으므로 점검은 일상적으로 실시하지 않으면 안 된다. 따라서 장치의 취급 설명서는 필히 항상 비치하여 놓고 아울러 냉동기의 기술 매뉴얼등을 숙독하여야 한다.

일상점검항목은 고압압력(토출압력=응축온도), 저압압력(흡입압력=증발온도), 유량, 전류, V벨트의 상태(개방형 압축기), 저장실의 온도, 압축기의 크랭크 케이스 온도, 냉매량등으로 구분하고 냉동 사이클과 구성기기는 다음 그림 3.1과 같다.

### 2) 냉동 장치별 조정방법

냉동장치를 효율적으로 운전하기 위해서는 전체를 잘 보아야 하지만 각 기기의 조정상태를 항상 양호한 상태로 유지될 수 있게 하지 않으면 경제적인 운전을 기대할 수 없다. 각 기기의 조정방법은 다음과 같다.

가. 압축기 조정

구 분	운 전 상 태	조 정 방 법	비 고
온 도	이상고온 의 경우	- 흡입가스 온도와 응축온도를 낮게 할것	
	이상저온 의 경우	- 과열도(수퍼히트)를 증가시키고, 액백이 일어나지 않게 할 것.	
토출가스온도	토출가스의 온도가 높을 때	- 과열도를 적게하고 압축비를 적게할것.	
	토출가스 온도가 낮을 때	- 액백이 되지않게 조정할것.	
유 량	이상운전 상태 발생시	- 윤활유는 항상 청결하게 유지하여야 하고 유량은 사이트글라스(유면계)의 중앙 보다 다소 높게 유지할것.	



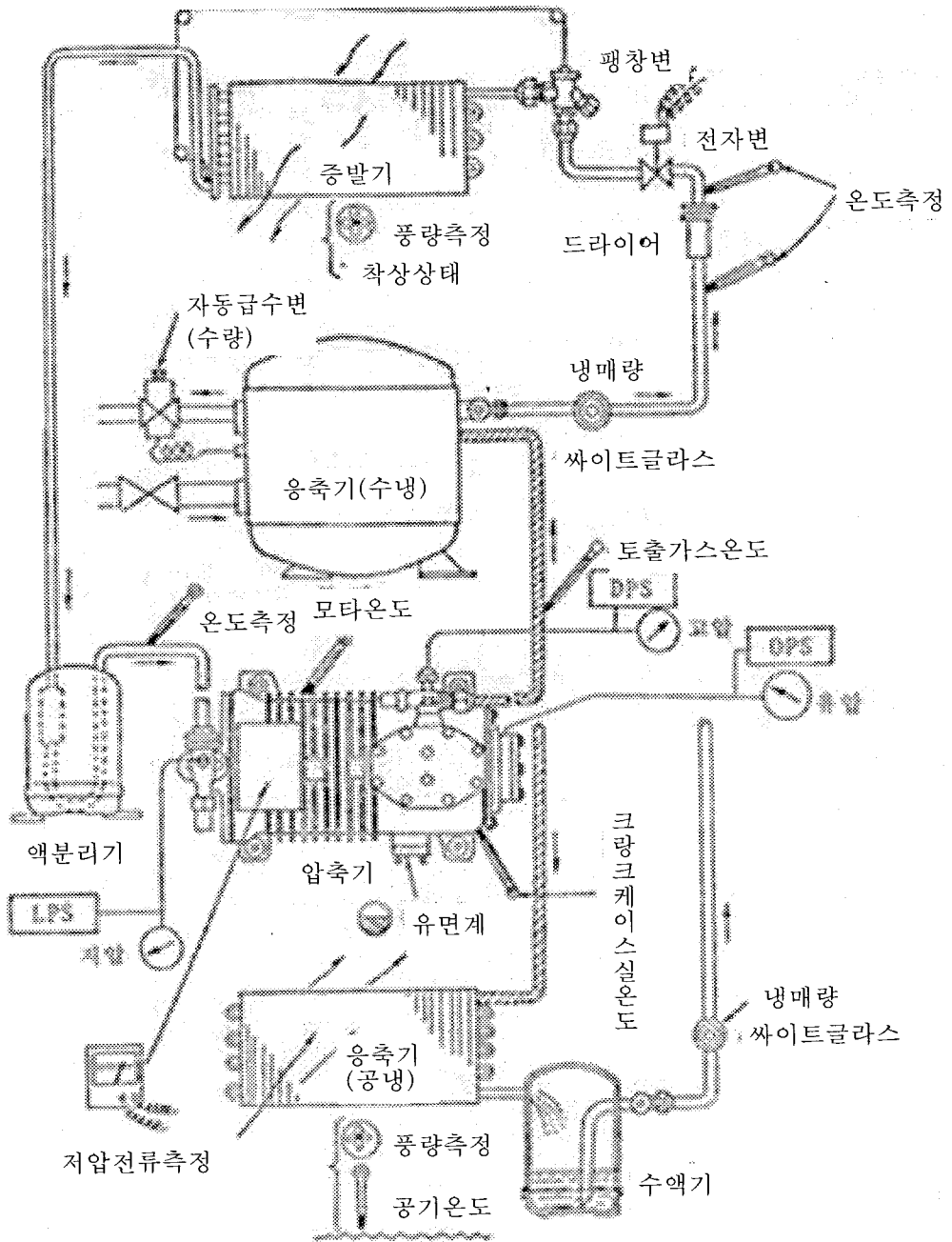


그림 3.1 냉동사이클과 구성기기

나. 압력 조정

구 분	운 전 상 태	조 정 방 법	비 고
고 압	정상보다 높을 때	- 수량과 입구수온의 조정 - 쿨링타워의 청소 - 냉각팬의 청소, 풍량의 조정 - 냉매량의 조정	
	정상보다 낮을 때	- 수량의 조정 - 풍량의 조정 - 냉매량의 보충조정	
저 압	정상보다 높을 때	- 냉동부하의 조정 - 팽창변의 조정	
	정상보다 낮을 때	- 팽창변의 조정 또는 약간 닫아준다. - 냉매 절대량의 부족, - 드라이야와 저자변용 스트레이나의 조정	
유 압	정상보다 높을 때	- 유압 조정변의 조정	
	정상보다 낮을 때	- 필터 청소 - 유압 조정변의 조정	

다. 팽창변 조정

팽창변의 조정시기는 고내온도가 스머스타트의 설정치에 가까울 때 하는 것이 가장 좋다. 따라서 처음 운전하는 장치의 경우는 고내온도가 하강하였을 때 팽창변을 조정한다.

구 분	조 정 방 법	비 고
팽창변이 열려있을 경우	- 냉동 부하에 비하여 과도한 냉매가 증발기에 유입되게 되므로 냉각관내에서 증발이 완전히 되지 않은 상태에서 액체 상태의 냉매가 압축기에 넘어오게 되므로 과열도로 유지 될 수 있게 조정하여야 한다.	
팽창변이 닫혀있을 경우	- 증발기에 유입되는 냉매가 부족하므로 고내온도가 내려가지 않고 냉각코일에 착설도 되지 않는다. 따라서 과열도가 크게됨으로 적정히 조정한다.	

라. 풍량조정

풍량의 변화는 응축기 또는 증발기를 통과하게 될 때 응축기와 증발기의 저항이 클 때 통과 풍량의 변화가 나타난다.

구 분	조 정 방 법	비 고
증발기에 의한 풍량의 변화	<p>- 증발기에 착상이 과다할 때는 풍량이 저하한다. 따라서 냉장용은 저장품목에 다르지만 일반적으로 디프로스트를 1일1회 이상으로 하는 것이 좋다.</p> <p>- 냉동용은 디프로스트 횟수를 1일 3회 이상 실시하고 증발기의 냉풍출구에는 저장품을 적재하지 않아야 한다.</p>	
응축기에 의한 풍량의 변화	<p>- 먼지가 흰에 부착여부와 먼지가 휠타에 막혀있는가를 점검하여 청소를 해주어야 한다.</p> <p>- 휠타는 주1회 내외로 청소하여 주는 것이 좋다.</p>	

마. 수량조정

- 가) 냉각탑의 청소
- 나) 수배관의 증축기의 증축관의 세척

바. 유니트쿨라 운전요령

- 가) 웬 모터를 몇초 간격으로 1~2회 시운전하여 시동상태(운전전류)와 회전방향을 확인한다.
- 나) 고내의 냉기분포가 고르게 유지 될 수 있도록 바람 도달거리가 증대되도록 운전 (토출구 후드 부착형 쿨라 운전)
- 다) 웬 모터는 방수등급이 좋은 제품으로 모터 결손을 미연에 방지해 운전 (모터 방수등급IP54이상 제품사용)
- 라) 전열 성능을 떨어뜨리지 않기위해 적절한 시간에 착상을 검지하여 제상 되도록 운전
- 마) 주 전원의 변동에 따른 쿨라 웬모터 방향이 바뀌지 않도록 수시 점검해서 운전
  - ① 히타제상시 보수점검과 효율 극대화를 위해 2중 드레인판을 사용하면 운전이 편리함
  - ② 히타제상시 흡입구 후드를 채택하면
    - 제상시간이 단축
    - 고내온도의 변화 축소
    - 습증기 냉장고 천정 누적방지
    - 제상효율의 증대
    - FAN MOTOR부위 결로 방지효과
    - 절전에 의한 운전비용 감소의 효과가 기대됨.

3) 보완장치와 제어부품의 관리

냉동장치는 이상발생시의 보호와 사고 방지를 위하여 각종 안전장치를 부착함과 동시에 온·습도를 콘트롤하기 위한 제어부품이 있고 이들을 기능별로 조합된 조작부가 구성되어 있다. 특히 냉매계통의 고압부는 법규상의 규제가 되어있기 때문에 기준에 적합하게 설정하여 유지할 필요가 있다.

다음 표 3.7에서 부품은 장치의 보안상과 제어용으로 사용되는 중요한 기기이기 때문에 그 특성을 숙지하지 않으면 안된다.

표 3.7 안전장치 및 제어부품

목 적	냉동싸이클용	냉동기용	냉각수 계류용
안전장치	고압 스위치 안전변,기용전	N.F.B 누전방지,나뢰방지	
이상차단 경보용	저압S/W 후르트S/W	고압S/W 썸머 스타트 과전류 방지 릴레이 단상,역상 방지 릴레이	동결방지 썸머 스타트 수압S/W 후르트S/W
콘트롤용	썸머스타트, 휴미디 스타트, 디프로스트 타이머, 각종센서.		
운전관리용	압력계, 온도계, 전류계, 전압계, 유압계, 싸이트 글라스, 두면계,액면계		

#### 4) 냉동장치의 주변기기와 부속설비관리

냉동장치의 주변기기로서는 냉각탑과 펌프 등 냉동장치에서 없어서는 안될 보수요소다. 이들 기기 때문에 보수상으로는 매우 중요한 기기이다.

최근에 냉각탑의 청소는 정기적인 계획성이 필요하고 안전운전을 위하여도 동절기에는 동결, 중간기에는 흰 제어 등도 중요한 일이다. 부속설비로서는 기계실 등의 환기 장치와 배수장치 등 보안상 필요한 것도 주의하지 않으면 안 된다.

#### 5) 환경관리

최근에 중요한 보수항목중의 하나가 환경관리이다. 냉동기 냉각탑과의 방음처리 등에 대하여는 유자와 상담하여 개량 또는 개축공사를 할 필요가 있으며 그리고 냉동기보다도 인사사고를 방지할 수 있도록 기계 주변에 필요한 설비를 하여야하고 관계자 외는 출입하지 못하도록 하여야할 필요가 있다.

## 6) 냉동설비의 개보수 공사관리

### 가. 냉매 공사시 주의사항

수냉식은 특수한 예를 제외하고는 시운전 전에 현지에서 냉매배관을 개방하는 일이 없기 때문에 먼지나 수분이 배관계통 내에 침입될 우려는 없다. 그러나 공냉식은 대부분 현지에서 냉매배관 공사를 하게되므로 계통 내에 먼지나 수분 등의 이물질이 들어갈 가능성이 있다. 배관계통 내에 이물질이 들어오면은 냉매계통 내를 순환 하게 되어 압축기의 배탈이 타게되든지 전동기가 소손되거나 팽창변이 막히는 경우도 종종 일어난다.

현장에서 침입된 이물질이 큰 트라벌을 일으키게 된 것은 생산공장에서 고품질의 제품을 시장에 출하하여도 의미가 없게된다.

이들 이물질은 주로 배관공사 중에 침입되지만 이외의 경우도 주의를 해야할 필요가 있다.

### 가) 배관 작업시 주의사항

- ① 배관작업이 완료 될때까지 배관 개구부는 철저히 막아 주어야하고 특히 콘크리트 조각이 들어가지 않게 파이프를 횡이나 개구부가 아래로 향하도록 할 것.
- ② 벽의 관통부를 통과 할 때는 관단에 캡이나 비닐봉지로 막은 다음에 공사를 할 것.
- ③ 캡이나 비닐봉지를 씌운 파이프의 단면이 지면에 닿지않도록 할 것.
- ④ 파이프는 절단후 리밍(절단면 손질)할때는 배관이 하향되게 하여야 한다.
- ⑤ 우천시에는 원칙적으로 배관공사는 하지 않지만 어쩔 수 없이 공사를 하여야 할 경우에는 캡을 하고 하여야 한다.
- ⑥ 파이프에 굴곡을 주어야 할 때에는 파이프 밴드를 사용한다.

### 나) 기타 주의사항

#### ① 배관보관시

지면에 직접 닿게 하든지 노천보관은 피하여야하고 또 양측의 관단에는 캡을 씌우고 수송하여야한다. 공사현장에서 장시간 방치할 때에도 이물질이 들어올 가능성이 있으므로 주의하여야 한다.

### 나. 배관의 허용길이와 유니트의 고저차

실내의 유니트의 고저차를 무제한으로 크게 하면 안 되는 이유는 다음과 같다.

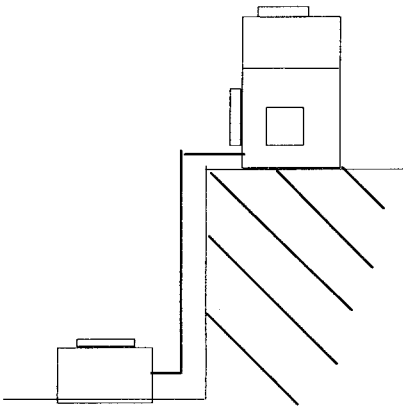
가) 고저압차를 허용치보다 크게 하면 양성이 과대하게되어 최고부까지 가게되면 후 레쉬(액가스의 혼합체)가스가 발생하고 운전상 지장을 준다.

나) 배관의 길이를 허용치보다 크게 하면 배관내의 압력손실이(냉매) 크게되어 능력이 감소한다. 또한 배관내에 냉동기유가 고여 압축전동기의 소손 등의 트러블이 일어난다.

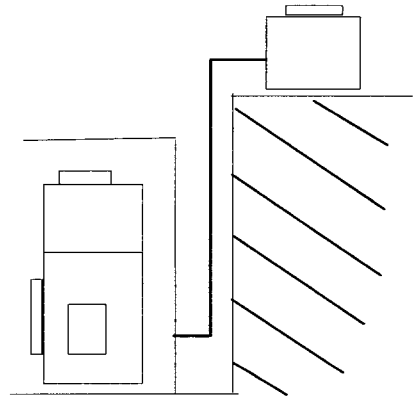
표 3.8 허용치의 예

기계명	허용고저차	출하시 허용최대길이	냉매추가충전시의 허용최대길이
SR(Y)3HA SR(Y)(P)5HA SR(Y)(P)8HA SR(Y)10HA SR(Y)15H SRY 20H	30m (유닛트 하부의 경우) 20m (유닛트 상부의 경우)	10m	35m (실배관길이) 50m (상당길이)
SRY 25EC SRY 30EC	20m		30m

옥외유닛트가 하부에 있는 경우



실외 유닛트가 상부에 있는 경우



다. 냉매의 추가 충전

냉매는 기계 출하시 기준냉매배관 길이에 맞게 충전되어있다. 따라서 기준 길이보다 길 경우에는 당연히 보다 더 길어진 만큼 냉매를 추가로 충전하여야 한다.

표 3.9 기종별 기준냉매 충전 량과 최대냉매 배관길이의 예

기 종	주)1공장출하시 냉매 충전량(kg)	주2)1m당추가냉매량 (kg/m)	최대냉매충전량 (kg)	최대냉매 배관길이
SRY 3HA	2.6	0.05	3.9	35
SRY 5HA	4.9	0.12	7.9	
SRY 8HA	8.5	0.19	13.3	
SRY 10HA	11.0	0.21	16.3	
SRY 15H	8.5×2	0.19	13.3×2	
SRY 20H	11×2	0.21	16.3×2	
SRY 25EC	37.0	0.53	47.6	30
SRY 30EC	45.0	0.86	62.2	
SR 3HA	2.5	0.05	3.8	35
SR 5HA	4.6	0.12	7.6	
SR 8HA	6.9	0.19	11.7	
SR 10HA	11.0	0.21	16.3	
SR 15HA	7.0×2	0.19	11.8×2	

주1) 공장출하시, 냉매충전은 기준배관 길이 10m일 경우 기준량임.

주2) 추가냉매량은 표준배관경을 기준으로 한것임. 그외의 배관의 경우는 아래표에 따라 추가 충전할 것.

표 3.9 배관내 소요 냉매량

호 칭 경	가 스 관	액 관
Ø 9.5	0.0335	0.0193
Ø 12.7	0.0068	0.0997
Ø 15.9	0.0107	0.1581
Ø 19.1	0.0164	0.2415
Ø 22.2	0.0224	0.3287
Ø 25.4	0.0291	0.4292
Ø 31.8	0.0468	0.6896
Ø 38.1	0.0687	1.0120
Ø 44.5	0.0966	1.4241
Ø 50.8	0.1294	1.9073

라. 냉동장치의 고장진단

냉동기의 고장은 사용조건에 따라 사용방법이 서로 다른 경우가 많고 특히 냉동설비의 심장부적인 압축기의 고장은 수리 및 교환에 따른 비용이 고액이 소요된다.

가) 고장진단 요령

① 사용자로부터의 고장 상황을 청취

사용자로부터 문제점에 대한 내용을 상세히 파악하기 위하여 고장이 발생된시기, 고장상황 및 외적 요인의 유무를 검토한 후 고장원인을 추정하여 참고토록 한다. 단, 고장원인을 오판하지 않게 충분한 주의가 필요하다.

② 냉동장치를 운전하여 상황을 확인한다.

냉동기를 운전하여 고장원인을 직접확인 한다. 이때 전압계, 전류계, 전력계, 온도계, 압력계 등을 부착하여 상대과악을 하게되면 고장원인 분석이 가능케 되어 고장원인 추정이 가능하다.

③ 장치전체를 대상으로 관찰한다.

장치의 관찰은 국부적으로 하지 않고 항상 장치전체의 상황을 주의 깊게 관찰하여 판단한다.

나) 고장진단의 차례( 검토는 간단한 것부터 차례로 한다 )

① 흡입압력

압축기의 운전 중 압력은 증발기내 냉매의 증발온도 및 냉동장치내의 냉매 순환량과 밀접한 관계가 있다. 일반적으로 팽창변의 조절정도 냉매통로의 저항, 냉매의 충전량, 압축기의 성능 및 냉동부하의 대소에도 관계가 있다. 따라서 고장상태 점검시에는 필히 흡입용 서비스밸브에 연성압력계(76cmhg ~ 10kg/cm<sup>2</sup>)를 설치할 필요가 있다.

② 토출압력

압축기의 운전중 압력은 응축내 냉매의 응축온도, 즉 응축작용 및 냉매 순환량과 밀접한 관계가 있다. 일반적으로 압축기의 성능, 고압냉매의 통로저항, 냉매의 충전량과 관계가 있다. 따라서 고장원인 규명시에는 필히 토출용 서비스 밸브에 압력계(0~ 35kg/cm<sup>2</sup>)를 부착하여야 한다.

③ 고내온도

고내 온도는 냉동장치의 최종 목적인 냉동효과를 나타내는 주요한 항목이다. 따라서 고장원인을 찾을시는 필히 온도계를 취부 하여야한다. 이때 증발기에 근접하여 있으면 고냉 평전온도에 차가 생기므로 주의하여야 한다.

④ 외부온도

냉동장치의 각부분에 손을 접촉하여 열 과 냉의 정도를 감지하여 대략 사고원인을 추정할 수 있는 경우가 많으나 이 방법은 계측기를 부착하면 간단히 실시할 수 있으므로 고장의 원인 분석을 간단히 할 수 있으므로 계측기를 이용하는 것이 좋다.

(가) 압축기

정상일 때는 크랭크케이스 부분은 특히 30~70℃정도가 되면 반밀폐형의 밸브카바 일부는 매우 열을 받는다.



(나) 토출관

토출관은 정상적일 경우는 특히 많은 열을 동반하게 된다. 그러나 많은 열이 나지 않고 따뜻할 정도일 때는 액백이 되고 있거나 냉매량이 부족할 때 일어나는 현상이다.

(다) 공냉식 응축기

토출관측의 전반부는 열이 많고 액관측의 후반부에는 따뜻할 정도가 정상이나 전반부에 열이 없는 것은 압축기가 액상의 냉매가 흡입되고 있는 상태이거나 순환냉매의 절대량이 부족할 때이다. 후반부에 열이 많을 경우에는 냉각통풍효과가 불량할 때이다. 전반부가 보통보다 다소 열이 있고 후반부에 보통 때 보다 잘 경우에는 냉매 순환량의 과다에 그 원인이 있다.

(라) 수냉식 응축기

응축기 케이스(셸)부에 이상열이 발생할 때는 냉각수량의 절대 부족시 냉각수의 온도가 높을 때 일어나는 현상이다.

(마) 수 액 기

정상 운전시에는 따뜻한 감을 느끼지 못한다. 따뜻한 감을 느낄 때에는 응축기의 성능이 불량할 때이거나 냉매 충전량이 과다할 때이다 액관의 일부인 드라이야 , 전자변등의 전후에 온도차를 감지할 수 있을 때는 당해 개소에 부분적으로 폐한 상태이거나 냉매가 팽창되기 때문이다.

(바) 정상 운전시에는 매우차다 별로차지 않을 때에는 팽창변의 열림정도가 충분하지 않거나 유통유의 순환량이 지나치게 많을 때와 냉매순환량이 부족한 경우다. 그리고 팽창변을 지나치게 많이 열어주어도 팽창변이 차지 않게 된다. 전면 차가워지지 않은 것은 절대 냉매 량의 부족 시에나 액관 등이 막혀 냉매액이 흐르지 않을 때이다.

(사) 증 발 기

정상 운전시에는 극히 차다 그러나 증발기가 차지 않을 때는 냉매량이 부족하거나 팽창변은 열려있으나 압축기의 냉매 토출량이 부족할 때이다.

(아) 흡입관

정상운전이 될 때는 흡입관은 차다. 만약 흡입관이 따스하게 느껴질 때는 냉동부하가 증대되었거나 팽창변의 조정불량에 따른 과열도가증대 되었을 때다. 그리고 냉매량이 부족할 때도 흡입 관이 따스하게 되고 또 보냉이 되었지 않을 때에도 원인이 된다.

다) 고장진단 방법

냉동장치의 고장진단은 고장 상황과 전술한 각요소들의 측정치, 운전상황 등을 계통적으로 실시할 필요가 있다. 즉 고장 진단은 이론적이고 계통적으로 행하는 것이 아니고 그 요소별 원인이 명확하면 적절한 대책을 강구하여 수리를 한다.

라) 기기별 점검 항목 및 체크리스트는 다음 표 3.10과 같다.

표 3.10 기기별 점검항목 및 기준

체 크 리 스톱			
기 기	점 검 개 소	점 검 항 목	점 검 기 준
모 타	-	전 압 전 류 절 연 권선저항	정격전압±10%이내, 언바란스 2%이내 면판 기재값 이하 2MΩ 이상 규정값 이상
압축기	흡 입 관 토 출 관 유 면 계 오일체크 벨브 크랭크케이스실 오일펌프 유 압 계 벨브카바 샤프트셀 기타(전반적인항)	흡입가스온도 토출가스온도 유 량 유 량 케이싱온도(유온) 회전방향 유 압 벨브의 소리 오일누설 이 상 음	증발온도+5℃ 이상일 것 100 ℃이하 유면계의 중앙 윤활유의 적정수준 30 ~70℃범위내 지정 회전방향 저압+1~3kg/cm <sup>2</sup> 정도 이상 음이 없을 것 오일이 누설이 없을 것 운전중 시동, 정지시 이상 음이 없을 것
응축기	냉 각 수 냉 각 수 본 체	출구수온 수 량 온 도	입구와 출구와의 온도차는 10~13℃ 규정값 유지 과열이 없을것
유분리기	본 체	온 도	응축온도 이상
드라이어	본 체	온 도	출입구의 온도차가 없을것
수액기	본 체	온 도	응축온도 이하
증발기	냉각코일 증발기출구관 송풍기 브라인	착 상 과 열 풍 량 유 량	착상이 불균일 증발온도보다 높을 것 규정값 일 것 규정량일 것(응축기와의 히트바란스검 토)
압력계	고압 압력계 저압 압력계 유 압 계	고 압 저 압 유 압	온도로 환산하여 20~45℃일 것 0kg/cm <sup>2</sup> G 이상일 것 저압+1~3kg/cm <sup>2</sup> G 일것
액배관	사이트글라스 전자변	냉 매 량 온 도	기포가 없고 만액일 것 출구와 입구의 온도차가 없을것

체 크 리 스톱			
기 기	점 검 개 소	점 검 항 목	점 검 기 준
제어기기	압력스위치 써모스타트 유압스위치	작동압력 작동온도 작동압력	설정값에 맞게 작동할것
계 기	전류계 전압계	전류지시 전압지시	지침이 떨리지 않을 것 (정격전류의 ±10%이내)
전 자 접촉기	전자개폐기 기동릴레이 보조릴레이	접 점	접촉면의 손상, 배선접속나사의 풀림이없을것

마) 고장빈도가 높은 항목외 대책

냉동설비의 운전 중 일반적으로 고장빈도가 높은 항목별 고장현상과 이상 발생요인 및 대책은 다음 표 3.11과 같다.

표 3.11 냉동기 운전 중 고장 빈도 고장항목 및 대책 고장 빈도가 높은 항목의 원인 및 대책

NO	내 용	현 상	발 생 원 인	응 급 처 치
1	냉 매 GAS 누 설	1. 냉각 운전시 고저 압력이 조금씩 저하 한다 2. Sight Glass에 기포 현상이 발생 한다. 3. 팽창변 직후 상(霜)이 많이 끼인다. 4. 압축기 자체의 온도가 높다. 5. 온도가 점점 떨어지지 않는다. 6. 압축기의 발정(發停)이 심하다.	1. 배관 연결 부위의 너트가 풀림 2. 진동에 의한 배관의 파손.	1. 누설이 일어날수 있는 부위에 비눗물 Test 2. Pump Down 후 밸브를 닫는다.
2	냉동기는 운 전 중 온 도 가 떨 어 지 지 않 을 때	1. U/C에 상이 끼였다 2. U/C FAN이 운전중지 3. 저,고압이 떨어진다. 4. SIGHT GLASS에 액이 충분하지 않다(기포현상)	1. 제상HEATER단선 2. FAN MOTOR 소손 3. 냉매누설 4. FILTER 막힘 5. 고내 부하 증대	1. 제상회수 및 시간 연장

NO	내 용	현 상	발 생 원 인	응 급 처 치
3	냉동기 발정빈도 가 높다	1. COMP의 과열 (COM 과열 보호기 동작) 2. MAGNET S/W 콘택트가 탐 3. GAS 부족 현상 4. LPS 압력차 SETTING이 너무적다	1. GAS 부족 2. 전자변에 이물질이 끼여 완전히 닫히지 않 음. 3. 압축기 용량 과다	1. LPS 차압을 증가시킨다.
4	냉동기가 기동되지 않는다.	1. 전원 LAMP소등 2. 각종 차단 S/W의 RE- SET ROD가 떨어졌다. 3. OVER LOAD RESET이 떨어 졌다. 4. INTERNAL THERMO가 작동	1. 전원 차단 2. 조작MAIN S/W차단 3. OIL이 없다. 4. GAS가 없다. 5. MAIN FAN이 물체 에 걸렸다. 6. 권선 소손 7. 과열 압축 8. 전압이 규정보다 너 무 낮다.	1. 전원 확인 2. 차압 S/W의 RESET 복귀시 킴 (버튼을 누름)
5	냉동기에 서 이상 음이나고 진 동 이 심하다.	1. 고 저압이 너무 높다. 2. 압축기에 액이 들어온다 3. SIGHT GLASS에 액이 충분하지 않다 (기포현상)	1. 부하의 과대 2. 기계조립BOLT가 풀림 3. 액 압축 4. 구동 부위 마모 (파손)	1. 액압축때는 흡 입 밸브를 닫고 상 태를 보면서 운전 한다. 2. BOLT조임 3. 구동 부위 마모 일때는 운전 정지
6	부 저 가 운다	1. 압축기 정지	1. 차단 S/W 작동 2. INTERNAL THERMO가 동작	1. 부저 S/W OFF 2. 차단 S/W RESET 시킨후 상태 점검

바) 제상 시스템별 돈도 범위 및 소요시간

공기를 냉각하여 포화공기온도 이하로 하면 공기중의 수분은 제습된다. 0℃를 경계로 0℃이상에서는 물의 형태, 0℃ 이하에서는 서리의 형태로 제습된다. 0℃ 이상의 경우는 물방울의 형상으로 제습 펌프로 냉각성능이 떨어지는 일이 없지만, 서리의 형태가 되면

냉각관에 결로가 일어나고 이는 열저항이 되어 전열 성능을 떨어뜨리는 요인이 된다. 따라서 전열성능을 떨어뜨리지 않기 위해서는 적절한 시간에 착상을 검지하여 제상을 하는 것이 좋다.

제상 방법은 여러 가지가 있지만 대표적인 것을 표 1에 나타내었다. 운전정지는 제상은 2℃ 정도까지 히터 제상은 -10℃ 정도까지 비교적 소형냉각기에서 사용된다. 물이나 브라인을 살포하는 방법도 에너지, 노동력 절감의 관점에서 그다지 사용되지 않고 고온가스 제상방식이 주로 사용되고 있다.

표 3.12 각종 제상 시스템

시 스템	열 원	온도범위	규 모	특 징	소요시간
운전정지	공기 송풍기	2℃이상	소	간단하고 싸다	20~60분
핫가스 병용	핫가스 인력	2~25℃	대~소	기계적충격싸다 사람손이 필요	3~6시간
전기 히터	전 기	0~10℃	소~중	싸다, 에너지 비용이 크다, 저온으로 될수록 신뢰성이 떨어진다.	20~60분
산 포 식	물 브라인	0~30℃	소~대	저온에서 신뢰성이 떨어진다. 회수식의 경우 에너지 비용이 크다	20~40분
핫 가 스	응축열	0~70℃	소~대	내부로부터 가열 장치가 작고 복잡. 에너지 비용이 싸다 신뢰성이 우수하다	15~40분

### 제 3 절 냉동장치의 고장 및 대책

#### 1. 냉동장치의 고장 원인과 대책

가. 압축기

고장현상	원인	대책	점검의요점
① 압축기가 시동되지 않는다	전압의 저하	전원의 전압을 조정	정격 전압의 90% 이상
	전원스위치가 들어가 있지 않다	스위치를 넣는다	-
	저압압력 스위치가 끊어졌을때	· 압력스위치를 넣는다 · 압력스위치 넣고 압력을 변경조정.	압축기⑧ 참조
	유압보호 스위치가 리셋트되어있지 않다	유압보호 스위치를 작동이 되지않는 원인을 규명한 후 수리를 완료하고 리셋트한다	-
	냉매가 누설되고 있다.	누설되는 장소를 확인 후 완전히 수리한 후에 냉매를 소요량만 충전한다	-
	냉매액 전자변이 단혀있다 (펌프다운 방식을 이용하였을 때)	전자변에 전류를 통하여 소손이 되면 교체한다	전자변의 작동테스트
	이상고압 차단스위치의 작동	원인을 조사한 후 이상고압 차단스위치를 리셋트 할 것.	⑤을 참조할 것.
②시동후 90초 이내에 정지한다	유압 보호스위치 작동시	· 윤활유의 유압조정 · 윤활유의 보급. · 윤활유 그릇청소.	유압계와 흡입 압력과의 차이. 압축의 유면
	기초 볼트가 조여지지 않아 진동이 발생	볼트를 조여줄 것.	-
	벨트와 풀리가 느슨해짐	너트, 키 등을 체크하여 마모되었으면 교체한다.	-
	기동축의 중심이 맞지 않든가 볼트가 느슨해졌을대	구동축의 중심을 맞추고 볼트를 조인다	-
③운전중 이상음 발생	액상의 냉매가 압축기로 넘어왔을 때	팽창변이 많이 열려있으면 이를 조절한다	-
	액백이 일어날 때	팽창변의 감온통이 조립이 부적합하거나 느슨해져 있을 때	-
	피스톤이나 연접봉 베어링 등의 마모	음의 발생개소를 수리한다	-
	토출측 폐쇄변의 밸브 대스크가 진동	밸브를 완전히연다.	-

고 장 현 상	원 인	대 책	점검의 요점
④ 압축기 의 정지간 이 짧을 때	냉매의 부족(냉동능력 저하)	부족냉매 추가 충전	응축기, 수액기의 액면
	토출변으로부터 심한 냉매의 누설	토출변을 수리하거나 교체한다.	전반적인 사항을 점검
	냉매액 전자변이 완전히 다치지 않았을 때 (뽀프다운 방법사용시)	전자변 시트가 모뎀 것은 교체	전반적인 사항을 점검
	피스톤 링의 누설 또는 실린더의 마모.	피스톤 링 또는 라이너를 교체	-
⑤ 토출 압 력 이 높다	냉매내에 공기의 혼입	· 응축기에서 에어퍼지를 한다. · 응축기를 충분히 냉각하고 액온의 포화압까지 에어를 방출한다.	응축기의 온도에 대한 냉매액의 포화압력, 과실압력과 차이
	냉각수(공기냉매)온도가 높고 유량이 부족	급배수와 스트레이나의 이상유무를 확인하고 밸브가 완전히 열려 있는가를 확인하고 수압을 체크한 후 절수변을 조절한다. 그리고 응축기용 웬도 조절한다.	냉각수의 입구온도와 출구온도와의 차(냉각공기의 출입구 온도와 냉각 풍량 및 풍속응축기의 청결도)
	응축기 냉각관에 물이 고여있거나 냉각수로가 부식(공냉식 응축기의 웬의 오염)	냉각관을 청소하거나 필요하면은 수로에 뚜껑을 교환하고 웬을 청소한다.	냉각수 출입구 온도 및 온도차
	냉매가 과충전되어 응축기의 냉각관이 냉매액이 고여 응축전열유효면적의 감소	남는 냉매를 빼낸다.	응축기 또는 수액기의 액면이 필요이상으로 높지 않을것.
	토출배관의 지면이 잠김	지면을 확실히 연다.	보안상 중요함으로 운전전 점검
⑥ 토출 압 력 이 낮다	냉각수량(풍량)이 많거나 수온수량이 낮을때	물 입구변 또는 절수변을 조정한다.(풍량을 줄인다.)	냉각수(냉각공기)의 출입구 온도 및 온도차
	액매가 고여있다.	- 팽창변의 조절 팽창변의 감온통을 흡입변에 붙혀준다. - 감온통을 보온통을 보온재로 방열한다. - 바이패스용 수동팽창변을 닫아준다.	압축기 전체의 온도가 낮다.
	냉매 충전량의 부족	냉매의 누설 개소를 확인 수리하고 냉매를 보충한다.	응축기 또는 수액기의 액면의 정상여부

고 장 현 상	원 인	대 책	점검의 요점
⑥ 토출 압력이 낮다	토출면으로부터 냉매의 누설시	냉매 토출변의 수리 또는 교체한다.	전반적인 사항을 점검
⑦ 흡입 압력이 높다	냉동 부의 증대	냉동부하의 하양조정	냉동부의 사항을 면밀히 점검.
	팽창변을 지나치게 열었다.	-팽창변을 조절하고 감온통과관과의 접촉을 확실하게 한다. - 팽창변을 닫아 조절한다.	팽창변의 규격이 크지 않은지 확인한다.
	흡입변 피스톤 링등의 파손 여부와 안로다 기구의 고장	- 입변, 좌변, 피스톤링 등을 검사하고 손가 있으면 교체한다. -안로다 기구를 점검한다.	압축기의 흡입지면을 닫고 진공이 충분하였는지를 점검할것.
	유분리기의 윤활유 호수장치 누설(가스회수)	윤활유 회수 밸브를 점검	윤활유 회수관을 중점적으로 점검할것.
	안로다 제어장치의 설정치가 높다.	작동압력(온도)을 낮게한다.	압력스위치등을 점검.
⑧ 흡입 압력이 낮다	냉동부하의 감소	부하를 조정	부하의 사항을 점검
	스트레이나가 막혀있을 때	스트레이나를 소재한다.	흡입 압력과 증발압력의 차압이 크다.
	액냉매 통과량이 제한 받고 있을 때	저자변을 조정하여 정상으로 놓고 스트레이나등을 깨끗히 청소한다.	팽창변의 직전 액관이 차다
	냉매 충전량의 부족	냉매를 추가로 충전한다.	응축기, 수액기의 액면을 점검한다.
	안로다 제어장치의 설정치가 낮다.	작동압력(온도)을 높게 조정한다.	증발기와 압축기의 연관하여 점검한다.
	팽창변이 닫혀있을 때	팽창변을 열어주고 수분이 얼어 팽창변을 막았을 때는 이를 녹여주고 냉매내의 수분을 제거해야 안전하다.	-
	추수봉의 조정 불량	간격을 조정할 것	-



고 장 현 상	원 인	대 책	점검의 요점
⑨ 유압이 낮 다	유압계의 불량	양품으로 교환	정지중의 유압계의 지침은 항상0이다.
	유압계 배관이 불결	깨끗이 소제한다	시동시 지침의 상하의 폭이크다
	유압조정변의 열려있다.	조정한다.	유압을 확인
	윤활유 펌프의 고장	신품으로 교환	유압을 확인
	각축수부의 마모가 심할 때	정상적인 간격으로 조정 부품의 교환	압축기의 운전상황 관찰
	윤활유의 온도가 고온일 때	⑫유온의 항을 참조	-
	고도의 진공운전	흡입압력이 지나친 저압으로 ⑧항 참조	-
윤활유량의 부족	-냉매가 유중에 흡입여부 조사 -유보급	압축기의 유면계의 상황 관찰	
⑩ 유압이 높 다	유압계가 정밀하지 않을 때	양품으로 교환	정지 중 지침은 항상0이다.
	유압조정변이 닫혀 있을 때	유압조정변을 조정한다.	-
	윤활유의 온도가 낮을 때	윤활유 냉각기가 냉각한 것을 조정한다.	-
	윤활유 배관이 막혀있을 때	점검 후 소제한다.	윤활유에 오물의 유무를 확인.
⑪ 윤활 유가 많이 올라 온다.	냉매액이 압축기에 넘어왔을 때	- 냉매액이 넘어오지 않게 하여야 한다. - 습식 냉동기 운전을 피한다. - 유분리기에서 냉매를 응축시키지 말것.	압축기 유면계를 보고 기표의 유무를 확인한다.
	유분리기에 윤활유가 고이지 않을 때	윤활유 회수장치를 점검한 후에 수리한다.	유분리기의 유면계 확인.
	오일리의 마모	오일리의 교환	-
	시동시에 크랭크케이스 윤활유 유면계의 기포가 있을 때	- 압축기의 정지시 크랭크케이스 냉을 펌프다운 시킬 것. - 크랭크케이스 냉에 히타를 설치한다.	동절기시에 주의할것.

고 장 현 상	원 인	대 책	점검의 요점
⑫ 고압측과 저압측의 바란스가 맞지 않을 때	- 밸브의 누설시 밸브가 마모되어 개폐의 정도가 정확하지 않을 때 - 토출변의 마모에 의한 접촉불량	토출변의 조정 또는 양품으로 교환	-
⑬ 용량제어가 잘되지 않을 때	용량제어용 전자변의 불량	- 압력스위치의 불량 및 안로다 기구의 불량 - 수리 또는 교환 - 조정 또는 수리	압축의 상황을 중점점검
⑭ 안로다의 기능이 작동되지 않는다.	전동부의 마찰이 강할 때	접촉부의 청소 및 안로다기구의 조정	압축의 상황 점검
⑮ 시동 후 로드 가 걸리지 않는다.	- 윤활유의 유압이 낮을 때 - 안로다 전자변의 불량	- 유압조정변의 조절 - 압축기의 회전수를 하양조정할 것. - 전자변의 누설부를 수리 또는 교환	압축기의 상황 점검

나. 유분리기

고 장 현 상	원 인	대 책	점검의 요점
① 윤활유의 분리가 잘되지 않는다.	- 윤활유 차단판, 회수판등의 누설 - 유분리기의 용량이 부족할 때 - 윤활유가 유분리기에 담겨지지 않을 때	- 배부를 점검 후 수리한다. - 유분리기를 규격에 맞는 것으로 교환 - 유로드밸브를 분해하여 회수관을 수리한다.	유면계를 주의 깊게 관찰할 것.
② 이상음이 들릴 때	유분리기의 규격이 적을 때 - 윤활유 차단판, 회수판 후로판의 셋팅이 불량할 때	내부속도에 관련된 부속을 교환할 것 수리할 것	- -
③ 유분리기에 액이 갈혀있다.	동절기에 냉동기를 가동할 때 유분리기에 토출가스가 냉각되어 응축현상이 일어난다.	압축기 크랭크케이스내의 유면의 포립에 주의하여함으로 유분리기를 따뜻하게 유지 할 것.	-

다. 응축기(수액기점)

고 장 현 상	원 인	대 책	점검의 요점
① 응축온도 및 응축압력 이 높다	공기의 혼입	-응축기 또는 수액기로부터 에어파지를 한다. -진공운전이 되지 않게 조정한다. -흡입 측에서 공기가 흡입되는 곳을 점검하여 수리한다.	응축기의 온도에 대응하는 포화압력과 실제압력과의 차
	냉각관의 오물	-냉각관의 청소 -해수일 때는 방식아연판도 점검할 것.	냉각수의 출입구의 온도차
	응축수의 수로가 막혀 냉각수의 절대량의 부족	냉각 파이프의 부식 등에 의한 결손은 수리 또는 교환할 것.	냉각수의 출구와 압구의 온도차
	냉각수량 또는 풍량의 부족	-설계수량 및 풍량을 조사 수리할 것. -냉각수 배관의 저항을 조사 수리할 것. -냉각수 펌프의 양정(펌프의 정압)	냉각수 또는 냉각공기의 출입구 온도차
② 냉장고내 의 조기장해	냉각관의 부식	-수질검사 -아연판의 점검(규격, 추부방법, 느슨한 곳의 보수) -냉각수의 유속을 점검하여 3m./sec 이내로 수정할 것.	수량(펌프의 특성)을 조사
③냉매 액면계의 불량	냉매의 누설	-팩킹부위를 가스누설여부를 검사하여 누설되면은 교환한다. -사이트글라스의 접촉면을 수정	-
	밸브(홀)의 불량	홀을 점검하여 보수한다.	-

라. 팽창변 · 액배관

고 장 현 상	원 인	대 책	점검의 요점
① 냉매의 흐름이 좋지 않다(냉매의 유량감소)	팽창변의 선정이 적절치 않을 때(구경이 적을 때)	규격이 큰 것으로 교환.	흡입되는 가스의 과열도의 고저확인.
	팽창변전까지의 압력손실이 많을 때	팽창변의 규격을 큰 것으로 교환하면 압력손실을 막을수 있다.	팽창변의 전의 냉매액이 고온이다.
	응축압력이 낮을 때	-냉각수량 또는 풍량을 줄인다. -특히 겨울에 심하다.	-
	팽창변이 막힌다.	-여과망을 청소한다. -냉매중의 수분이 동결 될 때는 냉매계통을 건조시킨다.	팽창변에 착설되지 않게 한다.
② 팽창변의 작동이 불량할 때	감온통의 냉매가스가 누설되고 있다.	감온통을 교환할 것	-
	감온통이 위치가 적절한지 않을 때	적정한 위치에 밀착시켜 설치.	-
	감온통이 흡입가스관에 밀착되어있지 않을 때	일착 시킨다.	-
	-내부 기구의 불량 -감온통의 부정확	-내부기구를 교환할 것. -차지가스를 확인하여 정규의 것으로 교환할 것.	-
③ 액백이 일어난다.	-팽창변이 불량하지 않으면 조정불량 -팽창변의 구경이 클때	-점검하여 조정 -팽창변을 교환	-

마. 증발기( 유니트 쿨라 )

고 장 현 상	원 인	대 책	점검의 요점
① 냉각 불충분	냉매부족(증발기에서 냉각이 잘되지 않는다.)	냉매를 보충할 것.	응축기 또는 수액기의 액면을 관찰.
	윤활유가 증발기에 고여 있을 때	압축기에 윤활유가 고일수 있게 가볍게 운전한다.	흡입배관에 윤활유가 넘어왔는가를 점검하여 보수한다.
	냉각표면적의 부족	설계를 검토	-
	냉매분류기의 불량	-냉각분류기의 구조. -셋팅방법을 검토 후 수정할 것.	-
	공기냉각기의 착설 량이 두껍다.	-냉매증발 온도가 낮지 않는지를 확인할 것. -냉각 핀펫치를 검토후 보수할 것. -디프로트의 간격을 단축할 것.	냉각코일의 착상량 및 착상의 분포상태
	헷다의 형상불량으로 냉매분포가 좋지 않다.	-헷다의 형상 -취부방법을 검토하여 보수할 것	냉각코일의 착상량 및 착상의 분포상태
② 증발기(쿨라)의 결로,착설 상태가 매우 고르지 않다	피냉각물(물, 공기, 브라인 등)의 우량부족	점검하여 정상적인 상태로 할 것	-
	-디스트리뷰타의 구조 -취부가 적절치 않아 냉매의 분류가 불량할 때	-디스트리뷰타의 교환 -취부의 위치를 수정할 것.	-
③ 착상이 되면 증발기(물라)가 막히게 된다.	냉각핀의 간격이 좁을때	쿨라를 교환	-
	냉각기의 증발온도가 낮을 때(0℃ 이하)	냉동부하를 조사하여 팽창변을 조정한다.	흡입압력의 저하상태를 면밀히 관찰할 것
	풍량의 감소	유닛트쿨라의 헨을 점검하고 에어필터를 청소한다.	냉품의 풍량 및 풍속

고 장 현 상	원 인	대 책	점검의 요점
④ 냉동부하의 변동시 냉매액이 넘어온다.	팽창변이 부하의 변동에 따라 조절되지 않는다.	팽창변의 셋팅위치를 고려하고 흡입관에 액분리를 부착한다.	-
⑤ 증발기 드레인의 오바후로 상태	배수관의 경사가 불충분하거나 증발기내의 심한 부압이 걸릴 때	배수관의 스트레이나드립부를 청소하고 각부를 점검한다.	-
⑥ 증발기의 방열표면의 결로현상이 나타난다.	방열 불량 및 금속접속부의 열 절연불량	방열의 재시공 또는 보수	-

바. 냉각탑

고 장 현 상	원 인	대 책	점검의 요점
① 바람이 전혀 흡입되지 않는다.	전원 휴즈가 끊어져 있을 때	휴즈 확인 후 교체한다.	-
	팬의 회전방향이 바뀌었다.	팬의 방향을 정상으로 바꾼다.	바람의 강동에 주의
② 펌프를 가동하여도 냉각수가 순환하지 않는다	냉각수 수조내에 냉각수가 충분하지 않을 때	수조내에 냉각수의 보충	-
	냉각수조내에 오물이 스트레이나를 막고있을 때	스트레이나를 청소한다.	-
	냉각수의 산수관이 정상적으로 산수가 되지 않을 때	산수관과 수압을 점검 후 보수한다.	펌프의 회전방향 체크

고 장 현 상	원 인	대 책	점검의 요점
③ 냉각수조내 의 수온이 높다	냉각팬 또는 전동기의 고 장시	점검 후 수리할것.	-
	공기흡입구 또는 흡출구에 장해물이 있을 때	장해물을 제거	수조의 설치 위치
	냉각탑의 설치위치의 부 적합	-냉각수량을 체크하여 수량을 증가토록 할 것. -산수장치를 점검후 보수할 것.	펌프의 수량 및 압력체크
④ 냉각수조내 의 냉각수가 없을 때	-급수용 물이 단수될 때 -후로드밸브가 닫혀있거나 급수밸브가 충분히 열려있 지않을 때 -배수용 지변이 닫혀있지 않을 때 -냉동기와 배관도에 누수 현상이 있을때	-급수밸브를 충분히 열어준다  -배수용 지변을 닫아준다.  -배관의 누수부분을 보수한다.	-
⑤ 오바후로 관으로부터 물이흘러 나올 때 (적은량의 물은 문제 가되지 않는다.)	-후로드밸브의 조정위치가 높을 때(수조내의 수변이 높다) -수동급수용 지변이 닫혀 있는지를 확인 할것.	-후로드밸브의 위치조정  수동급수용 지변을 닫을것.	-

[ 점검의 요점 ]

- 시동 후 운전이 안전하게되면은 다시 각부를 점검할 것.
- 일상(또는 정기적으로)점검개소 및 점검간격을 결정할 것.
- 중요사항은 일지에 기록할 것(작업자 이름 등)
- 운전의 정상치(압력, 온도, 전류치 등)는 쉽게 볼 수 있게 비치할 것.
- 보수, 부품교환, 내매 윤활유 등의 보급 등을 기록해둘 것.

## 2. 패키지 에어컨(PACKAGE AIR-CONDITIONER)

고장현상	불합리한 현상	고장 부위	원 인	대 책	
① 냉방운전되지 않는다(주로 전기관계고장임)	A 버튼을 눌러도 웬도 압축기도 운전되지 않는다	(a)운전램프도 경고램프도 점등이 되지 않는다.	에어콘의 고장은 아니다.	테스타로 측정하여 점검한다.(동일전원에 타기를 사용하여 시험한다.) -배전반 기기를 수리 또는 휴즈를 교환한다. -배전반 이외의 고장은 전력회사에 수리를 의뢰한다.	
			-정전, 전선배선의 불량 -전원 휴즈의 절단, 전원이 단상일 때	유압보호 스위치가 작동후 그대로있다.	유압보호 스위치의 리셋 버튼을 누른 다음 운전램프의 점등이 되는가를 확인한다.
			-압력스위치 저압측 -온도조절기 -유압보호스위치	펌프다운 중에도 운전램프도 경고램프도 점등되지 않는다.	응축기 출입구의 냉매폐쇄변을 연다.
			전기회로	고장에 따라 접점이 끊어질 경우	수리 또는 교환하거나 끊어진 접점회로를 연결한다.
			냉매	에어콘내 휴즈의 절단접촉 불량	-조작회로의 불량 -휴즈는 교환하고 조작회로의 배선은 수정
			냉매 충전량 부족에 따라 압력스위치 저압측이 작동중	②A(c)에 준해처지	



고장 현상	불합리한 현상	고장 부위	원 인	대 책	
① 냉방운전을 하지 않는다 (주요전기관계고장임)	A 압버튼을 눌러도 웬도 압축기운전되지 않는다	전자개폐기의 과전류 단전기(압축기 전동기, 응축기용 전동기)	고장에 의하여 접점이 끊어져 있다.	여러 가지 접점회로의 단락을 확인하여 조치한다.	
		웬전동기용 전자개폐기	접점불량, 전저코일 고장, 과전류 계전기 고장	수리 또는 교환, 눈으로 확인하고 테스트로 점검한다.	
		누름버튼 스위치 (셀렉트스위치)	고장 또는 접점불량 손잡이 꼭지의 풀림	수리 또는 교환	
		역상 보호장치	역상	배전선의 2차측의 3선중 2선을 바꾸어 연결한다.	
	(b)고압경보 램프가 켜져 있다.	압력스위치 고압측 (고장 개소는 고장현상 밑으로 넣을 것)	고장으로 인하여 역접촉에 접속된 채로 있을 때	수리 또는 교환, 테스트로 점검	
	B. 누름버튼을 누르면 웬은 운전되지 만 압축기는 기동되지 않는다	운전 램프는 점등 되어 있다	고장은 아니다	흡입공기(실내공기)의 온도가 낮을 때 온도조절기가 작동하지 않는다	-온도조절기의 감온통을 따스하게 한다. -설정온도를 낮게 한다.
			오도조절기의 조절이 잘못되어 있다.		온도조절기를 맞춘다.
			압축기전동기용 전자개폐기	-접점불량 -전저코일불량	수리 또는 교환, 눈으로 확인하거나 테스트로 점검한다.
			압축용 전동기	-고장 또는 소손 -내부단선	압축기의 교환, 절선 상태를 조사하여 결과에 따라 판명할 수도 있다.
			압축기	고장 또는 소손	전동기는 소음이나면 교환한다.
온도조절기	스위치의 고장, 감온통의 가스누설로 접점이 떨어지지 않았다.	감온통을 따스하게 하여도 돌아오고, 온도조절기를 단락하면은 돌아올 때에는 교환한다.			

고장현상	불합리한현상	고장부의	원인	대책	
② 냉장운전을 해도 끈정지된다.	A 웬과 압축기의 운전바로 정지된다.	(a)운전 램프가 꺼지고 고압경보 램프 점등된다(압력스위치가 고압작동)	냉매	냉매충전량의 과대	-운전중에 응축기 본체의 온도를 체크하고 액면계로 냉매액의 위치를 면밀히 조사한다. -과충전된 냉매를 빼낸다.
		(b)운전 램프는 점등되어 있다.(과전류 응축기 작동)	불응축 가스	냉매계통에 공기의 혼입	펌프다운하여 냉각수의 입구온도와 출구온도의 차이가나지 않을 때까지 냉각수를 통하여 수온과 압력의 관계를 조사하여 에어파지를 행한다.
			압력스위치	조정불량	압력계를 부착하여 점검한다.(정규의 작동압력으로 조정한다. 때때로 대형사고가 일어나는 경우가 있으므로 규정조정 압력을 변경하면은 않된다.)
		(c)운전 램프도 꺼지고 고압경보 램프도 점등되지 않는다(압력스위치 저압작동)	과전류 계전기	조정불량	-전류계로 전류치를 측정한다. -정규의 상태로 재조정한다.
			압축기, 웬, 응축기 웬, 용전동기	과대전류	압축기, 웬, 응축기 웬의 전동기 점검하고 웬의 회전수도 점검하여 원인을 조사한 연후에 대책을 강구하고 압력스위치도 점검한다.
	고장은 아니다		냉매계통의 지면조정 불량	정규상태로 지면을 열것.	
	(c)운전 램프도 꺼지고 고압경보 램프도 점등되지 않는다(압력스위치 저압작동)	드라이아	막히다	압력스위치 저압측 접점을 차단하여 운전하면 전후에 극심한 온도차가 생긴다. 펌프 다운하여 드라이야를 교환한다.	
		팽창변	고장 또는 감온통 가스의 누설	-냉동장치의 운전조작ミス -팽창변의 교환	
		냉매	냉매 충전량 부족	부족 냉매의 보충(냉매누설의 원인 파악을 위해 냉매계통의 가스검사를 하고 수리한다.)	
		압력스위치	조정불량	-압력계를 부착하여 점검 -정규의 작동압력이 될 수 있게 재조정한다.	

고 장 현 상	불합리한 현상	고 장 부 의	원 인	대 책	
③ 냉장운 전 중 냉장실 온도강 하 속도가 둔하다	A 휠 과 압 축 기 는 운 전 되 고 있다.	풍 량은 적정하 다.	고 장 은 아니다	냉도부하의 과대	냉장물량에 따른 부하증가 또는 작업 인부의 다수 출입문의 여닫는 횟수 등을 점검하여 조치한다.
			저 장 고 의 적제 물의 적 제방법	고내 통풍을 고려하지 않고 적제하면 통풍장애로 고내온도의 균일화를 기할 수 없게됨.	저장 파레트의 배치계획 및 저장콘테이너의 간격은 물론 적제 높이도 고내환풍을 충분히 고려할 것.
	B 휠 과 압 축 기 의 운 전 이 곧 정 지 된다	풍 량은 적정하 다.	드 라이 야	드라이야의 막힘(압력스위치 저압측이 작동하지 않을 정도)	휠타 전후의 배관온도의 차가있을 때는 드라이야를 교환한다.
			팽창변	팽창변의 조정불량, 감온관과 가스누설, 감온관 유지 불량	- 가스누설 경우는 쿨라입구 배관에 착상이된다. - 유지 불량인 경우는 리키드 함가에 따른 압축기에 이상음이 발생한다 조정불량은 제조정 팽창변부착을 조정하고 그렇게 하여 도불가시에는 교환한다.
풍량 부족	고 장 이 아 님	냉매	냉매의 충전량부족(압력스위치 위치가 작동하지 않을 정도)	쿨라입구 배관에 착상이된다.9누설개소가 발견되면 수리)	
		응축기	- 냉각수량이 부족할 때 - 냉각수의 수온이 높을 때 - 냉각관에 오물이 많이 부착되어 있을 때 - 공냉식의 경우에는 풍량 부족 및 압력스위치의 작동이 되지 않을때	A항에 따라 조치할 것.	
			휠의 회전이 역회전 일 때 흡출 그릴날개가 당혀있을 때 에어다트 단파의 열림이 부족할 때	수정할 것.	

고장현상	불합리한 현상	고장부위	원인	대책	
④ 피음 이음 진동	A 불유쾌한 피음, 진동이 있다.	(a) 휠관 계로 피음 과진 동이 생김	휠	모다의 파손, 축 또는 축수의 손상, 모다취부시 조임의 부족, 이물질 혼입	수리, 교환, 이물질 제거
			공기의 통로	부량 또는 이물질의 부착	수정 또는 이물질 제거
			휠 벨트	벨트가 느슨해 짐에 따른 진동현상	장력은 조정하고 불량품은 교환할것
			휠부리, 휠용 전동기 부리	부리의 셋팅 불량 평형도 불량.	수정
			압축기 (냉매계통)	팽창변 조정불량에 따른 리키드 합마 또는 열량과대	- 압축냉의 고장은 압축기 유닛트(콘덴싱 유닛트) 교환 - 유량과대는 배출 조정할 것
			전자개폐기 (전지관계)	각부의 접촉불량 또는 조임이 풀림	접점 불량, 철의 접촉부에 녹먼지 및 이물질의 혼입 누름 버튼 스위치의 접촉 불량
			휠 전동기 받침대	설치의 불량	설치 시 부착 수정
				설치 불량	설치 불량에 대하여 수정
배관	케이싱 또는 타기기의 첩착부분, 케이징 배관 진동	수정			
⑤ 기계외 에 물의 누수 시		냉각수 배관 수냉식 응축기	- 조임 불량 또는 파손 - 냉각수 출입구 자케이트의 조임불량 - 파킹의 파손	조이거나 수리	
		드레인 배관	- 기내 드레인 배관의 불량 - 기내 드레인 배관의 파손	기의 배관의 구배 부족	

주) 1. 표시램프가 있는 기종은 램프의 표시는 고장원인을 규명하는데 중요한 단서가 되므로 매우 중요하다.

램프의 단선이 아닌가를 조사하여 고장의 원인을 찾는다.

2. 상기는 저온저장고의 냉각운전을 나타낸 것이다.

### 3. Water Chilling Unit( 냉각수 유니트 )

불합리한 현상	고장부위	원 인	대 책
	휴즈가 단선 되었거나 차단기가 작동하고있다.	제어회로의 단락 또는 아크	저항치를 측정하여 원인을 제거하고 휴즈를 교환한다.
송 풍 기 회 전 이 되지 않는다. (공냉식)	- 전자 접촉기가 작동하지 않는다. - 과전류 릴레이가 작동하지 않는다.	- 전자접촉기의 고장 - 전동기의 과부하운전 - 전동기의 소손, 단락 또는 접지불량	- 수리 또는 교환 - 풍량, 정압 설계치를 체크 - 전동기의 교환
	전자 접촉기는 작동한다. 그러나 전동기는 작동하지 않는다	전자 접촉기 의 접점 불량이거나 결선이 잘 못 되었을 때	접점을 교환 또는 단자의 증체
송 풍 기 가 이음 을 발생 한다	축수부의 소음	- 축수 셸트 내지의 풀임 - 축수의 마모 - 손부	- 세트의 볼트를 조여준다 - 마모 및 손부 분은 교환한다
	접촉음이 발생	휀의 날개가 어딘가에 접촉하고 있다	접촉개소의 보수
진동. 과음이 크다 .	냉매액이 넘어 온다	- 재상 불량. - 팽창변 조정불량. - 증발기 열교환기 오물누적	재상 쓰-머 및 타이머 재조정 열교환기 세척
	냉매액은 넘어오지 않으나 녹킹 음이 난다	윤활유의 오버차지 폼밍에 따른 윤활유 한마 현상	윤활유의 회수 또는 윤활유 유운의 확보
	진동이 크다	- 유닛트가 기초 바닥면에서 일부가 떠 있을 때 - 건물의 기초가 약할 때	- 진동이 일어나지 않게 고정시킨다. - 건물기초 의 보강
	급배수관 의 고정	수배관의 보강이 약함	진동흡수관을 넣는다

불합리한 현상	고장부위	원 인	대 책
압축기 시동되지 않는다	전자 접촉기가 작동되지 않고 고압 개폐기가 작동	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 냉매 회로에 공기의 입</li> <li>- 냉매의 과충전</li> <li>- 열교환기의 오물의 누적</li> <li>- 열교환기의 수량 또는 공기량 부족</li> <li>- 공냉식 응축기용 냉각공기세트 사이클</li> <li>- 공냉식 응축기용 송풍기의 역운전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공기혼입 개소의 수리</li> <li>- 진공기로 빨아 규정량까지 회수</li> <li>- 부족 수량 및 풍량은 원인을 제거하고 충분히 공급 한다</li> <li>- 세트사이클 원인을 제거하고 설치장소의 재검토</li> <li>- 송풍기를 정회전 토록한다</li> </ul>
	저압 개폐기의 작동	<ul style="list-style-type: none"> <li>-가스의 누설 . 냉매 충전량 부족</li> <li>-냉매 스트레이나의 막힘</li> <li>-팽창변의 작동불량</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 누설개소의 조사 수리</li> <li>- 냉매보충 냉매 스트레이나의 청소</li> <li>- 팽창변을 조사확인</li> <li>- 냉각기의 세정</li> <li>- 재상용 타이머의 서머 조정</li> </ul>
	동결방지 개폐기의 작동	<ul style="list-style-type: none"> <li>-냉각수 온도가 낮다</li> <li>-자동발정 써머스타트의 조정불량</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 냉각수온을 높여준다.</li> <li>- 써머스타트의 재조정</li> </ul>
	자동발정 써머 tm타트의 작동	냉각수 수온이 낮다	냉각수 수온을 정상으로 조정한다
	과전류 릴레이 작동될 때	과부하 운전 모타의 소손 등을 조사한다	원인을 제거한 후에 복구작업을 할 것
	- 전자 접촉기는 작동 한다 - 전동기가 이상 음을 내며 돌아가지 않는다	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전자접촉기의 접점 불량 또는 압축기 축수의 소손</li> <li>- 고압이 높을 때와 단상 운전시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 접점을 교환하고. 분해수리 하거나 압축기의 교체</li> <li>- 온수 써머스타트 설정치를 낮게 하고 결상의 원인을 제거한다</li> </ul>
	수시로 과전류 릴레이 작동	전동기의 소손. 단락 또는 접지	전동기의 교환 압축기의 교환

불합리한 현상	고장부위	원 인	대 책
압축기 가 정지한 다	자동 발정 써머스 타트 의 작동	냉각수 온도가 내려갔을 때	냉각수온을 정상으로 올려줄 것
	운전, 정지, 시간이 짧다	냉동부하가 적지 않다	탱크의 증설 등 보유수량을 증가시킬 것
	과전류 릴레이의 작동	- 운전전류의 과다 - 냉각수 의 온도가 높을 때	냉동 부하를 줄일 것
	운전전류는 정상	-과전류 릴레이의 불량 또는 설정불량 -과전류 릴레이의 주변 이 고온 -시동, 정지 회수가 많다	- 교환 또는 설정치 조정하고 통풍을 양호하게 하여 주변 온도를 낮게 한다 - 부하의 증가 또는 재시동 제한 타이머설치
	유압개폐기 작동 ( 유탄유의 누설 )	유탄유의 유량이 적다	유탄유의 누설개소를 수리 한 후 유탄유 의 보충
	크랭크케이스의 히 타 단선	-유압저하로 인하여 포밍 이 발생되어 일시적으로 유상에 뜬다	크랭크케이스의 히타의 교환
	운전시 이상음 발생	축수부의 마모에 의한 유탄유 의 비말상태가 최대일 때	압축기를 개방하여 수리 하거나 교환한다.
전 동 기 권 선 보호 쓰 머의 작 동	전동기가 돌아가지 않는다	축수부 또는 피스톤링 의 소부 등 로크 단상 운전시	압축기를 개방하여 수리하거나 교환한다.
	전동기는 돌아간다	-상간 전압의 안바란스 또는 저전압전원 일 때 -가스 부족 등에 따른 흡입가스의 과열	- 공급 전원전압의 개선 - 가스의 보충 또는 과열 원인의 제거.
	-동결방지 써머의 작동 -냉각수 의 수온이 낮지 않다	쓰머작동 이 불량하거나 설정이 적절하지 않을 때	쓰-머의 교환 또는 설정치의 변경
	냉각수 의 수온이 낮을 때	-자동발정 쓰-머의 불량 -냉각수량의 부족 및 재상시 작동	자동발정 쓰-머의 설정치 변 경 . 보유수량의 증가

불합리한현상	고장부위	원 인	대 책
운 전 하 여도 냉 동 능 력 이 저하 된다	냉각수 입출구 온도차는 정상일 때	냉동부하가 많이 걸일 때	- 콘덴싱유니트의 증설 - 냉장물량의 과대입고 또는 일시 입고량의 과대 .
	냉각수의 입출구 온도 차가 적다	냉매의 누설. 팽창변 작동의 불량 .	팽창변의 수리 또는 교환
	압축기에서 이음발생	압축기 의 불량	분해수리 특히 밸브 부분을 중점적으로 한다
	스트레이나	냉매회로의 막힘	스트레이나의 청소



## 제 2 장 냉동장치의 자동제어

### 제 1 절 후래온 냉동압축 장치의 제어

#### 1. 후래온 냉동장치의 자동화와 제어

냉동장치의 냉동부하가 일정하면 거기에 맞는 냉동능력을 가진 압축기, 응축기, 증발기를 설치하면 운전조작을 별도로 할 필요가 없으므로 수동조작도 자동조작도 할 필요가 없다. 그러나 실제로는 냉동부하가 외기의 온도, 습도는 주야간 뿐 만 아니라 시시각각으로 변화하고 일기가 맑은 날, 흐린 날에 따라서도 각각 다르고 계절에 따라서도 서로 달라 외부의 영향이 냉동부하에 직접 영향을 미치게 된다.

또 냉각을 할 때는 저장목적물이 일정하지 않고 냉장고 출입횟수와 저장실내의 작업 인원수, 실내 전등 수 등의 영향 등 내부조건에 따라서도 냉동부하는 항상 달라지게 된다. 이러한 내외의 변화에 따라 일어나는 부하변동에 대해서 적응하기 위하여 냉동장치는 부하변동에 대한 적응을 하기 위해서는 부하변동에 대한 충분한 냉동능력이 요구되는 동시에 콘트롤이 필요하게 된다.

제상을 필요로 하는 냉동장치는 여기에 대한 냉동능력을 별도로 감안하여 주지 않으면 안 된다. 이와 같이 냉동능력은 필요로 하는 계산치 보다 항상 여유가 있는 것으로 선택 하여야한다. 이와 같이 여유가 있는 냉동장치는 부하의 변동이 있어도 그에 따른 제어를 수동이건 자동이건 가능케 되므로 제어를 필요로 하는 근본적인 이유이다.

#### 2. 압축기의 시동 및 정지방법

가장 간단히 용량제어를 하는 방법은 압축기에 접속되어 있는 저압스위치 또는 저온저장고 내에 설치되어 있는 써모 스타트에 의하여 압축기를 기동·정지하는 경우도 있다. 이 방법은 소형냉동기에 널리 사용되고있는 방법으로 열부하 변동이 심하지 않는 장치에 적합하다. 열부하 변동이 큰 것은 압축기가 단시간에 기동정지가 몇 번이고 반복되고 슷 사이클을 일으키게된다. 슷 사이클이 되면 심한 흡입압력의 변화가 일어나는 원인이 되고 오일 펌핑, 전동기의 과열, 부품에 심한 마모 등이 일어나게 되는 원인이 된다.

#### 3. 압축기의 회전수를 변화하는 방법

압축기의 능력은 회전수에 비례하여 변화하므로 압축기용 전동기의 회전수를 제어함

에 따라 압축기의 용량제어가 된다. 가장 일반적으로는 극수 변환법과 권선형 전동기의 이차전환 가감법이 있지만 코스트 면에서 보통 극수 변환에 따른 2속도 제어 법이 있지만 실용되고 있지 않다. 2속도 이상의 속도변환을 요구할 경우에는 모타 권선을 2계통으로 분할 하면 4속도를 얻을 수 있다. 압축기용 전동기가 직류 또는 증기엔진, 내열기 등으로 기동하는 것이므로 변속기구가 설치되어있는 경우에는 가버나 컨트롤을 하면 광범위한 용량제어가 된다. 그러나 실제로는 플라이휠의 관성에 의한 운전 가능한 최저회전 속도에 한계가 있다.

4. 압축기의 운전대수를 변경하는 방법.

그림 3.2는 자동적으로 운전대수를 변경하여 용량제어를 하는 예를 든 것이다. 열 부하가 감소하면 흡입압력이 저하하게 됨으로 흡입스위치에 의하여 1호기를 정지하고 다시 흡입압력 이 저하하면 2호기도 정지되어 3호기만 가동되게 된다. 이와 같은 용량 제어를 할 때는 다음사항에 유의하여야 한다.

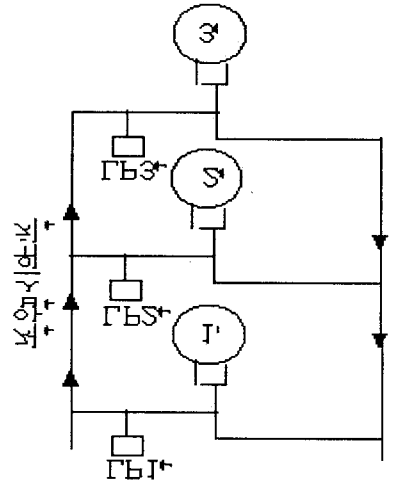


그림 3.2 압축기의 운전 대수를 변화시키는 방법

- 1) 여러 대의 압축기를 동시에 기동하려면 기동전류가 과대하게 소요되고 전원용량이 일정치 않게 된다.
- 2) 압축기간의 크랭크케이스의 균일한 유량과 균압을 필히 유지할 것.

대수제어를 할 경우에는 같은 크기의 압축기를 선정하고 규격이 서로 다른 압축기 여러 대를 설치하였을 때는 규격이 큰 것부터 정지시키고 최종에는 가장 적은 압축기만 가동되게 하는 것이 좋다. 그림 3.3은 안로더 장치로 되어있는 2대의 압축기의 대수제어를 하고있는 예이다. 1호기, 2호기는 전 능력의 60%와 40%의 능력을 가지고 있는 것이라면 냉동능력을 전 능력의 20% 까지만 하여도 된다. 그림 3.2은 압축기의 운전 대수를 변화시키는 방법

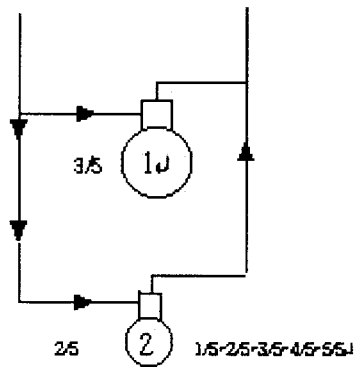


그림 3.3 안로더에 따른 압축기의 대수 제어

5. 실린더 간격용적의 변화

압축기의 체적효율을 변화시키면 능력은 따라서 변화된다.  
계산방법은 다음과 같다.

$$\text{냉동능력} = (\text{피스톤 압출량}) \times (\text{체적효율}) \times (\text{엔탈피 차})$$

### 흡입가스의 비체적

이 방법은 그림 3.4와 같이 실린더에 클리어런스 포켓을 만들어 이 포켓의 용적을 조절에 따라 용량제어를 한다

#### 6. 흡입 가스 량의 조절

앞에서 설명한 냉동능력 계산식에서 알 수 있듯이 흡입가스의 비체적이 크게되면 압축기의 압력은 감소한다. 통상적인 방법은 흡입 관에 흡입압력 조정 변을 부착하여 부하의 변동에 따라 흡입가스를 자동적으로 조절되어 용량을 조절하게 된다. 그러나 이 방법은 냉동능력의 용량제어는 되지만 소요동력절감이 되지 않으므로 실용화되지 않고 있다.

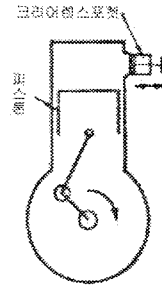


그림 3.4 실린더의 간격용적을 변화시키는 방법

#### 7. 흡입 변을 들어올려 압축이 되지않게 하는 방법

고속다기통 압축기에서 사용되는 방법으로 안로더 기구의 용량제어라고 한다. 이 방법은 부하의 경감에 따라 가장 경제적인 전력 비로 운전이 가능하다. 그리고 동시에 경부하 기동 장치에 따라 부분적으로 무부하 상태로는 되지 않으므로 특수 전동기나 바이패스 조작의 필요성이 없이 범용 적으로 규정의 운전 조건에 가장 적합한 전동기의 사용이 가능하다.

용량제어는 운전을 계속하여 냉동부하가 감소되면 흡입압력은 저하한다. 소정의 압력까지 저하하면 제1저압스위치는 자동으로 작동되어 닫히고 제1전자변에 전류가 통하면 전자변이 열린다, 전자변이 열리면 안로더 피스톤이 작동되어 압력유는 크랭크케이스에 떨어진다. 따라서 안로더 피스톤에는 유압이 가해지지 않게 되고 흡입변은 위로 뜨게되어 제어 실린더에는 부하가 걸리지 않게 된다. 즉 자동적으로 유량제어가 된다. 이러한 상태로 운전을 계속하게되면 부하가 적게되어 흡입압력이 저하 하게되면은 별개의 제

어 시린다를 무부하로 된다. 또 부하가 적게되면은 흡입압력은 순차적으로 저하되어 어느 정도에 달하게되면 고저압 스위치의 회로가 열려 전동기를 정지하게 한다.

압축기 정지 중에 순차적으로 저압측 압력은 상승하여 조정되어 있는 압력에 달하면은 고저압 스위치는 그 회로를 닫아 전동기를 회전시킨다. 따라서 비제어 시린다에 부하가 걸리어 운전 할 수 있게된다. 부하가 압축기 능력보다도 크게 되면은 다시 흡입압력은 상승하게 됨으로 어느 정도 직전에 달하게 되면은 제 1 저압 스위치의 회로가 열리고 제1 전자변에 전류가 차단되어 전자변이 닫히게 됨으로 압력유는 유분배 상자를 통하여 안로다 피스톤에 도달하게 되어 제어 시린다에 부하가 걸리게된다. 즉 압축기의 능력이 부하에 따라서 자동적으로 크게된다.

압축기의 능력이 부하보다 적게 되면은 흡입 압력은 상승하고 제 2 저압스위치를 작동시켜 제어 시린다에 부하가 걸리게 된다. 즉 자동적으로 부하에 따라 압축기의 용량제어를 하게된다.

경부하 기동은 압축기를 기동한 직후에는 윤활유 펌프가 회전하여도 유압은 상승하지 않는다. 따라서 안로다 피스톤에는 유압은 가해지지 않기 때문에 흡입변을 눌러도 제어 시린다에는 부하가 걸리지 않는다. 정규회전으로 스피드 업 하여 몇초동안 경과하면은 유압은 상승하여 약  $1\sim 3\text{kg}/\text{cm}^2$ (유압 - 흡입압력) 이상에 달하면 안로다 피스톤은 이 유압 때문에 이동하여 흡입변은 변좌에 밀착하게 되므로 제어 시린다에 부하가 걸리게되어 부하 운전이 된다.

## 8. 핫가스 바이패스 방법

중중 압축기는 안로다기구 등의 용량제어 기구를 가지고있어 기동 시에 과반수의 시린다를 안로다로 하여금 기동부하를 경감시켜 운전시 열 부하가 감소하게되면 전 시린다의 25%, 50%까지는 75%를 안로드하여 냉동능력을 조정하는 기구를 가지고있다.

- 1) 전동기의 기동부하를 적게 하는 경우.
- 2) 열 부하가 매우 적어 무 부하 상태로 되었을 때도 압축기를 정지하고 연속 운전을 하는 편이 좋은 경우.

용량제어를 위한 핫가스 바이패스는 용량제어 방법으로 100% 안로다 방법으로 하는 방법이 있고 고압관과 저압관 사이에 바이패스 배관을 하여 수동 바이패스변이나 자동바이패스 변을 세팅하는 방법이 있으나 자동 개폐가 되도록 하는 편이 좋다. 이 바이패스 변은 압축기의 기동 시에는 열리고 압축기의 회전이 홀스피드가 되면은 전류도 전부하전류 이하가 되면서 바이패스 밸브가 닫치게 된다. 바이패스 변이 장시간 열여 있게 되면은 압축기가 오버 히트되는 경우도 있다.

100% 안로다 기동의 조작 순서는 써모스타트가 있으면 타 제어기의 지령에 따라 압

축기를 기동할 필요가 생기지만 바이패스 바이패스변을 열게되고 동시에 시한 타이머(1번)에 통전된다. 한편 출구측과 흡입 측에 걸려있는 압력이 바이패스 하는 것은 수초가 걸리므로 즉시 타이머(1번)에 통전되게 되어 압축기를 기동하게 된다. 압축기가 기동되면 동시에 시한 타이머 (2번)에 통전되어 회전이 홀스피드가 되면 정상으로 떨어져 시한 타이머 (2번)에 의하여 바이패스 변을 닫히게되고 핫가스 바이패스를 정지시켜 정상운전이 된다.

소형 냉동기는 쿨라에 열 부하가 없어 흡입압력이 설정압력 이하로 떨어지면 저압 스위치에 의하여 냉동기를 정지시키고 흡입 압력이 상승하게 되면 자동적으로 냉동기를 재 기동하게된다. 그러나 냉동기가 기동과 정지의 빈도가 높으면 냉동기의 수명이 단축되고 전력 비도 많이 소요되므로 핫가스를 흡입 측으로 바이패스시켜 부하를 냉동기에는 무관하게 하여 연속운전을 하는 것이 경제적인 때가 많다.

그림 3.5는 토출관과 흡입 관의 바이패스 배관에 핫가스 바이패스 변을 설치하여 냉동기의 오버히트를 방지하기 위하여 액분사변을 부착한다. 흡입 압력이 설정압력 이하로 하락하면 핫가스 바이패스 변이 자동적으로 열려 핫가스가 바이패스 하게된다. 이 상태로 운전을 계속하게 되면 토로온도가 상승하게 되므로 토출관에 권선이 그림 3.5 핫가스 바이패스변과 액분사변을 조이는 예 부착되어 있는 액분사변의 감온부는 이 온도를 감지하여 액분사 변을 열게된다. 액분사 변이 열리게 되면 액은 흡입관내에 분사되어 핫가스를 냉각시켜 토출온도는 낮게되고 냉동기는 오버히터가 되지 않는다. 액분사 변 직전에 전자 변을 부착하여 냉동기를 연동 하면 냉동기가 정지되어 전자변이 닫히게 된다.

액분사변 대신에 써모스타트와 전자 변을 부착하여 액분사량의 조절을 수동 변으로 하는 방법이 있다. 액분사 변은 상태에 따라서 액분사량을 자동적으로 비례제어도 가능하지만 써모스타트와 수동 변과의 조합으로는 분사 량의 자동제어는 되지 않는다.

핫가스를 증발기에서 바이패스 하는 예로서는 액분사변에 따라 액을 분사하면 액함머가 있는 습식압축이 일어날 우려가 있어 액분사 변을 사용하지 않는 경우는 그림 3.6

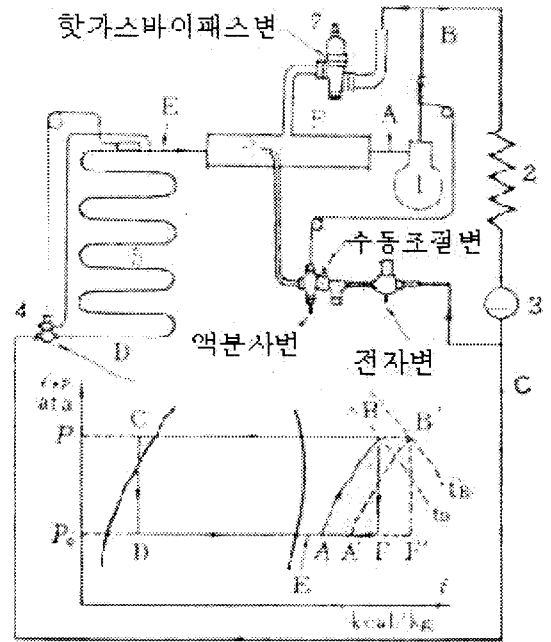


그림 3.5 핫가스 바이패스변과 액분사변을 조이는 예

과같이 핫가스를 증발기 안에서 바이패스를 하면 좋다. 이와 같이 하면은 핫가스가 열 부하가 되어 증발기에 있었으므로 온도식 팽창별은 크게 열려 필요량의 액이 유입되어 핫가스를 냉각하게 되므로 압축기 흡입가스 온도가 낮아지게 되고 따라서 출구온도도 낮아지게 된다.

이때 주의를 요하는 것은 이 종류의 핫가스 바이패스 방법을 이용하는 장치는 증발압력 조정 변을 부착하지 않으면 안 된다. 증발압력 조정 변이 부착되어 있으면 증발기내의 압력은 설정압력 이하로는 내려가지 않으므로 열 부하가 감소하여도 증발압력 조정 변 압력까지만 내려가게 되어 핫가스 바이패스 변이 완전히 열리게되어 자동 핫가스 바이패스 변은 역할을 하지 못하게 된다.

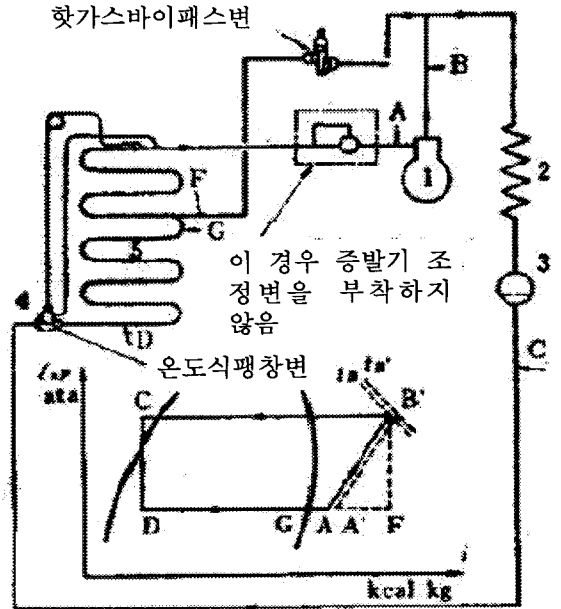


그림 3.6 핫가스 증발기 중에 바이패스 시키는 예

## 제 2 절 응축압력의 제어

### 1. 응축압력 제어의 필요성.

하절기에는 냉동장치의 응축압력을 될 수 있는 한 설계압력 보다 낮게 하면은 체적 효율이 향상하여 냉동능력은 증대하고, 냉동능력당 소요 동력이 감소하며 또 토출가스 온도가 낮아지게 되므로 고압측 압력이 낮아지는 것은 압축기 자체에는 좋은 현상이다. 그러나 겨울철 냉동장치 전체를 생각하면은 고압측 압력이 극도로 낮아지게 되어 다음과 같은 문제점이 발생한다. 이것은 특히 제조공정 등에 있어서 열 부하가 연중을 통하여 일정한 것은 중요하다

응축 압력이 극도로 낮을 때의 결점.

- 1) 팽창 변 전후의 압력 차가 적게 되었을 경우에는 충분한 냉매 량을 증발기에 공급하는 것이 되지 않는다.
- 2) 저온의 액냉매가 따뜻한 실내나 직립 관을 통해서 팽창 변에 도달하는 동안에 일부 분이 기화되어 후레쉬 가스로 되어 부피가 증대하는 까닭에 (1)과 같이 팽창 변의 용량 부족 현상이 일어난다.

3) 핫가스 디퓨로스트가 잘되지 않는다.

4) 저압스위치에 따라 기동 정지가 되는 압축기는 응축압력이 저압 스위치의 컷트 인 압력보다도 낮게 되면은 기동되지 않는다.

## 2. 수냉 콘덴서의 응축압력 제어

수냉식 콘덴서는 그림 3.7과 같이 냉각수 입구 측에 제어수 변을 부착하여 냉각 수량을 제어하여 응축압력이 설정압력 이하로 내려가지 않을 때에는 냉각수 절감을 그림 3.7 과 같이한다.

압축기가 운전되고 있는 동안 제어수 변은 응축 압력의 변동에 따라 냉각수량을 자동적으로 조절하게 된다. 응축압력이 상승하면 제어수 변에 내장 되어 있는 벨로우즈가 압축되어 변은 크게 열리어 냉각 수량은 증가한다. 반대로 응축 압력이

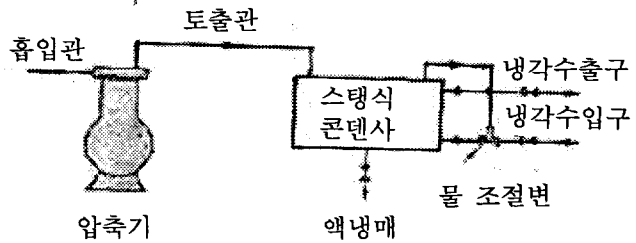


그림 3.7 수냉식 콘덴서의 응축압력제어

낮아지면 변은 조여져 냉각 수량은 감소한다. 제어수 변은 일반적으로 응축 압력을 일정하게 유지하게 하는 것으로 생각 하지만 실제로는 최저 응축 압력을 규제하는 것이기 때문에 응축 압력은 일정범위 안에서만 변동된다.

최대 부하시의 응축압력은 경 부하시 보다 높게된다. 압축기가 정지하여도 제어수 변은 바로 닫히게되고 냉각수는 계속해서 콘덴사에 흐르게되어 응축압력이 설정압력 까지 떨어지면 변은 완전히 닫치게 된다. 또 반대로 응축 압력이 설정압력에 달하게 되면은 변은 열리기 시작한다. 일반적으로 변이 열리기 시작하는 압력은 변이 닫쳐 있을 때 압력보다도 약  $0.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 이 높다.

제수 변을 선정할 때는 다음조건을 우선 정할 필요가 있다.

- 1) 소요 냉각수량 ( $\ell/\text{mm}$ ).
- 2) 최고 외기 온도.
- 3) 소요최저 응축압력.
- 4) 제어수 변에 따른 허용 압력강하.

압축기가 정지되어있을 때는 콘덴사에 냉각수가 흐르지 않기 때문에 제어수 변의 폐지 압력을 고려하여, 최고 외기 온도에 상응하는 냉매 포화압력 보다도 조금 높게 조정할 것.

냉각탑을 사용하는 경우에는 절수 변을 부착하면 겨울철에 외기가 낮아지는 경우에 응축압력이 떨어져 제수변이 잠겨지게되어 순환 냉각수량이 감소하게 되어 순환냉각수 펌프에 좋지 않은 영향을 주게된다.

따라서 냉각탑을 사용하는 장치에는 그림 3.8에서와 같이 절수 변을 이용 하든가 바이패스 배관에 콘덴사 출구 냉각수온이 낮아지면은 자동적으로 열리는 온도식 제수 변을 부착하여 응축압력이 낮아질 때 냉각수를 바이패스하는 것이 좋다.

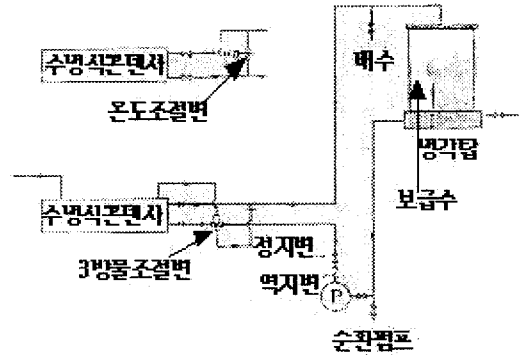


그림 3.8 수냉 콘덴사의 응축압력 제어

### 3. 공냉식 콘덴사의 응축압력 제어.

공냉식 콘덴사의 가장 간단한 제어 방법은 압축기와 동시에 송풍기를 기동 정지하는 방법이다. 이 방법은 최초, 공냉식 콘덴사의 송풍기가 압축기용 전동기에 구동되어있는 콘덴싱 유닛트에 사용되고 있다. 그러나 외기 온도는 년간을 통하여 항상 일정한 것이 아니므로 응축 압력을 제어하지 않으면 안 된다.

특히 동절기가 되면은 외기 온이 낮아지면은 공냉식 콘덴사의 능력이 매우 커지게 되어 응축압력이 극단 적으로 낮아져 문제를 일으키게된다. 응축압력이 극단적으로 저하 하지 않게 하려면 역 접점이 있는 고압 스위치를 사용하여 응축압력이 설정 압력이하로 낮게되면 송풍기를 정지시키는 방법이 있다.

즉 응축 온도와 외기 입구온도와의 차를 15℃로 하여 강제 통풍형 공냉 콘덴사의 송풍을 정지하고, 자연통풍형 콘덴사로하면 전열계수가 비상이 떨어져 온도차가 300℃가 되지 않으면 강제통풍형과 같은 능력을 발휘하지 않는다. 따라서 이 방법에 따르면 송풍기의 기동 정지는 빈번하게되어 응축압력의 변동도 크게 된다.

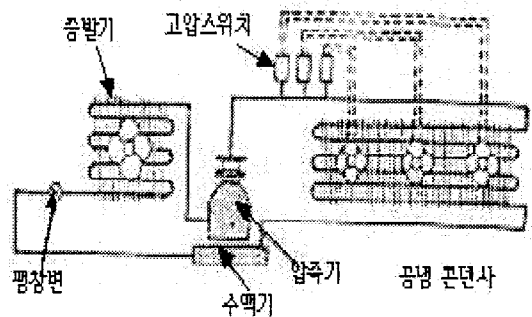


그림 3.9 여러대의 응축기를 스텝콘트롤 하는 경우

그 결과 온도식 팽창변은 한팅을 일으켜 흡입압력의 변화도 크게되어 액백을 일으키는 경우도 있다. 그 외에 송풍기의 발정이 심하면 송풍기용 모터의 소손이 일어난다.

1대의 공냉식 콘덴사에 여러 대의 송



풍기를 설치하여 스텝콘트롤을 할 경우, 1대의 공냉식 콘덴사에 여러 대의 송풍기를 부착하여 이것을 스텝콘트롤 하면 송풍기를 발정함에 따라 응축압력 및 흡입압력의 변동을 비교적 작게 할 수 있다. 송풍기의 스텝콘트롤은 외기 온도 또는 응축압력의 변동을 검출하여 행하고 있다. 그림 3.9참조.

여러 대의 공냉식 콘덴사유닛트를 병렬로 설치하여 그 송풍기를 스텝콘트롤 하는 동시에 단파 컨트롤하는 경우. 그림 3.10와 같이 외기 온도를 검출하여 여러 대의 송풍기를 발정할 때 적어도 마지막 한 대는 항상 운전하여 응축압력의 변동을 최소한 봐둘 필요가 있다. 즉2대의 송풍기가 있는 공냉식 콘덴사는 그 중에 1대 또는 3대를 가지고 있는 것은 그 중에 2대를 발정하여도 좋다.

1대의 공냉식 콘덴사에 송풍기가 2대인 경우 그중 1대를 발정함에 따라 능력을 약55%까지 감소하게 된다. 또 3대 일 때는 그중 2대를 발정하면 능력은 약 40%까지 감소하게 된다. 그리고 잔여 1대의 송풍기를 속도제어를 하면은 흡입 공기 까지는 흡출 공기 량을 제어함에 따라 능력을 약 15%까지 능력을 줄일 수가 있다. 공냉식 콘덴사의 송풍 량을 단파로 제어하는 경우 그림 3.11에서 보는바와 같이 응축압력을 검출하여 직접은 방출가스를 이용한 단파를 조작하든가 또는 보통의 단파 모타를 사용하여 송풍 량을 제어한다.

이 방법에 따르면 송풍 량을 100%로부터 0%까지도 모타가 과부하가 걸리지 않고 송풍 량과 소요 동력과의 관계를 나타내는 성능곡선 조절이 된다. 그러나 이것을 사용하는 송풍기는 리미트로드 송풍기로 단파가 조절되어은 비교적 평탄한 것이어야 한다. 최근에 응축압력을 검출하여 그 기기에 맞게 전동기 권선에 공급하는 전압을 가감하여 모타의 회전수를 변화시켜 송풍 량을 임의로 조절할 수 있는 솔리드스테이트 속도제어 방법도 개발되어있다.

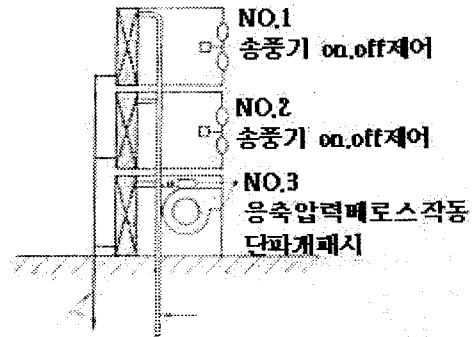


그림 3.10 수액기 여러대의 공냉식

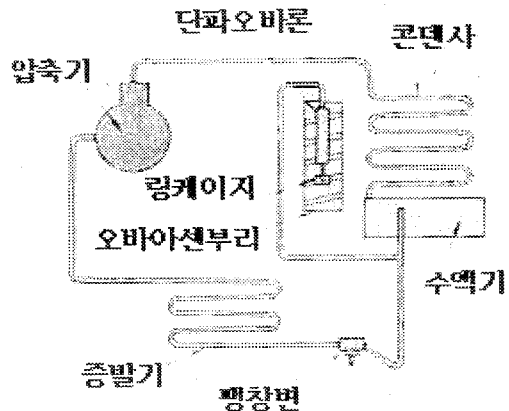


그림 3.11 공냉식 콘덴사의 송풍량을 단파로 제어하는 경우

1) 윈트스테인트에 따른 방법

그림 3.12에서 보는바와 같이 윈트스테인트를 사용하는 방법은 공냉식 콘덴사로 응축된 액냉매를 모아놓아 콘덴사의 유효방열 면적을 조절하는 방법으로 공냉식 콘덴사의 입구 측과 출구 측의 바이패스 배관에 특수 바이패스 변을 부착한 것이다.

콘덴사 내의 압력이 설정압력 이하로 되면은 변이 열려 배출가스 수액기와 바이패스 배관으로 바이패스되어 수액기로 액의 흐름이 저지되기 때문에 공냉식 콘덴사에 응축된 액냉매는 하부에 고이게되어 콘덴사의 유효방열 면적은 감소된다. 바이패스되어 배출되는 가스의 량은 수액기 압력의 변동에 따라 개폐되는 특수한 바이패스 변의 개도에 비례하여 증감된다. 이와 같이 공냉식 콘덴사의 유효 방열 면적을 자동적으로 조절함에 따라 수액기내의 압력을 일정하게 유지한다.

특히 동절기에는 압축기 또는 공냉식 콘덴사가 찬 외기에 설치된 경우는 압축기가 정지하면 공냉식 콘덴사나 압축기내의 압력이 증발기내의 압력보다도 극심하게 낮으면 당연히 증발기 내에 고여있지 않으면 안 되는 냉매가 기기내로 이동하게되어 증발기 내부는 공백이 된다. 따라서 저압스위치에 온. 오프 장치가 되어있는 압축기는 냉장고내의 온도가 올라가게 되어 압축기가 기동할 수밖에 없는 상태가 되어도 증발기내에 냉매가 없으므로 흡입압력은 저압 스위치의 접점을 닫고있어 기동할 수 없게 된다. 이 문제점을 해소하는 방법은 여러 가지가 있지만 가장 좋은 방법은 그림 3.13에

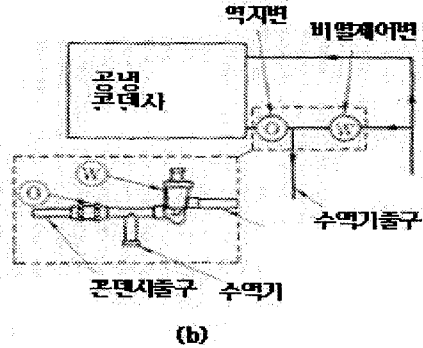
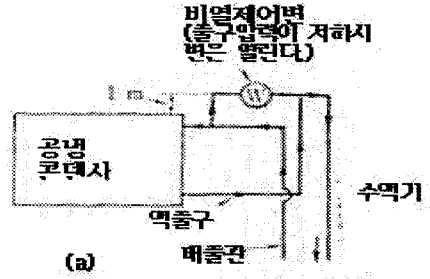
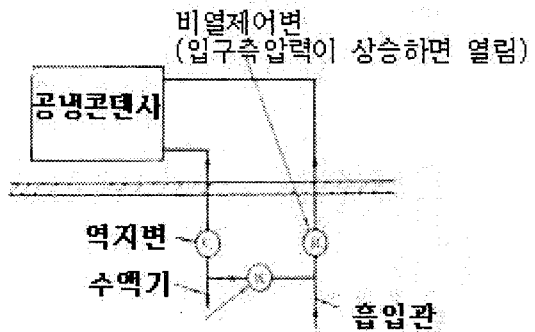


그림 3.12 윈디스타를 이용한 공냉식 콘덴서의 제어



- ① 압축기 시동시 W가 열리고 토출압력이 수액기에 걸림
- ② 수액기의 압력이 정압이면 R은 열리고 토출가스는 콘덴사로 들어감

그림 3.13 압축기와 공냉식 콘덴사의 기타 기기와 관계없이 응축압력을 제어하는 경우.

서 보는바와 같이 오버사이클 중에서 공냉식 콘덴사와 타기기와 연결이 되지 않는다. 공냉식 콘덴사 출구에 부착되어 있는 체크변 C는 오버사이클 중에 수액기 내의 냉매가 역류하는 것을 방지하는 것이다. 정압변 R은 변의 출구 측에 다아있는 콘덴사 내의 압력이 설정압력 이하로 내려가면은 변이 닫히는 구조로 되어 있으므로 압축기가 정지하면은 여 공냉식 콘덴사로 가는 것을 방지한다.

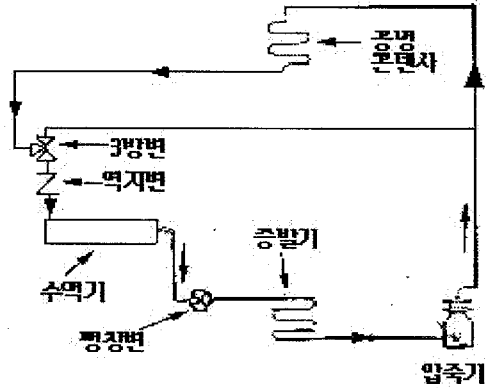


그림 3.14 3방변을 사용하면은 토출가스 바이패스량은 비례제어하여 응축압력을 제어하는 경우

### 2) 3방변에 의한 방법.

토출 가스를 바이패스 시키는 방법으로 그림 3.14과 같다. 이 방법은 공냉식 콘덴사와 수액기를 연결하는 액배출관에 3방변을 부착하여 응축압력이 저하하면 3방변이 작동하여 필요량의 토출 가스가 액관에 바이패스 되므로 콘덴사로부터 액의 흐름을 저해하여 공냉식 콘덴사의 유효 냉각면적은 감소한다.

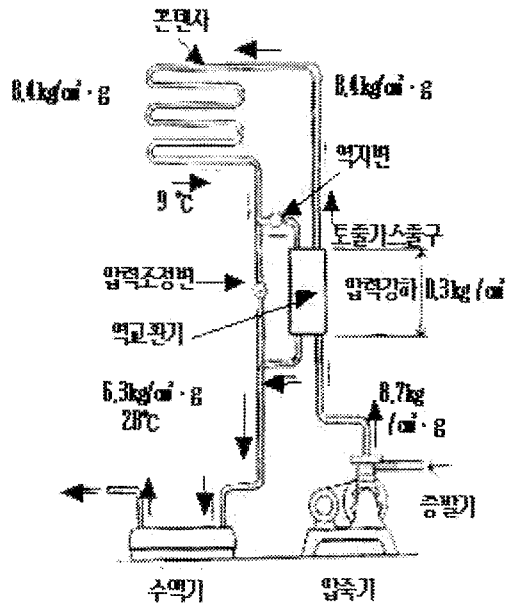


그림 3.15 열교환기를 사용하여 응축열을 콘덴사로 보내어 응축압력을 제어하는 방법

### 3) 열교환기에 의한 방법

그림 3.15는 열 교환기를 사용하는 것으로 응축압력을 제어하는 방식이다. 공냉식 콘덴사의 응축압력이 설정압력 이하로 저하하면은 콘덴사와 수액기 사이에 부착되어있는 압력조정변이 작동하여 액의 일부를 열교환기에 바이패스시켜 토출가스에 의하여 가열된 액은 후레쉬 가스를 발생하여 그 가스가 콘덴사 쪽으로 역류하게 됨으로 콘덴사의 하부에 액이 고여 유효 단열면적을 조절하게 된다.

응축 압력이 정상으로 되면은 응축된 액전량이 열교환기를 통하여 직접 수액기에 낙하하게 된다. 즉 이 압력 조정변은 응축압력의 변동에 따라 열교환기를 통한 액량을 비례 제어하여 응축압력을 조절하게 된다.

#### 4) 액 조정변에 의한 방법

그림 3.16과 같이 열 교환기 대신 토출관에 바이패스 없이 체크 변을 부착하여 콘덴사와 수액기를 연결된 액관위의 액 조절 변은 응축압력이 상승하면 열리고 응축압력이 하강하면 변은 조절되어 체크 변이 열리고 체크 변이 열리면 토출 가스가 수액기에 바이패스되어 콘덴사로부터 액의 흐름을 저해 받으므로 응축된 액은 콘덴사에 고이게 되어 유효방열 면적은 감소하게 된다.

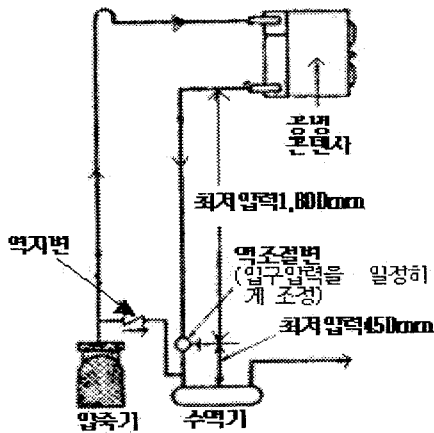


그림 3.16 액조절변을 사용하여 공냉식 콘덴사를 제어하는 방법

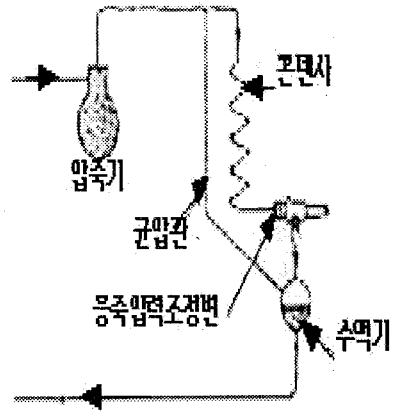


그림 3.17 응축압력 조정변을 사용한 공냉식 콘덴사제어

#### 5) 응축압력 조정에 따른 방법

응축압력 조정 변을 사용하는 방법은 그림 3.17과 같다. CPR은 응축 압력이 조정압력 이하로 하강하면은 닫히게 된다. 하절기에는 응축압력이 비정상히 높게 되므로 CPR 은 완전히 열리게 되지만 동절기에는 외기 온이 낮기 때문에 응축 압력이 설정압력 이하로 내려가게 되면 CPR은 닫히게 된다.

CPR을 조이면은 공냉식 콘덴사에 응축 액이 고이게 되어 콘덴사의 유효방열 면적이 적어지기 때문에 응축 압력은 일정 압력이하로 내려가지 않는다. 수액기 내의 압력이 극단적으로 저하되는 것을 방지하기 때문에 토출관과 수액기 사이에 있는 균압관을 설치한다. 균압관 사이스는 CPR의 1/2B~1B 또는 1/4 B동관, 1B~1 1/2B까지는 1/2B 동관이면 충분하다.

#### 4. 증발식 콘덴사의 응축압력제어

특히 동절기에는 응축압력이 낮기 때문에 팽창변 및 타의 변류가 작동이 불량하게 되거나 또는 액이 균등하게 배분되지 않으므로 냉동장치를 정상적으로 운전하기 위하여 증발식 콘덴사의 응축압력 제어가 필요하게된다.

증발식 콘덴사의 응축압력 제어방법은 크게 나누면 다음과 같다.

- 1) 산수펌프의 기동을 정지한다.
- 2) 송풍기와 산수펌프의 기동을 정지한다.
- 3) 산수량을 가감한다.
- 4) 공기 바이패스 닥트와 단파를 설치한다.
- 5) 풍량조정 단파를 공기 흡입구 또는 출구에 부착한다.

산수펌프를 기동 정지하는 제어방식은 증발식 콘덴사의 가스 입구측에 압력스위치를 부착하여 응축압력의 변동을 감지하여 산수펌프를 기동 또는 정지하게 한다. 응축 압력이 높아지면 펌프를 기동하여 콘덴사의 냉각코일에 산수하여, 응축압력이 낮아지면 펌프는 정지되어 공냉식 콘덴사로 사용케 된다. 이 방법은 압력을 일정하게 유지하는 것은 어렵고 산수펌프는 기동 정지가 반복하는 쏘싸이클링을 일으키게 된다.

쏘싸이클링을 일으키는 원인은 증발식 콘덴사의 냉각코일은 나관으로 냉각관이 없고 공냉식 콘덴사는 전능력이 부족하기 때문에 산수 펌프가 정지하면 곧 응축압력이 상승하여 산수 펌프를 재 기동되게된다. 쏘싸이클링으로 하면 다량의 스케일이나 냉각수 중에 불순물이 냉각코일 표면에 곧 부착하게 된다.

그리고 기동 정지가 빈번히 일어나면 펌프모타 및 마그네트 스위치의 수명이 단축되므로 외기온이  $-7^{\circ}\text{C}$ 이하가 되는 지방에서는 펌프정지 중에 산포된 물이 냉각코일에 동결되는 결점이 있다. 그림 3.18은 증발식 콘덴사에 풍량조정 단파를 공기 흡입구에 부

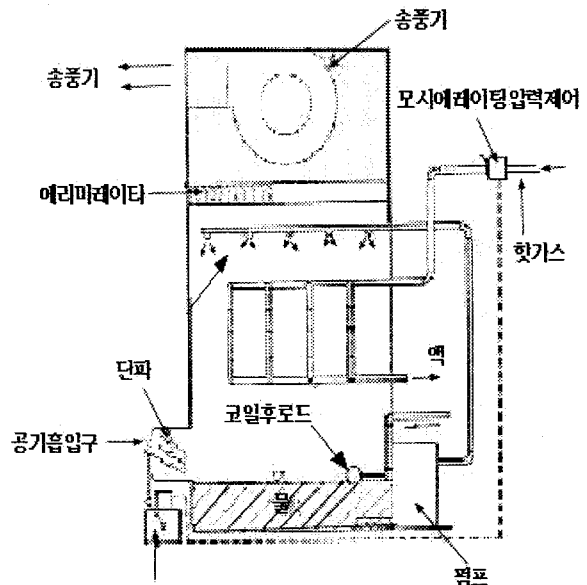


그림 3.18 증발식 콘덴사의 응축압력제어 (휴입공기량의 제어)

착한 예를 나타낸 그림이다.

핫가스 배관에 모듈레이팅 압력 콘트롤(modulating pressure control)를 부착하여 모듈레이팅 모타를 공기 흡입구 단파를 제어한다. 응축압력이 상승하면 단파가 열려 송풍량을 증가하게 한다. 역으로 압력이 저하하면 압력 콘트롤이 작동하여 소정의 압력이 될 때까지 흡입구 단파를 서서히 조여 송풍량을 줄인다. 그림 3.19은 공기 바이패스 닥트와 단파를 설치하여 응축 압력을 제어하는 예이다.

모듈레이팅 압력 콘트롤과 단파 모타와의 조합에 따라 흡입 공기량을 적절히 제어하여 소요 응축압력을 유지한다. 외기 온도가 매우 적은 곳에서는 냉각 공기만으로 가능하므로 살포된 물의 동결우려는 없다.

### 제 3 절 기타 냉동장치의 제어방법

#### 1. 증발기의 제어

##### 1) 후레온용 증발기의 제어.

###### 가) 만액식 쿨라

만액식 쿨라는 셀엔드 튜브타입 쿨라가 많이 사용되고있다. 이 셀엔드튜브식 쿨라는 냉매액이 들어있는 통과 다수의 냉각 관으로 되어있는데 냉매 액은 셀에 차있고 냉각 관은 이 냉매액 중에 들어있는 상태로 되어있다. 피 냉각액은 냉각관내를 통하여 경관의 절단 방법에 따라 1패스 또는 여러 패스로 되어있다. 냉각 관은 셀의 하부 측에 있고 셀의 상부공간은 가스상태의 냉매와 액이 서로 분리되어있고 흡입되는 냉매를 막아주고 있다. 이공간에 엘리미네이터를 설치하면 분리작용은 더욱 잘되어 큰 열부하 변동이 있어도 냉매액이 흡입관에 흡입되지 않는다. 만액식 쿨라에 윤활유가 고이는 문제가 발생한다.

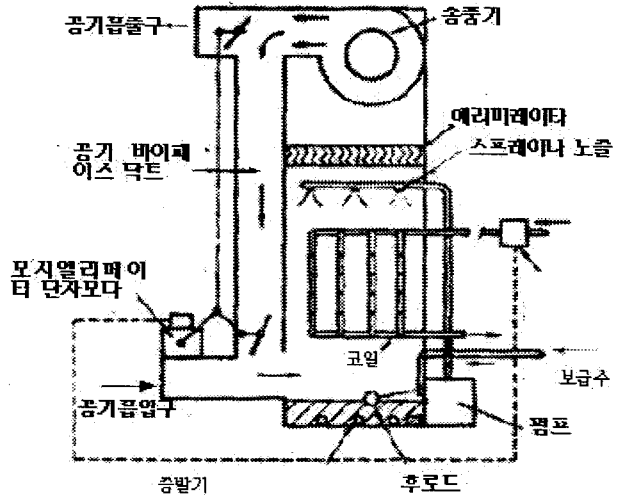


그림 3.19 증발식 콘덴서의 응축압력제어 (바이패이스 공기량의 제어)

따라서 만액식 쿨라에는 윤활유 회수가 잘되므로 액면하부에 있는 통 벽으로부터 윤활유 회수를 목적으로 윤활유 회수 배관을 하여 흡입관에 연결되어 있다. 이 윤활유 회수 배관은 쿨라 내의 액을 막아주는 것처럼 되어 소량씩 흡입관에 회수되므로 많은 윤활유가 쿨라에 고이는 것을 미연에 방지한다.

윤활유 회수 배관의 출구는 사용 냉매에 따라 다르다. R-12의 경우에는 윤활유는 R-12에 잘 용해되므로 쿨라내의 냉매액은 균일하므로 액면 이하에서는 알 수가 없지만 R-22는 윤활유를 용해하지 않기 때문에 쿨라내에서는 윤활유와 냉매액은 층을 이루지 않기 때문에 윤활유를 다량 함유하고 있는 냉매액은 상층부에 떠 있어 R-22의 경우에는 취출구는 액면의 아래 쪽에서 떠내는 것이 좋다.

쿨라의 액면은 사용상태와 때에 따라 변하므로 가장 많이 사용되고있는 액면부근에 레벨을 보아서 이곳에 취출구를 만들어 지면보다 액면에 매치하여 취출구를 결정하는 방법도 있다. 중력에 따라 소량씩 흡입관에 유입하여 액과 유를 흡입가스와 함께 열 교환기에 운반된다. 여기서 냉매 액은 대부분이 기화 하게되고 윤활유만은 액상 그대로 압축기에 넘어오게 된다.

또 다른 방법은 냉매액과 윤활유를 흡입 관으로 보내어 전기 히타가 설치되어 있는 윤활유 드람에 모아서 냉매액을 증발시킨 후에 윤활유만 압축기에 모으는 방법도 있다.

만액식 쿨라에 사용하는 팽창변은 다음과 같은 것이 있다.

- ① 저압측 후로드변.
- ② 저압측 후로드 스위치와 전자변.
- ③ 파이롯트변 부착 자동팽창변.
- ④ 고압측 후로드변.

저압측 후로드변은 실내 액면의 고저를 직접 감지하여 액 공급량을 제어한다. 후로드 챔바내의 냉매압력은 실내 액과 같은 저압임으로 저압측 후로드 변이라고 칭한다. 액면을 용이하게 변경할 수 있기 때문에 이 종류의 변은 넓게 사용되고있다. 저압측 후로드 스위치와 전자변을 병용하는 방법은 후로드 스위치의 후로드 실내의 액면을 감지하여 전자변을 개폐하는 이외에는 저압측 후로드변과 같다.

그림 3.20에서 보는바와 같이 파이로트 변부 자동 팽창변은 R-12, R-22 및 R-500을 사용하는 만액식쿨라에 많이 사용되고 있다. 저압측 후로트변은 소용량의 경우를 제외하고는 후레온계 냉매에는 별로 사용되지 않고 있다.

고압측 후로트변은 그 후로트 챔바가 고압측에 있어 간단한 후로트 트랩이 있다. 변을 통과한 것은 완전히 액 가스상태의 것이 없는 특징이 있다. 1개의 고압측 후로트 변에 대해서 여러 대의 증발기가 있으면 액의 분배가 어려우므로 이변은 증발기가 1개 일대

만 실용되고 있다, 냉매를 충전하는 경우에 증발기내의 냉각관이 완전히 잠겨 있게되면 전 부하 시에도 액백이 없는 것처럼 하지 않으면 안 된다.

후로트 참바가 쿨라로 부터 떨어져있으면 액관에 방열이 되어 있어도 외기의 열을 받아 참바내의 액면과 쿨라내의 액면이 불일치 되므로 참바는 가능한 쿨라에 가까운 것이 좋다.

액관의 침입열은 그렇게 크지 않기 때문에 균압관은 충분히 큰 것을 부착하여 참바내의 액면이 실질적인 액면을 나타나지 않으면 안된다. 따라서 후로드참바와 균압관은 방열을 하지 않으면 안된다. 만액식 쿨라를 사용하면 압축기 토출관에 유분리기를 설치하여 쿨라에 있는 유량을 최대한 적게 하는 것이 좋다. 이렇게 하여 쿨라에 잔여 유량을 최소화하여 쿨라의 효율을 최대화하는 것이 된다.

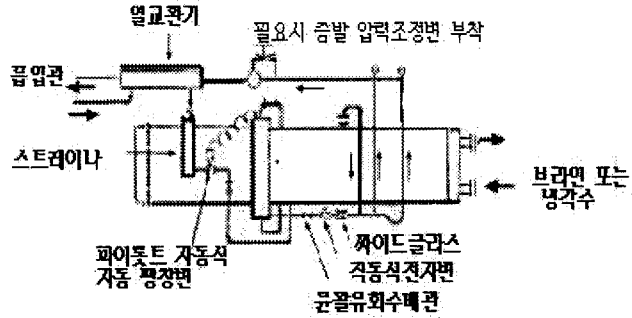


그림 3.20 만액식 쿨라

### 나) 직팽식 칠라

직팽식 칠라는 셀엔드튜브식 쿨라가 많이 사용되고 있다. 냉매는 튜브내를 흐르고 피냉각 액은 튜브외측 즉 격판에 따라 셀축을 튜브에 대하여 수직으로 흐른다. 냉매 회로는 단일 회로보다는 다수회로가 좋다. 냉동요량을 50%이하로 제어가 되는 압축기에 의하여 냉각되는 쿨라는 경부하가 되면은 압축기의 피스톤 압출량이 감소하게 되므로 확실히 윤활유 회수가 잘 안될 뿐만 아니라 자동 팽창변도 잘 작동되지 않으므로 다회로인 편이 좋다. 그리고 경부하가 되면은 쿨라의 액했다에 냉매액과 후레쉬 가스가 분리되어 각 냉각관에 공급되어 액량이 불균일 하게된다.

흡입관의 설계 및 각 냉매회로에 대해서 열 부하가 최소화되는 것을 고려하여 쿨라의 냉각 관을 통과하는 냉매가스 속도와 팽창 변의 제어성에 주의 깊게 관찰해보면 이 형식의 쿨라는 용이하게 윤활유를 압축기에 돌아올 수 있게 된다. 이 쿨라는 쿨라로 부터 압축기에 돌아온 유량과 압축기로부터 쿨라로 가는 유량이 대체적으로 바란스가 맞기 때문에 토출관에 유분리기를 붙일 필요가 없다. 각냉매 회로에 대한 최소 열부하는 적어도 그 회로에 걸리는 전부하의 50%이상이어야 한다. 즉 25%까지 용량제어가 되는 압축기를 사용하면 쿨라는 2회로가 되는 것이 요망된다. 이렇게 하면은 용량이 50%이하로 내려가는 경우에 편측의 회로상에 있는 액관전자변이 단혀 액의 공급이 중지되면 냉각관내에 가스통과 속도는 윤활유를 회수하는 데는 충분하다.



그림 3.21은 직접팽창식 칠라의 대표적 인 것이다. 이 쿨라의 냉매계통은 2 회회로 되어있어 각 냉매회로에 온 도식 팽창 변과 액관전자변이 있다. 편측의 회로에 있는 전자변은 경부 하가 되었을 때는 단치게 배선 되어 있다. 온도 팽창변은 온도식 팽창변 의 감온통은 쿨라 출구와 열교환기 사 이에 있는 흡입 관에 부착되어 있 다. 감온통을 열교환기의 아래 부착 하면은 전자변이 단치게 되어 액이 열교환기 내를 흐려지지 않게 되었 을 때 흡입가스의 열원이 차단되기 때문에 흡입가스의 과열도는 감소하 여 온도식 팽창변의 열림이 적게되어 쿨라자체의 액 공급량이 부족하게 된 다. 반면에 전자변이 다시 열리게 되 면 흡입가스는 이상 과열이 되어 변 이 크게 열려 습식운전이 되므로 온 도식 팽창변의 나쁜 현상에 의하여 사이클링의 원인이 된다. 그림 3.22은 직접팽식 칠라의 대표적인 것은 팩케이 지식 칠라로 효율이 매우 좋은 것이 다.

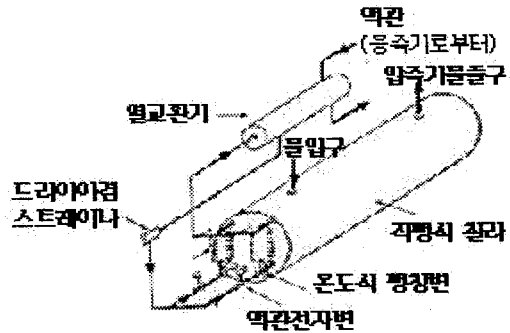


그림 3.21 직접식 칠라  
(압축기 1대에 대한 냉매계통은 2회로 나누어진다)

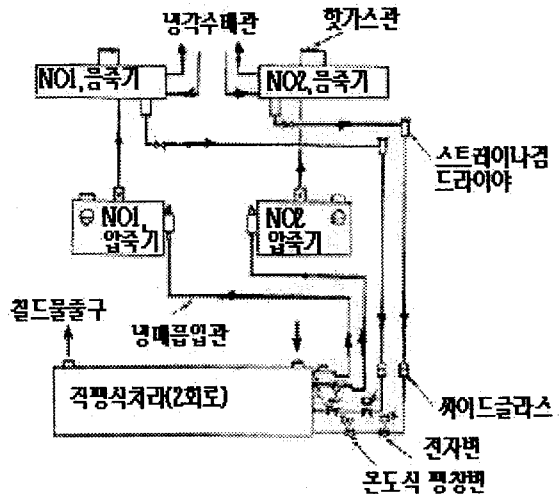


그림 3.22 핫가스 팽창식칠라  
(전계통은 완전히 2회로로 나누어져 있다)

다) 반만액식 쿨라.

그림 3.23는 대표적인 반만액식 쿨라로 상치식 유니트쿨라이다. 이 형식의 쿨라는 냉각관이 없는 나관 냉각코일과 강제송풍기를 설치 한 것으로 산업용 냉동장치로 많이 사용되고 있다. 이 쿨라는 원래 만액식 쿨라로 설계된 것으로 될 수 있는 한 냉매회로 (열수)를 많이 하여 단수를 주려 냉매가스 압력 강하를 작게 한 것이다. 많이 사용되고 있는 쿨라는 냉매출입구에 헛다가 있어 이 헛다에 냉각관이 연결되어 있다. 냉각관의 단수는 6~10단이 보통이다. 온도식 팽창변에 따라 상부 헛다로부터 냉매를 흡입하면 헤더에서 냉각관에서의 액분배를 균일하게 하는 능력이 감소함으로 액은 하부 헛다에서 흡입한다. 이 방법에 따르면 반만액 상태로 되어 액분배는 균일하게 된다. 냉매 장치 내를 순환하지 않으면 안 되는 윤활유는 냉매 액에 용해되어 있는 상태로 쿨라내에 고여 외부로 배출이 되지 않는다. 고여있는 윤활유가 많게되면 냉각관의 전열 작용이

불량하게 되고 압축내의 유량이 감소하게 되어 윤활 작용을 저해하는 경우도 있다. 클라내에 고여있는 윤활유를 최소화 하기 위하여는 항상 클라 상부로부터 윤활유를 다량 함유하고 있는 액을 오바후로 시켜 바란스가 맞게하여야 한다. 흡입관에서 오바후로된 냉매와 윤활유는 흡입관 위에 부착된 열교환기에 들어가 냉매액만 기화하고 윤활유는 액상태 그대로 중력에 의하여 압축기로 돌아오게 된다.

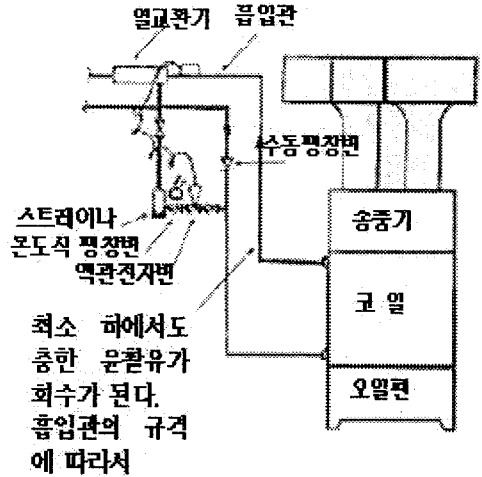


그림 3.23 반만액식 상치 유니트클라

## 2. 유분리기의 제어

### 1) 후레온 유분리기의 제어

후레온12 후레온22 후레온500을 냉매로 사용하고 있는 냉동장치는 냉매에 윤활유와 혼입하여 계통 내를 순환하게 됨으로 후레온계 냉매의 배관은 주의가 필요하다. 대부분의 경우에는 배관을 적절히 하면 유분리기를 설치하지 않아도 문제는 없지만 특수한 냉동장치는 필히 유분리기를 설치하지 않으면 안 되는 경우도 있다.

유분리기는 셸과 가스출구 후렌지, 윤활유 배출 후로드 밸브, 등이 있다 윤활유는 토출가스에 혼입되어 유분리기에 들어가 휘타를 통과하면서 윤활유와 가스가 분리되어 윤활유는 셸 하부에 있게된다. 윤활유가 어느정도 고이게 되면은 후로드 밸브가 자동적으로 열려 윤활유는 크랭크 케이스에 묻치게된다. 유면이 내려가면 후로드 밸브는 닫혀 핫가스가 크랭크케이스에 역류하지 않게 된다.

다음과 같은 냉동장치에는 보통 유분리기를 설치한다.

가) 압축기가 정지하고 있는 동안에 냉매가 크랭크케이스 내에 녹아 유입될 가능성이 있을 때 유분리기의 기능이 가장 잘 발휘 할 때는 압축기가 기동할 때이다. 압축기가 기동하여 포럼이 심하게 일어나면 윤활유는 크랭크케이스 상부에 뜨게되어 토출가스와 함께 유분리기에 들어가게 되지만 대부분의 윤활유는 분리되어 크랭크케이스에 고이게 된다. 또 유분리기가 없으면 윤활유는 콘덴서, 수액기 등을 경유하여 증발기에 들어가게 되므로 압축기에는 많이 들어오지 않기 때문에 크랭크케이스까지는 별로 돌아오지 않는다.

보통 이를 방지하기 위하여 압축기를 정지하기 전에 필히 냉매회수를 위하여 압축기의 제어를 펌프다운 방식을 하지만 크랭크케이스 히타를 설치하여 크랭크케이스에 용해되어 있는 냉매 량을 최소화한다.

나) 만액식 증발기를 사용하고 있는 냉동장치는 증발기에 윤활유가 고이지 않게 윤활유 회수배관을 하는 경우에는 유분리기를 설치하게 됨으로 토출가스와 합하여 지므로 대부분의 윤활유를 분리할 수 있게되므로 증발기로부터 회수하지 않으면 안되는 유량을 최소화 할 수 있다. 특히 열부하 변동이 큰 증발기이거나 저온용 증발기에는 유분리기는 효과적이다, 냉방장치와 같이 열부하가 일정한 경우에는 유분리는 사용하지 않는다.

다) 냉매의 분포를 잘하기 위한 상치식 유닛트쿨라는 증발기의 삭손 헛다로부터 윤활유를 흡입 관으로 연결하여 주지 않으면 안된다.

## 2) 유분리기를 부착하였을 때 일어날 수 있는 문제점.

가) 압축기를 정지하였다가 기동할 때는 기동직후에 유분리기에서 냉매가 응축되는 경우가 있다. 이러한 현상은 증발식 콘덴사와 수액기가 옥상과 같이 따뜻한 곳에 설치되어 있을 때 잘 일어난다. 압축기가 정지하면 유분리기가 냉각되기 때문에 증발식 콘덴사 등에 충전 되어 있던 냉매가스는 유분리기 안에서 응축현상이 일어나기 때문이다. 그리고 증발식 콘덴사가 더운 곳에 있으면 압축기의 기동직후에 유분리기가 따뜻해 질 때까지 냉매가 응축되는 경우도 있다. 유분리기 안에 다량의 냉매가 응축되면 후로드 밸브가 자동적으로 열려 냉매는 크랭크케이스내로 유입된다. 크랭크 케이스 내에 다량의 냉매가 고이게 되었을 때 압축기를 기동하면 심한 유상이 발생케 되고 유압 보호스위치가 작동하지 않아 압축기는 크랭크 사우드가 손상을 입게 되기도 한다.

나) 유분리기는 윤활유를 100 % 분리하지 못하기 때문에 압축기에 윤활유 회수 배관을 하게된다.

다) 유분리기에 내장되어 있는 후로드 밸브는 기계적인 것이므로 먼지나 스케일이 있을 때는 완전히 닫히지 않기도 하고 반대로 완전히 열리지 않기도 한다. 후로드 밸브가 닫기지 않게 되면 핫 가스가 연속적으로 크랭크 케이스에 바이패스 되기 때문에 압축기의 토출온도가 높아지고 채적효율도 나빠진다. 후로드 밸브가 열리지 않으면 크랭크 케이스에 윤활유가 고이지 않게 되며 크랭크 케이스의 윤활유는 점차 감소되어 크랭크 사우드가 타게된다.

## 3) 유분리기를 설치하였을 때의 주의사항

유분리기에 고여있는 냉매가 일시에 많은 량이 크랭크케이스에 돌아오지 않을 때가 있다. 이러한 트라블을 최소화하기 위하여 그림 3.24에서와 같이 유분리기로부터 배유관을 압축 가까이 있는 흡입에 접속하면 좋다. 이 방법으로 하면 유분리기의 드레인에 냉매액이 다량 함유하고 있어도 압축기의 마니홀드를 통과하면서 냉매는 크랭크 케이

스에 떨어가기 전에 증발하게 된다.

이 드레인 배관에는 지면과 수동변, 전자변 및 사이드 그레스가 부착되어 있다. 수동변은 적당히 조여 윤활유의 량을 통과 량을 증발기에서 넘어오는 윤활유보다도 많으면 사이드 그레스를 부착하여 유량조정을 하면은 좋다. 전자변은 압축기와 함께 온, 오프 될 수 있게 결선 하면은 압축기가 정지 중이라도 유분리기로부터 냉매액이 압축기에 넘어오는 것을 방지할 수 있다.

어떤 메이커는 유 분리기의 드레인에 전기 히터를 넣어 윤활유 그릇에 떨어지게 하고 그곳에서 냉매는 증발시켜 흡입관에 돌려보내고 윤활유만 크랭크 케이스에 들어가게 한다. 또 다른 방법은 그림 3.25와 같이 유분리기 중에 써머스타트의 감온 통을 붙이고 배유관에 전자변을 부착한다. 써머스타트의 설정온도를 응축온도보다 높게하여 유분리기 내의 온도가 설정온도에 달하면 전자변이 열리지 않게 된다. 따라서 유분리기 내에 고여있는 냉매를 완전히 증발시키게 된다. 써머스타트의 감온통은 유분리기의 저부에 부착하여 압축기가 기동된 후 냉매가 완전히 증발되면 전자변이 열리게 된다.

### 3. 크랭크 실의 유면제어

#### 1) 종래의 급유 방식과 위치.

가) 유분리기 및 증발기에 고여있는 윤활유는 각 기기에 따라 외부로 배출된다. 따라서 압축기의 유면은 서서히 저하됨으로 1일 ~ 수일에 한번씩 보급하여 주지 않으면 안 된다.

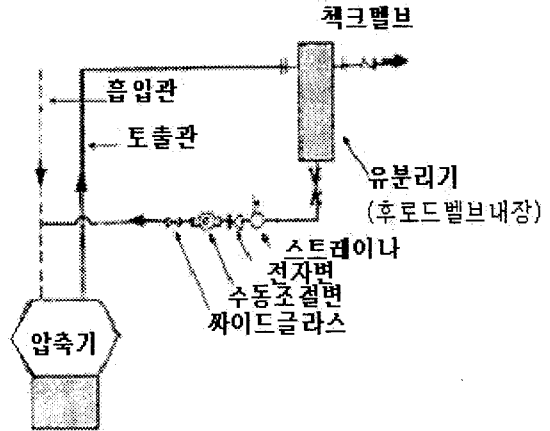
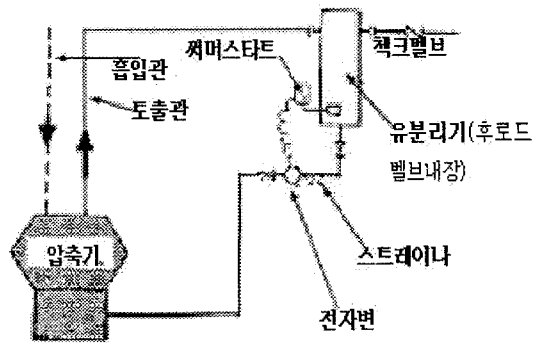


그림 3.24 유분리기로 부터의 배수관을 흡입관에 접속하는 경우



유분리기의 윤활유가 응축기보다 상승→써머스타트에 의하여 작동→전자변 열리고→윤활유회수

그림 3.25 유분리기로 부터 배유관을 크랭크케이스에 접속하는 경우

나) 유분리기에서 분리된 윤활유는 자동 또는 수동으로 압축기 크랭크 케이스에 반유되어 반복하여 사용되고 유분리기에서 분리되지 않은 잔여 윤활유는 증발기에서 외부로 배유한다. 이 방법은 윤활유의 보급회수가 대폭 감소한다. 그리고 이 방법은 유분리기 1기에 대해서 압축기 1대에 대해서 적용되고 압축기가 2대 이상일 때에는 압축기별 압력 차가 있어 윤활유가 일정하게 반유되지 않아 사용할 수 없다. 암모니아 경우에도 자동반유는 토출가스의 온도가 120℃ 이하의 운전조건에서 고급 냉동기유를 사용할 때만 가능한 방법이다.

2) 크랭크케이스 룯드를 사용하는 급유방법

장기간 자동급유를하면 자동운전이 가능케 됨으로 인건비가 절약된다. 그리고 압축기를 2대 이상 병렬로 하여도 크랭크 케이스 후로드에의하여 유면은 일정하게 자동급유가 되므로 자동 운전이 가능하다.

유분리기를 보편은 증발기에 고여있는 윤활유는 오일 레시바를 통해서 반복사용이 가능한 시스템도 가능하고 이 경우에는 별도로 윤활유를 보급할 필요가 없다.

그림 3.26는 압축기의 윤활유 소비량에 대해서 자동 급유를 하는 경우이다.

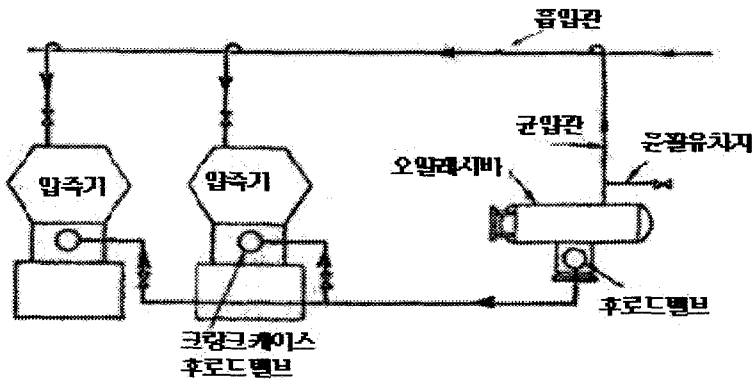


그림 3.26 압축기의 유소비량에 대한 자동급유를행하는 경우(냉매:암모니아)

그림 3.27는 압축기 1대 일 때는 물론이고 2대 또는 3대를 병렬운전 할 때 1기의 유분리기 보다 각압축기에 자동반유 하는 경우에 후레인12, 후레인22, 암모니아에도 사용이 가능하다.

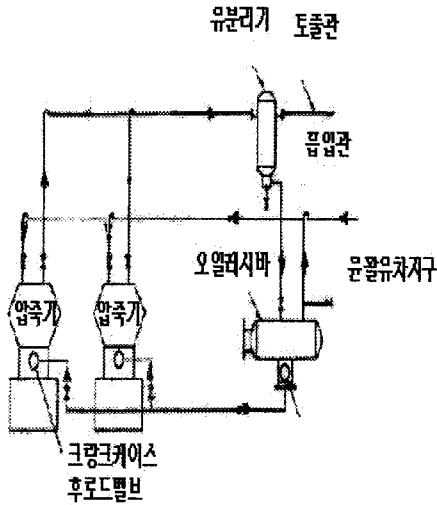


그림 3.27 냉매:암모니아는(NH<sub>3</sub>)...  
출기온도가 낮은 경우, 후레온12(R12),  
후레온22(R22)

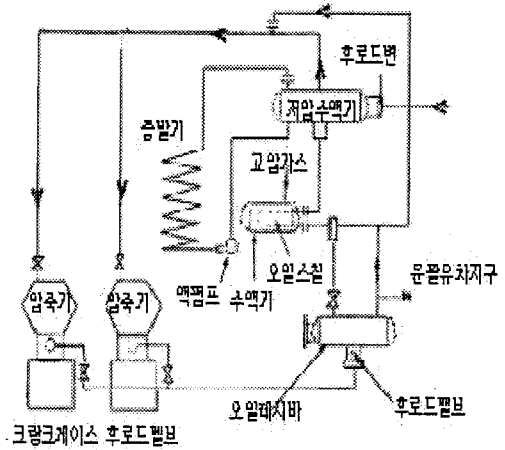


그림 3.28 액뎀프 장치의 저압 수액기로부터 윤활유 회수를  
압축기에 자동으로 반유하는 경우 후레온22에 적용  
됨

그림 3.27, 3.28은 압축기가 1대 일 때는 물론이고 2대 또는 3대대를 병렬로 운전할 때 위와 같이 증발기에서 윤활유를 모으는 것을 각 압축기에 자동반유 할 때 오일스틸을 사용하는 것도 있다. 이 방법은 후레온12, 후레온22에 적용한다. 그 외에 삭손엔드트랩을 사용하는 경우도 있다.

그림 3.28은 압축기 1대 일 때는 물론이고 2대 또는 3대 병렬로 할 경우 액뎀프 장치의 저압 수액기로부터 윤활유 모으는 것을 나타낸 것이다. 이 방법은 암모니아, 후레온12, 후레온22에 적용된다.

### 3) 오일레시바의 취부요령

오일 레시바는 그림 3.29과 같이 설치하여 크랭크 케이스 후로드 밸브가 고장으로 오일레시바에서 크랭크 케이스에 윤활유가 유입되어 크랭크 케이스의 유면이 기준 유면이 되어도 유압축이 일어나지 않아 오일레시바 하부와 크랭크케이스 후로드 밸브의 부착 중심 높이를 같이할 것.

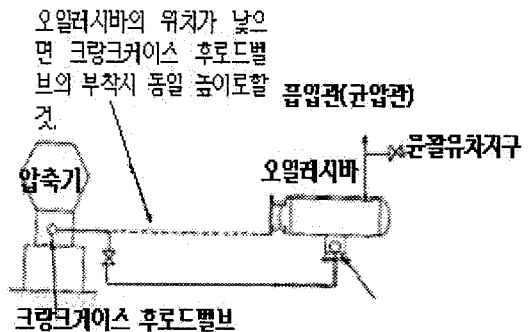


그림 3.29 오일레시바의 부착방법

압축기 흡입지변과 흡입 스트레이너에 의한 압력강하 때문에 오일레시바와 크랭크 케이스 사이에는 압력차가 있다. 이 압력차와 오일레시바 헷다에 의하여 크랭크케이스 후로드 밸브가 열려있을 때는 레시바로부터 크랭크케이스에 급유가 되기 때문이다.

#### 4. 후레온 압축기의 액백 방지.

특히 왕복동 압축기는 어떤 방법을 강구하여도 압축기가 정지한 사이에 냉매가 크랭크 케이스에서 용해하지 않으면 안 된다. 따라서 이 문제점을 해결하기 위한 방법은 다음과 같다.

##### 1) 자동 펌프다운 제어 (직팽식 쿨라의 경우)

압축기가 정지하고 있는 동안에는 냉매가 크랭크케이스에 유입되지 않아 일반적으로 가장 유효한 방법은 압축기를 자동 펌프다운 제어를 한다. 이 방법은 다음과 같은 기기를 부착하여 자동 조작을 하면 좋다.

가) 주액관 또는 팽창변 직전에 전자변을 부착한다.

나) 피냉각물이 냉각을 필요로 하지 않을 때에는 저압스위치의 접점이 닫혀 압축기를 자동적으로 기동되어 펌프다운을 한다.

다) 유니트 쿨라의 송풍기 또는 수냉각기의 냉각수 순환펌프와 액관전자변 사이에 인터로를 취하여 정지하면 전자변은 닫히게 된다.

라) 고저압 스위치와 유압보호 스위치 및 모타 오바로드 릴레이 등의 안전장치가 작동되어 압축기가 정지되면 액관 전자변이 닫히게 된다.

마) 저압 스위치의 카팅 압력을 생각하여 최저 외기 온도에 상당하는 냉매 포화압력 보다도 낮게 세팅한다. 즉 후레온12의 장치에서 외기온도가 10℃ 이하인 장소에서는 저압스위치의 카팅 압력을 후레온12의 10℃ 포화 압력인 3.28kg/cm<sup>2</sup>.g 보다도 낮게 세팅한다. 저압 스위치의 세팅압력을 3.28kg/cm<sup>2</sup>.g 보다 높게 세팅하면 냉매는 외기온에 상당하는 포화압력 이하로 연차적으로 크랭크케이스에 고여 응축하게 된다.

따라서 크랭크케이스 내의 압력은 저압스위치를 카팅 해놓은 압력까지 올라가지 않기 때문에 자동 펌프아웃 제어를 확실하게는 되지 않는다.

크랭크 케이스 히타를 부착하여 압축기를 정지하기 전에 한번 펌프아웃 하는 경우와 절연펌프아웃 하지 않는 경우의 제어. (직팽식쿨라의 경우)

이방법은 자동 펌프다운 제어외에 확실히 냉매가 크랭크케이스에 용해되어 유입되는 것을 방지하지는 못한다. 그러나 자동 펌프다운 제어하는 것에 따라 압축기가 빈번히 기동정지가 반복되어 자동 펌프다운 방식을 좋아하지 않는 경우에는 이방식을 사용하면 된다. 장치의 배관 요령이 적절하지 않거나 액관 전자변의 중지가 잘 안될 때 압축기가 정지하고 있는 기간중에 액냉매가 크랭크케이스에 유입되는 것을 완전히 방지하지는 못하지만 크랭크케이스 히타는 크랭크케이스 내의 유온을 다른 부분에 있는 유온 보다도 높게 유지하는 것이 가능하므로 크랭크케이스 유입되는 냉매량을 최저로 할 수 있다.

압축기를 정지 하기전에 한번만 펌프다운 하는 경우에는 다음과 같이 하는 것이 좋다. 즉 냉각장치의 스머스타트의 접점이 열려 있을 때 압축기를 정지하기 때문에 수동 스위치를 끊었을 때 크랭크 케이스 히-타는 자동 적으로 떨어가게 됨으로 압축기는 저압스위치가 작동하여 접점이 열릴 때까지 운전을 계속하여 펌프아웃 되어 압축기가 정지하고 있는 동안에는 크랭크케이스 히타에 통전되게 된다. 압축기는 저압스위치가 컷팅 되어도 써머스타트, 또는 수동 스위치가 접촉되지 않아 기동되지 않는다.

쿨링히타를 붙여 압축기를 정지하기 전에 한번 펌프아웃하는 경우에 다음과 같은 기기를 부착하여 자동조작을 하면 좋다.

- 가) 주액관 또는 팽창변 직전에 전자변을 부착한다.
- 나) 전자 릴레이 또는 압축기 기동기의 보조접점을 이용하여 압축기 정지 전에 한번 펌프아웃를 한다.
- 다) 전자 릴레이 또는 압축기 기동기의 보조 접점을 이용하여 압축기가 정지하고 있는 동안에는 크랭크케이스 히타에 통전하고 운전 중에는 통전하지 않는다.
- 라) 액관 전자변과 유닛트쿨라의 송풍기 또는 수냉각기의 냉각수 순환펌프 사이에 인터록을 결성하여 송풍기 또는 펌프가 정지하면 전자변을 닫히게 한다.
- 마) 액관 전자변과 고저압 스위치 및 유압보호 스위치 또는 모타 오바로드 릴레이와의 사이에 인터록 구성하여 이 보호 스위치가 작동하면 압축기가 정지하면서 액관전자변은 닫혀 송액을 중지하게 된다.

## 2) 직팽식 수냉각기의 제어.

몇 회라도 기동정지를 하게되면 냉각수가 동결될 우려가 있으므로 자동 펌프다운 제어는 직팽식 수냉각기에는 적합하지 않다. 따라서 크랭크케이스 히타와 액관전자변를



병용하여 압축기가 정지하면 액관 전자변이 닫히는 방법 또는 전술 한바와 같이 압축기 정지전에 한번 펌프 아웃 하는 방법이 좋다.

### 3) 만액식 쿨라의 압축식 제어.

만액식 쿨라는 다음과 같이 자동 조작성 하여도 충분하다.

가) 수동으로 압축기를 기동 또는 정지한다. 이 경우에는 크랭크케이스 히타는 필요하지 않다.

나) 압축기가 정지되면 자동적으로 크랭크케이스 히타에 통전되어 액관전자변을 닫힐 수 있게 조작해놓으면 압축기를 써머스타트 또는 다른 기기로 기동정지 하여도 좋다. 압축기의 실린더 헛다를 수냉각 하는 경우에 냉각수 입구측에 전자변을 붙혀 압축기가 정지하면 전자변이 닫히게 한다.

다) 위에서 설명한 2) 항목의 제어방법을 사용하는 장치에서는 야간 또는 주말에 장시간 운전을 정지하는 경우에 압축기를 한번 펌프 아웃 하게됨으로 운전은 정지되므로 흡입 지면을 수동으로 닫는 게 좋다,

압축기를 한번 펌프아웃 함으로 운전정지를 하는 제어 방식은 압축기가 자동적으로 펌프아웃된 후에 저압 스위치에 의하여 압축기가 정지되고 그후에 수동 스위치를 넣지 않으면 기동되지 않는다.

### 4) 압축기의 수동제어

숙달된 냉동 기술자가 상주하여 주의 깊게 운전조작을 하면은 자동펌프 아웃제어, 액관 전자변의 자동개폐 및 크랭크케이스 히타없이 수동제어가 된다. 즉 압축기를 정지할 때 액관지면을 닫고 한번 펌프아웃 함으로 압축기는 정지되고 정지기간 중에는 압축기의 흡입지면과 토출지면을 닫는다. 이 수동제어 방식은 만액식 쿨라에 많이 사용되고 있다.

### 5) 세트 싸이크링의 악영향.

압축기가 기동된 직후에 크랭크케이스 내에 급격하게 윤활유 유상이 발생하는 것은 왕복구상 압축기의 숙명적인 문제이다. 따라서 압축기가 기동되면서부터 정지 할 때까지의 시간을 가능한 한 길게하여 자동기기를 조정하여 기동시의 기동시에 유상되어 크랭크케이스로부터 나온 윤활유가 다시 크랭크케이스에 돌아오게 하지 않으면 안 된다. 써머스타트로 실온을 검출하여 압축기를 기동정지 하는 경우에는 많은 운전

시간이 소요되지만 공조기의 흡출공기 온도 또는 수냉각기의 냉수출구 온도를 검출하여 압축기를 제어하면 압축기는 세트사이클링을 일으키는 경우가 있으므로 써머스타트의 데프렌샬을 크게 세트하여 일회의 운전시간을 적어도 7~8분 정도 단축시킬 수 있다. 저압 스위치 또는 고압스위치 등의 안전스위치가 작동하여 세트 사이클을 일으키는 경우도 이와 같은 트라블이 일어 나게됨으로 조속히 원인을 제거할 필요가 있다.

## 5. 후레온 액분리기의 제어.

### 1) 후레온 압축기의 액백에 따른 손상을 보호하는 방법.

냉방 또는 냉동장치는 증발기내에서 증발하지 않은 액냉매가 압축기에 돌아오지 않고 냉매 공급량을 조정하고 있다. 그러나 온도식 자동 팽창변 등의 작동불량이나 급격한 열부하 변동 등 여러 가지 원인에 따라 주기적으로 액백이 일어나는 수가 있다. 다량의 액백이 많으면 압축기의 파손은 되지않는다. 그러나 장치의 종류에 따라서는 면밀히 설계 시공 하여도 주기적으로 다량의 액이 넘어떨어 오는 경우가 있다. 이것은 주로 다음과 같이 주기적인 냉동 사이클을 역운전 하는 경우에 잘 일어나는 것은 확실하다.

가) 핫가스 디프로스트를하는 경우.

나) 전기 냉장고와 같이 증발기 핫다 가스를 통할 경우.

다) 히터펌프식 냉난방기 에서는 냉각 사이클에서 가열사이클로 교차한다든지 또는 그 반대의 경우.

이상 3종의 경우 압축기에 악영향을 미치게 됨으로 공기를 열원으로 한 히터펌프식 냉난방기를 예를 들어 설명하면 이 종류의 압축기로 실내를 냉각할 때 옥외코일은 응축기에서 발생하는 응축열에 의하여 냉매액은 응축기에 고이게된다. 이때는 옥내를 가열하면 옥외코일은 증발기에 접하여 다량 들어간 액은 흡입관에 들어 오게된다. 즉 지금까지의 핫가스관에 부착되어 있는 팽창변의 가운데통은 상당히 가열되어 팽창변은 크게 열려있기 때문에 액백이 일어나게 되고 감온통이 냉각되어 밸브의 개도가 적어질 때까지 액백은 계속된다. 액백에 따른 압축기의 손상을 방지 하여야할 필요성이 있다.

따라서 최선의 방법은 증발기에 고여있던 액냉매가 압축기에 떨어오기 전에 액분리기를 설치하여 액분리기에 고여있는 냉매액과 윤활유를 다음과 같은 방법으로 처리한다.

- ① 유분리기에 고여있는 액냉매와 윤활유를 수동변으로 흡입 관으로 보내어 액을 열교환기에서 완전히 기화시킨다.
- ② 액분리기 트랩 내에서 액을 완전히 기화시키고 남아있는 윤활유를 자동적으로 흡입 관으로 들어 가게된다.
- ③ 이렇게 하여 돌아온 액을 수액기 또는 증발기로 가게된다.

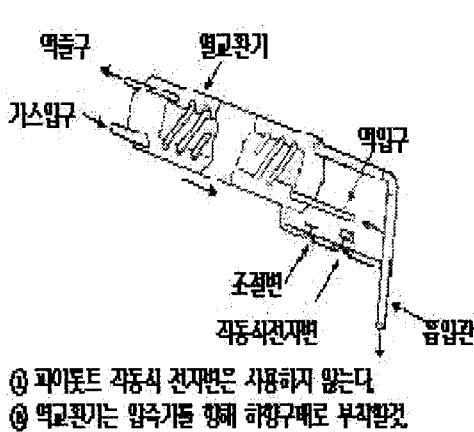


그림 3.30 액배 방지용 열교환기  
(역관은 핀코일을 사용)

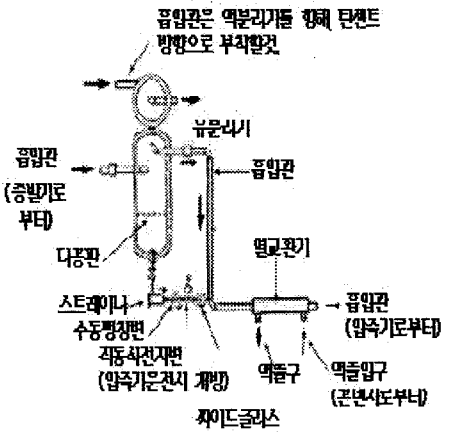


그림 3.31 2 조절변 및 유분리기에 따라 액배보호 장치.

그림 3.30는 액배 방지용 열교환기 장치이다. 이장치는 열교환기 내에서 액을 기화 시킴과 동시에 윤활유를 서서히 흡입관으로 보내게 하여 액배를 방지한다. 따라서 이장치는 충분한 내용적이 되지 못하므로 사이클을 역운전을 하는 히트펌프 장치나 핫가스 디프로스트를하는 냉동장치에는 사용하지 못한다.

그림 3.30, 3.31은 R-12 R-22 또는 R-500을 냉매로 사용하고있는 장치에서는 사이클을 역운전하는 히트펌프 장치에 많이 사용되고있다. 이장치는 최대량의 액배를 전부 수용할 수 있는 내용적 이어야하고 또는 충분한 크기의 직경을 가진 액 분리기이어야 한다. 액 분리에 고여있는 액은 역사이클이 일어날 때까지는 수동으로 밸브를 조작하여 흡입관으로 보낸다. 액은 열교환기 내에서 기화하고 윤활유는 액상 그대로 흡입관을 통하여 압축기로 돌아온다. 암모니아 냉동장치에는 액분리에 고인 액은 통상 증발기로 가지만 후레온계 냉매는 되지 않는다.

## 6. 후레온 액 분리기의 제어

- 1) 흡입관 데시토엔드 . 오일트랩

이것은 액백 방지와 스케일 등의 이물을 분리하여 제거 하는 기능을 한다. 그림 3.32 과 같이 흡입관은 일단 삭선헤다의 저부로부터 단셀도 방향위에서 압축기로 접촉하 는 것이 좋다. 트랩내에 고여있는 액의 일부는 가스화 하여 압축기에 흡입되지만 남 아있는 액과 윤활유는 수동조절 변으로 조금씩 압축기로 보내어 액백을 방지한다.

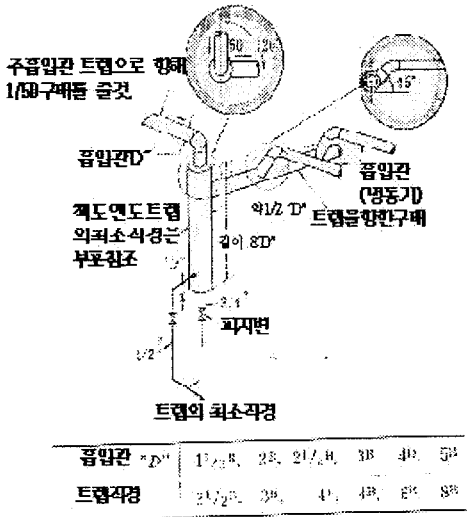


그림 3.32 조흡입관디듀도·오일트랩

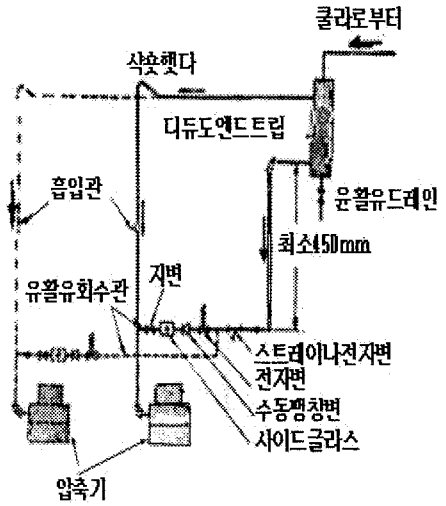


그림 3.33 디듀도엔드 트랩으로 부터의 윤활유회수 배관

가) 데시트엔드 트랩으로부터의 윤활유 회수배관

그림 3.32, 3.33과 같이 압축기 1대에 트랩으로부터 윤활유 회수배관을 할 것. 윤활유 회수 배관에는 스트레나, 싸이드글라스, 수동조절변, 지변 및 직동식 전자변을 부착 하여 압축기가 정지하면 전자변이 닫히게 결선하여 정지중에 액과 윤활유가 압축기 에 유입하지 않게 한다.

나) 데시트엔드, 트랩 및 만액식 콜라로부터의 윤활유 회수배관.(실고가 충분할 경우)

그림 3.34과 같이 데시트엔드 . 트랩 및 윤활유 드람에서 윤활유를 흡입관 하부로 회수가 된다. 전자변은 압축기가 기동하면 열리고 정지하면 닫히게 결선 한다. 만 액식 콜라의 저부로부터 유정유기의 상부까지는 최소 900mm, 유 증유기의 저부로부터 윤활유 회수관의 흡입관 접속 구 까지는 최소450mm의 낙차가 필요하다.

다) 데시트엔드 . 트랩 및 만액식 콜라부터 유회수배관.(실고가 충분한 경우)

기계실의 실고가 낮아 만액식 콜라로부터 압축기의 낙차에 의한 윤활유 회수배관이 되지 않을 경우에는 그림 3.35와 같이 유레시바를 설치할 필요가 있다. 유증유기에는 후로드 스위치를 부착하여 고압가스 배관을 한다. 유증유기에 윤활유가 가득 차

게되면은 후로드 스위치가 작동하여 전자변 ABC를 닫고 D를 열어 고압가스를 유증유기에 도입되게 되어 유증유기 내를 고압상태로 만들어 윤활유를 유레시바로 이송된다. 쿨라의 저부로 유정유기의 상부까지 최소900mm 낙차가 필요하다.

윤활유 레시바에는 자동조정 압력변을 부착하여 윤활유 레시바 내의 압력을 크랑크케이스 내부 압력보다 약0.7kg/cm<sup>2</sup> 높게 조절하여 크랑크케이스 내의 유면이 저하하여 크랑크케이스 후로드가 열려 자동 급유 되게된다.

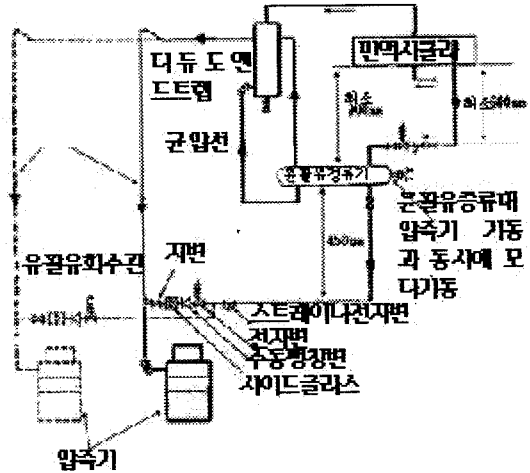


그림 3.34 디듀도엔드 트랩 및 만액식 쿨라로부터 역회수 배관(실고가 충분한 경우)

### 7. 디프로스트 장치의 제어

코일의 표면에 공기중의 수분이 응결되어 그 두께가 증가하면은 공기의 통로가 협소하게 되어 코일의 냉각 능력이 극도로 저하하게 된다. 이러한 현상은 냉방장치의 경우는 별로 문제가 되지 않지만 수분의 발생이 많고 온도가 낮은 냉장고에서는 필히 장애가 발생함으로 적합한 디프로스트를 설계가 필요하다.

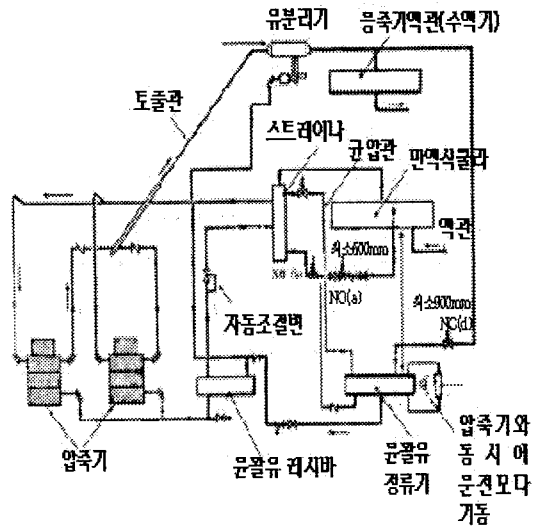


그림 3.35 디듀도엔드 트랩 및 만액식 쿨라로부터의 윤활유 회수배관(실고가 충분한경우)

### 8. 오후싸이클 · 에어디프로스트의 제어

실온이 5℃ 부근의 냉장고는 이 오후싸이클, 디프로스트 방식을 사용하는 것이 가능하다. 0℃ 부근의 냉장고에 이 방법을 사용하면 흰코일 중앙부에 빙이 남아있게 되어 완전한 디프로스트가 되지 않는다. 이 방법은 쿨라가 냉각되지 않으면 립스머 스타트에 의하여 액관과 흡입관 전자변이 닫히게 된 상태에서 송풍기의운전이 계속되어 실내공기로 흰코일을 디프로스트 하는 형상이 된다.

## 9. 전기히터 디프로스트 방식의 제어

전기히터 디프로스트는 환코일 유닛트에 많이 사용되고 있다. 그림 3.36은 전기히터를 부착한 유닛트 쿨라를 나타낸 것이다. 용해된 눈이 재동결 되는 것을 방지하기 위하여 드레인팬 및 리봉히터를 감아 부착한다. 전기히터 디프로스트는 수동으로 조작하지만 때로는 디프로스트 타이머를 사용하여 완전한 자동화도 가능하다. 전기 히팅 시스템은 자동화도 가능하고 완전 디프로스트도 되지만 전력비가 많이 소요되는 것이 결점이다.

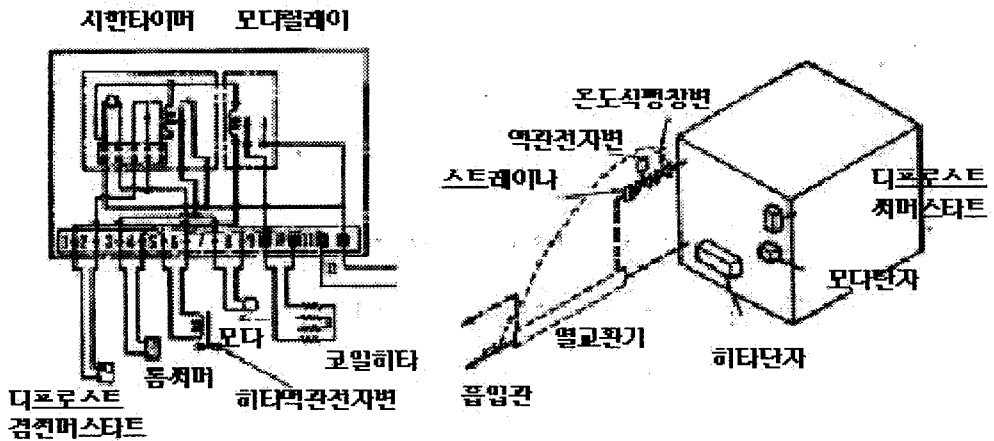


그림 3.36 자동전기히터 디프로스트 결선도 및 계통도

전기히터 디프로스트는 다음과 같은 순서로 행한다.

디프로스트 타이머가 작동하여 디프로스트가 시작된다. 이때 액관 전자변은 닫히게 되고 압축기가 정지되면서 송풍기도 정지한 연후에 전기 히터에 통전 한다. 디프로스트가 진행 되면서 코일의 온도가 상승하면 디프로스트 종결 썬머스타트가 작동되어 코일히터와 드레인팬 히터의 접점을 끊어주어 준다. 그리고 동시에 액관 전자변이 열려 흡입압력이 상승하면 압축기가 기동된다. 디프로스트 종결 썬머스타트는 디프로스트가 종결되면 압축기가 기동되어 코일이 0℃ 부근까지 냉각되지 않으면 송풍기가 기동되지 않는다. 디프로스트가 종결되어 송풍기를 기동하면 유닛트쿨라가 가지고 있는 열 용량에 따라 실내 공기가 따뜻해져 실내압이 대기압 보다 높게되면 방열문이 열리든지 방열벽이 파손되는 경우도 있다.

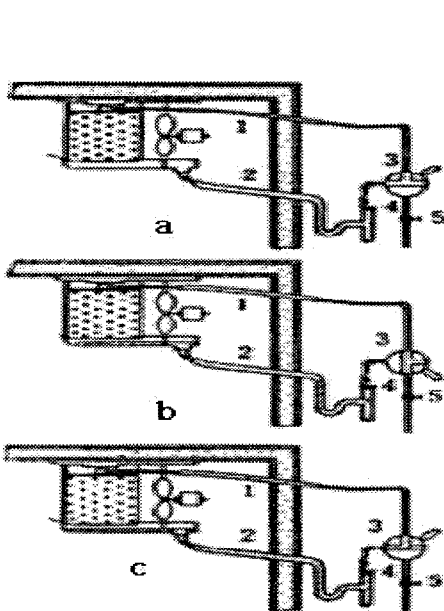
10. 산수(散水)디프로스트 방식의 제어

증발온도가  $-40^{\circ}\text{C}$  이상인 흰코일은 산수디프로스트 방식이 가능하다.  $-40^{\circ}\text{C}$  이하인 흰코일은 물 대신에 부동액(브라인 그리콜 수용액)을 산포하면 안 된다. 산수디프로스트는 수동으로 조작하여도 좋고 또는 자동으로 조작하여도 가능하다.

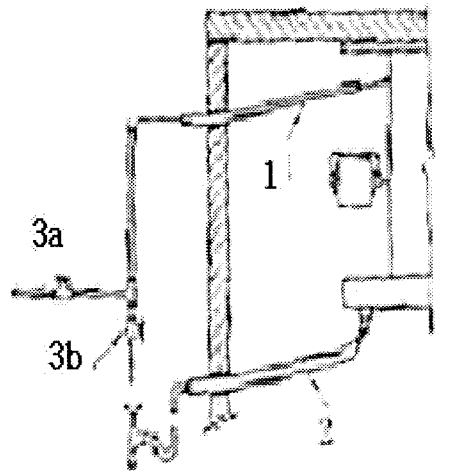
- 1) 송풍기를 정지하면 압축기가 정지하므로 흡입관을 닫는다. 디프로스트를 하는 유닛트쿨라는 디프로스트 기간 중 액관과 흡입관을 닫고 타의 유닛트쿨라는 끊어주지 않으면 안 된다.
- 2) 급수변을 열어 4~6분간 산수 한다. 냉각 코일에 디프로스트가 완전히 끝나면 급수 변을 닫는다.
- 3) 1~2분 방치하여 수절이 되면 송풍기를 기동하고 다음에 압축기를 기동한 연후에 액관과 흡입관을 열어준다.

가) 수동산수 디프로스트 방식

수동 산수디프로 방식의 조작순서는 그림 3.37과 같다.



1: 급수관 2: 배수관 3: 3방면  
4: 급수관의 배수 5: 지면  
그림 3.37 수동산수 디프로스트 방식



1 : 급수관 2: 배수관 3a: 급수변  
3b: 배수변

그림 3.38 3방면대신에 급수변과 배수변을 부착

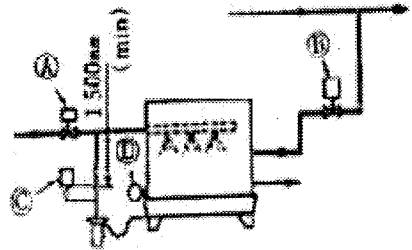
그림 3.37(a)의 냉동 사이클은 압축기와 송풍기는 기동되고 있다. 삼방 변은 급수측을 닫고 유닛트쿨라의 급수관(1)과 배수관(2)는 개방상태로 되어 있으므로 냉장고내의 수배관에 고여있는 물이 동결될 염려는 없다.

그림 3.37(b)의 디프로스트 사이클중 압축기는 정지하여 있고 흡입관이 닫혀있고 송풍기는 정지하고 있다. 삼방 변의 급수 측을 열면 유니트쿨라에 급수가 된다. 그림 3.37(c) 디프로스트가 완료되었을 때에 삼방 변으로 급수를 정지시킨다. 급수관 (1) 과 배수관(2)는 개방상태로 되어 그 중에 있는 물은 전부 고외로 배수된다. 그후에 송풍기를 기동하고 냉동사이클에 들어간다.

삼방식 대신에 급수변과 배수변을 부착하는 방법도 있다.(그림 3.38) 이 방법은 여러 대의 유니트쿨라를 디프로스트하는데 적합하다. 이 방법이 배수변 대신에 작은 동관을 이용하는 방법이다. 급수가 종료되면 고내의 물은 자동적으로 가는 동관을 통하여 고외로 배출된다.

나) 자동산수 디프로스트 방식.

산수 디프로스트의 자동화는 간단하게 될 뿐만 아니라 작동이 확실하다. 디프로스트 타이머는 압축기를 정지시키지만 때로는 흡입관을 닫은 후 송풍기를 정지시키고 난 후에 급수가 시작된다. 디프로스트가 종료되면 급수를 중지하고 냉동사이클에 들어가게 된다.



- Ⓐ : 급수전자변
- Ⓑ : 흡입관전자변
- Ⓒ : 안전압력스위치
- Ⓓ : 물후로스트스위치

그림 3.39 삼치식 유니트 쿨라 자동산수 디프로스트

그림 3.38은 디프로스트 작동순서 이다.

- (1) 디프로스트시에는 A를 열고 B를 닫는다.
- (2) 디프로스트완료 시에는 A를 열고 수배관중에 물을 배출한다.
- (3) 배수완료 시에는 B를 열고 냉동싸이클로 들어간다.

다) 안전장치

배수관이 막히면 수은 후로드스위치 D가 작동하여 급수 전자변 A를 닫아 급수를 정지시킨다. 급수 전자변 A가 이물질이 끼여 완전히 닫히지 않을 경우에는 안전 압력스위치 C가 작동하여 흡입 전자변 C가 작동하여 흡입 전자변 B를 닫고 압축기와 송풍기는 정지한다

라) 산수 디프로스트에 사용하는 물의 온도

산수 디프로스트에 사용하는 물의 온도 범위는 다음과 같이 하지 않으면 안 된다. 최고24℃, 최저4℃이하의 물은 가열하여 사용하고 유니트쿨라에 들어가는 물의 수



온은 24°C 이상이어야 한다.

마) 물 동결방지의 안전압력 스위치

그림 3.39에 표시된 안전압력 스위치 C는 스위치에 수주 1.2m의 수압이 되면 접점이 열려 송풍기를 정지시키고 흡입 전자변 B가 닫히게 배선이 되어있다. 따라서 냉동 사이클 중 급수 전자변 A가 닫혀도 이물질 등에 의하여 물이 조금씩 유입되어 물이 동결될 위험이 발생함으로 물 배관중에 어느정도 물이 고이면 안전압력 스위치를 작동시켜 흡입 전자변을 자동적으로 닫아 물이 배관중에서 동결되는 것을 방지한다. 이 안전스위치는 스위치에 1.2m의 수압이 걸리면 접점은 열리고 스위치에 걸린 수압이 0.15m이하가 되면 접점이 닫히게 된다.

표 3.10 산수 디프로스트 소요 급수량

(a) R12 R22, NH <sub>3</sub> (직팽코일)			(b) NH <sub>3</sub> (만액 코일)	
1	JRT	40 l / mln		
1.5	JRT	60 l / min		
2.0	JRT	70 l / min	2	JRT 100 l / min
3.0	JRT	80 l / min	4	JRT 140 l / min
3.5	JRT	95 l / min	6	JRT 150 l / min
6.0	JRT	120 l / min		

표 3.11 산수디프로스트 소요배수관 규격

급수량	30 l / min	60 l / min	100 l / min	160 l / min	240 l / min
배수관규격	1½ <sup>B</sup>	2 <sup>B</sup>	2½ <sup>B</sup>	3 <sup>B</sup>	3½ <sup>B</sup>

11. 핫가스 디프로스트 방식의 제어

핫가스 디프로스트는 핫가스를 토출관에서 배관을 따서 증발기로 보내어 응축시켜 그 응축열에 의하여 냉각관 내측으로부터 디프로스트 하는 방법이다.

1) 재증발 코일에 의한 디프로스트

일반적으로 핫가스 디프로스트 방식은 그림 3.40와 같이 흡입관에 재열코일을 접속

한 것이다. 냉동 사이클에서는 흡입가스의 압력을 피할 수 있기 때문에 흡입 전자변이 열려 흡입 가스를 재증발 코일을 통하여 압축기로 돌아온다. 보통의 냉동장치는 3~6시간에 디프로스트 타이머에 의하여 흡입 전자변은 닫히게되고 핫가스 전자변이 열려 디프로스트가 시작된다. 이와 동시에 증발기의 송풍기를 정지하게되고 재증발 코일의 송풍기를 회전시킨다.

핫가스 디프로스트를 하고있는 동안에 증발기에서 응축된 액은 재증발 코일에서 증발되어 압축기로 돌아와서 압축되어 다시 핫가스가 되어 증발기로 가게된다. 디프로스트가 완료되면 냉동장치는 디프로스트 타이머 또는 써머스타트 등에 의하여 냉동 사이클로 들어 가게된다. 즉 핫가스 전자변은 닫히고 흡입관 전자변은 열리게되어 재증발 코일의 송풍기는 정지되어 증발기의 송풍기는 운전이 된다.

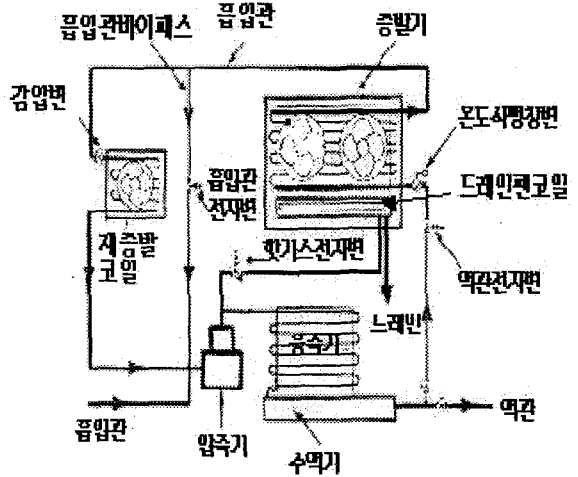
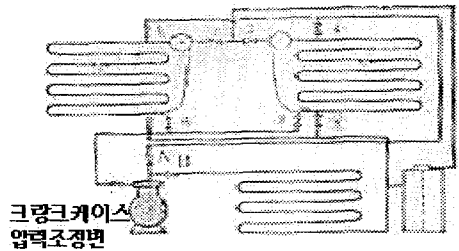


그림 3.40 재증발 코일에따른 핫가스 디프로스트

2) 1대의 압축기에 여러대의 증발기가 있는경우의 수동 핫가스 디프로스트.

1대의 압축에 여러대의 증발기가 있는 경우에는 1대로서 핫가스 디프로스트가 된다. 이 경우에 냉동 싸이클에 있는 증발기는 디프로스트 되고있는 증발기에 응축된 액의 재 증발 코일과 함께 기능을 발휘 하게된다. 그림 3.41에 이 방식의 냉매 계통도를 나타낸 것이다.



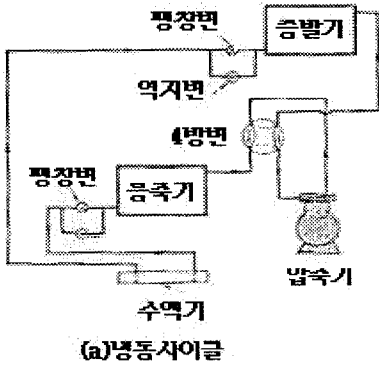
냉동사이클  
 계: B, 2, 3, 6, 7  
 폐: A, 1, 4, 5, B  
 "X"를 디프로스트하는 경우  
 계: A, 1, 3, 5, 7  
 폐: B, 2, 4, 6, B  
 "Y"를 디프로스트하는 경우  
 계: A, 2, 4, 6, B  
 폐: B, 1, 3, 5, 7

그림 3.41 1대의 압축기에 여러대의 증발기가 있는경우의 핫가스 디프로스트

3) 역 사이클 핫가스 디프로스트

역 사이클의(히트펌프) 원리를 활용한 것으로 히트가스 디프로스트는 증발기에 응축된 액을 공냉식 콘덴사에서 재 증발시키는 것이다. 이 경우에 정압 팽창변을 공냉식 콘덴사 입구에 부착하여 재 증발하는 냉매량을 제어한다. 이것은 수동 방식과 자동 방식이 있다. 최근의 냉동 장치는 수동 방식

의 수동 지면대신에 그림 3.42과 같이 냉동사이클과 디프로스트 사이클 교체용 전동 4방 변이 많이 사용되고 있다.



(a) 냉동사이클

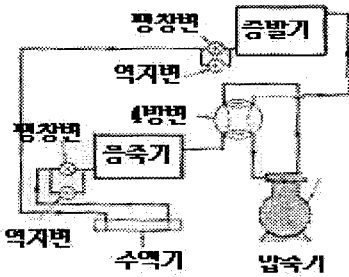
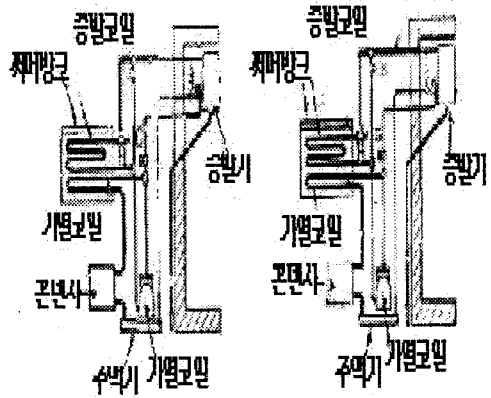


그림 3.42 1역사이클 핫가스 디프로스트 (장동, 전동(방변))



G: 핫가스전지면, S: 흡입관전지면 H: 정압팽창면  
 G, S, H → 토출가스 → 재머뱅크 열코일 → 콘덴사 → 디프로스트 사이클  
 G, S, H → 토출가스 → 증발기 → 정압팽창면 → 재증발코일 → 압축기

그림 3.43 써머뱅크 핫가스 디프로스트

#### 4) 써머뱅크 핫가스 디프로스트

그림 3.43와 같이 축열조(써머뱅크)에 가열코일을 설치하여 냉동 사이클 중에서 토출가스의 일부를 여기에 통과시켜 온수를 만들어 디프로스트가 시작되면 증발 코일에 응축된 액냉매를 축열조 내에 있는 재증발 코일에 통과시켜 재증발되게 하는 것도 있다. 그림 15-9(a)에서 나타난 것처럼 냉동사이클 중에서 토출가스는 축열조 내에 있는 가열 코일을 통과하여 콘덴서에 들어가게 됨으로 토출가스를 이용하여 온수를 만드는 것이 가능하다.

그림에서와 같이 냉동사이클 중에서는 흡입가스가 불필요한 압력강하와 과열되는 것을 피할 수 있기 때문에 흡입 가스는 축열조를 통과하여 압축기에 돌아 오게 된다. 축열조의 수온이 적정온도까지 높아지지 않으므로 가열코일에 바이패스를 설치하여 수온이 어느 정도 높아지면은 대부분의 토출가스는 가열코일을 통하여 직접 콘덴서로 보내지게 된다.

디프로스트 하여야 시간이 되면은 타이머가 작동하여 핫가스 전자변은 열리고 흡입전자 변은 닫히게 되어 송풍기를 정지시키고 디프로스트가 시작된다. 증발코일에 덜어간 핫가스는 서리를 용해시키고 코일 내에서 응축된다. 응축된 액냉매는 정압 팽창변(H)을 통하여 축열조내의 재증발코일에서 완전히 증발하게 된 후에 압축기로 돌아오게 된다. 냉매가 재증발 코일에서 증발하게되면 축열조내의 물은 일부 코일에 동결되는 것도 있긴 하지만 축열된 열은 디프로스트를 신속히 하는 대만 쓰이는 것이 아니고 증발기에 응축된 액을 완전히 증발되므로 액 백이 일어날 위험성은 전혀 없다. 이 방식의 디프로스트는 보통 약6~8분이면 완료된다. 설이가 완전히 녹으면 핫가스 전자변은 닫혀 수절시간이 되어도 재증발 코일과 흡입관에 남아있는 액은 재증발이 계속 되기도 한다. 이것을 포스트디프로스트라고 한다.

수절이 종료되면 타이머에 의하여 냉동사이클로 돌아오면 축열조는 다시 토출가스에 의하여 가열되게된다.

5) 매달링 아큐무레이타를 이용하는 핫가스 디프로스트.

핫가스 디프로스트 중에 흡입가스와 함께 증발기로부터 넘어오는 냉매 액은 아큐무레이타에서 분리한다. 아큐무레이타에 고여 있는 액과 윤활유는 매달링튜브를 통해서 소량씩 흡입관으로 들어오게 된다. 흡입 관에는 흡입압력 조정 변을 부착하여 압축기가 과부하 운전이 되지 않게 보호한다. 그림 3.44는 아큐무레이타로부터 액과 윤활유를 흡입 관에 모으는 매달링튜브에 전자변, 스트레인아, 수동 팽창변 및 지변을 부착하여 액백이 일어나지 않게 흡입 관으로 돌려보내는 액과 윤활유의 량을 조정하고 있다. 표 3.12는 일반적으로 많이 사용되고 있는 매달링 아큐무레이타의 참고 혼법을 나타낸 것이다.

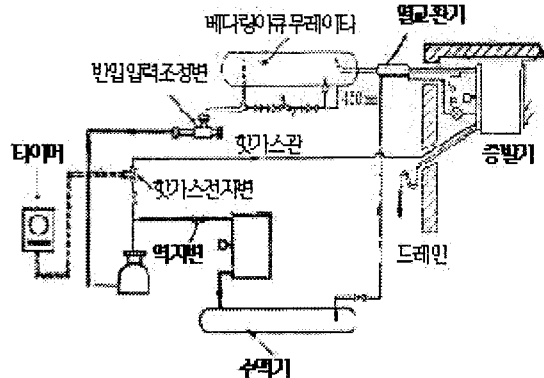


그림 3.44 매달링 아큐무레이타를 사용한 핫가스디프로스트

표 3.12 메다링아큐뮤레이타의 참고치수

유니트 쿨라의 능력 TD = 8°Ckcal/h	직 경	길 이[mm]
1,500 ~ 3,000	6 <sup>1/2</sup> S G P (165.2mm)	300
3,500 ~ 6,200	"	450
8,300 ~ 12,300	"	1,000

6) 베이포트식 핫가스 디프로스트.

그림 3.45 베이포트식 핫가스 디프로스트 방식의 계통도와 베이포트(bapot)의 확대 도를 나타낸 것이다. 베이포트는 이 방식의 심장부를 나타낸 것이므로 흡입 관에 부착한 것으로 특수하게 설계된 아큐뮤레이타 이다. 베이포트는 디프로스트 기간중 증발기 내에 응축된 액이 흡입가스에 혼입되어도 여기서 분리된다. 분리되어 베이포트에 고인 액은 브리드 튜브(bleed tube)를 통과하여 서서히 압축기로 떨어간다. 베이포트가 있으면 압축기는 액뎀머를 일으키지 않고 연속적으로 디프로스트 열원인 핫가스를 증발기에 공급하면 된다.

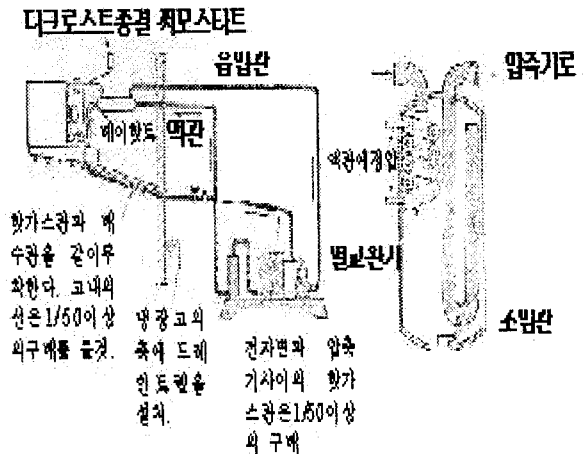


그림 3.45 베이포트식 핫가스 디프로스트

베이포트 내부장치에 있는 열 교환기는 디프로스트에는 직접관계 하지 안치만 흡입가스에 혼입되어 들어온 액냉매를 가스화하고 수액기로부터의 고압 액을 과 냉각하는 역할을 한다. 디프로스트 싸이클은 타이머에 따라 핫가스 전자변은 열리고 송풍기는 정지한다. 디프로스트가 완료되면 디프로스트 연결 디프로스트 연결 쉘머스타트가 작동하여 타이머를 원상태로 하기 때문에 장치는 자동적으로 냉동 사이클로 교차되게된다.

- 가) 냉매 배관의 요령
- (1) 액관은 통상의 배관 방법으로 한다.

(2) 흡입 관은 디프로스트를하는 동안에 흡입 관은 후로스트하여 이슬이 맺히게 되므로 흡입 관은 방열을 하든지 아니면 물방울이 떨어져도 악영향이 없는 장소일 것.

- 핫가스관은 압축기와 근접하면 토출관의 상부로부터 따도 좋고 지면, 스트레이나, 전자변을 부착할 것.

- 냉장고 내에는 유니트쿨라의 배수관을 1/25 이상의 구배를 두고 핫가스관과 배수관을 배관 할 것

- 배수관은 특수한 경우를 제외하고는 방열을 하지 않는다. 배수관은 고외에 트랩을 잡아주지만 트랩은 될 수 있는 한 바닥에 가까운 장소에 하고 드레인이 역류하지 않게 할 것.

표 3.13 및 표 3.14에 핫가스 관의 배관 규격을 나타낸 것이다.

표 3.13 핫가스배관(후레온용 증발기가 여러 대있는 경우)

(a) 핫가스 배관이 23m이하인 경우

1대의 능력

6.66°C TD	1대	2대	3대	4대	5대
1,430kcal/h	$\frac{5}{8}''$ B CUI	$\frac{7}{8}''$ B CUI	$1\frac{1}{8}''$ B CUI	$1\frac{1}{8}''$ B CUI	$1\frac{1}{8}''$ B CUI
1,680	$\frac{5}{8}''$	$1\frac{1}{8}''$	$1\frac{1}{8}''$	$1\frac{1}{8}''$	$1\frac{3}{8}''$
2,420	$\frac{7}{8}''$	$1\frac{1}{8}''$	$1\frac{3}{8}''$	$1\frac{3}{8}''$	$1\frac{5}{8}''$
3,720	$\frac{7}{8}''$	$1\frac{1}{8}''$	$1\frac{3}{8}''$	$1\frac{5}{8}''$	$1\frac{5}{8}''$
5,020	$1\frac{1}{8}''$	$1\frac{3}{8}''$	$1\frac{5}{8}''$	$2\frac{1}{8}''$	$2\frac{1}{8}''$
7,600	$1\frac{1}{8}''$	$1\frac{5}{8}''$	$2\frac{1}{8}''$	$2\frac{1}{8}''$	$2\frac{5}{8}''$
11,400	$1\frac{3}{8}''$	$2\frac{1}{8}''$	$2\frac{1}{8}''$	$2\frac{5}{8}''$	$2\frac{5}{8}''$
18,200	$1\frac{3}{8}''$	$2\frac{1}{8}''$	$2\frac{5}{8}''$	$3\frac{1}{8}''$	$3\frac{5}{8}''$

(b) 핫가스 배관이 23m~0m까지의 경우

1대의 능력

6.66°C TD	1대	2대	3대	4대	5대
1,430kcal/h	$\frac{5}{8}^B \text{ CUT}$	$1\frac{1}{8}^B \text{ CUT}$	$1\frac{1}{8}^B \text{ CUT}$	$1\frac{1}{8}^B \text{ CUT}$	$1\frac{3}{8}^B \text{ CUT}$
1,680	$\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{5}{8}$
2,420	$\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{8}$
3,720	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{8}$
5,020	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{5}{8}$
7,600	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{5}{8}$
11,400	$1\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{5}{8}$	$2\frac{5}{8}$	$3\frac{1}{8}$
18,200	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{5}{8}$	$3\frac{1}{8}$	$3\frac{5}{8}$	$4\frac{1}{8}$

표 3.14 핫가스배관(후레온22용 증발기가 여러 대있는 경우)

(a) 핫가스배관이 23m이하의 경우

1대의 능력

6.66°C TD	1대	2대	3대	4대	5대
1,430kcal/h	$\frac{1}{2}^B \text{ CUT}$	$\frac{5}{8}^B \text{ CUT}$	$\frac{7}{8}^B \text{ CUT}$	$\frac{7}{8}^B \text{ CUT}$	$1\frac{1}{8}^B \text{ CUT}$
1,680	$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$
2,420	$\frac{5}{8}$	$\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$
3,720	$\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$
5,020	$\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{8}$
7,600	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{8}$
11,400	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{8}$
18,200	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{5}{8}$	$2\frac{5}{8}$

여 백



## Ⅳ. 품목별 저장기법

여 백

## IV. 품목별 저장기법

### 제 1 장 채소류

#### 1. 배추

##### 1) 배추의 생리적 및 이화학적 특성

###### 가. 에틸렌 발생특성

배추는 사과와 같은 과실류에 비하여 상대적으로 에틸렌 발생량이 적은 작물이다. 가을김장배추(가락신1호, 불암 3호), 월동배추(동풍), 노지배추, 고랭지배추의 경우 0 ~ 30℃ 범위에서 에틸렌 발생량을 조사한 바에 의하면 20℃에서는 0.304 ~ 0.672  $\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg/h}$ , 5℃에서는 0.023 ~ 0.067  $\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg/h}$ 으로 조사되었다. 그러나 0℃에서는 0.01  $\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg/h}$  이하로 검출되어 신뢰성을 고려할 때 거의 발생되지 않는 것으로 여겨졌다. 가을김장배추와 월동 배추, 노지 배추, 고랭지 배추 5품종에 대해 조사 비교한 결과에 의하면 품종간에 에틸렌 발생량은 거의 차이가 없었다. 특히 0℃에서의 에틸렌 발생량이 미미하여 0℃에서 장기 저온 저장 시 에틸렌에 의한 클로로필 분해는 크게 우려하지 않아도 될 것으로 여겨졌다.

###### 나. 호흡특성

저장 시험에 사용한 배추 중 늦가을과 겨울철에 수확되는 배추는 여름철에 생산되는 채소류나 과일에 비하여 호흡속도가 낮은 것으로 조사되었다. 가을김장배추(가락신1호, 불암 3호)와 월동배추(동풍)의 경우 0 ~ 2℃ 범위에서 호흡속도를 조사한 바에 의하면 20℃에서는 4.59 ~ 9.89  $\text{ml CO}_2/\text{kg/h}$ , 5℃에서는 1.85 ~ 3.65  $\text{ml CO}_2/\text{kg/h}$ , 그리고 0℃에서는 0.95 ~ 2.24  $\text{ml CO}_2/\text{kg/h}$  으로 조사되었다. 가을김장배추와 월동배추 3품종에 대해 호흡속도를 조사 비교한 결과에 의하면 월동배추인 동풍의 경우 상대적으로 높은 값을 나타내었는데 이러한 차이는 품종 자체의 차이도 있겠지만 속도와 재배조건에 차이가 2차적으로 영향을 미친 것으로 여겨졌다. 반면에 노지 배추와 고랭지배추는 월동 배추나 늦가을 김장배추에 비하여 호흡속도가 2 ~ 3배 빠른 것으로 나타났다.

표 4.1 계절별 배추의 에틸렌 생성 속도.

품종	에틸렌 생성 속도 ( $\mu\text{l C}_2\text{H}_4 / \text{kg/h}$ )		
	0°C	5°C	20°C
가을배추 (가락신)	<0.010	0.034 ~ 0.054	0.304 ~ 0.450
가을배추 (불암)	<0.010	0.035 ~ 0.055	0.328 ~ 0.447
월동배추 (동풍)	<0.010	0.040 ~ 0.057	0.353 ~ 0.457
봄배추 (노랑)	<0.010	0.042 ~ 0.062	0.457 ~ 0.669
여름배추 (고랭지)	<0.010	0.041 ~ 0.067	0.557 ~ 0.672

표 4.2. 계절별 배추의 호흡속도.

품종	호흡 속도 ( $\text{ml CO}_2 / \text{kg/h}$ )			
	0°C	5°C	20°C	30°C
가락신	0.95 ~ 1.85	1.85 ~ 2.57	4.59 ~ 5.57	-
불암	0.97 ~ 1.87	2.35 ~ 2.55	5.24 ~ 6.86	-
동풍	1.39 ~ 2.24	2.98 ~ 3.65	7.55 ~ 9.89	-
노랑	4.87 ~ 6.55	8.15 ~ 9.25	19.21 ~ 24.78	29.21 ~ 34.78
고랭지	5.89 ~ 6.94	8.26 ~ 9.27	19.88 ~ 26.63	45.88 ~ 49.63

## 나. 배추의 초기 빙결점

생체 농산물의 경우 적정 저장 온도 조건은 저온장해를 입지 않는 범위에서 빙결점 직전의 온도로 알려지고 있다. 따라서 배추의 적정 저온저장온도 조건을 조사하기 위하여 DSC를 이용하여 초기 빙결점을 조사한 결과 잎의 경우 초기 빙결점은  $-1.32 \sim -1.55^{\circ}\text{C}$ , 줄기 부분의 경우 초기 빙결점은  $-0.30 \sim -0.64^{\circ}\text{C}$ 로 나타났다. 이는 줄기 부분의 수분함량이 약 96.5 ~ 97.5%, 잎 부분의 수분 함량이 93.5 ~ 95.5%로 줄기 부분의 수분 함량이 상대적으로 높아 초기 빙결점도 높게 나타난 것으로 조사되었다.

## 2) 배추의 저장

### 가. 월동배추

월동배추를 관행적 방법처럼 그물망에 넣어 철제 파레트에 저장할 경우의 압상과 냉기 순환의 불균일에 의한 품질 저하를 억제하기 위하여 배추를 플라스틱 박스에 담아 palletization한 다음 대규모 저장이 이루어 졌다. 플라스틱 박스에 담아 저장할 경우 기존 관행적 저장 방법에 비하여 품질 면에서 훨씬 우수한 상태를 보였으나, 감모율 측면에서는 오히려 더 높은 손실을 가져왔다. 이는 관행적 방법의 경우 과다 적재에 따라 배추에서의 수분 이탈이 상대적으로 용이하지 않았기 때문으로 여겨진다. 그러나 P-box에 담아 저장한 경우 냉기와의 직접 접촉이 용이해 탈습이 많이 일어난 것으로 조사되었다. 따라서 이러한 점을 보완하기 위해 PVC wrapping이 시도되었는데 그 결과 감모율과 정선 손상이 관행 방법에 비해 감모율은 6개월 후에 그물망/철제파레트 저장이 3.3%인 반면 P-box/PVC wrapping 처리구는 1.6%, 정선손실은 각각 20.4%와 9.8%로 50% 이상 억제되었으며 품질 측면에서는 5 ~ 6개월까지는 저장이 가능한 것으로 나타났다.

종전에는 플라스틱 컨테이너 박스를 이용할 경우 그물망에 담아 적재한 경우에 비하여 48% 정도를 보여 경제성 측면에서 부정적인 면이 많았다. 그러나 작년부터 저장 업체들이 새로 제작하여 사용하고 있는 플라스틱 박스의 경우는 입고율을 80% 이상까지 올릴 수 있어 향후 도입이 가능할 것으로 여겨졌다.

특히 wrapping 처리는 배추 파레트 내부를 90% 이상의 상대습도 조건을 충족시켜 줌으로써 일부 배추를 제외하고는 잎의 신선도를 그대로 유지시킬 수가 있었다.

Wrapping 처리구는 배추 주변의 상대습도를 조절시킴과 함께 가스 조성도 어느 정도 조절해주는 기능이 있어 저장에 긍정적인 면이 많았으나 시도될 때는 미리 충분한 예냉이 수반되어야 한다. 보통 예냉처리는 외피온도  $2^{\circ}\text{C}$ , 내심온도  $5^{\circ}\text{C}$  이하로 행하는 것이 적절하다.

월동배추의 경우는 1월 중순부터 3월 초순사이에 밭에서 수확하여 저온창고에 들어 가는데 적어도 저온저장에 들어간 배추는 3월중순 이후에 출하가 되며 대개는 4월

말까지 출하가 완료된다. 이는 저장비용과 품질, 그리고 저장고 공간 활용 등 복합적인 요인이 있는데 김치 가공적성이 봄 배추에 비하여 우수하기 때문에 가능한 한 저장기간을 연장시키는 방법을 도모하는 것도 김치 산업 발전에 도움이 될 것으로 여겨진다.

아울러 장기저장용 배추에 대해서는 재배과정에 화학비료 사용량을 줄이고 유기재배와 비 가림재배 그리고 적기 수확(80~90% 결구 상태)을 행하여야 할 것으로 사료된다.

표 4.3. 월동배추의 0℃ 저장 중 중량 감모율 변화

단위 : %

처리구	저장기간(일)				
	초기	45	90	135	180
PP 그물망 <sup>1)</sup>	0	1.4	2.2	2.8	3.3
P-box <sup>2)</sup>		1.7	2.6	3.4	4.2
P-box + PVC wrapping <sup>3)</sup>		0.5	0.9	1.4	1.6

<sup>1)</sup> : Steel pallet(철제 파레트)

<sup>2), 3)</sup> : plastic pallet(플라스틱 파레트)

표 4.4. 월동배추의 0℃ 저장 중 정선 손실의 변화

단위 : %

처리구	저장기간(일)				
	초기	45	90	135	180
PP 그물망 <sup>1)</sup>	-	4.1	8.3	12.4	20.4
P-box <sup>2)</sup>		3.7	6.9	8.0	15.8
P-box + PVC wrapping <sup>3)</sup>		2.2	4.1	6.6	9.8

<sup>1)</sup> : Steel pallet(철제 파레트)

<sup>2), 3)</sup> : plastic pallet(플라스틱 파레트)

표 4.5. 월동배추의 0℃ 저장 중 환원당 함량의 변화

단위 : mg/g

처리구	저장기간(일)				
	초기	45	90	135	180
PP 그물망 <sup>1)</sup>	24.8	17.7	14.2	12.8	10.4
P-box <sup>2)</sup>		18.9	16.3	14.1	11.8
P-box + PVC wrapping <sup>3)</sup>		21.8	19.1	17.8	14.1

<sup>1)</sup> : Steel pallet(철제 파레트)

<sup>2), 3)</sup> : plastic pallet(플라스틱 파레트)

표 4.6. 월동배추이 0℃ 저장 중 비타민 C 함량의 변화

단위 : mg%

처리구	저장기간(일)				
	초기	45	90	135	180
PP 그물망 <sup>1)</sup>	22.4	17.9	14.2	12.1	9.4
P-box <sup>2)</sup>		19.1	15.3	13.5	11.0
P-box + PVC wrapping <sup>3)</sup>		20.1	18.4	16.8	14.8

<sup>1)</sup> : Steel pallet(철제 파레트)

<sup>2), 3)</sup> : plastic pallet(플라스틱 파레트)

표 4.7. 월동배추의 0℃ 저장 중 클로로필 함량의 변화

단위 : mg/ml

처리구	저장기간(일)				
	초기	45	90	135	180
PP 그물망 <sup>1)</sup>	12.7	8.4	5.9	3.1	2.7
P-box <sup>2)</sup>		8.2	5.7	4.2	2.6
P-box + PVC wrapping <sup>3)</sup>		10.3	8.9	7.4	6.7

<sup>1)</sup> : Steel pallet(철제 팔레트)

<sup>2),3)</sup> : plastic pallet(플라스틱 팔레트)

저온 저장 중 환원당과 비타민 C 함량은 계속 감소하였는데 환원당의 경우 수확 직후 24.8mg/g에서 150일 후에 PP 그물망의 경우 10.4mg/g인 반면 p-box/PVC wrapping 처리구의 경우는 14.1mg/g으로 개선된 방법이 환원당 함량이 높게 나타났다.

비타민 C는 환원당 함량의 감소와 유사하게 변화하였는데 수확 직후 22.4mg%에서 PP 그물망은 9.4mg%, P-box 적재는 11.0mg%인 반면 P-box/PVC wrapping 처리구는 14.8mg%를 나타내었다.

배추 잎의 클로로필 색소는 초기에 12.7mg/ml 었는데 저장 기간 중 감소하였다. 기존 그물망 저장의 경우 150일 후에 80% 이상이 파괴된 반면 P-box/PVC wrapping 처리구의 경우 50% 정도 파괴가 억제되었다. 이는 wrapping 처리에 의해 냉기와 직접 접촉이 차단되어 배추 주변의 습도와 가스조성이 배추 저장에 적합하게 조성됨으로써 클로로필 파괴가 지연된 것으로 추정되었다.

#### 나. 여름 배추

그림 4.6 ~ 4.9는 여름 배추를 진공 예냉기를 이용하여 냉각한 경우 배추의 품온 강하 곡선을 도시한 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 배추의 품온은 30 분 이내에 결점이 0℃ 부근까지 강하하였다. 그러나, 배추는 직경이 20cm를 초과하고 결구가 된 상태이기 때문에 내부까지 품온이 0℃ 부근까지 강하하는데는 50분 이상이 소요되었다.

예냉 처리시 배추는 플라스틱 콘테이너 박스에 3 ~ 4포기씩 눕혀서 담았으며 예냉



처리후 PVC wrapping이 파레트 단위로 이루어졌다. 한편, 예냉 처리 후 저장고로 옮겨 저장 중 품온 변화와 고내 온도 변화는 그림 4.6과 같다. 본 연구에서는 저온저장을 위해 배추의 예냉 온도를 외피 기준 2℃, 내심 기준 5℃로 하였는데 이는 wrapping 처리시 품온 강하가 지연되기 때문이다. 그림에서 본 바와 같이 진공 예냉 후 배추의 내심온도가 8℃였을 때 0℃ 까지 내심 온도가 내려가는 데는 1주일 정도가 소요되었다.

그러나 무 예냉 배추의 경우 초기 품온 22℃에서 0℃까지 내려가는데 4일 정도 소요되었다. 그리고 저장 과정 중 저장고내의 상대습도는 93.5 ~ 99%를 기록하였다. 진공 예냉을 위해서는 포장 상자나 적재방법은 냉각속도에 큰 영향을 미치지 않았으며 진공도 조절(진공도 및 유지시간)에 의해서 품온 강하 정도의 컨트롤이 가능하였다.

고랭지배추를 진공 예냉 처리하여 실온에서 4일동안 보관한 경우 4일 후 진공 예냉한 배추는 겉잎 3 ~ 4매만 황변이 일어났으나 무 예냉한 배추는 황변과 함께 대부분의 겉잎이 짓물러지고 내부에 검은 반점(black speck)이 많이 발생하였다.

진공 예냉 처리한 배추의 경우 감모율 및 품질(환원당, 비타민 C, 클로로필 색소 등) 측면에서 무 예냉 처리한 배추에 비하여 20% 이상 상대적으로 우수한 상태를 나타내었다. 예냉 처리를 하더라도 플라스틱 컨테이너에 그대로 저장한 경우는 무 예냉 처리구와 감모율 측면에서 큰 차이가 없었으며, 예냉 처리 후 wrapping하여 주는 것이 감모율과 선도유지에 양호한 것으로 나타났다.

저온저장을 위한 배추의 예냉은 단기 유통용에 비하여 가급적 품온을 더 낮게 예냉 처리(5℃ 내외)하여 wrapping하는 것이 적절할 것으로 사료되었다.

예냉 처리한 배추의 경우 저온저장 조건에서 호흡속도는 6.78 mlCO<sub>2</sub>/hKg로 무 예냉 처리구의 9.31 mlCO<sub>2</sub>/hKg보다 낮게 나타났다.

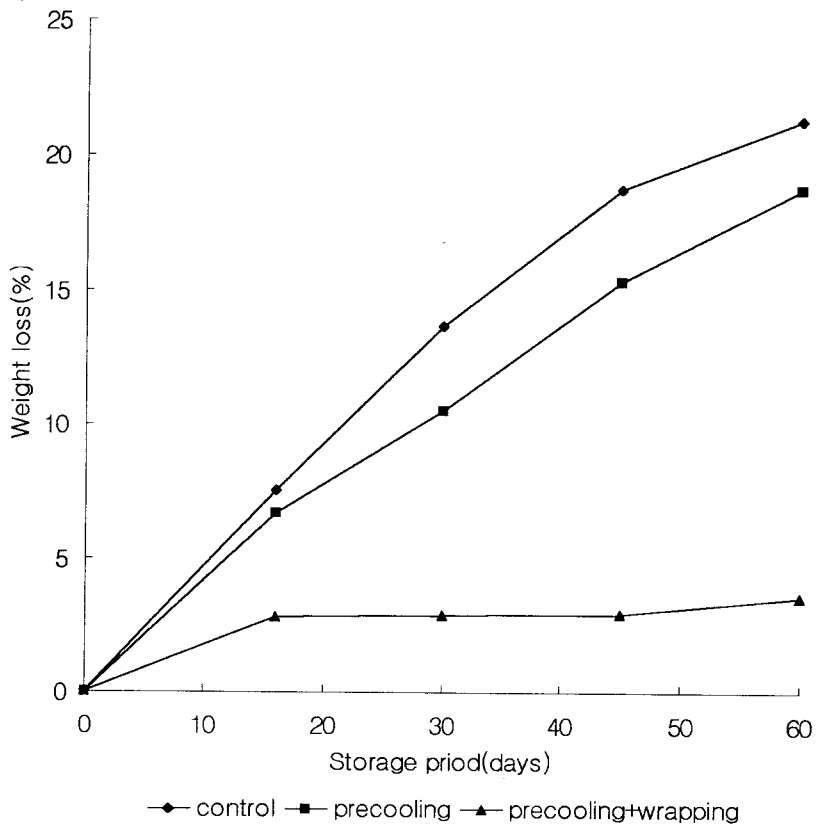


그림 4.1. 여름배추의 0°C 저장 중 중량 감모율의 변화.

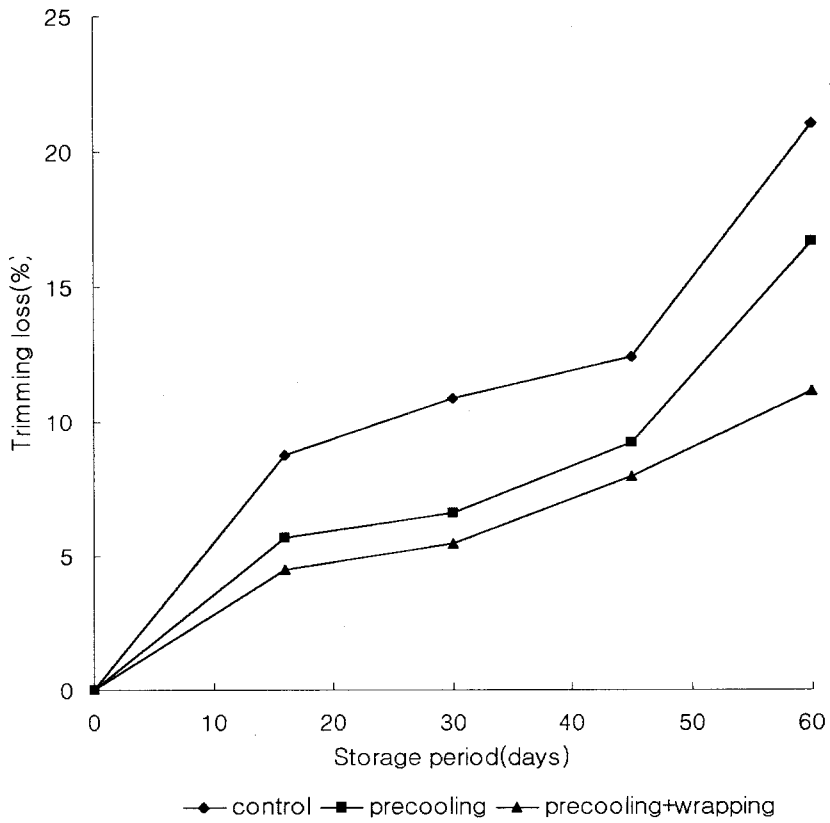


그림 4.2. 여름배추의 0°C 저장 중 정선손실의 변화.

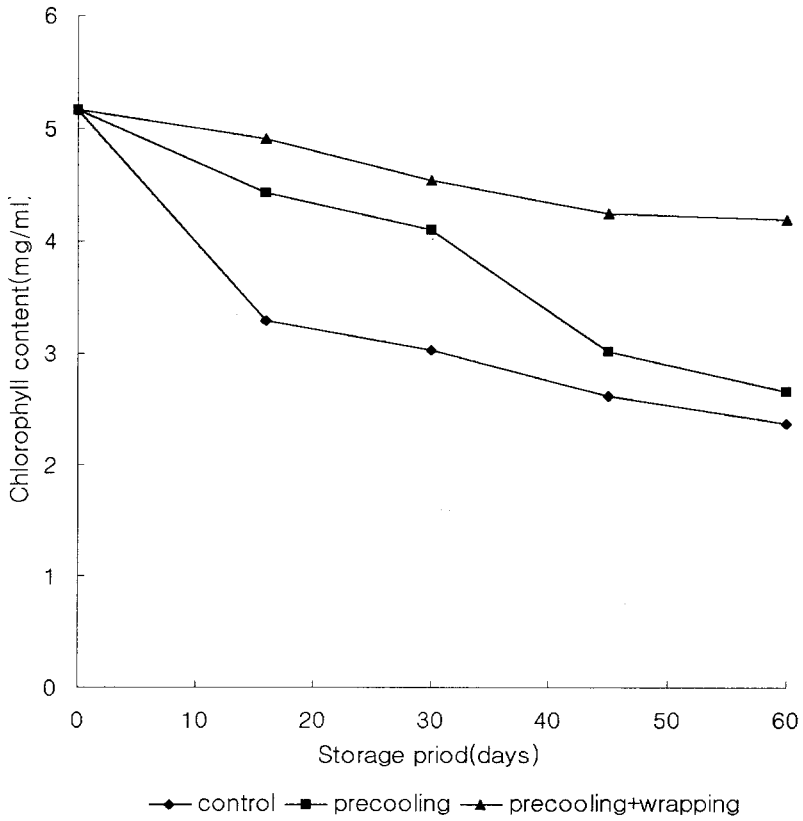


그림 4.3. 여름배추의 0°C 저장 중 클로로필 함량의 변화.

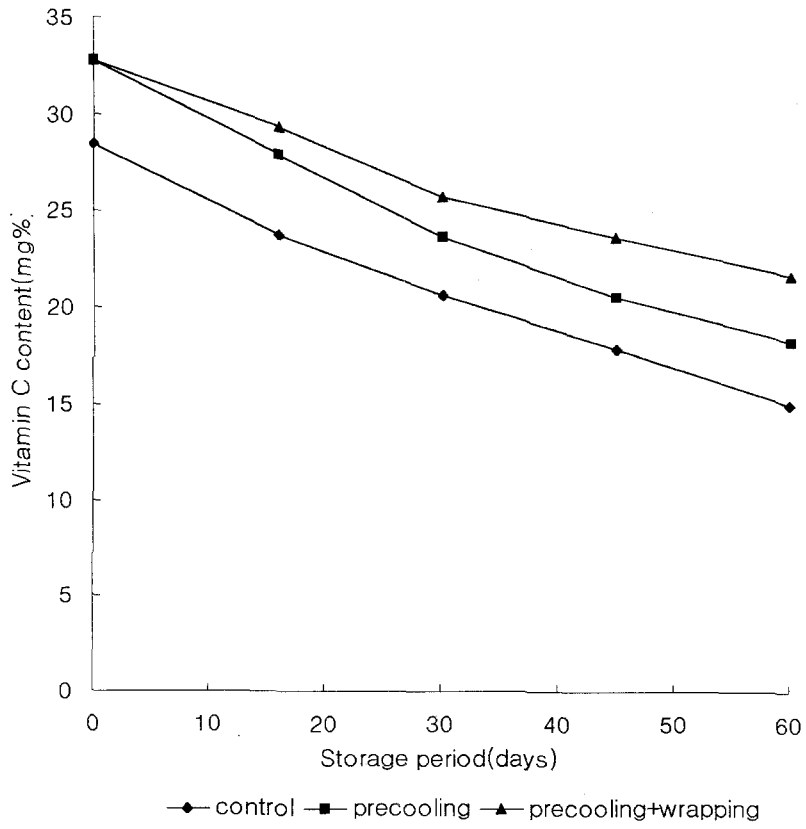


그림 4.4. 여름배추의 0°C 저장 중 비타민 C 함량의 변화.

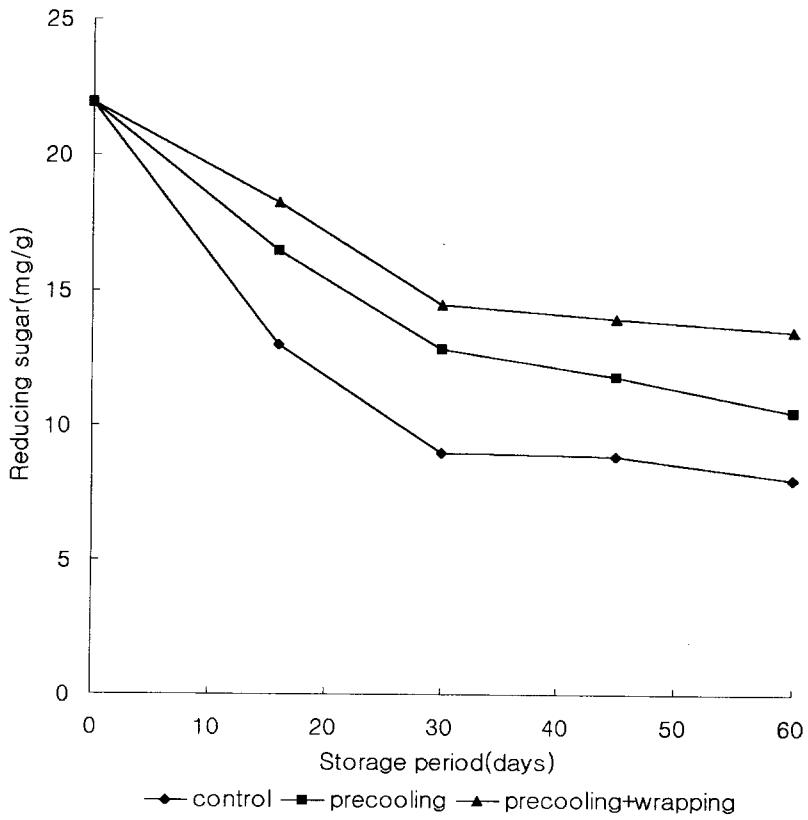


그림 4.5. 여름배추의 0°C 저장 중 환원당 함량의 변화.

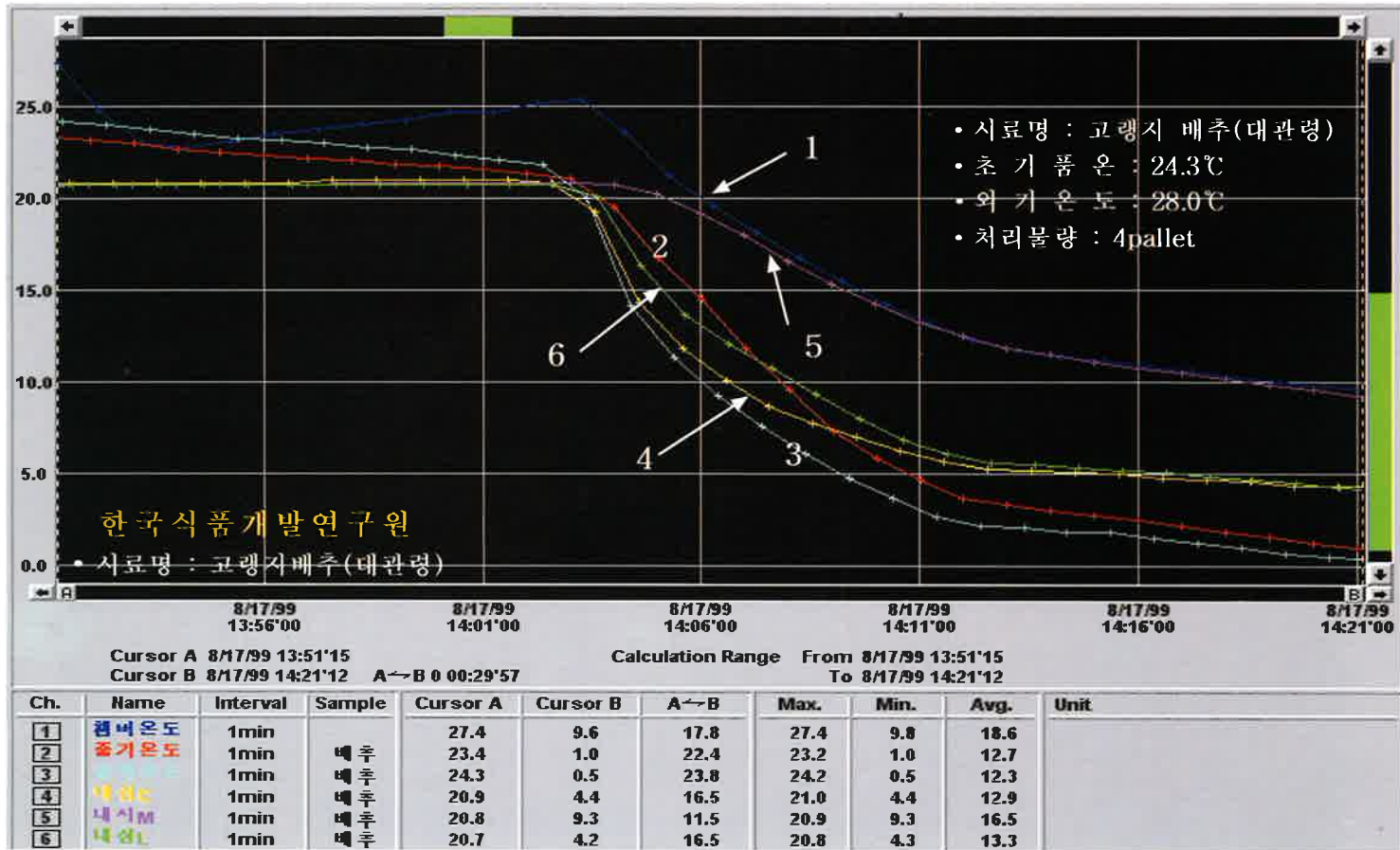


그림 4.6 고랭지 여름 배추의 진공예냉 중 품온 및 냉기온도의 변화

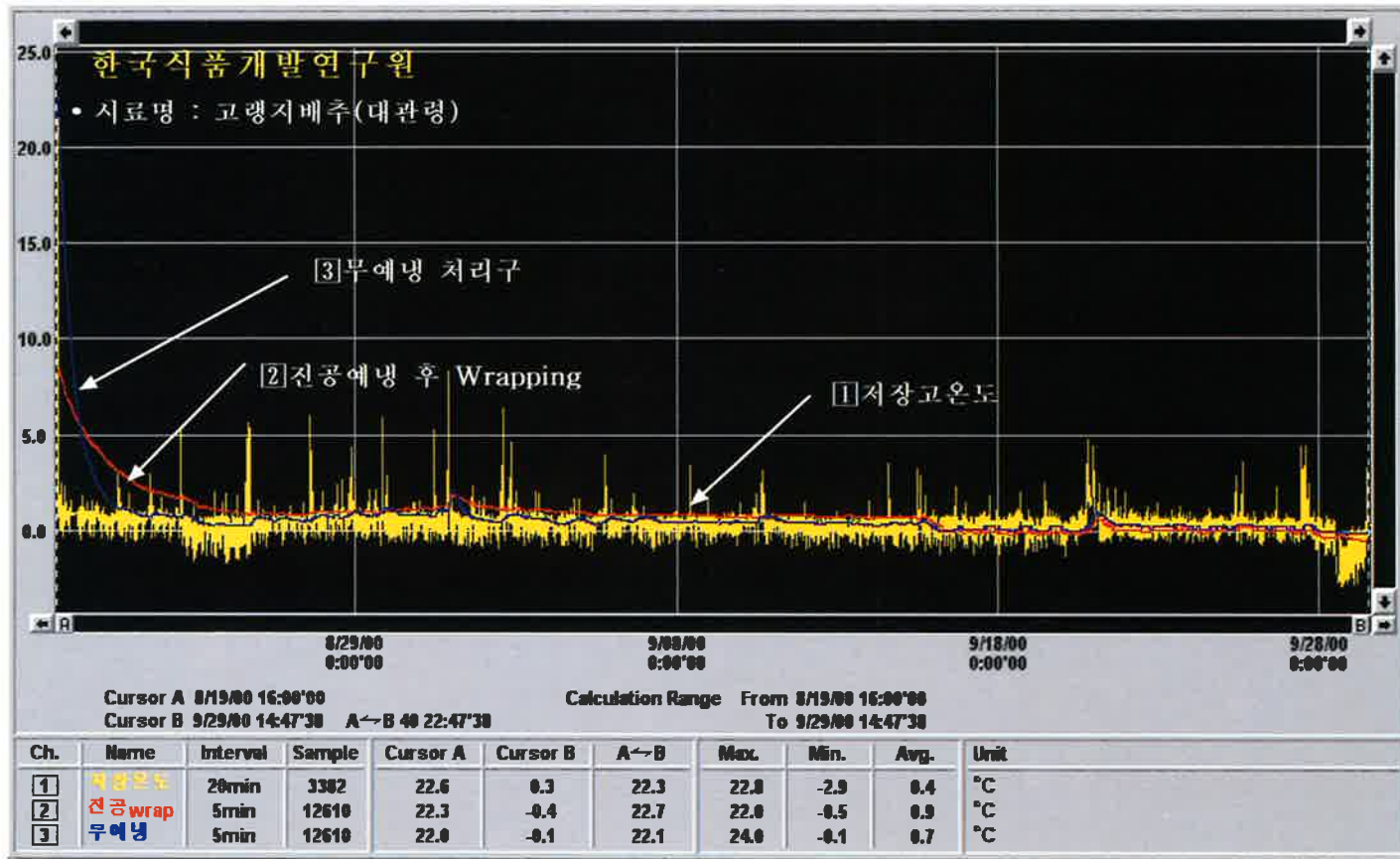


그림 4.7 고랭지 여름 배추의 저온저장 중 저장고내의 냉기 온도 및 배추 품온 변화



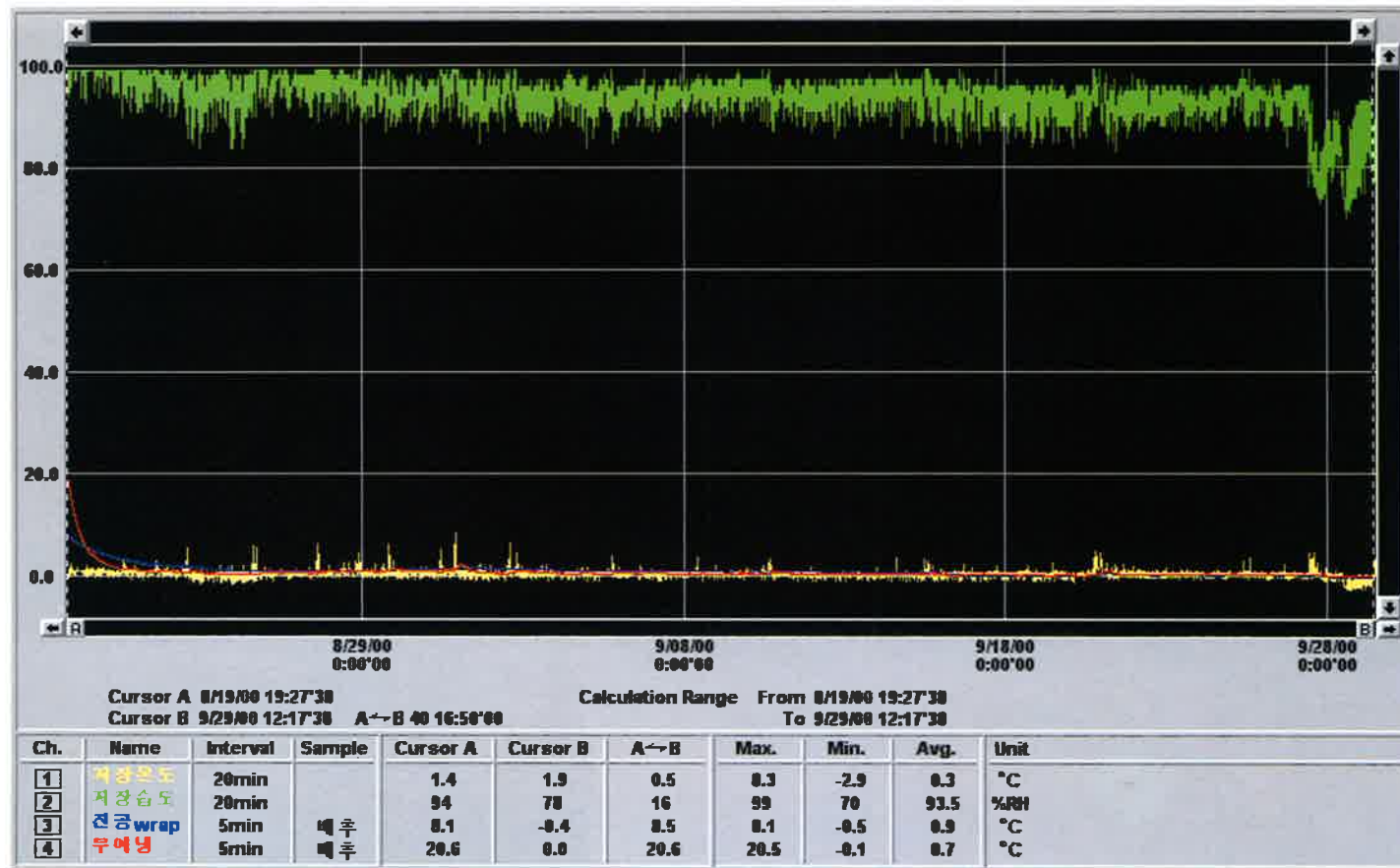


그림 4.8 고랭지 여름 배추의 저온저장 중 저장고내의 온습도 변화



그림 4.9 여름배추의 플라스틱 박스에의 적임 및 Palletization(위)

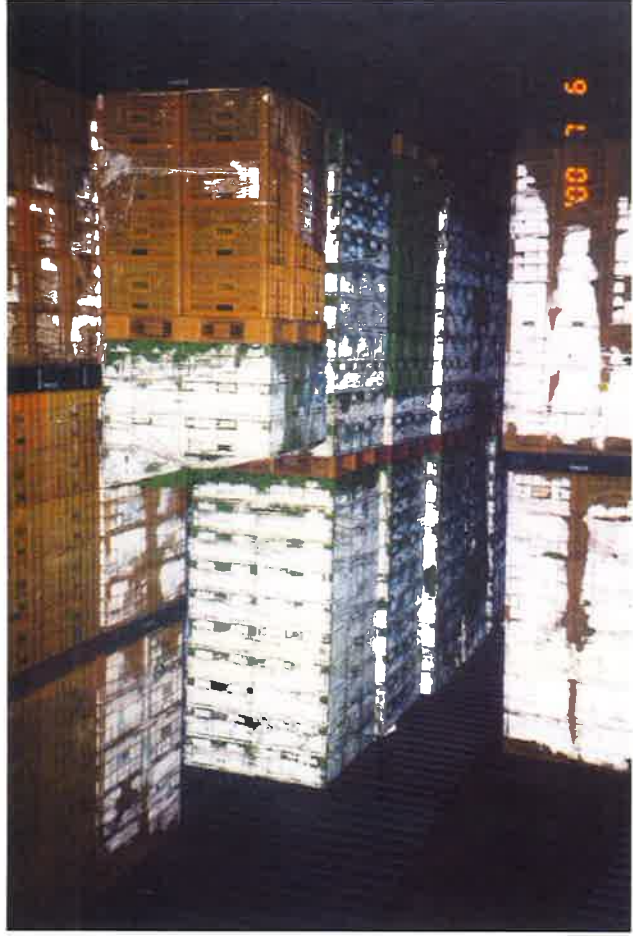
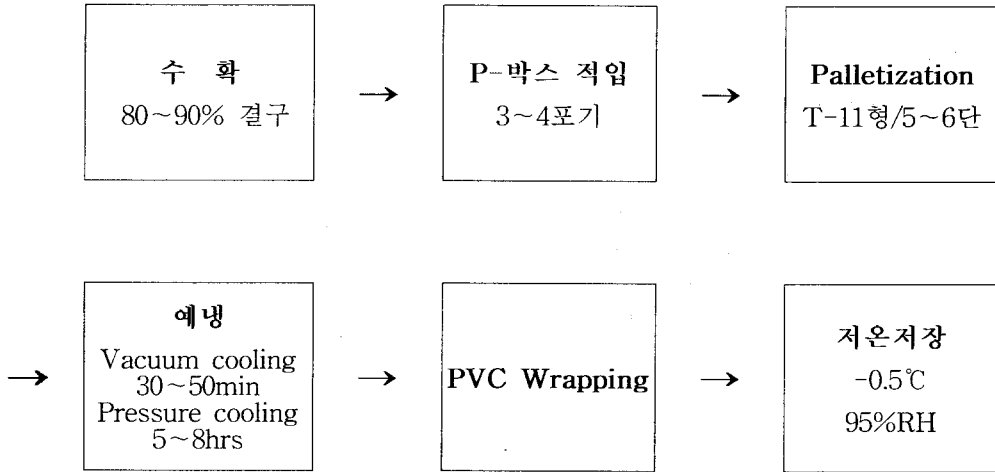


그림 4.10. 여름배추의 저장고내 적재 상태(PVC Wrapping)(우)

표 4.8. 고랭지 여름 배추의 저온저장 중 품질 상태 변화(0℃)

처리구	저장 기간(일)	
	45	60
무예냉	<p>배추의 겉잎이 누렇게 변색되었고 많이 시들었다. 배추를 반으로 잘랐을 때 줄기의 윗부분이 6 ~ 7 cm 정도 검게 변해 있었다. 겉잎을 2 ~ 3 매 정도 다듬으면 누런 잎이 없어지지만 시든 정도가 심해서 시장성은 없어 보인다.</p>	<p>배추가 많이 짓무른 상태이고 겉잎이 평균 3 ~ 4 매 정도가 떨어진 상태이다. 반으로 잘랐을 때는 줄기부분이 검게 변했는데 45 days 보다 검게 변한 정도가 심하다. 다듬은 상태가 깨끗하지 못하고 배추 잎이 짓물러진 상태이다. 다듬은 상태로도 시장성은 없어 보인다.</p>
예냉	<p>배추의 겉잎이 누렇게 변색되었는데 무 예냉 처리구 보다 는 정도가 약하다. 배추를 반으로 잘랐을 때 줄기의 윗부분이 6 ~ 7 cm 정도 검게 변해 있었다. 겉잎을 1 ~ 2 매 정도 다듬으면 깨끗한 편이지만 시든 정도가 심해서 역시 시장성은 없어 보인다. 시든 정도는 무 예냉 처리구 보다 는 약하다.</p>	<p>짓무른 정도가 심한 배추가 있는 반면 시든 정도는 심하지만 짓무른 정도는 약한 배추로 그 차이가 심하게 나타났다. 배추를 반으로 잘랐을 때 역시 줄기 부분이 검게 변해 있었는데 45 days 보다는 정도가 심했고 무 예냉 처리구 보다는 정도가 약했다. 다듬은 상태가 깨끗하지 못하고 배추 잎이 짓물러진 상태이다. 다듬은 상태로도 시장성은 없어 보인다.</p>
예냉 + wrapping	<p>배추가 부분적으로 겉이 짓물렀으나 나머지 일부는 신선한 상태이다. 배추를 반으로 자른 상태 역시 깨끗하며, 겉잎의 1 ~ 2 매 정도만 다듬으면 시장성이 가능하다.</p>	<p>배추의 겉잎이 짓무르고 구멍이 많이 난 상태이다. 반으로 잘랐을 때 다른 처리구 보다는 검게 된 정도가 약하고 다듬은 상태도 비교적 깨끗한 편이다. 다듬으면 식용은 가능하지만 시든 정도가 심해서 시장성은 없어 보인다.</p>

<배추의 고품질 장기 저장을 위한 개선 방안>



## 2. 마늘

우리 나라에서 재배 되고있는 마늘은 경북 의성이 주산지인 6쪽 마늘과 주로 해안지역에서 많이 생산되고있는 인편수가 많은 다수 쪽 마늘로 편의상 구분되고 있다. 6쪽 마늘은 인편수가 6개 내외이고 다수 쪽 마늘은 인편수가 10~15쪽이다. 그리고 6쪽 마늘의 특징은 외피가 자주색인 것이 특징이다. 장손 마늘은 조생종으로 난지 에서는 일찍 수확하여 초장 조림용으로 사용되고있다.

마늘의 재배 면적은 36,292ha('97년)이다. 마늘의 수확은 6월 하순부터 7월 초순에 주로 수확 하게된다. 마늘의 저장 전 처리는 저온저장고 입고 전에 필히 거쳐야할 공정이다. 마늘은 저온저습 저장 품목의 대표적인 것으로 수확직후에 외피가 건조되지 않은 상태에서 저온저장고에 입고하면 저장고 내에 상대습도가 90%내외까지 상승하게 되어 많은 저장손실을 막을 방법이 없다. 특히 마늘의 주 수확기가 6월말부터이므로 우리 나라에서는 장마철에 접어드는 때이므로 우천시가 많다. 따라서 마늘의 저장 전 처리중 가장 중요한 것은 수확 후 건조공정이다. 건조 방법은 현재까지도 천일 건조에 의존하고 있는 것이 현실이다.

그러나 우천시 때문에 많은 건조손실을 피할 길이 없어 수확 후 건조 기계장치를 당원에서 개발완료하고 제작사를 물색 중에 있다. 물론 이 건조 기계장치는 마늘만을 위한 것은 아니다. 마늘 외에도 양파 등 저온저습 저장 품목은 매우 많아 다목적 건조 기계장치 이다. 수확 후 예건 방법은 통마늘의 외피 및 마늘 대(인편 상부에서1cm 위치의 부분 수분함량이13%(곰팡이 번식 한계습도)까지 건조하여야 한다.

수확 후 예비건조 공정이 끝나면 저온저장고에 입고처리 할 때 마늘은 각별한 주위

를 하지 않으면 안 된다. 마늘은 저온저습 품목이므로 냉풍순환이 잘되지 않으면 저장고 내에 온습도를 균일하게 유지 할 수 없다. 따라서 저장고에 입고하기 전에 파렛트 (KS : 1.1 × 1.1m) 배치 계획을 수립한 다음에 적재하는 것이 매우 중요하다. 즉 벽면과의 간격을 30cm. 파렛트의 블록은 4개씩으로 하여 정방형으로 하고 파렛트 블록과 블록의 간격도 30cm. 동일 파렛트에서 상자와 상자 간격도 5~10cm. 적재높이는 닥트 하단에서 1~1.5m 이상 적재하는 것은 좋지 않다. 이렇게 저장고의 냉풍의 풍속이 0.7m/s 내외가 가장 이상적인 방법이다.

저장 전처리가 끝나면 먼저 냉동기를 가동하여 냉장실 온도를 0~-3℃까지 내려놓고 입고하는 것이 바람직하다. 적재방법은 전술한바와 같이 적재토록 하고 저장온도를 -3℃로 상대 습도를 70~75%를 기준으로 하여 운전이 되도록 노력하여야 한다. 마늘의 병결 점은 산지 및 품종에 따라 다소의 차이는 있지만 -3℃를 기준으로 하여 운전하는 것이 가장바람직 하다. 고내상대 습도는 전술 한바와 같이 70 ~75%임으로 근접할 수 있게 하여야 한다. 그러나 온도에 비하여 습도조절이 매우 어렵다. 고내습도가 높고 외기의 습도가 낮다고 하여 실내 공기를 배기하고 급기구를 열어 환기를 하는 경우를 종종 볼 수 있는데 이것은 각별히 유의하지 않으면 안 된다. 예를 들면 실내습도가 85~90%이고 외기(특히 하절기)의 온도가 20℃일 때 습도가 70% 이었다고 가정을 하면 외기의 습도가 낮으므로 환기를 하는 경우가 종종 있다. 그러나 온도가 20℃일 때 상대습도가 70% 이었지 0~-3℃의 냉장고에서는 습도가 높아지게 되는 것이 상대습도란 것을 인지하여야 한다.

저장고 내의 냉풍의 적정 풍속은 0.7m/s이지만 실재로 저장품을 적재 후 체크해보면 적정풍속을 유지하기란 쉽지 않다. 그렇다고 풍속 또한 일정하지 않을 때에는 저장고내의 균일한 온습도를 기대하기가 어렵다 따라서 냉풍의 풍속 또한 매우 중요함으로 전처리 공정에서 저장품의 적재 방법을 강조 한 것이다. 이것은 마늘에만 국한된 방법은 아니지만 마늘은 특히 온, 습도에 예민한 품목이기 때문이다. 토양 및 재배 조건에 따라서도 저장성에 영향을 미친다. 저장용 마늘은 배수가 잘되고 보수력이 있고 점질 양토에서 재배한 것이 좋고 수확시기는 경일이 약 1/3정도 황변 한 것이 좋다. 이보다 일찍 수확한 것을 저장하게 되면은 저장성이 약할 뿐만 아니라 시험결과에 따르면 저장 3개월 후 저장 감량이 무려 30%가 된다. 따라서 미숙한 상태보다는 완숙한 상태의 것이 저장 효과가 좋았다.

### 3. 오이

오이는 1년생 초본으로 품종은 남지형, 북지형, 유럽형으로 구분하고 남지형은 다다기형과 당오이형이 있다. 품종별 출하시기 및 재배 방법은 축성재배가 1~4월로 온실재

배를 하고 반축성 재배는 3~6월로 하우스재배. 조숙 재배는 5~7월, 온상육묘, 노지 재배. 여름재배는 6~8월, 가을재배는 9~10월, 직파 재배, 난지역재 배배는 10~12월로 분육묘 및 하우스재배를 주로 한다. 현재 노지 재배와 하우스재배의 비율은 3:7이나 하우스재배가 매년 증가추세다. 지역별 생산동향을 보면 전남이 29%, 다음이 경기, 경남인데 전남지역은 96%가 시설재배이고 경기는 60%이상이 노지 재배이다. 표준거래 단위는 10, 15, 20kg 이며 포장은 골판지상자, 목상자, 합성 수지대를 사용 하고있다.

유통체계는 기존방법은 수확, 포장, 출하로 이루어지고 있으나 금후에는 수확, 선별, 포자, 예냉, 출하로 개선되어야 할 것으로 판단된다. 소요 기계설비로는 중량선별기 예냉장치, 계량장치, 수송장비, 저온저장설비, 포장장치로는 봉합기, 제함기, 내포장 장비 등을 들 수 있다.

저온저장 방법은 오이의 저장특성은 저온장해 품목의 하나다. 즉 저장온도를 0~2℃, 3~5℃, 25~27℃로 하였을 때 3~5℃처리구가 저장기간이 가장 짧았고, 이온도 대에서 저장기간이 길어지면 표면에 백탁 진액이 발생하고 핏팅이 생기면 급속히 곰팡이가 발생 하게된다. 그리고 산도의 저하 및 PH의 저하현상이 일어난다. 10~13℃에 저장하는 경우 저밀도 PE필름으로 밀봉하면 품질유지 가능기간은 7일 정도이다. 저온장해의 발생은 유세포에 세포기관이나 세포벽의 일부가 붕괴되어 세포기공을 통하여 백탁 액이 누출되는 것이라고 보는 자도 있다.

#### 4. 양파

양파의 종류는 처주황, 여의주황, 원예1호, 패총조생, 등이 있다. 양파는 내한성이 약하므로 영호남 지역에서 약95%가 생산되고 있다. 지역별로는 전남 34.8%, 경북 32.2% 경남 25.3%를 점하고. 포장 방법은 5, 10, 20kg 단위로 골판지 상자나 그물 망이 표준 규격이다. 양파는 수확시기가 장마철과 겹치는 작물로서 마늘과 함께 수확 후 예건 및 큐어링이 필요한 품목이다. 특히 양파는 저온저습 품목으로 마늘에 비해서는 내습성이 다소강하여 우리 나라에서는 저온 저장고 저장의 효시가 된 품목이기도 하다.

저장 전 처리 공정은 수확 후 대절단, 음건, 저온저장, 선별, 포장, 출하하는 것이 일반적인 방법이다. 따라서 7월부터 익년 4월까지 저장시 25~35%의 부패 율을 보이고 있다. 현재의 전처리 공정 중 문제점은 양파가 저온저습 품으로 고내 적정 상대습도가 70~75%로 매우 낮다. 고내 습도를 낮게 유지하기 위하여는 선진국과 같이 수확 후 예건기계 장치의 개발활용이 필수적이다.

양파의 저장 방법은 마늘과 함께 저온 저습저장의 대표적인 품목의 하나임에도 대부분이 답작이라 조기 수확 후 벼를 심어야 함으로 다소 미숙한 상태에서 수확을 하지 않을 수 없는 특수성 때문에 저장이 약할 수밖에 없는 대다가 수확기가 6월 말경부터

7월초에 수확하게되어 우천 시기와 겹치게되어 상온건조를 한다고는 하지만 상당한 시간과 공간을 필요로 하기 때문에 저장적정 조건을 충족하는 데는 한계가 있는 것이 현실이다. 따라서 적은 공간에서 짧은 시간에 수확 후 예건 및 큐어링을 할 수 있는 기계장치의 개발이 시급하다고 판단하고, 수확 후 예건 및 큐어링 기계장치를 개발 완료하여 소형 시험용 예건 및 큐어링 기계장치를 설치하여 시운전을 완료하였다. 특히 본 개발장치는 전처리실의 공간을 최소화하기 위하여 웬코일 유닛트쿨라 까지 일체화로 되어 있으므로 수확 후 예건 및 큐어링 뿐만 아니라 필요시 예냉까지 가능하도록 이 3기능을 동시에 할 수 있어 다목적 기계장치라 할 수 있는 것이므로 매우 유용하게 활용될 것으로 기대하고있다. 이장치를 산업용으로 제작 보급하게되면 저온저습 대상 품목의 큰 문제점 하나는 해결 될 것으로 기대 한다.

양파를 부패시키는 주 요인은 회색부패병과 연부병 이다. 연구결과에 따르면은 저장 6개월 후에 이들 혼합 병으로 인하여 10~20%의 부패율을 보였고 저장 8개월 후에는 부패가 계속 진행되어 회색부패병은 대조구에서 52~58%인대 반하여 2개월에 1회 훈증처리 한 것은 8~15%에 불과 했다는 결과를 미루어·봐서 앞으로 훈증처리 시험을 재 실시 하여야할 연구과제라 판단된다.

## 5. 대파

파는 대파와 쪽파로 나누어지는데 재배면적 점유 비는 70:30 정도로 추정된다. 파는 채소류중 생유기간이 가장 긴 품목의 하나로 대부분 단작 형태로 재배되고 있으며, 수확은 추위가 먼저 시작되는 중부지방에서 남부지방으로 확산되는데 중부 지방은 김장철에 거의 종료되고 영호남 지역은 익년 2~3월까지 월동하면서 출하된다. 지역별 품종 및 재배 형태는 고양에는 석창외 대파를 9월 상순~11월 상순에 수확하며 아산에는 석창, 은창, 대파를 10월 상순~11월 하순, 진도는 금장, 설장, 은창, 대파로 11월 상순~3월 상순, 김해의 금장, 석창은 9월 하순, 부산의 금장, 대파는 10월 중순~3월 하순에 수확한다.

전처리 공정의 기존 방법은 수확 후 선별, 포장, 출하, 소비자 순 이나 개선방안은 수확, 선별, 계량, 결속, 포장, 예냉, 출하 순으로 되는 것이 바람직한 공정이다. 대파의 처리공정 또한 다른 채소류와 크게 다르지 않아 파의 껍질 제거장치, 뿌리절단기, 계량기 제함기, 봉합기, 테이블기, 예냉장치, 수송장비, 저온저장고 등이 있다. 파의 저장 적정 조건은 저장 온도 0℃에서 상대습도는 90~95%로 초고습 저온저장 품목중의 하나이다.

수분 손실을 억제할 수 있는 방법은 저장실내에 초고습 기계장치를 설치하여 저장실내의 상대습도를 90%이상 유지토록 하는 것이 중요하고 가능한 한 포장 후에 저장고에 보관하는 것이 바람직하고 가습기가 없을 때에는 저장고 바닥에 함수율 50%인 톱

밥을 깔고 보관하면은 저장고내의 상대습도를 90%이상 유지할 수 있는 방법이 된다. 다만 냉장실 내에 설치 되어있는 헴코일 유닛트(냉각기)는 저장실내 공기로부터 습기를 흡수하게 됨으로 사실상 재습기 기능을 가지고 있으므로 톱밥이 건조하게 되면은 정기적으로 분무기를 이용하여 가습하여 주는 방법도 권장할 만하다.

## 6. 토마토

토마토는 저온 장해 품목 중에 하나다. 따라서 저온저장의 일반 이론 즉 장기 저장을 하기위하여는 가능한 한 당해 품목의 병결점 가까운 온도에서 저장하는 것이 최선의 방법이라고 하는 통설은 이 품목 에서는 해당되지 않는다. 농산물의 생체저온저장에 있어서 크게 3종류로 구분할 수 있다. 전술 한바와 같이 저장온도를 당해 품목의 동결점 직전온도에서 저장하는 것이 장기저장을 위하여 가장 효과적인 품목이 있는가 하면, 저장온도가 낮으면 오히려 장해를 입게되는 저온장해 품목이 있다. 토마토는 저온장해 품목이며, 저온장해 품목은 토마토 외에도 호박, 고구마, 감자 등이 있고, 일반적으로 열대 지방에서 생산되고있는 과실류가 저온장해 품목에 속한다.

따라서 토마토의 저장적정 온도는 품종에 따라서 다소의 차이는 있으나 13~21℃이다. 저장가능 기간은 13℃(Mature)이고 그 이상 저장기간을 연장하게되면 비정상적인 많은 부패를 일으키고 진한 적색으로 색택이 나지 않는다. 따라서 Mature green 토마토의 최적온도 범위는 18~21℃이다. 27℃ 이상이 되면 정상적으로 숙성되지 못하므로 이 품종은 14~16℃범위에서 부패를 억제하면서 서서히 숙성 시킬 수 있는 최적온도 조건이다. 10℃이하에서는 Alternaria 부패에 민감하게 된다고 보고하였다. 그리고 수확 전 재배지에서 1주일동안 기온이 10℃이하 일 때에는 저장중 연속적으로 부패를 일으킬 수 있다고 하였다.

그러나 토마토 숙성을 빠르고 균일하게 하기 위하여는 Ethylen을 처리한다, 처리 방법은 20~25℃에서 85~ 90%로 상대습도를 조정한 연후에 24~48시간 동안 100~150ppm의 에틸렌을 투입하여 숙성을 한. 60~90%가 적색을 가진 토마토는 10℃에서 1주일간 유지 될 수 있다. 미숙한 토마토의 숙성은 21℃에서 그리고 저장은 10~13℃가 최적조건이다. 그리고 보고자는 3%의 O<sub>2</sub> 와 97%의 N<sub>2</sub>를 가진 공기가 13℃에서 6주까지 저장기간을 연장할 수 있었다고 보고하였다. 그리고 토마토의 저장특징 중의 하나는 초고습을 유지하는 것이다. 최적 상대습도는 90~95%이다. 따라서 특수 가습기를 저온 저장고 내에 설치하지 않고는 초고습을 유지하는 것은 불가능하다.

## 7. 무



추동작 무는 예로부터 한냉지에서 겨울의 냉열을 이용하여 움 저장을 하여왔다. 이때 동결을 방지하는 것이 중요하여 실외에는 흙을 덮거나 왕겨나 짚 등으로 묻어두어 보온을 하여 왔다. 그 후에도 한냉지에서는 하우스나 간이저장고를 이용한 상온저장 방법이 연구되어 왔다. 무의 최적 저장조건은 0℃에서 상대습도 90~95%로 전해지고 있다. 외기 온도가 높을 때에는 저장 기간은 제한되므로 장기 저장을 하기 위해서는 저온저장고가 필요하게 된다. 또 고습을 유지하기 위하여는 일반적으로 PE필름 포장저장이 좋다. 저장용 무의 세정, 냉각, 포장 작업 시에 표피에 기계적 손상을 주지 않도록 각별한 주의를 하여야 한다. 손상을 일으키면 저장 중에 흑변이 일어나며 시간이 경과하면 마침내는 부패하게 된다. 표피의 흑변 방지책 및 호흡량의 억제에는 PE필름포장이 효과적이다.

저장 가능 기간은 10℃에서 약 1주간, 5℃에서 2 주간 0℃에서는 4주 이상 저장이 가능하다. 폴리에틸렌 필름의 유공 및 무공 포장과 사탕수수 시트에 봉입한 3개의 처리구를 비교시험을 위하여 15℃에서 저장한 결과 중량감은 무공 폴리에틸렌 포장구가 가장 적었고 저장14일 후에는 모든 처리 구에서 잎의 황변 및 탈엽이 심하였으나, 그 중에서는 폴리에틸렌 무공구가 좀 덜하였다. 뿌리의 상품성은 무공 폴리에틸렌 시험 구는 양호한 편이었으나 폴리에틸렌 유공시험처리 구는 바람튼 것과 수염근의 발생 때문에 저장 손실이 많고 상품성이 많이 떨어졌다고 보고하였다.

유통의 합리화를 위하여 조립식 박스 파렛트에 의한 저장 및 수송하였는데 합성수지 콘테이너나 담은 (10~12kg)무의 하역작업시 실수로 떨어뜨린 것은 심한 대매이저로 상품성을 잃게 되었다고 하였다. 그리고 파렛트 (KS규격: 1.1 m × 1.1m)를 이용한 처리 구는 수하역한 시험 구와 비교 하였을 때 손상율이 낮았으며 박스파렛트 6단을 적재하였을 때 최하단에 있는 시료는 부분적으로 압상의 흔적을 볼 수 있었으며 압상을 받은 부분은 엷은 갈변현상이 있었다고 보고하였다.

## 8. 상추 및 양상추

상추는 저장력과 품질의 보존을 위해서는 수확 직후 저장실 온도는 1℃ 실내 상대습도 98~100%가 저장의 최적 조건이다. 예냉처리는 주로 지공 예냉을 하게되는데 상추의 재배시에 농약을 많이 사용하였을 시에는 수냉식이 좋다. 냉각수 예냉을 하면 잔류 농약을 어느 정도 감소시킬 수 있기 때문이다. 그리고 결구형 레타스는 농장에서 수확하면서 주름진 상자에 바로 포장하게 되므로 진공 예냉이 최적의 방법이다. 진공 예냉 시에는 용기와 필름 랩에 적당 규격의 구멍을 만들어주어 수증기가 용이하게 투과 할 수 있게 하고 한편으로는 예냉 시간을 단축 할 수 있는 이점이 있다.

상추가 표면 건조가 일어나거나 온도가 25℃이상이 되면 진공냉각을 보조하기 위하여 상자포장의 밴딩을 하기 전에 냉각수를 상추에 산수하여 품온이 상승하는 것을 막아줄 필요가 있다. 상추는 온도증가와 함께 쉽게 마르거나 순식간에 상품으로서의 가치를 상실하게 된다. 그리고 저장온도가 0℃에서 25℃이상이 되면 호흡율이 크게 증가하고 저장 가능기간도 단축되게 된다. 특히 엽상추는 결구형 상추에 비하여 호흡율이 약 2배가된다. 따라서 결구형 배추는 0℃에서 2~3일간은 저장이 가능하다. 보존기간에 영향을 미치는 주요인자는 수확시 상추가 받은 상처 및 충격, 속도, 저장 온도, 상대습도 수송시 발생하는 찰상 또는 압상 등을 들 수 있다.

3℃에서 상추를 저장 할 때에는 0℃에서 저온저장 할 때와 비교하면은 저장가능 기간이 1/2로 단축된다. 그러나 주의하여야 할 점은 사치를 적재한 후에 수평, 수직으로 몇 포인트를 찍어 위치별 온도 차이를 확인한 다음 온도가 가장 낮은 점을 기준으로 하여 저장관리를 하여야 한다. 참고로 온도가 가장 높은 점은 웬코일 유닛트쿨라 밑이란 것도 필히 알아두고 관리를 하지 않으면, 동해를 입게되어 많은 저장손실을 면하기 어렵다. 상추의 빙결점이 -0.2℃이므로 세심한 주의를 요한다.

일반적으로 상추와 같은 저가, 단기저장 품목은 CA저장을 하는 경우는 많지 않다. 그러나 상추의 적정 가스조성은 1개월 정도 해상 운송을 할 때에는 CO<sub>2</sub>(이산화탄소) 2%, O<sub>2</sub> (산소) 3%가 적절할 것으로 판단된다. 특히 상추의 조성상 특징은 수분함량이 많은 것이다. 따라서 저장실의 상대습도 또한 높게 해주지 않으면 안 된다. 상추의 적정 상대습도는 채소류중 가장 높은 98~100%로 알려져 있다. 그리고 저장중 종종 나타나는 Russet spotting(적갈색 반점)은 일반적으로 2℃ 이하에서는 일어나지 않는다. 이 현상은 에틸렌 가스에 의하여 발생함으로 에틸렌 가스를 발생하는 사과, 배, 딸론은 혼적 하여서는 안 된다.

## 9. 딸기

딸기의 주산지는 경남 밀양이 16.9%, 충남논산 16.2% 경남 진양 7.5%를 점하고있으며 그 외 전국적으로 널리 분포 되어있다. 1993년 현재 총 재배 면적은 5,055ha이고 주 품종은 반촉생이고 그 외 보교조생, 수홍, 비미향, Donner가 총 생산량의 78.8%를 차지하고 그 외에 촉성재배로 홍학, 조생홍심, 춘향, 여홍 등이 8%를 점하고 있다. 반촉성 재배종은 12월에서 2월에 수확된다.

딸기의 주요 성분은 수분92.2%, 탄수화물4.3%, 비타민C는99mg%, 비타민A16iu,이고 동결점은 -0.8℃ 이고 적정저장 온도는-0.5~0℃, 상대습도 85~90%이다. 포장 단위는 2kg 골판지 상자가 90%를 점하고 노지 재배분 성출하기 예는8kg 스티로폴 51.6% 및 12~16kg양은 용기가 주를 이루고 있다. 지역별 점유율은 대전83.4% 청주83.7%, 마산

74.9%로 높은 점유율을 보인 반면 타 지역은 극히 저조하다.

포장 방법은 비교적 가격이 높은 동절기에는 소포장 단위로 유통되고 있으나 성 출하기에는 8~12kg 대포장으로 유통되고 있다. 주 출하기인 하절기에는 유통기간이 2~3일 정도임으로 예냉 처리 후에 스티로폴 상자로 유통되고 있다. 주 기계설비는 선별장치 예냉장치, 계량기, 제한기 봉합기 결속기, 수송장비, 저온저장 시설 등이다. 작업 공정은 종래에는 수확→선별→포장→출하로 하다가 최근에는 수확 →예냉→선별→포장→예냉→출하로 점차 변화를 보이고 있다.

딸기는 연중 생산공급하고 있는 품목으로 휴면과 발아처리에 의한 축성, 반축성, 노지 억제제의 4종류의 작형이 있고 익, 전조재배 등의 기술에 의해 연중 재배가 가능하며 생산량의 피크는 2~3월이고 시설재배가 80%를 점한다. 품종은 최근에는 토요일가와 여봉이 대부분을 점하고 보교조생에 비해 당도 및 경도가 공히 약2배로 급격히 수요가 증가하고 있다. 뿐만 아니라 수송 내성이 높은 특징이 있다.

딸기의 최적 저장조건은 폴리에틸렌 포장을 하였을 때 빙결점에 근접하는  $-1^{\circ}\text{C}$ 가 곰팡이 발생도 억제되고 경도과즙 성분의 유지도 유리하고 추속도 억제되어 저장최적 온도이다. PE포장을 한 것은 큰 문제는 없을 것으로 판단되지만 딸기는 초 고습 저장 품목의 하나로 저장고내의 상대습도를 90%이상 유지하는 것이 이상적이다. 그리고 딸기는 과육이 연질이며 과육 또한 약할 뿐만 아니라 수분 함량도 높아 저온에서도 장기저장을 할 수 없으므로 수확직후에 예냉을 한 다음 즉시 출하하는 것이 좋다.

예냉 방법은 차압 통풍식이나 냉각수 예냉이 적합할 것으로 판단된다. 차압 통풍식으로 예냉을 하면 박스에 통풍구 처리만 잘하면은 품온이  $20^{\circ}\text{C}$ 에서 2시간 후에  $5^{\circ}\text{C}$ 까지 급냉이 가능하므로 매우 이상적이라 할 수 있는 방법이다. 예냉후에 곧 출하하게되면 저장성이 약한 딸기라도 유통 가능시간이 상당히 연장 될 것으로 기대된다. 수송도중에 진동충격에 의한 찰상을 받을 우려가 많으므로 고농도 탄산가스 처리를 하여 수송 내성을 증가시키는 것도 연구를 해볼 가치가 있다. 외국의 저장 방법도 품종에 따라 다소 차이는 있으나 일반적으로  $-0.5\sim 0^{\circ}\text{C}$  상대습도 90~95%로 알려져 있다.

## 10. 고추

고추는 작형별로 나누면 축성재배, 반축성재배, 조숙재배이고 주류는 일반조숙 재배로 2월에 파종하여 7~10월에 수확하는 작형이다. 고추의 주산지인 충북의 괴산, 증원, 경북의 안동, 의성, 청송, 영양, 봉화, 전북의 정읍, 고창 등이다. 표준거래 단위는 15, 20, 40kg으로 골판지 상자나 합성수지대가 사용된다.

주요 기계장치는 선별장치(중량 혹은 크기), 꼭지절단기, 세정장치, 탈수장치, 계량장

치, 제함기, 봉합기 이송 및 수송설비 등이다. 고추(Red pepper)의 일반성분은 수분11~14% 회분5~18% 정유0.3~0.8% 조섬유21~27% 조지방15~18% 단백질12~16% 펜토산4.8% 등이다. 고추의 품종은 많으나 사업적으로 재배 하고있는 품종은 4~5종으로 분류된다.

품질의 변화는 1년 이상 저장한 것은 비타민 C 카로티노이드의 감소뿐만이 아니라 삼미도 나타난다. 분말로 된 종자가 혼입된 것은 불포화도가 높은 유지를 함유함으로써 쉽게 산패하게 된다. 고추의 정유품은 아직 상품화되고있지 않으나 분쇄하여 유기용매로 추출하여 얻은 올레오리진, 또는 에브솔루트 캡사이쿰은 식품분야에 광범위하게 이용 되고있다. 일반적인 보존상태 에서는 신미가 안정되어 장기간 보존이 가능하다.

저장온도 조건별 고유 색택의 변화는 저장온도와 저장기간에 따라 캡산신의 함량이 감소하게 된다. 그러나 캡산신의 함량이 관능 평가치와 비례하지는 않는다. 각 저장 온도 구에서 상품의 한계 치에서의 갈변도는 40℃에서는 153.0%, 25℃는 149.0%, 15℃는 151.9%, 10℃는 154.3%, -3℃는155.3%로 각 시험 구 에서 거의 동일한 갈변을 보였다고 보고하였으며, 캡산신 함량이 상품성 평가와는 거리가 멀다고 보고하였다. 저장기간 중 각 기체환경 조건별 성분변화 속도는 합기 포장조건이 제일 빨랐으며 다음이 진공 포장, 질소충전 포장저장 처리구 순 이었다.

## 11. 당근

당근은 생육기가 4월~6월 및 9월~11월까지다. 그 외에 여름철 출하를 위한 고랭지 재배와 봄철 출하를 위한 터널 재배가 일부지방에서 실시되어 단경기 부족 분을 해소 하고있다. 봄 재배는 4월초에 파종하여 6월 하순~7월 상순에 출하하고, 고랭지 재배는 5월 중, 하순에 파종하여 8월~9월에 수확하고, 가을재배는 7월 하순에 파종하여 11월~12월 상순에 수확한다. 당근의 주산지인 농지 재배의 경우 제주 54.1% 경남 11.65% 강원이 9.6%순 이며 시설 재배는 경남51.9%로 절반이상을 차지 하고있다.

수확된 당근은 움 저장 또는 저온저장고에서 저장하게되는데 저온저장의 저장 온도는 0℃ 상대습도 93~98%의 초 고습을 필요로 하며 이 조건에서 저장 가능기간은 6개월이다. 당근의 표준거래 단위는 10, 20kg골판지 상자 및 합성 수지대가 이용 되고있다. 수확후 처리방법은 산지에서 줄기를 일정 길이로 절단한 후 바로 출하하거나 움 저장 및 저온저장고에서 저장 하게된다. 저장고에서 출하할 때는 10, 20kg 골판지 상자나 합성수지대에 포장하여 출하 하게된다. 때로는 중간 도매단계에서 선별, 세척 한 후에 비닐 포장하여 유통되기도 한다. 향후에는 산지에서 선별, 세척, 소 포장까지 한 연후에 출하하여 부가가치를 높이는 것을 권장하고싶다.

주요기계 장치는 원료 수급장치, 세정장치, 탈수콘베아, 열풍건조기, 중량 선택 선별

기, 계량기, 제함기, 봉합기, wrappingri 예냉장치, 수송장비, 저온저장 설비 등이 있다. 당근의 품질을 좌우하는 성분은 카로틴과 당분이다. 카로틴의 함량은 하작 당근보다 춘작 당근이 비교적 많고 주된 당분인 서당의 함량은 춘파, 하파, 추파 순이다. 수확 시 품질저하의 주 요인은 외근, 기근, 머리부분의 청색, 병해, 착색불량 등이 있다.

생육 초기의 열근은 양분의 부족, 토양의 건조, 저온 등에 대한 생육 정체가 원인이 다. 기근은 선충 염류농도 장해, 미숙 유기물의 사용중자의 발아력 저하 등이 원인이고, 머리부분의 청변은 빛이 원인으로 흙으로 덮어 빛을 차단하는 것이 대책이다, 착색 불량은 유전적인 돌연변이에 의한 것과 재배조건에 의하여 발생하는 것이다. 당근은 비교적 저장성이 높으나 고온기에 출하되는 것은 부패의 발생 등 문제를 야기 시키기 쉽고 부패발생 억제방법은 세정 및 수절이 크게 영향을 미친다. 저장당근의 최적 출하시기는 비교적 생산량이 적은 4~5월이 좋다. 하절기에 파종하여 월동한 것을 2~3 월에 수확하여 저장하는 것이 이 시기에 출하할 수 있기 때문에 제일 좋다. 당근의 최적 저장조건은 저장 전처리 공정인 수확 후 예건을 하여(2~3%) 저온저장고에 입고하여 저장온도 0℃ 상대습도 90~95%가 최적조건이다.

## 제 2 장 과실류

### 1. 단감

감은 동아시아가 원산지이고 품종은 단감과 뽕은감으로 구분되는데 성숙기 형태 색상 등에 차이가 많고 품종 수는 1000여종에 달한다. 동아시아 국가 외에도 미국 브라질, 이탈리아, 뉴질랜드 등에서도 일부 재배되고 있다.

한국의 연간생산량은 1995년 약 194천TON 재배 면적은 약75백만평 이고 주산지는 전남, 전북, 경남 등이다. 일본의 연간 생산량은 약30만TON이며 주산지는 나라, 와카야마, 기후, 아이치, 야마가다현 등이다.

단감 과 연시의 가식부위 100g 당 성분은 에너지가 60 : 50 칼로리, 수분 83.1 : 85.9g, 단백질 0.4 : 0.4g 탄수화물 15.9 : 13.2g 회분 0.4 : 0.4g, 무기질 193 : 225mg 비타민 B, C가 각각 70.35 : 20.35 mg이다.

감의 생산 및 유통현황을 보면 지난 10년간 꾸준히 증가하여 17,584ha 2배의 증가율을 보였고 생산량은 155,111톤으로 1.7배의 증가율을 보였고 지역별로는 경남이 총 생산량의 58.6%, 전남이 32.9%,로 이 2지역이 전국의 91.5%를 점하였다. 단감은 연평균 13℃ 이상이라야 하고 최저 -14℃가 좋고 연중 -15℃ 이하로 하강하지 않는 곳이 재배 적지이다. 그리고 9월 평균기온이 21~23℃가 되고 10월 평균기온은 15℃이상인 지역이

품질이 우수하다.

국내에서 생산되고있는 단감의 품종 및 생산시기는 조생종은 대안, 서천조생, 이두, 선사환 등으로 9월 하순에서 10월 중순이고, 중생종은 10월 중순에서 하순까지다. 품종은 차랑, 송, 송본, 조생부유, 일목 등이다. 만생종의 수확시기는 11월 상순에서 하순이고 품종은 부유, 화어소, 준하 등이다. 단감의 1인당 소비량은 1.9kg으로 생산량의 증가에 따라 소비량도 계속증가 할 것으로 판단된다. 단감의 개체 중량은 150~200g 이고 저장적정 온도는 0~1℃ 이며 상대습도는 85~90%로 고습 저온저장 품목이므로 가습을 하지 않으면 장기 저장 시 품질의 열화현상이 일어난다. 단감의 CA저장 조건은 산소농도 3%, 탄산가스 농도는 5%가 최적 조건이다. 그러나 CA저장의 시설비가 많이 소요되므로 시설비의 감가상각비 등을 감안하면 저장 코스트가 높아지는 것만큼 저장감의 출하판매 시에 소비자들의 물이해로 우리 나라에서는 크게 각광을 받지 못하고있는 것이 현실이다.

감의 수확 방법은 우천시나 이른 아침이슬이 있을 때에는 수확을 피하고 대낮에 건조되었을 때 수확을 하되 수확하다가 땅에 떨어지면 상처를 받게되므로 각별한 주의를 하여야 한다. 수확 후 운반을 할 때에도 찰상을 받지 않게 조심하여야 한다. 꼭지는 가능한 한 짧게 절단하여 PE 필름에 5개씩 담아 공기가 접촉부로 새지 않게 씰링한 후에 PVC 저장 콘테에 넣은 다음 예냉실이 있을 때에는 즉시 예냉 처리 한 다음 저온저장고에 입고후 저장토록 한다. 이때 저온저장고의 실내온도는 0℃가 적정온도이나 저장고내의 온도가 일정하지 않으므로 적재 위치에 따라서 온도차가 3~4℃가 나게됨으로 적재 위치에 따라서는 동상을 입게되는 것이 있는가하면 어떤 위치에 있는 것은 온도가 높아 연화작용이 일어나 단감의 상품성을 잃게된다.

따라서 이러한 문제점을 피하기 위하여 저장고에 입고하기 전에 파렛트규격(KS. 1.1 × 1.1m)을 감안하여 파렛트 배치계획을 세운 다음 입고하지 않으면 안 된다. 파렛트는 4개 단위를 한 블록으로 하는 것이 가장 이상적이고 벽면과 간격도 30cm 정도가 적당하고 파렛트블록과 블록의 간격도 30cm 간격을 두어야하고 저장 콘테이너와의 간격도 5cm정도 간격을 두어야 하고 중간통로는 60cm 간격을 두어 저장관리( 품질관리)를 할 수 있게 하는 것이 가장바람직한 방법이다.

이렇게 하지 않으면 저장고 내에 온도 및 습도를 균일하게 유지 할 수가 없으므로 많은 저장손실을 피할 수 없을 뿐만이 아니라 양질의 상품을 기대할 수 없기 때문이다. 저장물의 량을 많이 넣고 싶은 욕망은 누구나 마찬가지이지만 결과적으로는 득이 되지 않는다는 사실을 잊어서는 안될 것이다.

앞에서 설명한 가운데 누락된 것이 있어 첨언하면 단감의 수확적정 시기이다. 지금까지 알려져 있는 것은 감이 1/3~1/4 정도 익은 것이 적당하다고 되어있다. 이를 정확히 감별하는 것은 결코 쉽지는 않겠지만 완숙 된 것은 장기저장 용으로는 적절치 않다. 이것은 비단 단감에 국한 된 것은 아니지만 특히 단감은 다소의 연화작용이 일어난 것은

상품성이 급락하게 됨으로 더욱 신경을 쓰지 않으면 안 되는 품목중의 하나이다.

끝으로 우리 나라에서는 최초로 경남진영 단감조합에서 PE필름 포장저장 (MA 저장) 실정시험 연구결과를 간단히 요약하면은 PE 필름의 적정두께는 0.05mm가 가장 저장성적이 좋았고 포장단위는 5개가 적정수준이었다. PE 필름 봉지의 찢림 작업량이 많은 것을 감안하여 15kg 대형 비닐백 포장 처리구는 시험성적이 매우 좋지 않았다. PE 포장내의 가스농도를 측정한 결과 산소의 농도는 4~5%인 것이 적합하였고 탄산가스는 6~7%가 적정량인 것으로 판단하였다. 저장가능 기간은 5~6개월 이었으나 문제는 출고 후에 외기의 온도가 높아 포장지 내에 응결수가 생겨 감의 품질열화에 큰 문제를 야기하였다. 따라서 수송단계에서 가능하면 리파콘테나를 이용토록 하고 아니면 방열 콘테이나를 권장하고 싶고 판매단계 에서도 에어컨디셔너 되는 슈퍼마켓트가 아니면 저온 쇼케이스내에 넣고 판매하는 것이 최선의 방법이라 생각한다.

## 2. 사과

사과의 주산단지는 경북, 충남, 충북이며 이중 경북이 69.7%를 점하고 있다. 주로 영풍, 안동. 의성, 청송, 상주, 봉화 지역에서 재배 하고있다. 그리고 충북의 증원, 충주, 충남의 예산, 홍성이 다음으로 많이 생산하고 있다. 출하시기는 조생종이 7월 중순부터 8월 중순이고 중생종은 9월 상순에서 9월 하순이며 만생종은 10월초에서 11월초에 출하된다. 만생종 중에서 후지가 65% 이상을 차지하고 있다.

사과의 성분은 수분 85%, 탄수화물 14.5% 비타민 A 90IU 이고 평균중량은 200~250g 정도이다. 포장단위는 15kg플판지 상자포장이 89.0%를 점하고 표준거래 단위는 5, 10, 15kg의 플판지 상자이다. 사과는 생체 특성에 따라 세정, 예냉 등의 전처리 공정을 거쳐 중량 형상별로 선별 후 포장 저장의 공정을 거친다. 그리고 주요 기계설비로는 선별장치, 세정장치, 예냉 및 계량장치, 포장장치, 저온저장시설, 입출고 관리 등을 들 수 있다.

사과의 저장 기법은 배, 감, 감귤에 비하여 저장성이 강한 품목중의 하나이다. 사과의 저장성을 높이기 위하여 수확시기 성숙일수, 빛갈, 크기 등을 잘 선택하여야 한다. 사과는 성숙함에 따라 호흡량이 감소하다가 다시 향상하여 최대호흡량에 이른다. 수확적기는 호흡량이 상승하기 직전이다. 사과의 저장적정 온도는 0~0.5℃ 이다. 사과의 빙결점은 -4.5~-2.0℃에 저장하면 저온장해를 입을 가능성이 있기 때문이다. 특히 저온저장고 내의 온도가 균일하지 않고 위치에 따라서는 3~4℃차가 남으로 동해를 입는 예가 매우 많다. 그리고 저장고내의 습도는 온도 못지 않게 중요하다. 고내 습도가 낮으면 중량 감소는 물론이고 표면건조에 의하여 상품성이 현저히 떨어지게 된다. 일반적으로 채소류 및 과실류의 공통적인 저장 특성이다. 그러나 현재는 저온저장용 가슴기가

우리 나라에서는 생산판매 되고 있는 것이 없어 당원에서 개발하여 시작기를 만들어 시험운전 중인데 매우 성능이 좋다. 사과와 적정 상대습도는 90~95%로 매우 높다. 가 저장장성이 좋은 품종은 후지로 150일~270일 까지 저장이 가능하다.

저장 중 중량변화는 사과자체의 수증기 압과 대기의 수증기압 차이에 의하여 수분을 잃게되는데 중량이 5%이상의 중량이 감소하면 품질이 급격히 저하한다 0℃에 저장 시 후지는 5개월 후에 6.9%가 발생하였고(하양산) 효령산은 4.5%가 감소하였다. 따라서 저장 중 중량감소는 재배조건, 성숙도, 표면의 두께에 따라 감량의 차이는 있었다. 저장 전 선별과정에서 상처과 등에 대해서는 철저한 검사과정을 거쳐야 한다. 저장관리를 위하여 온도 측정기는 필수적으로 필요하다. 노화장애 조절을 위하여 수확 후와 저장 전에 3~4%의 염화칼슘 용액에 담그면 반점이나 육질 연화 율을 억제할 수 있을 뿐만 아니라 반점 발생 등의 장애를 억제할 수 있다. 푸른곰팡이 포자의 침입경로는 기계적 손상, 상처, 멍 등이다. 필요에 따라서는 살균제를 처리하는 것도 방법이 된다. 저장관리에서 가장 중요한 것은 저장물 입고 전에 통풍이 이상적으로 될 수 있도록 파렛트의 배치계획을 세운 다음에 입고토록 하고 적재방법은 제1항 단감저장 기법을 참고하고, 하나 더 침언 하고싶은 것은 적재 높이도 충분히 고려하여야 한다. 닥트 출구온도는 실내 조정온도 보다 일반적으로 3~4℃가 낮아 동해를 입는 사례가 매우 많다.

### 3. 포도

우리 나라의 포도재배 면적은 14,962ha로 경북이 44.9%, 충북 18.1% 경기 11.2%, 충남 12.6%등이다. 주산지는 경북 금릉, 경산, 대구, 영천 및 충북 옥천, 영동, 경기의 김포, 안성, 충남의 천안, 대전 등이다. 국내에서 재배되는 품종은 대부분이 미국종 과 유럽종과의 교잡 종으로 육성된 품종이 재배되고 있다. 우리 나라의 포도 품종은 60% 내외가 캠벨어리 이고, 다음이 거봉으로 4.9% 티노레드가 3.4% 시벨이 2.6% 순이다.

수확시기 별로는 조생종인 설리는 8월 상순에 수확하는 것으로 송이의 평균중량은 350g 이고 당도는 14Brix 내외이다. 중생종인 캠벨어리는 8월 중,하순에 수확하고 송이 중량은 350g, 당도는 13Brix 이다. 만생종은 거봉으로 9월 상순에 수확하고 송이중량은 500~1000g, 당도 17Brix로 매우 높다. 포도의 주요 성분은 수분 81.5%탄수화물 16%비타민C는 4mg 비타민A는 100IU이다. 빙결점은 -1.6℃로 포도의 적정 저온저장 온도는 -0.5~0℃저장실 내의 상대습도는 85~90%이다.

표준거래 단위는 4kg달이 골판지 상자가 19.7% 10kg골판지 상자가 47.8%로 주거래 단위이나 시기별, 품종별로 다양한 편이다. 포도의 처리공정은 하나의 송이에 많은 개체를 가지고 있어 일반과는 다른 특성이 있으므로 수작업 위주로 하고있다. 뿐만 아니라 수확 시기가 대부분 하절기이므로 변질이 빨라 유통상에 많은 문제점을 가지고 있



다. 따라서 포도는 수확 후 제봉, 선별, 포장, 출하하는 것이 일반적인 방법이다. 그러나 조금이라도 저장기간을 연장하기 위하여 예냉 공정을 거쳐 출하 할 것을 권장하고 싶다. 주요 기계설비는 선별기, 제봉 장치, 예냉 장치, 계량기, 제함기, 봉합기, 결속기, 수송장비 저온저장시설 등을 들 수 있다.

저장방법은 사과나 배와는 달리 수확 후 지속적인 후숙이 진행되지 않으므로 수확은 완전히 숙성되기 직전에 하는 것이 바람직하다. 그리고 수확 직후에 예냉을 한 후에 저장하거나 출하하는 것이 바람직 하다. 포도의 빙결점은  $-2^{\circ}\text{C}$ 이나 저장고 내에 실온이 균일하지 않으므로  $-1^{\circ}\text{C}$ 로 유지하는 것이 동해를 피할 수 있다. 저장고 내에 적정 상대습도는 90~95%를 권장 하고싶다. 일반적으로 알려져 있는 것은 포도내의 수분함량이 1.2%만 낮아지면 품질에 악영향을 일어 킨다고 한다. 저장고 내에 상대습도를 초고습으로 하기 위하여는 현재 일부설치 하고있는 원심식 가습기와 초음파식 가습기는 저온 ( $0^{\circ}\text{C}$ 내외) 용으로는 적절치 않다. 따라서 당원에서 다년간 고민 끝에 초고습 가습기를 개발하여 보급을 서둘고 있다.

그리고 포도는 저장중 자연적 노화, 부패, 화학적, 생리적, 기계적 손상에 의하여 품질의 열화 현상이 따른다. 회색곰팡이는 가장 일반적인 부패곰팡이다. Cladosporium 부패나 Atnarnria rot 는 포도에서 중요한 질병이다. 수확 직후에  $\text{SO}_2$  의 훈증처리나 저장중  $\text{SO}_2$ 의 시기별 처리는 부패미생물에 의한 부패를 줄일 수 있다. 최초 예냉전 훈증처리는 0.5% 20분 처리가 가능하다. 0.25%의 농도로 1주일이나 10일 간격으로 저장중 처리하는 것이 바람직하다. 가스의 제거는 급 배기 문을 이용하여 환기를 시키는 방법이 최적이다. 훈증처리는 초고습 상태에서 하는 것이 효과적이다. 그리고 운송 직전에 수송차 내에서 훈증이 이루어지는 경우가 많다.

그러나 과도한 훈증 처리는  $\text{SO}_2$  장애를 일으켜 포도의 표면을 부여케 한다. 그리고  $\text{SO}_2$ 는 금속에 부식을 일으키므로 Coil주위에 페인트나 오일을 코팅하거나하여 문제가 야기됨으로 주위를 요한다. 특히 주위 하여야 할 것은 훈증 중 다른 과실을 같이 두지 않아야 한다. 이유는 다른 과실은 대체로  $\text{SO}_2$ 장애가 심각하기 때문이다. 그리고 용기 내에 Sodium bisulfite pack을 사용하여 몇 주간 운반시 훈증을 대신할 수 있다. Packet 은  $\text{SO}_2$ 를 즉각적이거나 며칠이 지난 후 서서히 생기기도 하며 일반적으로 두 가지 방법을 모두 사용하기도 한다.

저장력은 품종에 따라 다르며 Tomson Seedless는 1~2.5개월 동안 저장 할 수 있다. Ribier는 2~4개월간 저장된다. Empeor, Ohnez같은 만생종은 3~6개월까지도 저장된다.

저장력은 수확시 속도, 예냉, 곰팡이의 제거, 지속적으로 낮은 온도유지가 저장기간을 결정하는 주 요인이 된다.

#### 4. 배

배의 주생산 지역은 경기, 전남, 충남, 경남으로 경기도 남양주군, 전남 나주, 충남 천안 등지이며 타 지역도 재배가 가능하나 중부 이남이 기온이 높아 재배가 용이한 지역이다. 배는 생산량이 133천 톤으로 재배면적은 증가하지 않지만 생산량은 재배기술의 발달로 생산량은 늘고있다.

품종별 재배 면적은 신고가 21%에서 30%로 증가하는 반면 조생종인 만삼길은 20%로 76년도에 비하여 다소 감소하였다. 조생종으로는 신수, 이십세기, 장십량이 있고 중생종으로는 행수, 신고가 있으며 만생종으로는 풍수, 만삼길, 금춘추, 등이다.

주성분은 수분이 70~80%, 탄수화물이 11.9%. 비타민은 4mg%이다. 배의 평균 개체 중량은 300~400g 이고 적정저장 온도는 0~1.5도이고 상대습도는 85~90%이고 단량별 출하비율은 15kg 골판지 상자가 92.5%이고 9월 이후 성 출하기에는 5kg, 10kg, 15kg의 골판지에 완충재를 넣어 유통되고 유통마진은 40~50% 수준이다.

저장은 성숙기에 비대와 당의 증가가 현저함으로 숙기에 달하였을 때 수확하여야 한다. 미숙과나 과숙과는 저장 일수에 많은 악영향을 미친다. 수확 시간은 아침이슬이 마른 다음부터 오전 10시안이 좋고 오후에는 늦게 수확하는 것이 좋다. 여름에 수확하는 신수와 행수는 저장성이 약하지만 신세기는 과육이 비교적 단단하여 다소 오래 저장이 가능하다. 10월 이후에 수확하는 신춘, 금춘추, 만삼길은 장기 저장품으로 알려져 있고 특히 금춘추는 익년 3월까지, 만삼길은 5월까지 저장할 수 있다. 상온 간이저장고에서도 온도를 4~5℃, 습도를 88~92%에서 저장하면 신고는 익년 1월, 금춘추는 2~3월, 만삼길은 5월까지 저장할 수 있다, 배의 빙결점은 -2.4℃ 이고 저온저장 적정온도는 2℃, 습도 88~92%가 가장 이상적이다.

저장고내의 온도는 -2℃ 이하로 내려가지 않게 주의를 하여야하는데 저장고내의 공기순환이 원활하지 않으면 냉각기 출구주위의 온도가 하강하여 동해를 받을 가능성이 많다. 따라서 안전하게 하기 위하여 저장고내의 온도를 -2℃~0℃ 정도가 좋다. 저장 온도가 높을수록 노화가 빠르게 진행되는데 특히 신고의 경우 노화의 대표적인 증상으로 심부현상 또는 꼭지부분이 터지면서 쉽게 벗겨지는 현상이 나타나게 된다.

과실의 수분 함량은 90% 이상이며 수분은 과실의 신선도와 밀접한 관계가 있어 저장중 과실 중량의 5%이상 수분손실은 상품 가치를 크게 손상시킬 뿐만 아니라 탈수는 생리적 스트레스로 작용하여 과실의 노화를 유발하는 에틸렌을 증가시키는 것으로 알려져 있다. 특히 배의 경우 사과나 단감과는 달리 과피에 왁스층이 발달되어있지 않아 과피를 통한 수분의 증산이 빠르게 일어나므로 수분 손실에 유의하여야 한다. 저장 중 수분의 증산을 억제하기 위하여 저장고 내에 상대습도(RH)를 90%이상으로 조절하여 주어야하고 이때 수증기의 과포화에 의해 발생하는 이슬 맺힘에 문제가 없다면 상대습도는 높을수록 좋다.

저장고내의 상대습도는 병해의 발생과도 관련이 있으나 미생물의 증식에는 자유수가 요구되며 단순히 높은 공기 습도 조건에 의해서 보다는 과습 조건에서 과실 표면에 이슬이 맺혀 자유수가 형성되었을 때 병해의 발생이 증가 하게된다. 한편 저온저장고에서는 냉각기에 공기 중에 수분이 지속적으로 응결되어 공기 중 습도가 낮아지므로 적정습도를 유지하기 위하여는 가습기를 설치하여야 함은 필연적이다. 그러나 현재일부에서 사용하고 있는 원심식 이나 초음파식 가습기는 저온저장고 용으로는 적절치 않아 설치를 하여 놓고도 가동하지 않는 곳이 대다수이다. 부적합' 사유는 실내 온도가 0℃이하로 하강하게 되면 분산된 물 입자가 빙결되어 소정의 목적을 달성할 수 없을 뿐만 아니라 저온에서는 분산된 작은 물 입자가 낮은 온도에 의하여 응축수로 변하여 저장품 표면에 묻게되어 심한 품질열화 현상을 일으키기 때문이다. 따라서 가습기의 가동은 습도 콘트롤러와 센서가 부정확한 경우 타이머(timer)를 부착하여 시간제어 방식(예 : 30분 ON, 30분 OFF)으로 하는 것이 과습을 피할 수 있어 현장에서 많이 적용되고 있다.

과실의 수확시기는 저장성에 큰 영향을 미치게 되는데 일반적으로 장기저장용 과실은 즉시 출하용 보다 다소 빨리 수확하는 것이 유리하다. 신고 배의 경우는 9월 하순에서 10월 초순경 과실의 밑 부분에 약간의 녹색이 남아있을 때가 수확적기이다. 수확적기를 지난 것은 저장 가능기간을 단축시키게 될 뿐만 아니라 과피, 흑변 등의 저장장해의 발생 가능성이 증가하게된다.

배의 저장 중 발생하는 저장장해의 종류는 과피의 흑변, 바람들이 심부현상, 과피의 벗겨짐 등이 있다. 과피의 흑변은 표피에 흑색 반점이 형성되는 현상으로 저장 1개월 이내에 증상이 나타난다. 흑색 반점의 크기는 직경 수mm 에서부터 과실의 전 표면을 덮는 것까지 매우 다양하다. 반점이 일단 형성되면 저장 기간이 경과함에 따라 크기가 점차 증가하게되는데 증상은 과피에 국한될 뿐 과육에는 전혀 이상이 없기 때문에 식용으로는 무관하지만 상품으로서의 가치를 상실하게 된다.

과피 흑변 발생은 품종적 특성과 밀접한 관계가 있어 금촌추와 교배하여 육종된 품종에서 심하게 일어난다. 즉 금촌추, 신고, 영산배 등이 이에 속한다. 이들 흑변 방지대책은 예건 처리로서 수확 후 일정기간동안 과수원 포장에 야적한 후에 저온저장고에 입고하는 방법을 사용 하지만은 야적기간의 장기화에 따른 저장기간의 단축 등의 문제점이 있으므로 주위를 하지 않으면 안 된다. 따라서 당 연구원에서는 농산물의 수확 후 건조장치를 개발 완료하고 보급을 서둘고있다. 바람들이 현상은 저장중일 뿐만 아니라 수확 전에도 발생할 수 있다. 그 원인은 재배지 토양 중에 칼슘이 부족하거나 침수 및 배수의 불량으로 칼슘흡수가 불량하거나 토양이 단단하여 공극율이 적어 발생할 가능성도 있다. 그리고 유목기에 과수성장이 지나치게 왕성하거나 밀식된 성목원에서 강전정을 하였을 때 개화결실이 과다한 경우에도 발생 할 수 있다.

심부 현상은 저장가능 기간을 초과하였을 때 과심부가 갈변되고 과즙의 유출과 함께

부패하게되는 현상으로 이는 환기의 불량으로 무기호흡이 유발되어 과실에 유해물질이 축적되었을 때 심화되므로 환기에 주의를 기울여야 한다. 그리고 과피의 벗겨짐 현상은 저장적정 기간 초과로 노화된 과실에서 발생함으로 주위 하지 않으면 안 된다.

배에서 발생하는 병해는 붉은별 무늬병, 검은별 무늬병, 검은 무늬병, 겹 무늬병 등이 있다. 이들 병해는 재배 중에 잎, 가지, 과실 등에 감염되는데 겹 무늬병을 제외한 병해는 잠복기간이 짧아서 수확 전에 발생함으로 저장 전에 제거가 가능하다. 그러나 겹 무늬병은 6~7 월경 재배 중에 감염되어 90일 내지 120일 잠복한 후에 발병함으로 피해가 심하다. 겹 무늬 병에 감염된 잎이나 과실에는 회갈색 또는 암갈색 소반점이 형성되고 점차 병반이 확대되어 직경 2~4cm가 되면 겹무늬 모양의 병반이 나타난다. 병포자는 빗물에 의하여 나타나는 것으로 배나무 줄기의 사마귀 모양의 혹에서 월동한다. 예방을 위해서는 석회유황 합제 5도액을 철저히 살포하고 동계 전정 때 사마귀모양의 혹을 가진 가지를 제거 소각하여야 하며 과실에 봉지를 씌우면 효과가 높다. 실내 온습도 균일화를 위한 적재방법은 전향 단감 저장방법을 준용할 것.

현재 배 저장은 수확 후 일주일 정도 그늘에서 예냉 및 표피 수분을 건조시킨 다음 저장고에 입고하여 초기 저장고 온도를 10 ~ 15℃로 설정하여 1일에 1℃ 정도 하강시켜 5℃ 부근까지 내린다. 5℃ 부터는 하루에 0.5℃씩 내려 0 ~ -0.5℃로 최종 저장 온도를 설정한다.

## 5. 복숭아 및 승도복숭아.

복숭아 및 승도복숭아는 시장의 재고 과잉이나 가공용 원료 확보방안의 일환으로 단기간 저장하게 된다. 신선하고 잘 숙성된 것은 -0.5~0℃에서 2~4주 동안 저장이 가능하다. 조생종 복숭아는 저장성이 더욱 약하고 만생종은 4~5주까지 저장이 가능하다. 저온저장에서 3~4주 이상 저장한 복숭아는 유통중 외기의 높은 온도에 의하여 만족스럽게 숙성되지 않고 복숭아의 과육이 마르게되고 얼룩점이 생기거나 육질의 심한 연화 현상이 일어나 상품가치가 떨어지고 특히 씨(핵) 주변에 심한 갈변 현상이 일어나게 된다. 향기도 감소하고 외관 또한 좋지 않아 상품성을 잃게된다.

저온저장고 내에서 저장하기 전에 21~24℃ 에서 1~3일 동안 미리 숙성시킴으로서 내부장해는 감소시킬 수 있다. 그리고 내부장해는 0℃에서 CA 저장을 하는 방법도 있다. 복숭아는 1~2주 저장후 0~5℃의 저온저장 실로 옮기라도 내부 과피를 피할 수는 없다. 10℃에 저장하면 내부 손상이 나지는 않지만 과육의 심한 연화현상이 일어난다.

복숭아는 18℃ 와 29℃ 사이에서 충분히 숙성하게 된다. 과육의 숙성과 연화 현상은 18℃에서 숙성하는 것이 그이상의 온도에서 숙성하는 것보다는 덜 부패한다고 한다. 실제로 0℃에서 저장된 과실은 과육의 연화 현상은 심하지 않다고 보고하였다. 따라서 복

송아는 적당히 숙성한 것을 수확하여 가공용으로 사용할 것은 4~6일 정도 더 숙성할 필요가 있다고 보고하였다. 복송아와 송도복송아는 수확 후에 4℃이하의 온도에서 저장하는 것이 호흡량 및 연화, 부패를 지연시킬 수 있는 방법이다.

저장 전 처리 방법으로는 52℃의 물에 2.5초 동안 침지하는 방법도 있고 100PPM의 BENOMYL을 46℃의 물에서 2.5초 동안 담그는 방법도 알려져 있다 그리고 5%의 탄산가스 및 1%산소로 가스 조성을 하여 저장하는 CA저장을 하게되면 0℃에서는 상온저장에 비하여 저장기간을 2배정도 연장이 가능하다고 보고하였다.

## 6. 감귤

우리 나라에서 주로 재배하고있는 품종은 온주 밀감으로 주산지는 제주도로 전국 생산량의 98%이상을 차지하고 있다. 그 외의 품종으로는 스위트 오렌지, 잡감류, 탄젤로, 탄감, 레몬류, 금강류 등 많은 품종이 도입되어 재배되고있다. 재배 지역은 제주도 외에 경남, 전남에 국한되어있으며, 수확시기는 극조생종은 9월 하순, 중생종은 11월 상순, 만생종은 11월 하순이다. 숙기별 품종 분포는 흥진조생, 궁천조생종과 같은 조생종과 만생종 위주이며 극조생종과 만생종은 적은 편이다. 생산량은 1981년에 208,640M/T, 1991년은 556,358 M/T으로 2.7배로 증가하였고 가공율은 25%로 가장 높은 과실이다.

유통구조는 산지 농협을 통하여 대부분이 계통출하를 하고있다. 표준거래 단위는 5, 10, 15 kg달이 골판지 상자포장이 97%로(1991년) 매우 높았다. 감귤의 수확시기는 저장용 감귤은 과피의 착색율이 70~80%일 때가 최적이며 수확순서는 저장용을 먼저수확하고 다음은 완전히 착색된 것을 수확하며 나머지는 가공용으로 마지막으로 수확 하게 된다. 저장용의 예건 방법은 RH70~80%에서 1~2주간 실시한다. 감귤의 저온저장 최적 조건은 저장온도 4~5℃ 상대습도(RH)85~90%이다. 빙결점은 -2℃이고, 1~2℃에서는 미숙과는 저온 장해를 일으키며 10℃ 이상이 되면 부패과가 급격히 일어난다. 또한 감귤은 습도에 매우 민감한 반응을 일으켜 상대습도가 90%이상이 되면 부패과 발생율이 높아지고 80%이하일 때는 흑반병 발생이 증가한다.

따라서 최근에는 Imazailil, Sodium orthophenylpheat 등의 화학약품 처리를 하고 천연 항균제로 Grape fruit seed extract 등을 사용하여 저장 효과를 향상시키고자 하는 연구가 계속 되고있다. 감귤의 저장가능 기간은 저장한계 온도인 8℃이하를 유지할 수 있는 3월까지의 상온 저장이 가능하며 장기저장 용은 저온저장고를 이용한다.

감귤의 전처리 방법은 감귤의 과피조직의 하나인 Pectinesterase를 열처리하여 불 활성화시키고 펙틴중에 매칠기를 제거할 때 생겨난 카복실기 간에 양이온에 의한 가교가 생겨남으로서 가능하다고 한다. 예건시 적정감량은 3~4%가 적당하고 전처리의 환경조건은 7~10℃에서 상대습도 75~85%가 최적조건이다, 그리고 감귤의 수확은 수확 전

10~15일전에 석회 유황 합제와 제1인산 석회를 혼용 살포하거나 과수나무 한 나무 당 4리터의 물에 칼슘제(CaCl<sub>2</sub>) 160g을 녹여 살포하면은 착색이 좋아지고 저장중 신선도 유지에도 효과가 있다고 한다.

## 제 3 장 임산물

### 1. 밤

밤나무의 재배는 아시아, 유럽, 북아프리카, 북미 등 온대지방에 널리 분포되어 있으며 품종은 13종로 분류되고 있다. 우리 나라에서 재배되고 밤의 품종은 산대, 옥광, 상림, 등이 있으나 최근에는 일본 품종이 우리 나라에 도입되어 증식되고 있는 품종은 모리와세, 단사와, 이부끼, 야마도와세, 경요세, 스꾸바, 아리마 등 약 20여종으로 알려져 있다. 밤은 대체적으로 저장이 용이한 품목중의 하나이지만 저장실내의 상대습도가 낮으면은 색택, 육질, 풍미가 저하하면서 부패하게 되는 특성이 있다.

저장 전처리 방법은 자연히 숙과의 과립이 낙하된 것을 모으는 수확방법과 밤송이가 성숙낙하 직전에 막대 등으로 두들겨서 수확하는 방법이 있다. 자연낙하 수확방법은 완숙상태에 있는 것이므로 품질이 좋고 저장력도 좋다. 자연낙하 수확방법은 대량수확을 위하여 장기간이 소요될 뿐만 아니라 작업량이 많아 3~4차례 인위적으로 수확한 후에 현장에서 모은 후, 가마니 등으로 덮은 다음 아침저녁으로 물을 끼얹어 후숙 시킨 다음 양건하여 도리케로 두들겨 수확하는 방법으로 최근에는 이 방법이 많이 이용되고 있다.

수확한 밤은 충해과, 열과, 부패과, 착색 불량과, 불정형과, 상해과 등을 선별하는 방법은 브라인 7.5보배도로하여 원료밤을 넣고 저어 주면은 완숙과는 밑으로 가라앉으므로 선별이 용이하게 될 수 있다. 따라서 기업규모로 선별할 때에는 권장 할만한 방법이다. 살충 방법은 이산화탄소(CS<sub>2</sub>)가 적합하다. 이산화탄소의 사용량은 27.820m<sup>3</sup>에 2,27kg이 적량이나 장치가 완전치 않을 때에는 15%를 더 처리하는 것이 바람직하다. 훈정 시간은 24시간 이상이어야 하고 주의할 것은 이산화탄소는 무색의 기체로 상온에서 기화하며 149℃에서 발화한다. 적량의 공기를 혼합하면은 폭발 하게됨으로 화기는 절대 엄금하여야 한다.

밤의 저장 중 발아 억제 재료는 2, 4, D와 NAA등을 사용하며 2, 4, D는 0.03~0.05% 용도로 물에 용해시켜 분무기로 밤에 분무시켜 발아를 억제하며 NAA는 0.04~0.06%를 같은 방법으로 처리한다. 이때 주위사항은 액을 분무한 연후에 음건 후 보습제와 혼합하여야 한다. 보습제 혼합은 함수성이 좋은 톱밥에 분무기로 함수율이 50~55%가 되게 물을 산수한 다음 텐트나 가마니 등으로 덮어둔 다음 10~12시간 후에 사과상자에

밑면, 측면, 표면에 신문지 등 폐지로 덮어 수분 증산량을 막아주어야 하며 포장 방법은 보습재 한층 밤 한층 포장하여야 하며, 이때 보습재와 밤의 비율은 1 : 1로 하는 것이 좋다. 밤은 초고습 저습 저온저장 품목중의 하나로 저장고 내의 상대습도를 어떻게 85~95%를 유지하여 줄 것이냐가 무제다. 최근에는 원심식 가습기 및 초음파식 가습기가 있지만 저장적정 온도가 0℃전후인 밤 저장에는 적절치 않으므로 저장고 내의 주 통로에 톱밥을 깔고 분무기로 함수율이 50% 이상 유지할 수 있도록 가습하여 주는 방법도 좋고 최근에 당원에서 개발한 냉각 및 가습기를 일체화로 개발한 초고습 기계장치를 이용하는 것이 바람직하다고 판단된다.

## 2. 버섯

신선한 버섯은 저장성이 매우 낮으므로 단기간 저장 후 반출하여야 한다. 엄격히 말하면 종류, 저장방법에 따라서 다소의 차이는 있지만 저장온도를 0℃에서는 5일간 저장이 가능하고 4.5℃에서는 2일간, 10℃에서는 1일간 저장이 가능한 것으로 알려져 있지만 품종 포장방법 그리고 적재방법, 실내 냉풍의 속도 등에 따라서는 상당한 차이가 날 수도 있을 뿐만 아니라 버섯의 빙결점 등을 보다 면밀히 시험조사 하여 저장 적정 온도를 설정할 필요가 있다고 생각되는 좋은 연구과제 중의 하나라고 생각한다.

저장 조건중 온도 못지 않게 중요한 것이 저장고내의 상대습도이다. 버섯은 품종을 불문하고 모두가 초고습 저온저장 품목의 하나로 저장 상대습도가 매우 중요하다. 버섯은 표면건조가 일어나면 상품성은 급락하게됨으로 초고습 저온저장 품목으로 분류되어 적정 고내 상대습도는 95%이다. 따라서 가습기의 설치 할 것을 권장 하고싶다. 표면 수분 증산량을 최소화하기 위하여도 PE 필름으로 포장한 다음 저장 유통하여야 한다. 출하 시에 수송할 때에도 온도의 변화를 방지하기 위하여 방열 콘테나 또는 리파 콘테나를 이용하는 것이 유용하다. 버섯은 건조되게 되면은 줄기가 서서히 검은색으로 변화하게되며 갓이 퍼지게(히라끼)되어 상품성이 크게 하락하게 됨으로 수분의 표면 증산 작용 억제에 각별히 유의하여야 한다. 버섯의 변색을 최소화 할 수 있는 방법은 소금과 아황산나트륨 용액을 처리하는 방법이 연구되어 효과적이라 알려져 왔다. 이산화탄소 5~10%로 공기를 조절하는 감압 저장(10~15mgHg)감마선 조사가 백색을 유지 시켜주고 버섯의 신선도를 연장시켜 준다고 알려져 있으나 이 방법은 보다 더 심층연구가 필요하다고 생각한다.

품종별 저장조건 및 저장 가능기간은 송이버섯이 저장온도 0℃에서 1주간 가능한 것으로 알려져 있으나 상대습도는 발표되지 않았고, PRAC를 처리하면 4주간 저장이 가능하다고 발표하였다. 양송이는 품종에 따라 상이하나 일반적으로 MA저장 시 저장온도 0~1℃에서 10일~20일간 저장이 가능하다고 하였고, 느타리버섯은 1℃에서 18~20일

간, 잎새버섯은 0℃에서 7일간. 맛 버섯은 5℃에서 PE 0.05mm V포장 저장 시 18일까지도 가능하다고 하였고, 표고버섯은 5℃에서 PE 포장 시 20일, 1℃에서 질소 충전 시 10일간, 1℃에서 유공 PE 필름 포장 시 10일간 가능하다고 발표하였다. 그러나 필자가 판단 하기는 버섯은 저온장해 품목이 아니므로 병점에 근접 저장을 한다면 저장기간은 상당히 연장 할 수 있을 것으로 판단되어 연구 개발을 해볼 가치가 있다고 본다. 끝으로 팽이버섯은 1℃에서 약 14일간 저장이 가능하다고 보고하였다.

## 제 4 장 화훼류

### 1. 백합

백합의 식물명은 *Lilium spp* 이고 특징은 한줄기에 여러 개의 꽃을 가지고 있다. 개화되는 순서는 밑 부분부터 1~2일 간격으로 4~7일간 개화한다. 꽃의 수가 많고 절화 시기가 빠르면 개화하지 못하는 것이 증가한다. 그리고 위 부분에 있는 꽃은 개화기간이 단축된다. 절화 시기가 빠르면은 개화 불능 꽃이 증가하고 꽃잎의 황화가 촉진된다. 작은 꽃송이를 제거하여주면 다른 남아있는 꽃의 수명이 연장된다. STS와 당을 전처리 재로 사용하면 하루정도는 꽃의 수명을 연장할 수 있는 종류도 있다. 2℃에서의 호흡량은 20℃일 때에 비하여 30% 내외가 감소하게 되어 저온에서는 소모를 억제할 수 있다.

채화시의 처리방법은 절화 전에 제일먼저 꽃의 착색이 시작될 무렵과 개화 2~3일전 꽃이 황색으로 변할 때에는 꽃은 지면을 향하게되고 제1화의 개화 2~3일전 꽃의 색택이 연한 백색으로 변할 때가 절화의 적기이다. 채화 후에는 그늘에서 수분을 말린 후 묶어주고 예냉실에서 12~24시간동안 표면 물기를 말려야 한다. 백합의 종류에 따라서는 에칠렌에 감수성이 강함으로 STS 사용이 의무화되어 있으나 아직은 그렇게 많지 않다. 1L의 STS재에 70g의 슈크로스과 1g의 GA를 넣어 20℃에서 24시간 처리한다. 예냉은 특히 고온 기에는 출하 전까지 예냉을 하여야 개화를 면할 수 있고 위조 화를 최소화 할 수 있다.

저장은 USDA 발표에 따르면 0~1.7℃에서 2~3주간 저장이 가능하다고 발표한바 있다. 저장후의 온도의 급변이 생리 대사를 활발하게 하게 됨으로 온도의 급변은 피하여야 한다. 저장가능 기간은 수송거리, 절화 전의 조절 등에 따라서 다소 차이가 남으로 고정적으로는 말할 수 없다. 그러나 대체적으로 2℃의 온도에서는 4주간 정도 저장이 가능하다 5℃의 조건에서도 개화의 스테이지가 진행되므로 15일간 저장후 작은 꽃까지의 평균 개화일수는 4.8일이고 0℃이하에서는 저온장해를 받게되므로 온도관리에 각별



한 주의를 요한다.

CA저장에 있어서는 10~20%의 탄산가스 농도에서 1℃의 저장효과는 있다고 발표하였다. 그리고 MA저장 기법도 가스 투과성을 이용하여 산소 8~10% 이산화탄소 2~5% PE필름 0.5mm로 포장하였을 때 0℃에서 4~6주간 저장이 가능하다. 출하 수송 시에는 습식 수송은 개화되게됨으로 피하는 것이 좋다.

## 2. 장미

장미의 식물 명은 *Rosa Hybrida L*이며 특징은 에틸렌 감수성이 비교적 높은 편이고 STS를 처리하면은 꽃의 수명연장에는 효과가 없다. 절화는 통상 물갈이가 불량하면은 관상가치를 잃어버리는 경우가 많다. 벤드넥을 일으키지 않으면 꽃잎에 위조가 있는 것은 낙하되어 품질유지기간이 종료되게된다. 도관폐한의 가장 중요한 것은 도관 중에 세균이 축적되어 있을 때이다. 이러한 때에는 살균제를 사용하여 이를 억제한다. 세균외의 원인은 꽃줄기가 꺾긴 경우, 상해 반응 등의 생리적인 요인에 의한 것으로 판단한다.

채화는 아침저녁에 행하는 것이 좋다. 공기에 노출시간이 길게되면 도관의 폐한이 일어나기 쉽다. 따라서 용기와 물은 청결한 것을 사용하고 채화 후에 즉시 물을 뿌려주거나 담구어주는 것이 필요하다. 전처리 방법은 일반적으로 도관 폐한을 억제하기 위하여는 MEI-UP(명치유업) 및 2-히도로기시 폴리마(HICP)가 효과적이다. MEI-UP는 RNA 가수분해 물, 초산은 및 도리스히도로기 디메칠 아미노 메탄이 주성분이다. RNA 가수분해 물과 은 이온이 차체를 형성하여 통상식물체내를 이동하는 은 이온의 이동성이 개량되기 때문에 효과를 나타내게 된다. 50배 액을 사용하여 4시간 처리한다. 은 이온이 줄기의 하부에 묻게됨으로 주의를 요한다.

HICP는 500mg/l의 농도에서 상온에서는 4시간, 10℃전후의 저온에서는 5~10시간 처리한다. HICP 는 잎의 증산과 도관의 폐한을 억제하고 수분상태를 양호하게 함으로 품질보존효과를 나타내게 된다. 0.3mm 히트로기시기노린 유산염 (8-HQS) 0.2mm STS 및 0.05mm 솔비톨 혼합 용액에 24시간 20℃에서 처리하거나 살균제 300mg/l(유효성분의 농도)유산 알미늄에서 24시간 처리하여도 꽃의 수명연장에 효과가 있다. 그 외에 꽃의 개화시간을 연장하는 방법은 시스프로파닐 호스혼산이 있다. 10mm농도에 20℃에서 20시간 처리한다. 10℃에서는 30시간 처리하여야 한다. 이물질은 특히 10℃전후의 저온에서 개화 시간을 연장하는 효과가 있다.

하절기와 같이 고온에서는 선도의 저하가 현저함으로 수확 후 즉시 예냉을 한다. 예냉 방법은 차압통풍 방식이 좋다. 저장은 물에 침지하여 저장하는 습식 저장은 1~ 2℃에서 3~4일간 저장이 가능하다. 출하형태는 포장지로 포장한 후에 박스포장 하여 출하하는 것이 일반적으로 많이 사용되고 있다. 수송은 상자에 가로로 넣어 물을 공급하지

않는 건식 수송과 새로로 새워 물에 침지하여 수송하는 습식 수송으로 대별한다. 절화의 선도를 유지하기 위하여 습식 수송이 바람직 하지만 수송중 온도가 상승하면 개화가 진행되므로 오히려 저장 역효과가 날 수 있다. 수송 시 적정온도는 고온기에는 10℃ 정도가 적당하고 타의 시기에는 5℃ 내외가 적당하다.

후 처리제는 서당 또는 당류와 살균제의 병용 처리가 품질 보존기간을 연장 할 수 있다. 살균제로는 50mg/l 유산 알미늄(유효성분 농도) 또는 200mg/l 8-HQS가 현저한 효과가 있다. 서당의 농도는 3%가 적당하다.

시간이 경과함에 따라 도관이 막혀 물이 불량하게됨으로 물을 자주 갈아줄 필요가 있다. 도관이 막혔다고 판단되면 칼이나 가위로 절단하여주는 것이 좋다. 25℃ 이상의 고온에서는 품질 유지제의 유무에 관계없이 꽃의 보존일수는 심하게 단축되므로 가능한 한 저온유지가 절대적이다. 채광으로 인하여 꽃의 품온이 올라가지 않도록 하여야한다. 그리고 습도가 낮으면 증산에 따른 수분의 손실이 많게되므로 고습을 유지하여야 하고 꽃줄기에 잎이 많으면 수분의 증산량이 많아지므로 가능하면 잎의 수를 최소화하는 편이 바람직하다.

## V. 요약 및 결론

여 백

## V. 요약 및 결론

농산물용 저온저장고에 대하여 설계단계부터 건축, 기계설비 설계 및 시공과 시운전에 이르기까지 전 공정에 대한 기준을 설정, 제시함으로써 향후 건립되는 농산물용 저온저장고의 효율적 건립에 기여하고자 하였다. 아울러, 저온저장고용 기계설비의 운전과 보수관리 등에 대하여 기술적 지침과 품목별 저온저장 기술에 대하여 자료를 집대성함으로써 저온저장 농산물의 효율적 관리에 대한 가이드북 역할을 할 것으로 사료된다.

농가형 농산물 저온저장고의 효율적인 건립과 운영을 위하여 저온저장고의 규모별(20, 50, 200, 300평형), 구조형태별 표준설계도서가 제작되었다. 아울러 저온저장고 냉동기계설비의 운전요령과 품목별 저장관리 기준이 작성되었다.

1. 저온저장고 표준설계도서의 개요는 다음과 같다.

가. 규모별

- 1) 농가단독형(20평형/66m<sup>2</sup>)
- 2) 농가공동형(50평형/165m<sup>2</sup>)
- 3) 마을공동형(200평형/660m<sup>2</sup>, 300평형/990m<sup>2</sup>)

나. 건축물의 구조

- 1) 20, 50평형 : 철골조립식패널(Prefabricated panel), 내부 높이 4.5m 기준
- 2) 200, 300평형 : 철근콘크리트 슬라브조, 내부 높이 5.5m 기준

다. 세부 내용은 저온저장고 건립을 위한 설계부터 시공, 시운전에 이르기까지 전 공정에 대한 설계설명서(건축, 기계설비), 구조계산서, 냉동부하 계산서, 배관 및 단열 기준, 시방서, 표준설계도면 등으로 구성되어 있음.

2. 냉동설비 운전관리 요령

냉동기기장치의 운전관리 및 보수, 고장원인 및 대책, 자동제어등에 관하여 단위기계와 항목별 관리요령을 제시하고 있음.

### 3. 품목별 저온저장 관리 요령

마늘, 배추등 주요 저장농산물 21개 품목에 대하여 수확후 예냉, 예건, 저온저장 등에 대한 관리 요령을 작성하였음. 아울러 저온저장에 필요한 온도, 습도 관련 자료를 수록하였음.

4. 본 연구에서 작성된 저장온저장고 표준도면은 국내 농산물용 저온저장고의 기준을 제시함으로서 향후 건립되는 저온저장고에 대하여 적정 설계와 시공이 될 수 있도록 하였다. 따라서 정부기관, 민간단체, 개인등이 저온저장고를 계획, 건립하는 경우는 본 표준도면을 기준하여 추진될 수 있기를 바란다.

## Ⅵ. 참고문헌

여 백



## VI. 참고문헌

1. '95 회원조합 및 직영 농산물 저온저장의 운영실적. 농협중앙회  
운영기간 : '94. 1. 1 ~ '94. 12. 31
2. '94 농산물 저온저장고 시설현황. 농림수산부 ('95. 10)
3. 저온저장고 신설계획. 농림수산부 유통 51160-29 ('93. 1),
4. 농산물의 전처리 시스템개발. 한식연 E1182-0317 (1992)
5. 예냉시스템 및 관련기술의 개발. 한식연 E1291-0530 (1994)
6. 恒溫恒濕の實際. 恒溫恒濕のための基本設計. 日本冷凍協會 P 6-20 (1987)
7. 恒溫恒濕の實際. 恒溫恒濕の自動制御. 日本冷凍協會 p 21-30 (1987)
8. 냉동공조기술. 한국냉동공조기술협회. 『전기·기기설비의 제어기기』 p 159-184  
(1991)
9. 냉장창고. 한국냉동공조기술협회. 『냉장고의 기획과 설계』 p 22-104 (1994)
10. 冷凍空調便覽. 日本冷凍協會. 『業務用冷蔵庫』 新版 第4版(應用編) p 496-505  
(1981)
11. 冷凍空調便覽. 日本冷凍協會. 『冷凍應用裝置, 冷凍機の自動制御』 新版 第4版(基礎編)  
p 463-512 (1981)
12. 牛田善和 冷凍機械工學 핸드ブック Heat-Pump p459-469 (1965)
13. 宋岡博生 冷凍機械 핸드ブック 冷却塔の設計. p436-455 (1965)
14. 初級 標準 チキスト 冷凍空調技術. 日本冷凍空調學會 p183 - 203 (1998)
15. 上級 標準 チキスト 冷凍空調技術. 日本冷凍空調協會 p113 - 118 (1988)
16. 青果物データック '98 (VEGETABLES & FRUIT DATABOOK '98) 流通 シス  
テム研究セター p189 - 234(1998)
17. 冷凍冷蔵設備·裝置マニュアル. 工學圖書株式會社 p176 - 177(1996)
18. 冷凍空調手帳. 日本冷凍協會 p58 - 61(1988)
19. '81食品流通機器 ダイジェスト. p69 - 75 (1997)
20. 新版·第5版 冷凍空調便覽. 日本冷凍協會 p103 - 120(1997)
21. 冷凍空調における電氣設備. 日本冷凍協會 p85 - 97(1978)
22. 食品冷凍テキスト. 日本冷凍協會 p90 - 106(1997)
23. 冷凍用 自動制御機器. 日本冷凍協會 p166 - 174(1986)
24. 冷凍空調設備の保守管理とサービス. 日本冷凍協會 p48 - 54(1994)
25. 新版 恒溫恒習の實際. 日本冷凍協會 p77 - 90(1998)
26. Bolin. HR and huxsoll, C.C (1991) : Effect of preparation procedures and sto-  
rage parameters on quality rerrntion of salt-cut lettuce, J. Fd. Sci. 56(1), 60
27. Shankargouda p. Chikkasubbanna and Narayana J.V.(1989) : Effect of preharvest  
sprays of triacontanol on the stroage life of lettuce, J.Fd. Sci. Tech. 26(3), 156

28. Hiroshi H, Masakichi K. and Shinichi S. (1980) : Biochemical studies on postharvest quality changes in vegetables, Rept. Natl. Food res. Inst. 36
29. Katsu I. and Shinbori F.(1988) : Effects of Outer-leaf trimming methods and delay in precooling on changes in quality of turnips, J. Japan. Soc. Hort. Sci. 57(3), 544
30. Henry, F.E. (1980) : The effect of certain precooling and storage conditions on the quality of bell peppers, Proc. Fla. State Hort. Soc. 93. 314
31. ER. B. Pantastico : Postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables, 145 (1975)
32. Sommer, N. F. : Reduction of postharvest loss strawberry fruits from gray mold. J. Am. soc. Hortic. Sci. 285. 98 (1973)
33. Mahamed, E. S. : Effect of cold storage on the quality of tigoastrawberry Alex. J. agric. Res. 171, 3, 31 (1986)
34. S. D. Holdsworth : The preservation of fruit and vegetable food products, 15 (1983)

부표 1. 주요 농산물의 성분 조성 및 외형적 특성치

품목	수분 %	단백질 %	지방 %	당질 %	섬유질 %	회분 %	칼슘 mg	인 mg	철 mg	비타민C mg	폐기율 %	개체중량 g	밀도 kg/m <sup>3</sup>	직경 mm
사과(후지)	86.4	1.4	0.3	10.3	1.4	0.2	4	9	1.2	2	10	249.1	791.8	80.6
배	85.8	0.5	0.2	12.3	0.8	0.4	4	35	0.2	2	24	617.8	1,004.4	102.5
복숭아	59.4	0.6	0.1	8.9	0.5	0.5	3	13	0.3	10	12	225.2	960.6	73.2
단감	82.6	0.6	0.1	14.1	10.1	0.5	13	36	0.1	28	5	153.2	975.7	63.1
포도	86.4	1.0	0.8	11.1	0.4	0.3	12	20	0.5	5	29	-	-	-
딸기	92.2	0.9	0.2	4.3	1.9	0.5	13	17	0.5	99	2	17.14	796.8	31.4
메론	89.3	0.5	0.2	8.9	0.5	0.6	8	16	0.5	16	11	853.0	897.5	897.5
배추	94.7	1.3	0.2	2.6	0.7	0.5	70	63	0.3	28	8	1,893.7	677.5	139.8
대파	90.2	1.4	0.5	5.6	1.6	0.7	111	49	0.8	27	16	142.2	642.8	780.0
풋고추	91.3	1.3	0.3	0.8	5.6	0.7	13	32	1.0	84	6	9.6	639.9	104.5
앞상추	94.1	1.8	0.4	2.2	0.8	0.7	49	27	4.8	4	8	6.6	118.0	682.5
오이	95.5	0.9	0.2	2.4	0.5	0.5	18	17	0.3	30	8	163.2	973.6	32.5
무	90.3	2.0	0.1	6.1	0.9	0.6	62	29	0.9	44	5	1,886.7	990.4	110.9
당근	89.3	1.1	0.3	7.6	0.9	0.8	42	37	1.3	10	4	241.2	1,006.2	41.1
마늘	60.4	3.0	0.5	34.0	0.8	1.3	32	50	1.6	7	10	35.0	819.8	46.7
양파	84.9	1.9	0.4	11.8	0.3	0.7	20	61	0.2	3	7	122.4	865.5	64.4
생강	81.7	2.2	0.8	12.4	1.9	1.0	20	14	1.1	-	14	75.0	1,032.0	11.2
감자	7.41	1.5	0.2	18.5	0.5	1.2	3	62	1.6	18	6	186.0	1,002.5	69.2
고구마1	72.4	0.6	0.4	24.6	0.9	1.1	23	33	0.9	13	10	209.0	1,000.1	63.8

부표 2. 주요 농산물의 적정 저장조건 및 열 물성치

품목	온도 ℃	습도 %	저장기간	동결점 ℃	비열 kJ/kg℃
사과	-1.0~ 0	85~90	6 ~10월	-1.1	3.78
배	-1.0~ 0	85~90	3~ 5월	-1.6	3.75
복숭아	-0.5~ 0	85~90	2 ~ 4주	-0.9	3.90
단감	0 ~ 1	85~90	4 ~ 5월	-2.2	3.63
포도	-1.0~-0.5	85~90	3 ~ 6월	-1.6	3.73
딸기	-0.5~ 0	85~90	7 ~10일	-0.8	3.93
메론	7 ~10	85~90	2 ~ 4주	-0.9	4.00
배추	0 ~ 1	85~90	1 ~ 3월	-	-
대파	0 ~ 1	90~95	1 ~ 3월	-	-
풋고추	5	87~90	2 ~ 8주	-0.7	3.98
앞상추	0 ~ 1	90~95	2 ~ 4주	-0.1	4.00
오이	7 ~10	90~95	10~14일	-0.5	4.08
무	0 ~ 1	85~90	4 ~ 5월	-0.7	4.06
당근	0 ~ 1	90~95	4 ~ 5월	-	-
마늘	-0.5~ 4	70~75	10~12월	-0.8	3.20
양파	-1 ~ -0.5	70~75	6 ~ 8월	-0.9	3.90
생강	12~15	90~95	6 ~10월		3.85
감자	3 ~10	85~90	2 ~ 4월	-0.6	3.63
고구마	13~16	80~85	4 ~ 6월	-	-

부표 3. 품목별 저장온습도 조건

품 명	저장온도 (℃)	저장습도 (RH %)	저장기간
아스파라거스	0 ~ 1	90 ~ 95	3 ~ 4주
꽃강남콩	7 ~ 10	85 ~ 90	8 ~ 10일
꽃 콩	0 ~ 4	85 ~ 90	7 ~ 13일
꽃 완 두	0 ~ 4	85 ~ 90	10 ~ 15일
순 무	-0.5 ~ 0	90 ~ 95	2 ~ 4월
호 박 (여름)	0 ~ 4	85 ~ 90	10 ~ 14일
(겨울)	10 ~ 13	70 ~ 75	2 ~ 6월
돼지감자	-0.5 ~ 0	90 ~ 95	2 ~ 5월
양 배 추	0 ~ 1	90 ~ 95	3 ~ 4월
오 이	7 ~ 10	90 ~ 95	10 ~ 14일
청 완 두	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	1 ~ 2주
후 추	0 ~ 10	85 ~ 90	8 ~ 10일
우 영	0 ~ 1	85 ~ 90	2 ~ 4주
고 구 마	13 ~ 16	80 ~ 85	4 ~ 6월
토 란	7 ~ 10	85 ~ 90	2 ~ 4월
감 자 (조생)	10 ~ 13	85 ~ 90	-
(만생)	3 ~ 10	85 ~ 90	2 ~ 4월
수 박	2 ~ 4	85 ~ 90	2 ~ 3주
죽 순	0 ~ 1	85 ~ 90	2 ~ 4주
양 파	-1 ~ -0.5	70 ~ 75	6 ~ 8월
무	0 ~ 1	85 ~ 90	4 ~ 5월
상 치	0 ~ 1	90 ~ 95	2 ~ 4주
옥 수 수	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	4 ~ 8일
토마토(미숙)	13 ~ 21	85 ~ 90	2 ~ 4주
(완숙)	7 ~ 10	85 ~ 90	3 ~ 7일
가 지	7 ~ 10	85 ~ 90	7 ~ 10일
부 추	0 ~ 1	85 ~ 90	1 ~ 3월
당근(잎 있음)	0 ~ 1	90 ~ 95	10 ~ 14일
(잎 없음)	0 ~ 1	90 ~ 95	4 ~ 5월
마 늘	-0.5 ~ 0	70 ~ 75	6 ~ 8월
	-3.5	-	8월
파	0 ~ 1	90 ~ 95	1 ~ 3월
배 추	0 ~ 1	85 ~ 90	1 ~ 3월
피 망	7 ~ 10	85 ~ 90	8 ~ 10일
시 금 치	0 ~ 1	90 ~ 95	10 ~ 14일
벼 섯	0 ~ 2	85 ~ 90	3 ~ 5일
송이버섯	0 ~ 5	65 ~ 70	7 ~ 10일
연 뿌 리	0 ~ 1	90 ~ 95	1 ~ 2월

품 명	저장온도 (℃)	저장습도 (RH %)	저장기간
고 추(꽃고추)	5	87 ~ 90	2 ~ 8주
(홍고추)	5	83 ~ 85	2 ~ 12주
숙 갖	0	-	3주
생 강	13 ~ 15	-	6 ~ 10월
살 구	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	1 ~ 2주
딸 기	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	7 ~ 10일
무 화 과	-2.0 ~ 0	85 ~ 90	5 ~ 7일
매 실	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	3 ~ 8주
	-1.5이하	-	1년
감	0 ~ 1	85 ~ 90	1 ~ 2월
버 짜	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	10 ~ 14일
석 류	1 ~ 2	85 ~ 90	2 ~ 4주
자 두	-0.5 ~ 1	80 ~ 85	3 ~ 4주
배 (일본)	-1.0 ~ 0	85 ~ 90	3 ~ 5월
(서양)	-1.5 ~ -0.5	85 ~ 90	2 ~ 3월
여름밀감	3 ~ 5	80 ~ 85	2 ~ 3월
바나나(녹색)	12 ~ 15	85 ~ 90	10 ~ 20일
(황색)	15 ~ 22	85 ~ 90	5 ~ 10일
파인애플(미숙)	10 ~ 16	85 ~ 90	3 ~ 4주
(완숙)	4 ~ 7	85 ~ 90	2 ~ 3주
포 도(구주계)	-1.0 ~ -0.5	85 ~ 90	3 ~ 6월
(미국계)	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	3 ~ 6주
밀 감	2 ~ 4	85 ~ 90	4 ~ 5월
복 송 아	-0.5 ~ 0	85 ~ 90	2 ~ 4주
사 과	-1.0 ~ 0	85 ~ 90	2 ~ 3월
레 몬(녹색)	13 ~ 15	85 ~ 90	1 ~ 4월
(황색)	0 ~ 5	85 ~ 90	3 ~ 6주
건 포 도	0	90	2주
메 론 류			
(미국산 참외)	7 ~ 10	85 ~ 90	1 ~ 2주
(감로메론)	7 ~ 10	85 ~ 90	2 ~ 4주
(사향참외)	7 ~ 10	85 ~ 90	4 ~ 6주
(메론)	0 ~ 2	85	30일
밤	-1.0 ~ 1	85 ~ 95	3월
키 위	0	90	4 ~ 6월
앵 두	0	85 ~ 90	10 ~ 14일
오 렌 지	1 ~ 2	85 ~ 90	수개월

문헌 : 1) 日本冷凍協會(1973) : 冷凍空調ポケットブック

2) 日本冷凍協會(1964) : 青果物の冷蔵

- 3) 豊中俊之(1978)：冷凍機基本技術テキスト，環境システム(株)
- 4) 韓國食品開發研究院(1993)：'93 農産物 低溫貯藏 技術教育
- 5) 農漁村開發公社 食品研究所(1980)：農産物 低溫貯藏 技術教育
- 6) 森 雅央 等(1982)：新編日本食品事典

부표4. 청과물의 호흡열량

Kcal / t / day

종류	0℃	5℃	15℃	20~21℃	25~26℃
토마토 熟	-	280~450	910~1,560	1,560~2,290	1,920~2,820
完熟	-	330	1,340~1,610	1,340~2,440	1,660~2,900
오이	1,690~2,600	-	830~1,840	780~2,670	1,060~3,050
피망	1,390~2,270	280~1,180	1,110~3,180	1,260~3,600	1,990~4,110
청완두	2,620~4,180	3,050~4,230	9,900~11,210	13,610~20,030	19,030~20,890
강남콩	1,660~2,850	2,320~2,870	8,090~11,110	11,440~13,360	-
청완두	910~1,060	4,390~5,390	-	13,930~30,850	-
스위트콘	1,660~2,850	2,370~4,610	8,380~9,680	14,870~17,240	15,620~24,140
칼리플라워	910~1,060	1,060~1,210	2,370~2,720	4,160~4,760	4,660~7,760
부로콜리	1,030~1,180	1,920~8,870	9,630~18,850	15,420~18,900	31,050~48,790
양배추	250~350	430~680	1,030~1,440	1,540~2,720	2,700~3,530
양상치	330~930	730~1,110	1,760~12,400	2,820~3,330	4,060~5,070
상치	1,060~1,510	1,340~1,920	2,850~4,110	4,560~6,580	6,650~9,580
시금치	1,060~1,240	1,920~3,200	7,430~12,400	9,550~15,930	-
샐러리	400	600	2,070	3,580	-
아스파라거스	1,560~3,330	3,280~5,820	6,430~12,980	9,650~14,920	20,610~26,380
양파	150~180	180~200	580~630	780~1,060	1,510~1,610
마늘	230~780	500~1,840	780~1,610	730~1,390	-
당근	530~1,130	710~1,460	1,440~2,970	2,550~5,270	-
순무	480	530~550	1,180~1,340	1,340~1,390	-
고구마	-	150~480	330~600	450~880	-
감자	-	-	1,080~1,340	-	-
양송이	1,560~2,420	3,930	-	14,620~17,540	-
오렌지	100~280	200~400	710~1,310	1,240~1,890	1,360~2,240
그레이프푸르츠	-	180~330	550~1,010	710~1,440	1,060
레몬	130230	150~480	580~1,260	1,030~1,410	1,130~1,560
사과	130~230	280~400	760~1,710	930~1,940	-
포도 歐州采	80~130	180~330	550~660	-	1,390~1,660
米國采	150	300	880	1,810	2,140
복숭아	230~350	350~500	1,840~2,340	3,280~5,670	4,510~6,750
살구	-	450~2,090	2,090~3,810	3,330~6,930	-
자두	100~180	230~500	660~710	931,440	1,560~3,930
버찌·앵두	230~300	530~780	1,390~2,500	1,560~1,760	-
서양배	180~380	280~550	830~3,330	1,660~3,880	-
감	-	330	660~780	1,110~1,340	1,610~2,220
메론 머스크	280~330	480~550	1,870~2,140	2,480~3,580	3,450~3,960
하니듀	-	180~280	660~880	1,110~1,490	1,460~1,920
수박	-	180~230	-	960~1,390	-
딸기	680~980	910~1,840	3,930~5,120	5,670~10,860	9,370~11,690
파인애플	-	80~130	730~1,010	1,340~2,220	1,970~3,480
바나나	-	-	1,390~4,160	1,810~7,860	2,770~13,610



부표 5. 청과물의 호흡열량(mW/kg)

구분	0℃	5℃	10℃	15℃	20℃	25℃
마늘	8.7-32.5	17.5-28.6	27.2-28.6	32.5-81.0	29.6-53.8	-
콩						
(Lima, Unshelled)	31.0-89.2	58.2-106.7	-	296.8-369.5	393.8-531.5	-
(Lima, Shelled)	52.4-103.8	86.3-180.9	-	-	627.0-801.1	-
(Snap)	-	101.4-103.8	162.0-172.6	252.2-276.4	350.6-386.0	-
딸기						
(Blackberries)	46.6-67.9	84.9-135.8	155.2-281.3	208.5-431.6	388.0-581.9	-
(Blueberries)	6.8-31.0	27.2-36.4	-	101.4-183.3	153.7-259.0	-
(Cranberries)	-	12.1-13.6	-	-	32.5-58.3	-
(Gooseberries)	20.4-25.7	36.4-40.3	-	64.5-95.5	-	-
(Raspberries)	52.4-74.2	91.7-114.4	82.4-164.9	243.9-300.7	339.5-727.4	-
(Strawberries)	36.4-52.4	48.5-98.4	145.5-281.3	210.5-273.5	303.1-581.0	501.4-625.6
양배추						
(Penn State)	11.6	28.1-30.1	-	66.4-94.1	-	-
(White, Winter)	14.5-24.2	21.8-41.2	36.0-53.3	58.2-80.0	106.7-121.2	-
(White, Spring)	28.1-40.3	52.4-63.5	86.3-98.4	159.1-169.7	-	-
(Red, Early)	22.8-29.1	46.1-50.9	70.3-82.4	109.1-126.1	164.9-169.7	-
(Savoy)	46.1-63.0	75.2-87.3	155.2-181.9	259.5-293.4	388.0-436.5	-
콜리플라워						
(Texas)	52.9	60.6	100.4	136.8	238.1	-
(U.K)	22.8-71.3	58.2-81.0	121.2-144.5	199.8-243.0	-	-
샐러리						
(N.Y. White)	21.3	32.5	-	1105.9	191.6	-
(U.K)	15.0-21.3	27.2-37.8	58.2-81.0	115.9-(18℃)	-	-
				124.1		
(Utah, Can)	15.0	26.7	-	88.3	-	-
버찌						
(Sour)	17.5-39.3	37.8-39.9	-	81.0-148.4	115.9-148.4	157.6-210.5
(Sweet)	12.1-16.0	28.1-41.7	-	74.2-133.4	83.4-94.6	-
옥수수						
(Sweetwith						
Husk, Texas)	126.1	230.4	332.2	483.0	855.5	1207.5

구분	0℃	5℃	10℃	15℃	20℃	25℃
오이	-	-	68.4-(13℃)	71.3-98.4	92.1-142.6	-0
			85.8			
양상치						
(Head. Calif)	27.2-50.0	39.8-59.2	81.0-118.8	114.4-121.2	178.0	-
(Head. Texas)	31.0	39.3	64.5	106.7	168.8	-
(Leaf. Texas)	68.4	86.8	116.9	186.7	297.8	434.5
Romaine. Texas)	-	61.6	105.2	131.4	203.2	321.5
머싯	83.4-129.5	210.5	-	-	782.2-938.9	-
부추	28.1-48.5	58.2-86.3	169.1-202.2	245.4-346.7	-	-
양파						
(Dry. Autumn Spice)	6.8-9.2	10.7-19.9	-	28.1-14.7	-	-
(Dry. White Bermuda)	8.7	10.2	21.3	33.0	50.0	83.4(27℃)
(Green. New Jersey)	31.0-65.9	51.4-202.2	107.2-174.6	195.9-288.6	231.6-460.8	290.0-622.2
당근						
(Roots. Imperator. Texas)	45.6	58.2	93.1	117.4	209.0	-
(Roots. Main Crop. U.K)	10.2-20.4	17.5-35.9	29.1-46.1	86.8(18℃)	-	-
(Roots. Nantes. Can.)	9.2	19.9	-	64.0-83.9	-	-
고추(Sweet)	-	-	42.7	67.9	130.0	-
브로콜리(Sprouting)	55.3-63.5	102.3-474.8	-	515.0-1008.2	824.9-1011.1	1152.2-1661
아스파라거스	81.0-237.6	162.0-404.5	318.1-904.0	472.3-971.4	809.4-1484.0	-
감자						
(Calif. White Rose Immature)	-	34.9	41.7-62.1	41.7-91.7	53.8-133.7	-
(Calif. White Rose Mature)	-	17.5-20.4	19.7-29.6	19.7-34.9	19.7-47.0	-
(Calif. White Rose very Mature)	-	15.0-20.4	20.4	20.4-29.6	27.2-35.4	-
(Katahdin. Can.)	-	11.6-12.6	-	23.3-30.1	-	-
(Kennebec)	-	10.7-12.6	-	12.6-26.7	-	-
무						
(with Tops)	43.2-51.4	56.7-62.1	91.7-109.1	207.6-230.8	368.1-404.5	469.4-571.8

구분	0℃	5℃	10℃	15℃	20℃	25℃
(Topped)	16.0-17.5	22.8-24.2	44.6-97.0	82.4-97.0	141.6-145.5	199.8-225.5
시금치						
(Texas)	-	136.3	328.3	530.5	682.3	-
(U.K Summer)	34.4-63.5	81.0-95.5	137.6-222.6	-	549.0-641.6	-
					(18℃)	
(U.K Winter)	51.9-75.2	86.8-186.7	202.2-306.5	-	578.1-722.6	-
					(18℃)	
호박						
(Summer. Yellow. Straight-neck)	-	-	103.8-109.1	222.6-269.6	252.2-288.6	-
(Winter Butternut)	-	-	-	-	-	219.7-362.3
고구마						
(Cured. Puerto Rico)	-	-	-	47.5-65.5	-	-
(Cured. Yellow Jersey)	-	-	-	65.5-68.4	-	-
(Noncured)	-	-	-	84.9	-	160.5-217.3
토마토						
(Texas. Mature Green)	-	-	-	60.6	102.8	122.6(27℃)
(Texas. Ripening)	-	-	-	79.1	120.3	143.1(27℃)
(Calif. Mature Green)	-	-	-	-	71.3-103.8	88.7-142.6
사과						
(Y. Transpar)	20.4	35.9	-	106.2	166.8	-
(Delicious)	10.2	15.0	-	-	-	-
(Golden Delicious)	10.7	16.0	-	-	-	-
(Jonathan)	11.6	17.5	-	-	-	-
(McIntosh)	10.7	16.0	-	-	-	-
(Early Cultivars)	9.7-18.4	15.5-31.5	41.2-60.6	53.6-92.1	58.2-121.2	-
(Late Cultivars)	5.3-10.7	13.6-20.9	20.4-31.0	27.6-58.2	43.6-72.7	-
(Average of Many Cultivars)	6.8-12.1	15.0-21.3	-	40.3-91.7	50.0-103.8	-
살구	15.5-17.0	18.9-26.7	33.0-55.8	63.0-101.8	87.3-155.2	-
바나나						
(Green)	-	-	-	59.7-130.9	87.3-155.2	-
(Ripening)	-	-	-	37.3-164.9	97.0-242.5	-
무화과	-	32.5-39.3	65.5-68.4	145.5-187.7	168.8-281.8	252.2-281.8

구분	0℃	5℃	10℃	15℃	20℃	25℃
포도						
(Labrusca, Concord)	8.2	16.0	-	47.0	97.0	114.4
(Vitifera, E. peror)	3.9-6.8	9.2-17.5	2.42	29.6-34.9	-	74.2-89.2
(Vitifera. Thompson						
Seedless)	5.8	14.1	22.8	-	-	-
(Vitifera. Ohanez)	3.9	9.7	21.3	-	-	-
키위	8.3	19.6	38.9	-	51.9-57.3	-
레몬(Calif. Eureka)	-	-	-	47.0	67.4	77.1
망고	-	-	-	133.4	222.6-449.1	356.0
멜론						
(Cantaloupes)	-	25.7-29.6	46.1	99.9-114.4	132.4-191.6	184.8-211.9
(Honeydew)	-	-	23.8	34.9-47.0	59.2-70.8	78.1-102.3
(Watermelon)	-	-	22.3	-	51.4-74.2	-
오렌지						
(Florida)	9.2	18.9	36.4	62.1	89.2	105.2(27℃)
(Calif. Navel)	-	18.9	40.3	67.4	81.0	107.7
(Calif.. Valencia)	-	13.6	34.9	37.8	52.4	62.1
복숭아						
(Elverta)	11.2	19.4	46.6	101.8	181.9	266.7(27℃)
(Several Gulriwars)	12.1-18.9	18.9-27.2	-	98.4-125.6	175.6-303.6	241.5-361.3
배						
(Bertlett)	9.2-20.4	15.0-29.6	-	44.6-178.0	89.2-207.6	-
(Late Ripening)	7.8-10.7	17.5-41.2	23.3-55.8	82.4-126.1	97.0-218.2	-
(Early Ripening)	7.8-14.5	21.8-46.1	21.9-63.0	101.8-160.0	116.4-266.7	-
(Green-in-Pod)	90.2-138.5	163.4-226.5	-	530.1-600.4	728.4-1072.2	1018.4-1118.3
(Shelled)	14.02-224.1	234.7-288.7	-	-	1035-1630	-
감	-	17.5	-	34.9-41.7	59.2-71.3	86.3-118.8
파인애플						
(Mature Green)	-	-	165	38.3	71.8	105.2(27℃)
(Ripening)	-	-	22.3	53.8	118.3	185.7

자료 : ASHRAE Handbook(1989)

부표 6. 청과물의 열물성치

구 분	수분함량 (%, mass)	동결점 (°C)	비열(kJ/kg°C)		용해잠열 (kJ/kg)
			동결전	동결후	
<채소류>					
아스파라거스	93	-0.6	4.00	2.01	312
제비콩	89	-0.7	3.90	1.96	298
리마콩	67	-0.6	3.35	1.68	224
콩(dried)	11	-	1.95	0.98	37
콩(roots)	88	-1.1	3.88	1.95	295
브로콜리	90	-0.6	3.93	1.97	302
양배추(late)	92	-0.9	3.98	2.00	308
양배추(roots)	88	-1.4	3.88	1.95	295
콜리플라워	92	-0.8	3.98	2.00	308
셀러리	94	-0.5	4.03	2.02	315
사탕옥수수	74	-0.6	3.53	1.77	248
오이	96	-0.5	4.08	2.05	322
가지	93	-0.8	4.00	2.01	312
꽃상치	93	-0.1	4.00	2.01	312
마늘	61	-0.8	3.20	1.61	204
생강	87	-	3.85	1.94	291
서양고추냉이	75	-1.8	3.55	1.79	251
케일	87	-0.5	3.85	1.94	291
구경 양배추	90	-1.0	3.93	1.97	302
부추	85	-0.7	3.80	1.91	285
양상치	95	-0.2	4.06	2.04	318
버섯	91	-0.9	3.95	1.99	305
오크라	90	-1.8	3.93	1.97	302
양파(green)	89	-0.9	3.90	1.96	298
양파(dried)	88	-0.8	3.88	1.95	295
파아슬리	85	-1.1	3.80	1.91	28/5
미국 방풍나물	79	-0.9	3.65	1.84	265
완두콩(green)	74	-0.6	3.53	1.77	248
완두콩(dried)	12	-	1.97	0.99	40
고추(dried)	12	-	1.97	0.99	40
고추(sweet)	92	-0.7	3.98	2.00	308

구 분	수분함량 (%, mass)	동결점 (°C)	비열(kJ/kg°C)		융해잠열 (kJ/kg)
			동결전	동결후	
감자(early)	81	-0.6	3.70	1.86	271
감자(main crop)	78	-0.6	3.63	1.82	261
감자(sweet)	69	-1.3	3.40	1.71	231
마	74	-	3.53	1.77	248
서양호박	91	-0.8	3.95	1.99	305
무	95	-0.7	4.06	2.04	318
장군풀	95	-0.9	4.06	2.04	318
시금치	93	-0.3	4.00	2.01	312
호박(summer)	94	-0.5	4.03	2.02	315
호박(winter)	85	-0.8	3.80	1.91	285
토마토					
(mature green)	93	-0.6	4.00	2.01	312
(ripe)	94	-0.5	4.03	2.02	315
순무(greens)	90	-0.2	3.93	1.97	302
순무	92	-1.1	3.98	2.00	308
물냉이	93	-0.3	4.00	2.01	312
<과실류>					
사과(fresh)	84	-1.1	3.78	1.90	281
사과(dried)	24	-	2.27	1.14	80
살구	85	-1.1	3.80	1.91	285
악어배	65	-0.3	3.30	1.66	218
바나나	75	-0.8	3.55	1.79	251
검은딸기	85	-0.8	3.80	1.91	285
블루베리	82	-1.6	3.73	1.87	275
버찌(sour)	84	-1.7	3.87	1.90	281
버찌(sweet)	80	-1.8	3.68	1.85	268
덩굴월귤	87	-0.9	3.85	1.94	291
대추야자	20	-15.7	2.17	1.09	67
무화과(fresh)	78	-2.4	3.63	1.82	261
무화과(dried)	23	-	2.25	1.13	77
구즈베리	89	-1.1	3.90	1.96	298
그레이프 프루츠	89	-1.1	3.90	1.96	298
포도(American)	82	-1.6	3.73	1.87	275
포도(Vinifera)	82	-2.1	3.73	1.87	275

구 분	수분함량 (%, mass)	동결점 (°C)	비열(kJ/kg°C)		용해잠열 (kJ/kg)
			동결전	동결후	
레몬	89	-1.4	3.90	1.96	298
라임	86	-1.6	3.83	1.92	288
망고	81	-0.9	3.70	1.86	271
메론(Casaba)	93	-1.1	4.00	2.01	312
메론(Crenshaw)	93	-1.1	4.00	2.01	312
메론(Honeydew)	93	-0.9	4.00	2.01	312
메론(Persian)	93	-0.8	4.00	2.01	312
수박	93	-0.4	4.00	2.01	312
올리브	75	-1.4	3.55	1.79	251
오렌지	87	-0.8	3.85	1.94	292
복숭아(fresh)	89	-0.9	3.90	1.96	298
복숭아(dried)	25	-	2.30	1.16	84
배	83	-1.6	3.75	1.89	278
감	78	-2.2	3.63	1.82	261
파인애플	85	-1.0	3.80	1.91	285
소양오얏	86	-0.8	3.83	1.92	288
석류	82	-3.0	3.73	1.87	275
양말기	90	-0.8	3.93	1.97	302