

1) 111.554

2) 636.0831

L293x

1997

# '97 가변형축사표준설계도

(건설교통부공고 제1997-450호 : 1997. 12. 23)

(해설 및 시방서)

농 립 부  
축 협 중 앙 회

# 차 례

## 제 I 장 설계도서의 활용 및 설계의 종류

1. 가변형축사표준설계도서의 활용 .....	7
가. 가변형축사표준설계도서란?.....	7
나. 가변형축사표준설계도서의 종류 및 구성내용 .....	7
다. 가변형축사표준설계도서의 활용 .....	10
2. 축사건축 인허가 절차.....	19
가. 축사건축 인허가 절차 .....	19
나. 건축신고와 허가 .....	20
다. 배치도 작성방법 .....	24

## 제 II 장 공통 및 특기 사항

1. 건축공사 .....	29
가. 공통시방사항 .....	29
(1) 지역의 선정 .....	29
(2) 장소의 선정 .....	29
(3) 부지정지.....	30
(4) 축사의 방위 .....	31
(5) 에너지 환경 .....	32
(6) 환기설계.....	34
(7) 급수계획.....	36
나. 특기시방사항 .....	38
(1) 준용규정.....	38
(2) 설계변경.....	38
(3) 대지조성공사 .....	38

(4) 토공사 및 기초공사 .....	38
(5) 배수공사 .....	39
(6) 블록 및 조적공사 .....	40
(7) 철근콘크리트공사 .....	40
(8) 철골공사 .....	41
(9) 지붕공사 및 단열공사 .....	43
(10) 판넬공사 .....	45
(11) 방수공사 .....	54
(12) 창호공사 .....	54
(13) 구조계산의 설계하중 적용기준 .....	57
2. 기계설비공사 .....	58
가. 일반시방서 .....	58
나. 특기시방서 .....	81
3. 전기설비공사 .....	97
가. 일반시방서 .....	97
나. 특기시방서 .....	107

### 제 III 장 축사별 설계지표와 설계도 해설

1. 돈 사 .....	113
가. 서 론 .....	113
나. 환기기계의 자동화와 그 기준 .....	114
다. 환기방식의 선택 .....	118
라. 환기방식별 설치와 운전 .....	118
(1) 자연환기방식 .....	118
(2) 기계식환기 .....	123
마. 돈방수 산정 .....	134

2. 계 사 .....	139
가. 닭과 사육환경 .....	139
(1) 에너지환경 .....	139
(2) 위생환경 .....	148
나. 계사의 건물부분별 기능 .....	149
다. 열의 흐름과 보전 .....	151
라. 환 기 .....	153
(1) 자연환기방식 .....	156
(2) 기계환기방식 .....	158
마. 산란계 사육시설 실태조사 결과 .....	162
(1) 조사대상 .....	162
(2) 조사시기 .....	162
(3) 조사방법 .....	163
(4) 조사성적 .....	163

## 제 IV 장 건물의 유지·보수 사항

1. 공통사항 .....	173
2. 들뜸, 균열, 결손, 중성화 .....	175

## 제 V 장 축사건축 관련법

1. 축사건축 관련법 .....	201
가. 건축법의 목적 .....	201
나. 건축법에서 사용되는 용어의 정의 .....	202
다. 건축법 적용 제외 .....	210
라. 건축허가와 신고 .....	212
마. 가설건축물 .....	215
바. 공사착공 .....	217
사. 허가·신고사항의 변경 .....	218

아. 조 경	219
자. 공사시공	220
차. 설계 및 공사감리 규정	221
카. 건축지도원	222
타. 신고 및 사용검사시 소방서 동의대상에서 제외	223
파. 건축물의 사용승인	225
하. 건축물 대장에 기재	226
거. 위반 건축물에 대한 조치	227
너. 권한의 위임	228
더. 주차장 설치	229
2. 개발제한구역내에서 축사건축	232
3. 건축부지 관련법	237
가. 농지전용	237
나. 농지조성비의 납입	239
다. 전용부담금	242
라. 법령개정일	243

## 제 VI 장 축사건축 관련 용어 해설

1. 건축부문	247
2. 축산부문	268
3. 도량형환산표	276

# 제 I 장 설계도서의 활용 및 설계의 종류

여 백

# 제 I 장 설계도서의 활용 및 설계의 종류

## 1. 가변형축사표준설계도서의 활용

### 가. 가변형축사표준설계도서란?

축사표준설계도라 하면 1개형태의 표준설계도로 같은 크기, 같은 형태의 축사를 다수 건축할 수 있도록 설계되어진 설계도를 말한다. 그러므로 다양한 규모의 부지면적, 부지형태, 그리고 양축가의 양축규모에 축사표준설계도를 이용하려 할 경우 단순히 기둥간격(즉 span) 몇개만 조정하면 건축가능한 것을 동 표준설계도로는 이용할 수 없게 되고 같은 형태의 축사를 별도 설계 의뢰하는 모순이 생겨나게 되었다. 이러한 모순점을 보완하고 양축가와 다양한 요구조건을 수용할 수 있도록 작성한 것이 가변형축사표준설계도서이다.

이 가변형축사표준설계도는 부지의 형태, 면적 그리고 사육규모에 따라 건물의 폭은 고정하되 가변가능 범위(표준설계도의 설계개요-1 참조)내에서 건축기본단위(기둥과 기둥 간격)별로 증감할 수 있도록 꾸며진 설계도이며 건설교통부의 심의와 인정을 득한 설계도이다.

### 나. 가변형축사표준설계도서의 종류 및 구성내용

97년에 가변형축사표준설계도로 개발된 것을 축종별로 보면 돈사 2종, 계사 4종 등 총 6개종이 개발되었으며 동 설계도의 규모 및 구조별 활용가능한 축사형태는 총 197개로서 가변형축사표준설계도의 종류는 <표 1-1>과 같으며 그 축사의 형태, 환경, 제어방식, 설계개요 등은 <표 1-2>, <표 1-3>과 같다.



〈표 1-1〉 가변형축사표준설계도서의 종류

표준설계 인정번호	기본축 두수	수용구분	가변규모(㎡)	사육가능 규 모	가변 크기	비 고
축사-97-돼지-가	분만돈168두	분만돈사	216.0~1008.0	분만돈 36~168두	12종	자돈사 사용가능
축사-97-돼지-나	비육돈1020두	비육돈사	184.8~897.6	비육돈 210~1020두	28종	육성돈사 사용가능
축사-97-산란계-다	산란계52992수	산란계사	198.0~1320.0	산란계4608 ~52992수	35종	터널식 환기
축사-97-산란계-라	산란계66240수	산란계사	202.5~1620.0	산란계4320 ~66240수	36종	터널식 환기
축사-97-산란계-마	산란계59904수	산란계사	180.0~1584.0	산란계3456 ~59904수	40종	크로스식 환기
축사-97-육계-바	육계29947수	육 계 사	180.0~1800.0	육계2995 ~29947수	46종	병합식 환기

\* 가변규모는 축사면적 기준임

〈표 1-2〉 가변형축사표준설계도 축사형태 및 환경제어 방식

구 분	사 육 규 모	축 사 형 태	분뇨수거방식	환 기 방 식	비 고
돼지	최소 { 모돈:36두 자돈:360두 최대 { 모돈:168두 자돈:1680두	박공지붕형 무창 돈사 군사사육	분·뇨혼합수거 (슬러리)방식	1. 바닥 핏드 배기 2. 병렬환기(크로스)식 3. 비상시 자연환기	모돈:분만틀 개수 로 산정 자돈:돈방당 10두 1복으로 산정
	최소 { 육성:280두 비육:210두 최대 { 육성:1360두 비육:1020두	박공지붕형 자연환기돈사 군사사육	분·뇨 혼합수거 (슬러리) 방식, 벨트콘베어식 스크레파방식	1. 바닥 핏트 배기 2. 자연 환기식	육성1두당 면적 0.6㎡로 산정 비육1두당 면적 0.8㎡로 산정
닭	최소:4,608수 최대:52,992수	박공지붕형 무창계사 직립 케이지 사육	벨트콘베어 수거방식	1. 직렬환기(터널)식 2. 비상시 자연환기	
	최소:4,320수 최대:66,240수	"	"	1. 직렬환기(터널)식 2. 비상시 자연환기	
	최소:3,456수 최대:59,904수	"	"	1. 병렬환기(크로스)식 2. 비상시 자연환기	
	최소:2,995수 최대:29,947수	박공지붕형 무창계사 평사사육	1회사육후 수거	1. 직렬, 병렬(터널, 크로스)병합식	

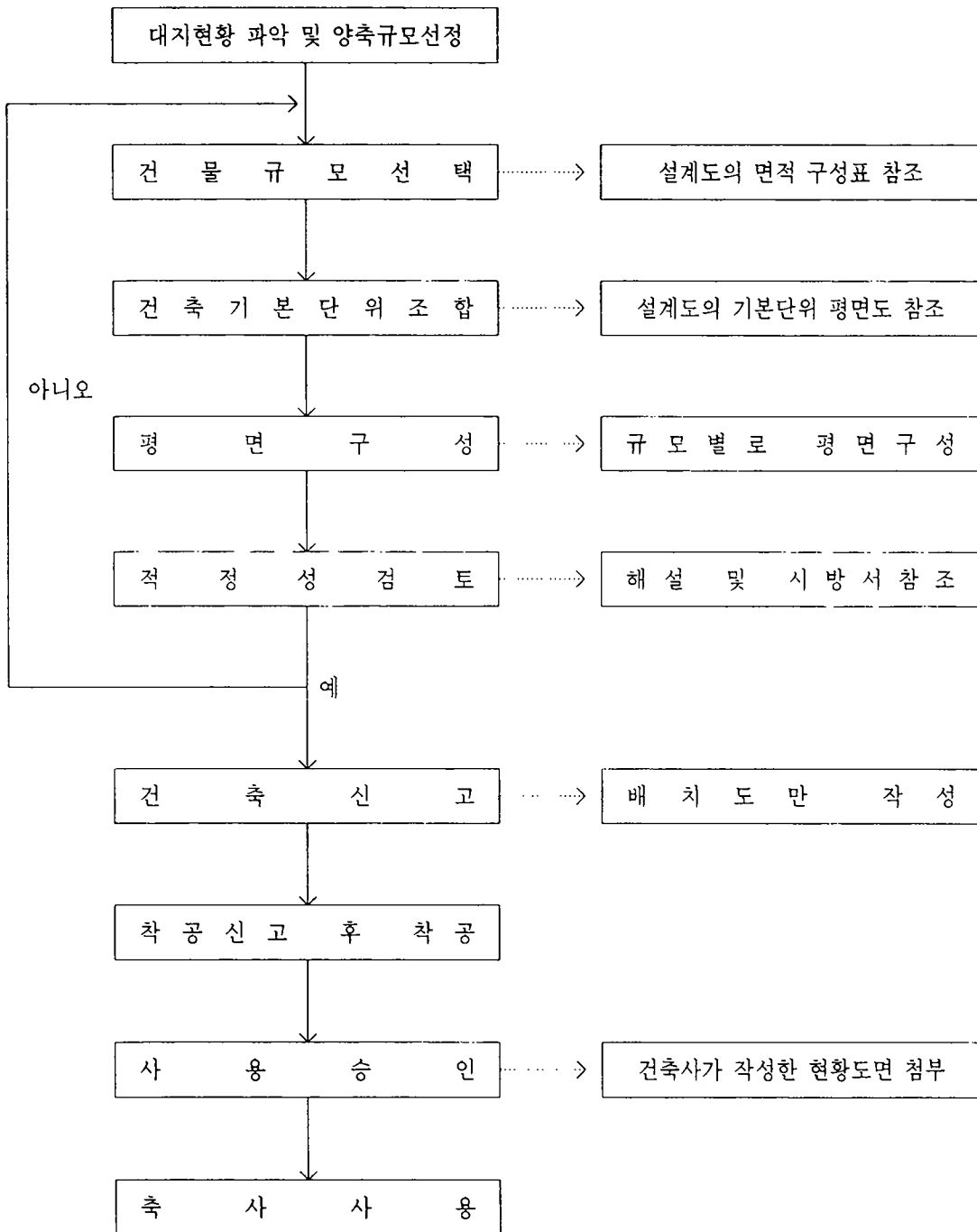
<표 1-3>

가변형축사표준설계도 설계 개요

구 분		번식돈사 (84×12)	비육돈사 (81.6×11)	산란계사 (120×11)	산란계사 (120×13.5)	산란계사 (132×12)	육 계 사 (150×12)	비 고	
지역, 지구 확인은 토지이용계획 확인서에 의함									
주 용 도		축 사	축 사	축 사	축 사	축 사	축 사	동물관련 시 설	
부 속 용 도		관리사무실 축분처리 시설, 창고	관리사무실 축분처리 시설, 창고	관리사무실 축분처리시 설,계란창고	관리사무실 축분처리시 설,계란창고	관리사무실 축분처리시 설,계란창고	관리사무실 축분처리 시설,창고	설계에서 제외	
가변 규모	건축면적 (㎡)	최소	216.00	184.80	198.00	202.50	180.00	180.00	단위(㎡)
		최고	1,008.00	897.60	1,320.00	1,620.00	1,584.00	1,800.00	
	연면적 (㎡)	최소	216.00	184.80	198.00	202.50	180.00	180.00	단위(㎡)
		최고	1,008.00	897.60	1,320.00	1,620.00	1,584.00	1,800.00	
	건폐율(%)		$\text{건축면적} \div \text{대지 면적} \times 100\%$						
	용적율(%)		$\text{연면적의 합계} \div \text{대지 면적} \times 100\%$						
층 수		지상1층	지상1층	지상1층	지상1층	지상1층	지상1층		
구 조		철골조	철골조	철골조	철골조	철골조	철골조	H형강,PIPE 트러스	
처마높이	H형강	3.0M	3.0M	5.0M	5.0M	4.8M	2.6M		
	파이프	3.5M	3.0M	5.3M	5.4M	5.3M	3.2M		
최고높이	H형강	4.8M	4.65M	6.65M	7.025M	6.8M	4.4M		
	파이프	5.3M	4.65M	6.95M	7.425M	7.1M	5.0M		
주차장면적		주차장법 제19조 제1항, 제3항 및 동 시행령 제6조에 따라 필요지역에 설치하며 설치기준은 해당지역 조례에 따름							V 장 축사 건축 관련 법참조
조경면적		해당 없음							

## 다. 가변형축사표준설계도의 활용

### 1) 가변형축사표준설계도 활용체계도



2) 가변형축사표준설계도 활용(예)

양축규모 : 주간 12복 분만돈사

- 돈사타입 : 분만돈사
- 분뇨처리 : 슬러리식

① 돈사선정 : '97가변형축사표준설계도중 분만돈사(형별번호 : 축사-97-돼지-가)

② 돈방수 산정 : 표준설계도상의 분만·자돈사 설계개요-1 참조

- 상시 모돈수 산정 : 주간 12복 × 52주 ÷ 모돈회전율 2.2회전 = 284두

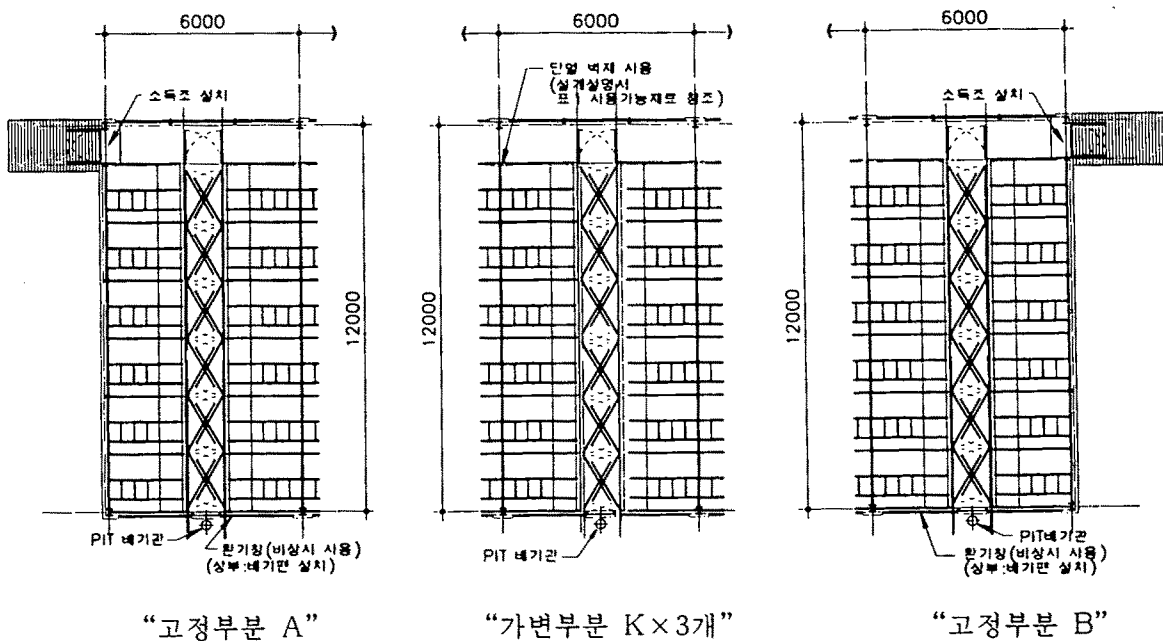
- 돈방수 산정 : 284 × 2.2회전 × (대기일수 7일 + 이유일수 21일 + 소독일 7일) ÷ 365 = 60

③ 축사규모선정(설계도의 설계개요-1 면적구성표 참조)

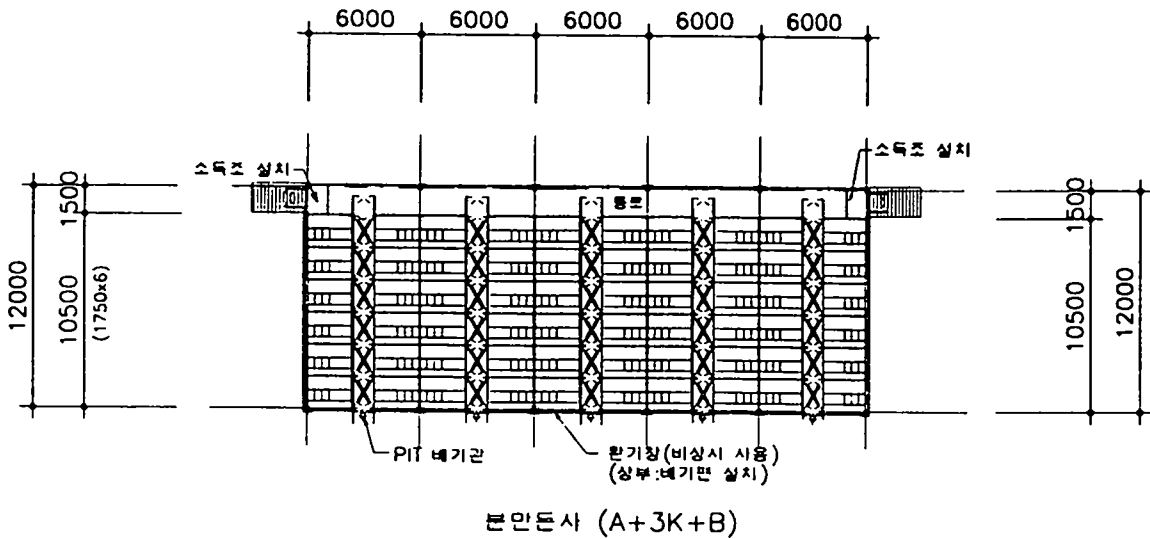
- 건축단위조합 : A + 3K + B

- 건축 규모 : 30m × 12m(바닥면적 : 360㎡)

④ 건축기본단위 조합(설계도의 설계개요-2. 건축기본단위 확대 평면도 참조)



⑤ 건축기본단위 평면으로 전체 평면도 구성

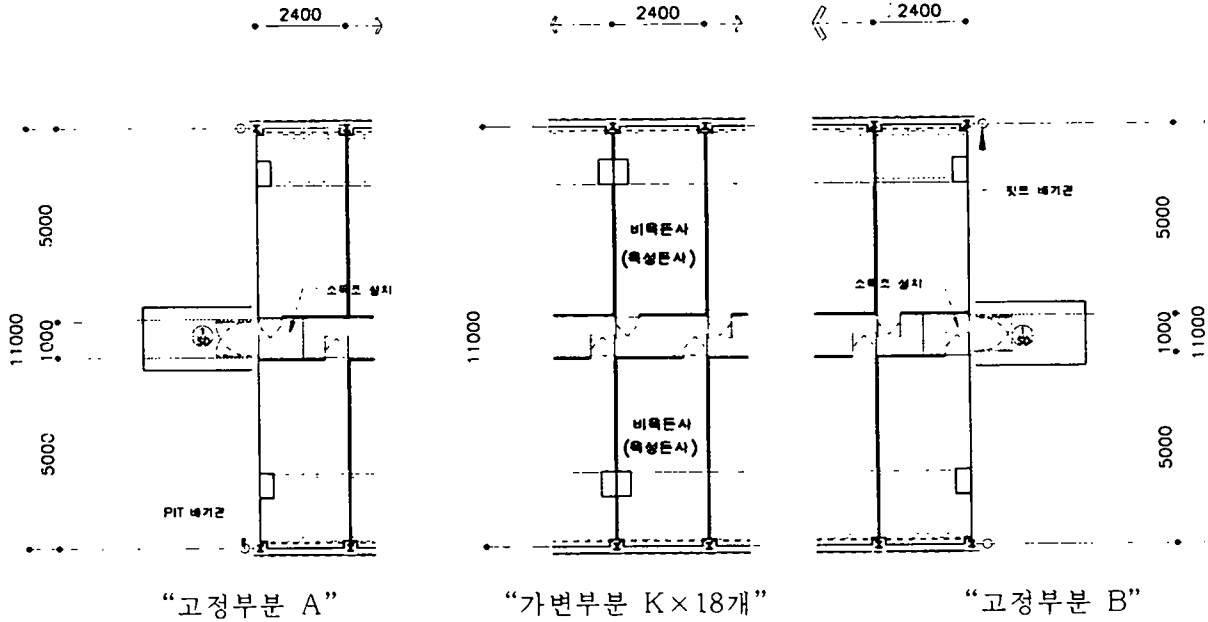


- ⑥ 구성된 평면의 크기와 적정성 등을 종합적으로 검토한 후
- ⑦ 배치도를 작성하여 읍, 면사무소에 건축신고(건축허가지역 : 시·군청에 건축허가)
- ⑧ 착공신고 후 시공(시공시 설계상세도 및 시방서 참조)
- ⑨ 사용승인 후 축사 사용

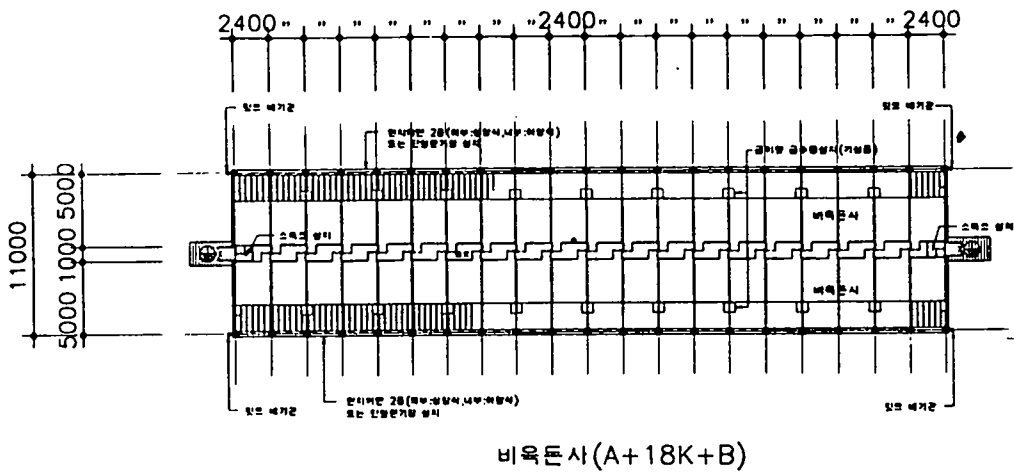
**양축규모 : 600두 규모 비육돈사**

- 돈사타입 : 비육돈사
- 분뇨처리 : 슬러리식(스크레파 사용 가능)
- ① 돈사선정 : '97가변형축사표준설계도중 비육돈사(형별번호 : 축사-97-돼지-나)
- ② 축사규모선정(설계도의 설계개요-1 면적구성표 참조)
  - 건축단위조합 : A+18K+B
  - 건축 규모 : 48m × 11m(바닥면적 : 528㎡)

③ 건축기본단위 조합(설계도의 설계개요-2. 건축기본단위 확대 평면도 참조)



④ 건축기본단위 평면으로 전체 평면도 구성



- ⑤ 구성된 평면의 크기와 적정성 등을 종합적으로 검토한 후
- ⑥ 배치도를 작성하여 읍·면사무소에 건축신고(건축허가지역 : 시·군청에 건축허가)
- ⑦ 착공신고 후 시공(시공시 설계상세도 및 시방서 참조)
- ⑧ 사용승인 후 축사 사용

**양축규모 : 산란계사 30,000수용**

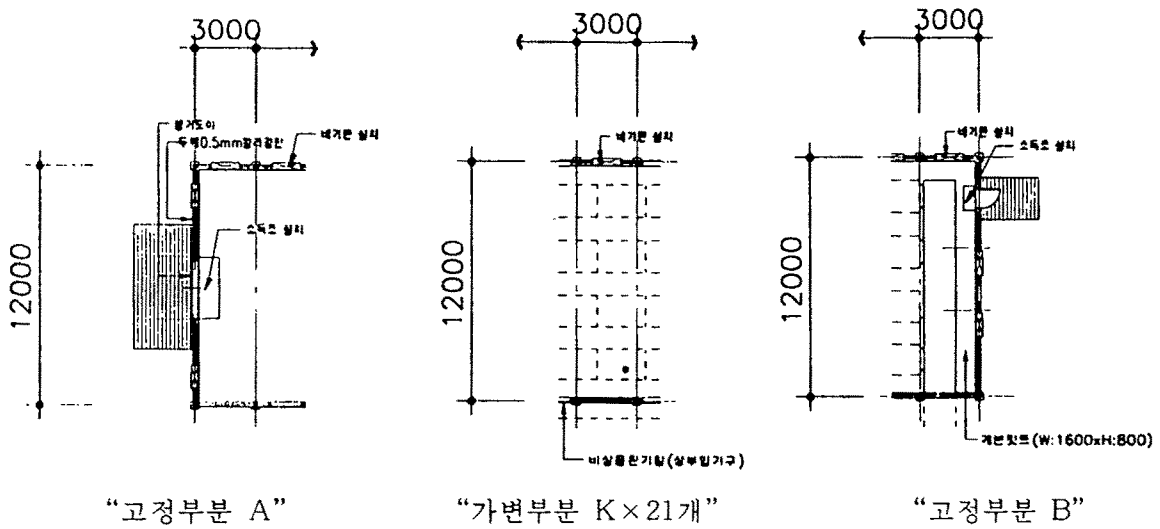
- 계사타입 : 6단 4열 직립케이지식 산란계사
- 환기형태 : 크로스식 환기

① 계사선정 : '97가변형축사표준설계도중 산란계사(형별번호 : 축사-97-산란계-마)

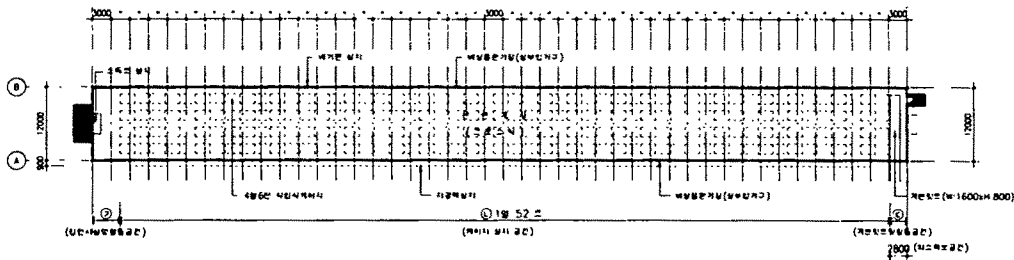
② 축사규모선정(설계도의 설계개요-1 면적구성표 참조)

- 건축단위조합 : A + 21K + B
- 건축 규모 : 69m × 12m(바닥면적 : 828㎡)

③ 건축기본단위 조합(설계도의 설계개요-2. 건축기본단위 확대 평면도 참조)



④ 건축기본단위 평면으로 전체 평면도 구성

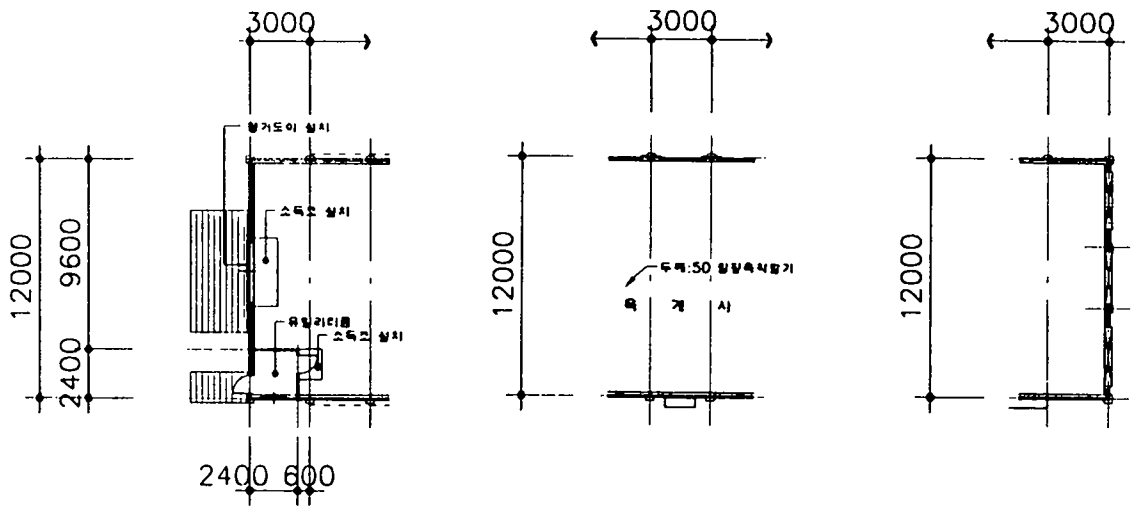


- ⑤ 구성된 평면의 크기와 적정성 등을 종합적으로 검토한 후
- ⑥ 배치도를 작성하여 읍·면사무소에 건축신고(건축허가지역 : 시·군청에 건축허가)
- ⑦ 착공신고 후 시공(시공시 설계상세도 및 시방서 참조)
- ⑧ 사용승인 후 축사 사용

**양축규모 : 육계사 15,000수용**

- 계사타입 : 육계사(평사)
- 환기형태 : 터널·크로스 병합식

- ① 계사선정 : '97가변형축사표준설계도중 육계사(형별번호 : 축사-97-육계-바)
- ② 축사규모선정(설계도의 설계개요-1 면적구성표 참조)
  - 건축단위조합 : A + 23K + B
  - 건축 규모 : 75m × 12m(바닥면적 : 900㎡)
- ③ 건축기본단위 조합(설계도의 설계개요-2. 건축기본단위 확대 평면도 참조)



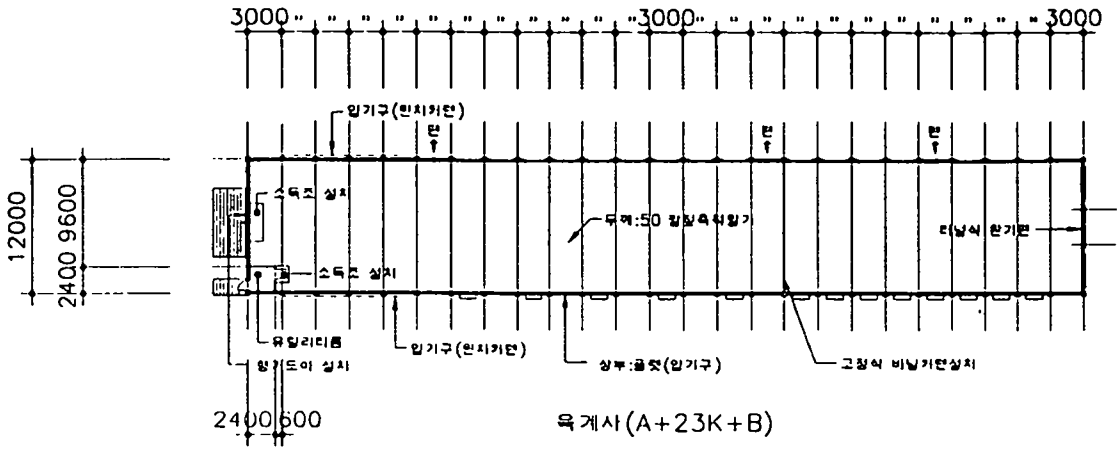
“고정부분 A”

“가변부분 K×23개”

“고정부분 B”



④ 건축기본단위 평면으로 전체 평면도 구성



- ⑤ 구성된 평면의 크기와 적정성 등을 종합적으로 검토한 후
- ⑥ 배치도를 작성하여 읍·면사무소에 건축신고(건축허가지역 : 시·군청에 건축허가)
- ⑦ 착공신고 후 시공(시공시 설계상세도 및 시방서 참조)
- ⑧ 사용승인 후 축사 사용

3) 건축신고서 작성방법

(별지 10호 서식에 작성)

【별지 제10호서식】(1996. 1. 18 개정)

(제1면)

소규모 건축물등의 건축신고서 및 신고필증					
					신고번호 □□-□-□□□□
※ 제2면의 안내문과 작성방법을 참고하시되, □안은 표기하지 아니합니다.					
건축주 □	1. 성 명	서명(인)		2. 주민등록번호	
	3. 주 소	( 전화 )			
	4. 대지의 관리관계				
대지소유자 □	5. 성 명	서명(인)		6. 주민등록번호	
	7. 주 소	( 전화 )			
대 지 조 건	8. 위 치	□□-□□□-□□-□□			
	9. 지 역	□□□	10. 지 구	□□□	
	11. 지 목	□□	12. 면적(m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	
	13. 도시계획시설에 의한 저축여부 <input type="checkbox"/> 없 음 <input type="checkbox"/> 있 음 ( )				
용 도	14. 주 용 도	□□□		15. 부속용도	
	건 축 물 규 모	16. 건축면적	m <sup>2</sup>	17. 연면적	m <sup>2</sup>
19. 건 폐 율		%	20. 용적율	%	21. 최 고 높 이
22. 층 수 지상( )층, 지하( )층					
23. 구 조			<input type="checkbox"/>	24. 공 사 종 류	<input type="checkbox"/>
25. 공사용 가설건축물			26. 공 작 물		
27. 주 택 의 형 태			28. 세 대 수		
29. 주 차 장			m <sup>2</sup>	대	
30. 기타 특기 사항					
건축법 제9조 제1항의 규정에 따라 위와 같이 신고합니다.					
년 월 일					
신고인 (서명 또는 인)					
구 비 서 류	없 음				

..... 간 인 .....

신고 제 호
건축법 제9조 제1항의 규정에 의하여 건축물의 건축신고를 하였음을 증명하며, 이 신고로 건축법 제8조 제5항 각호의 허가등을 받거나 신고를 한 것으로 봅니다.
년 월 일
(시장. 군수. 구청장) 인

30304-07731민  
'95.12. 29 개정

210mm×297mm  
인쇄용지(특급)70g/m<sup>2</sup>

- ① 지역, 지구 : 시·군·구청에서 발급하는 토지 이용계획 확인서 또는 도시계획시설 관계 확인원상의 지역, 지구기입
- ② 지 목 : 토지대장, 임야대장 또는 지적도등본등 부지증명서상의 지목기입
- ③ 면 적 : 토지대장, 임야대장 등의 부지증명서 상의 면적 기입
- ④ 주 용 도 : 동물관련시설(축사)
- ⑤ 건축면적 : 표준설계도의 설계개요에 있는 건축면적 기입(2개동 이상일 경우 각각의 건축면적을 합산하여 기입)
- ⑥ 연 면 적 : 표준설계도의 설계개요에 있는 연면적 기입(2개동 이상일 경우 각각의 연면적을 합산하여 기입)
- ⑦ 건축물 최고높이 : 표준설계도 설계개요에 있는 최고높이 기입
- ⑧ 건 폐 율 : 대지면적에 대한 건축면적의 비율(%) 즉 건축면적÷대지면적을 기입하며 대지에 2이상의 건축물이 있는 경우 이들 건축면적의 합계를 대지면적으로 나누어 기입하며 녹지지역, 주거지역, 공업지역, 상업지역이외의 지역은 건폐율이 100분의 60 이하이어야 한다.
- ⑨ 용 적 율 : 대지면적에 대한 건축물 연면적의 비율(%) 즉 연면적÷대지면적(%)을 기입하며 대지에 2이상의 건축물이 있는 경우 이들 연면적의 합계를 대지면적으로 나누어 산출된 비율을 기입하며 녹지지역, 주거지역, 공업지역, 상업지역이외의 지역은 용적율이 400% 이하이어야 한다.
- ⑩ 구 조 : 표준설계도 설계개요 상의 주요구조를 기입
- ⑪ 공사종류 : 신축, 증축, 개축, 이전등 해당되는 공사를 기입

## 2. 축사건축 인허가 절차

### 가. 축사건축 인허가 절차

축사를 건축하려면 우선 건축부지가 마련되어야 한다. 대부분의 농촌지역에서는 축사 건축부지가 처음부터 대지인 경우는 드물며 대개는 농지에 축사를 건축할 계획을 갖게 되며 이 경우 농지전용절차가 필요하게 된다. 농지전용관계는 제5장 축사건축관련법을 참조하면 될 것이다. 농지전용절차는 건축인허가와 같이 절차를 밟아도 된다.

부지가 마련되었으면 다음으로는 건축법에 따른 건축인허가 절차를 밟아야 한다. 건축허가에 의한 축사건축의 경우는 법에 따라 건축사가 설계하고 인허가를 대행하지만 신고로 축사를 건축하는 경우는 양축가 스스로가 설계와 인허가를 해야한다. 설계의 경우 본 설계도를 이용하면 되고 인허가는 대부분의 경우 읍·면에서 신고를 처리하지만 지역에 따라 축사표준설계도를 이용하더라도 인허가 절차를 허가로 규정하여 시·군청에서 처리하는 곳도 있다.

인허가를 받기 위해서는 우선 축사 건축부지가 축사를 건축할 수 있는 지역인지 아닌지를 먼저 확인해야 하며 그 확인 서류로는 토지이용계획확인서가 있으며 행정기관에서 이것을 발부받아 건축가능 여부를 확인해야 하나 내용이 복잡하므로 축사건축 가능 지역의 확인은 행정기관의 담당 공무원 또는 건축경험자의 도움을 받는 것이 편리할 것이다. 지역, 지구 확인이 끝나면 설계도가 필요하게 된다. 축사표준설계도를 이용한 건축신고의 경우 설계도는 배치도만 필요하고 배치도의 작성은 농가 스스로 작성할 수 있으나 전문가도 작성하기 어려운 배치도설계를 농가 스스로 작성하는 것은 어렵다. 따라서 본 가변형축사표준설계도 해설 및 시방서에 양축농가의 편의를 위해 배치도 작성방법을 정리 수록하였다.

본 도면을 이용하여 신고를 마치면 그 다음에는 축사를 건축하기 위한 착공신고를 해야한다.

축사건축이 완료되면 행정기관에 사용승인(구 준공검사)요청을 하여 행정기관의 사용승인서를 교부받아 축사를 사용하면 된다.

## 나. 건축신고와 허가

### 1) 건축신고로 축사를 건축할 때

신고로 축사가 가능한 경우는 일정면적 이하로 건축하는 경우와 표준설계도를 이용하는 경우등 2가지가 있다.

가) 면적(규모)제한에 따른 신고로 축사를 건축하고자 하는 경우

#### ① 신고가능 면적(건축법시행령 제11조)

- 도시계획구역 안의 읍·면지역의 축사는 연면적 200제곱미터 미만
- 도시계획구역 밖의 읍·면지역의 축사는 연면적 400제곱미터 미만

#### ② 신고기관(건축법시행령 제117조)

- 읍·면·동 사무소

#### ③ 설계도서 작성(건축법 제19조 및 동 시행령 제18조)

- 배치도 및 평면도만 작성하며 농가 스스로 작성해도 신고가 가능함
- 배치도 작성 요령 및 참고용 평면도는 시·군청 및 축협 그리고 농촌지도소 등에 신고규모에 맞게 제작된 신고규모축사설계도가 배포되어 있음.

#### ④ 건축신고 후 농가가 이행해야 할 행정절차

##### ㉠ 착공신고(건축법 제16조)

- 건축주는 건축공사를 착수하기 전까지 공사시공자(자가시공의 경우 현장관리인)가 서명한 착공신고서를 인허가기관에 제출해야 함.

##### ㉡ 건축시공(건설산업기본법 제41조 및 시행령 제37조, 건축법 제19조의 2 및 시행령 제3조)

- 시 또는 읍 지역중 도시계획구역이 아닌 지역과 면 지역에서 축사를 건축할 경우 건축주가 직접 시공하는 경우 자가시공이 가능 함.

- 시 또는 읍 지역 중 도시계획구역 내에서는 연면적 495제곱미터 이하인 경우 자가시공이 가능함.

- 다만 건설산업기본법의 규정이 적용되지 아니하는 공사(도시계획구역이 아닌 지역과 면지역에서 축사를 건축주가 직접 시행하는 경우)는 착공신고시 현장관리인을 지정하여야 함.(건축법 제19조의 2)

㉔ 사용승인(건축법 제18조 및 시행규칙 제16조)

- 건축주는 인허가 기관에 사용승인을 신청하고 사용승인서를 교부받은 후 축사 사용 가능함.

- 신고하고 건축한 건축물은 사용승인 신청시 건축사 또는 건축사에 준하는 자격이 있다고 시장등이 인정한 자가 작성한 현황도면을 첨부하여야 함.

나) 표준설계도에 따른 신고로 축사를 건축하고자 하는 경우

① 신고가능 여부(건축법시행령 제11조 및 부칙 제3조)

- 해당 지역 건축 조례에서 축사 표준설계도로 건축하는 경우 신고가능 여부를 정하도록 되어있으며, 건축조례가 제정되어 있지 아니한 지역은 구법에 따라 신고로 건축가능함.

② 신고가능 면적(건축법시행령 제11조)

- 제한없음

③ 신고기관(건축법시행령 제117조)

- 읍·면·동 사무소

④ 설계도서 작성(건축법 제19조 및 동 시행령 제18조)

- 배치도만 작성하며 농가 스스로 작성해도 신고가 가능함.

⑤ 건축신고 후 농가가 이행해야 할 절차

㉠ 착공신고(건축법 제16조)

- 건축주는 건축공사를 착수하기 전까지 공사시공자(자가시공의 경우 현장관리인)가 서명한 착공신고서를 인허가기관에 제출해야 함.

㉡ 건축시공(건설산업기본법 제41조 및 시행령 제37조, 건축법 제19조의 2 및 시행령 제3조)

- 시 또는 읍 지역중 도시계획구역이 아닌 지역과 면 지역에서 축사를 건축할 경우 건축주가 직접 시공하는 경우 자가시공이 가능함.

- 시 또는 읍 지역중 도시계획구역 내에서는 연면적이 495제곱미터 이하인 경우 자가시공이 가능함.

- 다만 건설산업기본법의 규정이 적용되지 아니하는 공사(도시계획구역이 아닌 지역과 면지역에서 축사를 건축주가 직접 시행하는 경우)는 착공신고시 현장관리인을 지정하여야 함.(건축법 제19조의 2)

㉢ 사용승인(건축법 제18조 및 시행규칙 제16조)

- 건축주는 인허가 기관에 사용승인을 신청하고 사용승인서를 교부받은 후 축사 사용 가능함.

- 신고하고 건축한 건축물은 사용승인 신청시 건축사 또는 건축사에 준하는 자격이 있다고 시장등이 인정한 자가 작성한 현황도면을 첨부하여야 함.

2) 건축허가로 축사를 건축할 때

가) 허가대상 면적(건축법 제8조)

- 1)의 신고규모 이외의 경우는 건축허가임

나) 허가기관

- 시·군·구청

다) 설계도서 작성(건축법 제19조 및 동 시행령 제18조)

- 건축사

라) 건축허가 후 농가가 이행해야 할 행정절차

① 공사감리자 선임(건축법 제21조 및 동 시행령 제19조)

- 국토이용관리법에 의한 도시지역 및 준도시지역 안에서 허가를 얻어 건축하는 경우와 도시지역 및 준도시지역 외의 지역에 건축하는 3층 이상이거나 연면적이 200제곱미터 이상인 건축물은 건축사를 공사감리자로 선임하여야 함.

② 착공신고(건축법 제16조)

- 건축주는 건축공사를 착수하기 전까지 공사감리자와 공사시공자(자가시공의 경우 현장관리인)가 함께 서명한 착공신고서를 인허가기관에 제출해야 함.

③ 감리보고서 제출(건축법 제21조)

- 건축주는 다음의 공정에 다다른 때 공사감리자로 부터 감리중간보고서를 제출받아 건축 인허가관청에 제출하여야 함.

가) 구조가 철근콘크리트조, 철골조, 철골철근콘크리트조, 조적조, 보강콘크리트블록조인 경우 기초공사시 철근 배치를 완료한 때와 지붕 슬래브 배근을 완료한 때

나) 상기 가)항의 구조이외의 구조인 경우 기초공사 거푸집 또는 주춧돌의 설치를 완료한 때

④ 건축시공(건설산업기본법 제41조 및 시행령 제37조, 건축법 제19조의 2 및 시행령 제3조)

- 시 또는 읍 지역중 도시계획구역이 아닌 지역과 면 지역에서 축사를 건축할 경우 건축주가 직접 시공하는 경우 자가시공이 가능함.

- 시 또는 읍 지역중 도시계획구역 내에서는 연면적 495제곱미터 이하인 경우 자가시공이 가능함.

- 다만 건설산업기본법의 규정에 적용되지 아니하는 공사(도시계획구역이 아닌 지역과 면지역에서 축사를 건축주가 직접 시행하는 경우)는 착공신고시 현장관리인을 지정하여야 함.(건축법 제19조의 2)



⑤ 사용승인(건축법 제18조)

- 건축주는 공사감리자가 작성한 감리완료보고서를 첨부하여 인허가 기관에 사용승인을 신청하고 사용승인서를 교부받은후 축사사용 가능함.

3) 기 타

가) 조경관계

- 축사의 경우 조경을 해야할 의무 대상에서 제외됨.(건축법 시행령 제27조)

나) 소방서의 동의 여부

- 축사는 소방법상 특수장소에 해당되지 않아 건축허가시 소방서의 동의 대상에서 제외됨.(소방법 제8조, 동 시행령 제4조 및 별표1)

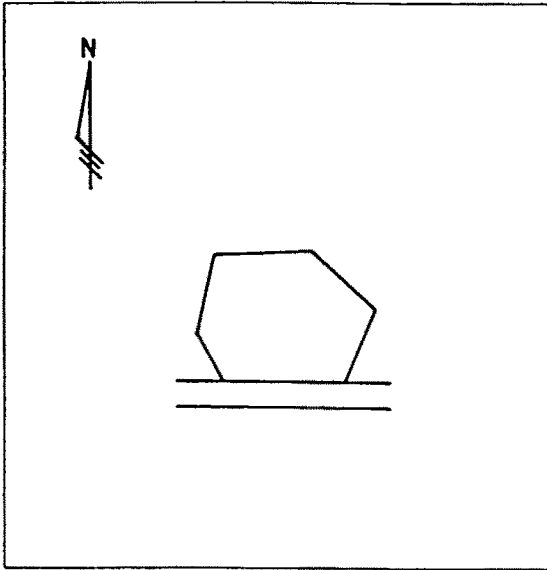
다. 배치도 작성방법

1) 배치도 그리기

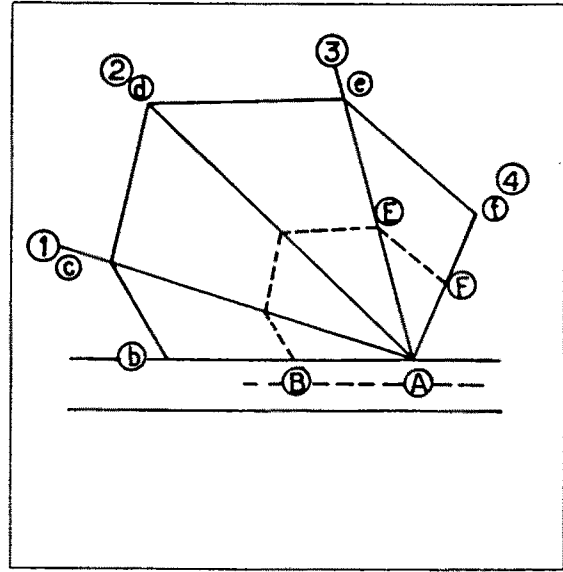
- 가) 지적도를 발부 받아 축척을 확인하고 지적도를 배치도를 그리기에 적합한 크기로 확대한다.

나) 지적도 확대방법(예시 : 1/1200 축척을 1/600으로 확대하는 경우)

- 지적도를 확인한 결과 <그림 1-1>과 같다.
- 확대할 축척을 결정한다.(배치도의 축척은 제한이 없으며 건축하고자 하는 건축물과 기존의 건축물이 모두 표현될 수 있는 축척으로 하면 된다.)
- 지적도 <그림 1-1>를 책상위에 움직이지 않도록 테이프 등으로 고정시킨다.
- 지적도 위에 투명종이(트레이싱 종이 또는 미농지, 기름 종이)를 얹어 고정시킨다.
- 지적도가 비쳐진 상태에서 축척자(스케일)를 이용하여 <그림 1-2>와 같이 각각의 꼭지점을 연결한 선(①, ②, ③, ④)을 흐리게 긋는다.



〈그림 1-1 축척 : 1/1200〉

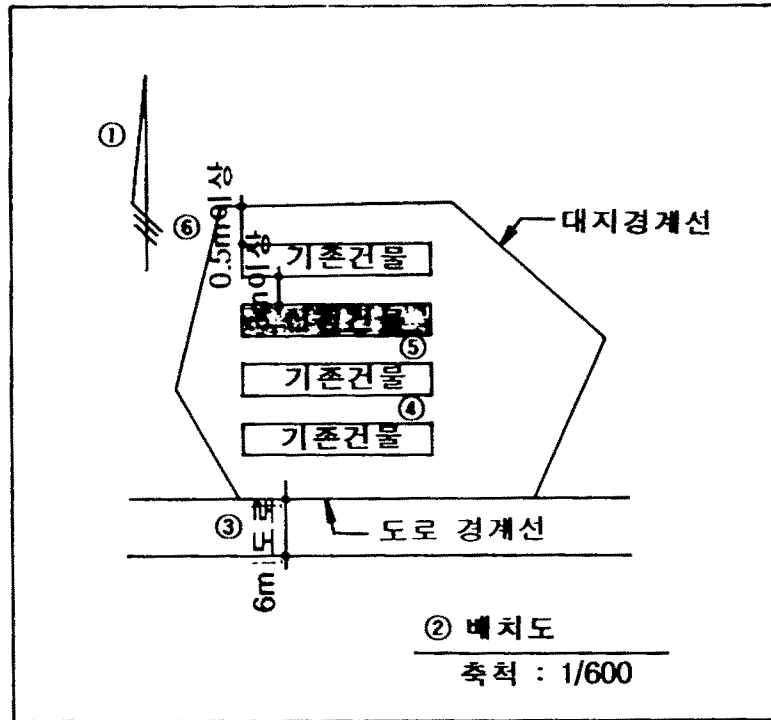


〈그림 1-2 : 축척 1/600〉

- ①점과 ②, ③, ④, ⑤, ⑥점을 축척자를 이용하여 길이 1/1200축척을 1/600축척으로 옮겨 점을 찍고 선으로 연결한다.
- 이렇게 확대한 지적도는 배치도의 기본이 되는 대지의 형태, 크기, 도로와의 관계를 표기하는 기본도가 된 것이므로 신청 건물을 확대된 배치도의 축척에 맞게 옮기고 표기사항을 표기한다.

다) 확대된 지적도에 배치도 그리기

- ① 방위표시를 좌측 상단에 임의의 크기로 간단하게 표기한다.
- ② 도면하단 우측에 배치도라고 하고 그 밑에 축척을 표기한다.
- ③ 대지와 접하는 도로가 있는 경우 그 도로폭을 표기한다.
- ④ 기존건물이 있을 경우 그 위치와 크기를 표기한다.(건축물관리대장에 있는 건물은 모두 표기한다)
- ⑤ 신청 건물의 위치와 크기를 표기한다. 이때 기존 건물과 거리는 3M이상 떨어져야 한다.(부속건축물과는 거리 제한 없음)



〈그림 1-3〉

- ⑥ 대지 경계선에서 띄우는 거리는 각 부분의 경계선으로 부터 재서 수치로 표기한다  
(3M, 4M, 5.5M 등)  
단, 대지경계선으로부터 띄어야 하는 거리는 대지경계선의 각 부분으로부터 최소 0  
5M이상이어야 한다.

## 제 II 장 공통 및 특기시방 사항

여 백

## 제 II 장 공통 및 특기시방 사항

### 1. 건축공사

#### 가. 공통시방 사항

도시형 사회화가 촉진되면서 축산업시설은 주거지역에서 밀려날 수 밖에 없게 되었고 사람의 생활환경에 영향을 미치는 지역에는 규제가 강화되어 왔다.

본 해설서 V 장에서 수록한 건축관계법에서 볼 수 있듯이 도시 이외의 지역에서 축사를 건축할 때 편익이 주어지도록 규정하고 있으며 오수, 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률의 경우는 수질보전특별대책지역 및 상수원 보호구역에서 규제 양축 규모(축사면적)를 그 외의 지역보다 1/2규모로 강화 적용토록 규정하고 있다.(오수, 분뇨의 축산폐수의 처리에 관한 법률시행령 별표 1) 이와 같이 법적으로 편익이 배제된 지역에서는 축산경영에도 그 만큼 불리하므로 잘 검토 분석하여 사업지역을 선정하여야 한다. 다음은 축산경영 또는 가축사육에 직간접으로 영향을 주는 제 환경 요소별 자료이다.

#### (1) 지역의 선정

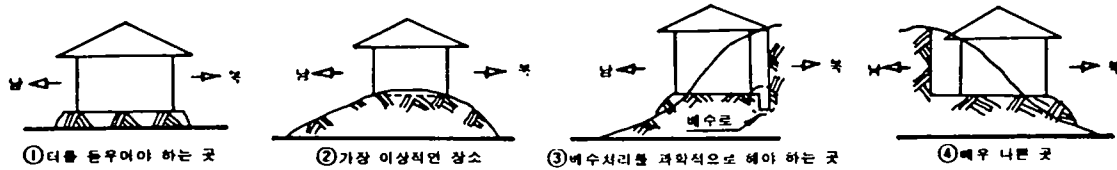
축사를 신축코자 할 때는 자기가 건축을 하고자 하는 지역 또는 확보(구입)하고자 하는 지역의 부지, 건축, 환경등 관련법에서 어떻게 적용받고 있는가를 확인하여야 하며, 법적 제한 사항 이외에 경영환경에 대하여도 검토하여야 한다.

#### (2) 장소의 선정

우리나라 지형은 매우 복잡 다양하고 장소에 따라 국지환경(지상환경, 지하환경)의 차가 대단히 크므로 가축 사육 환경에 유리한 요소가 많은 장소를 택하도록 하여야 하며 장소 선정에 주요 요건은 다음과 같다.

- 채광 시간이 긴 곳(일출부터~일몰까지)
- 공기의 이동이 좋은 곳
- 안개 상습지가 아닌 곳
- 지하 수위가 낮은 곳

이와 같은 조건을 갖춘 곳은 그림으로 옮겨보면 <그림 2-1>과 같은 곳이다.



<그림 2-1> 부지별 장단점

아무리 잘된 설계라도 부지가 부적합하면 절대로 좋은 축사가 될 수 없다.

<그림 2-1>의 ③(남향경사면)같은 곳은 매우 좋은 장소로 보여지지만 장마기에 지하수가 축사표면까지 분출되어 축사환경이 지극히 악화되는 결함이 있는 곳이다. 이런 곳은 절토면과 축사간에 깊은 배수로(60cm이상)를 설치하여 지하수맥을 끊어주어야 한다. 지역조건에 따라 배수가 불량한 곳에서는 건물외부에 산마루 측구 또는 U형 배수로(홀름관)를 설치하여야 하며, 건물주위에는 지붕 끝에 배수로 및 빗물받이 홈을 설치하여 배수가 가능한 곳으로 연결배관하여야 한다. <그림 2-1>의 ④(북향경사면)같은 곳은 채광, 통풍, 지습, 기온 등 제환경 요소가 다나쁘고 장점은 없는 것이다.

### (3) 부지정지

부지정지는 부지의 자연상태상 장점은 최대한 살리고 결함은 보완하여 건물을 건축할 수 있도록 터를 잡는 작업이다. 부지정지에 앞서 계획을 세워야 하며 부지정지 계획 순서는 1. 자연상태(정지전)상 장단점 분석 2. 시설배치설계 3. 토목설계 4. 정지작업 순으로 한다.

<그림 2-1>의 ①(저지대 평지)과 같은 곳은 장마기에 지하수위가 지표면까지 상승하며 기둥 설치가 어렵고 안개가 자주 끼는 등 가축 사육에 불리한 환경요소가 많은 곳이다.

특히, 우리나라의 7~8월간은 강우량이 매우 많고(년 강우량의 50% 정도 집중) 기온은 가축 생산 상한 임계온도 위로 오르내리며, 상대 습도는 90%를 웃도는 등 생산저해 환경요소가 겹쳐져 년중 가축의 생산성은 가장 떨어지고 질병 발생빈도는 가장 높다. 이런 문제를 근원적으로 방지하기 위한 최선의 길은 좋은 장소를 선택하는 것이며 차선택이 부지정지를 과학적으로 하는 것이다.

자연환경 특성상 우리나라 축사부지 정지시 지켜야 할 점은 다음과 같다.

- 통풍이 잘되게 하여야 한다(저지대에서는 성토로 개선)
- 배수가 잘 되게 하여야 한다(360도 방향 배수가 가장 좋음)
- 지하수의 영향을 받지 않는 곳에 한다.

앞의 요령을 지켜 정지작업을 하면 축사 주변과 축사 내부가 건조하게 유지되어 환경성질병 발생율이 현저히 낮아진다.

#### (4) 축사의 방위

축사의 설치방위는 자연환경을 가장 유익하게 이용할 수 있는 방위로 하여야 한다. 축사의 방위와 가장 관계가 깊은 자연환경요소는 직사광선(일조)이 바람이다. 직사광선을 유익하게 이용하려면 계절별 입출입 방위와 일사각을 잘 응용하여야 한다. 우리나라는 북위 33도~43도내에 위치하며 일조시간은 고온기에는 길고 저온기에는 짧으며, 일사각은 동지무렵에는 30도 내외이고 하지무렵에는 70도 이상이다. 하지와 동지의 입출입 방위는 <표 2-1>과 같다.

<표 2-1> 위도별 일출 일몰 방위각과 일사각도

구 분 위 도	일출 일몰 방위각		태양 정남 위치 일사각도	
	하 지	동 지	하 지	동 지
북위 36도	정동 +30.2	정서 -22.8	일남종고도 77.5도	일남종고도 30.6도
북위 38도	정동 +31.1	정서 -29.6	일남종고도 75.7도	일남종고도 28.6도

우리나라에서는 동지전후 태양열을 최대한으로 이용하고 하지 전후에는 가능한한 영향을 줄이도록 축사를 배열하여야 한다.



이렇게 태양광선을 이용하고 방지하는데 가장 유리한 축사의 방위는 동서로 길게 배치, 정면이 정남향이 되게하는 것이다. 바람의 방향(풍향)은 고온기에는 주로 서남풍(평서풍)이고 겨울에는 서북풍이다. 따라서 정남향으로 축사를 설치하여야 여름바람(유익한 바람)을 가장 많이 이용할 수 있다. 동쪽으로 축사가 기울면 저온기 직사광 이용시간이 짧아지고 하절기 석양햇빛을 받는 면적은 커지고 시간은 길어지며 바람의 이용율도 떨어진다.

### (5) 에너지 환경

우리나라는 기온의 연교차가 대단히 크고(중부내륙지방 50~60°C), 일교차도 10°C 이상인 날이 자주 나타나며 최저기온이 -10°C 이하인 날이 연중 20일 내외(중부지방) 정도이고, 최고기온은 가축을 치사에 이르게하는 정도로 높을 때도 3~4년에 한, 두차례씩 나타난다. 이와 같이 연간 기온변화가 크기 때문에 환경 에너지보전 및 관리설비에 많은 비용이 드는 지역이다. 참고로 <표 2-2>에 우리나라 지역별 기후를 수록 하였다.

<표 2-2> 우리나라 지역별 기후

지역별	최고기온 26°C (30°C)이상일수	최저기온 영하(-10°C) 이하 일수	1 월 중 최저 온도	얼 음	
				첫 날	마지막날
	일	일	°C	월. 일	월. 일
대 관 령	-	160(70)	-14.9	10. 1	5. 19
수 원	90(17)	130( 4)	-10.9	10. 22	4. 17
대 전	103(31)	116(-)	- 9.0	10. 29	4. 10
대 구	118(38)	101(-1)	- 6.3	11. 8	3. 30
부 산	62( 2)	48(-)	- 2.9	11. 23	3. 23
광 주	110(38)	96(-)	- 5.0	11. 6	4. 7

※ 한국 기후표 30년 평균(농촌진흥청 표준영농교본 1991)

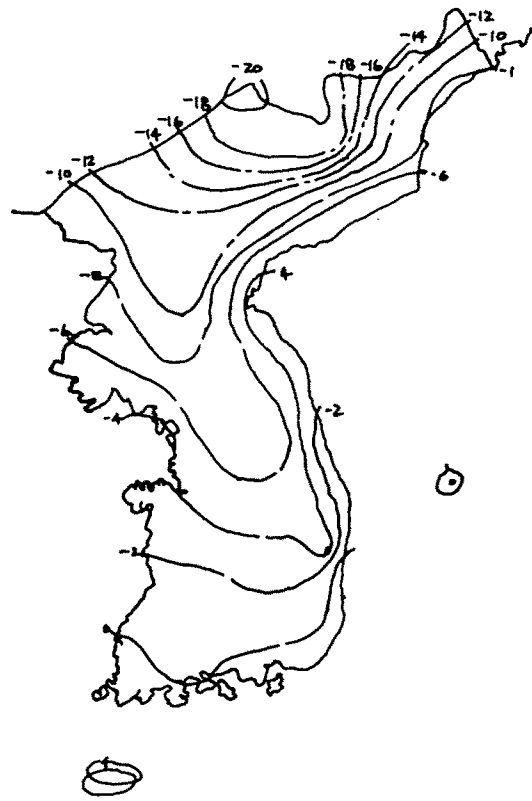
축사의 에너지 환경설계는 최저온, 최고온시를 대비한 설계를 하며 대기 20년간에 출현된 최저 최고기온중 5% 발생빈도 범위를 배제한 기온을 기준기온으로 삼는다.

재래식 축사는 대개 저온기 대비 중심형 축사였으나, 하절기 최고온기(3복)에 열 스트레스를 최소화 할 수 있도록 에너지 환경을 조성하여야 한다. 3복기간은 가축의 생산성이 연중 가장 낮으며 번식가축은 특히 고온장애를 받으므로 더욱 유의하여야 한다. 본 표준설계는 고온기 대비 비중을 높게한 설계이다. 고온기에 시원한 축사가 되게 하려면 외부열의 축사내 유입을 최소화하고, 사내에서 발생한 열과 습기를 신속하게 외부로 배출하여야 한다. 이런 환경이 되게 하려면 차단되는 곳(벽)은 단열시공이 되어야 하고 통풍에 장애를 주지 않도록 시설이 구성되어야 한다. 자연환경 이용형의 경우 가장 이상적인 통풍수준은 축사내 공기 이동속도가 자연바람 속도에 근접되게 하는 것이다. 통풍량을 극대화하고 풍속이 빠르게 하려면 다음 조건들을 갖추어 주어야 한다.

- 기동이 좋은 장소에 축사설치
- 남향으로 설치
- 주변 및 사내 통풍 장애물 제거(최소화)
- 각 지역별 고도분포 및 일교차, 연교차 등의 배려

에너지 환경설계는 시설지의 시기별 기온과 사육장소내의 목표 에너지 수준(온도)으로 하며 우리나라의 고, 저온기 지역별 사연기온 차는 <그림 2-2>, <그림 2-3>과 같다. 최한월인 1월의 평균기온은 단열재 규격 설정의 결정 자료가 되며 지난월인 8월의 평균기온은 앞에서 언급한 바와 같이 가축의 스트레스 및 생산성저하의 극소화를 위한 통풍 등의 배려에 좋은 참고사항이 될 것이다. 또한 연평균 기온의 분포 및 최한월과 최난월의 차이의 지역적인 특이성(동해안부분의 평균기온이 비교적 높고 연교차 또한 적은것)또한 경제적이고 과학적인 축사설계 및 시공에 도움이 될 것이다.

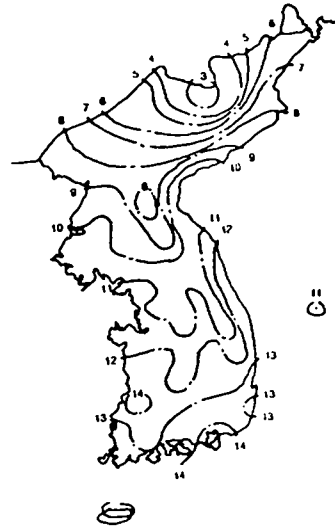
고도에 따라 온도가 낮아지는 비율은 100m에 0.56℃ 정도이다. 위도상의 비율(100km당 1℃ 이하)에 비하여 기온체감율은 고도의 차이에 따른 변화가 더욱 심하므로 지역적인 해발고도 <그림 2-6>에 더욱 유의해야 할 것이다.



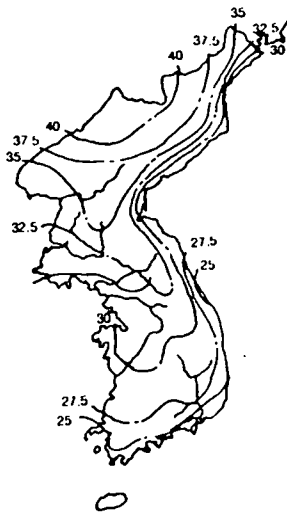
<그림 2-2> 1월 평균기온℃



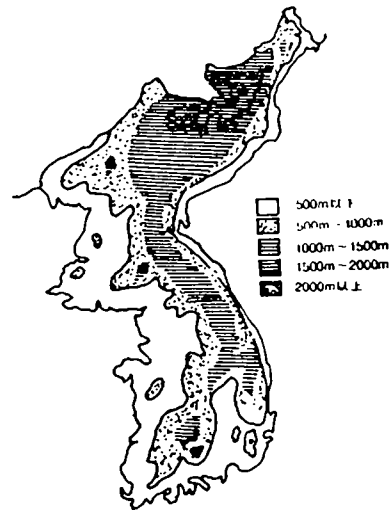
〈그림 2-3〉 8월의 평균기온(°C)



〈그림 2-4〉 연평균 기온분포(°C)



〈그림 2-5〉 최난월과 최한월의 차(°C)



〈그림 2-6〉 고 도 분 포

#### (6) 환기설계

환기는 가축에서 (1)신선한 공기의 공급 (2)습기제거 (3)불필요한 에너지(열)제거 (4)유해물질 (가스, 먼지 등)등을 제거하여 축사내 에너지환경과 위생환경을 사육가축에게 적정하게 유지하기 위하여 하는 것이다.

##### (가) 환기요구량

본 축사표준설계에서는 자연환기방식(비육돈사)과 기계식 환기방법(번식돈사)을 사용하였으

며, 적정 규격의 환기팬을 선정 설치하여야 하며 환경온도에 따라 적정 환기량은 환경온도에 따라 적정환기량은 <표 2-3>과 같다.

<표 2-3> 사육단계별 필요 환기(추천환기)량 (두당)[참고자료 MWPS-8]

사 육 단 계	체 중 (kg)	기 후		
		저 온 기(cfm)	적 온 기(cfm)	고 온 기(cfm)
모돈+자돈	182	20(0.5660)	+60=80(2.264)	+420=500(14.150)
초기자돈	5.4~ 13.6	2(0.0566)	+ 8=10(0.283)	+ 15= 25(0.7075)
자돈	13.6~ 34.0	3(0.0849)	+12=15(0.425)	+ 20= 35(0.9905)
육성돈	34.0~ 68.0	7(0.1981)	+17=24(0.6792)	+ 51= 75(2.1225)
비육돈	68.0~100.0	10(0.2830)	+25=35(0.991)	+ 85=120(3.5960)
임신돈(종번돈)	147	12(0.3296)	+28=40(0.132)	+110=150(4.245)
종모돈(수태지)	182	14(0.3960)	+36=50(0.415)	+250=300(8.490)

주) 1. 단위 : CFM, ( )는 CMM, 1cfm(분당입방피트 환기량)=0.0283cmm(분당입방미터 환기량)

2. cfm=1분간 1입방피트( $m^3=35.3$ 입방피트)

3. + 표시 숫자는 기온상승에 따라 추가시켜 주어야 하는 환기량

4. 종부돈사의 환기율은 임신돈 환기율과 종모돈 환기율을 합한 것으로 함

#### (나) 환기팬

##### 1) 팬의 대수

가) 팬의 대수는 사육수에 따라 실내온·습도 및 유해가스농도를 조절할 수 있도록 충분한 풍량이 나오도록 설치하고 보수점검을 철저히 한다.

나) 온·습도는 변화에 따라 풍량은 용이하게 조절할 수 있도록 팬의 대당 풍량 및 총 팬의 개수를 산정하여 대수제어(또는 회전수제어)를 실시한다.

다) 동절기 최소환기량 유지를 위한 환기팬을 가동한다.

##### 2) 팬의 가동

가) 팬의 설치 위치는 전 돈사에 고른 환기가 이루어지고, 환기의 사각 지대가 없도록 한다.

나) 팬의 배기구는 인접 돈사에 영향이 최소화되도록 배치계획한다.

다) 비가 올 경우에는 팬 및 팬지시틀등을 통한 외기유입이 없도록 팬 종류(댐퍼부착형)를 선정하고, 주기적으로 점검하여 공기의 누설여부를 확인한다.

### (7) 급수계획

본 설계는 상수도 공급을 전제로 하였으나 상수도 공급이 원활치 못한 지역에서는 지하수를 개발하여 이용하여야 하며, 지하수 개발시 필요한 최소 용수량은 각 축종별 1일 필요수량이상 이 확보되어야 하며, 정전 및 기타 비상시를 대비한 저수조(최소 2일 저장용량)을 확보하는 것이 비상시 피해를 줄일 수 있으며 지하수의 수질수준은 <표 2-6>과 같다.

#### (가) 급·배수시설

1) 충분한 수량의 급수기를 설치 운영한다.

<표 2-4> 돼지 일일 음수량(참고자료 MWPS-8)

중 량 (kg)	13.6	27.2~36.3	34.0~56.7	90.7~42.4	임 신 돈	종 모 돈
일일소비량(kg)	2.3~3.2	3.2~4.5	4.5~7.3	5.4~13.6	13.6~17.2	18.1~22.7

2) 수량계 부착 : 급수량 측정을 위한 수량계를 부착하여 급수량을 확인할 수 있다.

3) 세척 및 청결 : 급수배관 내부세척을 철저하게 한다.

4) 배관구배 또는 배수밸브 : 급수라인 끝에 배수밸브를 설치하여 쉽게 배관내부세척을 할 수 있다.

5) 누수가 없도록 한다.

6) 수압조절기 : 수압조절기가 설치되어 수압조절이 용이하게 할 수 있다.(수압조절기 사양)

7) 투약기 부착 : 투약 및 백신접종이 용이한 투약기를 부착할 수 있다.

8) 급수기 높이조절 : 돼지가 성장함에 따라 급수기 높이를 조절할 수 있다.

9) 유지보수를 철저하게 하고 동절기 동파에 유의한다.

10) 돈사는 습도관리가 중요하므로 바닥구배에 주의한다.(바닥구배 : 1/24~1/36)

〈표 2-5〉 음용수 수질 기준

검 사 항 목	음용수기준	단 위	검 사 항 목	음용수기준	단 위
색 도 (Color)	5이하	도	불 소 (F)	1이하	mg/ℓ
탁 도 (Turbidity)	2이하	"	동 (Cu)	1이하	"
냄 새 (Oder)	무취		연 (Pb)	0.1이하	"
맛 (Taste)	무미		아 연 (Zn)	1이하	"
암모니아성질소(NH <sub>3</sub> -N)	0.5이하		알킬벤젠설펜산 (AB <sub>s</sub> )	0.5이하	"
질 산 성 질 소(NO <sub>3</sub> -N)	10이하	mg/ℓ	카 드 모 (Cd)	0.01이하	"
수소이온농도 (pH)	5.8~8.5	"	6 가 크 롬 (Cr <sup>6+</sup> )	0.05이하	"
경 도 (Hardness)	300이하	"	비 소(As)	0.05이하	"
염 소 이 온 (Cl <sup>-</sup> )	150이하	"	트리할로메탄 (THM)	0.1이하	"
과망간산칼륨소비량 (KMnO <sub>4</sub> Consumed)	10이하	"	화학적산소요구량(COD)		"
			생물화학적산소요구량(BOD)		"
철 (Fe)	0.3이하	"	부 유 물 질 량 (SS)		"
증 발 잔 유 물 (RE)	500이하	"	용 존 산 소 량 (DO)		"
황 산 이 온 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	200이하	"	총 인 (T-P)		"
망 간 (Mn)	0.3이하	"	총 질 소 (T-N)		"
시 안 (CN)	불검출	"	P. C. B		"
수 안 (Hg)	불검출	"	일반세균(Totalcolonies)	100이하	/mℓ
유 기 인 (Parthion)	불검출	"	대장균군(Coliformgroup)	음성	/50mℓMPN
페 놀 (Phenols)	0.005이하	"			

## 나. 특기사항 사항

### (1) 준용규정

이 시방서에 명기되지 않은 사항에 대하여는 건설교통부 제정 건축공사 표준시방서, 건축설비 표준시방서 그리고 전기설비 기준기준령 및 배선규정에 따른다.

### (2) 설계변경

#### (가) 경미한 변경

다음 사항에 해당되는 변경은 건축주 임의로 변경할 수 있다.

- 마감재료의 변경
- 도장색깔의 변경
- 부분상세 및 창호규격의 건축표준상세도집에 따른 변경

#### (나) 인허가기관의 설계변경신고 또는 설계변경허가 후 변경

- 건축법 제10조 및 동 시행령 제12조에 관한 사항(제 V 장 축사건축관련법 참조)

### (3) 대지 조성 공사

(가) 공사 착수전에 도면에 의하여 대지정지의 범위에 따라 대지 정지작업을 실시한다.

(나) 도면의 지면선(G.L.)은 주위지반과 도로면과를 비교하여 건축주와 협의하여 결정한다.

(다) 대지조건에 맞추어 빗물배수가 원활히 되도록 충분한 크기의 직경을 가진 배수관을 설치한다.

### (4) 토공사 및 기초공사

(가) 터파기는 소정의 깊이까지 판다.

(나) 기초벽등 토압을 받는 부위는 되메우기를 할 때에 기초 구조물을 완성한 후 7일이 상 지난후 토압으로 인한 균열이 생기지 않도록 서서히 되메우기를 하여야 한다.

(다) 기초는 반드시 모래물다짐위 철근콘크리트조로하되 독립기초 또는 줄기초로 하고 간이한 부분은 무근콘크리트조로 한다.

(라) 지반조건에 따라 연약지반에서는 바닥모래물다짐 대신 잡석다짐으로 할 수 있다.

지정, 기초깊이 또는 기초판 너비를 조정한다.

〈표 2-6〉 지역별 동결깊이

(단위 : cm)

지 방 별	동 결 깊 이	지 방 별	동 결 깊 이
서 울	100	전 주, 부 산, 인 천	60
강 령	90	울 산, 광 주	50
대 구, 포 향, 추 풍 령	80	여 수, 목 포, 제 주	40

(5) 배수공사

(가) 재 료

- 원심력 철근콘크리트관(KSF 4403)
- 철근콘크리트관(KSF 4401)
- 고강도 폴리에틸렌 파이프(파상형)

(나) 시 공

- 운반 및 취급
  - 배관에 손상을 주지 않도록 주의하고 손상 및 발견된 것은 사용해서는 안된다.
- 매 설
  - 맨홀과 매설구간을 일시에 터파기하여 일시에 매설한다.
  - 배수관 매설깊이는 지방별 동결깊이이하가 되도록 한다.
  - 배수관의 경사도는 2.5/100이상으로하여 관내 침전을 방지토록 한다.
- 관이음
  - 배수관의 이음은 원심력콘크리트관과 철근콘크리트관의 경우 1 : 3 모르타로 하고 고강도 폴리에틸렌 파이프의 이음은 동일재료 이음관을 사용하여 이음부분에서 누수가 되지 않도록 주의하여야 한다.
- 되메우기
  - 매설된 배수관의 유동이 없도록 조심하여 되메우기를 하여야 하며 매설부분 및 노면의 침하가 생기지 않도록 다짐을 충분히 하여야 한다.

(다) 맨 홀

- 규격



- 맨홀의 규격은 도면에 의한다.

○ 배수관과의 연결

- 맨홀 몸체 시공시 반드시 관을 삽입하여 맨홀콘크리트와 배수관이 일체가 되도록 하여야 하며, 맨홀 내부 연결부위는 모르터로 깨끗이 마감하여야 한다.

○ 맨홀뚜껑

- 맨홀뚜껑은 소정의 강도를 지닌 완제품으로 도로면과 동일높이로 시공하여 통행등에 지장을 주지 않도록 한다.

(6) 블록 및 조적 공사

(가) 지하에 조적되는 블록은 사춤콘크리트(1:2:4)를 충전한다.

(나) 하루 쌓기높이는 7켜 이하로 하며 줄눈의 크기는 1cm로 하고 줄눈 모르터 및 사춤콘크리트가 충분히 경화될 때까지 진동, 충격, 횡력등의 충격을 주어서는 안된다.

(다) 블록은 살두께가 큰 쪽을 위로하여 쌓는다.

(7) 철근콘크리트 공사

(가) 철 근

- 철근은 K.S이형철근을 사용한다
- 기준강도( $F_y$ ) = 300kg/m<sup>2</sup> (KSD 3504, SD30)

(나) 콘크리트

- 콘크리트는 레미콘 사용을 원칙으로 한다.
- 기준강도( $F_c$ ) = 210kg/m<sup>2</sup> (4주 압축강도)

(다) 표면마감

- 도면에 표시된 기울기 및 높낮이 표시대로 정밀시공하고 굴곡이나 얼룩이 표면을 유지하여야 한다.

(라) 양 생

- 콘크리트를 부어 놓은후 5일간 거적이나 포장등으로 덮어 물부리기등으로 수분을

보존하고, 일관의 직사, 급격한 건조 및 한기에 대하여 적절히 양생을 하여 콘크리트의 온도가 2°C 이상 유지되도록 한다.

- 콘크리트를 부어넣은 후 1일간은 그 위를 보행하거나 공기구 기타 중량물을 올려놓아서는 안된다.

**(마) 바닥방습**

- 바닥은 콘크리트를 부어넣기전에 바닥습기방지를 위한 폴리에틸렌필름을 반드시 설치하여야 한다.

**(8) 철골공사**

**(가) 재 료**

- 일반구조용 용접 경량 H형강( $F_y=2400\text{kg}/\text{m}^2$ , KSD 3558)
- 일반구조용 탄소강관( $F_y=2400\text{kg}/\text{m}^2$ , KSD 3566)
- 고장력 볼트(KS B 1010)

**(나) 경량철골공사**

- 일반사항
  - 건축에 쓰이는 구조용 강재의 설계, 조립 및 세우기에 대하여는 건설교통부 제정 건축공사 표준시방서에서 정하는 바에 의한다.
  - 재료는 오염과 부식을 최소로 줄일수 있는 장소와 방법을 택하여 지면에 닿지 않도록 보관하여야 한다.
- 특기사항
  - 각부 접합 : 고장력 볼트 적합(현장작업)
  - 고장력 볼트 조임의 부재는 완전히 밀착하여야 한다.
  - 마찰형 접합의 마찰면에는 기름, 페인트, 락커 또는 아연도금등 이물질 제거한다.
  - 도면에 표기된 현장접합 이외에는 공장에서 정밀제작하여 현장에 반입하여야 한다.

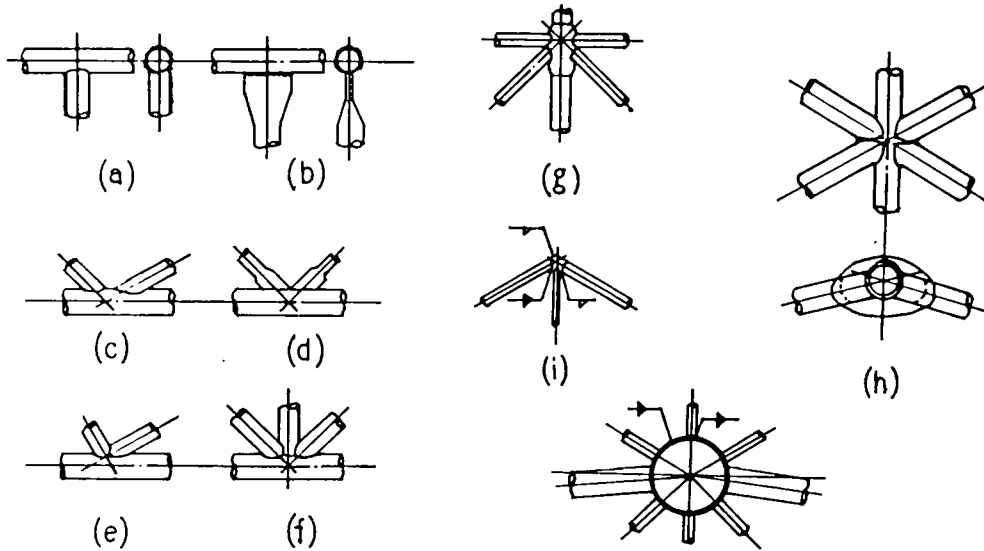
**(다) 강관구조물 공사**

- 일반사항

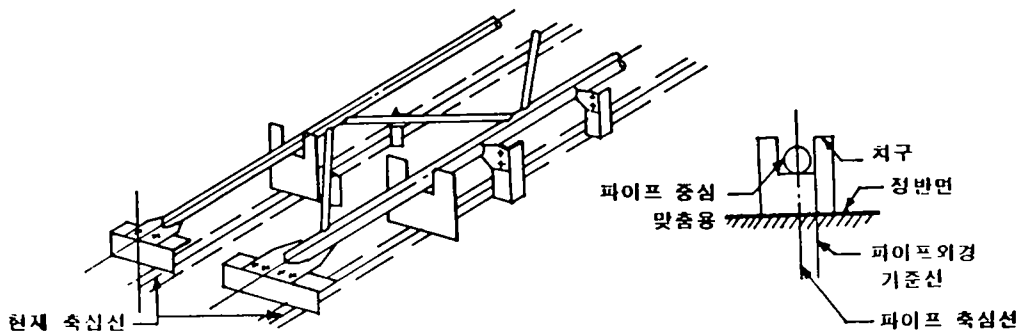
- 강관은 전형상이 휨, 파손, 부식등이 없는 것을 사용하고 품질, 형태, 치수등이 K.S 규격에 합격한 것만을 사용하여야 하며, 재질의 식별을 위한 표시가 있어야 한다.

○ 특기사항

- 트러스와 기둥의 접합 : 고장력 볼트접합(현장작업)
- 기둥부착 : 앵커볼트의 표면에 녹, 페인트, 기름등을 제거하여 부착응력도가 저하되지 않도록 하여야 한다.(현장작업)
- 부재의 제작 : 강관구조는 원형단면이라는 특수성을 감안하여 <그림 2-7>과 같은 용접접합방식 및 <그림 2-8>과 같은 제작틀을 사용하여 접합부의 강도 및 트러스의 휨등 구조내력의 저하가 없도록 하여야 한다.(공장작업)



<그림 2-7> 파이프 접합 방식도



<그림 2-8> 강관구조 조립틀도

(라) 도 장

- 초벌칠(녹막이칠)은 가공장에서 조립전에 칠함을 원칙으로 한다.
- 현장 반입후 칠의 칠막에 손상이 있는 부분은 곧 보수하여 둔다.
- 2호재 녹막이칠은 현장에서 설치하거나, 또는 짜올리고 용접 또는 리벳접합 등을 한후 칠함을 원칙으로 한다.
- 녹막이 3회칠위 유성페인트는 축사의 유기가스 등을 고려하여 2회 도장을 원칙으로 한다.
- 페인트는 K.S 규격품을 사용하여야 한다.

(마) 축사내 파이프 칸막이

- 사용자재 : 배관용 탄소강관(백관) KSD3507을 사용한다.
- 칸막이자재의 바닥매입부분은 축분에 의한 부식방식을 위하여 P.V.C 관등으로 보호하여야 한다.

(9) 지붕공사 및 단열공사

(가) 지붕마감색상(권장사항)

- 내부 : 흑색계열
- 외부 : 백색계열

(나) 단열공사

- 단열재 설치는 지역별로 다음표에서 정한 두께 이상을 설치한다.
- <표 2-7> 사용재료별 단열재 두께 참조.

〈표 2-7〉 사용재료별 단열재 두께

지역	설계 외기 온도 (°C)	분만, 자돈사						비육돈사						산란계사(공통)						육계사					
		벽			천정			벽			천정			벽			천정			벽			천정		
		우 레 탄	스티 로폴	암 면	우 레 탄	스티 로폴	암 면	우 레 탄	스티 로폴	암 면	우 레 탄	스티 로폴	암 면	우 레 탄	스티 로폴	암 면	우 레 탄	스티 로폴	암 면	우 레 탄	스티 로폴	암 면	우 레 탄	스티 로폴	암 면
춘천	-13.3	50	75	100	100	120	100	50	75	100	100	120	100	50	50	75	75	100	100	50	50	75	75	100	100
서울	-10.0	50	75	100	75	100	100	50	75	75	75	100	100	50	50	50	75	75	100	50	50	50	75	75	100
청주	-12.4	50	75	100	100	100	100	50	75	100	75	100	100	50	50	50	75	75	100	50	50	50	75	75	100
인천	-9.4	50	75	100	75	100	100	50	50	75	75	100	100	50	50	50	75	75	100	50	50	50	75	75	100
부산	-4.6	50	75	75	50	100	100	50	50	75	75	75	100	50	50	50	50	50	75	50	50	50	50	50	75
제주	-0.8	50	50	50	50	75	100	50	50	50	50	50	75	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
추풍령	-9.3	50	75	100	75	100	100	50	50	50	75	100	100	50	50	50	75	75	100	50	50	50	75	75	100

단열재 종류 및 열전도율 : 경질우레탄판넬 : 열전도율(0.024Kcal/mh°C) 비중(0.040 g/cm³)  
 스티로폴 : 열전도율(0.033Kcal/mh°C) 비중(0.030 g/cm³)  
 암면 : 열전도율(0.039Kcal/mh°C) 비중(0.015 g/cm³)

(다) 사용가능 재료

〈표 2-8〉 부위별 사용 가능 재료

외 벽 마감	1)샌드위치판넬 2)알미늄강판 3)염화비닐 코팅강판 4) 아연도금강판 5) 벽돌공간쌓기(1.0B) 6)4"블럭공간쌓기 7)대골 또는 소골스레크 8) 우레탄판넬 9)갈바늄강판 * 상기제품과 동등 이상의 제품
내 벽 (내부칸막이포함)	1)샌드위치판넬 2)알미늄강판 3)염화비닐 코팅강판 4)아연도금강판 5) 벽돌 0.5B쌓기 6)4"블럭쌓기 7)대골 또는 소골스레트 8)내수합판 9)평 스레트 10)FRP 11)파이프칸막이 12)우레탄판넬 * 상기제품과 동등 이상의 제품
바닥	1)무근콘크리트 쇠흄손 마감 2)콘크리트 슬라트 3)플라스틱 코팅 슬라트 4)판넬히팅 5)황토다짐(육계사에 한함) * 상기제품과 동등 이상의 제품
천정	1)샌드위치판넬 2)텍스 3)평스레트 4)석고보드 5)유공판(돈사에 한함) 6)합판 7)코팅강판(알미늄스틸) 8)우레탄판넬 * 상기제품과 동등 이상의 제품
지붕	1)샌드위치판넬 2)우레탄판넬 3)알미늄강판 4)아연도금강판 5)대골 또 는 소골스레트 6)그라울판넬 7)염화비닐 코팅강판

※ 주기 : 농가의 선택에 의해 재료 선정

(10) 판넬공사

(가) 일반사항

1) 적용범위

본 지방서는 우레탄판넬을 사용하는 건축물의 판넬시공 및 제작에 대한 사항에 적용하며 한국표준공업규격 관련제품에 관한 아래 규정을 본 지방서에 적용한다.

KSD 3520 아연도 철판

KSM 3809 POLYSOCYANURATE FOAM(P.I.R)

2) 시공도

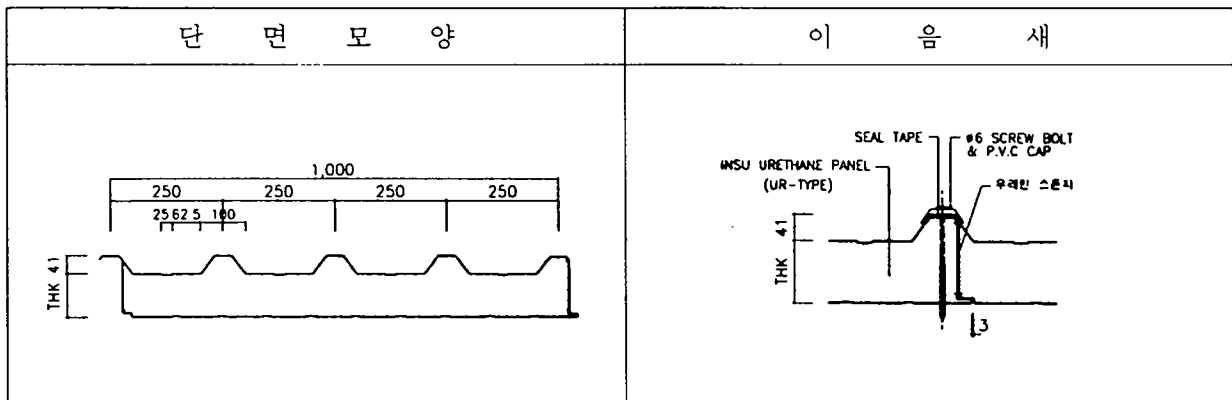
시공상 필요한 공작도 및 시공도는 시공자가 제작하여 발주자 또는 발주자가 지정한 담당자의 승인을 받는다.

(나) 우레탄 판넬의 재료 및 규격

1) 우레탄판넬의 구성 및 사양

가) 지붕재

- ① 지붕판넬은 K.S에 합격한 제품을 사용하여야 한다.
- ② 지붕재로 사용되는 우레탄판넬의 단면형상, 골접침형상, 규격 및 사양은 아래와 같다.



소 재	적 요	규 격	비 고
외 부 표 피 철 판	외 부 표 면 철 판	0.5mm 착색 아연도 강판	
	아 연 도 금	244 g/m <sup>2</sup>	
	색 상	지정색(카다로그 참조)	
	철 판 마 감 도 장	실리콘폴리에스터코팅	
내 부 표 피 철 판	내 부 표 면 철 판	0.5mm 착색 아연도 강판	
	아 연 도 금	244 g/m <sup>2</sup>	
	색 상	지정색(카다로그 참조)	
	철 판 마 감 도 장	실리콘폴리에스터코팅	
중 간 층 단 열 재	두        께	75mm	
	재        질	POLYSOCANURATE FOAM(P.I.R)	
	밀        도	0.040 ± 5 g/m <sup>3</sup>	
	등        급	난연성(자기소화성)	
안 전 사 용 온 도 범 위		160°C ~ -200°C	
열 전 도 율		0.018Kcal/mh°C	

나) 외벽재

- ① 외벽판넬은 K.S에 합격한 제품을 사용하여야 한다.
- ② 외벽재로 사용되는 우레탄판넬의 단면형상, 골접침형상, 규격 및 사양은 아래와 같다.

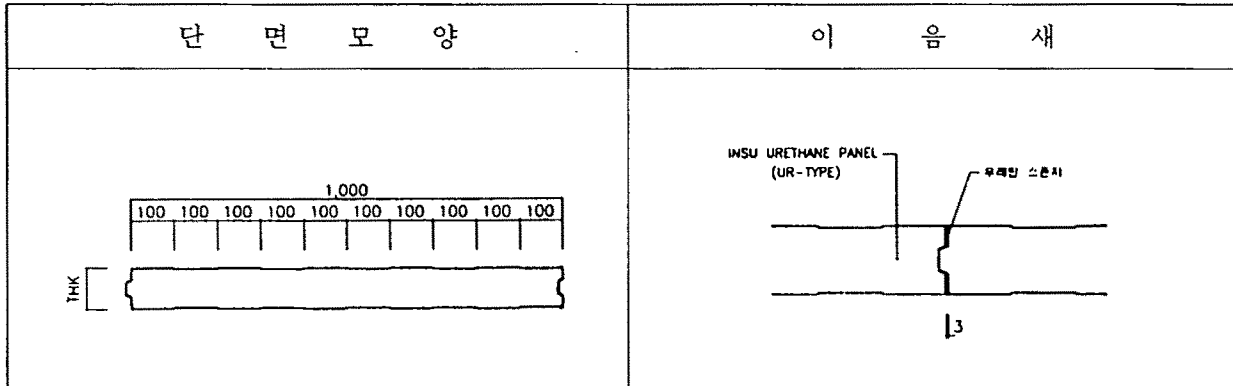
단 면 모 양	이 음 새

소 재	적 요	규 격	비 고
외 부 표 피 철 판	외 부 표 면 철 판	0.5mm 착색 아연도 강판	
	아 연 도 금	244 g / m <sup>2</sup>	
	색 상	지정색(카다로그 참조)	
	철 판 마 감 도 장	실리콘폴리에스터코팅	
내 부 표 피 철 판	내 부 표 면 철 판	0.5mm 착색 아연도 강판	
	아 연 도 금	244 g / m <sup>2</sup>	
	색 상	지정색(카다로그 참조)	
	철 판 마 감 도 장	실리콘폴리에스터코팅	
중 간 층 단 열 재	두 계	50mm	
	재 질	POLYSOCANURATE FOAM(P.I.R)	
	밀 도	0.040 ± 5 g / m <sup>3</sup>	
	등 급	난연성(자기소화성)	
안 전 사 용 온 도 범 위		160°C ~ -200°C	
열 전 도 율		0.018Kacl/mh°C	



다) 내벽재

- ① 내벽판넬은 K.S에 합격한 제품을 사용하여야 한다.
- ② 내벽재로 사용되는 우레탄판넬의 단면형상, 골접침형상, 규격 및 사양은 아래와 같다.



소 재	적 요	규 격	비 고
외 부 표 피 철 판	외 부 표 면 철 판	0.5mm 착색 아연도 강판	
	아 연 도 금	244 g/m <sup>2</sup>	
	색 상	지정색(카다로그 참조)	
	철 판 마 감 도 장	실리콘폴리에스터코팅	
내 부 표 피 철 판	내 부 표 면 철 판	0.5mm 착색 아연도 강판	
	아 연 도 금	244 g/m <sup>2</sup>	
	색 상	지정색(카다로그 참조)	
	철 판 마 감 도 장	실리콘폴리에스터코팅	
중 간 층 단 열 재	두 개	50mm	
	재 질	POLYSOCANURATE FOAM(P.I.R)	
	밀 도	0.040 ± 5 g/m <sup>3</sup>	
	등 급	난연성(자기소화성)	
안 전 사 용 온 도 범 위		160°C ~ -200°C	
열 전 도 율		0.018Kac/mh°C	

## 2) 우레탄판넬의 제작

- 가) 난연성 재료인 우레탄을 중간 단열재료 성형트림 및 절단 등의 공정이 완전 자동의 연속 프레스 공정으로 생산되는 것으로 한다.
- 나) 모든 판넬은 도면과 현장조건에 맞도록 절단 가공하여 연속적인 조립이 가능하도록 한다.

## 3) 조립부자재

- 가) 조립 부자재의 형상, 종류, 규격 및 용도는 표준상세도에 표시된 바와 같으며 그 재질 규격등은 우레탄판넬 고유의 사양에 따른다.
- 나) 규격외에 필요한 조립부자재는 도면에 표기된 형상에 따라 가능한한 패널표면재와 동일한 재질과 색상으로 가공하여 사용한다.

## (다) 우레탄 판넬의 조립

### 1) 일반사항

- 가) 우레탄판넬의 조립에 사용되는 모든 자재는 취급에 주의하여 파손 또는 표면 흠집이 생기지 않도록 주의해야 한다.
- 나) 우레탄판넬 조립은 전문기능공을 투입하여 시행한다.
- 다) 우레탄판넬 조립에 사용되는 재료로서 내면 노출 부분에 사용되는 제품은 부식에 강한 재질을 선택하여 시공한다.
- 라) 사용부재는 방청을 위하여 아연도금한 것을 사용하거나 또한 방청페인트를 칠한다.
- 마) 칼라쉬트 철판으로 제작된 조립부재의 끝 부분은 반드시 접어 가공하고 접지 못하는 경우 방청페인트칠을 하여 부식을 방지한다.
- 바) 작업중 발생된 경미한 판넬 표면의 흠집은 터치폼 페인트를 스프레이하여 방청을 한다.

### 2) 지붕판넬의 시공

- 가) 우레탄판넬의 폭은 1,000mm, 골높이는 41mm로 하며 길이는 도면에 표시된 길이에 따라 제작한다.
- 나) 판넬과 지붕띠장 및 외벽띠장과의 연결

우레탄판넬과 지붕철물과의 연결은 SELF DRILLING SCREW(고밀도 PVC 볼트 CAP)을 사용하여 판넬 공상부를 중도리(PURLIN)와 고정하여 판넬의 유동이 없도록 한다.

－ 지붕볼트(ROOF BOLT)의 재질 및 규격

- 재질 : 아연도금
- 규격 :  $\phi 6$  SELF SCREW

(판넬 상부골 모양과 같은 고밀도 P.V.C 볼트 CAP사용)

- 다) 판넬과 판넬의 폭방향 연결부위는 외기의 실내유입과 열손실 및 결로를 방지하기 위하여 P.U SPONGE를 붙여 압착 시공한다.
- 라) 골 겹침 시공시는 골 상면부에 SEAL TAPE를 붙여 압착시공 하여야 하는 것은 강풍을 동반한 우천시 빗물의 역류에 의한 누수나 모세관 현상으로 물이 내부로 흡입되는 것을 방지하기 위함이다.
- 마) 박공과 처마부분의 외벽판넬과 맞닿는 지붕판넬은 내부 SKIN을 절단하는 컨덕션컷팅을 하여 내외부 온도차에 의한 결로 발생을 방지하여야 한다.
- 바) 용마루 부분의 시공  
용마루 부분의 시공은 표준상세도에 표기된 바와 같이 시공하되 관통 볼트가 외부에 노출되지 않도록 동일 색상의 용마루 후레싱으로 덮고 골과 용마루 후레싱 사이에 RUBBER PAD를 삽입한 후 코팅처리를 해야한다.
- 사) 처마 및 박공부분은 동일 색상의 후레싱으로 가공하여 단열재가 노출되지 않도록 마감하여야 한다.
- 아) 지붕판넬의 길이방향 이음은 30mm정도 겹쳐서 반드시 “L”형강 또는 “C”찬넬로 보강된 중도리(PURLIN)위에서 시공하여야 한다. 또한 누수방지를 위해 특수 SEALANT TAPE를 2줄 하판에 깔고 상판을 겹쳐야 하며 겹침 부위는 10mm간격으로 리벳팅하여 상하판을 체결함으로써 상판과 하판의 들뜸을 방지한다.(“L”형강 또는 “C”찬넬 보강은 철골공사에 포함)
- 자) 지붕판넬의 지지  
우레탄판넬을 지지하는 PURLIN의 간격은 지역 및 설계조건 그리고 우레탄 판넬의 구조성능 자료에 의거하여 적당한 간격으로 설치 되어야 한다.
- 차) 지붕판넬의 길이  
우레탄판넬의 길이는 운반수단 및 현장의 여건에 따라서 제한되며 작업성, 시공성들을 고려해 볼때 12m 정도가 적합하다.

### 3) 외벽판넬의 수직(VERTICAL)시공

- 가) 벽판넬의 조립은 바닥기초콘크리트 작업이 끝난 후 그 위에 설치하며 그 바닥면은 평활해야 한다. 바닥면의 허용오차는 3m당±3mm(1/1,000)정도 이어야 하며 전체적으로 최대 10mm이상 높이 차이가 나지 않도록 한다.
- 나) 바닥콘크리트면이 평활하지 못한 경우 위 항의 허용오차내로 하기 위하여 시멘트몰탈로 마감한 후 벽체조립을 해도 좋다.
- 다) 외벽판넬 설치전 기초면에 표준상세도와 같이 베이스찬넬을 두께에 맞추어 선정하여 @1,000간격으로  $\phi 9$  규격의 셸트앙카로 고정한다. 이때 반드시 적당규격의 ( $\phi 30$ )와샤를 사용하며 동시에 볼트구멍 부위에 비경화성 매스틱을 도포하여야 한다.
- 라) 베이스찬넬위의 판넬을 세우기 전 외부판넬 끝부분에 칼라씨트 “L”앵글 사용하여 리벳팅하고 ( $\phi 4$  블라인드리벳  $\phi 400$ )내부는 판넬과 베이스찬넬을 리벳팅 한다.
- 마) 벽판넬의 폭은 1,000mm이며 높이는 도면에 표시된 건물의 높이에 따라 제작 한다.
- 바) 벽판넬과 벽판넬의 폭 방향 연결은 외기의 실내 유입과 열손실 및 결로를 방지하기 위하여 P.U SPONGE를 붙여 압착 시공한다.
- 사) 판넬과 철물과의 연결은  $\phi 6$  SELF SCREW BOLT를 사용 외부에서 노출되지 않게 설치하여 외관을 미려하게 해준다.(표준상세도 참조)
- 아) 외벽판넬의 코너부분은 각 판넬의 접합부분은  $45^\circ$  로 엇빗 따내어 맞춘 다음 내·외부 공히 칼라씨트 후레싱을 사용하여 리벳트로 고정한다.  
(리벳트간격 @400, 표준상세도 참조)

### 4) 내벽판넬의 시공

- 가) 벽판넬의 조립은 바닥 기초콘크리트 작업이 끝난 후 그위에 설치하며 그 바닥면은 평활해야 한다. 바닥면의 허용오차는 3m당±3mm(1/1,000)정도 이어야 하며 전체적으로 최대 10mm이상 높이 차이가 나지 않도록 한다.
- 나) 내벽판넬 설치전 바닥면위에 표준상세도와 같은 SUS 1.0T의 베이스찬넬을 두께에 맞추어 선정하여 @800 간격으로  $\phi 4$  규격의 HILTI PIN으로 고정한다.
- 다) 베이스찬넬위에 판넬을 세운 후 베이스찬넬과 판넬을  $\phi 4$  블라인드 리벳 @400 간격으로 리벳팅하여 고정하여 준다.

- 라) 벽판넬의 폭은 1,000mm이며 높이는 도면의 표시된 건물의 높이에 따라 제작한다.
- 마) 벽판넬과 벽판넬 연결은 열손실 및 결로를 방지하기 위하여 P.U SPONGE를 붙여 압착 시공한다.
- 사) 내벽판넬과 천정판넬 또는 일반청정과외의 접합부는 칼라쉬트 앵글을 사용하여 리벳으로 고정한다.(리벳트 간격 @400, 표준상세도 참조)

(라) 자재관리

1) 운 반

- 가) 자재의 손상을 방지하고 하차시 지게차의 사용이 용이하도록 운반하는 자재의 하부의 운반용 파렛트(1m×2.4m)를 2.5m~3m 이내의 간격으로 받쳐준다.
- 나) 운반하는 자재는 견고하게 묶어 운반도중에 파손이나 전도되는 것을 방지한다.

2) 하 차

자재를 하차하는 방법은 현장조건에 따라서 다음의 3가지 방법중에서 가장 용이한 방법으로 하차한다.

- 가) 지게차를 이용한 하차
  - 나) 인력을 이용한 하차(소량의 물량에 한하여 사용)
  - 다) 차에서 직접 지붕위로 인양
- 이 경우(PURLIN의 처짐을 방지하기 위해서는) 트러스(TRUSS)와 트러스(TRUSS) 사이를 피하고 트러스(TRUSS) 바로 상단에 적재하여야 한다.

3) 적 재

- 가) 현장에 반입되는 자재는 인양작업 예정지 부근에 적재하는 것을 원칙으로 한다.
- 나) 판넬이 휘거나 변형되지 않도록 평탄한 곳을 택하여 그위에 각목등 바닥지지물을 1m 내외의 간격으로 지지한 후 제품을 적재한다.
- 다) 현장내 적재한 자재는 보호조치를 충분히하여 외부로부터의 충격등으로 손상이 가지 않도록 한다.

#### 4) 인 양

자재의 인양 방법은 현장의 여건에 따라 다음의 3가지 방법중에서 가장 용이한 방법으로 인양한다.

##### 가) 도르레를 이용한 인력 인양

－물량이 적고 건물의 높이가 낮은 경우

##### 나) 윈치(WINCH)를 사용하여 인양

##### 다) 크레인(CRANE)을 사용하여 인양

#### 5) 소 운 반

소운반이라 함은 현장에 도착된 자재를 시공하기 위하여 현장내에서 이동하는 작업을 말하며 현장 여건에 따라서 적절한 방법을 사용하되 특히 자재에 손상이 가지 않도록 주의를 요한다.

##### 가) 순수인력 운반

사람간 거리는 3m 이내를 유지하며 자재가 휘거나 변형되지 않도록 한다.

##### 나) 현장에 따라서 제작한 도구를 이용하여 운반

예) 롤라설치, 레일설치 및 기타 리어커 이용

#### (마) 연관공사의 시공한계와 협의 사항

본 공사중 시공한계는 원칙적으로 공사내역서 범위내 국한하며 특히 다음에 열거하는 공사부분을 제외한다.

##### 1) 건축공사

기초공사, 일반건축공사, 바닥콘크리트 등의 공사

##### 2) 전기 설비공사

옥·내외 배관, 배선공사 및 기타 이에 관련된 공사

##### 3) 기계 설비공사

냉·난방 위생 및 소화설비를 위한 일체의 공사

4) 판넬의 구멍뚫기와 마무리 작업

배관, 배선, 기타 기기류 설치에 있어 판넬에 구멍을 뚫어야 할 경우 이의 작업과 마무리 작업 특히 구멍뚫기 작업의 경우 반드시 시공자측 입회하에 작업이 이루어져야 한다.

5) 중량물 설치공사

연관공사 시공중 천정판넬이나 벽판넬에 중량을 매달거나 취부하는 경우 반드시 사전에 시공자측에 문의하여 설치에 관련된 중량제한 한계등에 관한 자문을 받아 시공하여야 한다.

(ii) 방수공사

(1) 방수시공 : 도면에 표시된 방수에 의하여 건설교통부제정 건축공사 표준시방서에 규정된 사항을 따른다.

(2) 누수시험 : 방수공사 완료후 필히 물채움 시험으로 48시간 이상 시험후 마감 시공을 해야한다.

(i2) 창호공사

(1) 전동 개폐식 비상용 환기창 특기 시방서

본 시방은 분만돈사, 자돈사, 산란계사에 설치되는 비상용 전동 환기창 공사중 OPERATOR SYSTEM으로서 그 특기 시방은 다음에 준하여 제작설치 되어야 한다.

(가) 형 식 : 횡 TYPE 전동 환기창 PROJECT TYPE

(나) 구 성 : 전동 ENGINE BOX

구동축(SHAFT)

SHAFT HOLDER BRACKET

SINGLE ARM

(다) 성능 및 구조

1) 전동개폐식 비상용환기창은 전동개방장치(POWER BOX), 전기제어장치(CONTROL BOX), 동력 전달장치(SHAFT)로 구성되어 있으며, 횡축 SHAFT의

ARM이 환기창을 동작시키는 구조로 되어야 한다.

- 2) 본체는 워임 감속기어에 의해 셀프록 방식으로 폐쇄 상태 및 임의의 개방 상태를 강력하게 유지 할 수 있어야 한다.
- 3) 본체가 부착된 환기창의 개방은 SHAFT와 ARM이 순차 결합해 능음으로서 1대의 전동기로 연창용 환기창을 일제히 개폐시킬 수 있어야 한다.
- 4) 환기, 통풍 등을 자유로이 조정할 수 있어야 한다.

(라) 전동 POWER BOX의 특징

- 1) MOTOR 및 LIMIT S/W CONTROL PANEL이 내장되어 있는 일체형으로서 외관이 미려하고, 엔진 자체의 소음이 없어야 한다.
- 2) 연속 작동으로 인한 발열이나, 이상 원인에 의한 과부하시 MOTOR의 소손이 없는 안전장치가 되어 있어야 한다.
- 3) LIMIT S/W를 채택하여 누구든 손쉽게 개폐위치 조정이 용이하여야 한다.
- 4) 본체 내부에 워임기어와 하스브기어가 장착되어 있으며, 워임기어가 회전하면, 하스브기어와 동일 축에 있는 SHAFT에 작동하여 창문을 개폐시켜야 한다.
- 5) 강력한 셀프록 장치에 의해 어떠한 풍압이나 반대 압력에도 창문의 밀폐성을 유지하며 동시에 누수 방지 역할도 하여야 한다.
- 6) 추력 베어링이 내장되어 환기창의 개폐작동이 소음 및 진동이 없이 부드럽게 작동하여야 한다.

(마) 예비전원 SYSTEM을 설치하여 화재나 정전시에도 동작시키는 구조로 되어야 한다.

(바) 기타부품

- 1) 기타 부품을 부품 사양서를 참조한다.

(사) 공사한계

- 1) 전기공사

개폐장치 위치까지 전원 및 제어용 전선의 배관, 배선은 전문 전기공사업체에서 한다.

- 2) OPERATOR의 설치 및 결선은 전동 환기창 설치 업체에서 한다.

- 3) WINDOW는 OPERATOR SYSTEM과 상호 연관된 전문성을 고려 SYSTEM 업체와 상호 협의하여 제작한다.



## (2) 부품사양서

### (가) 구성

- 1) 전동 POWER BOX
- 2) SINGLE ARM
- 3) SHAFT
- 4) SHAFT HOLDER BRACKET

### (나) 부품특성

#### 1) 전동 ENGINE BOX

구동 장치로서 MOTOR 및 LIMIT SWITCH CONTROL 제어장치가 내장된 일체형이다.

전           압 : AC 단상 330V

출           력 : 40W

기동 TORQUE : 3kg.cm

회 전 수 : 1800RPM

감 속 비 : 1/1800

#### 2) SINGLE ARM

횡축 SHAFT와 연동하여 종축 SHAFT를 밀음으로서 환기창을 개폐하는 회전 방식의 기구이다.

#### 3) SHAFT

34A STEEL PIPE로서 동력전달 축으로 구성된다.

#### 4) SHAFT HOLDER

SHAFT HOLDER를 철구조물에 고정시키는 연결기구로서 구동축의 흔들림을 방지한다.

#### 5) CONTROL BOX(OPEN, CLOSER, STOP/SW)

3점식(OPEN, CLOSER, STOP)기동 스위치로서 LINE별 구역별로 묶어 개별 또는 동시에 구동시키며 확인램프 설치한다.

(다) 이상의 각 부품의 표면 처리는 기계 도금하는 것을 원칙으로 한다.

(13) 구조계산의 설계하중 적용기준

(가) 허용지내력

- (1) 허용지내력 10t/m<sup>2</sup>(모래 또는 점토지반)로 가정하여 계산하였음.
- (2) 축사의 기초 하부지반내력이 상기 지내력보다 작다고 판단하는 경우 기초 부분에 대하여는 별도의 기초보강을 하여야 함.

(나) 풍하중

- (1) 일반적인 내륙지방의 풍하중(설계 기본풍속 35m/초, 노풍도B)을 적용하였으므로 다음 표의 내륙지역 이외의 섬, 해안지역은 본 표준설계도 해안 및 산간형 구조계산서를 참고하시기 바랍니다.

■ 지역별 기본풍속도

등 급	지 역 구 분	설계기본풍속도	노 풍 도
1	내 륙 서울, 수원, 서산, 대전, 춘천, 청주, 추풍령, 이리, 전주, 광주, 진주, 대구	35m/초	B
2	해안(1) 인천, 군산, 충무, 부산, 울산	40m/초	C
3	해안(2) 속초, 강릉, 포항, 목포, 여수, 제주, 서귀포	45m/초	C
4	섬 울릉도	50m/초	C

(다) 설하중

- (1) 수직최심 적설량은 50cm로 가정하여 구조계산을 하였으므로 수직최심 적설량이 50cm를 초과하는 지역에서는 표준설계도 활용시 별도 구조계산에 의한 구조안전 검토를 하여야 한다.

■ 지역별 수직 최심설 적설깊이

지역구분	지 역	수직최심적설량
1	여수, 진주, 충무, 부산, 울산, 제주, 서귀포	30cm
2	인천, 서울, 수원, 서산, 대전, 이리, 전주, 광주, 울진, 포항	50cm
3	군산, 목포, 춘천, 청주, 추풍령, 대구	70cm
4	속초, 강릉, 대관령	150cm
5	울릉도	350cm

## 2. 기계설비공사

### 가. 일반시방서

#### (1) 총 칙

##### (가) 적용범위

본 시방서는 공사명에 적용하며, 본 시방서에 기재 되지 않는 사항은 건설교통부 제정 기계설비 표준시방서에 따른다.

##### (나) 용어의 해설

본 시방서에 있어서 다음의 용어는 여기서 해설하는 의미로 사용하여야 한다.

##### 1) 감독원

감독원이라 함은 본 공사의 공사 감독을 위해 발주자가 임명한 기술직원 또는 그 보조원을 말한다.

##### 2) 현장대리인

현장대리인은 원도급자를 대표하여 감독원의 지시에 따라 본공사의 제반 사항을 책임지고 처리하는 자로서 감독원의 승인을 받은 사람을 말한다.

##### 3) 작업원

작업원은 기계설비의 시공에 필요한 기능을 갖고 기계설비공사의 작업에 종사하는 사람을 말한다.

##### (다) 관계법규 및 인·허가의 제수속

##### 1) 제반 공사는 관계법령(조례 및 규칙포함)

제반 공사는 관계법령에 따라 시공하고 공사 시공에 따른 관계 관청에 제출하여야 할 제도서는 지체없이 제출하여 공사진행에 차질이 없도록 하여야 한다.

##### 2) 다음의 공사는 반드시 관계법규에 의한 공사업면허를 취득한 전문업체가 시행하여야 하며 이로 인한 경비를 도급업자 부담으로 한다.

##### 가) 소방설비 공사

##### 나) 가스설비 공사

다) 기타 관련 법규에서 정한 공사

(라) 질 의

설계도와 시방서의 내용이 상이한 것이 있을 경우, 혹은 의문이 있을시에는 공사감독원과 협의를 하며 감독원 지시에 따라야 한다.

(마) 경미한 변경

공사 시공에 있어서 현장의 구조상 부득이 기기 및 재료의 부착 위치 또는 공법을 다소 변경시키는 등의 경미한 감독원의 지시에 따라 도급자 부담으로 시공한다.

(바) 공정표 및 시공계획서

제반 공사는 시공 10일전에 시공계획서 및 공정표를 작성하고 감독원의 승인을 받아야 하며 세부공정표를 작성하고 감독원의 승인을 받아야 한다.

(사) 제작도 및 시공도

기기의 제작 및 시공상 필요한 도면, SAMPLE등은 지체없이 작성 제출하고 감독원의 승인을 받아야 한다.

(아) 별도공사와의 관계

해당 별도 공사와의 협의를 하여 공사의 진행에 지장이 없도록 조치하여야 한다.

(자) 시 공

공사는 설계도면에 따라 제설비의 기능을 완전히 발휘할 수 있도록 하고 필요에 따라 시공도를 작성하여 정확히 시공하여야 한다. 또한 경미한 변경일지라도 변경시에는 반드시 시공도를 작성하여 감독원의 승인을 득한후에 시공에 임하여야 한다.

(차) 기기 및 재료

- 1) KS규격의 신품을 사용하는 것을 원칙으로 하고 규격이 없는 것은 KS에 준하는 제품이여야 한다.
- 2) 특별히 지정되지 않는 것은 감독원의 지시에 따라 시중최고품을 사용하거나 SAMPLE를 제시하여 승인을 받아야 한다.
- 3) 기기에는 제조자, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 용량등을 표시한 명판을 부착하여야 한다.

- 4) ENERGY 절약을 위한 품목은 ENERGY 이용 합리화법에 의한 등록 업체제품이어야 한다.

**(카) 공사현장관리**

- 1) 공사의 현장관리는 관계법규에 따라서 잘못이나 누락이 없도록 하여야 한다.
- 2) 항상 기기나 재료등을 깨끗이 정리정돈 하여야 하며 화재 도난 및 시공방지에 유의하고 제반책임을 져야 한다.
- 3) 공사관계자, 제삼자에 대한 재해가 없도록 안전, 위생관리 및 공해방지에 유의하고 제반책임을 져야 한다.
- 4) 오염 또는 손상의 우려가 있는 기기 재료 및 시공부분의 시설은 적절한 방법으로 보호조치를 하여야 한다.
- 5) 공사가 완료되었을시에는 가설물을 조속히 철거하고 청소 및 뒷정리를 신속히 하여야 한다.

**(타) 기기 및 재료의 관리**

- 1) 검사 및 시험에 합격한 기기 및 재료는 감독원이 지시하는 장소에 정리하여 보관하고 불합격품은 즉시 현장외로 반출시켜야 한다.
- 2) 지급품의 인도시에는 감독원 입회하에 점검하고 도급자가 보관하여야 한다.

**(파) 시험 및 검사**

제설비는 각 단계별로 감독원의 입회하에 시험을 행하여 검사를 받고 합격된 후가 아니면 후속작업을 행할수가 없다. 또한 이때는 시험표를 작성하여 감독원 입회하에 확인을 받아야 한다. 공장 제작품등 지정 재료는 반입전 공장 검사를 받아 합격하여야 한다.

**(하) 준공검사**

- 1) 전시설에 대하여 외관 및 취부상태의 검사를 하고 작동상태 성능시험 및 종합 시험을 하여 준공검사를 받아야 한다.
- 2) 준공검사의 불합격부분은 감독원이 지시하는 기간내에 보완하고 재검사를 받아야 한다.
- 3) 공사완료후 도급자는 준공도 및 기기의 취급설명서 등을 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.

- 4) 기타 준공검사에 필요한 사항은 별도로 정한다.
- 5) 전시설에 대하여 관리요원에게 관리 요령에 대한 소정의 교육을 실시하여 완벽한 유지관리가 가능토록 하여야 한다.

## (2) 공통사항

### (가) 가설공사

#### 1) 가설건물

- 가) 가설 울타리, 가설 사무소등은 공사 현장의 안전관리, 공사의 시공 관리상 필요한 것만 설치하여 한다.
- 나) 화기를 사용하는 장소에는 불연재료의 바닥, 벽체, 천정등을 설치하여 방화상 필요한 조치를 강구하여야 한다.
- 다) 기자재 적치장은 기자재의 품질, 기능을 손상시키지 않는 장소이어야 하며 또 도료, 유류 등의 인화성재료는 특히 방화상 안전한 조치를 강구하도록 하고 소화기를 비치하여야 한다.

#### 2) 비계(SCAFFOLD)

공사용 비계는 견고히 조립하여 항상 안전에 주의하여야 하고 발판(SCAFFOLD)은 조립상태 및 CASTER의 STOPPER가 견고한 것이어야 한다. LADDER 사용시는 전도방지용 LINK BAR를 취부한 것으로 한다.

#### 3) 작업용 통로

건물내외에 만들어진 작업용 통로는 기기의 반입등에 대하여 적합하도록 하는 한편 안전하게 만들어져야 하고 필요에 따라서 보수 및 보강을 하여야 한다.

#### 4) 안전설비

공사시공에 있어서 추락, 낙하방지 등의 안전에 필요한 제설비를 공사에 앞서 설치하여야 한다.

#### 5) 장애물, 매설물의 처리

장애물의 철거, 매설물의 이설, 설치, 철거의 규모, 범위에 대하여 감독원의 승인을 받은 설치도서에 의하여 처리하여야 한다.

6) 기존 시설물에 대한 조치

인접하는 기존 시설물의 보호와 양생이 필요한 경우에는 지체없이 보양토록 하며 손상시는 즉시 원상복구 시켜야 한다.

7) 공사용 전력, 용수 및 배수

공사용 및 시험용 전력, 용수, 배수 및 기타 공사에 필요한 시설의 수속은 공사의 진행에 지장이 없도록 조치하여야 한다.(전력, 용수는 가설물시설, 배관, 배선은 도급자 부담)

(나) 강제공사

1) 일반사항

본 절은 TANK류, 배관, 배관의 지지 및 기타의 기계설비공사에 사용하는 공작물의 철강조, 강제공사에 적용한다.

2) 재료

가) 강재

강재는 일반구조용 압연강재(KS D 3503)2종 SB 41 또는 일반구조용 탄소강관(KS D 3566)SPS 41로 하며 용접구조용 압연강재(KS D 3515) SWS 41등을 용도에 따라 사용한다.

나) BOLT

A. BOLT, NUT 및 WASHER의 재료는 일반구조용 압연강재(KS D 3503)2종의 SB 41의 규격품으로 한다.

B. BOLT 및 NUT는 하기에 의한 중 3급이상의 규격품으로 한다.

육각 BOLT(KS B 1002)

육각 NUT(KS B 1012)

C. WASHER는 평 WASHER(KS B 1326)를 사용한다. 단, 풀림방지가 필요한 곳에는 SPRING WASHER 또는 2중 NUT를 사용한다.

D. ANCHOR BOLT의 나사는 BOLT의 나사에 준하고 METER 보통나사의 3급 이상으로 한다.

E. 고장력 BOLT, NUT 및 평 WASHER의 SET는 마찰 접합용 고장력 육각 BOLT, 육각 NUT 및 평 WASHER의 SET(KS B 1010)에 의한 규격품으로 한다.

#### 다) 용접재료

용접재료는 하기의 규격품 및 기타의 용접에 적합한 양질의 재료로 하고 용접의 조건에 따라 선정한다.

- \* 연강용 피복 ARC 용접봉(KS D 7004)
- \* 고장력 강용 피복 ARC 용접봉(KS D 7006)
- \* 연강용 GAS 용접봉(KS D 7005)
- \* SUS용

#### 3) 강재가공

##### 가) 가공표시

- A. 가공표시는 공작도, 현척도, 형판 및 자 등을 사용하여 정확히 사용하여야 한다.
- B. 흠이 있으므로 인하여 흠맥이 생기기 쉬운 재료 또는 그러한 개소에는 가공표시 각인 CENTER PUNCH 등을 사용해서는 안된다.

##### 나) 절단 및 구부림 가공

- A. 소재의 절단면은 지정하는 것을 제외하고는 재료의 축에 직각으로 한다.
- B. GAS 절단은 반드시 자동절단으로 한다. 부득이 수동 GAS절단으로 하는 경우는 형태, 촌수를 정확하게 하여 GRINDER로 다듬질한다.
- C. 절단면에는 유해한 요철, 끝말림, 잘림흠 및 SLAG가 부착되어 있을시는 수정하거나 제거시켜야 한다.
- D. 구부림 가공은 상온 또는 열간가공으로 한다. 열간가공은 적정온도 상태에서 행하고 급냉시켜서는 안된다. 필요한 경우 ANNEALING 처리해야 한다.

##### 다) 변형의 수정

소재 또는 조립된 부분의 변형은 각 공정에 있어서 재질을 손상시키지 않도록 하여 수정하여야 한다.

#### 4) BOLT의 접합

##### 가) 조립

- A. 마찰면의 보호에 충분히 주의하고 녹, 기름, 도료 및 진애등으로 마찰력을 저감시키는 것이 발생하거나 부착된 경우에는 조립전에 제거시켜야 한다.



- B. 접합부는 미리 마찰면을 밀착시켜 놓고 BOLT를 체결시킨다. 재료 두께의 편차로 틈새가 생기는 경우는 FILLER PLATE를 사용하여 보강시킨다.
- C. BOLT의 두부 또는 NUT와 접합재의 면이 1/20이상 경사되어있는 경우는 구배 WASHER를 사용한다.
- D. 가조립 후 BOLT HOLE의 중심이 일치하지 않을 때는 REAMER 질을 하여 수정한다. 이때 접합부에 부착되어 떨어지지 않는 것을 깨끗이 제거한다. 현저히 BOLT HOLE의 중심이 맞지 않을시는 DRIET PIN을 박아 넣어 수정하여야 한다.

나) 체 결

체결 및 검사용 기기는 BOLT에 적합한 것으로 하고 항상 잘 점검 정비하지 않으면 한된다.

5) 용 접

가) 용접공

용접공은 반드시 하기의 자격을 갖는 것으로 하여야 한다. 국가기술자격법에 의한 용접기능사 2급이상의 자격증 소지자로서 관련 용접경험이 1년 이상인자이어야 하며 공정 시작 10일전까지 자격 및 인적사항, 숙련도 등에 대한 감독원의 승인을 받아야 한다.

나) 재료준비

- A. 개선의 형상, 용접의 종류, 방법은 SHOP DRAWING를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
- B. 개선 가공은 자동 GAS 절단 또는 기계가공으로 한다. 정도가 불량한 것, 현저히 요철이 있는 것은 수정하여야 한다.
- C. 용접재료는 잘 취급하여 피복제의 탈락, 오손, 변질, 습도 및 현저히 녹이 있는 것은 사용할 수 없다. 특히 용접봉의 흡습방지를 위해 용접봉 DRYER를 사용해야 한다.

다) 모재의 청소

모재의 용접면에는 용접에 앞서 수분, 기름 SLAG 및 도료등 용접에 지장을 주는 것은 제거하여야 한다. 단, 튼튼한 WIRE BRUSH로 떨어지지 않는 MILL SCALE 및 용접에 지장이 없는 도료는 제거하지 않아도 된다.

라) 용접시공

- A. 용접기와 그 부속용구는 용접 조건에 적합한 구조 및 기능을 갖고 안전하고 양호한 용접이 될 수 있는 것이어야 한다.
- B. 용접부는 유해한 흠집이 없는 것으로 표면에는 가능한 윤이나게 하여야 한다.
- C. 용접의 길이는 중단하지 않는 용접의 시점 및 CRATOR를 제외한 부분의 길이로 한다.
- D. 용접순서는 용접에 의한 변형 및 잔류응력이 최소가 되도록 한다.
- E. 용접 자세는 부재의 위치를 조정하여 가능한 하향 용접이 되도록 하여야 한다.
- F. 재질 두께 및 기온등을 사용하는 외에 필요에 따라 예열을 행하여야 한다.
- G. 용접 작업중에는 누전, 전격 및 ARC광등에 의한 사고 또는 용융금속, ARC등에 의한 화재가 발생하지 않도록 충분한 예방조치를 하여야 하고 용접공의 안전을 위한 보호장구를 철저히 착용한다.

마) 용접 완료후의 확인

- A. 용접부 표면의 SLAG가 확실히 제거된 것을 확인하여야 한다.
- B. 용접부를 확인하여 결함이 없는가를 확인하여야 한다.
- C. 용접 금속 크기 및 형상등을 측정한다.

바) 현장 용접부의 도장

- A. 공사 현장에서 용접을 행할 부분의 양측 약 2300mm의 범위는 공장에서 도장을 하여서는 안된다. 단, 용접에 유해한 도료는 무관하다.
- B. 공사 현장에서 용접을 행한 부분에 녹슬 우려가 있는 부분은 적절히 방청처리를 행하여야 한다.

사) 용접응력의 제거

용접내부 응력은 적절한 방법에 의해 제거되어야 한다.

(3) 배관공사

(가) 일반사항

- 1) 본장은 난방, 위생 및 소화설비 배관에 적용한다.
- 2) 사용 재료중에 관계 법규에 적용을 받는 경우에는 이에 적합한 것과 사용 승인을 득한 것으로 사용하여야 한다.

(나) 배관재료

1) 배관재

관 종	규 격	사 용 구 분
강 관	KSD-3507(10kg/m <sup>2</sup> )	백 관 : 냉온수관, 급수관, 급탕관, 통기관, 가스관, 발전기용냉각수관, 우수관등 흑 관 : 증기관, 응축수관
동 관	KSD-5301("L"-TYPE)	급탕, 급수, 냉온수관
PVC	VG <sub>1</sub>	급수 및 오배수관

(주) 관재질은 농가 선택사양임.

2) 배관부속품

관 종	규 격	사 용 구 분	비 고
강 관	KSB-1531	강관사용과 동일	가단주철제관이음(나사용)
동 관		동관사용과 동일	C×C, C×F, C×Ftg, Ftg×M 등

C : 접합부내경이 동관의 외경과 같도록 제조된 형태(FEMALE, 이음쇠 내경≥동관 외경)

Ftg : 접합부외경이 동관의 외경과 같도록 제조된 형태(MAIL, 이음쇠 외경=동관 외경)

F : 접합부 내면에 ANSI관용 테이퍼 암나사가 가공된 형태(FEMAIL, NPT)

M : 접합부 외면에 ANSI관용 테이퍼 숫나사가 가공된 형태(MALE,NPT)

3) 방진이음은 다음과 같이 한다.

봉강재를 삽입한 합성 고무제 스테인리스제(STS 304) 또는 폴리테트라플로로 에틸렌 수지제로 충분한 가용성과 내열 및 내압강도를 갖추어야 한다.

(다) VALVE류

밸브형	규격	사용구분	비고
GLOBE VALVE	KSB-2301	난방용증기관(φ50 이하)	청동제 SCREW(10K)
	KSB-2350	난방용증기관(φ65 이상)	주철제 FLANGE(10K)
GATE VALVE	KSB-2301	냉온수, 급수, 급탕(φ50 이하)	청동제 SCREW(10K)
	KSB-2350	급수, 급탕(φ65 이상)	주철제 FLANGE(10K)
ANGLE VALVE	KSB-2301	라디에터 및 콘벡터	청동제 SCREW(10K)
	KSB-2350	라디에터 및 콘벡터	주철제 FLANGE(10K)
CHECK VALVE	KSB-2301	물배관(φ50 이하)	청동제 SCREW(10K)
	KSB-2350	물배관(φ65 이상)	주철제 FLANGE(10K)

※ ① 냉온수, 냉각수관 중 φ65이상은 BUTTERFLY VALVE를 사용하고 φ125이상은 GEARED TYPE로 한다.

② φ65이상 CHECK V/V는 SMOLENSKY TYPE φ50이하는 SWING 또는 LIFT TYPE으로 한다.

③ 주철제 V/V는 주요부가 청동제이어야 한다.

(라) 접합재료

명칭	용도	규격	적요
패킹	플랜지접합부 및 수밀및 기밀부분	수도용 고무(KS M 6613) 및 석면판 등으로 수질, 수압 및 온도등에 알맞는 내구성을 가진것으로 한다.	
접착제	비닐관용	배관용도(급수, 배수)에 적합한 것으로 한다.	
충진제	접합용	합성수지액체 패킹은 배관용도(급수, 온수공급 및 배수)	
마	기구취부용	마직유는 백색에 가까운 색깔이 나타나는 상등품인	
시일테이프	접합용 기구고정용	시일용 4불화에틸렌수지	배관용도에 적합한 것으로 한다.
백페인트	접합용	백아연페인트를 보일유로서 배관용도(급수, 온수 공급 및 배수)에 적합하도록 조합한 것으로 한다.	
광명단	접합용	연단을 주원료로 하는 용해 광명단 페인트로 한다.	

(마) 지지 금물

관의 신축, 진동 및 하중등에 견딜수 있는 것으로 관경 및 관의 재질에 따라 충분한 지지강도를 갖는 구조로 하고 진동의 전달을 막을 필요가 있는 경우에는 방진재를 부착하도록 한다.

지 지 고 정 간 격

배 관	적	요	간 격
수 직 관	연관, PVC관 및 동관, 스테인레스관		각층에 1개소 이상
수 평 관	강 관	관경 200mm이내	1.8m 이내
		관경 25~40mm	2.0m 이내
		관경 50~80mm	3.0m 이내
		관경 90~150mm	4.0m 이내
		관경 200mm이상	5.0m 이내
	동 관	관경 20mm이내	1.0m 이내
		관경 25~40mm	1.5m 이내
		관경 50mm	2.0m 이내
		관경 65~100mm	2.5m 이내
경 질 염 화 비 닐 관 (PVC관)	관경 16mm이내	0.75m 이내	
	관경 20~40mm	1.0m 이내	
	관경 50mm	1.2m 이내	
	관경 65~125mm	1.5m 이내	
	관경 150mm이상	2.0m 이내	

(주) 관 종류에 따라 선정함.(관종류선정은 농가 선택 사양)

1) INSERT금물

관의 지지에 충분한 강도를 갖고 행가금물 등의 연결에 편리한 구조의 것으로 한다.

2) 공통 지지 금물

다수의 배관이 병렬로 지지하는 경우는 배관수에 적합한 형강제품으로 하고 관 내용물 및 피복재전중량을 지지할 수 있고 지지간격에 따라 충분한 강도를 갖는 구조의 것으로 하여야 한다.

**(바) 배관 준비**

1) 위치의 결정

시공에 앞서 전배관에 대하여 다른 제 배관류와의 병렬 및 교차되는 최소간격에 필요한 구배와 기타 관련사항에 대한 상세한 검토를 하여 배관위치를 정확히 결정하여야 한다.

2) 지지금물의 취부

천정벽에 취부하는 INSERT 지지금물은 건축공사에 따라 지체없이 소정의 위치에 정확히 취부한다.

**(사) 관의 절단 및 절단면의 처리**

1) 관의 절단

관의 배관길이를 정확히 측정하여 축선에 직각이 되도록 절단하여야 하며 필요시 관끝은 절단각도에 충분히 주의하여 절단한다.

2) 절단부의 처리

모든 관의 절단부는 파이프 리머나 줄등을 사용하여 평행하고 축선과 직각이 되도록 마감시킨 후 관내외면에 부착된 CHIP을 제거하도록 한다.

**(아) 관내의 점검 청소 및 관끝의 보양**

모든관은 집합하기전에 관내부를 점검하여 금속의 칩 및 먼지 기타 이물질등을 완전히 제거하여야 한다. 또한 작업종료나 일시중단시는 배관끝을 완전히 폐쇄시켜 이물질이 들어가지 않도록 보호조치를 하여야 한다.

**(자) 관의 접합**

1) 동일재질의 관접합

가) 일반나사 접합

접합용나사는 관용 TAPER 나사(KSB 0222)의 촛에 의하여 정확히 일치하는 관용테이퍼텡나사로 한다. 접합시에는 슛나사부에 사용하는 실테프 또는 광명단 백페이트계유 및 충전제등을 소량씩 도포하고 점성이 큰 PAINT PUTTY 및 마 등은 사용하지 못한다.

나) 후렌지 접합

팩킹제는 두께 3mm 이하의 것을 사용하고 관내경과 정확히 일치하도록 후렌지 사이에 설치하여 볼트를 균등히 체결한다.

다) 관의 용접

개선의 각도 및 촌수를 정확히 취하고 관끝면에 이글어짐이 생기지 않도록 용접 하여야 한다. 관의 용접부 및 관의 후렌지의 용접부의 내외면에는 관과 동질재의 방식제를 도포한다.

2) 동 관

가) 나팔관식

관을 절단하고 덧살을 제거한 후 관끝으로 COUPLING NUT를 끼운다. 나팔기를 사용하여 관끝을 나팔형으로 확관한 다음 이음쇠를 결합하고 NUT를 조여서 접 합시킨다.

나) 삽입접합

동제 또는 청동제의 수구에 붙은 이음을 사용하여 삽입할 관끝의 잘린면을 진원 으로 정형하여 정밀히 다듬질한 후에 외면을 닦고 이음의 수구내부를 닦아 소량 의 FLUX를 도포하여 삽입구의 관끝을 충분히 삽입시키고 연납 또는 경납을 녹 여넣고 양관끝을 흔들리지 않도록 고정한다.

다) FLANGE 접합

동관용 특수후렌지의 통합금계 접합부를 연납 및 경납등으로 관과 접합한 다음 소정의 방법으로 조합시켜 팩킹을 끼워넣고 후렌지를 볼트와 너트로 견고히 조 이도록 한다.

3) 이중관의 접합

접 속	관 종	적 요
강 관	동 관	ADAPTOR를 사용하여 강관은 나사접합, 동관은
연 관	동 관	납땜 또는 PLASTAN 접합

(차) 배관의 구매

모든 배관의 구매는 항상 적절한 순구매로 한다.

(카) 배관의 시험

각 배관의 일부 또는 전배관 완료후에는 수압시험 및 누수시험을 행한다. 방로 및 보온 피복을 행하는 배관 은폐 혹은 매설되는 배관은 이것을 실시하기전에 다음의 시험을 행하여야 한다.

- 1) 급수급탕 및 난방배관은 실제 압력의 2배로서 60분간
- 2) 배수관중 자연배수관은 충수시험 펌프 토출관은 펌프 압력의 2배이상
- 3) 통기관의 누설시험은 기구 아랫 부분은 자연배수와 같이 만수시험으로 한다.

(4)방로 및 보온공사

(가) 일반사항

본 항은 배관 및 닥트, 기기류의 방로 방동 보냉을 위한 재료 및 피복시공에 적용한다.

(나) 피복시공의 공통사항

- 1) 재료의 검사는 시공전에 행하여야 하며 시공 피복 두께의 검사는 재료의 건조상태에서 바늘을 수직으로 찔러서 측정하여야 한다. 또 피복의 두께는 보온재 자체의 두께로 하고 외장재나 보조재의 두께는 포함하지 아니한다.
- 2) 보온재는 상호에 틈이 생기지 않도록 시공하여 관축방향의 이음은 동일선상이 되지 않게 시공하여야 한다.
- 3) 철선감시는 1본에 2개소 이상감아 매도록 한다.
- 4) 옥내 노출배관의 상관통부는 피복재 보호를 위하여 바닥면에서 150mm 높이까지 아연철판으로 피복하여야 하고 급탕은 바닥에서 25mm 까지는 보온하지 아니한다.
- 5) 배관의 식별을 위한 외장재의 색상에 대하여는 감독원의 지시에 따른다.

(다) 배관의 피복방법

1) 노출배관(옥내)

관 명	보 온 방 법
난 방 배 관	유리섬보온통(또는 아티론보온통, 무코팅)+보루지+포리마테이프+AL-BAND
급수·급탕관	유리섬보온통(또는 아티론보온통, 무코팅)+보루지+포리마테이프+AL-BAND
밸 브 보 온	유리섬보온통(또는 아티론보온통, 무코팅)+포리마테이프(두께는 50THK) (기계실내 65MM이상)

※ 옥외노출배관의 보온은 0.4t 칼라함석으로 마감하고 SEALANT로 CAULKING한다.

※ 칼라테이프는 난연성 폴리마테이프이며, 유리섬보온통 시공시에는 정형용 원지를 선시공 처리하고 아티론보온통은 산란계사 내부사용시 무코팅재질을 사용함.

2) 은폐배관

관 명	보 온 방 법
난 방 배 관	유리섬보온통(또는 아티론보온통, 무코팅)+보루지+포리마테이프+AL-BAND
급수·급탕관	유리섬보온통(또는 아티론보온통, 무코팅)+보루지+포리마테이프+AL-BAND



(라) 기기류의 보온

기기류의 보온은 제작사 사양에 따르되 보온재와 최소두께가 50mm 이상이고, 마감재는 알루미늄박관 또는 아연도 강판으로 한다. 또한 반드시 SHOP DRAWING을 작성하여 승인을 받은 다음 보온 피복 시공을 하여야 한다.

(마) 보온재, 보조재 및 기타 재료

재 료 명	규 격 및 내 용	비 고
유리면보온재	KSL-9102(유리면보온재)에 규정된 보온판 또는 보온통	불 연 성
아티론보온재	KSM-3862에 규정된 보온판 또는 보온통(무코팅파이프카바)	
아 연 철 선	KSD 3552(연강선)에 의한 지름 0.8MM(#22)이상일 것	불 연 성
포 리 마 테 이 프	두께 0.2mm 이상의 비점착성 비닐 테이프	가 연 성
알 루 미 늄 밴 드	두께 0.3mm, 폭 30mm 규정된 보온판 또는 보온통	불 연 성
정 형 용 원 지	판지 잡종 3708㎡ 이상의 것	가 연 성

재 료	시 방	비 고
보 온 재	유리섬유 THK 25mm×24kg/m³	두께는 환경조건에
보 오 편	SPLIT 도금 강판재, 접착형	
GLASS CLOTH	HD 303-18(0.12T×1000mm)	
밴 드	불 연 성	
테 이 프	두께 0.2mm 접착형	

※ 산란계사등 빛에 민감한 축사 내부의 보온마감재(보온재, 테이프 등)은 빛의 반사가 적은 것으로 함.

(바) 용도별 보온재 두께

(단위 : mm)

관 경	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
온 수	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
급 탕	25	25	25	25	25	25	25	25	40	40	40
급 탕	25	25	25	25	25	25	25	25	40	40	40

## (5) 도장방청 및 방식공사

### (가) 일반사항

- 1) 배관 닥트 기기류 관지지금물 금속재 재료등의 방식 방청 및 마감도장에 적용한다.
- 2) 도장재료는 KS표시품으로 하고 상품등의 표시가 봉인된 상태로 현장에 반입되어야 한다.
- 3) 마감색은 반드시 감독원의 승인을 받아야 한다.

### (나) 바탕처리

철부의 도장전의 바탕처리는 다음과 같이 한다.

- 1) SCRAPPER WIRE BRUSH 등으로 오물부착물을 제거한다.
- 2) 휘발유 SPLAY 등에 의해 유류를 제거한다.
- 3) SCRAPPER WIRE BRUSH 연마지(#100-180)등으로 녹을 제거한다.

### (다) 도장시공

#### 1) 도장범위

모든 강재(비철금속류 제외)는 도장을 원칙으로 한다.(단, 백관은 용접부위에 한함)

#### 2) 도장방법

가) 사용하는 도료의 성상에 따라 적절한 것으로 선택하여 얼룩이 나지않도록 하여야 한다.

#### 나) 방청도장

배관지지금물과 기타의 방청용 도장은 1회는 가공후에 2회는 조립후에 시행한다. 단, 조립후에 도장이 불가능할시는 조립전에 한다.

3) 도장시공시의 유의할 사항은 색도의 차이 얼룩등이 없어야 하고 전체가 균일이 되도록 하여야 하며, 유체방향의 표시문자 및 배관색의 구별등에 대하여는 견본을 제출하여 승인을 받아야 한다.

#### 4) 지지철물의 도장(아연도금물 제외)

가) 노 출 : 광명단 1회 + 알루미늄 페인트(은분) 2회

나) 은 폐 : 광명단 2회

(6) 장비설치공사

(가) 온수 보일러(입형)

1) 일반사항

가) 보일러는 입형 온수보일러로서 에너지 이용합리화법에 적합하여야 한다.

나) 안전 장치

- A. 보일러 온수 온도 조절기
- B. 화염 검지기
- C. 릴리프 밸브
- D. 안전 밸브

다) 부속품

- A. 온수 출구 밸브(밸브의 개폐가 외부에서 알수 있는것)
- B. 온수 입구 밸브
- C. 부로우 밸브 및 콕크 밸브
- D. 수주계 및 온도계
- E. 공기 빼기 밸브
- F. 연도 댐퍼 및 도어류
- G. 가대 및 폭발문
- H. 검사구 및 청소구

2) 재료 및 구조

가) KSB 6233(육용강제 보일러의 구조)및 에너지 합리화법에 의한 육용 강제보일러(1-1001) 형식승인 기준에 적합한 것으로 한다.

나) 전자동 온수보일러이며, 자연통풍식으로 안전장치와 표준 부속품이 설치되어야 한다.

다) 급탕 겸용 보일러로서 간접 가열식인 경우 가열동판은 설계 도면에 명기된 수치 이상이 되도록 조립한다.

3) 시 공

가) 조립과 설치는 에너지합리화법에 의한 보일러설치 기준 및 도면 또는 특기시방서에 따른다.

- 나) 보일러의 설치 위치는 보일러 설치 기준이 정하는 바에 따른다.
- 다) 보일러의 화실 연도등에 접한 구조부분은 모두 그 수열 온도에 적합한 내화 벽돌 또는 부정형 내화벽돌로 보호한다.
- 라) 보일러 연소실과 연도에 벽돌쌓기를 할때 재료와 벽돌 쌓기후에 건조요령은 벽돌구조 특기시방서에 따른다.
- 마) 보일러 조립은 제조회사의 조립방식에 따른다.
- 바) 조립 완료 후 에너지 합리화법에 의한 보일러설치 및 제조검사 기준에 따라 수압시험을 한다.

(나) 송풍기

1) 송풍기 제작시방

가) 구조일반

V-벨트 또는 직결 구동의 프로펠러 또는 축류형 송풍기로서 소음, 진동이 적고 풍량 특성이 우수하여야 하며 효율이 양호하여야 한다.

나) 구성부품

송풍기의 구성품은 다음과 같다.

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| A. 케이싱(CASING)       | B. 임펠러(INPELLER) |
| C. 주축(SHAFT)         | C. 베어링(BEARING)  |
| E. 벨트풀리(BELT PULLEY) | F. 전동기(MOTOR)    |
| G. 기타                |                  |

다) 재질 및 성능

A. 케이싱

- 케이싱 강판재로, 냉간압연강판(KSD-3512) 또는 열간압연강판(KSD-3501)을 사용하고 흡입공기가 균일하게 임펠러에 흡입되고 임펠러로부터 토출된 공기가 효율 좋게 토출구로 유도될 수 있는 구조로 제작한다.
- 케이싱의 각부는 변형진동이 없도록 하며 접합부의 공기누설이 일어나지 않도록 용접 또는 볼트조임에 의하여 견고하게 보강한다.

- 케이싱의 하부에는 송풍기 전체 중량을 지지하는데 충분한 구조로 열간압연 강판(KSD-3501) 또는 일반구조용 압연강재(KSD-3503)를 사용하여 FRAME을 구비시킨다,
- 베어링 부착부는 흡입구의 중심위치에 견고하게 고정하고 임펠러의 동하중에 충분히 견딜 수 있도록 제작한다.

#### B. 임펠러

- 임펠러는 다수의 날개를 주판과 측판에 견고하게 부착하고 부착방법은 리벳트 또는 용접이음으로 변형이 되지 않는 구조로 제작한다.
- 임펠러 바란싱은 DYNAMIC 바란싱으로 오차범위는 0.5g ~ 2g 이하로 한다.
- 임펠러는 운전시에 변형이 생기지 않도록 충분한 강도를 보유하여야 하며 아이 볼트로 임펠러의 측판과 BOSS를 고정시켜 비틀림이 방지한다.
- RUNNER BLADE는 정밀한 금형으로 가공하며, 정적, 동적 바란싱이 우수하도록 제작한다.

#### C. 주 축

- 주축의 재질은 기계 구조용 탄소강의 SM45C(KSD-3572)로 제작하며 소정의 운전조건에서 충분한 강도와 내식성을 갖도록 정밀도가 높은 기계가공으로 제작하여 흠등을 방지한다.
- 주축의 굵기는 위험 속도가 사용 최대 회전 속도의 1.3배 이상이 되도록 한다.
- 주축의 BOSS와의 고정은 문힘 키이로 체결한다.

#### D. 베어링

- 송풍기의 베어링은 원칙적으로 볼 베어링을 사용하며 로울러형 링은 필로우형 유니트 자동 조심형을 사용한다.
- 베어링은 충분히 보강된 케이싱 또는 베어링 SUPPORT대위에 2개이상의 볼트로 견고하게 부착하며 임펠러의 회전으로 인한 진동이 없는 구조로 제작한다.
- RADIAL 및 THRUST 하중에 충분히 견딜 수 있는 규격을 사용한다.

#### E. 벨트폴리

- 벨트 폴리의 홈부의 형상은 KSB1403(V-BELT폴리의 홈모양)에 따르는 것으로 하며 홈부의 정밀도 및 다듬질 상태는 특히 정교하게 제작한다.

- V벨트의 속도는 20m/s이하로 하고 풀리는 V벨트 풀리의 최소 피치 지름 이상으로 제작한다.
- V벨트풀리는 동바란싱으로 구동시 진동이 없고 벨트의 손상이 없도록 제작한다.
- 벨트 카바는 회전체의 진동에 의하여 공진이 발생되지 않도록 하며 외부에서 운전상태를 확인할 수 있는 구조로 제작한다.

F. 기 타

- 송풍기의 완제품은 기기의 운전중량을 감안하여 선정된 방진고무를 적절한 위치에 배열한 위에 설치되어야 하며 송풍기의 운전시 진동 및 소음이 최소가 되도록 한다.
- 케이싱 간판의 도장은 완전탈지후 인산피막형성으로 전처리하여 용접이용 및 절곡부분 구석까지 방청될 수 있도록 양이온 전착 도장을 한다.

라) 설치시공

- A. 콘크리트 기초 또는 형강 가대 위에 방진장치를 사용하여 진동 전달을 방지하도록 설치한다.
- B. DUCT와 접속하는 송풍기의 흡입토출측에는 플렉시블이음(CANVAS조인트)을 설치한다.
- C. 송풍기를 현수하여 설치할 경우에는 운전 중량에 충분히 견딜수 있는 구조와 강도를 가진 형강제 가대 또는 앵커볼트를 건물의 구조체에 견고히 고정시키고 송풍기를 설치한다.

마) 시험 및 검사

- A. 송풍기는 KSB 6311(송풍기 시험방법)에 의한 시험과 검사를 한다.
- B. FAN의 성능은 제작후 단독 시험을 실시하여 합격한 후 닥트에 장착 설치하며 장착후 총괄시험을 재실시하여 제반성능이 발휘되어야 한다.

2) 축류 및 프로펠러 송풍기 제작시방

가) 구조일반

- A. 본 제작 시방사항은 환기설비에 설치하는 축류 또는 프로펠러 송풍기에 한한다.
- B. 형식은 조정익 또는 고정익 팬으로 하되 각각의 용도에 적합하도록 적용한다.
- C. 기동 특성이 양호하여 기동 전류가 적고 기동시간이 짧아야 한다.

나) 구성부품

- A. 임펠러(IMPELLER)
- B. 케이싱(CASING) : GUIDE VANE, HOUSING, MOTOR BASE
- C. 흡입구(BELL MOUTH)
- D. 토출구(OUTLET CONE)
- E. 전동기(MOTOR)
- F. 방진 스프링 및 GUIDE

다) 재질 및 성능

A. 임펠러

- 허브, 날개가 너트조임으로 부착되며 풍량, 정압에 따라 부착 각도가 조절될 수 있도록 제작하고 특히 부분품의 접속부는 정밀도가 높도록 가공하여 회전시 정숙한 운전이 될 수 있도록 전동 및 평형(BALANCE) 상태를 KS 규정의 “양호” 판전기준에 맞도록 한다.
- 임펠러는 직열의 경우 역전형으로 제작하여 최대한 정압손실이 없게 한다.

B. 케이싱

- GUIDE VANE은 유체역학적으로 가장 원만한 곡선을 이루도록 설계하고 강판으로 제작하며 임펠러 바로뒤에 설치하는 것으로 CENTER RING과 HOUSING 사이에 용접으로 부착되며 공기의 송출은 원활하게 한 구조로 한다.
- HOUSING은 강판으로 제작하며 특히 임펠러가 설치되는 부분은 진원을 유지할 수 있도록 제작하고 특히 임펠러의 센터 부분의 진원이 절대 상실되지 않도록 한다.
- 모터 베이스는 모터가 회전력에 의한 충격으로 고정자리에서 이탈 혹은 진동이 발생되지 않도록 충분히 강도가 있는 강판을 사용하고 모터가 움직이지 않도록 GUIDE를 설치한다.
- 정압이 높은 FAN에서는 밀림 방진을 취부하여 전후 작용하는 전동과 상하의 진동을 잡을수 있어야 한다.
- 베이스 후레임은 충분한 써포팅이 될 수 있는 구조가 되어야 하며 방진 스프링은 무게중심이 가능한 낮게 되도록 설치한다.

- 각 부품의 조립은 기밀이 유지될 수 있도록 석면포 이외의 불연성 또는 난연성 패킹을 사용하여 BOLT NUT로 견고히 조립한다.

### C. 전동기

전동기는 최고의 품질을 보증할 수 있는 제품이며 KS규격으로 제작된 제품으로 F종의 절연 삼상유도 전동기로서 사용된 동선은 품질이 균일하고 표면이 매끈하여야 하며 흠, 녹, 비틀림 등 결함이나 접속점이 없는 제품을 사용하고 인출선을 KSC 3309(기기용 고무절연인출선)에 규정한 인출선을 이음매 없이 1.5M로 한다.

### 라) 도 장

- A. 제품의 도장은 완전한 전처리후 케이싱 외부에는 하부도장(PRIMER) 2회를 실시한 마감도장(상부도장)1호를 지정한 색상으로 마감하며 별도 지정이 없을 시에는 녹회색 계열의 도장으로 70미크론 이상 두께로 도포한다.
- B. 도장재는 화재 및 외부의 열에 의하여 견딜수 있는 것으로 한다.

### 마) 시험 및 검사

- A. FAN의 소음은 생축에 영향이 없는 기준치 이하, 효율은 60% 이상으로 한다.
- B. 소요 풍량, 정압, 소비전력 등이 기준치에 부합하여야 한다.
- C. 외부로 배기하는 FAN은 BACK DRART DAMPER를 부착하여 정지시 외부 기류의 역류가 없어야 한다.
- D. 기타 사항은 원심 송풍기 사항에 준한다.

### (다) 온수순환용 펌프(IN-LINE PUMP)

#### 1) 재료 및 구조

전동기가 축이음으로 직결된 수평형 혹은 수직형의 것 또는 전동기 축단에 임펠러가 설치되어 있는 것으로서 구조는 KSB 6303(소형원심펌프) KSB 6316(소형다단식 원심펌프 성능시험 방법) 및 KSB 6318(양쪽 흡입원심펌프)의 어느것에 따라 정상적인 운전상태에서 운전이 원활하고 각부의 진동이 경미하며 소음이 적고 사용온도에 적합한 것으로 한다.

#### 2) 시 공

- A. 자연순환을 고려하여 환수관에 바이패스관을 설치한다.



- B. 수평형 및 수직형은 기초대가 휘거나 처지지 않도록 주의해서 기초 윗면에 수평 또는 수직으로 고정하고 기초 보울트는 균등하게 조인다.
- C. 라인형은 펌프축과 수평 또는 수직으로 설치하고 펌프양단에 플랜지로 접속하는 배관은 강제 가대등으로서 지지한다.
- D. 펌프와 밸브 및 관의 부착에 있어서는 그 하중이 직접 펌프에 걸리지 않도록 충분히 지지한다.

(라) 방열기

1) 방열기(알미늄제)

- 가) 에너지 관리공단 형식 승인 제품으로 시중완제품으로 한다.
- 나) 마감 색상은 감독관의 승인을 득하여 결정한다.

2) 방열기 부속품

- 가) 앵글밸브 KSB-2301(난방용 방열기 부속품)에 의한 것으로 표면은 크롬 도금마감을 한다.
- 나) 공기 빼기 밸브  
수동식 방열기 공기 빼기 밸브는 청동재 크롬 도금으로 하고, 키이핸들로 개폐하는 구조로 한다. 자동식 밸브의 본체는 청동제 크롬 도금으로 부력에 의하여 작동하는 것으로 한다.
- 다) 벽걸이 철물과 받침대  
벽걸이 철물은 가단 주철제 이며, 받침대는 목재로 한다.

3) 방열기의 설치

코일의 기울기가 역으로 되지 않도록 하고, 원칙적으로 벽면을 60mm 떼어서 설치한다. 또한, 바닥 설치형일 때에는 고정 철물을 사용하여 벽체 또는 바닥면에 견고하게 설치한다.

4) 시험 및 검사

- 가) 방열기에 대한 수입 시험은 최고사용압력의 2배 압력으로 시험하고, 사용압력이 2KG/cm<sup>2</sup>.G 미만일때는 2KG/cm<sup>2</sup>.G로 시험한다.
- 나) 방열기의 성능 검사는 에너지 이용합리화법에 의한 콘벡터(6-1001) 형식승인 기준의 대류 방열기의 성능 시험방법에 따른다.

## 나. 특기시방서(유지관리사항)

### [1] 돈 사

#### (1) 단열 및 보온

##### (가) 단열

저온기에는 외풍방지 및 보온을 유지할 수 있도록 한다.

##### (나) 외풍방지

틈새 바람이 없도록 한다.

특히 터널식 환기방식에서는 틈새바람이 없어야 고른 환기가 이루어질 수 있다.

#### (2) 환기 및 냉난방

##### (가) 온 도

1) 돈사내 온도는 15~32℃(최적온도 : 분만자돈사 26℃, 비육돈사 20.0℃)로 유지한다.

2) 돈사내 구역별 온도 편차가 없도록 한다.

3) 온도센서를 부착하여 경보체계를 갖출 수 있도록 한다.

##### (나) 습 도

1) 돈사내 습도는 (RH)85% 미만으로 유지될 수 있도록 한다.

2) 습도센서를 부착하여 자동조절 한다.

##### (다) 풍 속

1) 과도한 풍속에 의하여 불쾌감이 들지 않도록 한다.(최적풍속 : 0.5m/sec)

##### (라) 환 기

1) 최소환기 : 돈사내 환기로 유해가스 기준치를 초과하지 않도록 한다.

(최소환기량은 저온기시 환기량을 적용함, 표 참조)

※ 유해가스 농도

① 암모니아가스(NH<sub>3</sub>)농도 0.0020%(20ppm)이하

② 탄산가스(CO<sub>2</sub>) 농도 0.5%(5,000ppm)이하

③ 메탄가스(CH<sub>4</sub>) 농도 5.0%(50,000ppm)이하

④ 유화수소(H<sub>2</sub>S) 농도 0.0005% (5ppm)이하

2) 환기요구량

환경온도에 따라 적정환기량은 [표]와 같다.

[표] 사육단계별 필요 환기(추천환기)량 (두당) [참고자료 MWPS-8]

사 육 단 계	체 중 (kg)	기 후		
		저 온 기(cfm)	적 온 기(cfm)	고 온 기(cfm)
모돈+자돈	182	20(0.5660)	+ 60 = 80(2.264)	+ 420 = 500(14.150)
초기자돈	5.4~ 13.6	2(0.0566)	+ 8 = 10(0.283)	+ 15 = 25(0.7075)
자돈	13.6~ 34.0	3(0.0849)	+ 12 = 15(0.425)	+ 20 = 35(0.9905)
육성돈	34.0~ 68.0	7(0.1981)	+ 17 = 24(0.6792)	+ 51 = 75(2.1225)
비육돈	68.0~100.0	10(0.2830)	+ 25 = 35(0.991)	+ 85 = 120(3.5960)
임신돈(종빈돈)	147	12(0.3396)	+ 28 = 40(1.132)	+ 110 = 150(4.245)
종모돈(수태지)	182	14(0.3960)	+ 36 = 50(1.415)	+ 250 = 300(8.490)

주) 1. 단위 : CFM, ( )는 CMM, 1CFM(분당입방피트 환기량) = 0.0283CMM(분당입방미터 환기량)

2. CFM = 1분간 1입방피트(m³ = 35.3입방피트)

3. +표시 숫자는 기온상승에 따라 추가시켜 주어야 하는 환기량

4. 종부돈사의 환기율은 임신돈 환기율과 종모돈 환기율을 합한 것으로 함

(마) 환기팬

1) 팬의 대수

가) 팬의 대수는 사육수에 따라 실내온·습도 및 유해가스농도를 조절할 수 있도록 충분한 풍량이 나오도록 설치하고 보수점검을 철저히 한다.

나) 온·습도는 변화에 따라 풍량은 용이하게 조절할 수 있도록 팬의 대당 풍량 및 총 팬의 개수를 산정하여 댓수제어(또는 회전수제어)를 실시한다.

다) 동절기 최소환기량 유지를 위한 환기팬을 가동한다.

2) 팬의 가동

가) 팬의 설치 위치는 전 돈사에 고른 환기가 이루어지고, 환기의 사각 지대가 없도록 한다.

나) 팬의 배기구는 인접 돈사에 영향이 최소화되도록 배치 계획한다.

다) 비가 올 경우에는 팬 및 팬지지를 등을 통한 외기유입이 없도록 팬 종류(댐퍼 부착형)를 선정하고, 주기적으로 점검하여 공기의 누설여부를 확인한다.

### 3) 팬의 소음 및 진동

가) 환기팬의 소음을 최소화(추천기준 : 총 70db이하)할 수 있도록 팬의 BALANCING을 철저히 한다.

나) 팬의 진동이 건물에 전달되는 것은 최소화 한다.(회전수조절/방진장치/윤활급유의 철저)

### 4) 풍량조절

가) 풍량은 가동하는 팬의 대수를 필요환기량에 따라 가감하여 조절한다.

나) 환기팬은 온도센서 등에 의해 작동하는 경보체계와 연동하여 자동 또는 수동으로 운전할 수 있게 한다.

### 5) 비상동력 공급

가) 비상발전기(최소비상환기팬용량이상)를 설치하여 전력공급의 중단 등에 대한 비상시 대책을 세운다.

나) 팬을 사용하지 않을 시는 팬을 통한 공기의 누설이 없도록 팬을 선정(댐퍼부착형)·시공하며 주기적으로 관리하여 공기누설 등을 점검한다.

다) 실내 공기오염도 조절을 위한 피트(PIT) 배기팬은 역류방지댐퍼를 부착하여 불필요한 외기가 유입되는 것을 방지하고 벽의 배기팬에 의한 바람의 역류를 방지한다.

라) 돈사의 피트(PIT) 배기 덕트의 흡출구 위치는 돈분의 유입이 되지 않도록 최대한 높여 설치하고 배기덕트는 필요시 내부청소가 가능하게 덕트 주관과 지관을 분리형(나사식 접합 등)으로 계획 설치한다.

### (바) 환기창

1) 환기팬에 의한 기계적 환기가 불가능할 시를 대비하여 설치된 환기창을 점검 보수한다.

- 2) 환기창 설치시에는 창틈을 통한 공기의 유입 및 빛의 누설이 없도록 한다.(뎀퍼 부착형팬 선정)
- 3) 환기창 개구부폭은 여유있게 작동될 수 있도록 하여 환경에 따라 자유로이 조절할 수 있게 한다.
- 4) 지붕환기창은 환기용 모니터등에 의하여 자연환기하도록 하며, 불필요시에는 공기누설이 없도록 건축 계획하며, 주기적으로 점검하여 공기누설여부를 확인한다.

(사) 냉방

- 1) 실내 냉방은 팬 또는 자연환기에 의하여 실시하며 분무노즐 등을 별도설치하여 이용할 수 있다.
- 2) 혹서기에 실내적정온도를 유지하고 돼지의 폐사를 줄이기 위하여 농가 선택사항으로 자연냉각 시설 및 냉방기기를 설치한다.
  - 가) 분무노즐 : 지붕면에 분무노즐을 설치하여 자연냉각(증발에 의함)할 수 있다.
  - 나) 쿨링패드 : 쿨링패드에 수를 분무하여 쿨링패드의 수공기 열교환 효과로 자연냉각할 수 있다. 단, 비산수에 의한 실내과습현상을 방지하기 위하여 분무유량 및 쿨링패드의 내부 풍속(1.75m/초이내)을 적정하게 유지하여야 한다.
  - 다) 냉방기 : 기계적 냉방기를 이용하여 실내 냉각을 할 수 있다.  
실내공기의 고른 분포와 냉방효과를 최대화하기 위하여 덕트를 설치하여 실내 각부에 냉기를 송풍할 수 있다.
  - 라) 냉방부하 : [별첨] 부하집계표 참조

(아) 난 방

- 1) 저온기에 실내적정온도 유지를 위하여 난방기구를 설치할 수 있다.
- 2) 가스히터 : LPG가스 등을 이용한 난방방법이며, 실내산소 결핍을 유발할 수도 있으므로 주의를 요한다.
- 3) 전기히터 : 전기발열체에 의한 난방방법이다.
- 4) 온풍기(이동식 온풍기 포함) : 기계적 온풍발생기로서 열원을 전기히터, 히트펌프, 가스나 석유제품의 연소기, 또는 증기나 온수순환 열교환기 등이 있다.

또한, 실내공기의 고른 분포와 난방효율을 좋게 하기 위하여 덕트를 이용하여 실내 각부에 온기를 송풍할 수 있다.

5) 복사난방기(콘벡터 또는 라지에터) : 온수 또는 증기순환 방식에 의한 복사난방 방식으로 실내 유입공기로 가열하여 가온할 수 있다.

6) 온사바닥 가온설계기준[참고자료 MWPS-8]

돼지체중	가온면적(m <sup>2</sup> /복, 두)	바닥표면유지 온도목표	전열선설치량(W/m <sup>2</sup> )
출생~13.6kg	0.60~1.40m <sup>2</sup>	29.4~35.0°C	323~430
13.6kg~34kg	0.10~0.20m <sup>2</sup>	21.1~29.4°C	269~323
34.0kg~68kg	0.20~0.28m <sup>2</sup>	12.9~21.1°C	269~323
68.0kg~100kg	0.28~0.32m <sup>2</sup>	10.0~12.9°C	215~269

(주) 위표의 기준은 별도의 난방설비 설계기준에 따라 차등있게 선택적으로 적용할 수 있음.

7) 난방부하 : [별첨] 부합집계표 참조

### (3) 급·배수시설

(가) 충분한 수량의 급수기를 설치 운영한다.

[표] 돈 일일 음수량[참고자료 MWPS-8]

중량kg	13.6	27.2~36.3	34.0~56.7	90.7~42.4	임신돈	종모돈
일일소비량(kg)	2.3~3.2	3.2~4.5	4.5~7.3	5.4~13.6	13.6~17.2	18.1~22.7

(나) 수량계 부착 : 급수량 측정을 위한 수량계를 부착하여 급수량을 확인할 수 있다.

(다) 세척 및 청결 : 급수배관 내부세척을 철저히 한다.

(라) 배관구배 또는 배수밸브 : 급수라인 끝에 배수밸브를 설치하여 쉽게 배관내부세척을 할 수 있다.

(마) 누수가 없도록 한다.

(바) 수압조절기 : 수압조절기가 설치되어 수압조절이 용이하게 할 수 있다.(수압조절기 사양)

- (사) 투약기 부착 : 투약 및 백신접종이 용이한 투약기를 부착할 수 있다.
- (아) 급수기 높이조절 : 돈의 성장에 따라 급수기 높이를 조절할 수 있다.
- (자) 유지보수를 철저히 하고 동절기 동파에 유의한다.
- (차) 돈사는 습도관리가 중요하므로 바닥구배에 주의한다.(바닥구배 : 1/24~1/36)

#### (4) 환기팬제어

##### (가) 온·습도 조절 방법

외기 온·습도 검출기와 축사 내부 온·습도 검출기 및 오염도 검출기에 검출한 값을 비교하여 콘트롤러에 의해 팬 대수(또는 회전수)를 조절하여 축사내 온·습도 및 오염도를 조절한다.

##### (나) 환기량 및 풍속제어

- 1) 최소환기량 제어 : 실내오염도 측정 센서 및 콘트롤러에 의해 최소환기용 팬의 대수(또는 회전수)를 조절하여 적정환기풍량을 조절한다.
- 2) 저온기시에는 최소환기용팬을 가동하여 오염도를 조절하여 과도한 외기풍량에 의한 실내온도 저하를 방지한다.
- 3) 고온기시에는 적정풍속에 의한 쾌감을 증하시킬 수 있도록 전체 팬을 이용하여 적정 풍속(2.0m/sec 이하)을 유지한다.
- 4) 중간기시에는 팬 대수 및 회전수를 조절하여 1항에 의해 팬대수(또는 회전수)를 조절하여 실내 온·습도를 조절한다.
- 5) 기타 냉각기기등과 연계하여 운전시에는 기기운전비 등을 고려하여 최소환기제어법 또는 엔탈피제어등에 의해 실내 온·습도를 조절한다.

##### (다) 경보체계

- 1) 실내 온·습도 및 오염도센서에 의해 기준치를 초과시에는 경보를 발하며 각종 환기팬을 작동시킨다.
- 2) 정전시 등을 대비한 비상발전기용량은 최소환기량을 유지하기 위한 팬의 가동을 고려하여 그 이상이 되도록 한다.

## [2] 계 사

### (1) 단열 및 보온

#### (가) 단 열

저온기에는 외풍방지 및 보온을 유지할 수 있도록 한다.

#### (나) 외풍방지

틈새바람이 없도록 한다.

특히 터널식 환기방식에서는 틈새바람이 없어야 고른 환기가 이루어질 수 있다.

### (2) 환기 및 냉난방

#### (가) 온 도

1) 계사내 온도는 7~29°C(임계온도 32°C)로 유지한다.

2) 온도센서를 부착하여 경보체계를 갖출 수 있도록 한다.

3) 온도센서에 의하여 FAN의 대수제어(STEP CONTROL) 및 회전수제어를 실시하여 적정실내온도를 유지하도록 한다.

4) 닭의 폐사율을 최소화 관리를 위해 냉난방기기를 이용한 실내온도 조절을 할 수 있다.

5) 직렬(터널) 환기식 축사에서서는 혹서기에 과도한 온도상승을 방지하기 위해 지역별 특성을 고려하여 축사길이를 선정한다.

#### (나) 습 도

1) 계사내 습도는 (RH)40~60%(최적 : 50%, 최고 80%)범위에서 유지될 수 있도록 한다.

2) 습도센서를 부착하여 환기 및 습도조절을 자동조절한다.

3) 터널식 계사에서는 분무노즐 또는 쿨링패드 등의 설치시 길이방향으로는 습기가 누적되어 과습의 우려가 있고 여름철에는 고온다습해질 수 있으므로 주의한다.



(다) 풍 속

- 1) 과도한 풍속이 가축에게 직접 닿지 않도록(2.0m/초 이내)한다.
- 2) 환경온도에 따라 적정풍속을 유지하여 쾌감을 증가하도록 하며, 직렬식(터널식) 환기체계에서는 겨울철 최소환기량 유지에 유의한다.
- 3) 병렬식(크로스식) 환기구조에서는 실내에서의 풍속이 미약하므로 풍속에 의한 쾌감효과가 적다. 따라서, 폐사율관리를 위해서 혹서기등에는 쿨링패드, 냉방기 및 실내 공기순환용 팬 등 별도의 냉각설비의 계획하여야 한다.
- 4) 직렬식(터널식) 환기구조에서는 축사길이가 길어 실내온도차와 오염도 분포가 불균일 해 질수 있으므로 실내 공기순환용 팬을 별도로 추가설비할 수 있다.
- 5) 터널식 계사에서는 빠른 실내풍속에 의해 분진발생이 많아질 수 있으므로 먹이통에 덮개를 씌워 분진발생을 줄일 수 있다.
- 6) 크로스식 환기구조에서는 실내에서의 풍속이 미약하므로 풍속에 의한 체감온도 저하 및 쾌감증대 효과가 적다. 따라서 혹서기등에는 분무노즐 및 쿨링패드 등 별도의 냉각설비를 계획하여야 한다.(단, 인입수적이 클 경우 과습 및 불쾌감이 증가하므로 수분무압 및 분무량, 그리고 입기구 풍속을 적절하게 유지·관리하여야 한다.)

(라) 환 기

- 1) 최소환기 : 계사내 최소환기로 유해가스 기준치를 초과하지 않도록 한다.  
단, 계사내 청결상태에 따라 풍향은 크게 증가되어야 할 수 있으므로 청결유지에 유의하여야 한다.(정상최소환기량 0.016CMH/kg·수)

※ 유해가스 농도기준

- ① 암모니아가스(NH<sub>3</sub>)농도 0.0025%(25ppm)이하
- ② 탄산가스(CO<sub>2</sub>) 농도 1.0%(10,000ppm)이하

③ 메탄가스(CH<sub>4</sub>) 농도 5.0%(50,000ppm)이하

④ 유화수소(H<sub>2</sub>S) 농도 0.004% (40ppm)이하

2) 환기요구량

환경온도에 따라 적정환기량은 [표]와 같다.

[표] 환경온도와 생체중에 따른 환기요구량(CFM/수)[참고자료 MWPS-1]

환 경 온 도 (°C)	평 균 체 중 (kg/수)					
	0.23	0.64	1.18	1.77	2.40	2.95
4.4	0.24	0.7	1.2	1.9	2.5	3.1
10.0	0.30	0.8	1.6	2.3	3.2	3.9
15.6	0.36	1.0	1.9	2.8	3.8	4.1
21.1	0.42	1.2	2.2	3.3	4.5	5.5
26.7	0.48	1.3	2.5	3.7	5.1	6.2
32.2	0.54	1.5	2.8	4.2	5.7	7.0
37.8	0.60	1.7	3.1	4.7	6.4	7.8

※ 1CFM(분당입방피트 환기량)=0.0292CMM(분당입방미터 환기량)

(마) 환기팬

1) 팬의 대수

가) 팬의 대수는 사육수에 따라 실내온·습도 및 유해가스농도를 조절할 수 있도록

충분한 풍량이 나오도록 하며, 보수점검을 철저히 한다.

나) 온·습도의 변화에 따라 풍량은 용이하게 조절할 수 있도록 팬의 대당 풍량 및

총팬의 개수를 선정하여 대수제어 및 회전수제어를 실시한다.

다) 동절기 최소환기량 유지를 위한 환기팬을 가동한다.

## 2) 팬의 가동

가) 팬의 설치위치는 닭이 있는 높이에서 전 계사에 고른 환기가 이루어지고, 환기의 사각지대가 없도록 한다.

나) 팬의 배기구는 인접 계사에 영향이 최소화되도록 배치계획한다.

## 3) 팬의 소음 및 진동

가) 환기팬의 소음을 최소화(추천기준 : 총 70db이하)할 수 있도록 팬의 BALANCING을 철저히 한다.

나) 팬의 진동이 건물에 전달되는 것은 최소화한다.(방진장치/윤활급유의 철저, 회전수제한 등)

## 4) 풍량조절

가) 풍량은 가동하는 팬의 대수를 필요 환기량에 따라 가감하여 조절한다.

나) 환기팬은 온도센서 등에 의해 작동하는 경보체제와 연동하여 자동 또는 수동으로 운전할 수 있게 한다.

## 5) 비상동력 공급

가) 비상발전기(최소 비상환기팬용량이상)를 설치하여 전력공급의 중단 등에 대한 비상시 대책을 세운다.

나) 무창계사는 무풍시, 고온기시등 최소환기량 유지가 대부분 팬의 가동에 의존하므로 비상발전기를 예비하여 정전시등에 대처하여야 한다.

## 6) 빛의 누설

산란계사에서는 설치하는 팬으로부터 빛의 누설을 최소화하여야 하므로 댐퍼 및 차광판등을 설치하고 댐퍼 미 차광판등은 빛 반사가 없도록 검정색 페인트등으로 칠한다.

## (바) 환기창

1) 환기팬에 의한 기계적환기가 불가능할 시를 대비하여 설치된 환기창을 성치하고, 점검보수 하여 비상시에 대비한다.(특히, 무창계사에서는 비상용 환기창 개구부면

적만으로는 무풍시·고온시기등에 최소환기량의 확보도 어려우므로 관리에 유의한다.

- 2) 환기창 설치시에는 창틈을 통한 공기의 유입 및 빛의 누설이 없도록 한다.
- 3) 환기창 개구부폭은 여유있게 작동될 수 있도록 하여 환경에 따라 그 폭을 자동 또는 수동으로 자유로이 조절할 수 있게 한다.
- 4) 적정 환기창 개구부면적은 건축구조를 고려하고, 무풍시 및 고온시기 자연환기에 의해 최대한 환기가 이루어지도록 확보한다.
- 5) 지붕환기창은 필요시 환기용 모니터등에 의하여 자연환기하도록 하며 환기팬에 의한 강제환기시에는 축사내 고른 환기를 위하여 틈새바람이 지붕환기창을 통하여 들어오지 않도록 하며 주기적으로 점검하여 누설여부를 확인한다.
- 6) 겨울철에는 최소환기용팬만 가동시 축사길이가 길어질 경우는 오염도 조절이 곤란하므로 직렬(터널)식 환기팬보다는 상부 지붕환기창을 통해 배기할 수 있도록 배기팬을 별도로 설치하여 운영하도록 한다.

#### (사) 냉 방

- 1) 혹서기에 실내적정 온도를 유지하고 닭의 폐사를 줄이기 위하여 농가 선택사항으로 자연 냉각시설 및 냉방기기등을 설치한다.(기기선정시 별첨의 지역별 냉방부하표 참조)

가) 안개분부노즐 : 지붕면에 분무조절을 설치하여 자연냉각(증발에 의함)할 수 있다.

나) 쿨링패드 : 쿨링패드에 수를 분무하여 쿨링패드의 수공기 열교환효과로 자연냉각할 수 있다. 단, 비산수에 의한 실내과습현상을 방지하기 위하여 분무유량 및 쿨링패드의 내부풍속(최대 1.75m/초 이내)을 적정하게 유지하여야 한다.

다) 냉방기 : 기계적 냉방기를 이용하여 실내냉각을 할 수 있다.

또한, 실내공기의 고른 분포와 냉방효과를 최대화하기 위하여 덕트를 설치하여 실내각부에 냉기를 송풍할 수 있다.

라) 냉방부하 : [별첨]부하집계표 참조

(아) 난 방

- 1) 저온기에 실내적정 온도 유지를 위하여 난방기구를 설치할 수 있다.
- 2) 가스히터 : LPG가스등을 이용한 난방방법이며, 실내산소결핍을 유발할 수도 있으므로 주의를 요한다.
- 3) 전기히터 : 전기발열체에 의한 난방방법이다.
- 4) 온풍기(이동식 온풍기 포함) : 기계적 온풍발생기로서 열원을 전기히터, 히트펌프, 가스나 석유제품의 연소기, 또는 증기나 온수순환 열교환기 등이 있다. 또한, 고정식 온풍기의 경우 실내공기의 고른 분포와 난방효율을 좋게 하기 위하여 덕트를 이용하여 실내 각부에 온기를 송풍할 수 있다.
- 5) 난방부하 : [별첨] 부하집기표 참조

(3) 급수시설

- 1) 충분한 수량의 급수기를 설치 운영한다.

[표] 닭의 일일 음수량(100수당) [참고 MWPS-1]

주 령	중 량 (kg)	일일소비량(kg)	비 고
1 ~ 3	3.4~10.2	2.271~6.813	
3 ~ 6	6.8~17.0	4.542~11.355	
6 ~10	17.0~23.8	11.355~15.897	
9 ~13	20.4~27.2	13.626~18.168	
어 린 암 닭	17.0~27.2	11.355~18.168	
비 산 란 계	27.2	18.168	
산란계(적온)	27.2~40.8	18.168~27.252	
산란계(32.2℃)	47.6	31.794	

- 2) 수량계 부착 : 급수량 측정을 위해 수량계를 부착하여 급수량을 확인할 수 있다.

- 3) 세척 및 청결 : 급수배관 내부세척을 철저하게 한다.
- 4) 배관구배 또는 배수밸브 : 급수라인 끝에 배수밸브를 설치하여 쉽게 배관내부세척을 할수 있다.
- 5) 누수가 없도록 급수기종류 및 크기등을 선정한다.
- 6) 수압조절기 : 수압조절기가 설치되어 수압조절이 용이하게 할 수 있다.(수압조절기 사양)
- 7) 투약기 부착 : 투약 및 백신접종이 용이한 투약기를 부착할 수 있다.
- 8) 방접선 설치 : 급수기위로 닭이 올라가지 못하게 방접선을 설치할 수 있다.
- 9) 급수기 높이조절 : 닭의 성장에 따라 급수기 높이를 조절할 수 있도록 한다.(높이 조절은 리프트윈치 설치 등)
- 10) 유지보수를 철저하게 하고 동절기동과에 유의한다.

#### (4) 환기팬제어

##### 1) 온·습도 조절 방법

외기 온·습도 검출기와 축사 내부 온·습도 검출기 및 오염도 검출기에 검출한 값을 비교하여 컨트롤러에 의해 팬 대수(또는 회전수)를 조절하여 축사내 온·습도 및 오염도를 조절한다.

##### 2) 환기량 및 풍속제어

가) 최소환기량 제어 : 실내오염도 측정 센서 및 컨트롤러에 의해 최소환기용 팬의 대수(또는 회전수)를 조절하여 적정환기풍량을 조절한다.

나) 저온기시에는 최소환기용팬을 가동하여 오염도를 조절하여 과도한 외기풍량에 의한 실내온도 저하를 방지한다.

다) 고온기시에는 적정풍속에 의한 쾌감을 증하시킬 수 있도록 전체 팬을 이용하여 적정 풍속(2.0m/sec 이하)을 유지한다.

라) 중간기시에는 팬 대수 및 회전수를 조절하여 1항에 의해 팬대수(또는 회전수)를 조절하여 실내 온·습도를 조절한다.

마) 기타 냉각기기등과 연계하여 운전시에는 기기운전비등을 고려하여 최소환기제어  
법 또는 엔탈피제어등에 의해 실내 온·습도를 조절한다.

### 3) 경보체계

가) 실내 온·습도 및 오염도센서에 의해 기준치를 초과시에는 경보를 발하며 각종  
환기팬을 작동시킨다.

나) 정전시 등을 대비한 비상발전기용량은 최소환기량을 유지하기 위한 팬의 가동을  
고려하여 그 이상이 되도록 한다.

## [3] 소화설비계획

### (1) 소화기구설치

(가) 돈사시설중 연면적 33㎡ 이상의 관리사무실에 설치하도록 시방서에 명기한다.

(나) BOILER실에는 자동확산식 소화기를 설치하도록 시방서에 명기한다.

(다) 돈사 및 계사의 적정개소에 수동식 소화기를 비치토록 시방서에 명기한다.

### (2) 소화용수 및 기타기구 설치

축사는 소방법에 적용되지 않으나 참고사항으로 시방서에 다음 사항을 명기한다.

(가) 돈사 및 계사의 적정개소에 소화용수 용기를 비치하고 동 배관은 동절기에 결빙  
되지 않도록 한다.

(나) 모래 보관함을 적정 개소에 비치한다.

### (3) 피난설비

(가) 방열복

(나) 공기호흡기등 소화피난기구

#### [4] 긴급 피난대책

##### (1) 생축의 피난대책

###### (가) 화재시의 대책

- 1) 화재발생시 관리인은 소화기·소화용수·모래 등을 사용하여 화재 진압활동을 하되 방열복·방독면을 착용한다.
- 2) 화재 진압이 불가하다고 판단될 경우에는 축사 출입구를 개방하여 생축의 피난을 유도한다.
- 3) 화재 진압활동에 우선하며 관할 관서에 신고함을 원칙으로 한다.

###### (나) 전염병, 풍수해, 폭설시의 대책

- 1) 전염병에 의한 대책은 관련 수의사 등 역학기관과 협의하여 조치한다.
- 2) 일기예보에 의거한 폭풍·폭우·폭설이 우려될 경우에는 이에 상응하는 대책을 강구한다.

가) 구조물의 보강, 보수

나) 배수설비의 점검 보수

다) 비상식량의 확보

- 3) 폭우·범람·산사태 및 기타 긴급상황이 예견될 경우에는 생축을 긴급히 안전한 장소로 이동시킨다.

###### (다) 혹서기 등의 대책

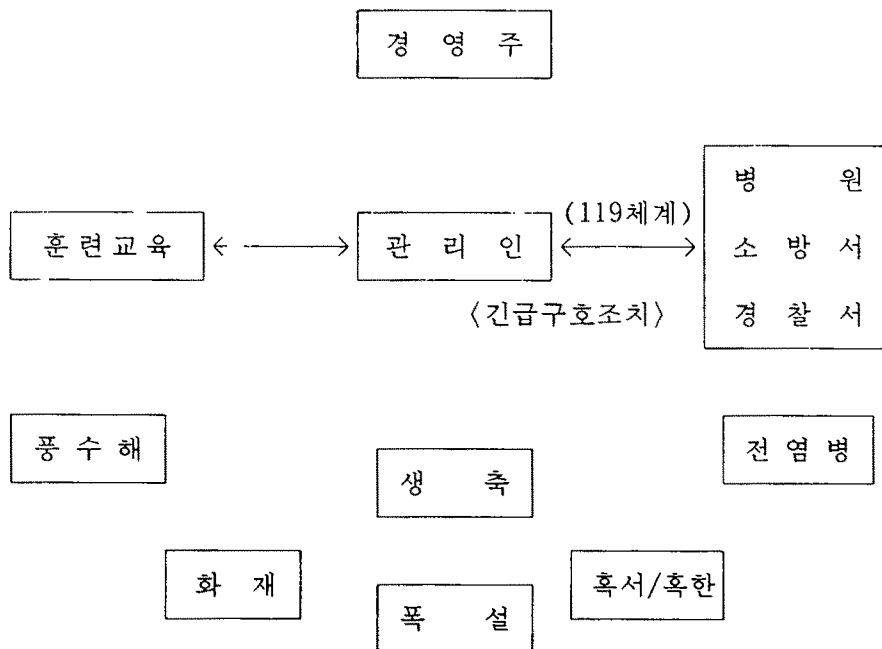
- 1) 혹서기에는 생축이 폐사할 우려가 있을 경우에는 출입구 및 비상환기창 등을 최대한 개방하고, 혹한기에는 출입구를 밀폐시키고 최소 환기구만 개방하여 축사내 환경을 보전시켜야 한다. 또한 혹서기에는 ROOF WATER SPRAY를 설치하여 축사온도를 낮춘다.



(2) 관리인의 피난대책

- (가) 상기 제반 재해시 최우선적으로 노무자의 안전위생을 도모토록 한다.
- (나) 노무자의 안전·위생상 위해가 예견되는 긴급사항시는 관련 긴급구조단체(병원 소방서, 경찰서 등)에 지원을 요청토록 한다.
- (다) 노무자 및 관리인은 정기적으로(매월 2회 정도) 상기 긴급피난 대책을 숙지시켜 유사시 인명 및 재산보호에 안정을 기하도록 한다.

(3) 긴급피난대책 개념도



### 3. 전기설비공사

#### 가. 일반시방서

##### (1) 공통사항

###### (가) 적용범위

본 시방서는 전기, 전기통신, 방재설비 및 기타 부속시설 전반에 대한 일반적인 기술기준을 규정하여 본 공사에 적용한다.

###### (나) 적용법규

본 공사는 대한민국 제법령 및 규정중 다음에 열거하는 관계법규에 위배됨이 없이 시공하여야 한다.

- 1) 전기사업법, 동시행령 및 시행규칙
- 2) 전기 공사업법, 동시행령 및 시행규칙
- 3) 전기설비 기술 기준
- 4) 한국 산업규격
- 5) 전기용품 안전 관리법
- 6) 한국 전력공사 전기공급 규정
- 7) 소방법, 동시행령 및 시행규칙, 소방시설 설치유지
- 8) 전기 통신법, 동시행령 및 시행규칙
- 9) 전기통신 공사업법, 동시행령 및 시행규칙
- 10) 환경보존법, 동시행령 및 시행규칙
- 11) 기타 관계법령

###### (다) 공사진행

수급자는 다음에 열거된 사항에 의해 공사를 진행 하여야 한다.

- 1) 공사 착공전 공사계획서를 발주자에게 제출하고, 그 진행과정을 예정공정표에 의해 주기적으로 보고 하여야 한다.
- 2) 공사 시행전 관계설비의 계통을 숙지후 시공 하여야 한다.
- 3) 공사 진행중 발주자가 공사의 부실 또는 부당하다고 인정 할때는 발주자의 지시에 따라 즉시 재시공등의 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 4) 설계도서에 명시되지않은 부분일지라도 관계법규에 규제되는 사항 및 당연히 필요한 경우 발주자의 지시에 따라 보완, 시공 하여야 한다.
- 5) 전력의 수전은 발주자와 협의하여 적절한 시기에 이루어지도록 하여야 한다. 단, 발주자의 요구와 전기사업자의 귀책 사유시는 별도 정하는 바에 의한다.
- 6) 모든 자재는 KS표시품을 사용하며 KS 표시품이 없을시는 형식승인품을 사용하되 발주자의 승인을 얻어야 한다.
- 7) 본 시방과 설계도서에 명시된 기자재, 국가검정품 해당재등의 주요자재는 시험을 필하고, 시험성적서 원본을 발주자에게 제출하여야 한다.
- 8) 완제품이 아닌 제작품목의 기자재는 제작전 아래 열거된 제작도를 3부제출하여 발주자의 승인을 얻어 제작하며, 발주자의 요구에 따라 제작과정검수를 필하여야 한다.
  - 계통도                      ○ 기능 설명도                      ○ 결선도
  - 평면도                      ○ 입면도                              ○ 기기 배열도
  - 상세도                      ○ 사용재료 일람표                  ○ 재료 성능도
  - 시험기기 일람표
- 9) 공사 진행중 시설물의 파괴, 손괴 및 손상시켰을시는 발주자의 지시에 따라 즉시 복구 또는 재시공 하여야 한다.
- 10) 공사 준공시 칼라로된 공사 진행사진, 제시험 성적서, 제측정표(절연, 접지저항, 전기 계측정 등)을 채택하여 발주자에게 제출하여야 한다.

상기 사항은 천재지변 등을 제외한 자연 상태에서의 불이행 및 불성실 시공으로 공사 품질의 저하에 따른 공사비 감각등의 발생시 수급자는 발주자의 임의처리에 어떠한 이의를 제기할 수 없다.

**(라) 시방적용**

본 설계도서에 명기 및 불확실한 부분과 상호 중복된 사항은 아래 적용순위에 의해 우선 적용하며 기타는 발주자의 유권해석에 따른다.

- 1) 관계법령 및 법규
- 2) 특기 시방서 및 자재 시방서
- 3) 방재설비 시방서 및 일반 시방서
- 4) 설계도 공사비 예산서 일위대가서
- 5) 공사도급 계약서의 기술부문 계약조건

**(마) 대행업무**

공사 수급자는 발주자는 대행하여 본 공사의 기능이 완벽히 발휘할 수 있도록 관계관서(한국전력공사, 소방서, 전화국, 전기안전공사)에 산소, 허가, 검사등의 제업무를 수행 하여야 하며, 이에 수반하는 일반경비는 수급자의 부담으로 한다.

**(바) 부분변경**

공사 진행상 발생하는 기기 위치의 변경, 건축물의 이동등에 따른 경미한 변경은 발주자의 지시에 의해 시공되며, 도급공사금액의 증감은 생략한다.

(2) 배관, 배선공사

(가) 배관공사

아래 사항을 제외한 건설교통부 “건축전기설비 공사 표준시방서”에 의하며, 중복된 사항은 본 시방을 우선 적용한다.

- 1) 사용 전선관의 재질은 설계도에 의한다.
- 2) 전선관의 부품은 관의 재질에 동등한 품질을 사용하고 경질비닐과 사용시의 복수류는 금속제를 사용한다.
- 3) 관의 굵기는 전선 피복포함 외경의 총계가 관내부 단면적의 32% 이하 이어야 하며, 전화용 케이블 수용관은 케이블 외경의 2배 이상의 관을 사용한다.
- 4) 관의 굴곡 개소는 1구간 4개소이하이며, 1개소 최대굴곡각도는 90도 미만으로 하고, 구간의 최대허용 굴곡각도는 270도 이하로 한다.
- 5) 배관의 1구간이 25M 초과하는 경우와 기술상 필요로 하는 개소에는 중간박스를 사용한다.
- 6) 콘크리트 구조물내 매설되는 부분은 콘크리트 박스를 사용하고 기타 장소를 아웃트렛 박스를 사용하며, 박스의 종류는 아래에 의한다.

박스의 종류	박스의 크기			허용되는 최대전선수				
	가로 높이	깊이	체적 (cm <sup>3</sup> )	1.6 (mm)	2.0 (mm)	5.5 (mm)	8 (mm)	14 (mm)
일반형 얇은형	92	44	257	7	7	6	5	3
일반형 얇은형	102	44	413	12	11	10	8	5
일반형 얇은형	119	44	568	17	15	13	11	7
중형 4각 깊은형	102	54	511	15	13	12	10	6
대형 4각 깊은형	119	54	702	21	19	17	14	8

박스의 종류	박스의 크기			허용되는 최대전선수				
	가로 높이	깊이	체적 (cm <sup>3</sup> )	1.6 (mm)	2.0 (mm)	5.5 (mm)	8 (mm)	14 (mm)
콘크리트용 8각	95	44	248	7	6	6	5	3
콘크리트용 8각	95	75	449	13	12	14	9	5
콘크리트용 8각	95	100	603	18	16	14	12	7
콘크리트용 중형 4각	102	44	403	12	11	9	8	4
콘크리트용 중형 4각	102	75	701	21	19	17	14	8
콘크리트용 중형 4각	102	100	941	68	25	23	19	11
콘크리트용 대형 4각	119	44	555	16	15	13	11	6
콘크리트용 대형 4각	119	75	965	29	26	23	19	11
콘크리트용 대형 4각	119	100	1,296	39	35	31	26	15

(주) ① 박스내에서 연결없이 통과하는 전선을 1가닥으로 본다.

② 등 기구의 리드선등과 박스내의 전선이 연결될 때에는 등기구등의 리드선은 전선 가닥수로 계산하지 아니한다.

7) 관경 28MM 이상의 굴곡 개소는 노말밴드를 사용한다.

8) 금속관을 지중매설해서는 안되며, 부득이한 경우는 방청도료 3회이상 도포후 100MM 이상 버림콘크리트로 보호한다.

9) 습기, 물기가 많은 장소와 옥외로 연결되는 관로는 U형배관을 지향하며, 방습 방수 장치를 보완하여야 한다.

10) 경질비닐 전선관의 구조물 매입부분중 옥탑과 지붕층 슬라브 외장 경관관로접속은 온도차에 의한 익스펜션을 고려한다.

11) 모든 박스는 소정의 박스카바를 부착하여야 한다.

(나) 배선공사

아래 사항을 제외한 부분은 건설교통부 “건축 전기설비 공사표준시방서”에 의하며, 상호 중복된 본 시방을 우선한다.

- 1) 사용 도체의 종별과 규격은 설계도에 의한다.
- 2) 통전선에는 관내를 충분히 청소하고, 통선하며, 도체의 피복이 훼손 또는 오손되지 않도록 한다.
- 3) 전력용 도체 피복은 아래에 의해 식별되어야 하며, 부득이한 경우에는 기기 기구와의 접속 단자에 컬러마크 밴드를 사용 하여야 한다.

전 기 방 식		청 색	흑 색	적 색	백 색	녹 색
교	1상 2선식		○	○		
	1상 3선식		○	○	중성상	접 지
류	3상 3선식	○	○	○		
	3상 4선식	○	○	○	중성상	
직 류		부 극		정 극		

- 4) 전선의 상호접속은 해당 기기용 박스 이외의 개소에서는 엄금하며, 부득이한 경우에는 발주자와 협의하여, 점검구를 설치한 후 박스 내에서 행하여야 하며, 접속 방법은 아래에 의한다.

- 단면적 14MM<sup>2</sup>이하 : 600V 105°C 비닐 난연성 스프링 콘넥타
- 단면적 22MM<sup>2</sup>이상 : 압착 콘넥타의 절연테핑
- 간선용 저압 케이블 : 자기 수축형 접속카드

- 5) 도체와 기기 기구와의 접속은 압착 단자를 사용하되 설계도, 특히 시방서 등에 명시가 없는한 아래 경우는 제외한다.

- 접속기기 기구에 압착 단자효과 이상의 선단 처리시설 부착
- 단선도체 2.0MM<sup>2</sup> 이하 사용회로
- 기타 특수한 경우

6) 수직관로 닥트내의 배선은 폴박스등에서 도체수직 하중지지를 위해 아래 간격이하로 적절한 조치를 하여야 한다.

전선 단면적	통신 케이블	최대 지지간격	비 고
60MM <sup>2</sup> 이하	0.65/20P 이하	30M	
150MM <sup>2</sup> 이하	0.65/30P 이하	20M	
250MM <sup>2</sup> 이하	0.65/50P 이하	15M	
325MM <sup>2</sup> 이하	0.65/50P 이하	10M	

7) 이중 천정내에서 해당 기기용 박스에서 기구로 인출되는 전선은 금속가요 전선관내에 수용하여 양측의 관단은 콘넥타로 견고히 밀착하고, 가요관이 최대공장은 3M이하로 하며, 습기가 발생, 상주하는 장소는 방수형을 사용하여야 한다.



### (3) 기기 설치공사

#### (가) 공통사항

다음 사항을 제외한 부분은 건설교통부 “건축 전기설비 공사 표준시방서”에 의하며 상호 중복된 사항은 본 시방을 우선한다.

#### (나) 전등전열

- 1) 조명기구는 해당 박스 또는 지지물에 견고히 부착하여야 하며, 매입 형광등류는 천정반자들을 보강하여, 취부하고 산데리어와 중량물 기구는 별도 행거를 시설하여 부착하며, 습기 또는 물기가 상주 발생하는 장소의 조명기구는 방습, 방수형으로 시설 하여야 한다.
- 2) 모든 기구는 수평과 수직으로 설치면과의 틈이 없도록 밀착되어야 한다.
- 3) 옥외벽측과 습기 또는 물기가 상주 발생하는 장소의 기구는 방수형으로 사용하고, 취부후 박스에 습기가 침투하지 않도록 적절한 조치를 하여야 한다.
- 4) 통신실등과 음향기기 취급 용도실의 형광등에는 소정의 음파방지 콘덴서를 기구내에 취부 하여야 한다.

#### (다) 동력설비

- 1) 전원 공급 및 제어용 배관과 시설된 전동기 및 기계 기구류와의 접속은 관단에서 방수형 가요 전선관을 사용하여 전선을 수용한다.
- 2) 전동기 조작반(MCC)은 바닥에서 100MM 이상의 콘크리트 기초위에 시설하고, 반의 후면과 측면은 벽면에서 700MM 이상 격리하여 설치한다.  
단, 부득이한 경우에는 발주자와 협의하여 별도의 방법으로 시설할 수 있다.
- 3) 설계도 또는 특기시방서에 명기되지않은 시설의 자동제어 회로용은 기계공사에 포함한다.

(라) 통신공사

- 1) 전화 단자반과 전화용 수구는 전기통신공사 규격 합격품을 사용하며, 단자반 문의 이면에 선번 대장을 부착한다.
- 2) 간선 케이블의 단자 접속은 반상부에서 하단으로 포박, 결선하고 분기선로는 하단에서 상부로 포박 결선한다.
- 3) 전화용 단자는 1차측 땀납, 2차측 나사 조임식으로 사용하며, 땀납측의 배선 접속은 2.5회 이상 감아 접속하여 땀납한다.
- 4) 기타 통신용 단자는 10P 5A용 배선 단자를 사용하여 접속한다.
- 5) 단자반 내의 배선처리는 1, 2차로 구분하여 일괄 포박하여 정연히 접속하고 배선의 여유를 두어 무리없게 처리한다.
- 6) 전화용 배선은 단자반 상호 간선은 0.65MM 다심 CPEV 케이블을 사용하며 전화수구 배선은 600V TIV 0.8/2C를 사용하고 기타는 설계도에 의한다.

#### (4) 접지공사

##### (가) 공통사항

접지 공사를 시행하는 전기 공작물의 구조물은 전기설비 기준 기준령 및 내선 규정에 의해 시행하는 부분외는 본 항목에 따른다.

##### (나) 정비종별

(가)항과 설계도에 분류된 종별에 의해 규정 저항치에 부합 되어야 한다.

##### (다) 접지보안

접지 장소의 토지불량 등으로 종별 규정치 미달 경우는 설계도 이외의 보조 접지극 또는 매설 접지선 등의 보완설비를 하여야 한다.

##### (라) 시공방법

- 1) 접지극은 개스, 산 등의 부식 우려가 없고, 습기가 많은 장소에 시설하고, 접지극의 상단이 지표 750MM 이상 깊이에 매설한다.
- 2) 접지극과 구조물 및 타종별 접지극과는 2.0MM 이상이 격리하며, 동종의 접지극과도 2.0MM이상 격리한다.
- 3) 전동, 전열용 접지선은 최소 1.6MM 이상의 전선을 이용한다.
- 4) 금속관 배관과 관상호 및 복스류와의 본딩용 접지선은 설계도에 명시없는 한 1.6MM이상 전선으로 접지한다.
- 5) 각종 접지공사에는 견고, 미려한 접지 측정 단자반을 옥내 또는 외측에 시설하고, 단자반문은 유지보수가 편리한 구조로 한다.
- 6) 수도관등을 이용한 제3종 접지시는 설계서에서 명기없는 한 발주자의 승인을 얻어야 한다.
- 7) 구내 보안등의 접지는 설계도에 의해 개별접지 또는 연접지로 시행하여야 한다.

## 나. 특기사항

(1) 공사업명 : 표준축사 신축 전기공사

### (2) 전기공사개요

(가) 전력간선 인입 및 동력 설비공사(동력제어반 분전반은 방수용구조물로 한다)

- 1) 동력제어반 제작 및 설치 공사(전등 및 전열분전반은 방수용구조로 한다.)
- 2) 전등 및 전열 분전반 제작 및 설치 공사
- 3) 동력제어반 및 전등 및 전열 분전반까지의 간선배관, 배선공사
- 4) 동력제어반 2차 전동기까지의 배관 배선공사
- 5) 전력이 요구되는 각종 제어반 및 분전반의 간선 배관 배선과 2차 부하까지의 배관 배선공사
- 6) 기타 관련 배관 배선공사

(나) 예비 전원 설비공사

양축농가 선택사항으로 본공사에서 제외

(다) 전등 전열공사

- 1) 전관의 전등 배관, 배선 및 기구 제작 및 취부 공사
- 2) 전관의 전열 수구 배관, 배선 및 기기 취부 공사
- 3) 기타 관련 공사

(라) 접지 및 피뢰침 설비 공사

- 1) 접지 관련 공사일체
- 2) 피뢰침 제작 및 설치공사

3) 기타 관련공사

(마) 전화 설비 공사

- 1) 전화 배관, 배선 미 수구 설치 공사(전화단자함 포함)
- 2) 전화 배관, 배선 및 기기 설치 공사
- 3) 기타 관련 공사

(바) 인터폰 설비 공사

- 1) 인터폰 기기 구매 및 기기 취부 공사
- 2) 인터폰 배관 배선 공사

(사) CCTV 설비 공사

- 1) CCTV 카메라와 모니터간의 배관 공사

(3) 제외공사

(가) 한전 인입 공사

(나) 통신 인입 공사

(4) 견적 구분

각 공사종별 상호 관련된 세부적인 공사사항의 구분은 다음표와 같다.

공 사 항 목	건 축	기 계	전 기	별 도	비 고
흙막이 공사 및 토공사	○				
건축 구조물 공사	○				
각종 장비 및 기계의 기초	○				
각종장비 및 기계기초의 양카볼트 또는 철물 매설		○	○		
공사용 상수도 인입공사 및 부담금	○				공사신청 수속 포함
공사용 상수도 사용료	○	○	○		
공사용 상수도 관리	○	○	○		
공사용 하수도 공사 및 부담금	○				
공사용 임시 동력 인입 공사 및 부담금	○				
공사용 임시 동력 사용 요금	○	○	○	○	
상수도 인입 공사				○	
가스 인입 공사				○	
전기 인입 공사					
공사용 공통가설 공사	○				

(5) 타공사와의 공사범위 한계

항 목	건 축	설 비			별 도	비 고
		전 기	설 비	PLANT		
일반 환기 FAN 동력반 및 전원공급		●				
일반 펌프의 동력반 및 모터까지의 전원공급		●				
일반 환기 FAN 및 각종 MOTOR 설치			●			
제어반까지의 CONTROL 배관 배선				●		
제어반과 설비감시 제어반까지의 배관 배선			●			

(6) 기타 사항

기존 시설과 전략량을 합산하여 수전용량이 75kw이상일 때는 전기안전관리담당자 선임하거나, 또는 전기안전공사등과 대행계약을 100kw이상일 때에는 별도의 수변전 설비를 시설하여야 한다.

## 제 III 장 축사별 설계지표와 설계도 해설



여 백

## 제 III 장 축사별 설계지표와 설계도 해설

### 1. 돈 사

#### 가. 서 론

급변하는 양돈경영환경 변화의 영향으로 양돈시설의 기계화와 자동화가 활발히 이루어지고 있으나 여건의 미숙(기계와 설비산업과 지식 등)으로 인하여 많은 시행착오를 경험하고 있으며 투자효과도 미진한 것이 요즈음의 양돈산업 현장의 실상이다.

이런 문제점들이 해소되기 위하여서는 관련되는 여러분야(기계, 설비산업, 기초연구, 지도 등)가 함께 노력하고 발전시켜가야 할 것이나 본 해설서에서는 양돈농가가 알고 행하여야 할 분야에 대하여만 기술하였다.

양돈사육시설에서 기계화는 급이·급수, 사육환경제어(환기, 난방, 냉방), 분뇨의 수집운반등이 주 대상이 되고 있다.

혹자는 기계화(Mechanize)와 자동화(Automation)를 동일시 하고 있으나 자동화는 운전의 의미로 기계화와는 구분지어지며 기계화 대상에 따라 부분 자동화 내지 전과정 자동화가 추구되고 있다.

양돈에서 기계화와 자동화가 추구하는바 목적은 생력화(省力化: 시간의 경감), 노동 강도의 경감, 편의성, 정밀성, 안전성 등 여러 가지로 구분된다.

결과로 기대하거나 나타나는 것은 관리노동시간의 절감, 관리의 용도증가(편리), 일정(목표)환경의 유지, 생산재(사료, 물)의 생산성 향상 등으로 이에 의하여 단위생산체(경영단위)의 대형화, 생산성의 향상, 수익의 증가 등이 이루어진다.

그러나 이들 기대하는 성과는 기계화 또는 자동화만으로 이루어지는것(예: 분뇨수거)도 있지만 관리(운전)의 정확도와 충실도에 따라 성과의 차가 매우 크게 나타나는 것(예: 환기)도 있으며 때로는 경영에 치명적인 악영향을 주는 경우(고온기 집단폐사)도 있다.

그러므로 기계화와 자동화는 정확한 설치설계와 설치 그리고 정밀한(세심한) 관리가 수반되지 않으면 기대하는 바와 정반대의 역효과가 나타날 수 있음에 항상 유의하여야 한다.

혹자는 자동화만 하면 사람이 전혀 관여하지 않아도 되는 것으로 착각하고 있으나 자동화기계는 수동화 기계보다 더 섬세한 관리를 하여야 자동화 작동이 실수없이 된다.

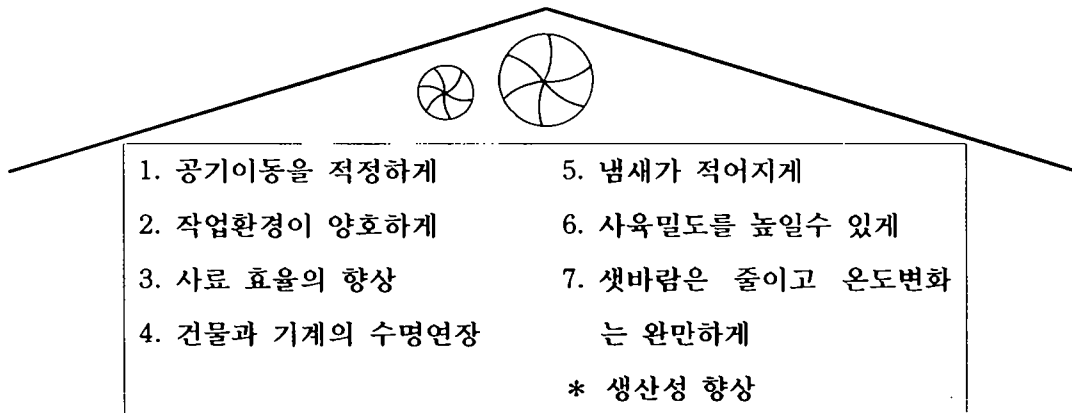
그러므로 자동화 정밀도가 높은 설비일수록 주의점과 예방정비가 철저하게 이루어져야 한다.

## 나. 환기의 기계화 자동화와 그 기준

### (1) 환기의 필요성과 효과

양축시설에서 환기행위는

- ① 축사내에 신선한 공기를 계속 적정하게 공급하고
- ② 고온시에는 불필요한(과도한) 열에너지(적온이상으로 온도를 상승시키는 열)를 축사 밖으로 내보내며
- ③ 과도한 습기와 해로운 냄새나는 성분을 축사내에서 제거하기 위한 것이다. 적정한 환기는 <그림3-1>에 요약한 것과 같이 가축, 사람, 건물, 사용하는 기계에게 유익하게 작용하여 궁극적으로 생산성을 향상시킨다.



<그림 3-1> 적정 환기시 잇점

이런 일차적인 효과외에도 환기기술의 발달은 일정면적당 사육밀도를 높혀 건물의 이용 효율과 노동생산성도 향상시킨다.

그러나 부적정환기(“예” : 동계 열보전을 위한 무환기)는 가축의 생리활동을 둔화시키고 신체기능을 억제(행동기피)시키거나, 부분적으로 조직을 손상시켜 발병의 원인이 되고 폐사(질식등)에 까지 이르게 한다.

### (2) 환기방식

돈사에서 선택할 수 있는 환기방식에는 공기흐름의 자연적인 현상을 이용하는 자연환경 응용방식(Natural Ventilation System)과 기계력을 전적으로 이용하는 강제환기방식(또는 기계환기방식 : Mechanical Ventilation System) 및 이 두방식을 상호 보완적으로 이용하는 절충식의 세가지가 있다.

자동화는 기계화 방식에만 적용하는 것으로 착각할 수 있으나 자연환기방식과 절충식방

식도 자동화 대상이 된다.

어느방식을 택할것인가는 돼지의 사육단계(분만돈사, 자돈사, 비육돈사)와 사육지의 자연환경(특히 기후) 사회적 여건, 투자환경(자금사정) 경제성 등을 종합검토하여 채택하여야 한다.

혹 자연환기는 낡은 방식이고 기계환기는 발전된 방식이다라고 생각한다면 이것은 매우 잘못된 사고방식이다.

미국 중서부 설계기준(MWPS) 양돈편에서는 체중 75파운드(34.05kg)이상의 돼지 사육 시설에서 자연환기 방식은 가장 좋은 방식이라고 기술하고 있다.

(Natural ventilation works best for swine over 75Lb)

기계력을 이용하는 환기방식은 계산상으로는 사육환경의 유지와 관리에 가장 완벽한 방식처럼 보이나 예상치 못한 환경의 급변(기계의 정지같은 것에 의한)에 의한 위험이 상시 도사리고 있는 매우 불안정한 방식이기도 하다.

잘 가동되더라도 성능미달시에는 자연환기 방식보다는 오히려 못할수도 있다. 고온피해 시 사고의 대다수가 무창돈사에서 일어나는 것 같은 것이 그 사례이다.

### (3) 돈사의 요구(필요) 환기량

돈사의 요구환기량은 돈사밖의 자연기온, 건물의 열보전기준, 돈사내에서 발생하는 열과 수분, 유지환경 목표(온도, 습도, 냄새 등)등에 따라 그 양이 변화하나 개략적인 요구환기량은 돈사내의 기온이 돼지에게 미치는 영향을 기준으로 하며 통상 다음의 3단계로 구분하여 실행한다.

#### ○ 최소환기량(Minimum Ventilation Rate)

최소환기량은 축사내에 키우고 있는 가축이 생명활동을 하는데 있어 그 이하가 되면 안되는 절대요구환기량이다. 그러므로 최소환기는 돈사내 기온이 아무리 내려가더라도 기온의 하강과 관계없이 계속되어야 하는 환기량이다.

최소 환기 환경은 대개 겨울에 생기므로 동계요구 최소환기량(Winter Minimum Ventilation Rate)이라고도 한다.

기계식 환기에서 최소환기량의 공급역할은 연속가동팬(Continuous Fan)이 담당하며 연속 가동팬의 의미는 멈추어서는 안된다는 의미이다.

자연환기 방식에서는 저온기 입·배기구가 최소환기를 받아 수행한다. 저온기 입·배기구는 사내기온이 아무리 내려가더라도 막아서는 안되는 절대 필요공간이다.

○ 적온시 환기량

우리가 사육하는 가축의 적온 범위는 성장단계, 급여 영양 수준에 따라 변화한다. 여기서도 적온의 의미는 봄, 가을과 같은 계절을 의미하는 것이 아니며 환기의 대상이 되는 가축이 좋아하는 (생리활동에 가장 적합한) 온도이다.

○ 고온시 환기량

환기설계와 실행에서 고온기라 함은 대상가축의 적온대상의 기온이 사내에 나타나는 시점부터를 의미한다.

고온시 환기는 사내기온이 적온대에 가깝게 되도록 하기 위해 하여주는 환기량이며 실행방법은 다음과 같다.

자연환기 방식에서는 축사의 개방면적은 상한까지하며 통풍속도가 최대로 유지되도록 한다.

돼지의 사육단계별 두당 필요(추천)환기량 기준은 <표3-1>과 같다.

<표 3-1> 사육단계별 필요 환기(추천환기)율 (두당)

사 육 단 계	체 중 Lb(kg)	기 후		
		저 온 기 cfm	적 온 기 cfm	고 온 기 cfm
모 돈 + 자 돈	400(182)	20	+60=80	+420=500
초 기 자 돈	12~30(5.4~13.6)	2	+8=10	+15=25
자 돈	30~75(13.6~34)	3	+12=15	+20=35
육 성 돈	75~150(34~68)	7	+17=24	+51=75
비 육 돈	150~220(68~100)	10	+25=35	+85=120
임신돈(종빈돈)	325(147)	12	+28=40	+110=150
종모돈(수퇘지)	400(182)	14	+36=50	+250=300

자료 : MWPS 8

- \* 1. cfm=1분간 1입방피트(1m<sup>3</sup>=35.3입방피트)
- 2. +표시 숫자는 기온 상승에 따라 추가시켜 주어야 하는 환기량
- 3. 종부돈사의 환기율은 임신돈 환기율과 종모돈 환기율을 합한 것으로 함

앞의 설계, 실행기준과는 다르게 다음 <표 3-2>와 같이 유지 환경목표를 설정하고 환기의 설계와 실행을 하기도 한다.

〈표 3-2〉에서 볼 수 있듯이 돼지에서는 사육단계에 따라 적온범위가 크게 변하므로 적절한 환기를 하기 위하여는 요구환경이 같은 돼지들만으로 한 개의 돈사가 되도록 하여야 한다.

〈표 3-2〉는 온도와 습도(상대 습도)만을 기준으로 한 것이며 고온시(사외) 실내외 온도차가 4℃ 이상되지 않도록 할 때의 환기량이다.

이 의미는 사외기온이 25℃일 때 사내기온이 29℃ 이상 되지 않게할 때의 기준이며 우리나라와 같이 하절기 최고기온이 35℃ 이상되는 곳에서는 환기량을 표의 기준보다 크게 높여야 한다.

단, 유의할점은 기상청에선 발표하는 기온은 나무그늘에서 측정한 것과 같은 환경조건(백엽상)에서 측정한 것으로 돈사에서 환기량을 아무리 높여도 환기만으로 사내기온이 기상청 발표 기온보다 낮아질수는 없는점이다.

그러므로 풍속을 높여 감각온도(체감온도)를 낮추거나 냉방수단(안개 부문같은)을 동원하게 되는 것이다.

〈표 3-2〉 실내 온·습도 유지기준(“예”)

체 중	사 내 유 지 기 온 목 표		유지습도 상한 RH%	목표 온·습도 유지를 위한 환기량		내외온도차 기준 : 25℃때 실내외간
	저온기	고온기		최 소	최 대	
kg	℃	℃		m <sup>3</sup> /1시간, 두	m <sup>3</sup> /1시간, 두	
180	12	25	85	11	95	4
150	12	25	85	10	85	4
125	12	25	85	10	75	4
90	16	25	85	8	65	4
70	16	25	85	7	55	4
50	16	25	85	6	45	4
30	18	25	85	5	36	4
20	20	25	85	4	28	4
10	20	25	85	2.5	18	4
모돈+자돈	16	25	85	25	167	4

\* (1) 모돈+자돈 : 포유중 또는 이유후 자돈이 동일 장소(사내)에 있을 때

(2) 자료 : Aktuell från Lantbrukshogskolan(스웨덴)

## 다. 환기방식의 선택

돈사내부의 환경에 가장 크게 영향을 미치는 환경요소는 자연기후(온도, 습도, 바람, 강우 등)이므로 사육지의 자연환경 상태에서 가장 경제성이 좋고 관리가 용이한 방식(자기 기술 수준에 맞는)을 선정하는 것은 매우 중요한 일이다.

외국의 첨단시설이 우리나라에서는 첨단시설 개발지에서도와 같은 성적을 실현하지 못하고 때로는 막대한 손실을 초래하는 까닭도 중요 설계요소인 자연기후가 서로 다르기 때문이다.

환기방식은 앞에서 약술한 바와 같이 자연환경 응용방식, 기계를 이용한 환기방식, 앞에 두가지를 절충한 방식으로 크게 구분되며 기계 환기방식에서는 빨아내는 방식(Positive System)으로 세분된다.

또한 배기위치에 따라 지상(용마루)배기식과 지하(슬러리 피트)배기식으로도 구분한다. 이들중 어떤 방식을 사용할것인가를 결정하는데는 여러 가지 자료들을 종합하여 판단하여야 한다.

“기계식은 첨단방식이고 자연환기 방식은 오래된 방식이다”와 같이 생각하는 것은 매우 위험한 사고방식이다.

자연환기방식도 기계환기식과 같이 계속 연구개선되어 왔기 때문에 사육지와 사육단계에 따라서는 가장 경제적인 우수한 방식이 될 수도 있다.

현재까지의 경험과 이용상황으로 볼 때 우리나라의 경우 비육단계 돈사는 자연환기 방식으로도 돈사내 환경(에너지 환경, 공기환경, 위생환경)을 양호하게 유지하고 있음이 증명되었으며 분만 돈사와 자돈사는 인공에너지 이용 기계환기식 환기방식에서 좋은 성적이 실현되고 있다.

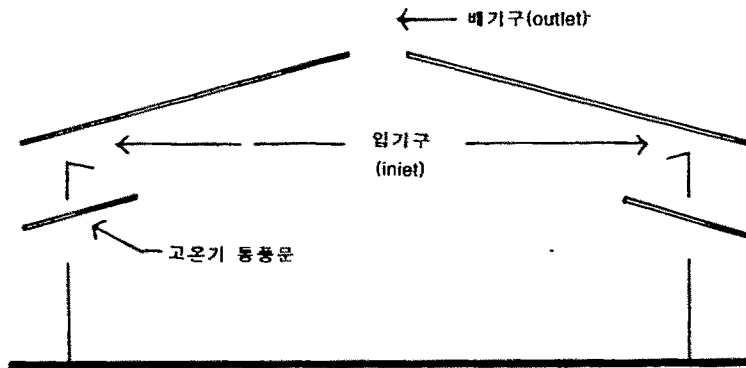
그러나 어떤방식이 좋으나 나쁘냐 보다는 얼마나 과학적으로 잘 운영하였는가에 따라 결과의 차이가 큼에 더욱 유의하여야 한다.

## 라. 환기방식별 설치와 운전

### (1) 자연환기 방식

자연환기는 돈사 내외의 기압차와 자연 공기의 이동(바람)을 응용하여 사내 공기를 사외 공기로 바꾸어주는 것이다.

자연환기 방식에서 환기 체계는 저온기와 고온기로 구분되며 저온기 환기 체계는 입기구(inlet)와 배기구(outlet)로 구성되고 고온기 환기는 입, 배기구 외에 측벽(side wall)의 개방이 추가 된다. <그림 3-2> 참조



〈그림 3-2〉 자연환기 방식의 입, 배기구 위치(양면 물매형 돈사)

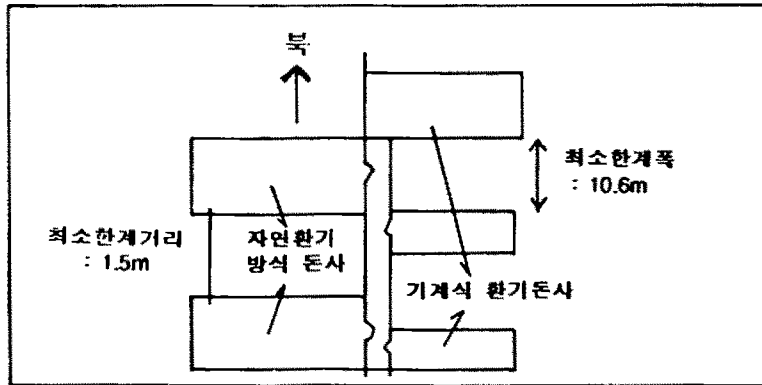
- 저온기 환기 : 저온기 환기는 통풍문(그림 3-2 참조)이 완전히 닫힌 상태에서 이루어지며 이때 약 90%의 환기는 용마루를 스쳐가는 바람에 의하여 일어나고 (사내공기를 빨아냄) 약 10%는 더운 공기는 위로 올라가고 입기구로 들어온 찬 공기는 밑으로 내려가는 대류 현상에 의하여 일어난다.  
이러하기 때문에 공기의 이동이 거의 없는 때(안개가 움직이지 않는때)는 환기 부족 현상이 일어나며, 이런때는 입기구를 넓혀 환기를 촉진해야 한다.
- 적온이상시 환기 : 적온대 이상이 되면 입기구와 배기구 만으로는 충분한 환기를 시킬 수 없으며 이때부터는 창의 개방 면적을 넓혀 통풍을 하여야 하고 창은 〈그림 3-2〉와 같이 회전 창이나 매달음 창으로 하여야 한다.

① 자연환기형 돈사의 설치 위치와 방향 및 배치

자연환기는 거의 90%를 사외 공기의 이동(바람)을 이용하는 것이므로 설치장소, 설치방위, 돈사간 거리가 매우 중요하다.

- 설치장소 : 묘의 봉분처럼 주변보다 돌출되어 4계절 4방향 공기의 이동이 좋은곳이 최적 장소이다.
- 방 위 : 동서를 축으로하여 남향으로 설치될 때 저온기와 고온기의 바람이용 효율이 가장 높다.
- 인동거리 : 돈사와 돈사간의 거리도 환기에 지대한 영향을 미치며 추천 인동거리는 〈그림 3-3〉과 같다.





〈그림 3-3〉 자연환기방식 돈사와 기계환기식 돈사의 배치(예) 및 등간 하한거리

② 입, 배기구 및 창 설치기준

－ 용마루 배기구의 개방(Ridge opening)

용마루 배기구 추천면적(미국 중서부 기준)은 비육돈은 1두당 32cm<sup>2</sup>~38cm<sup>2</sup>이고 임신돈은 1두당 45cm<sup>2</sup>이다.

용마루 배기구의 최소폭은 서리가 생겨 좁아지는 것을 막기 위하여 3인치(7.5cm)로 하고 있다.

돈사 폭별, 돈사별 저온기 입기구 폭과 저온기 배기구 계산 상수는 〈표 3-3〉과 같다.

(※ 이 기준은 돈사내 돼지를 기준 두수 사육 할 때를 기준으로 한 것임)

〈표 3-3〉 동계 자연 환기시 돈사·돈사폭별 입기구 및 배기구 계산 상수

건물(돈사)폭	동계 입기구(HI)		동계 배기구(TC) (계산기준 상수)		
	비육돈사	임신돈사	비육돈사	임신돈사	
피트	인치	인치			
cm	cm	cm			
10~15	(305~457)	0.75 (1.90)	0.50 (1.27)	12	8
16~20	(458~609)	1.00 (2.54)	0.75 (1.90)	16	12
21~25	(610~762)	1.25 (3.17)	1.00 (2.54)	20	16
26~30	(763~914)	1.50 (3.81)	1.25 (3.17)	24	20
31~35	(915~1,066)	1.75 (4.44)	1.50 (3.81)	28	24
36~40	(1,067~1,219)	2.00 (5.08)	1.50 (3.81)	32	24

자료 : MWPS-8

－ 동계(저온기) 입기구(Winter inlet : eave opening)

동계입구의 위치는 벽상단과 처마가 만나는 곳이다.

동계입기구는 양쪽 벽 상단 전체에 연속으로 설치되며 설치 폭의 기준은 <표 3-3>과 같다. 이 기준 폭으로 입기구를 설치하고 배기구를 두당 배기 기준 면적으로 설치하며 배기구를 두당 배기기준 면적으로 설치 하였을 때 <표 3-1>의 저온기 환기가 된다.

— 벽의 개방

개방된 벽은 고온기때 통풍과 환기 공간이 되며 온난 기후 때 개방폭의 기준은 <표 3-4>와 같다.

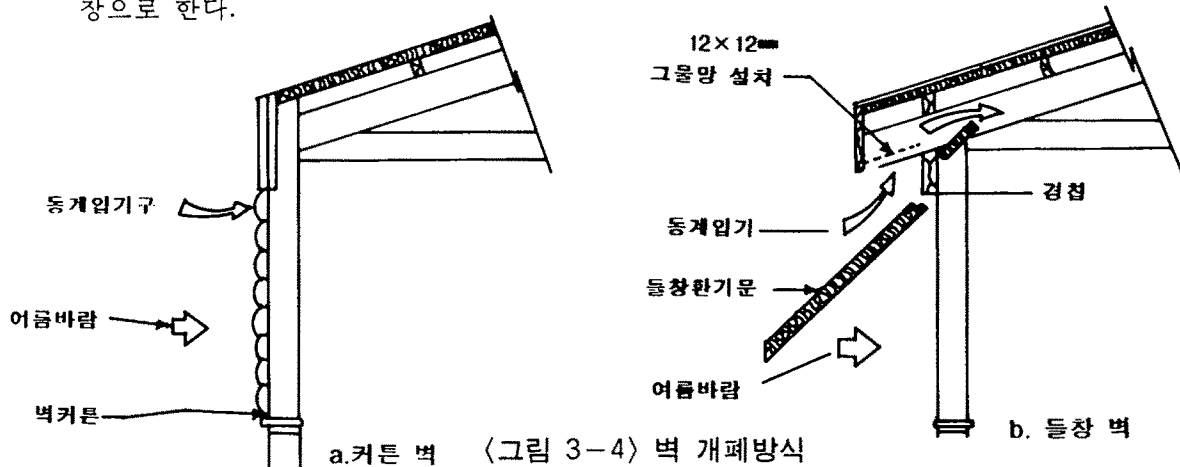
<표 3-4> 온난기후때 벽 개방 폭

돈 사 폭	양쪽물매형		한 쪽 물 매 형				
	앞·뒤벽		뒷 벽 쪽		앞 쪽 벽		
피트	cm	인치	cm	인치	cm	인치	
10~15	(305~457)	24	(60.9)	12	(30.5)	36	(91.4)
16~20	(458~609)	30	(76.2)	16	(40.6)	48	(121.9)
21~25	(610~762)	36	(91.4)	18	(45.7)	60	(152.4)
26~30	(763~914)	42	(106.6)	24	(60.9)	66	(167.6)
31~35	(915~1,066)	48	(121.9)	—	—	—	—
36~40	(1,067~1,219)	60	(152.4)	—	—	—	—

자료 : MWPS-8

개방위치는 벽의 윗부분이며 <표 3-4>의 폭은 벽 전체(전면과 후면벽)에 표에 표기된 폭으로 개방하는 것으로 한 것이다.

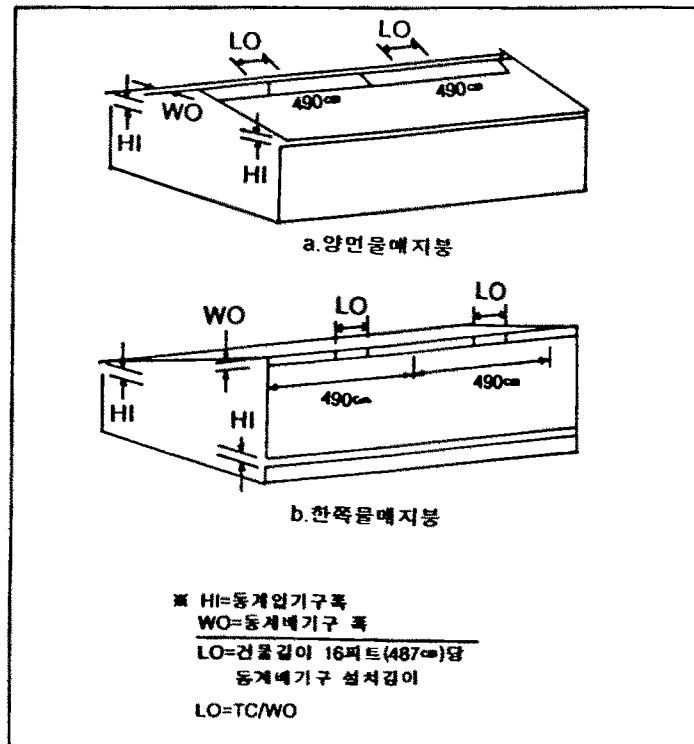
벽을 효과적으로 개방하기 위하여 창은 회전창이나 <그림 3-4>와 같이 커튼이나 매달음창으로 한다.



※ 용마루 배기구 길이 계산 방법

비육돈사의 돈사폭이 30피트(914cm)인 때를 예로 계산하여 보면 다음과 같다. (배기구는 16피트마다 1개씩 설치함)

- 돈사폭 30피트인때 동계 입기구(eve inlet)의 폭은 <표3-3>에서 보면 1.5인치(3.81cm)이고 HI(<그림 3-5>참조)로 표기한다.
  - 용마루 배기구 길이는 “Lo”로 표시하고 “ $Lo = TC \div Wo$ 이며 “TC”=24÷3=8이다. 이 “8”은 용마루 길이 16피트(487cm)마다 길이 8인치 폭 3인치의 배기구 1개씩을 설치하는 것을 나타내는 것이다.
- 여기에 16피트는 배기구 설치 상한 거리로 이 이상 배기구가 멀리 떨어져 있으면 고르게 배기가 되지 않는다.

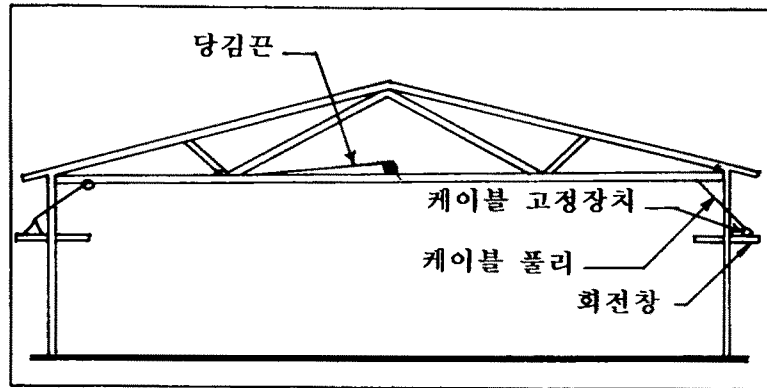


<그림 3-5> 동계배기구 길이

- 관 리 : 일기온 교차 등 기후 변화가 큰 때에는 불가피하게 자주 창의 개폐폭을 조절하여야 한다.

창의 숫자가 많으므로 창을 하나 하나씩 일일이 조절하는 것은 노동 소요도 많을 뿐만 아

나라 사실상 적절한 관리가 되지 않으므로 이 부분에 간단하지만 기계화 자동화가 요구된다. <그림 3-6>은 간단한 장치로 여러개의 창을 한 장소에서 동시에 개폐하도록 한 것이다.



<그림 3-6> 회전창 개폐장치(원치)

## (2) 기계식 환기

기계식 환기 시스템은 팬(fan), 공기인입구(inlet), 또는 배기구(outlet)조절장치(자동화 또는 제어장치)로 구성된다.

과학적으로 완벽하게 설치되고 잘 운전하면 기계식 환기는 자연 환기 방식에 비하여 사내 온·습도와 공기의 흐름을 잘 조절할 수 있다.

그러나 불완전한 설치와 부적절한 관리는 자연 환기방식 보다 위험도가 더 높아 질수도 있음에 항상 유의하여야 한다.

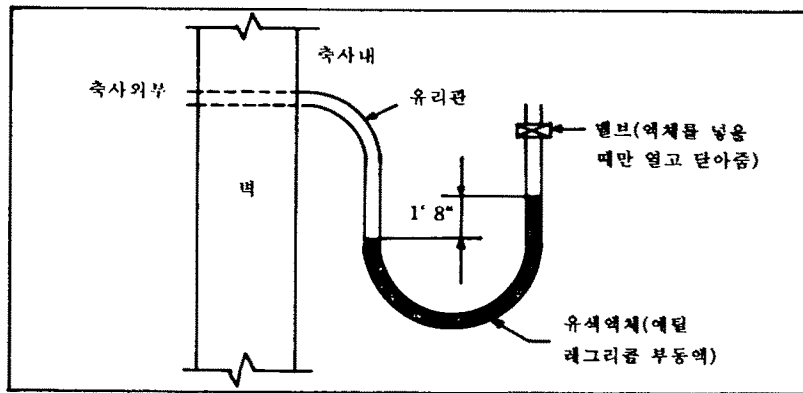
무창돈사는 전적으로 기계력에 의존하는 환기방식 돈사이며 특히 빨아내는 방식의 환기 체계는 무창의 형태(입기구만 제외)에서만 가능하다.

환기의 목적은 “환기의 필요성과 효과”항에서(앞 “나의(1)”) 설명한 바와 같으며 그와 같은 효과를 얻기 위하여는 첫째 필요환기량(빼내거나 불어넣는 량)이 확보되어야 하며 다음은 이것이 고르게 전 돈사내(특히 돼지의 활동장소)에 퍼져야 한다. 기계를 이용한 환기방식은 새 공기를 불어 넣느냐 또는 묵은 공기를 빨아내고 새 공기가들어 오게 하느냐에 따라 Positive Pressure type(불어넣기 식 : 양압식), Negative Pressure type(빨아내기식 : 음압식)으로 구분한다,

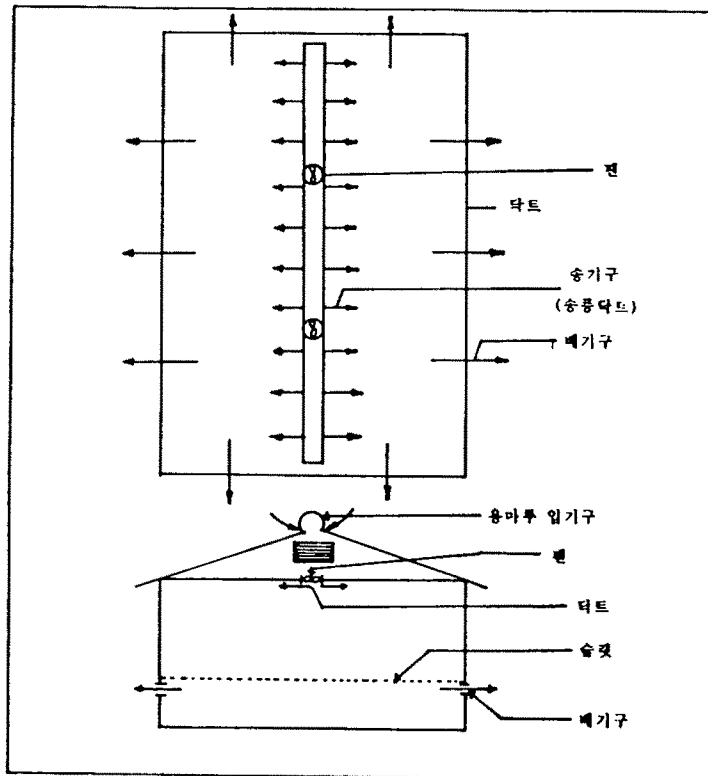
기준 환기량은 <표 3-1>과 같고 용적 표기는 cfm(분당 입방피트)또는 m<sup>3</sup>hr(시간당 입방미터)로 한다.

① 불어넣기식 환기체계(Positive Pressure type)

불어넣기방식의 설비 구성은 팬, 덕트(송기관) 또는 분산변(baffle), 배기구로 구성되며 송기관의 구멍과 분산변은 공기가 고루 퍼지게 하는 역할을 하며 배기구는 나쁜 공기가 사내에 오래 머무르는 곳이 없게하는 위치에 설치되어야 한다. 팬의 용량은 실용용량(기계 용량에서 기압차에 의한 손실을 및 가동 손실을 뺀것)으로 하며 기압차의 기준은 1/8인치 wg 기압차 때를 기준으로 한다.



〈그림 3-7〉 수압계 (monometer, W. G)



〈그림 3-8〉 불어넣기식 환기체계

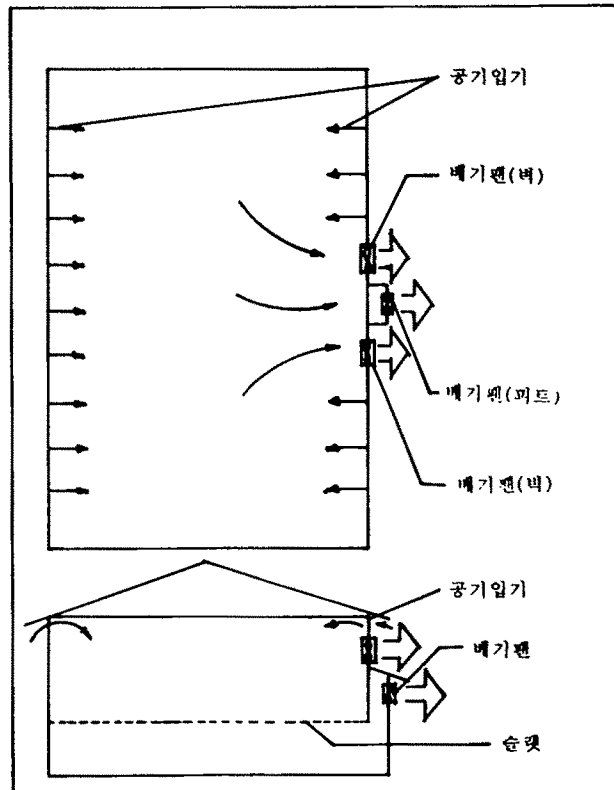
송기관과 송기구는 팬의 용량에 따라 계산되며 배기구도 팬의 용량과 비율이 맞아야 팬도 제성능을 발휘하며 공기의 순환도 제대로 이루어진다.

배기구가 지나치게 크면 환기가 되지 않는 곳이 생기며 지나치게 적으면 팬 능력이 떨어진다. 배기구의 면적기준은 팬용량 1000cfm당 300제곱 인치이다.

② 빨아내기 방식 환기체계(Negative Pressure type)

이 방식에서는 팬이 축사내 공기를 뽑아내고 이에 따라 축사내에 생긴 음압력(마이너스 압력)에 의하여 외부공기가 축사내로 빨려 들어오도록 환기체계가 구성된다.

이 방식에서도 축사내로 빨려들어온 공기(신선한 공기)는 분산판(Baffle)을 거쳐 축사내의 공기과 고루 섞이면서 퍼지게 한다. (<그림 3-9>) 이 방식에서도 입기구(Inlet)의 크기와 위치가 적정하지 못하면 빨아들여진 공기가 균일하게 가축에게 전달되지 않는다. (지정 입기구외에는 일체 공기가 들어오는 구멍이 있어서는 안됨) 돈사의 기계식 환기에서는 이 방식이 가장 대중적으로 사용되며, 특히 슬랏바닥(Slatted floor)돈사에서 이 방법이 매우 훌륭하게 사용되고 있다.



<그림 3-9> 빨아내는식 환기체계

— 빨아내는 방식의 환기체계에서의 공기 인입

이 체계에서는 입기구의 크기, 모양, 위치를 적정하게 하여야 과습한 장소, 직풍의 가속 접촉, 공기가 공급되지 않는 곳이 생기지 않는다.

가장 이상적인 입기구는 건물 벽 상단 전체에 연속되는 틈(그 폭을 조절할 수 있는) 입기구(continuous slot air inlet)를 설치하는 방식이다.

공기분산변(baffle)의 입기구에 개방폭을 길고 좁게 하면 공기의 흐름 속도는 빨라지고 공기 섞임도 좋아진다. 용마루 분산변은 공기 흐름의 뒤틀림을 막아주고 공기 분배를 고르게 한다.

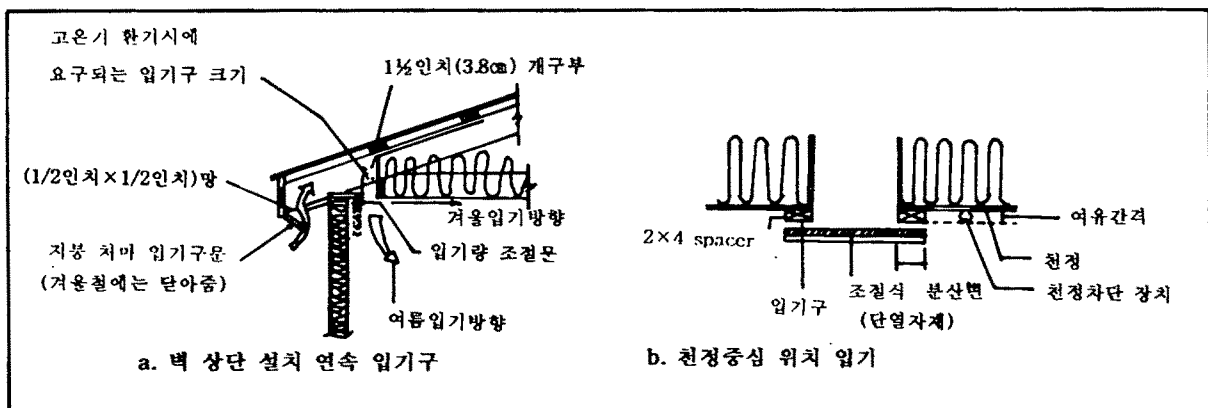
기계식 입기에서는 모든 출입문과 창, 그리고 의도하지 않은 틈(문틈 같은것)에 의한 틈 바람이 생기지 않도록 틈막이를 단단히(완벽하게)하여야 하며, 특히 낮은 환기율로 운전(환기) 될 때는 더욱 그러하다.

천정의 중심 위치에 입기구를 설치하는 방식도 사용되며 천정 설치 입기구는 intermittent air inlet라고 한다. 이 방식은 일반적으로 기존 축사의 개축시 사용되는데, 그 까닭은 벽상단 설치 입기구(continuous slot inlet)에 비하여 설치가 용이하기 때문이다.

〈그림 3-10의 b〉 천정중심위치 설치 입기구의 설치는 축사 전체에 공기공급이 균일하도록 분산되어야 한다. 그 위치는 벽으로부터 최소 8피트(약 2.4m)이상 떨어져야 하고, 입기구 서로간의 최소 거리는 16피트(4.8m)가 되도록 설치하여야 한다.

이 방식의 입기구 크기(면적)는 필요 인입 공기량으로 계산하며 (환경별 두당 추천환기량 표 표 3-1 참조), 분산변은 입기구 폭보다 모든 방면에 4인치(10cm)이상으로 크게 설치하여야 한다. 〈그림 3-10의 b 참조〉

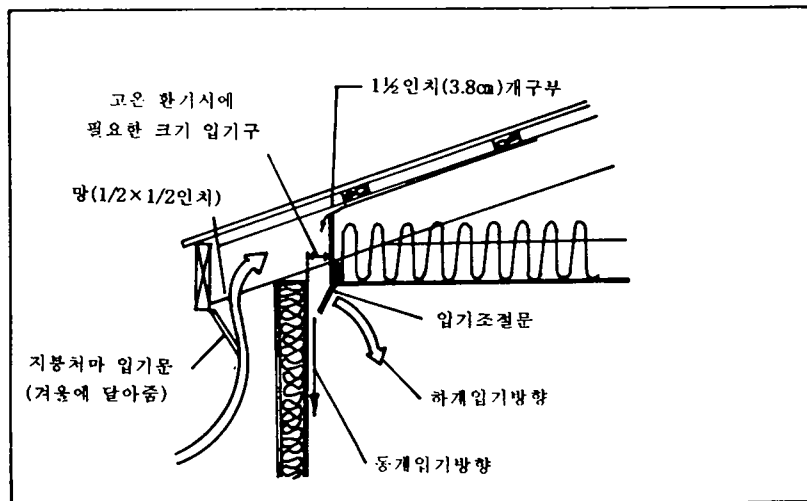
대개 빨아내는 방식의 환기에서 연속 입기구에 들어온 공기는 천정을 따라 실내 중심부로 흘러간다.



〈그림 3-10〉 천정을 따라 흐르도록 한 입기

그러나 입기조절문을 벽 쪽으로 열도록 설치할 경우는 공기가 벽선을 따라 내려오기도 한다. <그림 3-11>은 앞에서와 반대로 돼지의 생활권에 공기가 직접 도달하도록 한 입기 조절문이다.

이 방법에서는 돼지에게 직접적으로 영향을 미치는 냉직풍을 막기 위해 돼지가 자는 장소(축사 벽쪽) 위에 냉직풍막이 덮개를 설치하거나 분만스톨에서 분리책 등으로 새끼 돼지에게 냉직풍이 가지 않도록 방향을 조절한다.



<그림 3-11> 벽선을 따라 흐르도록 한 입기

#### 입기구 설치 장소

건물 폭 35피트(10.5m)까지는 양쪽 벽 상단(돈사내)을 따라 천정에 틈입기구를 설치하고, 건물 폭이 35피트보다 넓어지면 천정에 1줄 또는 2줄 이상의 틈 입기구를 설치한다. <그림 3-12 참조>

입기구로부터 팬까지의 공기 이동거리는 75피트(22.8m) 이내로 되게하여야 하며, 기후가 추워지면 동계 배기팬으로부터 8피트(2.4m) 이내의 거리에 있는 입기구와 틈은 막아주어야 한다.

#### 입기구 규격

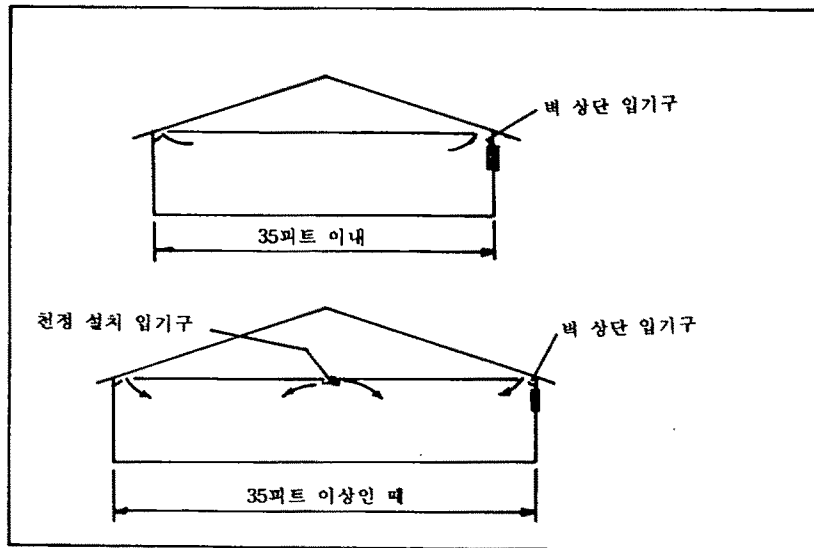
입기구 규격은 분산변(baffle)을 떠나는 공기의 이동속도가 높게(700~1,000fpm : 213~348m/분) 유지되도록 하는 크기여야 한다.

만일 공기의 이동속도가 700~1,000fpm 이하가 되면 찬 공기가 아래로 내려와 가축이 냉기를 느끼게 된다. 반대로 공기의 이동속도가 지나치게 빠르면 돈사의 윗 부분만이 환기가 이루어지고 돈사 내부가 높은 압력상태로 되어 팬의 능력을 저하시킨다.

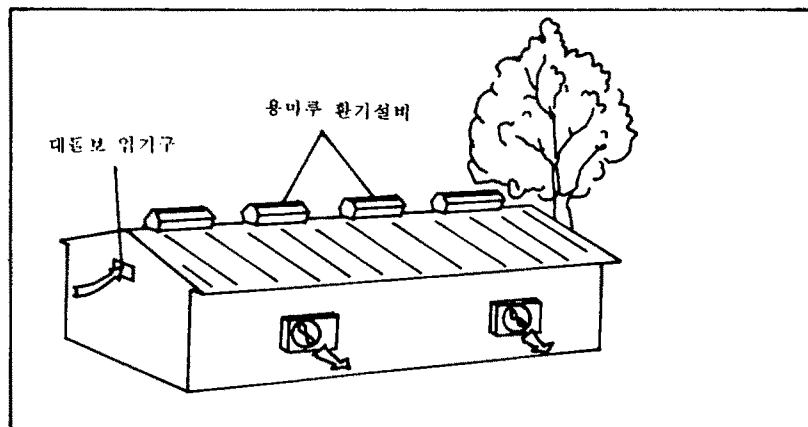


통상 입기구는 고온기 환기율을 기준한 규격으로 설치하고, 환기요구율이 낮아지는데 따라 분산변 또는 입기조절변(문)을 가지고 입기 면적을 줄인다.

폭이 1인치(2.54cm)이고 길이가 1피트(30.48cm)인 틈 입기구는 공기의 속도가 700~1,000fpm일 때 1분당 50입방피트(50cfm)의 공기를 빨아들인다. 마찬가지로 폭이 2인치(5.08cm)이고 길이가 1피트인 입기구는 위와 같은 조건(공기속도 700~1,000fpm)에서 100cfm의 공기를 빨아들인다.



(그림 3-12) 입기구의 위치(축사 폭별)



(그림 3-13) 박공벽 입기구(비늘살 설치)와 용마루 환기구

### ③ 환경제어 설비의 유지관리

환경제어 설비는 항상 성실한 주기적인 유지관리가 요구된다. 다음은 환경제어 설비 관리 스케줄(시간표)의 주요 착안점이다.

#### ○ 매일 해야 할 일

- 팬 날개와 셔터를 깨끗이 닦아준다. 더러워진 셔터는 팬(입기, 배기)의 효율을 25% 정도 떨어뜨릴 수 있다. (셔터의 청소와 관리시에는 작업전에 온도감지 작동장치 스위치를 먼저 꺼야 한다)
- 벨트에 의하여 회전하는 팬은 팬벨트의 장력과 풀리의 정렬상태(alignment)가 정확한가를 점검 정비한다. 만일 벨트가 지나치게 팽팽하면 베어링의 마모(닿게하는) 원인이 되고, 지나치게 느슨하면 벨트의 미끄러짐 현상이 일어나고 벨트 마모(닿음)가 일어난다.
- 가온계절에는 난방기의 냉각 팬(날개)과 필터(공기 걸름장치) 먼지를 제거하고 작동(운전) 전에 가스분사밸브와 정지밸브가 정상으로 작동하는지 점검한다.

#### ○ 매 3월 주기 점검 및 할 일

셔터의 닫힘과 열림이 부드럽게 유지되도록 해야 한다. 셔터 날개힌지(틀과 연결부위)에 몇방울의 그래파이트(graphite : 오일이나 그리스가 아님)를 떨어뜨려준다.

#### ○ 매 4월 주기 점검 및 할 일

모터와 각종 조절장치를 청소한다. 더러워진 온도감지 자동작동 장치는 온도 변화에 정확하고 신속하게 반응(작동)하지 못한다. 모터에 쌓인 먼지는 모터에 단열 영향을 과도하게 쌓인 먼지는 모터를 과열시킨다.

#### ○ 매 6월 주기 점검 및 할 일

모든 환기용 팬은 밀봉 베어링으로 조립되어 있으므로 주유(윤활유 넣기)를 필요로 하지 않는다. 그러나 주유를 하여야 하면 베어링엔 No. 10번의 비세척성 오일을 몇 방울 떨어뜨려 주어야 한다. 그러나 흐르도록 지나치게 주유하면 안된다.

#### ○ 매 1년 주기별 점검 및 할 일

- 청소를 하고 팬틀, 셔터, 그리고 부식방지가 필요한 장치들에 흠집이난 곳에 페인트 칠을 하여 준다.

- 겨울동안에는 고온기 팬의 축사 내부쪽을 플라스틱이나 단열자재로 덮어주고 전원을 끊어주되 수 주 간격으로 잠깐씩 가동하여 준다.
- 입기구 틈새에 또는 통기장애물이 끼지 않았나 점검한다.
- 용마루 및 천정입기구가 막힌 곳이 없나 점검한다.
- 플라스틱 천 분산변(baffle)은 너무 오래 사용하여 딱딱하게 굳어지고 부서져 있지 않았는지(작동이 잘 안됨), 그리고 교체하여야 되는지 여부를 점검한다.
- 공기순환관(duct)내에 먼지가 쌓이지 않았는지 점검한다.

#### ○ 비상시 환기

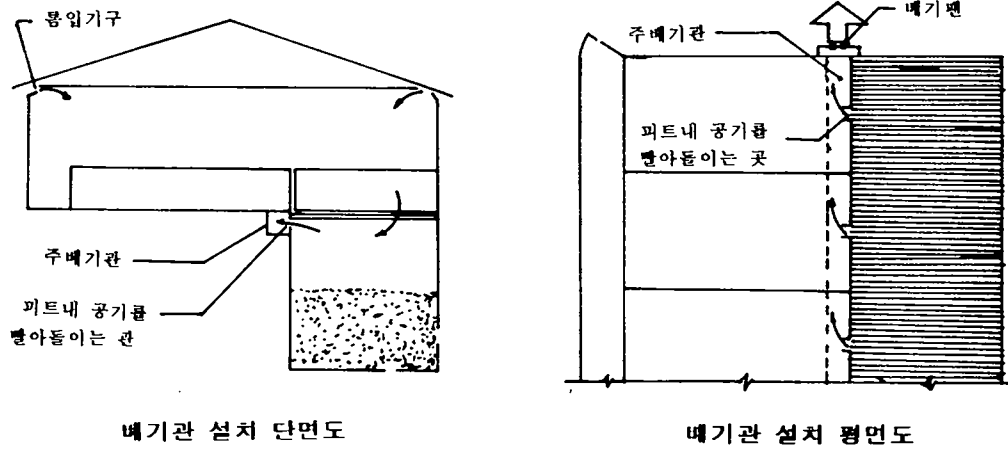
모든 인공제어 환경관리체계 축사는 항시 여러 가지 위험성을 내재하고 있으므로 동물의 질식사 방지를 위한 완벽한 비상시 환기체계를 갖추어야 한다. 인공제어 환경관리 축사에서 일어날 수 있는 위험은 정전에 의한 입기와 배기의 중단, 온도감지 자동작동 장치의 고장에 의한 냉·난방의 과부족, 공기순환 불균일에 의한 부분적 장소(축사의 어느 한 곳)의 환경 부적응등 많은 것이 있으나 비상시 관리대상은 정전시 입·배기의 중단에 의한 질식사로 한다.

입배기 중단시하여 줄 수 있는 통기구(벽 양쪽에 충분한 공간 확보 : 창형)을 설치하고 신속히 열어주는 수밖에 없다. 이 통기구(문)를 열어주는 방법에는 인력(기계장치 포함)으로 하는 방법과 전기력(직류전동기 사용)을 사용하는 방법이 있다. 그리고 비상시를 신속히 알리는 장치가 부수적으로 꼭 필요하다. (비상벨 같은 것). 전기력(electric power)을 이용하는 방법에는 비상시 자동으로 작동하는 방식도 개발되어 있다. 그러나 인공환경제어 방식에서는 적지 않게 환기중단으로 인한 사고가 일어나는 것에 유의하여야 한다. 그러므로 비상환기체계와 경보체계는 매일 1회 작동확인을 해야 하며, 제작회사의 안내서(관리 지침)에 따라 점검 확인을 하여야 한다.

#### ④ 분뇨구(Pit) 환기

스크래퍼설치 돈사나 슬랏바닥설치 지하 피트 분뇨수집 돈사 (slurry pit 설치 돈사)에서 지하배기는 분뇨에서 발생하는 유해가스 제거에 가장 효과적인 방식이며 배기체계와 원리는 기계식 환기의 빨아내는 환기방식과 같다. 다만, 배기구의 설치가 지하에서 되는 점만이 다를 뿐이다. 그리고 배기량은 <표 3-1> 저온기 환기량을 기준으로 한다. (적온기와 고온기는 지상배기 체계와 같음)

이 방식에서 배기구는 돈방마다 <그림 3-14>와 같이 설치된다.



〈그림 3-14〉 부분슬랏바닥 배기관 설치도

배기관은 가지관(돈방마다 설치되는 관)과 주관(가지관에서 몰아 빨아들이는 관)으로 구성하며 가지관과 주관의 필요배기량당 배기구의 규격은 〈표 3-5〉와 같고 필요 환기량별 적정환기 (배기 팬)의 규격과 성능은 〈표 3-6〉과 같으며 실용용량은 1"/8wg의 것으로 한다.

〈표 3-5〉 덕트배관식의피트(pit)배기덕트(입기구)규격

돈방당 배기량 cfm/pen	제공인치 in <sup>2</sup>	높이×폭인치 H×W, in	관의 경우 직경 diam, in
20	3.75	2×2	2¼
25	4.5	2×2¼	2½
30	5.5	2×2¾	2¾
35	6.25	2×3¼	3
40	7.25	2×2¾	3½
60	10.75	3×3¾	3¾
80	14.5	3×5	
100	18	4×4½	
125	22.5	4×5¾	
150	27	4×6¾	
200	36	4×9	
250	45	4×11¼	
300	54	2-4×6¾	
350	63	2-4×8	
400	72	2-4×9	
450	81	2-4×10¼	
500	90	2-4×11¼	
550	99	2-4×12½	
600	108	2-4×13½	
700	126	2-4×15¾	
800	144	4×36	
900	162	6×27	
1,000	180	6×30	
1,100	198	6×36	
1,200	216	6×33	
1,300	234	6×39	
1,400	252	6×42	
1,500	270	8×34	
1,600	288	8×36	
1,800	324	8×42	
2,000	360	12×30	
2,500	450	12×38	
3,000	540	12×45	
3,500	630	18×36	
4,000	720	18×40	
5,000	900	24×38	

자료 : MWPS-8

- \* 1. cfm : 1분당 입방피트
- 2. in<sup>2</sup> : 제공인치(평방인치)
- 3. H×W : 입기구의 세로×가로
- 4. diam in : 직경(인치 단위)
- 5. pit배기구는 매 돈방, 매 스톨당 1개설치가 원칙임.
- 6. 이 규격은 꼭 지켜야 함(높이거나 줄이면 안됨)
- 7. 이 규격은 입기구를 통과하는 공기 이동속도가 800fpm일 때의 것임.

〈표 3-6〉 팬의 형(회전수, 크기)별 실용 환기량

팬 보 타 RPM	팬 치 수	팬 용 량		모 터 마 력	팬 연 결
		기압차 없을 때 (Free air)	1/8인치 : W.G 기압차 때		
1,100	10인치	560(16)	380(11)	1/20HP	직 결
1,725	10	910(26)	840(24)	1/6	직 결
1,150	12	1,240(35)	780(22)	1/8	직 결
1,725	12	1,640(46)	1,520(43)	1/6	직 결
1,750	12	1,760(50)	1,575(45)	1/8	직 결
1,050	14	1,250(35)	1,020(29)	1/20	직 결
1,725	14	2,100(59)	2,005(57)	1/6	직 결
1,140	16	1,950(55)	1,780(50)	1/8	직 결
1,150	16	2,630(74)	2,190(62)	1/6	직 결
1,725	16	2,800(79)	2,680(76)	1/4	직 결
1,750	16	3,000(85)	2,770(78)	1/4	직 결
1,140	18	2,700(76)	2,380(67)	1/8	직 결
1,150	18	3,110(88)	2,620(74)	1/6	직 결
1,725	18	2,845(80)	2,680(76)	1/4	직 결
1,725	18	4,000(113)	3,860(109)	1/3	직 결
1,750	18	4,130(117)	3,720(93)	1/2	직 결
1,150	20	3,620(103)	3,240(91)	1/4	직 결
1,725	20	2,920(83)	2,485(70)	1/4	직 결
1,150	20	4,430(125)	3,850(109)	1/3	직 결
1,725	20	4,200(119)	4,120(117)	1/3	직 결
860	24	4,800(136)	3,770(107)	1/4	직 결
360	24	5,630(159)	4,950(140)	1/3	직 결
1,140	24	4,400(125)	4,100(116)	1/4	직 결
1,140	24	6,500(184)	6,200(172)	1/2	직 결
1,725	24	3,975(113)	3,725(105)	1/3	직 결
690	30	8,800(249)	7,780(220)	1/2	직 결
690	30	9,250(262)	8,280(234)	3/4	직 결
860	30	11,000(311)	10,150(287)	1	직 결
650	30	8,570(245)	7,520(213)	1/8	벨 트
545	30	9,950(182)	8,200(232)	1/2	벨 트
615	30	11,200(317)	7,780(275)	3/4	벨 트
650	30	8,570(243)	7,520(213)	1/2	벨 트
670	30	12,100(342)	10,700(303)	1	벨 트
816	30	10,850(307)	10,000(283)	1	벨 트
476	36	10,900(309)	9,550(282)	1/2	벨 트
545	36	12,450(353)	11,400(323)	3/4	벨 트
505	36	14,200(402)	11,900(337)	3/4	벨 트
367	42	13,400(379)	10,830(307)	1/2	벨 트
420	42	15,300(433)	13,330(377)	3/4	벨 트
462	42	16,800(476)	15,200(430)	1	벨 트

자료 MWPS-1

\* 1. RPM : 분당 회전수

\* 팬 용량( ) 밖은 cfm, ( )안은 m<sup>3</sup>/1분

## 마. 돈방수 산정

돈방수를 산정해야 돈사별 크기와 돈사의 적정 배치가 이루어진다. 따라서 돈사를 계획하는데는 우선 돈방수를 산정해야하며 이때 산정기준을 위한 사육기술지표를 농가에서는 설정해야하는바 축사표준설계도에 반영된 사육기술지표로 주간 6복의 전군 이동식 체계(All-in-all-out system, Batch system)에 의한 돈방수를 예시하여 본다.

### (1) 돈사설계 사양자료

#### 가) 기술지표

항 목	지 표	지 표 기 준	적 용
모돈 회전율	2.2회	2000년대 기술지표(축협중앙회)	
복당 산자수	10두	"	10두
복당 이유두수	9.6두	"	9.6두
출하 육성율(이유두수비)	98.5%	"	98.5%
모돈 두당 연간 비육돈 출하 두수	21두	"	21두
출하 체중	110kg	"	110kg
출하 일령	180일	축산기술연구소	180일
모돈 연간 교체율	30%	기본축 대비비율	30%
후보돈 선발율	80%	후보돈 입식두수 대비	80%
응돈보유두수	중빈돈 17두당 1두	중부 이용기간 : 3세	초중부수정율 80%

- ※ 1. 인공수정기준  
 2. 초중부수정율 : 70%  
 3. 초중부 미수태모돈(30%)은 자연중부 추가  
 4. 응돈은 응취용만 필요(중빈돈 17두당 1두)

나) 시설사용지표

사 육 단 계 별		사용일수	지 표 기 준
응 돈 방		365일	
모돈	스 톨	임신돈 수용 기간 107일	종부후부터 분만예정일 7일전까지
	군 사	이유모돈 수용 기간 10일	
		후보돈 사육 기간 90일	
분만돈방		대기 기간 7일	분만예정일 7일전
		포유 기간 21일	
		이유자돈 사용기간	
자돈방 사육 기간		49일	소독일수 3일 포함
육성돈방 사육 기간		53일	
비육돈방 사육 기간		60일	

다) 돈방별 소독일수 기준

- 임 신 돈 사 : 3일
- 분 만 돈 사 : 7일
- 자 돈 사 : 3일
- 비 육 전 기 (육 성) 돈 사 : 3일
- 비 육 후 기 돈 사 : 3일



라) 사양관리기준

1) 사육체계

(모돈)

교배	이동	분만	이유	교배
	분만대기			
107일	7일	21일	10일	
스 톨	분만돈방		스 톨 (또는 군사돈방)	

(자돈)

분만	이동	이동	이동	출하(180일)
이 유				
21일	46일	53일	60일	
분만돈	자돈방	육성돈방	비육돈방	
1.3kg	8kg	30kg	60kg	110kg

2) 출하일령 : 180일

(2) 설계요구 돈방수 산출

가) 상시 모돈수 산출(주간 6복)

$$\text{주간 6복} \times 52\text{주} \div 2.2(\text{모돈 회전율}) = 142\text{두}$$

나) 모돈 142두(주간 6복) 상재두수 산출

구 분		계 산 기 준	상재두수
용	돈	$142 \times 80\% = 114\text{두}$ $(142 - 114) \div 17$	2
임	신 돈	모돈수 회전수 수용일 $142\text{두} \times 2.2 \times (107\text{일} + \text{소독 3일}) \div 365$	95
종	부 대기 돈	모돈수 회전수 수용일 $142\text{두} \times 2.2 \times 10\text{일} \div 365$	9
후	보 돈	모돈수 갱신율 사육일 선발율 $142\text{두} \times 0.3 \times 90\text{일} \div 365 \div 0.8$	14
분 만 돈 방	대기모돈	모돈수 회전율 대기일수 소독일 $142\text{두} \times 2.2 \times \{(7\text{일} + 21\text{일}) + 7\text{일}\} \div 365$	30
	포유모돈 (포유자돈)		
	이유자돈	주단단위사육시 분만돈방 사용효율상 이유자돈방을 별도로 구획하지않음	
자	돈 방 사 육 돈	모돈수 회전율 산자수 육성을 사육일수 소독일 $142\text{두} \times 2.2 \times 10 \times 0.96 \times \{46 + 3\} \div 365$	403
육	성 돈 방 사 육 돈	모돈수 회전율 비육자돈수 육성을 사육일수 소독일 $142\text{두} \times 2.2 \times 9.6 \times 0.985 \times (53 + 3) \div 365$	454
비	육 돈 방 사 육 돈	모돈수 회전율 비육자돈수 육성을 사육일수 소독일 $142\text{두} \times 2.2 \times 9.6 \times 1 \times (60 + 3) \div 365$	518

다) 설계돈방수

구분	상재 두수	돈 방 규 격		수용 두수	필요 돈방수	여유율	설계 요구 돈방수	실설계	비고	
		크기	면적							
용 돈	2		9.72㎡/두	1	2	10%	2	2		
모 돈	스톨 임신 돈	92	2.2×0.65	1.43	1	92	"	101	117	스톨
	군사 대기 돈	9	"	"	1	9	-	9		
후보돈(군사)	10		3.1	4	3	10%	4	4		
분만돈방	대기 모돈	30	2.4×1.7 (내치수)	4.08	1	30	-	30	30	
	포유 모돈									
자 돈 방	394		0.3㎡/두	20	20	"	22	24	2복	
육 성 돈 방	372		0.6㎡/두	20	19	"	21	22	"	
비 육 돈 방	600		0.9㎡/두	20	30	"	33	34	"	

## 2. 계 사

### 가. 닭과 사육환경

양계업의 목적은 닭을 길러 재화를 취(取)하기 위한 것이며 양계업으로 재화(財貨)를 얻으려면 닭이 먹이를 목적 생산물(닭고기, 계란)로 보다 많이 전환(轉換)시켜 주어야 한다.

닭이 생산을 하는 과정에서 관리자(또는 경영자)가 하는 일도 따지고 보면 닭이 사료를 먹고 고기와 계란을 만드는 일을 돕는 것이다.

사료를 닭이 생산물로 전환시켜 주는 과정에서 생산성에 관여하는 요소를 세세하게 구분하면 대단히 많으나 크게 구분하여 보면 유전능력, 사육환경(에너지환경, 위생환경) 영양공급의 세부류로 분리된다.

이 3요소중 시설의 설치와 관리가 맡아 주어야 할 분야가 닭의 생활 환경분야이다. 포괄적 의미의 환경은 매우 광범위하나 에너지환경과 위생환경에 대하여만 다루었다.

#### (1) 에너지환경

닭과 에너지환경과의 관계를 기술적으로 이해하여 두면 양계경영(생산)에 많은 도움이 된다.

양계업을 에너지순환 원리에서 보면 다음과 같이 설명이 된다.

닭의 먹이에서 물을 제거시키고 남은 물질은 휘발성물질(불에 타서 없어지는 물질)과 불휘발성물질(타지않는 물질 : 칼슘 등)로 분리되며 이중 휘발성물질이 90%를 넘는다.

닭은 휘발성물질(유기성물질)을 에너지로 전환하여 그중 대부분(70~80%)을 체온을 유지하고 생명활동을 하는데 사용하며 나머지(20~30%)를 생산물(계란, 고기)에 전환(轉換)시킨다.

닭이 사료를 생산물로 전환(이전)시키는 과정에서 생산물로 전환시키는 량의 비율은 닭의 유전능력, 사료의 품질, 주위환경 등 생산요소에 의하여 증감되며 유전능력과 품종이 같고, 품질도 같은 사료를 사용하였을 경우 생산성(전환율)사육환경에 절대적인 지배를 받는다.

사육환경요소중 기온(대기가 지니고 있는 열에너지), 기동(氣動), 기습(공기중 습도)은 닭의 생활에너지환경에 직접 또는 간접의 영향을 하여 생산성을 높히거나 낮추므로 에너지환경과 관련하여서는 이를 3가지 환경요소가 닭의 생산성을 최대로 높이고 생산

재의 효율이 최대한으로 지속되도록 계사를 건축하고 관리하여야 한다.

그리고 사료, 노동비 및 연료가 고가(高價)인 경영환경에서는 사육환경(계사)의 수준이 곧 경쟁력의 수준이 된다.

생산요소(유전성, 사료, 환경)중 유전과 영양(사료)은 전문가에 의하여 개발(또는 개선)되고 생산되며 농가는 대가만 지불하면 확보할 수 있는 것이나 환경만은 농가가 만들고 관리하여야 하는 것이므로 경쟁에서 이기기 위하여는 이 기술(환경의 조성관리)을 필히 습득하여야 한다.

에너지환경 요소들(기온, 기습, 기동)이 닭의 생산성에 미치는 영향을 간추려 보면 다음과 같다.

① 기 온

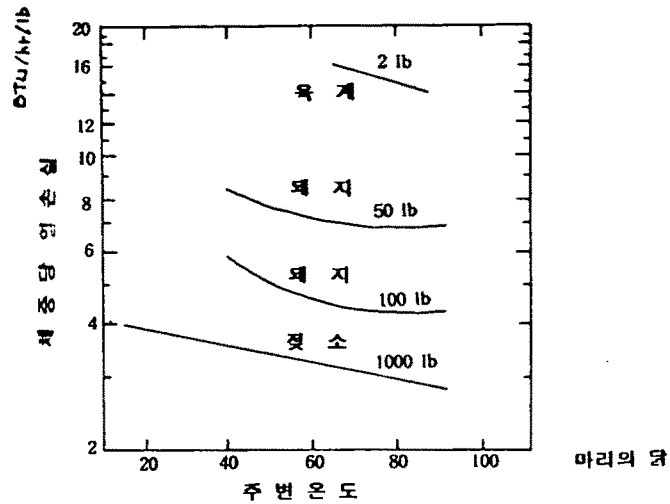
닭의 평균체온이 소, 돼지, 양 등 가축에 비하여 높고 <표 3-7참조>같은 몸무게(1kg, 1파운드)당 열 손실량(몸밖으로 내보내는 열)도 <그림 3-15>처럼 높은 가축이다.

<표 3-7> 가축별 평균체온과 체온범위

가축별	체온	기		온	
		평균체온	체온범위	체온범위	체온범위
젖	소	101.5F (38.6°C)	100.4~102.8F (38.0~39.3°C)		
비	육우	101.0F (38.3°C)	98.0~102.4F (36.7~39.1°C)		
돼	지	102.5F (39.2°C)	101.6~103.6F (38.8~39.8°C)		
	양	102.3F (39.1°C)	100.9~103.8F (38.3~39.9°C)		
	닭	107.1F (41.7°C)	105.0~109.4F (40.8~43.0°C)		

자료 : US. MWPS1

<표 3-7>의 체온은 축사의 유지온도 설정에 관계되며 <그림 3-15>와 <표 3-7>의 열 손실량(발생량)은 환경온도 관리와 환기량의 계산에 근거가 된다. 닭이 발생하는 열량은 기온이 낮으면 많아지고 기온이 높아지면 적어진다.



〈그림 3-15〉 주변온도와 총열손실과의 관계

〈표 3-7〉 실험치에서 보면 60°F(15.6°C)전후해서 체중 1.8kg에 1,000마리의 닭은 1만 kcal의 열을 1시간동안에 생산해 낸다.

1kcal는 1kg의 물(1ℓ)의 온도를 1°C 높일수 있는 열로 1만Kcal는 100ℓ의 물을 100°C까지 올릴수 있는 많은 량이다.

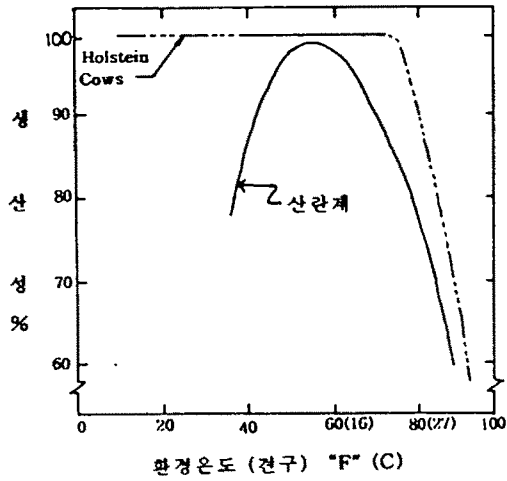
큰 닭에서 이와 같이 많은 량의 열이 생산되므로 건물의 열보전율과 사육밀도를 높이면 우리나라와 같은 곳의 겨울철에도 적당한 환기를 하면서도 계사내 온도를 인공가온 하지않고 생산 적온범위로 유지할 수 있다.

〈표 3-8〉 닭의 열생산량 kcal/1시간/1000수

환 경 온 도		발 생 총 열 량
°F	°C	kcal
27	-2.9	11.590
35	1.7	11.330
45	7.2	9.750
55	12.8	9.750
60	15.6	9.750
80	26.7	9.700
95	35.0	6.150

※ 닭의 체중 : 1.8kg

그리고 닭의 체구가 작고 체표면으로부터 심장부까지의 거리가 매우 가까운(다른 가축에 비하여)동물이어서 외부기온의 변화에도 민감한 특성이 있다.



※ 자료 : MWPS Structures and Environment Handbook

〈그림 3-16〉 젖소와 산란계의 환경온도대별 생산성

이 영향은 에너지환경에의 반응과 생산으로 나타나며 〈그림 3-16〉에서 볼수 있듯이 체적이 크고 체표로부터 심장까지의 거리가 먼 젖소는 최고수준생산기온의 범위가 매우 크나 닭은 최고생산범위의 기온폭이 매우 좁다.

따라서 닭의 대동물보다 환경온도 관리가 까다로운 반면 효과도 큰 가축이다. 환경온도가 산란계의 산란율, 난중 및 사료요구율에 미치는 영향의 실험적(온도이외의 기상요소 고정) 조사결과는 〈표 3-9〉와 같이 보고되고 있다.

〈표 3-9〉 계사내온도가 산란능력에 미치는 영향

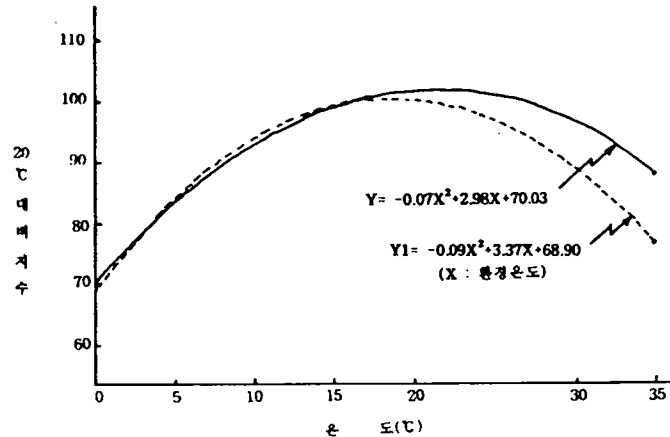
평균계사내온도	산란율상대지수	난중상대지수	계란1개당사료소비량 상대지수
°C	%	%	%
16	100	100	100
18	100	100	95
21	100	100	91
24	100	99	88
27	96	96	86
29	86	93	85
32	66	86	84

※ 16°C때 성적을 100으로 한것임.

환경온도와 산란율 및 산란량간에는 <그림 3-17>와 같은 방정식이 실험실적(현장실험이 아닌)실험으로는 성립된다.

-  $Y(\text{산란율}) = -0.07X^2 + 2.98X + 70.03$

-  $Y1(\text{산란량}) = -0.09X^2 + 3.37X + 68.90$



<그림 3-17> 환경온도와 산란율(Y) 및 1일 1수당 산란량(Y1)

※ X=온도

## ② 기습(氣濕)

공기중에 함유된 습기(H<sub>2</sub>O : 물)를 기습이라고 하며 공기가 가지고 있는 습기를 표시하는 방법으로는 절대습도와 상대습도의 2가지가 되며 축사환경관리와 관련하여서는 주로 상대습도가 이용된다.

절대습도는 일정무게의 공기(예, 1파운드, 1kg)가 함유하고 있는 물(H<sub>2</sub>O)의 량을 무게로 표시하는 것이고 절대습도는 공기의 온도에 따라 다르며 저온에서는 적고 고온에서는 많다. (예, 35°F의 공기 1파운드의 절대습도는 0.00428파운드이고 70°F의 공기 1파운드의 절대습도는 0.01583파운드 임)

상대습도는 그 공기가 지닐 수 있는 최대량의 물(절대습도)에 대한 비율로 “예”를 들어 보면 다음과 같다.

앞의 70°F의 1파운드의 공기에 절대습도는 0.0158파운드이다. 70°F공기에 상대습도가 80%라고 하면 공기 1파운드(1b)중에 0.01파운드(0.01583의 80%)의 물을 가진 상태를 표시하는 것이다.

물(H<sub>2</sub>O)은 모든 생명상태가 생명을 유지시켜 주는 필수물질이고 대동물의 체조성 물질



의 75%내외이다.

공기중의 물(습기)의 많고 적음은 생리활동을 자극(고온·과습시 : 혈덕임과 같은 것)하고 저습은 환경을 악화(공기중 먼지가 많을때)시키며 과습은 미생물(병원)의 번식을 조장하며 건물의 수명도 단축시키고 사료섭취량도 감소(65%이하여 95%때 11%감소)시킨다.

그러므로 계사를 비롯한 모든 축사는 온도와 함께 축사환경 관리의 주 관리대상 환경요소가 된다.

계사(축사)내의 습기 발생근원은 닭이 호흡시에 배출하는 수분과 음용수와 계분에서의 증발수(水)가 주 발생원이며 이들중 어느 경우나 기온이 높아지면 많아지고 기온이 낮아지면 적어진다.

그러나 현장에서 문제가 되는 시기는 저온기이며 특히 환기량이 부족할 때 문제가 된다. 그러하므로 저온기의 과습은 사내에서 발생한 습기에서 기인된 것이므로 환기량의 증가로 해결할 수 있다. 그러나 우리나라의 고온기는 사외공기의 습도가 높은것이 기후특성이므로 사내에서 인위적관리가 매우 어렵다. (경제성상)

산 란 주 령	계 사 내 온 도 (°C)				
	10.0	15.6	21.4	26.7	32.2
1	125	136	155	193	257
2	155	170	193	254	318
3	170	186	208	280	352
4	178	193	220	292	363
5	186	201	227	307	382
6~7	193	208	239	322	397
8~12	186	201	227	310	382
13~18	178	193	220	295	363
19~38	170	186	208	284	352
39~49	163	178	201	265	333
50~60	155	170	193	254	318

〈표 3-10〉 온도와 산란계 1,000수당 1일 음수량(ℓ)

〈표 3-10〉는 닭이 소모하는 물의 량이고 이중 배설물이 함유하는 것을 제외(적온시 음수량의 2/5정도)한 것의 대부분은 공기중으로 증발되는 것이므로 밀폐된 환경(환기가 안되는)에서는 아주 짧은 시간(1~2시간)에 사내습도를 포화(이슬이 되는)시킬 수 있는

량이다.

앞에서 긴 설명을 하였지만 사내 공기중 습도의 조절은 환기로만 할 수 있을 뿐이다.

참고로 공기중 습도가 닭의 체감온도와 산란계의 생산성에 미치는 영향의 연구실험보고를 보면 <표 3-11>, <표 3-12>과 같다.

<표 3-11>에서 볼때 기온이 같은 35°C이고 상대습도 80%와 63%일때 체감온도차는 1.5°C나 된다.

체감온도차(느낌온도차)는 실기온의 차와 비슷하게 생체활동에 영향을 하며 <표 3-12>과 같이 생산성으로 표현된다.

환경온도(°C)	상대습도(%)	체감온도(°C)	온도차(°C)
35	100	35.0	0
35	80	32.5	-2.5
35	63	31.0	-4.0
35	47	29.3	-5.7

<표 3-11> 습도와 체감온도와의 관계(풍속 0m/초 일 때)

환경온도-상대습도 (°C) (%)	산란율(%)	난중(g)	1일1수당산란량(g)	사료섭취량(g)
30-65(A)	79.3	60.4	47.9	97.3
30-95(B)	76.7	58.9	45.1	86.6
차이(A/B, %)	103.4	102.5	106.2	112.4

<표 3-12> 고온시 습도가 산란계의 생산성에 미치는 영향

온도와 습도가 공동으로 가축에 미치는 영향은 공기열량지수로 나타내기도 하며 공기열량지수는 온도와 습도를 곱한 것이다.

공기열량지수가 2,300에 달하면 폐사위험에 처하는 것으로 보고되었으며 계산 예를 들어 보면 다음과 같다.

기온이 32°C이고 상대습도가 80%이면 공기열량지수는 2,560이 되고 70%이면 2,240이 된다.

그러나 공기의 이동등(풍속) 닭의 체열발산을 돕는 환경요소가 작용하면 위험성은 줄어들며 실제로 기온이 37°C이상인 때에도 폐사가 안되었던 계사가 35°C전후에서 폐사가 일어나는 경우도 있으며 이것은 여러가지 환경요소가 어떻게 작용하였는가에서 온 결과

이다.

그러므로 적습범위를 정확히 제시하는것은 어려우며 적온범위에서 적습범위는 대개 40~80%를 제시하고 있다.

단 이범위에서 (40~80%) 고온시는 낮을수록 유리(체열발산촉진)하고 저온시는 높을때 환경이 더 쾌적하게 유지된다.

		초생후	15일령	30일령	45일령	60일령	90일령	120일령
상	한	75	75	75	75	75	75	75
적	습	70	60	60	60	55	50	50
하	한	40	40	40	40	40	40	40

〈표 3-13〉 육성계의 적습범위(상대습도 %)

③ 기 동(氣動)

공기의 움직임(이동)이 빨라진 상태를 바람이 분다고 한다.

가축의 생활공간은 항상 공기의 이동이 있어야 한다. 그 까닭은 밀폐된 공간(예 : 무창 계사)에서 공기의 이동(사내외간)이 없는 것을 상상하면 바로 이해가 될것이다.

최소한의 공기이동은 생명체의 생존을 위해서(산소소모, 탄산가스증가) 꼭 필요하다.

다음은 공기의 이동속도(풍속)는 동물체의 체감온도(온도계상의 온도는 변화되지 않으나 느끼는 온도는 변하는 것)를 크게 변동시키며 동일온도 조건에서도 습도의 높고 낮음에 따라 체감온도는 또 달라진다.

상대습도가 100%상태(결로점)에서 온도대(溫度帶)별 체감온도 실험보고는 〈표 3-14〉과 같은 것이 있다.

〈표 3-14〉에서 보면 고온시에는 풍속의 증가에 비하여 체감온도가 낮아지는 폭이 적으나(35°C에서 -1.7°C) 저온에서는 매우 크다. (0°C때 초속 3m면 -10°C) 그러나 고온시 1~2°C차이는 생명에 영향을 미칠수도 있으며 생산성에도 큰 차이가 나타난다.

온도(°C)	풍속	0m/초 (°C)	1m/초 (°C)	2m/초 (°C)	3m/초 (°C)	3m때와 0m때 의 차(°C)
35		35	34.3	33.7	33.3	-1.7
28		28	26.4	25.2	24.0	-4.0
21		21	19.0	17.0	15.5	-5.5
10		10	5.5	3.4	0.0	-10.0

〈표 3-14〉 풍속과 체감온도와의 관계(상대습도 100%일 때)

고온시 풍속과 생산성간의 관계를 실험한 보고를 보면 <표 3-15>와 같다.

<표 3-15>는 환경온도(닭주위) 25°C부터 37°C간 일때의 실험성적이다.

풍속이 "0"일때와 2m/초 일때의 산란율은 6.9%나 차이가 있으며 1수당 1일 산란량은 5.49'이나 차이가 난다.

사료섭취량도 풍속의 증가에 따라 증가하나 모든 실험보고가 2m/초속을 상한으로 하고 있음으로 미루어 볼때 상한 풍속은 초속 2m로 생각된다.

풍 속	산 란 율	1일1수당 산 란 량	평균난중	1일1수당 사료섭취량	사료요구율
(m/초)	(%)	(g)	(g)	(g)	
무송풍	78.2	38.3	49.1	75.1	1.95
0.5	87.6	44.7	50.8	86.2	1.90
1.0	85.6	43.5	50.7	85.3	1.98
2.0	85.1	42.7	50.0	87.9	2.06

※ 환경온도 37~25°C

<표 3-15> 고온시 풍속과 생산성과의 관계

자연환기방식(벽의 많은 부분을 개방)의 경우 고온기에 바람은 계사내 열기를 제거하여 주고 체감온도를 낮추어 주어 닭에게 생기를 주고 생산성도 높여주며 실험보고 "예"를 보면 <표 3-16>과 같은것이 있다.

풍 속	산 란 율	1일1수당 산 란 량	평균난중	1일1수당 사료섭취량	사료요구율
(m/초)	(%)	(g)	(g)	(g)	
무송풍	78.5	42.6	54.4	96.5	2.26
0.5	79.4	44.1	55.5	88.0	2.22
1.0	80.0	44.1	55.1	89.5	2.26
1.5	76.2	42.1	54.9	95.2	2.26

오세정 『계의 특수관리』

<표 3-16> 하절기 개방계사의 풍속 효과

## (2) 위생환경

축산업은 생명체(양계 : 닭)를 이용하여 목적하는 생산물(양계 : 계란, 닭고기)을 얻는 산업이다.

그러므로 그 생명체가 죽으면 만사가 허사가 되고 병들어 죽지 않고 살아나더라도 회복까지의 손실은 다시 찾아질 수 없는 순손실(純損失)이 된다.

앞에서 설명한 에너지환경은 주로 생산과 연관된 분야에 대하여서만 중요성을 강조하였으나 이것은 닭이 건강이 유지되었을 때를 전제로 한것이다.

축산에서 에너지환경의 관리와 위생환경의 관리중 어느것을 우선으로 하여야 하느냐라고 질문하면 대다수가 위생환경이 더 중요하다고 답하지만 현장을 실사(實査)하여 보면 많은 현장이 위생환경을 망각하고 에너지환경에만 치중하여 관리를 하고 있는 것이 현실이다.

위생환경을 관리한다고 하는 것은 환경성질병의 발생원인을 제거하는 것을 뜻한다.

질병을 분류하는 수의학적 기준은 따로 있으나 환경학 측면에서는 계사의외부에서 오는 전염성질병과 계사내부환경에서 기인되는 내부환경성 질병으로 구분된다. 외부로부터 전염되는 전염성질병이 계사내부의 닭에 전파되는 것을 막는 수단도 첫번째가 환경적 차단이고, 다음이 백신의 접종같은 약품을 이용한 차단이다.

계사내부 환경에 기인되는 질병엔 박테리아류의 병원균이 증식되어 병을 발생시키는 부류(예, 소화기계 질환)와 1차적으로 장기에 직접 손상을 입히(유해가스)고 이차적으로 손상 부위에 봉균이 감염되어(손상시 쉽게 감염됨)병을 진행시키는 부류(호흡기계질환)로 대별된다.

이런 류의 환경을 개선하지 않고서는 그 병들을 근절시킬 수 없다.

환경성질병의 또 다른 특성은 병이 외관적으로 표현되지 않는 경우도 있으며 이런 경우(생리활동의 약화)도 생산성을 약화시킨다.

닭의 내부위생환경에서 중심적으로 다루어지는 환경인자는 열의 과소와 과대, 저습과 고습, 유해가스(공기성분), 산소의 부족등이다.

과열(고온)은 열사병으로 까지 연계되며 과습은 사료의 부패로부터 시작하여 소화기 계통의 질환으로 이전되며 육계의 경우 바닥의 과습은 흥부수종을 발생시킨다.

박테리아의 증식 3대 환경요소는 영양(계분, 사료), 환경에너지(기온), 적습이며 박테리아는 습도(상대습도)가 80% 이상일때 그 증식주기가 급속히 단축된다. (증식이 빨라짐) 저습환경에서는 공기는 생리기관을 직접자극하고 병균을 옮기기도 한다.

부족하거나 잘못된 환기(불균일한 환기)는 공기성분중 닭에게 해로운 성분의 증가원인이 되며 닭의 건강에 해를 끼치는 성분별 허용한계치와 치사농도는 <표 3-17>과 같다.

가 스 별	분 자 기 호	치 사 농 도	허용한계농도
탄 산 가 스	CO <sub>2</sub>	30% 정도	2% 이하
메 탄 사 스	CH <sub>4</sub>	5% 정도	5% 이하
암 모 니 아 가 스	NH <sub>3</sub>	0.05% 정도	0.004% 이하
유 화 수 소 가 스	H <sub>2</sub> S	0.10% 정도	0.004% 이하
산 소	O <sub>2</sub>	6% 이하	16% 이하

※ University of kentucky(MWPS)

<표 3-17> 공기성분(가스)별 닭에 치사 및 허용한계농도

<표 3-17>에서 허용한계농도중 냄새나는 성분(CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S)은 사람의 후각으로 약하게 감지되는 수준이며 탄산가스와 산소는 후각으로는 감지되지 않는 무취성성분(물질)이다.

그러나 이 두가지 성분은 단독 또는 복합되어 닭의 치사에 결정적인 영향을 하는 (기계식환기 무창계사에서 팬이 멈추었을때) 물질들이다.

앞에서 환경요소별로 설명을 하였으나 에너지, 수분, 유해가스등 모든 요소는 다 공기중에 함유되어있는 물질이므로 계사의 위생환경 관리행위중 가장 중심적인 것은 환기이다.

## 나. 계사의 건물 부분별 기능

1980년대 중반까지도 우리나라의 계사는 눈, 비, 바람을 가리고 닭을 가두는 수준으로 지어졌고 그 시기를 전후해서는 보온덮개라고 불리어지는 섬유질자재로 반원형의 비영구성 계사가 널리 지어져 사용되었다.

그러나 그 이후 양계산업의 수익을 하락과 경쟁의 심화 및 정부의 시설자금지원등 여러가지 복합된 영향에 의하여 빠르게 사육규모는 대형화로 진전되었고 사육밀도도 매우 높아지면서 건물도 대형화한 영구건물로 신축되기 시작하였다.

이 과정에서 외국의 첨단화한 양계설비도 많이 도입되었고 단위사육규모(계사 1동 또는 1농장)도 대형화 되었으나 뼈아픈 시행착오를 겪은 사례가 대단히 많았으며 1996년 까지도 그런 사례는 적지 않게(대형 폐사등) 나타났었다.

이런 시행착오를 현장에서 분석하여 보면 외국의 설비를 지나치게 믿은 경우, 자동화 설비의 운

전기술 미숙, 환경관리에 대한 지식부족으로 집약되었다.

대군화(大群化), 밀집사육, 기계화시엔 재제의 자연환경 응용방식에 비하여 위험도도 그에 비례하여 높아질 수 밖에 없다.

대형화, 밀집화, 기계화를 위하여는 집과 설비, 기계의 기능을 과학적으로 확실하게 이해하고 세심하고 정밀한 운전관리를 하지 않으면 짧은 순간에 엄청난 피해를 볼수도 있음을 늘 유념하여야 한다.

자동화시설은 관리도 자동화인 것으로 착각하는 사례도 적지 않았다.

재래방식계사와 기계화 밀집화 방식의 계사간(건물)기능 차이를 요약하여 보면 <표 3-18>과 같다.

지붕은 재래형 자연환기방식에서는 배기기능을 하였으나 완전 기계환기식에서는 배기기능(배기구 설치)이 없어졌으며 벽에서는 채광, 통풍, 환기 기능이 없어지고 다만 입기구나 배기팬만 설치되며 양끝벽도 재래식에서는 출입기능이 주기능이었으나 기계식환기방식에서는 입기와 배기, 계란의 이송장치등 여러가지 설비가 여기에 설치된다.

구 분		자연환기식(개방계사)	기계환기식(무창형계사)
지붕		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비가림</li> <li>○ 차광</li> <li>○ 단열</li> <li>○ 배기(용마루)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비가림</li> <li>○ 차광</li> <li>○ 단열</li> </ul>
벽	앞·뒤	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 채광</li> <li>○ 단열</li> <li>○ 복사열차단(하단)</li> <li>○ 통풍</li> <li>○ 환기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 단열</li> <li>○ 입기구설치(또는 배기구)</li> </ul>
	양 끝	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 단열</li> <li>○ 출입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 단열</li> <li>○ 출입</li> <li>○ 입기구 설치</li> <li>○ 배기팬설치</li> </ul>
바닥		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방습</li> <li>○ 단열</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방습</li> <li>○ 단열</li> </ul>

<표 3-18> 환기방식(계사)별 건물 부분별기능

이외에 가장 큰 변화는 집(계사) 전체가 하나의 열보전 시설로 변한점이다.

따라서 바닥까지도 단열과 방습기능이 추가되었다.

벽의 지하 기초부분에 단열이 되지 않으면 벽에 접한 바닥에 결로현상이 일어나 바닥에 물이 고이고 위생환경이 악화되는등 심한 환경문제가 일어난다.

## 다. 열의 흐름과 보전

축산업에서 환경에너지 과소는 사료소비는 증가시키고 생산성은 떨어지게 하며, 과다는 채식량은 감소시키며 생산성은 떨어지게 한다.

그러므로 환경에너지의 관리는 곧 사료효율과 생산성을 관리하는 것이다.

환경에너지를 관리하기 위하여서는 먼저 열흐름의 특성에 대한 이해가 필요하다. 공기와 물, 그리고 열 세가지의 특성을 가지고 비교하여 보면 공기와 물은 빈공간(구멍같은 것)이 있어야 현재의 장소에서 다른 곳으로 흘러간다.

그러나 열은 철판이나 두꺼운 콘크리트벽도 통과한다.

통과하는 경로는 유리를 태양열이 빛과 함께 통과하는것과 같이 통과(Radiation)하는 열과, 화로불에 철사를 꽂았을때 열이 철사를 타도 한쪽에서 다른 한쪽으로 흘러가는것처럼 전도(conduction)되는 것, 그리고 수증기가 위로 올라가는것처럼 공기의 흐름을 따라 이동하는것(대류 : convection)의 3가지 형태로 흐른다.

집안(계사안)의 열이 밖으로 나가지 못하게 하려면 앞의 3가지 열흐름경로를 차단하여야 한다.

복사(투과)와 전도는 물질에 따라 투과나 전도되는 열량(시간)이 다르며 열보전율을 높게 하려면 열투과량이 적은(열흐름이 느린)자재로 밀폐된 공간(“예” 냉도창고)을 만들어야한다.

물질의 열흐름을 표시하는 방식에 “—“, “K” 치로 표시하는 방식과 “R”치로 표시하는 두가지 방식이 있으며 현장에서는 주로 “R”치를 사용한다.

“K”치는 열투과량을 표시하는 것으로  $K = \text{kcal/hr}^\circ\text{Cm}^2$ 이다.

이것은 1m<sup>2</sup>의 물질에 내외부 온도차가 1°C일때 1시간동안에 온도가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 흘러간 열량은 kcal로 나타낸 것이다.

“R”치는 열저항치라고 하며  $R = 1/K$ 이다.

한 예를 들어보면 시멘트 블럭(두께)10cm의 K지수는 1.4kcal이다. 이때  $R = 1/K$ 로  $R = 1 \div 1.4$ 가 되어 열저항치 R은 0.71이 된다.



최근 축사시설에서는 폴리우레탄이 많이 사용되고 있으며 폴리우레탄이 두께 1"때 열투과량 (kcalhr°Cm²)은 0.28kcal이고 이것을 "R"로 계산하면 3.5가 된다. 만일 벽에 단열을 열저항치 R이 15가 되게하려면 두께 4.3인치(10.9cm 15÷3.5)로 시공하면 된다.

우리가 흔히 사용하는 건축자재별 "R"치는 <표 3-19>와 같다.

건축자재	"R"값	
	두께 1"(2.54cm) : R	두께(건축자재란) : Rt
유리섬유 석명 포리에틸렌 우레탄	3.5정도	
화이어보드	3.30	
콘크리트	2.27	
시멘블럭(두께 10cm)	3.57~5.6	0.71
시멘블럭(두께 20cm)	2.5	1.11
합판(두께 9.5mm)	0.08	0.47
합판(두께 12mm)		0.62
경질목재(참나무)		
연질목재(소나무)		
시멘트성형판(두께 3mm)	1.25	0.03
외경유리		0.04
겹유리		0.87
카펫+덧담천	0.91	2.08
카펫+고무매트	1.25	1.23
차단공기층(2~10mm)		0.90
Air Film(비닐류)		0.68
내부설치		0.17
외부설치		

자료 : 미국 - ASHRAE Hand book Foundmental 1981, 1977

<표 3-19> 건축자재별 "R"값

계사(축사)의 단열 기준치는 대기(외국) 가장 추운달의 월평균기온을 가지고 정하며 벽과 천정의 단열수준은 천정이 벽보다 높게(천정 또는 지붕에서 열손실이 크므로)하고 대개 3:4(벽 3:천정4)의 비율로 추천된다.

1월평균기온이 0°C~-10°C인 곳의 단열 추천치를 보면 벽은 9~14, 천정은 16이다. (우리나라의 평야지 해당)

최근의 경영환경(고가에너지, 고가사료, 고임금, 저란가)에서는 단열시공이 곧 경제성의 주요소가 되고 있음이 이미 현장에서 잘 증명되고 있다.

1월평균기온	벽	천	정	기 후 구 분
0°C 이상	9		12	mild zone
0°C ~ -10°C 이상	9~14		16	moderate zone
-10°C 이하	14		23	cold zone

※ 미국 중서부기준(MWPS)

〈표 3-20〉 1월 평균기온기준 추천 단열수준(R치)

혹 단열수준이 높으면 좋은 것으로 생각하여 불필요하게 두껍게 하는 사례도 있으나 오히려 손해가 될수도 있음에 유의(시설비 증가, 환기량 증가)하여야 한다.

## 라. 환 기

환기(換氣)를 가장 쉽게 표현하면 계사내의 공기를 계사 밖의 신선한 공기로 바꾸어 주는 것이다.

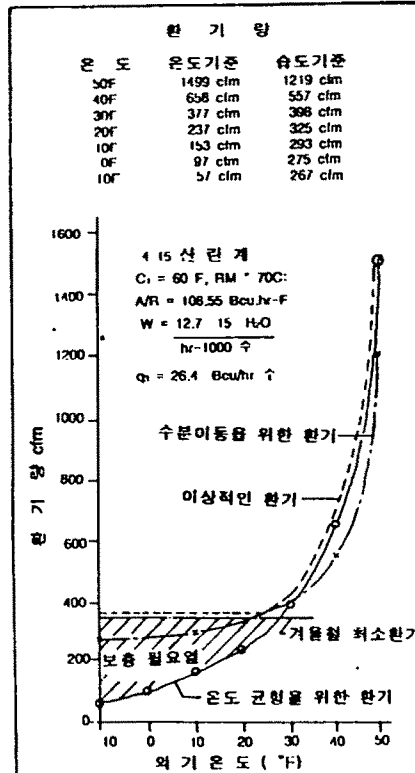
다만 상황(온도, 습도)의 변화에 따라 얼마를 바꾸어 주고 어떻게 바꾸어 주는가가 기술적인 과제이다.

환기를 계산식에 의하여 〈그림 3-18〉와 같이 완전하게 한다는 것은 이론적으로는 가능할는지 모르지만 산업현장에서는 어려울 뿐만아니라 비경제적일 수도 있다.

다만 〈그림 3-18〉 환기량곡선에서 우리가 알아 두어야 할 점은 환기량이 온도나 습도상승에 따라 직선(直線)적으로 증가하지 않고 2차 함수 곡선으로 변하며 적온범위를 넘으면 수직적(무한대)으로 증가하는 점과 사내기온이 아무리 내려가도 최소환기선(하한선)이하로 줄여서는 안 되는 점이다. (아무리 추워도 환기를 중단해서는 안된다. 밀폐나 팬가동 중단)

환기를 꼭하고 또 조절(증감)하여야 하는 까닭은 〈표 3-21〉와 같은 환경변화가 사내에서 계속 일어날 뿐만 아니라 계사밖 환경의 영향까지도 받아야 하기 때문이다. 〈표 3-21〉와 같이 닭, 사료, 물등 모든것이 환경변화의 근원이 되며 환경요소별 생산과 위생환경에 대한 영향은 앞에서 설명한 바와같다.

〈표 3-21〉 처럼 환경변화 요소는 많지만 요소 하나하나를 개별적으로 관리대상으로 할수도 없으며 필요치도 않다.



〈그림 3-18〉 산란계사의 환기곡선

근원	환경요소	환경변화	처리
닭	체열발생 먼지발생(깃털) 호흡	온도상승 먼지증가 습도상승(수분증가) 산소감소 탄산가스증가	저온기 이용 고온기 사외배출 가능한 범위최소화 70%이상시 사외배출 절대필요량 계속공급 안전범위내 유지(배출)
물	증발	습도상승	70%이상시 사외배출
사료(깔짚)	날림	먼지증가	가능한 범위최소화
계분	증발 가스발생	습도상승 암모니아가스증가 메탄가스증가 FeS(유화철)증가 H <sub>2</sub> S(유화수소)증가	70%이상시 사외배출 허용한계 이하유지(사외배출) " " "

〈표 3-21〉 계사내 환경변화 근원별 요소와 영향

그 까닭은 대부분이(저온시 가온제외) 환기로 해결되기 때문이다.

〈표 3-21〉와 같은 환경변화 상황에서 관리자가 할 수 있는 행위의 범위를 구분하여 보면 〈표 3-22〉와 같이 정리된다.

구 분		에너지 환경구분		
		적온이하	적온범위	고 온 시
행위	환기	하한범위	적온유지범위	온도상승억제
	통풍	-	-	풍속2m/초이내
	가온	필요량(육추, 육성)	-	-
	냉방	-	-	경제성판단실행

〈표 3-22〉 환경관리시 행위의 범위

〈표 3-22〉에서 볼수 있듯이 환경변화에 따라 단계별로 사람이 행하여야할 행위는 분명히 구분되고 극히 제한적이다. (임의성이 없음)

〈표 3-22〉행위의 범위에서 환경요소별 행위의 범위를 수치적으로 정리하면 〈표 3-23〉과 같은 표가 만들어진다. 〈표 3-23〉에서 온도, 습도, 같은 것은 더 폭이 좁은 기준(최적범위)을 선정할 수도 있다. 단, 기준폭의 설정은 자연환경과 경제성같은 내외적요소를 종합하여 설정하여야 한다.

한 예로 온도의 경우 적온범위를 기술적으로(냉방기 사용)는 적온범위로 유지할 수도 있으나 경제성이 없으면 도입할 수 없는 것이며 우리나라의 경우 하절기는 자연습도가 매우 높아 환기만으로 계사내 습도를 적정범위 이내로 유지할수 없기 때문에 상한을 80%로 정하지만 관리는 자연습도에 근거되게 하는 것으로 족할 수 밖에 없다.

구 분	온 도	상대습도	조 도	점등시간	풍 속	유해가스농도	
						탄산가스	암모니아가스
적정범위	7~29 (최적: 21℃)	50~80%	5lux이상	14~17시간	저온시 0.2m/초 고온시 1~2m/초	1% 이하	25ppm이하

※ 1. 온도 : 최소한 유지하여야 할 범위

2. 경제적 최적온도 : 24~27℃를 추천하기도 함(경영 환경에 따라 달라질 수 있음)

〈표 3-23〉 산란계에 적합한 환경요소별 범위에)

〈표 3-23〉에서 조도와 점등시간을 제외한 모든 것은 환기로 조절되며 〈표 3-23〉의 수준을 유지하는데 필요한 환기추천량은 〈표 3-24〉과 같다.

〈표 3-24〉에서 최소환기는 〈그림 3-18〉 하단 겨울철 최소환기(가로로 그어진 점선)선의 유지에 필요한 양으로 이 이하로 환기량을 낮추면 습도과다 유해가스 증가 산소부족 등 환경변화는 닭에게 치명적인 수준의 악영향을 끼친다.

〈표 3-24〉에서 동계 최대환기는 적온범위때 환기량으로 사내기온이 적온범위 이내로 내려가지 않는 범위의 환기량을 의미한다.

하계 최소환기는 온도상승과 습도상승을 억제하기 위한 하한선이다.

구 분	단 위	동계최소환기	동계최대환기	하계최소환기
병 아 리	cfm/1수	0.1	0.5/1파운드	0.4/1파운드
산 란 계, 종 계	cfm/1수	0.5	2	4
육 계	cfm/1수	0.5	2	4

※ 1.  $cf = 1/35m^3$ (입방피트)

2. 1파운드 = 454g

3. cfm = 1분간의 환기용적, 입방피트

4. 이 추천치는 환기팬 용량결정을 위한 용량임 : MWPS, 1, 1977

환기량이 증가하면 풍속이 빨라지며 지나친 환기량의 증가는 상한풍속(2m/초)을 초과할수도 있으므로 상한풍속 범위가 최대환기량이 될 수밖에 없다.

계사에서 사용되는 환기방식은 자연환기방식과 기계환기방식으로 구분되며 두방식의 계사 설치 요령은 다음과 같다.

#### (1) 자연환기방식

자연환기방식도 일정면적당 사육밀도가 낮고(1평당 산란계 40수 전후), 계사폭이 좁을 경우(12M이내)는 매우 만족한 성과를 얻는 좋은 환기방식이다.

환기체계의 구성은 동계입기구 동계배기구, 온난기이후의 벽개방창으로 구성된다. 〈그림 3-19〉참조

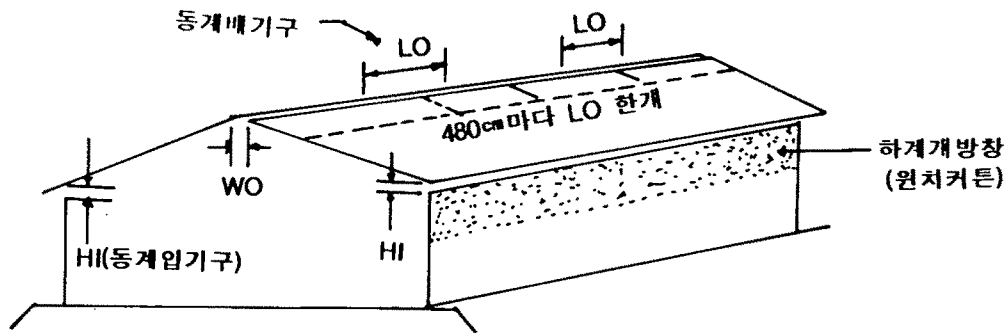
계사의 자연환기 자료에서는 입배기구를 크게하고 조절문을 달아 환경변화에 따라 기계적 또는 인력으로 조절하도록 하고 있으나 돈사에서는 〈표 3-24〉과 같이 돈사폭별 동계 고정 입·배기구 자료가 제시되고 있으며 필자가 산란계사에서 직접 활용하여 본바

(1987~92년) 겨울철에 환기부족에 의한 문제가 나타나지 않았다. (측사표준설계에 반영)

산란계사의 동계 필요환기량은 (평당 40수 수용시) <표 3-24>의 비육돈사와 임신돈사의 중간정도가 되므로 입기구의 크기도 <표 3-24>의 비육돈사와 임신돈사의 중간크기로 계산된다.

건물(돈사)폭	동계 입기구(HI)		동계 배기구 산출상수(TC)	
	비육돈사	임신돈사	비육돈사	임신돈사
610~762cm	3.17cm	2.54cm	20	16
763~914	3.81	3.17	24	20
915~1066	4.44	3.81	28	24
1067~1219	5.08	3.81	32	24

<표 3-24> 자연환기돈사의 동계 입기구 및 배기구 계산상수



<그림 3-19> 자연환기방식 축사의 환기체계 구성

폭9m의 계사를 예로 들어보면 <그림 3-19> “HI”의 부분(벽상단)에 3.5cm의 입기구를 벽 길이와 같게 설치하는 것이된다.

Lo(용마루배기구)의 계산은  $Lo = Tc \div Wo$ 이며 Tc는 <표 3-24>에서 비육돈사는 24이고 임신돈사는 26이므로  $22((24 \div 20) \div 2)$ 이 된다.

Wo는 배기구의 하한폭이며 배기구 하한폭은 3인치(7.6cm)이다. 그러므로  $Lo = 22 \div 3$ 이 되어 7.3이 된다. 7.3은 7.3회트로 222cm이다.

이것은 <그림 3-19>에 표시한 것과 같이 지붕용마루 길이 4.8m마다 폭(Wo)7.6cm 길이 222cm의 배기구를 설치해야 함을 의미한다.

앞의 입기구 (폭 3.4cm 길이 계사길이)와 배기구(표 7.6cm 길이 222cm)는 기온이 적은 이하로 아무리 내려가더라도 열려있어야 하는 환기공간이다.

〈표 3-25〉은 돈사에서 돈사폭별 온난기 개방폭이다. 개방위치는 〈그림 3-19〉과 같이 벽상단이 될 수도 있고 벽의 아래 위에 나누워서 할 수도 있다.

이 개방폭은 기온에 따라 개폐폭을 조절하는 것이므로 우리나라의 기후에서 계사에도 이대로 적용된다.

돈 사 폭(cm)	앞, 뒷벽 개방폭(cm)
610~762	91.4
763~914	106.6
915~1066	121.9
1067~1219	152.4

〈표 3-25〉 자연환기방식 돈사의 온난기후때 벽개방폭

단 앞의 동계 입, 배기구 크기(규격)는 입, 배기구 이외의 곳은 완벽하게 차단(셋바람 구멍이 있으면 안됨)되었을 때 규격이다.

셋바람 구멍이 있으면 환기량이 과다해지고 계사내에서 공기가 고르게 순환되지(섞이는것) 않는다.

또 이 설계치는 앞의 단열창에서 제시한 단열수준의 시공이 완벽하게 되었을 때의 설계치이며 단열이 완벽하게 되어야 환기도 효율적으로 된다.

## (2) 기계식 환기방식

기계식환기방식에는 강제로 빨아내는 방식(Negative System : 유압식이라고 해석되어 왔음)과 불어 넣는 방식(Positive System : 양압식이라고 해석되어 왔음)으로 구분된다. 불어 넣는 방식은 대개 자연환기의 보완적인 수단으로 사용되며 적극적인 기계환기에서는 주로 빨아내는 방식이 사용된다.

빨아내는 방식의 기계환기는 밀폐된 공기(무창형태의 계사)입기구 배기팬으로 구성된다.

환기단계는 저온기, 적온기, 고온기 3단계로 구분되나 현장에서는 연속적으로 진행된다. 빨아내는 방식의 기계환기를 입기구와 배기팬의 설치위치에 따라 크로스식(Cross), 터널식(Tunnel)같이 구분한다.

크로스식을 입기구와 배기팬이 앞, 뒷벽에 대칭을 이루게 설치하는 방식이다. 환기량의

기준은 어떤방식이든 <표 3-24>을 기준으로 하며 자동화 조절은 <그림 3-18>환기곡선과 같이 한다.

기계환기시 환기성능은 적정량, 필요속도, 고른분산(섞임)은 종합하여 평가되고 이 세가지가 충족되도록 설치하고 운전하여야 한다.

입기구의 크기는 입기구에서 떠나는 공기의 속도를 기준으로 하여 설계되며 입기구에서 공기이동속도는 1분간 700~1000피트(213m~354m/초속, 3.55m~5.9m)의 속도가 유지되어야 축사내에서 공기가 고루 섞인다.

입기구 크기당 공기가 통과하는 량은 앞조건(700~1000 $f^m$ )에서 가로가 1인치(2.54cm)이고 세로(길이)가 1피트일때 1분간에 50입방피트(50 $f^m$ 로 표시)이다. 실례로 계산하여 보면 다음과 같다.

산란계 1만수가 있는 계사의 경우 동계 최저환기량은 수당 0.5cfm(1분당 0.5입방피트)이므로 1만수때는 5000cfm이 된다.

1분간에 5000  $cf^m$ 의 공기가 통과 하려면 입기구의 크기는  $5000 \div 50 = 500$ 이라는 계산이 된다.

이것은 1인치×1피트 크기의 입기구 500개에 해당하는 공간이 있어야 하는 곳이 되며 한개의 구멍으로 할 경우 세로 10인치(25cm) 가로 100피트(3.48m)크기의 입기구가 있어야하는 것이 된다.

고온기 환기량은 저온기의 8배로 고온기 입기구 크기도 저온기의 8배가 되어야한다.

배기팬의 용량도 앞의 필요용량을 빨아낼수 있어야 하며 기계구입시(환기팬)유의할 점은 실용용량이 얼마냐이다.

판매하는 팬의 용량은 기압차가 없을때 최대용량으로 빼내는 방식의 계사에서는 계사내외간에 기압차가 생겨서 빨아내는 량이 30~40% 떨어진다. (팬방식에 따라 다소 다름) 그러므로 축사환기용 팬용량은 1/8" wg용량으로 한다.

**기계환기방식에서 특히 유의할점은 다음과 같다.**

- 입기구와 배기팬이 정확한 장소에 있어야 한다.
- 입기구의 면적이 배기량(환기량)에 따라 정확하게 조절되어야 한다.
- 입기구 이외에는 완전히 밀폐되어야 한다.
- 최저환기량팬은 연중 멈추지 않고(계사내 기온이 영하로 내려 가더라도) 돌아가야만 한다. 그래서 최저환기팬을 연속가동팬(continues팬)이라고 한다.



- 정전등으로 팬이 멈추었을 때는 신속히 공기가 공급되는 장치(벽이 개방등)등 비상시 대비 설비가 되어야 한다.
- 아무리 환기량을 늘려도 온도계상의 온도는 내려가지 않는다.
- 팬이 재성능을 발휘하는가 수시점검 해야 한다.
- 기계가 자동이라도 관리는 자동이 아니다.
- 팬의 성능이 떨어지지 않도록 항상 관리를 하여야 한다.

## ▶ 생활악취 규제대상 시설등과 규제기준 및 내용

제30조(생활악취의 규제) ① 시·도지사는 주민의 주거생활을 보호하기 위하여 특히 필요한 경우에는 제2조 제9호의 규정에 의한 배출시설이 아닌 시설등으로부터 발생하는 악취의 규제를 위하여 그 소유자·관리자 등에 대하여 필요한 조치할 것을 명할 수 있다.

② 제1항의 규정에 의한 규제기준·대상시설·규제내용등 기타 필요한 사항은 환경부령으로 정한다. <개정 '95. 12. 29>

제66조(생활악취의 대상시설등) 법 제30조의 규정에 의한 생활악취와 규제대상시설 등과 규제기준 등 내용은 별표 19와 같다.

### <별표 19> 생활악취의 규제대상시설등과 규제기준 및 내용(제66조 관련)

#### 1. 생활악취의 규제대상시설(업)

가. 농수산물유통 및 가격안정에 관한 법률에 의한 농수산물도매시장·농수산물공판장

나. 축산물 위생처리법에 의한 도축장

다. 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 제24조 규정에 의하여 설치허가 또는 신고를 하여야 하는 축산폐수 배출시설

라. 출판사 및 인쇄소의 등록에 관한 법률에 의한 출판사·인쇄소

마. 폐기물 관리법에 의한 폐기물 보관시설

(1) 지정폐기물외의 폐기물보관시설(지정폐기물외의 폐기물을 운반하기 위하여 공공장소에 일시 보관하는 시설에 한한다)

(2) 지정폐기물 보관시설(별표 3의 대기오염물질 배출시설이 설치되어 있지 아니한 사업장안에 설치된 시설에 한한다)

바. 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률에 의한 공중변소·분뇨처리시설

사. 공중위생법에 의한 세탁업

아. 가축제조·보관업(별표3의 대기오염물질 배출시설이 설치되어 있지 아니한 사업장의 경우에 한한다)

자. 방적·직조 및 섬유가공업(섬유사 및 직물호부시설 또는 텐타시설을 설치한 사업장의 경우에 한한다)

차. 비료관리법에 의한 부산물 비료제조업

카. 수질오염방지시설(수질환경보전법에 의한 수질오염방지 시설로서 대기오염 물질배출시설이 설치되어 있지 아니한 사업장안에 설치된 시설에 한한다.)

## 2. 규제기준 및 내용(관리방법)

규제대상시설(업)으로부터 발생하는 악취가 대기오염 공정시험방법의 직접관능법으로 측정하여 악취도 2도이하가 되도록 악취제거시설을 설치하거나 물청소 또는 탈취제살포등 적절한 악취제거조치를 할 것. 이 경우 악취측정장소는 생활악취대상시설(업)에 가장 가까운 주택·공공도로 등의 피해지점을 원칙으로 하되, 다른 악취배출원의 영향이 있다고 판단될 경우에는 부지경계선중 악취농도가 가장 높은 곳을 측정장소로 한다.

마. 산란계 사육시설 실태조사 결과

(농촌진흥청 축산기술연구소 조사자료)

(1) 조사대상

구 분	형태 및 특징	케이 지 배 열	수용 수 수	농장주	소 재 지
무 창	Tunnel + Cross	4단 4열	37,500	장대석	경기 안성 서운 신촌
	Tunnel(Fogging)	5단 4열	32,000	이양희	충남 연기 남면 종촌
	Tunnel(Cooling pad)	4단 4열	31,000	"	"
	Tunnel(2중원치커튼)	5단 3열	35,000	이홍선	경북 봉화 봉화 도촌
	고단, 천정입기 Cross	8단 2열	51,000	손양근	경북 봉화 봉화 도촌
	Cross flow	6단 2열 7단 2열	62,400	김주홍	경기 여주 가남 금당
	천정배기방식	4단 3열	21,000	이 환	강원도 원주 무실동
7개 유형					
고상식 무 창	천정입기식환기 4단	4단 4열	27,000	박승봉	경기 안성 일죽 장암
	천정입기식환기 5단	5단 4열	51,000	손양근	경북 봉화 봉화 도촌
	천정입기식환기 5단	5단 4열	24,640	이홍섭	"
3개 유형					
개 방	2중 원치커튼	3단 4열	13,680	박난주	"
	원치커튼	3단 2열	9,100	이경섭	"
	완전 개방	3단 4열	8,600	이양희	충남 연기 남면 종촌
	원치커튼(하기송풍)	3단 3열	15,000	장대석	경기 안성 서운 신촌
4개 유형					

※ 장대석(안성), 이양희(연기) 무창계사 : 표준설계도 모델계사 농가임.

(2) 조사시기

1) 봄 : 1995. 5. 22~6. 5

- 2) 여름 : 1995. 7. 31~8. 19
- 3) 가을 : 1995. 10. 4~10.17
- 4) 겨울 : 1996. 1. 4~1. 10

(3) 조사방법

- 1) 조사시기별 농가방문 조사
- 2) 계사규격 및 시설물의 배치간격 등은 실측조사
- 3) 단열값 : 계사별 단열재 종류 및 두께를 측정후 단열재별 절연계수를 곱해서 계산
- 4) 환기량 : 조사시기별 가동팬수를 조사후 팬별 환기용량을 곱해서 사육수수로 나눔
- 5) 온습도, 풍속 : Velocical(model TSI-8360, USA)로 부위별 조사
- 6) 분진 : Digital aerosol monitor(model 3411, Japan)로 부위별 측정
- 7) 암모니아가스 및 탄산가스 : 가스텍 가스검지관 이용
- 8) 낙하세균수 : Nutrient agar이용 3분간 부위별 낙하세균 채집 배양

(4) 조사성적

- 1) 계사 단위면적당 사육수수(수/평)

계사형태별	개 방 식	고상식무창	무 창
수수분포	40.4<46.3<47.3<49.8	89<89.3<107.6	109.5<124.6<131.0<152.4<176.8<192.5
$\bar{X}$	46.0	95.3	147.8
지 수	100(Base)	207	321

2) 케이지 규격 및 사육밀도

구 분	개 방 식				고상식 무창			무 창						
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	
케이지규격														
앞	24	36.5	37	27	61.5	41	61	50	56.5	51	41	51	56.5	
옆	35	38	35	35	41	43	42	47.5	49.3	53	57	45	49.3	
높이(cm)	42	41	40	38.5	42	43	42	39	51.5	45	45	47	51.5	
케이지당 사육수수 (수)	2	3	3	2	상 6 하 7	7	6	6	6	7	5	6	6	
사육밀도 (cm <sup>2</sup> /수)	420	462	432	473	상420 하360	252	427	396	464	386	467	383	464	
급이면적 (cm)	12	12.2	12.3	13.5	상10.3 하 8.8	5.9	10.2	8.3	9.4	7.3	8.2	8.5	9.4	

3) 무창 및 고상식무창계사 점등 관리 실태

구 분	무 창						고상식 무창		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3
전구종류	장미	3파장	백열	백열	삼파장	장미	장미	백열	백열
Watt	17	13	30	60	11	11	13	30	60
전구배치 간격(m)	6.0 (갓)	7.0 (갓)	3.2 (2단)	3.0 (갓)	8	8.1 (갓)	8.0	2.2 (2단)	2.3
전구높이 (cm)	250	235	250,500	183	350	230	225	182,245	183

구 분		무 창						고상식 무창		
		1	2	3	4	5	6	1	2	3
광도 (LUX)	최대	90	122	87.7	55.7	95	182	21.3	31	55.2
	최저	5.7	2.9	3.4	8.1	1.5	1.82	2.4	2.2	4.5
	차	84.3	119.1	84.3	47.6	93.5	180.2	18.9	28.8	50.7
점등시간		16	16	17	14	16.5	16	16	16	14

4) 단열값(R-Value)

구 분		무 창						고상식 무창			개 방 식			
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	4
벽	농가별	3.6	24.8	17.0	31.8	14.6	16.5	16	8	19.8	3.6	3.6	0.24	0.24
	평 균	18.1						14.6			1.9			
지붕	농가별	16.5	33.0	25.3	26.4	18.0	23.1	26.4	16.5	23.1	13.2	16.5	3.05	12.1
	평 균	23.7						22.0			11.2			

※ 적정기준 : 벽 8~10, 지붕 12~14㎡ ℃/W

5) 계사형태별 1인당 관리수수

구 분	개 방				고상식 무창			무 창					
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6
사육수수 (수)	15000	9400	13680	8600	24640	30200	51000	35000	37500	32000	31000	5100	62400
관리노동력 (인)	남1 여0.25	남1 여1	남1.25 여3	남1 여2	남1 여1	남1 여1	남1 여1	남1 여2	남1 여0.5	남1.25 여2	남1.25 여2	남1 여1	남0.5 여3
1인당 관리수수 (수)	13333	6266	9120	3822	16426	20133	34000	17500	30000	14222	13777	34000	31200
평균(수/1인)	8,135				23,517			23,449					

6) 산란계사 형태별 내부환경 조사비교

가. 환기체계별 온도변화

구 분	봄		여 름		가 을		겨 울	
	외 부	내 부	외 부	내 부	외 부	내 부	외 부	내 부
무창, 크로스플로우	23.9	23.9	32.1	31.8	17.9	21.2	-5.7	19.1
무창, 터널식	25.2	24.7	31.5	32.2	21.9	27.2	7.4	20.9
무창, 터널+크로스	23.6	28.9	30.8	32.6	18.1	26.2	1.8	26.6
무창, 천정입기크로스	24.7	26.6	33.5	33.3	26.2	25.6	0.1	19.4
무창, 천정배기방식	-	-	25.0	30.4	22.8	26.7	-3.4	19.3
고상식무창, 천정입기	24.7	27.2	33.5	34.1	26.2	27.6	0.1	21.5
개방, 터널식	23.6	24.3	30.8	31.0	18.1	20.2	1.8	14.9
개방계사	21.0	22.9	30.5	30.1	20.0	18.9	-2.6	17.9
평 균	23.8	25.5	31.0	31.9	21.4	24.2	-0.1	20.0

※ (결과 1) 계사 내부온도는 닭의 열발산에 의해 외부온도보다 2~3℃정도 높으며 겨울철의 경우 환기량에 따라 15~20℃ 계사내부 온도가 높으며 특히 개방계사보다 무창계사가 겨울철에 내부온도가 높아 사료효율이 향상됨.

※ (결과 2) 터널식의 경우 여름철에는 풍속이 빨라 체감온도를 낮추어 주지만 겨울철에는 입기구와 배기구간의 온도차이가 심하기 때문에 겨울철 환기를 위한 크로스식 또는 지붕배기식 등으로 환기시스템 보강 필요

나. 환기체계별 습도변화

구 분	봄(RH, %)		여름(RH, %)		가을(RH, %)		겨울(RH, %)	
	외 부	내 부	외 부	내 부	외 부	내 부	외 부	내 부
무창, 크로스플로우	50.7	54.8	67.0	66.9	57.8	56.0	51.0	45.5
무창, 터널식	49.4	53.5	62.2	72.0	52.6	56.4	70.1	59.0
무창, 터널+크로스	56.6	53.9	67.0	65.0	35.0	61.4	72.4	60.1
무창, 천정입기크로스	41.0	42.0	46.6	47.2	37.3	39.1	20.6	45.7
무창, 천정배기방식	—	—	77.3	70.6	46.7	54.9	40.0	39.2
고상식무창, 천정입기	41.0	42.0	46.6	45.7	37.3	41.0	20.6	48.9
개방, 터널식	56.6	55.4	67.0	68.6	35.0	40.1	72.4	55.3
개방계사	52.9	48.8	57.8	60.3	40.8	48.9	29.8	64.0
평 균	49.7	50.1	61.4	62.0	42.8	49.7	47.1	52.2

※ (결과) 계사내부의 습도도 닭의 호흡, 계분, 물 등에서 발생되어 외부보다 높음

다. 풍속(m/sec)

구 분	봄			여름			가을			겨울		
	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구
무창, 크로스플로우	0.15	0.09	0.2	0.06	0.26	0.50	0.08	0.05	0.07	0.15	0.02	0.01
무창, 터널식	1.2	0.92	1.57	1.72	1.53	1.62	0.39	0.65	0.83	0.39	0.21	0.34
무창, 터널+크로스	0.31	0.52	1.23	0.74	2.09	2.44	0.56	0.30	0.58	0.12	0.21	0.17
무창, 천정입기크로스	1.18	0.3	0.5	0.26	0.04	0.84	0.38	0.18	0.47	0.14	0.12	0.20
무창, 천정배기방식	0	0.37		1.8	0.37		0.08	0.57		0.11	0.14	
고상식무창, 천정입기		0.2			0.32			0.09			0.06	
개방, 터널식		—		1.78	0.97			0.2			0	
개방		—			0.45			0.01			0	
평 균	0.57	0.4	0.88	1.06	0.75	1.36	0.3	0.26	0.49	0.18	0.1	0.18

※ (결과) 우리나라 여름철 혹서기에 풍속은 고온스트레스를 완화해주는 가장 좋은 수단인 하  
 나이며 터널식이나 터널+크로스 혼합식은 여름철 풍속이 1.5~2.5m/초로서 체감온  
 도를 낮추어 줄 수 있으나 다른 환기방식은 풍속이 낮아 고온스트레스를 완화해 주  
 기 어려우며 여름철 폐사율이 높고 산란율이 떨어짐



라. 환기체계별 수당 환기량(CFM)

구 분		무 창					고상식무창			
		천정 배기 방식	천정 입기 크로스	크로스	터널+ 크로스	터널 (휘강)	터널 (클링 패드)	천정 입기 (4단)	천정 입기 (5단)	천정 입기 (5단)
최대환기량		8.0	7.8	8.4	5.2	9.7	8.9	10.4	8.1	8.3
계절별 환기량	봄	—	5.3	8.4	2.9	10	6.7	8.2	6.4	8.8
	여름	8.1	8.7	11.5	5.7	10.3	6.9	—	8.7	10.5
	가을	—	10.7	6.5	2.0	2.2	3.1	—	11.8	6.8
	겨울	1.52	4.6	2.2	0.6	1.4	0.8	—	2.2	2.9

※ (결과) 여름철 모든 계사가 최대 환기를 했음에도 터널식 이외의 계사는 풍속이 낮았으며 겨울철 -10℃일 경우 체중 2.2kg 산란계의 환기요구량은 0.8cfm/수인데 비해 환기 효율이 좋지 못한 계사는 환기량이 환기요구량의 2배이상 환기를 함.

마. 환기체계별 주간폐사율(%)

구분	무 창					고상식무창		개 방		
	천정 입기 크로스	크로스	터널+ 크로스	터널 (휘강)	터널 (클링 패드)	천정 배기 방식	천정 입기 (5단)	천정 입기 (5단)	개방+ 터널식 환기(여름)	개방
여름	0.7	0.48	0.31	0.07	0.07	—	0.58	0.5	0.15	0.39
가을	0.31	0.47	0.35	0.07	0.16	—	0.6	0.19	0.12	0.22
겨울	0.9	0.42	0.52	0.18	0.24	0.14	0.08	0.21	0.52	0.29

※ (결과) 공기의 흐름이 좋은 터널식이나 터널+크로스식은 여름철 주간폐사율이 천정입기 크로스식이나 크로스식보다 낮았으며 특히 냉방장치를 가동시 주간폐사율이 적었으며 개방계사의 경우도 여름철에 터널식환기를 할 경우 환기를 하지 않을 경우보다 주간 폐사율이 낮음.

바. 계사형태별 유해가스농도 및 위생상태

(1) 환기체계별 암모니아가스 농도(ppm)

구 분	봄			여 름			가 을			겨 울		
	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구
무창, 크로스플로우	0	0	0.5	0	2	3	0	0	1	4	3	2
무창, 터널식	0	0	1.5	15	15	15	0	6	10	3.5	1	1.5
무창, 터널+크로스	2	8	8	1	6	13	0	3	2	3	4	5
무창, 천정입기크로스	0	0	0	2	3	4	1	1	2	2	1.5	2.1
무창, 천정배기방식	0	0.5		0	1.5		2	7		2	2.5	
고상식무창, 천정입기		2			4			8			10	
개방, 터널식환기		5		1	2	11		4			3	
개방		8			3			5			10	
평 균	0.4	2.9	2.5	3.2	4.6	9.2	0.6	4.3	3.8	2.9	4.4	2.7

※ 허용한계치 : 25ppm

※ (결과 1) 계사의 암모니아가스 농도는 닭의 사육밀도, 환기량 등에 따라 달라질 수 있으나 계분제거간격에 따라 크게 좌우되며 터널식환기계사에서 여름철에 암모니아가스가 높았던 다른 농기는 3~4일에 1회 계분을 치우는데 비해 6~7일에 1회 계분 벨트를 가동했기 때문임.

※ (결과 2) 암모니아가스농도는 입기구<중간<배기구 순으로 높게 나타남.

(2) 환기체계별 탄산가스 농도(ppm)

구 분	봄			여 름			가 을			겨 울		
	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구
무창, 크로스플로우	500	500	700	500	1,000	800	400	600	800	1,300	1,500	1,000
무창, 터널식	400	600	900	900	900	1,000	500	900	1,000	500	900	1,000
무창, 터널+크로스	900	1,100	900	400	600	1,000	800	1,300	1,400	1,100	1,900	1,500
무창, 천정입기크로스	400	500	500	500	600	800	500	500	500	2,100	1,800	1,800
무창, 천정배기방식	700	700		700	500		500	400		1,800	1,800	
고상식무창, 천정입기식		800			800			800			1,800	
개방, 터널식환기		600		400	500	800		400			600	
개방		500			500			500			2,900	
평 균	580	663	750	667	675	880	540	675	925	1,360	1,650	1,325

※ 허용한계치 : 10,000ppm

※ (결과) 계사의 탄산가스농도는 봄, 여름, 가을의 경우 매우 낮았으나 겨울철 환기량 부족과 계사밀폐로 약간 높게 나타났으며 자연환기에서 가장 높게 나타남.

(3) 환기체계별 분진량(CPM)

구 분	봄			여 름			가 을			겨 울		
	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구
무창, 크로스플로우	5	5	6	7	8	11	10	10	14	10	10	14
무창, 터널식	5	10	13	9	7	7	5	8	9	14	19	19
무창, 터널+크로스	5	8	7	6	8	13	5	18	11	9	28	12
무창, 천정입기크로스	6	6	7	7	7	12	7	22	8	46	30	21
무창, 천정배기방식	4	9		4	9		7	5		13	11	
고상식무창, 터보식		9			9	13		7			148	
개방, 터널식환기		6		7	11			7			13	
개방		11			-			13			35	
평 균	5	8	8.3	6.7	8.4	11.2	6.8	11.3	10.5	18.4	36.8	16.5

※ 1CPM=0.01mg

※ 허용한계치 : 3.0mg

※ (결과) 분진량동 환기량이 적은 겨울철에 많이 발생했으며 특히 고상식무창계사에서 많이 발생했다.

(4) 환기체계별 낙하세균수(CFU/plate 3min)

구 분	봄			여 름			가 을			겨 울		
	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구	입기구	중앙	배기구
무창, 터널식	84	12	120	84	156	234	276	78	102	120	192	636
무창, 터널+크로스	1,692	456	1,080	312	396	522	396	168	312	132	1,008	540
무창, 천정입기	72	312	1,632	246	780	408	1,254	186	570	132	228	606
크로스	24	492	708	96	768	1,440	48	210	150	582	390	1,156
무창, 천정배기방식	42	138		-	-	-	156	354		474	612	
고상식무창, 터보식		492			672			288			2,052	
개방, 터널식환기		1,746		222	1,326	2,202		966			1,704	
개방		516			612			606			3,678	
평 균	383	521	885	192	673	961	426	357	284	288	1,233	734

※ 허용한계치 : 300CFU/plate 3min

※ plate diameter=83mm

※ (결과) 낙하세균수도 환기효율이 좋지 못하거나 환기를 하지 않는 개방계사나 고상식무창계사에서 많았다.

## 제 IV 장 건물의 보수유지 사항

여 백

## 제 IV 장 건물의 보수유지 사항

### 1. 공통사항

건물신축후 일정기간이 경과하면 여러 가지 원인으로 인하여 건물의 열화현상이 발생한다. 건물의 열화현상은 건물의 수명과 직접적인 관련이 있으므로 적기, 적소에 이에 따른 진단과 보수를 함으로써 건물의 고유기능과 수명을 연장시킨다.

#### 가. 열화진단의 진행방법

##### 1) 열화진단의 동기부여와 기대

건물이 열화진단의 필요성을 자각하는 것은 건물의 각 부위에 오손, 비가 샘, 배관의 녹슨물 등의 열화현상이 발생되어 수선의 필요성을 인식하거나 고유기능을 유지하기 위해 정비의 필요성을 의식하는 경우등이 있다. 또 일반적으로 건물의 진단에 관해서는 비전문가가 할 수 있는 진단 계획과 결과 보고에 대해서도 알기 쉬운 내용으로 하였으며, 이에 따른 경제적인 보수가 될 수 있도록 한다.

##### 2) 보수·개수를 전제로 한 열화 진단

일반적으로 건물의 열화진단은 열화현상의 개선이나 고유기능 유지등이 큰 동기이며, 열화진단은 학술적인 조사 등의 특별한 경우를 제외한 보수·개수를 전제로하여 계획·실시해야 한다.

따라서 건물의 열화 진단에 대하여는 다음 사항을 파악해야 한다.

- ① 건물의 현 상태는 보수·개수 등의 수선이 필요한 상황에 놓여 있는가
- ② 열화의 범위·진행단계는 어느 정도인가
- ③ 열화상태를 회복하기 위해서는 어떤 정비가 필요한가.
- ④ 보수·개수에는 어느 정도의 비용이 필요한가

##### 3) 열화현상의 개요

건물의 열화진단에 있어 그 열화현상을 파악하여 수선하기 위해 시기가 적합한 진단을

실시하는 것이 중요하다. 건물의 열화현상을 옥외와 옥내로 크게 구분하여 그 개요를 요약하면 다음과 같다. 전체적인 경향은 옥내보다도 환경의 변화가 심한 옥외부분이 열화가 진행되기 쉬운 조건에 있으며, 또 옥외에서는 방위와 빗물의 영향을 받기 쉽다고 할 수 있다. 옥외 부분에서는 먼저 초기 발생의 대표적인 것으로서 준공후 2~3년에 발생하는 균열과 방수처리가 불량한 장소에서 비가 새거나 불량 도장 부분의 박리현상 등의 시공불량으로 인한 하자적인 열화현상이 문제가 된다. 준공후 4~5년 전후가 되면 도장 부분의 열화가 두드러지고 철 부분에서는 녹이 발생하게 된다. 준공후 10년 전후가 되면 벽면 전체가 더러워지고 박리, 균열과 코킹부분의 열화부분에서 빗물이 새는 것이 문제가 된다. 방위마다 오염상황에 차이가 두드러지며 외부 코킹부분은 10년 전후가 수명으로 다시 코킹하는 등의 개수시기를 맞는다. 준공후 15~20년 전후가 되면 외부 전체에 오손이 두드러져 전체적인 세정이나 개수가 필요하게 된다.

옥내부분에서는 건물준공후 2~3년 동안은 문등 창호류의 정착 조정이나 국부적인 상태가 나쁜 부분·방수 불량 장소 등의 보수할 부분이 생긴다.

준공후 10년 전후까지는 유리의 파손, 비닐 타일과 클로스 붙임 등의 박리, 국부적인 곰팡이 등으로 인한 오염, 국소적인 파손장소·창호류의 개폐 불량등 일상적인 열화현상이 주요한 내용이다. 옥내의 전체적인 개수요인은 오손으로 인한 열화현상이 주요한 내용이며, 준공후 15~25년 전후에 옥내의 조명기기·배관 등의 설비 교체 시기에 맞추어 내장 전체의 오손 열화에 대한 개수시기를 맞는다.

## 나. 수선 규모의 판단(부분과 전체)

수선은 기존 시방에 충실하게 복구하는 것이 원칙이므로 부분에서 전체로 수선규모를 확대하는 것이 일반적인 시행방법이다. 따라서 수선을 할 때는 먼저 보수를 주체로 한 부분 수선부터 검토해야 하며, 부분수선으로는 한계가 있다고 판단한 경우에는 전체적인 개수를 검토한다.

건물에는 복잡·다양한 현장요인이 얽히기 때문에 열화상태 등을 단순히 정량적으로 평가하기가 매우 어렵다. 수선규모를 판단하기 위한 정량적인 평가방법의 예를 대표적인 수선에 대해 소개하면 다음과 같다.

도장 부분의 수선에서는 전체를 재도장해야 하는지 부분적인 보수도장으로 끝내야 하는지의 판

단이 필요하다. 부분 수선은 특정의 오손된 부분을 보수하는 경우와 전체적으로 분산된 오손 장소를 터치업에 의해 보수하는 경우가 있지만, 어떤 경우에도 시각적으로 수선의 한계를 넘으면 전체적인 재도장이 필요하다.

부분적인 오손인 경우에는 대상의 전면적에 대해 3% 이내의 보수면적이면 부분 보수로 보기 좋게 수선을 실시해도 그다지 눈에 띄지 않는 보수가 가능하다. 또 오손장소가 전체에 분산되어 있는 경우에는 보수면적이 대상 전면적에 대해 1%이내이면 터치업 보수에 의해서도 시각적인 판단에 의한 수선이 가능하다.

## 2. 들뜸, 균열, 결손, 중성화

### 2.1 마감재

건물의 외벽은 구체(軀體)의 보호와 미관상의 이유로 타일을 붙이거나 또는 몰탈 바름, 도장등의 마감을 시행하는 경우가 많다. 몰탈 바름은 보통 포틀랜드 시멘트·백색 시멘트 등을 사용하며, 시공성과 마무리 상태를 향상시키기 위해 미장용 소석회·포졸란등을 혼합하여 초벌바름·재벌바름·정벌바름 등의 순서로 시공한다.

또 일반적으로 몰탈면은 도장 바탕이 되는 경우는 쇠흠손으로 마감하고 타일바탕인 경우는 나무 흠손으로 마감한다. 이들은 몰탈 세월이 지남에 따라 열화가 시작되어 그것을 그 상태로 방치한 경우 열화가 더 진행되어 건물의 기능을 저하시키거나 박락등으로 인해 뜻밖의 손상을 가할 염려가 있다.

그러므로 정기적인 점검 등을 하여 열화 현상을 조기에 발견하고 공사를 할때는 재료·공법 등의 선정과 적절한 시공을 하기 위한 적합한 대책을 강구할 필요가 있다.

#### 가. 열화현상의 종류와 원인

##### 1) 들 뜸

콘크리트 구체와 몰탈 바름 또는 타일등 시공시기가 다름으로 인해 생기는 이질재료와의 접착성이 나빠져 부분적으로 분리된 상태를 말한다.

몰탈 바름의 접착면은 콘크리트와 초벌바름 몰탈과의 사이에서 가장 발생하기 쉽고 때



로는 두 장소의 경계면에서 들뜸 발생(2중 들뜸)하는 경우도 있다.

들뜸의 종류에는 ①타일의 조각만, ②타일 붙임, ③콘크리트 구체의 열화를 포함한 복합된 것이 있다. 들뜸이 더 증대해 육안으로도 그 이상을 확인할 수 있는 경우는 특별히 구별하여 『불거짐』이라 부르고 비교적 소규모인 경우를 『부풀음』이라 한다.

들뜸의 건습·온도변화등으로 인한 반복 응력이 구체 콘크리트와 바탕 몰탈등의 이질 재료 간의 접착 경계면에 적용하여 접착 강도와의 밸런스가 무너져 약한 부분에 발생한다고 한다.

## 2) 균열

타일·몰탈등의 마감재 표면에 균열이 생겨 그 부분에서 마감재가 불연속으로 된 상태를 말하며 크랙이라고도 한다. 균열은 과하중·지진·부동침하등의 구조적인 원인을 비롯하여 콘크리트의 건조수축, 수화열, 온도변화 등에 수반하는 응력에 원인이 있는 경우, 시공상의 원인에 의한 경우, 중성화나 동결 융해작용에 의한 경우, 철근의 부식 팽창에 수반하는 경우, 화재와 폭발등 돌발사고로 인한 경우등 여러 가지 원인이 있다.

마감재에 균열이 발생하면 건물의 내구성에 나쁜 영향을 끼칠 뿐만 아니라 빗물의 침입으로 인해 건물의 미관과 구조를 손상시킨다.

## 3) 결손과 박락

결손은 마감재가 국부적으로 부족한 상태를 말하고 박락은 접착 경계면에서 어느 정도 큰 면적에 걸쳐 탈락한 상태를 말한다. 결손은 들뜸, 균열등으로 인해 손상이 진행된 경우 마감재의 일부가 벗겨지고 탈락하여 발생한다.

콘크리트 구체를 포함한 마감재의 탈락은 콘크리트의 응집파괴가 많으며 때로는 철근등의 부식팽창으로 인한 경우도 있다. 결손에 의해 구체콘크리트는 노출되고 심한 자연의 기상조건에 드러나게 되므로 가능한 빨리 보수해야 한다.

## 4) 그 밖의 열화 현상

들뜸, 균열, 결손 이외에 백화·마모·풍화, 중성화, 동해, 오염 등의 열화현상도 있다. 『백화』란 시멘트 성분중의 가용성분이 빗물등에 의해 용해되어 표면에 노출되면 공기속의 탄산가스등과의 반응에 의해 난용성의 백색 물질이 표면에 침착하는 현상을 말하며, 『마모』란 몰탈 표면이 외력등에 당초의 두께가 감소하는 현상을 말하고, 오래됨등에

따라 약하게 된 상태를 『풍화』라 한다.

또 먼지, 칠의 녹, 기름 등의 부착이나 곰팡이, 이끼류의 번식으로 인해 통상의 세정 방법으로는 제거할 수 없을 정도로 된 상태를 『오염』이라고 한다.

## 나. 조사·진단 방법과 포인트

조사·진단 방법에는 진단 동기에 따라 정기적인 것과 필요에 따라 수시로 하는 것으로 구분할 수 있다. 또 열화현상을 대상으로하여 조사·진단하는 방법도 있다.

### 1) 진단동기에 따른 분류

#### ① 정기적 진단(육안관찰)

육안관찰을 주로 하고, 여기에 쌍안경 카메라등의 간단한 기기를 사용하여 외벽의 열화·손상정도를 정기적으로 파악하는 건강진단적인 요소의 경우를 말한다. 일반적으로는 개구부의 구석부분·이어치기 부분·건물의 내민 구석부분등 콘크리트를 원활하게 부어 넣을 수 없는 장소등을 주의 깊게관찰하면 타일의 돌출이나 균열등의 현상을 발견할 수 있다.

다만, 들뜸은 직접 시각만으로는 포착하기 어려우므로 손이 미치는 범위는 테스트 해머등으로 들뜸의 유무를 확인할 필요도 있다.

### 2) 열화현상와 측정기기

#### (a) 들뜸조사

들뜸은 다른 손상과 달라서 직접 시각만으로는 파악하기 어려우므로 들뜸 상태를 파악하기 위해서는 테스트 해머등으로 벽면을 두드려 그 소리의 차이를 귀로 판별함으로써 건전한 부분인지 들뜸 부분인지의 판단을 한다.

이 방법은 숙련도에 따른 판단의 차이, 장시간에 걸친 작업때문에 판단력의 저하와 효율성·경제성등에 문제가 있다.

#### (b) 균열조사

균열은 크랙 스케일, 현미경으로 균열너비를 측정하고 그 길이는 스케일로 측정한다. 균열너비의 측정장소는 길이방향으로 300mm이내마다로 하고, 또 들뜸을 수반한 것, 수반하지 않은 것으로 구분한다. 또 너비 0.2mm이하인 것은 내구성에 있어 반드시

보수를 필요로 하지 않기때문에 측정을 생략하는 경우가 있다. 또 진행성 균열과 종결된 균열에서는 재료·공법등이 다르기 때문에 구분할 필요가 있다. 이 경우 스트레인 게이지등을 사용하여 균열의 변동을 조사해야 하지만 장기간(6개월~1년)이되므로 부위·균열상태로 판단한다.

## 다. 보수 대책의 선정

적절하고 효과적인 보수·개수를 하기 위해서는 조사결과와 과거사례등을 참고로하여 가능한 그 열화원인을 정확하게 파악할 필요가 있다.

조사결과에서 외벽 마감재의 열화상태를 평가하는 방법으로써 다음과 같은 제안이 있다.

### 1) 보수 대책의 선정

치명적인 열화현상을 처음으로 문제삼아 그 중의 하나라도 어느 한계를 넘으면 그것만으로 보수대책은 곤란하다고 판단하여 대규모 수선을 하도록 한다.

그러나 전반적으로 열화가 진행된 경우가 있으므로 종합적으로 판단한 후에 대규모 수선을 하도록 한다.

### 2) 박락위험 예지

조사 결과 박리부분 등의 결함장소가 판명되었을 때 그것이 위험한지의 판단이 필요하다.

## 2.2 콘크리트의 균열

### 가. 균열진단의 개요

콘크리트 구조물의 최대의 결점은 균열이 있는 것이다. 이것 때문에 콘크리트 구조물의 평가는 나빠지게 된다. 균열자체가 열화하여 시간이 지남에 따라 증가하는 것은 아니지만 이것이 원인이 되어 외장·내장을 손상하여 비가 새고 건물 전체가 열화하는 계기가 된다.

콘크리트 시멘트·모래·자갈에 물을 첨가하여 수화반응으로 경화한다. 그후 건조하여 수축하므로 콘크리트 구조물은 건조·수축균열이 압도적으로 많이 발생한다. 이것을 조장하는 요소로는 시공할 때의 양생불량이나 공기조화의 조기사용등이 있다.

일반적으로 건조 수축 균열은 시공후 2~3년에 대부분이 발생한다.

한편, 부동침하나 과재 하중(강도부족)으로 인한 것은 오랜 시간이 경과한 후에 나타나는 경우가 많다. 균열의 진단을 진행하기 위해서는 이 2가지중 어느 것이 원인이 되어 발생한 균열인지를 파악하는 것이 포인트이다.

또 하나의 문제는 보수의 필요여부·보수방법의 판별이다.

거액의 비용을 쓰고 미관을 훼손하는 경우도 있으므로 개개의 균열이 성격·크기·신전(神殿)의 유무를 진단할 필요가 있다.

## 나. 균열 발생의 주원인

### (a) 균열의 원인

균열은 크게 나누어 다음 4가지로 원인을 찾을 수 있다.

- ① 콘크리트의 재질
- ② 시공기술
- ③ 건물의 사용 환경
- ④ 부동침하, 과재하중, 지진

①~③의 원인은 결과적으로 수축균열과 관련된다. ④는 구조적 요인이라 이르는 것으로 일정한 유형이 있으며 건물과 부재의 변형이 수반되므로 이 2가지를 체크함으로써 ①~③의 원인과 식별된다. 부동침하인 경우, 주입등의 보수를 선행하면 건물을 잭업(jack up)할 때 새로운 균열이 발생하므로 부동침하인지 확인하는 것은 보수 전의 중요한 작업이다.

## 다. 균열 진단의 포인트

조사는 균열보수가 목적이므로 최종적으로는 개개 균열의 성격파악, 처리방법, 균열 발생량에 대해 명확하게 할 수 있는 조사방법이 요망된다.

비가 올 때는 반드시 실내쪽에서 조사하여 비가 새는지에 대해서 체크해야 한다. 비가 갠 뒤 벽면이 마르기 시작할 때가 균열을 잘 관찰할 수 있다. 균열의 굵기는 숙달되면 육안으로 매우 정확하게 판단할 수 있다.

## 라. 보수·개수 공법의 선정

철근 콘크리트 구조물 보수의 대부분은 철근부식으로 인한 콘크리트 박락과 들뜸 또는 균열 등의 열화현상에 대한 처리를 목적으로 한다.

철근의 부식을 방지 또는 억제하는 방법으로는 콘크리트 표면에 방수성 도막을 칠하는 방법이다. 이것은 콘크리트 속 철근의 부식인자인 산소와 물의 침입을 방지(차단)하여 철근을 보호한다. 보수의 범위가 크거나 구조안전에 중대한 결함이 있다고 판단되면 전문가에 의뢰하여 보수한다.

## 2.3 창 틀

### 가. 열화현상

강제 창호·알루미늄 새시의 열화는 태양광선, 비바람 및 공기 속의 오염물질의 영향을 받아 물리적·화학적·생물학적인 요인으로 경년에 따라 열화하고 기능의 저하에 수반하여 성능도 저하된다.

철물의 손상, 개폐 상태의 불량, 성능의 저하로 인한 빗물의 침입, 미관의 저하등의 현상이 일어난다. 특히 강제창호에 그 현상이 현저하게 나타난다. 비가 들이치는 아래틀과 물뚫기재가 녹슴으로 인한 부식을 수반하여 구체의 마감면에도 영향을 주게 된다.

알루미늄 새시의 경우는 일상적인 유지관리에 의해 표면의 열화는 어느 정도 방지할 수 있다. 철물의 열화는 강제창호에서는 녹이 슬어 사용 불능이 되고 알루미늄 새시에서는 사용 횟수에 따른 손상, 기밀재의 열화현상이 일어난다.

### 나. 열화 원인

강제창호의 열화원인은 표면 도막의 열화로 인해 붉은 녹이 발생하고 더 방치하면 열화가 진행되어 판두께의 손모, 공식의 발생 원인이 된다.

알루미늄 새시의 경우는 표면 처리 피막과 도막이 자외선이나 열 등의 상승효과로 인해 표면의 부식·점식이 발생하여 열화가 진행된다.

철물의 열화도 물리적·화학적 요인이 주된 열화의 원인이 된다.

## 다. 진단방법

강제 창호의 경우는 3방향 틀보다도 아래틀과 물꿨기재 부식의 진행이 현저하게 나타나므로 도막의 상태와 녹의 진행 정도, 판두께의 손모 등의 진단은 이 부위를 중심으로 한다.

녹의 상태는 육안이나 타음법으로 진단한다. 판두께의 손모측정은 초음파두께 측정계 또는 나사가공기수로(hole saw)로 일부를 잘라낸 후 마이크로미터(micrometer)로 측정한다. 알루미늄 새시의 경우는 표면피막의 열화가 공식에 이르지 않는 한 기능·성능에 직접적인 영향이 없으므로 철물의 열화를 주체로하여 진단한다.

문바퀴의 마모로 인한 개폐상태, 기밀재의 열화상태, 크레센트(crescent), 죄는 핸들의 작동, 배연 오퍼레이터의 작동 등을 중심으로 조사하여 진단한다. 강제창호·알루미늄 새시의 열화는 커튼 율과 마찬가지로 입지 조건에 따라 다르다.

## 라. 진단 결과의 평가

강제 창호에서는 도장의 표면에 녹이 발생한 경우에는 도장에 의한 개수가 필요하다고 판단한다. 다만, 해안지대에서는 틀 내부의 녹의 진행을 생각할 수 있으므로 판두께의 측정으로 판단한다.

판두께 측정 결과가 3방향틀에서 1.3mm이하이고 아래틀이 1.3mm이하일 때는 알루미늄 새시로 바꿀 필요가 있다고 판단한다.

철물의 파손이나 개폐불능인 경우는 교환이 필요하다.

알루미늄 새시의 경우는 틀과 미닫이의 오염·부식이 발생해 RN값이 8이상이면 중성세제나 약액 세제등에 의한 청소가 필요하다.

견고한 고착물이나 점식이 진행하여 RN 값이 8이하일때는 연마제로 청소한후 클리어 래커(clear lacquer)를 뿔칠하는 방법 또는 상온 착색 도장에 의한 개수를 필요로 한다.

어느 방법이든지 작업성의 문제나 결과 좋지 않을 때는 새시의 교환이 필요하다. 알루미늄 새시의 철물에서는 문바퀴의 마모로 인한 개폐 불능이 가장 많은 사례로 교환이 필요하게 된다.

그밖에 파손이나 탈락 장소의 철물도 교환이 필요하다.

### 1) 강제창호

강제창호는 교환을 목적으로 하는 것이 보통이므로 어느 공법을 선정하느냐에 요점을 좁히는 것이 중요하다.

강제 창호의 교환에는 커버공법, 빼내기 공법, 쪼아내기 공법이 있으며 진단결과로 결론을 내린다.

### 2) 알루미늄 새시

알루미늄 새시의 경우는 표면의 오염이나 부식과 철물의 열화정도에 따라 다음 사항에 대해 객관적인 입장에서 결론을 내린다.

- ① 극히 가벼운 오염·부식으로 세재에 의한 청소로 된다.
- ② 문바퀴, 크레센트, 죄는 핸들 등 철물의 교환이 필요하다.
- ③ 오염·부식이 상당히 진행되어 세정 약액이나 연마재로 청소와 클리어 래커의 뿔칠 또는 상온 착색 도장에 의해 개수한다.
- ④ 새시의 교환

## 마. 보수·개수 공법의 선정

### 1) 강제 창호의 경우

- ① 표면 도막을 3종 또는 4종 제거(벗기는) 작업(스크레이퍼·와이어 브러시등으로) 기존 도막과 녹을 벗기고 청소한 다음 합성 수지 도료를 바른다.
- ② 철물의 교환은 기존 철물과 동일품이거나 기능이 같은 철물로 교환한다.
- ③ 기존 틀을 남겨 두고 미달이·유리를 철거하고 커버 공법으로 알루미늄 새시로 바꾼다.
- ④ 기존 틀을 구체에서 철거하고 알루미늄 새시로 바꾼다. (빼내기 공법, 쪼아내기 공법)

### 2) 알루미늄 새시의 경우

- ① 알루미늄 새시의 오염·부식의 보수 방법은 10. 세정·바탕처리의 항에서 상세히 설명하므로 여기서는 생략한다.
- ② 알루미늄 새시 철물의 경우는 경년이 5~10년인 경우 파손 부분은 교환이 필요하지만 수리나 철물의 조정으로 교환하지 않고 사용이 가능하다. 10년이 넘는 경우는 경년 열화로 인한 손모이며, 수리나 조정으로 복원할 수 없는 경우에는 교환한다. (특히 문바퀴, 핸들, 기밀재등)

## 바. 보수·개수의 시공 포인트

강제 창호의 교환에 따른 개수 공법에는 기존틀을 남기고 그 틀을 이용하여 바꾸어 전용 새 시로 교환하는 이른바 커버 공법과 기존틀을 철거하여 교환하는 빼내기 공법과 쪼아내기 공법이 있다.

전자는 내외의 벽 마감은 기존의 상태로 사용할 수 있으므로 공사 기간을 단축할 수 있다. 후자의 경우는 기존 벽의 일부 또는 전면을 다시 마감하는 일이 필요하므로 공사기간상으로는 불리하다.

## 사. 보수·개수 성과의 평가

강제창호·알루미늄 새시의 보수·개수에 대해서는 다음 항목에 대해 평가하다.

- ① 창호·새시의 기능·성능의 회복 및 향상
- ② 미관의 향상과 거주 환경의 향상
- ③ 자산가치의 향상과 건물의 수명 연장

## 2.4 문

문과 창호 철물의 열화 현상은 소재에 따라 각각 다르다. 진단과 보수에 있어서는 소재에 따라 적절한 방법을 취하는 것이 중요하다.

다음에 창호와 창호 철물로 나누어 설명한다.

### 2.4.1 창호

#### 1. 열화 현상과 원인

창호와 창호 철물의 열화나 상태 불량에서 대표적인 것이 부식이다. 금속계 창호에서는 경년에 의한 것과 유해가스 등에 의한 것이 있으며 온도와 습도에 따라 부식의 정도는 크게 다르다. 특히 공장 지대, 해안지대, 온천지 등의 환경조건에서는 염해와 산성비, 아황산가스 등의 유해 물질에 의한 부식이 심하여 표면처리를 충분히 해도 부식을 완전히 방지하기는 어렵다.

창호의 열화와 상태불량에서는 부식이외에도 표면도장의 박리, 비스의 이완, 덜컹거림, 뼈



격거리는 소리, 문의 회전 불량과 내려감, 장기 사용으로 인한 휘어짐과 굽음 등이 있다.  
아래에 소재별로 열화와 상태불량현상을 구체적으로 설명한다.

#### 1) 목재창호

목재 창호(목제문)의 상태 불량은 소재, 즉 나무의 건조로 인한 이완, 높은 습도로 인한 팽창에 기인한 틈과 문의 틈새등이 생기는 경우가 많다.

또 장부와 장부 구멍사이에 틈새가 생겨 창호가 변형된다.

#### 2) 강제창호

주로 틀 쪽의 녹과 부식 때문에 발생하는 상태 불량이 많다. 특히 틀의 뒤쪽 부분에 발생하는 녹 때문에 보수는 어려움이 따르는 경우가 많다.

#### 3) 알루미늄제 창호

주로 봉합 부분의 이완이 원인이라고 볼 수 있다. 알루미늄 창호의 대부분은 비스 봉합이 주류이며(부분적으로는 코너 보조철물도 사용하고 있으나) 대부분 비스 조임으로 하기 때문에 장기간에 걸친 사용으로 나사못이 풀리는 것은 피할 수 없다.

## 2. 진단 방법과 포인트

이와 같은 창호의 열화와 상태 불량은 비교적 검사하기 쉬운 형태로 나타나기 때문에 진단도 대부분 육안으로 한다.

#### 1) 목제창호

- ① 무결함재 창호는 재료에 따라 다르지만 외부측에 면하는 장소, 특히 비담위 30cm 정도의 장소는 비가 들이치기 때문에 표면 도장의 박리와 부식이 발생하기 쉽다.
- ② 나무의 종류와 제조 가공 방법에 따라 같은 사용조건, 기상조건이라도 열화가 다르다. 직사일광을 피하고 통기성을 유지하는 것이 중요하다.
- ③ 복합재 창호는 접착제와 가공 방법에 따라 다르며, 일반적으로 고온 다습한 장소에서 사용 할 때는 충분히 주의한다. 내부 부식이나 접착제의 열화로 인한 표면 치장판의 박리 등의 열화를 볼 수 있다.

#### 2) 강제창호

- ① 문의 매단 철물 주변과 문 하부에서는 녹의 발생
- ② 3방향틀과 문지방 부분의 틀 보이면 뒤쪽에 녹이 발생하여 그 부분이 돌출( )상

태로 된다.

- ③ 창틀, 특히 물끊기 부분과 틀의 하부 양 끝에 볼 수 있는 녹의 발생

### 3) 알루미늄제 창호

- ① 창호 표면에서 볼 수 있는 반점 부식(알루미늄 처리의 파괴)
- ② 조립 봉합부의 비스와 철물 부착 부분의 전해 부식

## 3. 열화 상태의 평가

열화와 상태 불량 평가는 재질과 형식, 작동상태, 부착상태, 손상의 유무와 정도 등을 확인하여 종합적으로 판단하여 다음 3단계로 평가한다.

○ : 양호하며 사용에 견딜 수 있다.

△ : 사용에 견디지 못하여 보수가 필요

× : 보수로는 무리이며 교환이 필요

즉 창호의 열화 진단 평가는 최종적으로 보수로 그치는지 교환이 필요한지를 명확하게 하는 것이다. 보수나 교환의 기준은 일률적으로 말할 수는 없지만, 균열이나 휘어짐, 굽음 등이 생겨 파손된 경우나 부식과 마모가 심한 경우는 교환이 필요한 경우가 많다. 그 이외에 대해서는 일단 보수를 함으로써 계속 사용이 가능하다.

## 4. 보수방법

다음 재질별 보수 방법과 포인트를 설명한다.

### 1) 목재창호

- ① 건조로 인한 이완이 원인이며, 장부와 장부 구멍 사이에 틈새가 생긴 경우는 작은 틈새이면 간단한 썰기 모양의 나무조각을 틈새에 박으면 된다.
- ② 고습도로 인한 팽창에 대해서는 창호 전체가 비틀어지고 휘어진 경우가 많으며 전문가에게 의뢰할 필요가 있다.

### 2) 강제창호

- ① 녹으로 인한 팽창에 대해서는 가벼운 팽창이면 부분적으로 대각 위치에서 잭(jack)으로 보장하면 된다.
- ② 녹이 진전되어 크게 팽창한 경우에는 틀 쪽의 몰탈을 전면적으로 벗겨내고 잭으로

보정한 다음 다시 몰탈을 충전한다.

- ③ 문 하부에 녹이 발생한 경우에는 도장을 벗기는 녹막이 바탕철을 한 위에 마감 도장을 한다.

### 3) 알루미늄 창호

- ① 봉합 부분의 비스가 풀리면 전체가 마름모꼴로 되어 대각거리가 어긋난다. 일반적으로는 세로 울거미쪽에서 가로 울거미를 비스로 고정하고 있으므로 대각 거리를 보정하여 비스로 단단히 더 죄면 된다.
- ② 다만, 비스를 더 쥘 때 비스의 소재는 스테인리스가 많고 모재는 알루미늄이기 때문에 나사부분이 마모되어 쥘 수 없는 경우가 있다. 이 때는 10mm 정도의 긴 비스를 사용하는 것이 바람직하다.
- ③ 표면 부식에 대해서는 실리콘유 등으로 정기적으로 닦음으로써 대처할 수 있다.

## 2.5 칸막이

### 1. 열화 현상·원인

칸막이의 개수는 열화로 인한 것이라기 보다는 오히려 공간의 이미지업이나 기능적 요구에 변화에 대응하기 위해 하는 경우가 많다.

공간의 사용법, 환경상황, 공간 전체의 분위기와 문제점 등을 파악하여 종합적으로 판단할 필요가 있다.

칸막이의 표면 재료는 컬러 장판, 클로스 붙임, 보드류, 치장합판, 알루미늄재, 석면판, 규산 칼슘판등이 있다. 따라서 열화 진단을 할 때 각각의 재료에 따른 구상과 방법을 취할 필요가 있다.

칸막이식 패널은 담배연기·자외선·곰팡이 등에 의한 변색·오염·도장의 열화 그리고 수분이 원인이 되는 녹·부식 등이 주된 것이다.

원인을 추정하기 어려운 경우가 많지만 관찰 결과를 종합적으로 판단하여 확정한다.

### 2. 진단방법

칸막이의 열화 진단은 육안으로 하는 경우가 많다. 그 때의 체크 항목으로는 다음과 같은

점을 들 수 있다.

1) 외관·모양

- 직선·수직 정밀도
- 오염, 클리닝의 상태
- 도장의 상태

2) 패널 부분

- 표면의 평탄도
- 손상, 찌그러짐, 휘어짐, 처짐
- 도장의 상태

3) 줄눈 부분

- 줄눈의 맞춤 상태
- 손상, 찌그러짐

4) 유리부분

- 유리의 덜컹거림
- 유리비드, 코킹의 상태

5) 문부분

- 철물류의 부착 상태(록, 도어체크, 힌지, 민꽃이쇠, 문소란)
- 도어 패널의 개폐 상태
- 도어 패널의 휘어짐, 처짐
- 손상, 찌그러짐
- 문소란(door stop) 고무의 부착 상태
- 유리의 부착상태
- 문틀의 덜컹거림
- 도장의 상태

### 3. 진단 결과의 평가

칸막이의 열화상태는 대부분의 경우 육안으로 판정할 수 있다. 그러나 열화의 정도는 가지 각색으로 열화의 진행 정도에 따라 다른 것과의 상대적인 비교로 열화를 판정한다. 도장의 열화를 진단할 때는 『전혀 확인할 수 없다』, 『거의 눈에 띄지 않는다』, 『눈에 띄

다』, 『아주 두드러진다』의 4단계의 열화로 나누어 판단의 기준으로 한다.

#### 4. 보수·개수 공법의 선정

다음의 4가지 방법중에 어느 것을 필요로 하는지 객관적인 입장에서 결론을 내린다.

- ① 극히 가벼운 열화는 오염, 도장 등이며 세정 정도의 유지관리를 한다.
- ② 가동 부분 철물의 일부 교환등 부분적인 보수를 필요로 한다.
- ③ 전면적인 수선·개수를 필요로 한다(가동 부분의 모든 철물교환, 유리 둘레의 코킹, 비드의 전면교환)
- ④ 전면 교환을 필요로 한다(패널부분의 교환, 가동부분의 교환)

### 2.6 충전재

건물의 유지·보전 가운데 충전재(실링재)보수·개수가 근래의 중요한 항목으로 되고 있다. 이것은 실링재의 열화고장이 직접 누수로 연결되는 것을 많이 볼 수 있는 점에서도 이해할 수 있다.

줄눈에 충전된 실링재는 열, 자외선, 산소, 오존등 많은 외적인 열화요인에 노출되어 접착성, 내구성, 내후성 등을 유지하는 역할을 하고 있다.

이 가운데 하나라도 결여되면 실링재의 하자가 되어 그 기능의 저하는 피할 수 있다.

근래에 실링재의 열화도 정량적으로 평가할 수 있게 되어 보수·개수의 필요도도 명확하게 되고 있다. 실링재의 보수·개수는 그 열화 상황에 맞는 보수·개수를 함으로써 건물의 장기적인 성능 유지로 이어질 수 있지만, 잘못하면 오히려 건물의 성능을 저하시키는 결과가 되기도 하므로 충분히 주의할 필요가 있다. 여기서는 실링재의 열화 현상, 열화의 원인추정, 진단방법·포인트, 진단에 의한 열화도 분류, 보수·개수 공법의 선정, 성과의 평가 등에 대해 설명한다.

#### 1. 실링재의 종류

건축용 부정형 실링재에서는 탄성형과 비탄성이 있으며, 탄성계에는 1성분형과 2성분형이 있고 또 1성분형에는 용제형, 무용제형, 에멀션형 등 다종 다양하게 분류할 수 있다.

탄성형 실링재란 탄성체가 되는 액상 고무를 비이클(vehicle)성분으로하여 이것에 광물질

충전재를 혼합하여 제조한 것이며, 상대 변위가 비교적 큰 부재나 부품 간의 틈새(워킹 조인트)에 충전하는 부정형실링재를 말한다. 시공한 후에는 경화하여 고무 모양의 탄성을 발현하므로 탄성형 실링재라고 부른다. 또 탄성 실런트(sealant), 간단히 실런트라고 부르기도 한다.

비탄성형 실린재란 일반적으로 실리콘, 아미노유, 보일유 등을 비이클 성분으로 하여 이것에 광물질 충전재를 잘 혼합하여 제조한 것이며, 움직임이 없는 부재나 부재 간의 틈새(논워킹 조인트)에 충전하는 부정형 실링재를 말한다. 시공한 후에는 외기 표면층에 피막을 형성하고 내부는 매스틱 모양으로 유지되는 것이며 소성형 실링재, 코킹재라 부르기도 한다.

보수·개수용 실링재는 탄성형 실링재를 사용하는 것이 원칙이지만 유성 코킹재의 보수·개수에 대해서는 일률적으로 탄성형 실링재의 사용이 불가결한 것은 아니며, 경우에 따라서는 비탄성형 실링재를 선정하지 않으면 안되는 경우도 있다.

## 2. 열화현상

실링재에는 몇 가지의 열화 현상이 있다. 어느 열화이든 재료만으로 기인하는 것이 아니고 시공시기, 환경 등에 크게 좌우되어 최종적으로 다음과 같은 4가지 하자로 진행된다.

### 1) 실링재의 응집 파괴

실링재의 허용 신축률보다 줄눈에 발생하는 신축률이 큰 경우에 발생하는 하자이며, 줄눈에 발생하는 신축률보다 큰 허용 신축률을 가진 실링재를 적용해야 한다.

### 2) 실링재의 접착 파괴

줄눈에 시공한 실링재와 피착제와의 접착계면에서 파괴(박리)되는 것이며 시공후 비교적 단기간에 발생하는 경우가 많다. 실링재를 시공할 때는 사용하는 프라이머와 피착제와의 상성이 좋지않은 경우에 많이 발생하므로 상성이 좋은 프라이머를 선정해야 한다.

### 3) 접착제의 파괴

줄눈에 시공한 실링재에 무브먼트가 발생하여 실링재의 응집력이 피착제인 인장 강도를 상회한 경우에 피착제가 파괴되는 하자를 말한다. 실링재를 선정할 때는 피착제의 파괴 강도보다 실링재의 응집력이 작은 것을 선정해야 한다.

#### 4) 의장상의 불량

줄눈에 시공한 실링재 표면에 주름, 변퇴색, 균열, 초킹, 연화, 먼지 부착등이 확인된 경우의 하자를 말한다.

### 3. 열화의 원인

열화 상태와 그 추정 열화 요인에 대해 열화 상태별로 검토해 본다.

#### 1) 실링재의 응집 파괴

실링재의 허용 신축률이 맞지 않은 경우와 저하한 경우에 많이 발생하며 2차 열화 요인으로 실링재의 크리프를 들 수 있다. 또 산소, 오존, 자외선, 피로등도 2차 열화 요인으로 생각할 수 있다. 특히 알루미늄 부재나 금속부재 주위 또는 유리 부재 주위에 충전된 줄눈에 많이 확산되고 있다.

#### 2) 실링재의 접착파괴

시공할 때 사용하는 프라이머의 상성으로 인한 것이 크고, 2차 열화 요인으로는 실링재의 크리프로 인한 재료의 접착 계면에 대한 응력 집중 부담이라고 생각할 수 있다. 또 유리 주의에 대해서는 자외선이 열화의 주요인이라고 생각된다.

#### 3) 피착체의 파괴

실링재의 응집력과 피착체의 파괴 강도와의 밸런스를 들 수 있다. 줄눈에 무브먼트가 발생하여서 그때의 실링재의 응집력이 피착체의 강도보다도 큰 경우에 이 하자가 발생한다.

#### 4) 의장상의 불량

실리콘제 실링재의 불활성 오일에 의한 오염, 먼지부착, 곰팡이 발생, 변퇴색, 폴리설파이드계 실링재에 배합된 페놀 수지에 의한 오염, 열, 자외선, 산소, 오존 등에 의한 표면의 균열 초킹 등을 생각할 수 있다. 실링재의 하자 상태와 열화 요인과의 관계에 대해서는 위와 같으며, 어느 열화 시점에서 보수하면 좋은지는 간단하기가 상당히 어렵다.

### 4. 진단방법·포인트

실링재의 보수·개수에서는 실링재가 열화하게 된 원인을 충분히 파악하여 보수·개수 공법을 검토 입안하기 위해 상세한 진단이 필요하다.

## 2.7 도장

### 2.7.1 바탕

#### 1. 열화현상

도장하지 않은 철은 『녹스는 것, 녹슬어 부식하는 것』이라는 관념이 있기 때문에 계단, 난간등은 모두 신축 때부터 목적에 맞게 충분히 도장을 하여 시작한다. 그러나 이러한 강제 부재의 부식은 붉은 녹으로 노출되므로 매우 보기 흉하며 방치하면 구멍이 뚫리는 등 중대한 결함으로 어이진다.

자외선, 열, 산성비나 염분 때문에 도막 표면이 오염되거나 변색, 초킹이 발생한다. 또 도막 자체가 열화하여 벗겨지거나 부풀어 균열이 발생한다. 특히 철골 계단과 난간등에서는 물이 과기 쉬운 장소, 용접장소, 끝부분등 도막의 두께가 얇은 장소, 비를 맞기 쉬운 장소 등에 부식이 발생하기 쉽다.

이러한 녹슬기 쉬운 곳은 신축할 때 고려해야 하지만 실제로는 실행이 잘 안된다. 맞댄 부분이 부식되거나 파단되어 있으면 미관 뿐만 아니라 위험성도 높아지므로 충분히 검토한다.

특히 유의할 점은 외관상으로는 건전하게 보이지만 도막의 부착력이 저하된 경우가 있다.

#### 2. 열화 진단 방법

##### 1) 개요

##### ① 부 식

RN값이 8이하인 경우는 도장이 필요하다.

철의 경우는 녹이 발생하면 녹발생물의 다소에 관계없이 도장하는 것이 기본이다. 철은 녹슬기 시작하면 진행이 빨라 조치가 늦을수록 비용이 커지고 내구성이 좋은 건물을 만들 수 있다.

녹이 발생할 경우 제거정도, 녹막이 도료의 종류, 도장방법을 결정한다.

##### ② 오염

환경 악화로 인해 여러 가지 오염이 묻는다. 오염의 종류와 정도는 판정하기 어려우므로 오염이 부착되었다는 것을 전체로하여 청소를 충분히 한다.



### ③ 도막의 열화

도장한 경우는 벗겨짐, 부풀음, 균열이 발생한다.

## 3. 재도장

열화진단의 목적은 재도장은 시기를 명확하게 하고 어떤 처리가 필요한지를 알리는데 있다.

### 1) 재도장 시기의 결정

열화 진단을 하는 목적은 도장 시기를 언제로 하면 좋은지를 파악한다는 점이다. 이 판단에 열화 진단 결과를 이용하는 것은 당연하며, 소재가 부식되기 시작했거나 또는 도막 박리나 변퇴색 등 외관이 보기 흉하게 되었으면 재도장할 시기라도 판단해도 좋다. 열화 진단서에는 열화 항목별로 평가하여 재도장할 시기가 되었다는 것을 명기한다.

### 2) 어떤 처리가 필요한지의 결정

재도장한 후에 도막이 벗겨지는 것이 가장 큰 문제가 된다. 소재의 부식 방지를 고려하여 도막이 벗겨지지 않는 바탕 처리가 필요하다.

#### ① 열화된 도막의 제거

활막은 남겨 두고 부풀거나 균열된 도막은 주변도 포함하여 깨끗하게 제거하지 않으면 안된다. 접착력이 저하되었으면 외관상 건전하더라도 제거한다. 열화된 도막을 남겨 두면 오히려 위험하므로 전면을 제거해 버리는 방법이 좋다.

#### ② 부식 부분의 제거

바탕면의 녹을 제거하는 금속 도장에서 큰 비중을 차지하는 공정이다. 도장에서 아무리 좋은 도료를 선택해도 녹이 남아 있으면 내용 연수가 기대보다 짧아진다. 제거 정도(grade)는 표1과 같으며 2종 이상이 필요하다. 또 녹의 제거 방법을 표2에 나타낸다.

#### ③ 오염의 제거

바탕에는 여러 가지 오염이 부착되어 있으며 이 오염은 도막의 부착성에 나쁜 영향을 준다. (특히 앞에 설명한 실리콘 오염에 충분히 주의한다). 최근에는 가압 수세가 조류이지만 입지 조건에 따라 가압수세를 할 수 없는 경우가 있다. 이 때는 샌드페이퍼로 연마나 시너, 중성 세제에 의한 청소로 대처한다.

### 제거정도(grade)

바탕조정의 방법	기존 도막의 상태	바탕 조정후의 바탕상태	공구와 공법
1종 제거	특히 부식이 심한 상태	기존도막, 녹음을 완전히 제거하여 광택이 나는 금속면으로 한다.	블라스트 공법
2종 제거	도막이 열화되어 부식이 심한 상태	기존 도막과 녹을 제거하여 쇠 바탕을 드러낸다. 활막이 있을 때는 남겨둔다.	디스크샌더 등 동력공구와 와이어브러시 등 수공구의 병용
3종 제거	도막의 대부분이 활막이고 부분적으로 손상이나 발청이 인정되는 상태	전면에 공구를 대어 열화된 도막을 제거하고, 발청부분은 녹을 벗겨 쇠 바탕을 드러낸다.	上 同
4종 제거	활막이고 변색·초킹·부착물 등이 많은 상태	분화물과 오염을 제거하여 깨끗하게 한다.	와이어브러시와 샌드페이퍼 등의 수공구

### 녹의 제거방법

처 리 방 법	장 점	결 점	결점에 대한 해결책	시 공 시 기	바탕의 정도	
샌드 블라스트	건식	밀 스케일·붉은 녹·오염이 완전히 제거된다. 모양이 복잡한 것도 처리할 수 있다.	모래 먼지의 비산이 심하다	주변 물건에 덮개를 덮는다. 다른 것에 영향이 적은 시간, 예를 들면 야간에 작업한다.	임의시기	A
	습식	밀 스케일·붉은 녹·오염이 완전히 제거된다. 먼지의 비산이 적다. 모양이 복잡한 것도 처리할 수 있다.	물을 사용하므로 처리 후 붉은 녹이 발생하기 쉽다. 건식에 비하여 능률이 낮다.	사용하는 물에 방청제를 혼입하거나 또는 처리 후 바로 방청제를 바른다.	上 同	B
버 블 라 스트	큘	밀 스케일·붉은 녹·오염이 완전히 제거된다. 먼지의 비산이 적다.	요철 ( ) 이 많은 부분과 구석 부분은 먼지의 흡수가 충분하지 않다.		上 同	A

처리 방법	장 점	결 점	결점에 대한 해결책	시 공 시 기	바탕의 정도
숫 블 라 스 트	밀 스케일·붉은 녹·오염이 완전히 제거된다. 노력이 들지 않는다. 위생적이다. 대량으로 처리할 수 있다.	플레이트 이외는 처리할 수 없다. 따라서 녹을 벗긴 후 장시간 방치되므로 붉은 녹이 다시 발생하는 결과가 되기 쉽다.	방청제, 녹막이 도료 등을 바로 발라 일시적으로 녹막이를 한다.	단위 강재중 곡면은 시공할 수 없다.	A
프 클 레 리 너	밀 스케일·유기질 오염의 제거가 간단하다. 처리한 직후에 도장하면 온도가 올라갔기 때문에 건조가 빠르다.	얇은 밀 스케일과 붉은 녹을 벗기기 어렵다.		임의 시기 주로 도장 직전	C
튜 클 리 너	소재의 상태에 따라 끝에 부착한 공구를 바꾸어 능률적으로 녹을 제거할 수 있다. 먼지의 발생이 적다. 비교적 손쉽게 누구나 취급할 수 있다.	위의 방법보다 능률이 나쁘다.	조업중의 녹제거, 운전중의 바탕조정등 부분적으로 시공에 채용한다.	도장직전	C
디 스크 샌 더 와 이 어 포 일	비교적 손쉽게 능률적으로 녹을 제거할 수 있다.	오목한 부분의 녹과 밀 스케일의 제거가 어렵다.	디스크 샌더와 와이어 포일을 병용한다.	도장직전	C
와 이 어 브 러 시	요철( )이 많은 면을 손쉽게 청소할 수 있다.	녹막이를 완전히 할 수 없고 밀 스케일은 제거할 수 없다.	응급 용도 또는 작은 부분의 보수에 사용한다.	上 同	D
스크 레이 퍼 제 어 정	부착력이 강한 녹이나 오염을 손쉽게 제거할 수 있다.	요철( )이 많은 면에서는 유효하지 않다. 큰 면적에는 실시하기가 곤란하다.	上 同	上 洞	D
해 머	매우 단단한 녹, 기존 도막 등의 제거에 적합하다.	큰 면적에는 실시하기가 곤란하다. 부드러운 것은 제거되지 않는다.	上 同	上 同	D

## 2.7.2 콘크리트·몰탈 바탕

콘크리트·몰탈 바탕의 도장은 경질형과 탄성도막으로 구분되며 경질형 도막의 경우 콘크리트·몰탈바탕면의 결점이 할 수 있는 균열발생시 도막에 균열이 발생되어 구체에 영향을 줄 수도 있다.

이 경우 탄성 도막을 사용하여 보수하면 바탕면의 균열에도 견딜 수 있게 된다.

### 가. 경질 도막의 경우

#### 1) 열화 현상과 진단

접착력저하-바탕과 초벌바름, 도막사이 또는 초벌 바름 도막과 정벌바름 도막 사이의 부착력 저하로 인하여 박리나 들뜸 현상이 생긴다.

벗겨짐, 들뜸-도막이 부착력을 잃어 바탕에서 벗겨지는 현상으로 크게, 작게 또는 연속으로 벗겨지는 경우가 있다.

균열-도막에 갈라지는 금이 생기는 경우이다. 초벌 바름 도막 또는 바탕이 보 일정도로 깊은 균열을 또는 도막 표면의 얇고 가는 균열이 발생할 수가 있다

부풀음-도막의 일부가 바탕에서 들떠 그 내부에 액체 또는 기체가 들어 있는 경우이다.

풍화-열, 자외선, 바람, 비등으로 인해 도막이 열화하여 도막표면이 점차 가루 모양이 되어 소모하는 현상

광택저하-도장후 도막의 열화로 인해 도막 표면의 광택이 소멸되는 경우

백화-석제나 콘크리트 표면에 생기는 흰 결정으로 생성

녹물, 오염, 곰팡이 이끼 등의 부착물-도장한 후에 도막 열화로 인해 도막표면이 더러워지거나 부착물이 있는 경우

#### 2) 재도장

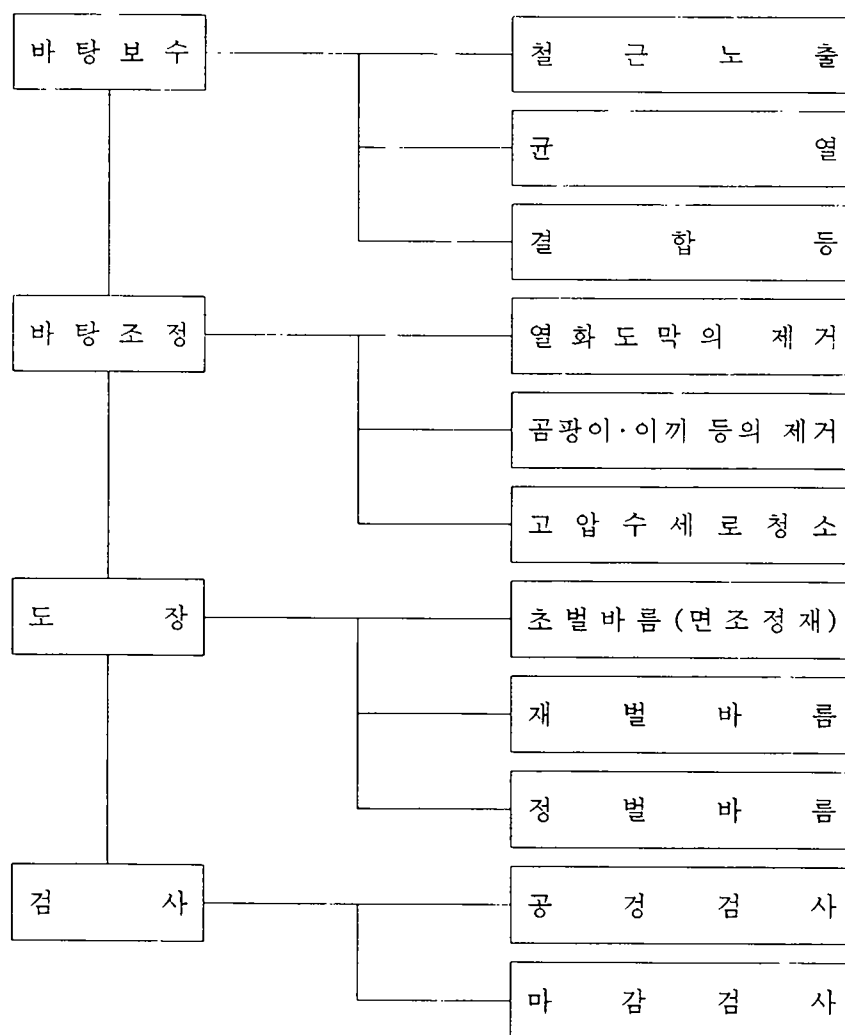
초벌 바름은 기존 도막에 충분히 접착시키는 동시에 일정 범위의 면조정을 하는 중요한 공정이다. 1액형(아크릴 수지에나멜)이나 2액형(아크릴 우레탄 수지 에나멜)이라도 같은 계통의 도료라면 직접 도장할 수 있다. 1액형의 기존도막에 대해 내구성이 더 높은

2액형 도료를 사용하고 싶다는 욕구가 많다. 다만, 1액형 도막에 2액형 도료를 도장하면 리프팅(도막이 들뜨고 주름지는 현상)이 발생하는 경우가 있으므로 변성 에폭시 수지 초벌 바름재를 칠하면 된다. 2액형 도막에 대해서는 1액형·2액형을 모두 도장할 수 있지만 마감재로써 수평실을 사용할 때는 실러 칠이 필요하다.

그리고 얇은 막 유형의 초벌 바름재에서는 균열을 숨길 수 없으므로 면 조정재를 사용한다. 유기 필러가 보통이지만 미탄성형 필러를 사용하면 앞으로 다소 균열을 막을 수 있다.

도료나 볼소 수지 도료와 같은 높은 내구성 도료를 채용하는 경우도 증가하고 있다.

#### 경질 도막의 재도장 순서



## 나. 탄성 도막의 경우

### 1) 열화 현상과 진단

탄성 도료는 방수성과 신축성이 뛰어난 연질 도막이며, 종별은 복층형, 단층형으로 크게 나뉘어진다. 복층형은 초벌 바름재, 주재, 마감재의 거듭 칠로 구성되며 신축할 때 많이 채용된다. 신축성 1mm정도이다. 단층형은 초벌 바름재, 주재(마감재를 결함)의 거듭 칠로 도막을 구성하고, 재도장에 많이 채용된다. 신축성은 0.5mm정도이다.

탄성도료는 앞에서 설명한 장점이 있지만, 연질계이므로 환경에 따라 더러워지기 쉽고 도막이 부풀기 쉬우며 호흡성이 없다는 등의 결점이 있다.

여기서는 재도장이 대상이지만, 다시 칠한다면 탄성 기능은 살리고 더러워지지 않는 도막으로 하고 싶다. 또한 과형 마감한 단층형 탄성 바탕에 대해서는 무늬를 바꾸고 싶다는 요구가 있다.

#### ① 균 열

구체에 기인한 균열인지 정벌 바름만의 균열인지를 판별한다. 구체의 균열에 기인한 도막의 파단은 방수 성능이 없어졌으므로 탄성 재료를 사용하여 보수한다.

#### ② 부풀음

구체에 기인한 균열에서 물이 침입하여 부푼것과 옥상의 누수가 원인이 되어 부푼 것이다. 부풀음은 비교적 크며 부수면 물이 유출된다.

#### ③ 벗겨짐, 들뜸

진단한 결과 누수가 원이라는 것이 판명되면 다시 칠하기 전에 보수한다. 열화된 도막을 제거할 때 제거한 부분은 방수 성능이 없으므로 탄성도료를 사용하여 보수한다.

#### ④ 접착력 저하

탄성 도막은 접착력이 저하되어도 도막이 벗겨지는 경우는 적고 부푼 현상이 많다. 인장 강도가 5kg/cm<sup>2</sup>이하에서는 두꺼운 막 유형의 도료로 다시 칠하는 것은 피해야 한다.

#### ⑤ 오 염

탄성계 도막의 오염은 물로 씻어도 잘 씻기지 않는다. 그밖에 옥상 방수나 개구부

주변의 실링재에서 누수가 있는지 충분히 체크하여 열화가 인정되면 도장하기 전에 반드시 보수한다. 도막 열화 정도의 판정은 도막 열화도 판정 기준에 의해 평가한다.

## 2) 재도장

탄성 도막의 재도장은 탄성 도장 재료로 다시 칠하는 것이 일반적이지만, 탄성도장 재료보다 오염이 안되는 경질 도막으로 재도장할 수도 있다. 탄성 도막 위에 경질재료를 도장하면 경시 변화에 의해 균열이 발생한다.

이때 미(微)탄성형 바탕 조정재를 초절 바름에 사용하면 정벌 바름에 경질 도장 재료를 도장할 수 있다.

정벌바름은 요구 성능에 따라 아크릴 우레탄 수지도료, 실리콘 아크릴 수지도료, 불소 수지 도료중에서 선택할 수 있다.

복층형 탄성도막의 재도장에서는 역시 기존의 정벌 바름이 1액형인지 2액형인지 판별하여 일반적으로 무늬의 변경은 하지 않고 정벌 바름만을 다시 칠한다. 단층형 탄성 도막의 재도장에서는 무늬를 변경하는 경우도 있다.

탄성도막에 탄성 도장 재료로 다시 칠하는 것이 용이한 방법이다. 탄성 도막은 더러워지기 쉬운 결점이 있어 경질 수료를 사용할 수 있다.

## 제 V 장 축사건축 관련법



여 백

## 제 V 장 축사건축 관련법

지난 96년 6월 29일 건축법시행령이 대통령령제14891호로 개정공포되고 96년 1월 6일부터 시행에 들어간 건축법시행령 제11조에 따르면 이전에는 표준설계도로 건축하는 축사의 경우 인허가절차는 건축신고로 간단히 처리되던 것이 표준설계도 이용시 건축신고로 가능한 범위가 대폭 늘어난 반면 사용에 있어서 인허가가 신고로 가능한지는 축사를 건축하고자 하는 지역의 건축조례에서 정해지도록 되어있어 지역에 따라서는 신고가 아닌 허가로 축사를 건축해야하는 경우도 생기게 되었다. 따라서 양축농가가 축사를 건축하기 위하여는 이런 일련의 건축관계법을 알아야 적법한 축사를 건축할 수 있기에 여기에 축사건축과 관계되는 여러 법률을 소개하고 해설하였다.

### 1. 축사건축 관련법

건축법에서 규정한 건물로 축사를 건축하려면 건축법, 건축사법, 건설산업기본법 등 건축에 관련되는 제 법에서 정하고 있는 규정과 절차를 준수하여 설계·인허가 및 시공등의 행위를 하여야 한다.

본 가변형축사표준설계도는 건축관련법에 규정한 사항을 준수하여 설계된 것이다.

다음은 축사 건축에 관련되는 규정을 이해하는데 필요한 건축관련법의 목적, 용어, 절차규정, 편익규정을 발췌한 것이다.

#### 가. 건축법의 목적

건축법은 공공복리 증진에 이바지함을 목적으로 한 법으로 전문은 다음과 같다.

#### 제 1 조(목적)

이법은 건축물의 대지, 구조 및 설비의 기준과 건축물의 용도등을 정하여 건축물의 안전·기능 및 미관을 향상시킴으로써 공공복리의 증진에 이바지함을 목적으로 한다.

## 나. 건축법에서 사용되는 용어의 정의

그 법에서 사용되는 용어는 그 법을 이해하고 사용을 위하여 필요히 알아두어야 하는 용어들이며 다음은 축사 건축에 관련되는 용어들만을 발췌한 것이다.

### 건축법 제 2 조(정의)

이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다. (개정 '96. 12. 30)

1. “대지”라 함은 지적법에 의하여 각 필지로 구획된 토지를 말한다. 다만, 대통령령이 정하는 토지에 대하여는 2이상의 필지를 하나의 대지로 본다.
2. “건축물”이라 함은 토지에 정착하는 공작물중 지붕과 기둥 또는 벽이 있는 것과 이에 부수되는 시설물, 지하 또는 고가의 공작물에 설치하는 사무소·공연장·점포·차고·창고 기타 대통령령이 정하는 것을 말한다.
6. “주요구조부”라 함은 벽, 기둥, 바닥, 보, 지붕 및 주계단을 말한다. 다만, 사잇벽, 사잇기둥, 최하층바닥, 작은보, 차양, 옥외계단 기타 이와 유사한 것으로 건축물의 구조상 중요하지 아니한 부분을 제외한다.
9. “건축”이라 함은 건축물을 신축·증축·개축·재축 또는 이전하는 것을 말한다.
10. “대수선”이라 함은 건축물의 주요구조부에 대한 수선 또는 변경으로서 대통령령이 정하는 것을 말한다.
11. “도로”라 함은 보행 및 자동차통행이 가능한 너비 4m이상의 도로(지형적 조건으로 자동차통행이 불가능한 경우와 막다른 도로의 경우에는 대통령령이 정하는 구조 및 너비의 도로)로서 다음 각목의 1에 해당하는 도로 또는 그 예정도로를 말한다.
  - 가. 도시계획법·도로법·사도법 기타 관계법령에 의하여 신설 또는 변경에 관한 고시가 된 도로
  - 나. 건축허가 또는 신고시 시장·군수·구청장(자치구의 구청장에 한한다. 이하 같다)이 그

위치를 지정한 도로

12. “건축주”라 함은 건축물의 건축·대수선, 건축설비의 설치 또는 공작물의 축조(이하 “건축물의 건축등”이라 한다)에 관한 공사를 발주하거나 현장관리인을 두어 스스로 그 공사를 행하는 자를 말한다.
13. “설계자”라 함은 자기 책임하에(보조자의 조력을 받은 경우를 포함한다) 설계도서를 작성하고 그 설계도서에 의도한 바를 해설하며 지도·자문하는 자를 말한다.
14. “설계도서”라 함은 건축물의 건축등에 관한 공사용의 도면과 구조계산서 및 시방서 기타 건설교통부령이 정하는 공사에 필요한 서류를 말한다.
15. “공사감리자”라 함은 자기 책임하에(보조자의 조력을 받는 경우를 포함한다)이 법이 정하는 바에 의하여 건축물·건축설비 또는 공작물이 설계도서의 내용대로 시공되는지의 여부를 확인하고, 품질관리·공사관리 및 안전관리등에 대하여 지도·감독하는 자를 말한다.
16. “공사시공자”라 함은 건설산업기본법 제2조 제5호의 규정에 의한 건설업자, 주택건설촉진법 제6조의3의 규정에 의한 등록업자 또는 제17조의 규정에 의한 현장관리인으로서 건축물의 건축등에 관한 공사를 행하는 자를 말한다.
17. “현장관리인”이라 함은 건축주로부터 위임등을 받아 건설업법이 적용되지 아니하는 공사를 행하는 자를 말한다. 이 경우 현장관리인이 될 수 있는 자의 범위는 대통령령으로 한다. (신설 '95. 1. 5)

#### 제47조(건폐율)

- ① 대지면적에 대한 건축면적(대지에 2이상의 건축물이 있는 경우에는 이들 건축면적의 합계로 한다)의 비율(이하 “건폐율”이라 한다)의 최대한도는 다음 각호의 범위안에서 대통령령이 정하는 기준에 따라 시·군·구의 조례로 정한다. (개정 '95. 12. 29)
  1. 녹지지역에 있어서는 100분의 20이하
  2. 주거지역에 있어서는 100분의 90이하

3. 공업지역에 있어서는 100분의 70이하  
(산업입지 및 개발에 관한 법률 제2조 제2호의 공업단지에 있어서는 100분의 80이하)
4. 상업지역에 있어서는 100분의 90이하
5. 지역의 지정이 없는 구역에 있어서는 100분의 60이하
6. 국토이용 관리법에 의하여 지정된 지역에 있어서는 100분의 60이하

#### 제48조(용적율)

- ① 대지면적에 대한 건축물의 연면적(대지에 2이상의 건축물이 있는 경우에는 이들 연면적의 합계로 한다)의 비율(이하 “용적율”이라 한다)의 최대한도는 다음 각호의 범위 안에서 대통령령이 정하는 기준에 따라 시·군·구의 조례로 정한다.
  1. 녹지지역에 있어서는 200퍼센트 이하
  2. 주거지역에 있어서는 700퍼센트 이하
  3. 공업지역에 있어서는 400퍼센트 이하
  4. 상업지역에 있어서는 1천500퍼센트 이하
  5. 지역의 지정이 없는 구역에 있어서는 400퍼센트 이하
  6. 국토이용 관리법에 의하여 지정된 지역에 있어서는 400퍼센트 이하

#### 건축법 시행령 제2조(정의) (개정 '97. 9. 9)

1. “신축”이라 함은 건축물이 없는 대지(기존건축물이 철거 또는 멸실된 대지를 포함한다)에 새로이 건축물을 축조하는 것(부속건축물만 있는 대지에 새로이 주된 건축물을 축조하는 것을 포함하되, 개축 또는 재출에 해당하는 경우를 제외한다)을 말한다.
2. “증축”이라 함은 기존 건축물이 있는 대지안에서 건축물의 건축면적, 연면적 또는 높이를 증가시키는 것을 말한다.
3. “개축”이라 함은 기존 건축물의 전부 또는 일부(내력벽, 기둥, 보, 지붕틀 중 3이상이 포함되는 경우를 말한다)를 철거하고 그 대지안에 종전과 동일한 규모의 범위안에서 건축물을 다시 축조하는 것을 말한다.
4. “재축”이라 함은 건축물이 천재·지변 기타 재해에 의하여 멸실된 경우에 그 대지안에 종전과 동일한 규모의 범위안에서 다시 축조하는 것을 말한다.

5. “이전”이라 함은 건축물을 그 주요구조부를 해체하지 아니하고 동일한 대지의 다른 위치로 옮기는 것을 말한다.
6. “대수선”이라 함은 다음 각목의 1에 해당하는 것으로서 증축·개축 또는 재축에 해당하지 아니한 것을 말한다.
  - 가. 내력벽의 벽면적을 30㎡이상 해체하여 수선 또는 변경하는 것.
  - 나. 기둥을 3개이상 해체하여 수선 또는 변경하는 것
  - 다. 보를 3개이상 해체하여 수선 또는 변경하는 것
  - 라. 지붕틀을 3개이상 해체하여 수선 또는 변경하는 것
  - 마. 방화벽 또는 방화구획을 위한 바닥 또는 벽을 해체하여 수선 또는 변경하는 것
  - 바. 주계단·피난계단 또는 특별피난계단을 해체하여 수선 또는 변경하는 것
  - 사. 미관지구안에서 건축물의 외부형태 또는 담장을 변경하는 것
12. “부속 건축물”이라 함은 동일한 대지에서 주된 건축물과 분리된 부속용도의 건축물로서 주된 건축물의 이용 또는 관리에 필요한 건축물을 말한다.
14. “부속용도라 함은 건축물의 주된 용도의 기능에 필수적인 용도로서 다음 각목의 1에 해당하는 용도를 말한다.
  - 가. 건축물의 설비·대피 및 위생 기타 이와 유사한 시설의 용도
  - 나. 사무·작업·집회·물품저장·주차 기타 이와 유사한 시설의 용도
  - 다. 구내식당·구내탁아소·구내운동시설등 종업원후생복지시설 및 구내소각시설 기타 이와 유사한 시설의 용도
  - 라. 관계 법령에서 주된 용도의 부수시설로 그 설치를 의무화하고 있는 시설의 용도

#### 제78조(건폐율)

- ① 법 제47조제1항 내지 제3항의 규정에 의한 건축물의 건폐율은 용도지역에 따라 다음 각호의 규정에 의한 지역별 구분에 따른 범위 안에서 건축조례로 정하는 비율을 초과하여서는 아니된다. (개정 '97. 9. 9)
  11. 보전녹지지역에 있어서는 100분의 20이하(자연취락지구인 경우에는 100분의 40 이하)
  12. 생산녹지지역에 있어서는 100분의 20이하(자연취락지구인 경우에는 100분의 40 이하)
  13. 자연녹지지역에 있어서는 100분의 20이하(자연취락지구인 경우에는 100분의 40 이하)

14. 도시계획구역안의 용도지역의 지정이 없는 지역 및 도시계획구역외의 지역에 있어서는 100분의 60이하

**제79조(용적율)**

- ① 법 제48조제1항 및 제2항의 규정에 의한 건축물의 용적율은 다음 각호의 규정에 의한 지역별 구분에 따른 비율의 범위안에서 건축조례가 정하는 비율을 초과하여서는 아니된다.  
(개정 '95. 9. 11)
11. 보전녹지지역에 있어서는 80퍼센트 이하
  12. 생산녹지지역에 있어서는 200퍼센트 이하
  13. 자연녹지지역에 있어서는 100퍼센트 이하
  14. 도시계획구역안의 용도지역의 지정이 없는 지역 및 도시계획구역외의 지역에 있어서는 400퍼센트 이하

**제119조(면적·높이등의 산정방법)**

- ① 법 제73조의 규정에 의하여 건축물의 면적·높이 및 층수등은 다음 각호의 방법에 의하여 산정한다. (개정 '95. 12. 30)
1. 대지면적 : 대지의 수평투영면적으로 한다. 다만, 법 제36조제1항의 단서의 규정에 의하여 대지안에 건축선이 정하여진 경우에는 그 건축선과 도로사이의 대지면적을 포함하지 아니한다.
  2. 건축면적 : 건축물(지표면으로부터 1m이하에 있는 부분을 제외한다)의 외벽(외벽이 없는 경우에는 외곽부분의 기둥을 말한다. 이하 이호에서 같다)의 중심선[처마·차양·부연 기타 이와 유사한 것으로서 당해 외벽의 중심선으로부터 수평거리 1m(창고의 경우에는 3m)이상 돌출된 부분이 있는 경우에는 그 끝부분으로부터 수평거리 1m(창고의 경우에는 3m)를 후퇴한선]으로 둘러싸인 부분의 수평투영면적으로 한다.
  3. 바닥면적 : 건축물의 각층 또는 그 일부로서 벽·기둥 기타 이와 유사한 구획의 중심선으로 둘러싸인 부분의 수평투영면적으로 한다. 다만, 다음 각목의 1에 해당하는 경우에는 각목이 규정하는 바에 의한다.  
가. 벽·기둥의 구획이 없는 건축물에 있어서는 그 지붕 끝부분으로부터 수평거리 1m를

후퇴한 선으로 둘러싸인 수평투영면적으로 한다.

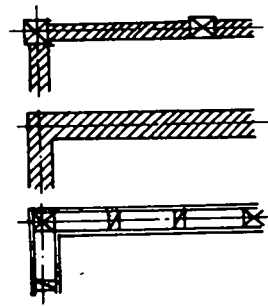
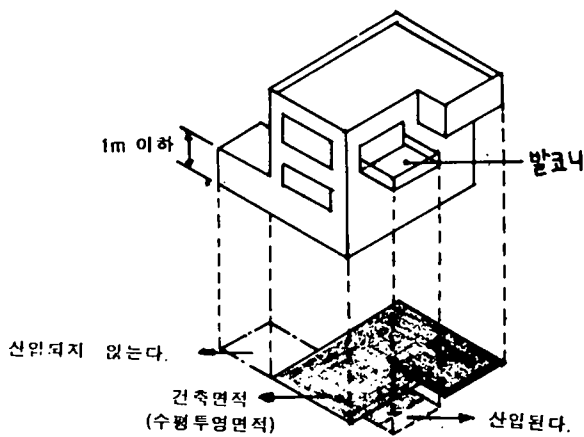
4. 연면적 : 하나의 건축물의 각층의 바닥면적의 합계로 한다.

〈해 설〉

건축면적, 바닥면적, 연면적을 그림과 같이 해설하면 다음과 같다.

(1) 건축면적의 산정방법

- 1) 건축면적은 건축물의 대지 점유면적(垜地占有面積)을 표시한 것이며 주로 건폐율 규정에 적용하며 수평투영면적으로 한다.
- 2) 예외규정 : 지표면상 1m 이하의 부분은 제외한다. …… 인공지대의 개념으로 점유하지 않았다고 본다.



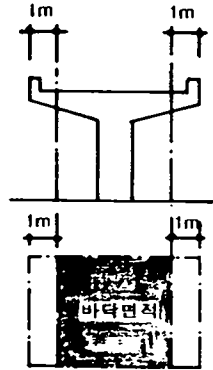
벽 및 기둥중심선 산정방법  
⌘ 외벽이 있는 경우 : 외벽의 중심선  
외벽이 없는 경우 : 외곽부분 기둥 중심선

건축 면적의 산정방법



(2) 바닥면적의 산정방법

바닥면적의 건축물의 용적, 규모를 나타내는 지표이다.



(3) 연면적의 산정방법

하나의 건축물의 각층 바닥면적의 합계로 한다(지하층 및 옥상부분 포함)

건축물			
건축면적			
바닥면적			
연면적	A+B	A+B	A+B

## \* 건축사법 용어의 정의(1996. 12. 30 법5238호)

제 2 조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음 각호와 같다. (개정 '96. 12. 30)

1. “건축사”라 함은 건설교통부장관의 면허를 받아 건축물의 설계 또는 공사감리 등의 업무를 행하는 자를 말한다.
2. “건축사보”라 함은 제23조의 규정에 의한 건축사사무소에 소속하여 건축사의 업무를 보조하는 자 중 국가기술자격법에 의하여 건축, 토목, 전기, 기계, 화공 및 요업, 통신, 환경, 에너지, 국토개발 또는 안전관리 기타 대통령령이 정하는 분야의 기술계기술자격을 취득하거나 제15조의 규정에 의한 건축사예비시험에 합격한 자로서 건설교통부장관에게 신고한 자를 말한다.
3. “설계”라 함은 자기 책임하에 (보조자의 조력을 받는 경우를 포함한다) 건축물의 건축·대수선·건축설비의 설치 또는 공작물의 축조를 위한 도면·구조계산서 및 공사시방서 기타 건설교통부령이 정하는 공사에 필요한 서류(이하 “설계도서”라 한다)를 작성하고 그 설계도서에서 의도한 바를 해설하며 지도·자문하는 행위를 말한다.
4. “공사감리”라 함은 자기 책임하에 (보조자의 조력을 받는 경우를 포함한다) 건축법이 정하는 바에 의하여 건축물·건축설비 또는 공작물이 설계도서의 내용대로 시공되는지의 여부를 확인하고 품질관리·공사관리 및 안전관리등에 대하여 지도·감독하는 행위를 말한다.  
(개정 '95. 1. 5)

## \* 건설산업기본법 용어의 정의(전문개정 1997. 8. 28 법률 제5,386호)

제 2 조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “건설산업”이라 함은 건설업과 건설용역업을 말한다.
2. “건설업”이라 함은 건설공사를 수행하는 업을 말한다.
3. “건설용역업”이라 함은 건설공사에 관한 조사·설계·감리·사업관리·유지관리 등 건설공사와 관련된 용역(이하 “건설용역”이라 한다)을 수행하는 업을 말한다.
4. “건설공사”라 함은 토목공사·건축공사·산업설비공사·조경공사 및 환경시설공사등 시설물을 설치·유지·보수하는 공사(시설물을 설치하기 위한 부지조성공사를 포함한다), 기계설비 기타 구조물의 설치 및 해체공사등을 말한다. 다만, 다음 각목의 1에 해당하는 공사를

포함하지 아니한다.

가. 전기공사업법에 의한 전기공사

나. 전기통신공사업법에 의한 전기통신공사

다. 소방법에 의한 소방설비공사

라. 문화재보호법에 의한 문화재수리공사

5. “건설업자”라 함은 이 법 또는 다른 법률에 의하여 면허를 받거나 등록을 하고 건설업을 영위하는 자를 말한다.
7. “발주자”라 함은 건설공사를 건설업자에게 도급하는 자를 말한다. 다만, 수급인으로서 도급받은 건설공사를 하도급하는 자를 제외한다.
8. “도급”이라 함은 원도급·하도급·위탁 기타 명칭의 여하에 불구하고 건설공사를 완성할 것을 약정하고, 상대방이 그 일의 결과에 대하여 대가를 지급할 것을 약정하는 계약을 말한다.

#### 다. 건축법 적용제외

동(洞) 또는 읍외의 지역에서는 건축법 전체를 적용하기에는 무리가 있어 몇몇 조항들은 예외적으로 적용되지 않는다. 다음의 조항은 동(洞) 또는 읍외의 지역에서 건축법이 일부 적용되지 않는 조항을 적어본다.

#### 건축법 제 3 조(적용제외)

- ① 이 법은 각호의 1에 해당하는 건축물에는 이를 적용하지 아니한다. (개정 '95. 1. 5)
  1. 문화재보호법에 의한 지정·가지정문화재
  2. 전통건조물보존법에 의한 전통건조물
  3. 삭제('95. 1. 5)
  4. 철도 또는 궤도의 노선부지안에 있는 운전보안시설과 당해 철도 또는 궤도사업용급수·급탄 및 급유시설
  5. 기타 대통령령이 정하는 건축물
- ② 국토이용관리법에 의한 용도지역중 도시지역 및 준도시지역외의 지역에 대하여는 대통령령이 정하는 바에 의하여 이 법의 일부를 적용하지 아니한다. (개정 '93. 8. 5)

**건축법시행령 제 4 조(적용제외)**

- ② 법 제3조 제2항의 규정에 의하여 동 또는 읍의 지역(동 또는 읍에 속하는 섬의 경우에는 그 인구가 500인이상인 경우에 한한다)외의 지역에 대하여는 법 제33조·법 제35조·법 제36조·법 제37조·법 제41조·법 제45조·법 제49조·법 제65조 및 법 제66조의 규정을 적용하지 아니한다. (개정 '94. 12. 31)

**〈해 설〉**

건축법의 일부적용제외

- 대 상 : 도시지역 및 준도시지역 외의 지역(동 또는 읍의 지역 외의 지역)
- 적용제외 규정(내용은 요약 발췌한 것임)

**법 제33조(대지와 도로와의 관계)**

이 조항의 내용은 건축물의 대지는 2미터 이상을 도로에 접해야 한다는 규정임.

**법 제35조(도로의 폐지 또는 변경)**

이 조항의 내용은 건축허가나 신고시 시장·군수·구청장이 위치를 지정한 도로를 폐지 또는 변경하고자하는 경우 시장·군수·구청장의 허가를 받아야 한다는 규정임.

**법 제36조(건축선의 지정)**

이 조항의 내용은 도로와 접한 부분에 있어 건축물을 건축할 수 있는 선은 대지와 도로의 경계선으로 한다는 규정임.

**법 제37조(건축선에 의한 건축제한)**

이 조항의 내용은 건축물 및 담장은 건축선의 수직면을 넘어서는 안된다는 규정임.

**법 제41조(방화지구안의 건축물)**

이 조항의 내용은 방화지구안의 건축물의 주요구조부 및 외벽은 내화구조로 해야한다는 규정임.

**법 제45조(지역 및 지구안에서의 건축물의 건축)**

이 조항의 내용은 도시계획법에 의해 지정된 지역안에서의 건축금지 및 제한에 관한 내용임.

**법 제49조(대지면적의 최소한도)**

이 조항의 내용은 건축물을 건축하는데 필요한 최소대지면적을 규정한 조항임.

**법 제65조(특정가구정비지구안에서 건축물)**

이 조항의 내용은 도시계획법에 의한 특정가구정비지구안에서 건축제한에 관한 내용임.

**법 제66조(특정가구정비사업의 절차등)**

이 조항의 내용은 특정가구정비지구안에서의 건축에 관한 내용임.

**라. 건축허가와 신고**

1) 축사의 건축허가

건축허가를 받아 건축하여야 하는 축사의 규모와 절차에 관한 적용조항은 다음과 같다.

\* 축사 면적이 허가규모이상이고 표준설계도서를 사용하지 않을 때

**건축법 제8조(건축허가)**

- ① 도시계획구역, 국토이용관리법에 의하여 지정된 도시지역 및 준도시지역과 대통령령이 정하는 구역안에서 건축물을 건축하거나 대수선하고자 하는 자와 기타 구역안에서 연면적이 200㎡이상이거나 3층 이상인 건축물을 건축(증축의 경우에는 그 증축으로 인하여 당해 건축물의 연면적이 200㎡이상이 되거나 3층 이상이 되는 경우를 포함한다)하거나 대수선하고자 하는 자는 미리 시장, 군수, 구청장의 허가를 받아야 한다. (개정 95. 1. 5)

**건축법 시행령 제9조(건축허가등의 신청)**

- ① 법 제8조의 제1항의 규정에 의하여 건축물의 건축허가 또는 대수선허가(이하 “건축허가 등”이라 한다)를 받고자 하는 자는 건설교통부령이 정하는 바에 의하여 건축허가등의 신

- 청서에 관계서류를 첨부하여 시장, 군수, 구청장에게 제출하여야 한다. (개정 '95. 12. 30)
- ② 시장·군수·구청장이 법 제8조 제1항의 규정에 의하여 건축허가등을 한 경우에는 건설교통부령이 정하는 바에 의하여 그 허가서를 신청인에게 교부하여야 한다. (개정 '95. 12. 30)

**건축법 시행규칙 제6조(건축허가 신청등)**

- ① 법 제8조제1항 및 영 제9조 제1항의 규정에 의하여 건축물(법 제15조 제1항의 규정에 의한 가설건축물을 포함한다)의 건축허가를 받고자 하는 자는 별지 제3호서식의 건축허가 신청서에 다음 각호의 서류 및 도서를 첨부하여 시장, 군수, 구청장(자치구의 구청장에 한한다. 이하 같다)에게 제출하여야 한다. (개정 '96. 1. 18)
1. 건축할 대지의 범위와 그 대지의 소유 또는 그 사용에 관한 권리를 증명하는 서류
  2. 별표 2의 기본설계도서(법 제19조제4항의 규정에 의한 표준설계도서에 의하여 건축하는 경우에는 건축계획서 및 배치도에 한한다.)
  3. 법 제8조 제5항 각호의 규정에 의한 허가등을 받거나 신고를 하기 위하여 당해 법령에서 제출하도록 의무화하고 있는 신청서 및 구비서류(해당 사항이 있는 것에 한한다).

**건축법 시행규칙 제8조(건축허가서 등)**

- ① 법 제8조 및 법 제14조의 규정에 의한 건축, 대수선 및 용도변경에 관한 허가서는 각각 별지 제3호서식, 별지 제4호서식 및 별지 제5호서식에 의한다.
- ② 시장, 군수, 구청장은 제1항의 규정에 의한 건축허가서를 교부하는 때에는 별지 제6호서식의 건축허가대장을 건축물의 용도별 및 월별로 작성, 관리하여야 한다. (개정 '96. 1. 18)

2) 축사의 건축신고

축사면적이 허가규모 미만이거나 축사표준설계도서를 사용하여 축사를 건축할 때 절차규정

### 건축법 제9조(건축신고)

- ① 제8조의 규정에 해당하는 허가대상건축물이라 하더라도 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 미리 시장, 군수, 구청장에게 건설교통부령이 정하는 바에 의하여 신고함으로써 건축허가를 받은 것으로 본다.
1. 바닥면적의 합계가 50㎡이내의 증축·개축·재축 또는 대수선
  2. 농·어업을 영위하기 위하여 필요한 소규모주택·축사 또는 창고로서 대통령령이 정하는 지역 및 규모의 건축물의 건축 또는 대수선
  3. 제14조의 규정에 의한 용도변경에 있어서 건축물의 대지, 구조 및 설비를 크게 달리하지 아니하는 범위 안에서 용도를 변경하는 경우로 건설교통부령이 정하는 용도변경
  4. 국토이용관리법에 의한 준도시지역안에 건축하는 건축물로서 연면적이 100㎡이하인 것
  5. 기타 소규모 건축물로서 대통령령이 정하는 용도 및 규모의 건축물

### 건축법시행령 제11조(건축신고)

- ① 법 제9조 제1항 제2호에서 “대통령령이 정하는 지역 및 규모의 건축물”이라 함은 다음 각호의 건축물을 말한다. (개정 '97. 9. 9)
1. 도시계획구역안의 읍·면지역(시장·군수가 지역계획 또는 도시계획에 지장이 있다고 인정하여 지정·공고한 구역을 제외한다)에서 건축하는 것으로서 다음 각목의 1에 해당하는 건축물
    - 가. 연면적의 합계가 100제곱미터미만인 주택
    - 나. 연면적이 200제곱미터미만인 창고
    - 다. 연면적이 200제곱미터미만인 축사
    - 라. 연면적이 200제곱미터미만인 작물재배사
  2. 도시계획구역밖의 읍·면지역(시장·군수가 지역계획에 지장이 있다고 인정하여 지정·공고한 구역을 제외한다)에서 건축하는 것으로서 다음 각목의 1에 해당하는 건축물
    - 가. 연면적의 합계가 100제곱미터미만인 주택
    - 나. 연면적이 200제곱미터미만인 창고
    - 다. 연면적이 400제곱미터미만인 축사
    - 라. 연면적이 400제곱미터미만인 작물재배사
- ② 법 제9조 제1항 제5호에서 “대통령령이 정하는 용도 및 규모의 건축물”이라 함은 다음 각호의 1에 해당하는 건축물을 말한다. (개정 '97. 9. 9)

1. 연면적의 합계가 50㎡(단독주택인 경우에는 100㎡)이하인 건축물
  2. 건축물의 높이를 3m 이하의 범위안에서 증축하는 건축물
  3. 법 제19조제4항의 규정에 의한 표준설계도서에 의하여 건축하는 건축물로서 그 용도, 규모가 주위환경, 미관상 지장이 없다고 인정하여 건축조례로 정하는 건축물
  4. 생 략
- ③ 제9조 제1항의 규정은 법 제9조의 규정에 의한 건축신고의 경우에 이를 준용한다.

#### 건축법 시행규칙 제12조(건축신고 등)

- ② 법 제9조 제1항 제2호, 제4호 및 제5호의 규정에 의하여 건축물의 건축 또는 대수선의 신고를 하고자 하는 자는 별지 제10호 서식의 신고서를 시장, 군수, 구청장에게 제출하여야 한다. (개정 96. 1. 18)

#### 마. 가설건축물

##### 건축법 제15조(가설건축물)

- ① 시장, 군수, 구청장은 도시계획사업의 실시에 지장이 없다고 인정하는 경우에는 도시계획시설 또는 도시계획시설예정지에 있어서 대통령령이 정하는 기준의 범위안에서 당해 지방자치단체의 조례로 정하는 바에 의하여 가설건축물의 건축을 허가할 수 있다.
- ② 제1항의 규정에 의한 가설건축물외에 재해복구, 흥행, 전람회, 공사용 가설건축물등 대통령령이 정하는 용도의 가설건축물을 축조하고자 하는 자는 건설교통부령이 정하는 바에 의하여 그 건축물의 존치기간을 정하여 착공 5일전에 시장·군수·구청장에게 신고하여야 한다.
- ③ 제1항의 규정에 의한 가설건축물중 도시계획법에 의한 도시계획예정도안에서의 가설건축물의 건축에 있어서는 제4장(제30조 내지 제37조)의 규정중 일부 규정을, 제2항의 규정에 의한 가설건축물의 건축에 있어서는 제4장 내지 제7장(제30조 내지 제59조)의 규정중 일부 규정을 대통령령이 정하는바에 의하여 각각 적용하지 아니할 수 있다.

##### 건축법 시행령 제15조(가설건축물)

- ① 법 제15조 제1항의 규정에 의하여 도시계획시설 또는 도시계획시설예정지에서 건축을 허가할 수 있는 가설건축물은 다음 각호의 기준에 적합한 것으로서 건축조례가 정하는 바에



의한다.

1. 철근콘크리트조 또는 철골철근콘크리트조가 아닐 것.
  2. 존치기간은 3년 이내일 것. 다만, 도시계획사업이 시행될 때까지 그 기간을 연장할 수 있다.
  3. 3층 이하일 것
  4. 전기·수도·가스등 새로운 간선공급설비의 설치를 요하지 아니할 것.
  5. 공동주택·판매시설등의 분양을 목적으로 건축하는 건축물이 아닐 것.
  6. 도시계획법 제14조의 2의 규정에 적합할 것.
- ④ 법 제15조 제2항에서 “대통령령이 정하는 용도의 가설건축물”이라 함은 다음 각호의 1에 해당하는 것을 말한다.
9. 도시계획구역중 보전녹지지역·생산녹지지역 및 자연녹지지역을 제외한 지역에서 설치하는 농·어업용 비닐하우스로서 연면적이 100㎡이상인 것
  10. 간이축사용 비닐하우스로서 연면적이 100㎡이상인 것
  11. 농업용 고정식온실
  12. 기타 건축조례로 정하는 건축물
- ⑤ 제4항의 규정에 의한 가설건축물을 건축하는 경우에는 법 제30조 내지 제59조의 규정을 적용하지 아니한다.

#### 건축법 시행규칙 제13조(가설건축물)

- ① 법 제15조 제2항의 규정에 의한 가설건축물을 축조하고자 하는 자는 별지 제13호서식의 가설건축물축조신고서에 배치도 및 평면도를 첨부하여 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다. 다만, 건축물의 건축허가신청시 건축물의 건축에 관한 사항과 함께 공사용 가설건축물의 건축에 관한 사항을 제출한 경우에는 가설건축물축조신고서의 제출을 생략한다. (1996. 1. 18 본항 개정)
- ② 시장·군수·구청장은 제1항의 규정에 의한 가설건축물축조신고서를 받은 때에는 그 기재 내용을 확인한 후, 별지 제13호서식의 가설건축물축조신고필증을 신고인에게 교부하여야 한다. (1996. 1. 18 본항)
- ③ 시장·군수·구청장은 법 제15조 제1항 또는 제2항의 규정에 의하여 가설건축물의 건축허가 또는 축조신고를 접수한 때에는 별지 제14호서식의 가설건축물대장에 이를 기재하고 관리하여야 한다. (1996. 1. 18 본항 개정)

## 바. 공사착공

### 건축법 제16조(착공신고등)

- ① 건축주는 건축공사를 착수하기전까지 건설교통부령이 정하는 바에 의하여 시장·군수·구청장에게 그 공사계획을 신고하여야 한다. 신고한 사항중 건설교통부령이 정하는 사항을 변경하는 경우에도 또한 같다. (개정 '95. 1. 5)
- ② 제1항의 규정에 의하여 공사계획을 신고하거나 변경신고하는 경우 해당 공사감리자(제21조 제1항의 규정에 의한 공사감리자를 지정한 경우에 한한다) 및 공사시공자가 그 신고서에 함께 서명하여야 한다. (개정 '95. 1. 5)
- ③ 건축주는 건설산업기본법 제41조 제2호의 규정에 위반하여 건축물의 공사를 하거나 하게 할 수 없다. (개정 '96. 12. 30)
- ④ 제8조의 규정에 의하여 허가를 받은 건축물의 건축주는 제1항의 규정에 의한 신고를 하는 때에는 그 신고서에 건축물의 용도, 규모 및 형태에 관한 사항과 기술적인 사항이 표시된 건설교통부령이 정하는 설계도서와 제9조의2 제2항의 규정에 의한 각 계약서의 사본을 첨부하여야 한다. (신설 '95. 1. 5)

### 건축법 시행규칙 제14조(착공신고 등)

- ① 법 제16조 제1항의 규정에 의한 건축공사의 착공신고는 별지 제15호서식의 착공신고서에 다음 각호의 서류 및 도서를 첨부하여야 한다. (개정 '96. 1. 18)
  1. 법 제9조의2의 규정에 의한 건축관계자 상호간의 계약서 사본(해당 사항이 있는 경우에 한한다)
  2. 별표 4의2의 설계도서(법 제8조의 규정에 의하여 허가를 받아 건축하거나 대수선을 하는 경우에 한한다)
  3. 흙막이 구조도면(지하 2층이상의 지하층을 설치하는 경우에 한한다)
- ② 건축주는 법 제8조의 제8항 단서의 규정에 의하여 공사 착수시기를 연기하고자 하는 경우에 별지 제16호 서식의 착공연기신청서를 시장, 군수, 구청장에게 제출하여야 한다. (개정 '96. 1. 18)
- ③ 시장, 군수, 구청장은 토지굴착공사를 수반하는 건축물로서 가스, 전기, 통신, 상·하수도등

지하매설물에 영향을 줄 우려가 있는 건축물의 착공신고가 있는 경우에는 당해 지하매설물의 관리기관에 토지굴착공사에 관한 사항을 통보하여야 한다. (신설 '96. 1. 18)

## 사. 허가 및 신고사항의 변경

법에서는 일단 허가나 신고를 득한 건축물에 대하여 무단으로 설계변경하는 것을 엄격히 금하고 있다. 따라서 허가나 신고를 하고 나서 축사건축 중 피치못한 사유로 건축설계변경을 하는 경우 법에서 정한 변경사항의 내용을 충분히 숙지한 후 법에서 허용하는 범위내에서 적법한 절차를 거친후 설계변경 시공을 하여야 한다. 다음은 법에서 정한 허가·신고사항의 변경에 관한 내용이다.

### 건축법 제10조(허가·신고사항의 변경)

- ① 건축주는 제8조 또는 제9조의 규정에 의하여 허가를 받았거나 신고를 한 사항을 변경하고자 하는 경우에는 대통령령이 정하는 바에 의하여 이를 변경하기 전에 시장·군수·구청장의 허가를 받거나 시장·군수·구청장에게 신고하여야 한다. 다만, 대통령령이 정하는 경미한 사항의 변경에 대하여는 그러하지 아니하다.
- ② 제1항 본문의 규정에 의한 허가 또는 신고사항 중 대통령령이 정하는 사항의 변경에 대하여는 제18조 규정에 의한 사용승인을 신청하는 때에 시장·군수·구청장에게 일괄하여 신고할 수 있다. (개정 '95. 1. 5)

### 건축법 시행령 제12조(건축허가, 신고사항의 변경 등)

- ① 법 제10조 제1항의 규정에 의하여 허가를 받았거나 신고한 사항을 변경하고자 하는 경우에는 다음 각호의 구분에 따라 시장·군수·구청장의 허가를 받거나 시장, 군수, 구청장에게 신고하여야 한다. (개정 '97. 9. 9)
  1. 바닥면적의 합계가 50㎡를 초과하는 부분에 대한 증축·개축·재축 또는 대수선에 해당하는 변경인 경우에는 허가를 받아야 하고, 기타의 경우에는 신고하여야 한다.
  2. 법 제9조 제1항 제2호, 제4호 또는 제5호의 규정에 의하여 신고로써 허가에 갈음하는 건축물의 경우에는 변경후의 건축물의 연면적이 각각 신고로써 허가에 갈음할 수 있는

규모안에서 변경은 제1호의 규정에 불구하고 신고하여야 한다.

- ② 법 제10조 제1항 단서에서 “대통령령이 정하는 경미한 사항의 변경”이라 함은 신축·증축·개축·재축·이전 또는 대수선에 해당하지 아니하는 변경을 말한다.
- ③ 법 제10조 제2항에서 “대통령령이 정하는 사항”이라 함은 다음 각호의 1에 해당하는 사항을 말한다. (개정 '95. 12. 30)
  - 1. 변경되는 부분의 바닥면적의 합계가 50㎡이하이거나 연면적 합계의 1/10이하인 경우 (건축물의 동수나 층수를 변경하지 아니하는 경우에 한한다)
  - 2. 대수선에 해당하는 경우
  - 3. 변경되는 부분의 높이가 1m이하이거나 전체높이의 1/10이하인 경우(건축물의 층수를 변경하지 아니하는 경우에 한한다)
  - 4. 변경되는 부분의 위치가 1m이하인 경우

#### 아. 조 경

축사는 조경 의무 사항에서 제외

#### 건축법 제32조(대지안의 조경)

건축주는 대통령령이 정하는 범위안에서 시·군·구의 조례로 정하는 기준에 의하여 대지안에 조경 기타 필요한 조치를 하여야 한다.

#### 건축법 시행령 제27조(대지안의 조경)

- ① 법 제32조의 규정에 의하여 면적이 200㎡이상인 대지에 건축등을 하는 건축주는 용도지역 및 건축물의 규모에 따라 건축조례가 정하는 기준에 의하여 식수등 조경에 필요한 조치를 하여야 한다. 다만, 각호의 1에 해당하는 건축물의 경우에는 그러하지 아니하다. (개정 '97. 9. 9)
  - 1. 읍·면의 자연녹지지역에 건축하는 건축물
  - 2. 면적 5,000㎡미만인 대지에 건축하는 공장
  - 3. 대지에 염분이 함유되어 있는 경우 또는 건축물 용도의 특성상 조경에 필요한 조치를 하

기가 곤란하거나 불합리한 경우로서 건축조례가 정하는 건축물

#### 4. 축 사

##### 자. 공사시공

건설산업기본법에 의하면 축사를 건축하는 경우 일반 건축물과 달리 건축주가 직접 시공하는 경우에는 건설업자가 아니어도 건축이 가능하다. 다만, 이 경우 건축주가 직접 시공하고 건설산업기본법에 적용되지 아니하는 공사인 경우 착공신고서 신고서 양식에 건축주로부터 위임 등을 받아 현장관리인을 기재하도록 하고 있다.

##### 건축법 제19조의 2(건축시공)

- ① 공사시공자는 제9조의2 제2항의 규정에 의한 계약에 따라 성실하게 공사를 수행하여야 하며, 이 법 및 이 법의 규정에 의한 명령이나 처분 기타 관계법령의 규정에 적합하게 건축물을 건축하여 건축주에게 이를 인도하여야 한다.
- ② 건설산업기본법의 규정이 적용되지 아니하는 공사의 건축주는 현장관리인을 지정하고 제16조의 규정에 의한 착공신고서에 이를 기재하여야 한다. (개정 '96. 12. 30)

- ③
  - ④
  - ⑤
- “내용 생략”  
(본조 신설 '95. 1. 5)

시 또는 읍지역 중 도시계획구역이 아닌 지역과 면지역에 축사건축시  
건축주가 직접 시공하는 경우에는 건설산업기본법에 의해 도급면제

##### 건설산업기본법 제41조(특수구조물등의 시공제한)

- ① 다음 각호의 1에 해당하는 건설공사는 도급에 의하여 시공하는 경우가 아닌 경우에도 건설업자가 시공하여야 한다.
  - 1. 삭도의 제작과 설치에 관한 공사
  - 2. 주거용건축물로서 연면적이 661㎡를 초과하거나 기타의 건축물로서 연면적이 495㎡를 초과하는 건축물의 건축 또는 대수선에 관한 공사. 다만, 대통령령이 정하는 것은 그러

하지 아니하다.

3. 일반공중의 이용에 밀접한 관련이 있는 건설공사로서 대통령령이 정하는 것.

### 건설산업기본법시행령 제37조(법 제41조의 시공제한을 받지 아니하는 건축물)

법 제41조 제1항 제2호의 단서에서 “대통령령이 정하는 것”이라 함은 다음 각호의 1에 해당하는 공사를 말한다.

1. 시(특별시 및 광역시를 포함한다) 또는 읍지역중 도시계획구역이 아닌 지역과 면지역에서 농업, 임업, 축산업 또는 어업용으로 설치하는 창고, 저장고, 작업장, 퇴비사, 축사, 양어장, 기타 이와 유사한 용도의 건축물(건축주가 직접 시공하는 것에 한한다)
2. 공장에서 제조된 판넬 및 부품등을 사용하여 조립식으로 시공하는 단층인 공장 또는 창고용도의 건축물(건축주가 직접 시공하는 것에 한한다)
3. (생략)

### 차. 설계 및 공사감리 규정

허가 건축물과 신고 건축물의 건축시 설계 및 공사감리에 관한 규정

#### 건축법 제19조(건축물의 설계)

- ① 대통령령이 정하는 지역, 용도, 규모 및 구조의 건축물의 건축등을 위한 설계는 건축사가 아니면 이를 할 수 없다.
- ② } “내용생략”
- ③ }
- ④ 건설교통부장관이 건설교통부령이 정하는 바에 의하여 작성하거나 인정하는 표준설계도서 또는 특수한 공법을 적용한 설계도서에 의하여 건축물을 건축하는 경우에는 제1항의 규정을 적용하지 아니한다. (전문개정 '95. 1. 5)

표준설계도서에 의한 건축시 건축사 설계 의무 면제

#### 건축법 제21조(건축물의 공사감리)

- ① 건축주는 대통령령이 정하는 용도, 규모 및 구조의 건축물을 건축하는 경우에는 건축사 또는 대통령령이 정하는 자를 공사감리자로 지정하여 공사감리를 하게 하여야 하며, 공사의 공정이 대통령령이 정하는 진도에 다다른 때에는 제5항의 규정에 의한 감리중간보고서를 공사감리자로부터 제출받아 이를 시장, 군수, 구청장에게 제출하여야 한다.

②~⑨ “내용생략” (전문개정 '95. 1. 5)

#### 건축법시행령 제19조(공사감리)

- ① 법 제21조제1항의 규정에 의하여 공사감리를 정하여야 하는 건축물의 규모는 법 제8조제1항에 의하여 건축허가를 받아야 하는 건축물로 한다.

\* 표준설계에 의한 축사와 신고규모축사는 공사감리대상 제외

#### 건축사법 제4조(설계 또는 공사감리 등)

- ① 건축법 제19조제1항의 규정에 의한 건축물의 건축등을 위한 설계는 건축사가 아니면 이를 할 수 없다. (개정 '95. 1. 5)
- ② 건축법 제21조 제1항의 규정에 의하여 건축사를 공사감리자로 지정하는 건축물의 건축등에 대한 공사감리는 건축사가 아니면 이를 할 수 없다. (개정 '95. 1. 5)
- ③ 삭제('95. 1. 5)

### 카. 건축지도원

#### 건축법 제28조(건축지도원)

- ① 시장·군수·구청장은 이 법 또는 이 법의 규정에 의한 명령이나 처분에 위반하는 건축물의 발생을 예방하고 건축물의 적법한 유지, 관리를 지도하기 위하여 대통령령이 정하는 바에 의하여 건축지도원을 지정할 수 있다.
- ② 제1항의 규정에 의한 건축지도원의 자격 및 업무범위등은 대통령령으로 정한다.

### 건축법 시행령 제24조(건축지도원)

- ① 법 제28조의 규정에 의한 건축지도원은 시장, 군수, 구청장이 시, 군, 구에 근무하는 건축 직렬의 공무원과 건축에 관한 학식이 풍부한 자로서 건축조례가 정하는 자격을 갖춘 자 중에서 지정한다. (개정 '95. 12. 30)
- ② 제1항의 규정에 의한 건축지도원의 업무는 다음 각호와 같다.
  1. 건축신고를 하고 건축중에 있는 건축물의 시공지도와 위법시공여부의 확인, 지도 및 단속
  2. 건축설비 및 피난시설등이 법령등에 적합하게 유지·관리되고 있는지의 확인, 지도 및 단속
  3. 허가를 받지 아니하거나 신고를 하지 아니하고 건축하거나 용도변경한 건축물의 단속

\* 신고 건축물의 지도

### 타. 신고 및 사용검사시 소방서 동의대상에서 제외

#### 소방법 제2조(정의)

이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “소방대상물”이라 함은 건축물, 차량, 선박(선박안전법 제2조 제1항의 규정의 적용을 받지 아니하는 선박과 항구안에 매어둔 선박에 한한다), 선거, 산림, 그밖의 공작물 또는 물건을 말한다.
5. “특수장소”라 함은 공연장, 집회장, 식품접객업소, 숙박업소, 의료기관, 학교, 공장 그밖의 다수인이 출입 또는 근무하는 장소로서 대통령령이 정하는 장소를 말한다.

#### 소방법 제8조(건축허가 등의 동의)

- ① 건축물의 신축, 증축, 개축, 재축, 이전, 대수선 및 구조 또는 용도변경의 허가(건축법 제25조 제1항 및 주택건설촉진법 제33조의 규정에 의한 협의 또는 승인과 학교시설사업촉진법 제5조의2제2항 또는 제3항의 규정에 의한 통보를 포함한다. 이하 이 조에서 같다)



또는 사용승인(주택건설촉진법 제33조의2의 규정에 의한 사용검사를 포함한다. 이하 이 조에서 같다)의 권한을 가진 행정기관은 그 허가 또는 사용승인을 함에 있어서 미리 당해 건축물의 공사시공지 또는 소재지를 관할하는 소방본부장 또는 소방서장의 동의를 받지 아니하고는 허가 또는 사용승인을 할 수 없다. (개정 '95. 1. 5)

- ② 제1항의 규정에 의한 건축허가 및 사용승인의 동의대상물의 범위는 대통령령으로 정한다. (개정 '95. 1. 5)

#### 소방법 시행령 제3조(특수장소)

법 제2조 제5호의 규정에 의한 특수장소는 별표1과 같다.

#### 소방법 시행령 제4조(건축허가등의 동의대상물의 범위)

- ① 법 제8조 제2항의 규정에 의한 건축허가 및 사용승인의 동의 대상물의 범위는 다음과 같다. (개정 '95. 8. 10)

1. 건축법 제8조의 규정에 의하여 허가(건축법 제25조 제1항 및 주택건설촉진법 제33조의 규정에 의한 협의 또는 승인과 학교시설사업촉진법 제5조의2제2항 또는 제3항의 규정에 의한 통보를 포함한다)를 받아야 할 건축물 중 다음 각목의 1에 해당하는 특수 장소(개정 '95. 8. 10)

가. 연면적 400㎡이상인 것

나. 가목에 해당하지 아니하는 차고, 주차장 또는 이와 비슷한 시설로서 다음의 1에 해당하는 것

(1) 차고, 주차장으로 사용하는 층 중 바닥면적이 200㎡이상인 층이 있는 것

(2) 승강기등 기계장치에 의한 주차시설로서 20대이상 주차할 수 있는 것

다. 가목에 해당하지 아니하는 비행기 격납고

라. 가목에 해당하지 아니하는 위험물 제조소 또는 취급소(제조, 저장 및 운반시설을 포함한다. 이하 “제조소등”이라 한다)

마. 가목 내지 라목에 해당하지 아니하는 것으로서 지하층 또는 무창층중 바닥면적이 150㎡이상(공연장의 경우에는 100㎡이상)인 층이 있는 것.

〈별표 1〉 (개정 '97. 9. 27)

특수장소(제3조 관련)

(18) 동식물 관련 시설

1. 부화장
2. 도축장

축사는 소방법상 특수장소에 해당하지 않으므로 소방서의 동의 대상건물에서 제외

## 파. 건축물의 사용승인

### 건축법 제18조(건축물의 사용승인)

- ① 건축주는 제8조 또는 제9조의 규정에 의하여 허가를 받았거나 신고를 한 건축물의 건축공사를 완료(하나의 대지에 2이상의 건축물을 건축하는 경우 동별공사를 완료한 경우를 포함한다)한 후 그 건축물을 사용하고자 하는 경우에는 제21조제5항의 규정에 의하여 공사감리자가 작성한 감리완료보고서를 첨부(제21조 제1항의 규정에 의한 공사감리자를 지정한 경우에 한한다)하여 시장, 군수, 구청장에게 사용승인을 신청하여야 한다. (개정 95. 1. 5)
- ② 시장, 군수, 구청장은 제1항의 규정에 의한 사용승인신청을 받은 경우에는 그 신청서를 접수한 날로부터 건설교통부령이 정하는 기간내에 건축주에게 사용승인서를 교부하여야 한다. 이 경우 시장, 군수, 구청장은 제21조제1항의 규정에 의한 공사감리자를 지정하지 아니한 건축물에 대하여는 대통령령이 정하는 바에 의하여 당해 건축물의 사용승인을 위한 검사를 하여야 한다. (개정 '95. 1. 5)
- ③ 건축주는 제2항의 규정에 의하여 사용승인을 얻은 후가 아니면 그 건축물을 사용하거나 사용하게 할 수 없다. 다만, 시장, 군수, 구청장이 제2항의 규정에 의한 기간내에 사용승인서를 교부하지 아니하거나 기간을 정하여 대통령령이 정하는 바에 의하여 임시로 사용의 승인을 한 경우에는 그러하지 아니하다. (개정 '95. 1. 5)
- ④ 건축주가 제2항의 규정에 의한 사용승인을 얻은 경우에는 다음 각호에 의한 준공검사를

받거나 등록신청을 한 것으로 본다. (개정 '97. 8. 28)

1. 오수, 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 제11조의 규정에 의한 오수정화시설 또는 정화조의 준공검사
  2. 전기통신공사업법 제2조의 규정에 의한 공사중 구내통신선로설비공사의 준공검사
  3. 지적법 제3조의 규정에 의한 지적공부변동사항의 등록신청
- ⑤ 시장, 군수, 구청장은 제2항의 규정에 의한 사용승인을 하는 경우 제4항 각호의 1에 해당 하는 내용이 포함되어 있는 경우에는 관계행정기관의 장과 미리 협의하여야 한다. (개정 '95. 1. 5)

#### 건축법 시행규칙 제16조(건축물의 사용승인의 신청)

- ① 법 제18조 제1항(법 제14조 및 법 제72조의 규정에 의하여 준용되는 경우를 포함한다)의 규정에 의한 건축물의 사용승인에 관한 신청서 및 사용승인서의 서식과 건축물의 용도변경 및 공작물의 사용승인신청서와 이에 따른 사용승인서는 각각 별지 제19호 서식 및 별지 제20호 서식에 의하며, 법 제9조 제1항의 규정에 의하여 신고를 하여 건축한 건축물의 사용승인 신청서에는 배치 및 평면이 표시된 현황도면을 첨부하여야 한다. (개정 '96. 1. 18)

### 하. 건축물 대장에 기재

#### 건축법 제29조(건축물대장)

- ① 시장, 군수, 구청장은 건축물의 소유, 이용상태를 확인하거나 건축정책의 기초자료로 활용하기 위하여 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 건축물대장에 건축물 및 그 대지에 관한 현황을 기재하고 이를 보관하여야 한다. (개정 '95. 1. 5)
1. 제18조 제2항의 규정에 의하여 사용승인서를 교부한 경우(개정 '95. 1. 5)
  2. 제8조의 규정에 의한 건축허가대상건축물(제9조의 규정에 의한 신고대상 건축물을 포함한다)외의 건축물의 공사를 완료한 후 그 건축물에 대하여 기재의 요청이 있는 경우
  3. 기타 대통령령이 정하는 경우

- ② 제1항의 규정에 의한 건축물대장의 서식, 기재내용, 기재절차등 기타 필요한 사항은 건설교통부령으로 정한다.

**건축물대장의 기재 및 관리등에 관한 규칙 제5조(건축물대장의 작성절차)**

- ① 법 제18조의 규정에 의하여 건축물의 사용승인을 신청하는 건축주는 건축물현황도면을 시장, 군수 또는 구청장(자치구의 구청장에 한한다. 이하 같다)에게 제출하여야 한다. (개정 '96. 1. 18)
- ② 법 제18조의 규정에 의한 사용승인을 받아야 하는 건축물외에 건축물의 건축주는 별지 제4호서식의 건축물대장기재신청서에 건축물현황도면을 첨부하여 시장, 군수 또는 구청장(이하 “시장등”이라 한다)에게 건축물대장의 기재를 신청하여야 한다. (개정 '96. 1. 18)
- ③ 시장등은 제1항 또는 제2항의 규정에 의한 기재신청을 받은 경우에는 별지 제4호 서식의 건축물대장기재신청서 및 건축물현황도면이 건축물 및 대지의 실제현황과 합치되는지와 관계법령에 적합한지의 여부를 대조. 확인한후 건축물대장 작성, 관리하여야 한다.
- ④ 건축물현황도면은 건축사법 제2조의 규정에 의한 건축사 또는 건축사에 준하는 공신력 및 능력을 갖추고 있다고 시장등이 인정하는 자가 이를 작성하여야 한다.

**거. 위반 건축물에 대한 조치**

**건축법 제69조(위반건축물에 등에 대한 조치등)**

- ① 시장, 군수, 구청장은 대지 또는 건축물이 이 법 또는 이 법의 규정에 의한 명령이나 처분에 위반한 경우에는 이 법의 규정에 의한 허가 또는 승인을 취소하거나 그 건축물의 건축주, 공사시공자, 현장관리인, 소유자, 관리자 또는 점유자(이하 “건축주 등”이라 한다)에 대하여 그 공사의 중지를 명하거나 상당한 기간을 정하여 그 건축물의 철거, 개축, 증축, 수선, 용도변경, 사용금지, 사용제한 기타 필요한 조치를 명할 수 있다.
- ② 시장, 군수, 구청장은 제1항의 규정에 의하여 허가 또는 승인이 취소된 건축물 또는 제1항의 규정에 의한 시정명령을 받고 이행하지 아니한 건축물에 대하여는 전기, 전화, 수도의 공급자, 도시가스 사업자 또는 관계 행정기관의 장에게 전기, 전화, 수도 또는 도시가스 공급시설의 설치 또는 공급의 중지를 요청하거나 당해 건축물을 사용하여 행할 다른 법령

에 의한 영업 기타 행위에 허가를 하지 아니하도록 요청할 수 있다. 다만, 시장, 군수, 구청장이 기간을 정하여 그 사용 또는 영업 기타 행위를 허용한 주택과 대통령령이 정하는 경우에는 그러하지 아니하다.

**건축법 시행령 제114조(위반건축물에 대한 사용 및 영업행위의 허용등)**

법 제69조의 제2항의 단서에서 “대통령령이 정하는 경우”라 함은 바닥면적의 합계가 200제곱미터미만인 축사와 바닥면적의 합계가 200제곱미터미만인 농업, 임업, 축산업 또는 수산업용 창고를 말한다.

**건축법 시행령 제115조(위반건축물에 대한 조사 및 정비)**

시장·군수·구청장은 건설교통부령이 정하는 바에 의하여 매년 정기적으로 법령등에 위반하게 된 건축물의 실태조사를 실시하여 법 제69조의 규정에 의한 위반건축물의 시정조치를 위한 정비계획을 수립, 시행하여야 한다.

**너. 권한의 위임**

**건축법 제71조(권한의 위임)**

- ① 건설교통부장관은 이 법에 의한 권한의 일부를 대통령령이 정하는 바에 의하여 시·도지사에게 위임할 수 있다.
- ② 시·도지사는 이 법에 의한 권한의 일부를 대통령령이 정하는 바에 의하여 시장, 군수, 구청장에게 위임할 수 있다.
- ③ 시장, 군수, 구청장은 이 법에 의한 권한의 일부를 대통령령이 정하는 바에 의하여 구청장(자치구가 아닌 구의 구청장을 말한다). 동장 또는 읍·면장에게 위임할 수 있다.

**건축법 시행령 제117(권한의 위임)**

- ①
  - ②
  - ③
- } 생 략

④ 법 제71조 제3항의 규정에 의하여 다음 각호의 권한을 동장 또는 읍·면장에게 위임한다.

(개정 '97. 9. 9)

1. 법 제9조의 규정에 의한 건축신고의 수리

## 더. 주차장 설치

축사를 건축하고자 하는 경우 주차장법 및 부설주차장 설치기준에 따라 도시지역·준도시지역·준농림지역 등의 지역에서의 조례에 의거 주차장 설치기준을 규정하도록 되어 있어 축사라 할 지라도 관계법령에 의하여 부설주차장을 설치하여야 한다.

축사건축에 따른 부설주차장 설치기준은 필요지역인 경우,  
해당지역 조례에 의거 설치기준을 결정

### 주차장법 제19조(부설주차장의 설치)

- ① 국토이용관리법의 규정에 의한 도시지역·준도시지역 및 지방자치단체의 조례가 정하는 준농림지역안에서 건축물, 골프연습장 기타 주차수요를 유발하는 시설(이하 “시설물”이라 한다)을 건축 또는 설치하고자 하는 자는 당해 시설물의 내부 또는 그 부지 안에 부설주차장(화물의 하역 기타 사업수행을 위한 주차장을 포함한다. 이하 같다)을 설치하여야 한다. (개정 '95. 12. 29)
- ② 부설주차장은 당해 시설물의 이용자 또는 일반의 이용에 제공할 수 있다.
- ③ 제1항의 규정에 의한 시설물의 종류와 부설주차장의 설치기준은 대통령령으로 정한다.
- ④ 제1항의 경우 부설주차장이 대통령령이 정하는 규모이하인 때에는 동항의 규정에 불구하고 시설물의 부지인근에 단독 또는 공동으로 부설주차장을 설치할 수 있다. 이 경우 시설물의 부지인근의 범위는 대통령령이 정하는 범위안에서 지방자치단체의 조례로 정한다.
- ⑤ 제1항의 경우에 시설물의 위치·용도·규모 및 부설주차장의 규모 등이 대통령령이 정하는 기준에 해당하는 때에는 당해 주차장의 설치에 소요되는 비용을 시장·군수 또는 구청장에게 납부함으로써 부설주차장의 설치에 갈음할 수 있다. 이 경우 납부된 비용은 그에 갈음되는 노외주차장의 설치외의 목적으로 사용할 수 없다. (개정 '95. 12. 29)

- ⑥ 시장, 군수 또는 구청장은 제5항의 규정에 의하여 주차장의 설치비용을 납부한 자에게 대통령령이 정하는 바에 의하여 납부한 설치비용에 상응하는 범위안에서 노외주차장(제12조 제2항의 규정에 의하여 설치한 것을 제외한다)을 무상으로 사용할 수 있는 권리를 부여하여야 한다. 이 경우 당해 시설물의 소유자가 변경되는 때에는 새로운 소유자가 전소유자의 노외주차장사용권을 승계한다. (개정 '95. 12. 29)
- ⑦ 제5항 및 제6항의 규정에 의한 설치비용의 산정기준 및 설치비용에 상응하는 범위에 관하여 필요한 사항은 건설교통부령으로 정한다. (개정 '95. 12. 29)
- ⑧ 특별시장, 광역시장 또는 시장은 부설주차장의 설치로 인하여 교통의 혼잡을 가중시킬 우려가 있는 지역에 대하여는 제1항 및 제3항의 규정에 불구하고 부설주차장의 설치를 제한할 수 있다. 이 경우 제한지역의 지정 및 설치제한의 기준은 건설교통부령이 정하는 바에 의하여 당해 지방자치단체의 조례로 정한다. (개정 '95. 12. 29)

**주차장법 시행령 제6조(부설주차장의 설치기준)**

- ① 법 제19조 제3항의 규정에 의하여 부설주차장을 설치하여야 할 시설물의 종류와 부설주차장의 설치기준은 별표 1과 같다. 다만, 다음 각호의 경우에는 특별시, 광역시, 시 또는 군의 조례로 시설물의 종류를 세분하거나 부설주차장의 설치기준을 따로 정할 수 있다. (개정 '96. 6. 4)
  1. 오지·벽지·도서지역·도심지의 간선도로변 기타 당해 지역의 특수성으로 인하여 별표 1의 기준을 적용하는 것이 현저히 부적합한 경우
  2. 준도시지역 또는 준농림지역으로서 주차난이 발생할 우려가 없는 경우
  3. 단독주택 또는 공동주택에 설치하여야 하는 부설주차장의 설치기준을 세대별로 정하고자 하는 경우
- ② 특별시장, 광역시장, 시장 또는 군수는 주차수요의 특성 또는 증감에 효율적으로 대처하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 별표 1의 부설주차장설치기준의 2분의 1의 범위 안에서 당해 지방자치단체의 조례로 이를 강화하거나 완화할 수 있다. (개정 '96. 6. 4)
- ③ 제1항 단서 및 제2항의 경우 특별시장, 광역시장, 시장 또는 군수는 당해 지역 안에 구역별로 부설주차장설치기준을 달리 정할 수 있다. (개정 '96. 6. 4)

**주차장법 시행령 제7조(부설주차장의 인근설치)**

- ① 법 제19조 제4항 전단에서 “대통령령이 정하는 규모”라 함은 주차대수 300대의 규모를 말한다. 다만, 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 별표 1의 부설주차장설치기준에 의하여 산정한 주차대수에 상당하는 규모를 말한다. (개정 '96. 6. 4)
1. 도로교통법 제6조의 규정에 의하여 차량통행이 금지된 장소의 시설물인 경우
  2. 시설물의 부지에 접한 대지나 시설물의 부지와 통로로 연결된 대지에 부설주차장을 설치하는 경우
  3. 시설물의 부지가 너비 12미터이하인 도로에 접하여 있는 경우 도로의 맞은편 토지(시설물의 부지에 접한 도로의 건너편에 있는 시설물 정면의 필지와 그 좌우에 위한 필지를 말한다)에 부설주차장을 당해 도로에 접하도록 설치하는 경우
- ② 법 제19조 제4항 후단의 규정에 의한 시설물의 부지인근의 범위는 다음 각호의 1의 범위 안에서 시·군 또는 구(자치구를 말한다. 이하 같다)의 조례로 정한다. (개정 '96. 6. 4)
1. 당해 부지의 경계선으로부터 부설주차장의 경계선까지의 직선거리 300미터이내 또는 도보거리 600미터이내
  2. 당해 시설물의 소재하는 동·리(행정동·리를 말한다. 이하 이 호에서 같다) 및 당해 시설물과의 통행여건이 편리하다고 인정되는 인접 동·리

**〈시행령 별표 1 발췌〉** (개정 '96. 6. 4)

**부설주차장의 설치대상시설물 종류 및 설치기준(제6조 제1항 관련)**

시 설 물	설 치 기 준
기 타 건 축 물	시설면적 300㎡ 당 1대

**[비 고]**

1. 시설물의 시설면적은 바닥면적의 합계를 말하되, 하나의 부지안에 2이상의 시설물이 있는 경우에는 각 시설물의 시설면적을 합한 면적을 시설면적으로 하며, 시설물안의 주차를 위한 시설의 바닥면적은 당해 시설물의 시설면적에서 제외한다.
2. 시설물의 종류는 다른 법령에 특별한 규정이 없는 한 건축법시행령 별표 1의 기준에 의한다.



3.~5. (생략)

6. 설치기준에 의하여 산정된 주차대수중 소수점이하의 끝수는 이를 1대로 본다. 다만, 당해 시설물 전체에 대하여 산정된 총주차대수가 1대미만인 경우에는 주차대수를 0으로 본다.

7.~10. (생략)

**\* 본 관련법에서 수록한 법령 규칙등의 최종 개정일임 \***

건축법	1997. 8. 28	법률 제 5,386호
건축법시행령	1997. 9. 11	대통령령 제15,480호
건축법시행규칙	1997. 10. 18	건설교통부령 제 123호
건축물대장의 기재 및 관리등에 관한 규칙	1996. 1. 18	건설교통부령 제46호
건축사법	1996. 12. 30	법률 제 5,238호
건축사법시행령	1995. 12. 30	대통령령 제14,891호
건설산업기본법	1997. 8. 28	법률 제 5,386호(전문개정)
건설산업기본법시행령	1997. 7. 10	대통령령 제15,433호
소방법	1997. 3. 7	법률 제 5,294호
소방법시행령	1997. 9. 27	대통령령 제15,485호
주차장법	1997. 8. 30	법률 제 5,405호
주차장법시행령	1996. 6. 29	대통령령 제15,097호

## 2. 개발제한구역내에서의 축사건축

개발제한구역은 도시계획법에서 정한 구역으로서 이 구역내에서의 행위는 엄격한 제한을 받는다. 이 구역내에서 축사를 건축하려 할때 도시계획법에서 정한 축사건축과 관련한 법조항을 발췌하면 다음과 같다.

**\* 도시계획법**(개정 1995. 12. 29 법률 제5,116호)

**도시계획법 제19조(지역, 지구 및 구역안의 행위제한등)**

- ① 제2장 제2절(제17조 내지 제22조)의 규정에 의하여 지정된 지역, 지구 및 구역안에 있어서의 건축 기타의 행위의 제한 및 금지에 관하여는 이 법에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 건축법 및 기타의 법률이 정하는 바에 의한다. (개정 '91. 12. 14)

- ② } 생략  
③ }

**도시계획법 제21조(개발제한구역의 지정)**

- ① 건설교통부장관은 도시의 무질서한 확산을 방지하고 도시주변의 자연환경을 보전하여 도시민의 건전한 생활환경을 확보하기 위하여 또는 국방부장관의 요청이 있어 보안상 도시의 개발을 제한할 필요가 있다고 인정되는 때에는 도시개발을 제한할 구역(이하 “개발제한구역”이라 한다)의 지정을 도시계획으로 결정할 수 있다.
- ② 제1항의 규정에 의하여 지정된 개발제한구역안에서 그 구역지정의 목적에 위배되는 건축물의 건축, 공작물의 설치, 토지의 형질변경, 토지면적의 분할 또는 도시계획사업의 시행을 할수 없다. 다만, 개발제한구역 지정 당시 이미 관계법령의 규정에 의하여 건축물의 건축, 공작물의 설치 또는 토지의 형질변경에 관하여 허가를 받아(관계법령에 의하여 허가를 받을 필요가 없는 경우를 포함한다)공사 또는 사업에 착수한 자는 대통령령이 정하는 바에 의하여 이를 계속 시행할 수 있다.
- ③ 제2항의 규정에 의하여 제한될 행위의 범위 기타 개발제한에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정하는 범위안에서 건설교통부령으로 정한다.

**\* 도시계획법 시행령**(개정 1996. 2. 22 대통령령 제14,920호)

**도시계획법 시행령 제20조(개발제한구역안에서의 행위제한)**

- ① 법 제21조의 제3항의 규정에 의하여 시장·군수는 개발제한구역안에서 다음 각호의 1에

해당하는 경우에 한하여 이를 허가할 수 있다. 다만, 건설교통부령이 정하는 경미한 행위에 대하여는 시장·군수에게 신고하여 이를 행할수 있다. (1994. 12. 23 본항 개정)

1. 다음에 해당하는 건축물의 건축과 공작물의 설치로서 개발제한구역의 지정 목적에 지장이 없다고 인정되는 것.

가. 공익상 필요한 건축물의 건축과 공작물의 설치

나. 그 용도로 보아 인구밀집지역 안에 둠이 부적당하고 개발제한구역안에 둠이 적당하다고 인정되는 건축물의 건축과 공작물의 설치

다. 농림수산업등 개발제한구역의 지정목적에 지장이 없는 사업의 관리에 필요하다고 인정되는 건축물의 건축

라. 개발제한구역의 지정당시 이미 있던 주택용 건축물의 증축, 개축 또는 재축

마. 비주택용 건축물과 공작물의 개축 또는 재축

바. 개발제한구역안에서 건설교통부령이 정하는 부락공동시설, 공익시설, 공용시설 및 공공시설등의 설치로 인하여 철거된 건축물 또는 공작물의 철거후 2년이내의 이축

사. 개발제한구역안에 거주하는 주민의 생활환경개선에 필요한 건설교통부령이 정하는 건축물의 건축 및 공작물의 설치

2. 토지의 형질변경으로서 다량의 토석채취, 임목의 벌채를 수반하지 아니하거나 개발제한구역의 지정목적에 지장이 없다고 인정되는 것.

3. (생략)

② 제1항에 의한 건축물 및 공작물의 종류, 규모와 건축물의 최소 대지면적, 건축면적의 대지면적에 대한 비율, 건축면적의 토지형질변경면적에 대한 비율 및 토지분할의 기준은 건설교통부령으로 정한다. (1994. 12. 23 본항 개정)

**\* 도시계획법 시행규칙(개정 '96. 12. 17 건설교통부령 제84호)**

**도시계획법 시행규칙 제7조(건축물, 공작물의 종류 및 규모)**

① 영 제20조 제1항 제1호의 규정에 의한 건축물 및 공작물의 종류와 규모는 다음 각호와 같다. 다만, 개발제한구역의 지정당시부터 개발제한구역의 경계선이 건축물 또는 공작물(법 제21조 제2항 단서의 규정에 의하여 개발제한구역 지정당시 공사 또는 사업이 시행중인

것을 포함한다)을 관통(기능상 일체가 되는 건축물 또는 공작물의 사이를 관통하는 경우를 포함한다)하는 경우 당해 건축물 또는 공작물의 부지(개발제한구역 지정 당시부터 담장등으로 구획되는 기능상 일체가 되는 토지를 포함한다)에서는 인접용도지역에서 허용되는 건축물 또는 공작물을 건축 또는 설치(개발제한구역 지정당시의 구역 안의 주된 건축물 또는 공작물과 동일한 용도로 건축 또는 설치하는 경우에 한한다)할 수 있으며 개발제한구역의 지정 당시부터 1필지의 2분의 1미만이 개발제한구역인 대지에는 인접한 용도지역에서 허용되는 범위 내에서 이 규칙에서 신축, 증축 또는 용도변경이 허용되는 건축물 또는 공작물을 건축 또는 설치할 수 있다. (1996. 12. 17 본항 개정)

1. 개발제한구역 안에서 농림업 또는 수산업에 종사하는 자가 건축 또는 설치하는 다음의 건축물 또는 공작물

가. 축 사 : 1가구(개발제한구역 안에서 주택을 소유하면서 거주하는 1세대를 말한다. 다만, 동일한 주택안에서 세대를 달리하는 직계존비속 또는 형제가 같이 거주하는 경우에는 이를 각각 1가구로 본다. 이하 너목을 제외하고는 이 호에서 같다)당 기존축사의 면적을 포함하여 1,000제곱미터 이하. 다만, 과수원, 초지등의 관리용 건축물의 인근에는 1가구(개발제한구역안에 거주하지 아니하는 가구를 포함한다)당 100제곱미터 이하의 축사를 별도로 설치할 수 있다.

나. } 생 략  
다. }

라. 퇴비사 및 발효퇴비장 : 퇴비사는 1가구당 기존퇴비사의 면적을 포함하여 200제곱미터이하, 유기농업을 위한 발효퇴비장은 1가구당 기존퇴비장의 면적을 포함하여 100제곱미터 이하

마. (생 략)

바. 사일로 : 우마등의 사육(낙농의 경우를 포함한다)에 필요한 최소한도

사. 내지 너. (생략)

2. 내지 6. (생략)

② 제1항의 건축물의 건축 및 용도변경 허가신청서는 건축법 시행규칙의 해당서식에 의하고 제8조의 토지 형질변경(토석채취를 포함한다) 허가신청서는 별지 제3호 서식에 의하며 설계 또는 공사감리를 건축사법에 의한다. (1982. 12. 3 본항 개정)

③ 영 제20조 제1항 단서의 규정에 의하여 시장·군수에게 신고하고 행할 수 있는 경미한 행위는 다음과 같다. (개정 '95. 3. 14)

1. 연면적이 85제곱미터(건축법 시행령 제11조 제1항의 규정에 의한 읍·면지역에서는 100제곱미터)이하의 주택 또는 부속 건축물의 증축·개축·재축 또는 대수선
2. 제7조 제1항 제1호 각목의 규정에 의한 건축물 또는 공작물로서 50제곱미터 이하의 증축, 개축, 재축 및 대수선. 다만, 동조 동항 동호 아목 및 카목의 규정에 의한 관리용 건축물의 증축을 제외한다.
3. 연면적이 200제곱미터미만인 축사와 연면적이 100제곱미터미만인 창고의 증축, 개축, 재축 및 대수선
4. 내지 5. (생략)

#### 도시계획법 시행규칙 제8조(토지형질변경의 범위)

영 제20조 제1항 제2호의 규정에 의한 토지형질변경의 범위는 다음 각호와 같다.

1. 내지 13. (생략)
14. 제7조 제1항 각호(제7조 제1항 제3호 라목, 사목 및 타목을 제외한다)에서 허용하고 있는 건축물 및 공작물의 설치를 위하여 필요한 토지형질변경. 다만, 기존주택의 건축면적이 100제곱미터(지정 당시 거주자의 주택은 117제곱미터로 한다. 이하 이 호에서 같다)에 미달하는 주택을 건축면적 100제곱미터까지 증축하기 위한 경우의 대지조성에 따르는 토지형질변경 면적은 기존 면적을 포함하여 200제곱미터를 초과할 수 없다. 이 경우 같은 대지안에 건축하는 부속건축물 등의 건축을 위한 면적은 이를 포함하지 아니한다. (1993. 12. 31 단서 신설)
15. 내지 28. (생략)

#### 도시계획법 시행규칙 제9조(건축물의 최소대지면적등)

영 제20조 제2항의 규정에 의한 개발제한구역 안에서의 건축물의 최소대지면적, 건축면적의

대지면적에 대한 비율, 건축면적의 토지형질변경 면적에 대한 비율 및 토지분할의 기준은 다음 각호와 같다. (1995. 3. 14 본조 개정)

1. 건축물의 최소대지면적은 60제곱미터, 다만, 기존 건축물을 개축하거나 재축하는 경우에는 최소 대지면적을 적용하지 아니한다.
2. 건축면적의 대지면적에 대한 비율은 100분의 60, 건축면적의 대지면적에 대한 비율은 300%이내. 다만, 개발제한구역지정 이전에 건축된 기존 주택을 개축하거나 재축하는 경우에는 그러하지 아니하다.
3. 토지의 형질변경 면적은 설치할 건축물 및 공작물 바닥면적의 2배(축사는 3배). 다만, 다른 법령에 건축물 및 공작물과 관련하여 따로 토지형질변경을 수반하는 시설을 설치할 것을 규정한 경우와 개발제한구역안에서 허용되는 행위를 함에 있어 형질변경후의 잔여토지가 제1호의 최소대지면적에 미달하는 경우와 그 입지조건등으로 보아 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.

개발제한구역내에서의 축사를 신축하는 경우는 허가사항임.

### 3. 건축부지 관련법

#### 가. 농지전용

농지에 축사를 건축하고자 하는 경우 농지를 건축용도에 맞게 전용절차를 밟아 전용하여 사용하여야 합니다.

전용절차는 허가에 의한 전용과 신고에 의한 전용등 2가지 절차가 있습니다.

- 1) 농지전용 신고(농지법 제37조 발취 인용)

#### 법 제37조(농지의 전용신고)

- ① 농지를 다음 각호의 1에 해당하는 시설의 부지로 전용하고자하는 자는 대통령령이 정하는

바에 의하여 당해 농지의 소재지를 관할하는 농지관리위원회의 확인을 거쳐 시장, 군수 또는 자치구구청장에게 신고하여야 한다. 신고한 사항을 변경하는 경우에도 또한 같다.

1. 농업인주택. 농업용시설. 농수산물유통. 가공시설

2. 내지 3. (생략)

② 제1항의 규정에 의한 신고대상시설의 범위. 규모 또는 설치자의 범위 등에 관한 사항은 대통령령으로 정한다.

**농지법 시행령 제41조(신고에 의한 농지전용의 범위)**

법 제37조제2항의 규정에 의한 농지전용신고대상시설의 범위. 규모 또는 설치자의 범위등은 별표 1과 같다.

〈시행령 별표 1 발췌〉 (개정 '96. 12. 31)

**농지전용신고대상시설의 범위. 규모등(제41조 관련)**

시 설 의 범 위	설 치 자 의 범 위	규 모
1. 농업진흥지역밖에 설치하는 제 34조 제4항의 규정에 의한 농업인 주택	제34조 제4항 각호에 해당하 는 무주택인 세대의 세대주	세대당 660제곱미터 이 하
3. 농업진흥지역밖에 설치하는 제 34조 제5항 제2호. 제3호에 해 당하는 시설 또는 동 항 제4호에 해당하는 시설중 축산업용 시설	제34조 제4항 각호에 해당하 는 세대의 세대원인 농업인과 농업법인	세대 또는 법인당 7천제 곱미터 이하

\* 비 고 : 2. 제1호에 해당하는 시설은 당해 설치자가 설치하는 최초의 시설에 한하며, 제2호 내지 제9호에 해당하는 시설의 규모를 적용함에 있어서는 당해시설의 설치자가 농지전용신고일 이전 5년간 그 시설의 부지로 전용한 면적을 합산한 것으로 한다.

3. 제1호, 제3호·제6호 및 제9호에 규정된 시설에는 농업진흥지역안의 시설이 포함되지 아니한다.

2) 농지전용 허가(농지법 제36조 및 제39조 발췌 인용)

**법 제36조(농지의 전용허가·협의)**

- ① 농지를 전용하고자 하는 자는 다음 각호의 1에 해당하는 경우를 제외하고는 대통령령이 정하는 바에 의하여 당해 농지의 소재지를 관할하는 농지관리위원회의 확인을 거쳐 농림부장관의 허가를 받아야 한다. 허가받은 사항을 변경하고자 하는 경우에도 또한 같다. (개정 '96. 8. 8)

3. 제37조의 규정에 의하여 농지전용신고를 하고 농지를 전용하는 경우

**법 제39조(농지전용허가 등의 제한)**

① “생략”

- ② 농림부장관은 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 제36조의 규정에 의한 농지전용허가 및 협의(다른 법률에 의하여 농지전용허가가 의제되는 협의를 포함한다) 또는 제38조의 규정에 의한 농지의 타용도일시사용허가 및 협의를 함에 있어서 농지의 전용 또는 타용도일시사용을 제한할 수 있다. (개정 '96. 8. 8)

1. 전용하고자하는 농지가 농업생산기반이 정비되어 있거나 농업생산기반정비사업의 시행 예정지역으로 편입되어 우량농지로 보전할 필요성이 있는 경우
2. 당해 농지의 전용 또는 타용도일시사용이 일조, 통풍, 통작에 현저한 지장을 초래하거나 농지개량시설의 폐지를 수반하여 인근 농지의 농업경영에 현저한 영향을 미치는 경우
5. 전용하고자하는 면적이 전용목적 실현을 위한 면적보다 과다한 경우

**나. 농지조성비의 납입(법 제40조 발췌 인용)**

**법 제40조(농지조성비)**

- ① 다음 각호의 1에 해당하는 자는 그 전용하고자 하는 농지에 상당하는 농지의 조성소요되는 비용(이하 “농지조성비”라 한다)을 농지관리기금을 운용, 관리하는 자에게 납입하여야 한다.

1. 제36조제1항의 규정에 의하여 농지전용허가를 받는 자



5. 제37조 또는 제45조의 규정에 의하여 농지전용신고를 하고 농지를 전용하고자 하는 자
- ③ 농림부장관은 다음 각호의 1에 해당하는 경우에는 대통령령이 정하는 바에 의하여 농지조성비를 감면할 수 있다. (개정 '96. 8. 8)
3. 제37조제1항각호의 규정에 의한 시설 기타 대통령령이 정하는 시설을 설치하기 위하여 농지를 전용하는 경우
- ④ 농지조성비의 단위당 금액은 농림부장관이 농지별로 결정, 고시한다.
- ⑤ 농지조성비를 납입하여야 하는 자가 납입기한내에 이를 납입하지 아니한 때에는 국세체납처분의 예에 의하여 이를 징수할 수 있다.

**농지법 시행령 제57조(농지조성비의 감면)**

법 제40조 제3항의 규정에 의한 농지조성비의 감면대상 및 감면비율은 별표2와 같다.

**〈시행령 별표 2 발췌〉** (개정 '96. 12. 31)

농지조성비감면시설 및 감면비율(시행령 제57조 관련)

(단위 : 퍼센트)

시 설 구 분	감 면 비 율	
	농업진흥지역 안	농업진흥지역 밖
10. 제34조제4항의 규정에 의한 농업인주택과 그에 준하는 어업인주택(농업진흥구역밖의 해당주택을 포함한다)	100	100
11. 초지조성용지	100	100
13. 법 제37조제1항의 규정에 의하여 농지전용신고를 한 시설	100	100

시 설 구 분	감 면 비 율	
	농업진흥지역 안	농업진흥지역 밖
14. 농업용 시설(농산물·임산물·축산물의 생산활동에 직접 필요한 시설, 자기의 농업경영에 필요한 비료·농약·종자·농기구등 농업자재의 생산 및 보관 시설, 자기가 생산한 농수산물의 보관시설 또는 종묘생산 및 축산부화에 직접 사용하는 시설을 말한다) 및 양어·양식 또는 수산종묘생산에 직접 필요한 어업용 시설(제13호에 해당하는 시설을 제외한다)	100 (3천 300제곱미터를 초과하는 경우 그 초과면적에 대하여는 50으로 한다)	100
18. 제34조제4항각호에 해당하는 세대의 세대원인 농업인과 이에 준하는 임·어업인, 농업법인 또는 농어촌발전특별조치법 제4조제2항의 규정에 의한 농림수산물의 생산자단체가 국내에서 생산된 농수산물의 부산물을 활용하기 위하여 설치하는 유기질 비료 또는 사료의 제조시설(제13호에 해당하는 시설을 제외한다)	50 (3천 300제곱미터 이하인 경우에 한한다)	100

\* 비 고

1. 시설구분 제14호, 제18호에 해당하는 시설의 감면 기준면적을 적용함에 있어서는 당해 시설의 설치자가 농지전용 허가신청일, 협의요청일, 신고일 이전 5년간 그 시설의 부지로 전용한 면적을 합산한 것으로 본다.

## 다. 전용부담금(농어촌발전특별조치법 발취 인용)

### 법 제45조의2(전용부담금)

- ① 농림부장관은 농어촌구조개선사업에 대한 투자재원을 확보하기 위하여 다음 각호의 1에 해당하는 자에 대하여 전용부담금을 부과, 징수하여야 한다. (개정 '94. 12. 22)
1. 농지법 제40조제1항의 규정에 의하여 농지의 조성에 소요되는 비용을 납입하여야 하는 자
  2. “생 략”
- ② 제1항의 규정에 의한 전용부담금의 금액은 지가공시 및 토지 등의 평가에 관한 법률에 의한 해당 농지의 개별공시지가의 범위 안에서 대통령령이 정하는 부과기준을 적용하여 계산한 금액으로 한다. 이 경우 해당 농지의 개별공시지가의 수준, 전용에 따른 이익의 발생정도 등을 참작하여 차등부과할 수 있다. (개정 '95. 12. 29)

### 농어촌발전특별조치법 시행령 제52조의2(부과기준)

- ① 법 제45조의2제2항의 규정에 의한 전용부담금의 금액은 지가공시 및 토지 등의 평가에 관한 법률에 의한 해당 토지의 개별공시지가의 100분의 20으로 한다. 이 경우 다음 각호의 1에 해당하는 시설의 용지로 사용하기 위하여 전용하는 때에는 전용부담금의 금액을 감면한다. (개정 '96. 12. 31)
13. 농림부령이 정하는 농림어업용시설 및 농림수산물의 유통, 가공시설이나 국내에서 생산되는 농림수산물의 부산물을 이용하여 제조, 가공하는 유기질비료 또는 사료 제조시설 : 100분의 50면제. 다만, 농림부령이 정하는 농어가나 제5조의2 제1호 내지 9호의 규정에 의한 생산자단체가 설치하는 경우에는 전액 면제한다.

### 농어촌발전특별조치법 시행규칙 제35조의 2(전용허가등과 전용부담금의 납입)

- ② 영 제52조의2 제1항 제13호에서 “농림부령이 정하는 농림어업용 시설”이라 함은 농·림·축산물의 생산활동에 직접적으로 소요되는 시설, 자가소비용 비료, 농약, 종자, 농기구등 농업자재의 생산 및 보관시설, 자가생산한 농림수산물의 보관시설, 종묘생산 및 축산부화

에 직접적으로 소요되는 시설과 양어, 양식 및 수산종묘의 생산시설에 직접적으로 필요한 시설을 말한다. (신설 '95. 7. 8)

## 라. 법령개정일

농지법	1997. 8. 22	법	률 제 5,371호
농지법시행령	1997. 9. 11	대통령령	제15,489호
농지법시행규칙	1996. 12. 31	농림부령	제 1,247호
농어촌발전특별조치법	1997. 1. 13	법	률 제 5,279호
농어촌발전특별조치법시행령	1996. 12. 31	대통령령	제15,227호
농어촌발전특별조치법시행규칙	1995. 12. 29	농림부령	제 1,217호

여 백

## 제 VI 장 축사건축관련 용어 해설

여 백

## 제 VI 장 축사건축관련 용어 해설

### 1. 건축부문

#### 〈 7부 〉

가새 diagonal brace, brace, strut

사각형으로 짠 뼈대의 대각선으로 대는 수직 경사재

가설공사 false work, temporary work

본 공사를 수행하기 위해 필요한 준비공사, 공사용 도로, 동력설비, 급배수시설, 안전설비, 가건축물 등

가세트 gusset, gusset plate

연결판

가심질 clearing

구멍이나 움푹한 곳의 불필요한 것을 다듬어 내거나 청소하는 것

가압펌프 booster pump, relay pump

송수관로 도중에 수압을 증가시킬 목적으로 설치하는 펌프

가지관 branch pipe

관형에 원체와 가지가 있는데 원관에서 가지관이 갈라진 각도에 따라 30°, 60°, 90° 등의 종류가 있고 원관의 지름은 크고 가지관의 지름은 작다.

까치발 bracket

선반, 시렁 등을 받기 위하여 벽, 기둥 등에 붙여 대는 것

각강 square bar, steel square bar

단면형이 정사각형으로 된 봉강, 강교 등의 재료로 쓰이고 있음



**각재 square timber**

정방형단면 또는 이에 가까운 단면의 목재, 일반적으로 6cm 이상으로 폭이 두께의 3배 미만인 것이 각재로 취급됨.

**간격재 spacer**

철근이나 pc 강선의 간격을 유지하기 위하여 사용하는 재료, 또는 그 가공물

**간막이벽 partition screen**

큰 방을 두칸으로 나누어 쓰기 위하여 중간에 친 벽

**간사이 span**

트러스나 보의 지점간 거리

**깔도리 wall plate**

기둥 또는 벽 위에 건너대어 지붕, 보를 받는 도리

**강관지주 steel pipe**

강제파이프의 지주. 길이를 2~3.5m의 범위로 조정할 수 있고 그 내력은 4.5t 정도, 허용내력은 일반적으로 1.5t 정도이다.

**개발제한구역 green belt**

도시의 과대화와 무질서한 확산을 방지하고 도시주변의 자연환경을 보존하여 도시민의 건전한 생활환경을 확보하기 위하여 도시개발을 제한한 구역

**개축 reconstruction**

기존 건축물의 전부 또는 일부를 철거하고 다시 그 대지안에 이를 축조하는 것

**거싯플레이트 gusset plate**

철골구조의 절점에 있어 부재의 이음에 덧대는 판

**거푸집 form**

콘크리트를 성형하기 위하여 쓰이는 일시적 구조물

**건축면적 building area**

보통 1층이 차지하는 건축물의 면적, 층수가 2이상의 건축물인 경우에는 수평투영면적으로 최대가 되는 층의 면적을 말하며 주로, 건폐율 산정에 사용됨.

**건축물 building architecture**

토지에 정착하는 공작물중 지붕 및 기둥 또는 벽이 있는 것과 이에 부수되는 시설, 가옥, 창고, 빌딩 등의 총칭임.

**건축선 building line**

건축물의 위치를 규제하기 위하여 도로 또는 그 예정선의 경계 등에 지정되는 선, 건축물은 이 선으로 부터 돌출되는 것이 금지되어 있다.

**건폐율 building coverage ratio**

대지면적에 대한 건축면적의 비율. 건축물의 주위에 방화상, 위생상, 필요한 공지나 식수에 필요한 공지를 확보하기 위한 규제에 사용됨

**결로 condensation**

습한 공기를 냉각시키면 노점에 도달하여 수증기가 물방울로 되는 현상

**계통도 flow sheet**

설비내의 재료의 흐름을 계획한 도표

**고장력 보울트 high tensile bolt, high tensile strength bolt, high tension bolt**

고장력강을 써서 만든 보울트. 보울트에 압연나사를 만들어 토크렌치로 힘세게 조여 재편 사이의 마찰력에 의하여 재편을 서로 연결시키는 보울트. 고인장보울트라고도 함.

**공시체 test piece, specimen**

재질의 역학적인 시험(압축시험, 인장시험, 휨시험, 전단시험, 크리프시험 등)을 하기 위하여 일정한 규격(KS규격)에 따라 만들어진 시험재료

**공작도 shop drawing**

건축물이나 물품을 제조하는데 소요되는 작업치수 내용등을 세밀히 나타내어 실제 작업할때 기준이 되는 도면

구거 ditch

폭이 좁고 적은 물이 흐르는 작은 개울

구배 grade, gradient, slope, pitch

선로의 경사 = 경사

구조설계 structural design

건축물의 구조체에 대한 계획과 구조역학적인 계산을 하여 구조도를 작성하는 것

구조용 강재 structural steel

토목, 건축, 기타 구조물의 주체가 되는 강재로서 철골, 철근, 철판 등이 있음

귀잡이 brace, angle brace, angle tie

가로재와 가로재가 맞추어지는 안귀에 잇대는 보강재

규준틀 leading frame, batter board

각종 구조물 공사에서 줄, 말뚝의 판대기로 건조물의 위치, 높이, 형상 등을 현장에 표시하는 가설물

그라우트 grout

시멘트와 물, 또는 혼화재료, 모래 등을 반죽한 것

글라스울 glass wool

용융된 유리를 증기분무법으로 만든 단섬유의 선상물질, 록울(rock wool)과 같이 경량이며 불연성, 단열성으로 흡음성이 우수하다.

급수전 service connection tap

급수관의 말단에 설치하는 수도꼭지

급탕 hot water supply

석탄, 가스, 증유 또는 전기등의 열원으로 물을 가열하여 배관을 거쳐 소요 개소에 공급하는 것

### 기계환기 mechanical ventilation

전동기를 사용하여 송풍기, 배풍기에 의한 풍압을 이용하여 하는 환기. 송풍기로 신선한 공기를 덕트를 통하여 압입함과 동시에 배풍기로 실내의 공기를 흡출하는 병용환기, 송풍기로 압입만 하고 배기는 창문으로 자연적으로 하는 압입환기, 흡출만을 기계적으로 하고 압입은 자연에 맡기는 흡출환기의 3종류가 있다.

### 기준점 bench mark, control point, reference point

- ① 기준점측량에서 설치된 사진측정의 표준점, 지형측량의 도근점.(삼각점, 다각점, 수준점)
- ② 기준계의 한점(국가기준점)
- ③ 공사시공에 있어서 고저의 기준점이 되는 원점

## < ㄴ 부 >

### 내구성 durability

콘크리트가 사용에 견디는 년한에 따라 정해지는 콘크리트의 성질. 이에 영향을 끼치는 외적 작용으로는 유류, 산, 알카리, 염류 및 해수의 작용 등이 있다.

### 내구연한 endurance period

재료나 부재 또는 구조물을 보수하지 않고 사용할 수 있는 연한

### 내력벽 bearing wall

연직방향 또는 수평방향의 하중 또는 이들의 합성하중에 저항하도록 설계된 벽

### 논슬립 non slip

놋쇠등의 금속으로 만든 것을 계단코에 대어 발이 미끄러지는 것도 막고 계단코가 닳는 것도 막는 철물

### 늑근 stirrup

보와 주철근을 둘러 감은 보조철근

## < ㄷ 부 >

### ㄷ형강 channel, u-steel

단면이 ㄷ형으로 된 형강의 일종

**단기하중 short – time loading**

장기하중에 풍하중 또는 지진하중 등과 같이 일시적으로 작용하는 하중을 더한 하중

**단면도 section**

건축물이나 사물의 내부를 보이기 위하여 절단한 부분을 그린 도면

**단섬유 monofilament**

직물제조용 또는 다른 용도의 실로서 사용하기에 충분한 강도를 지닌 단일 섬유

**단열재료 thermal insulatory materials**

열을 차단할 수 있는 성능을 가진 재료. 열전도율이 0.06~0.7kcal/mh°C 이하의 것이며 보통 다공질의 재료가 많음

**대근 hoop**

기둥의 주근을 둘러감은 보조철근

**더미 dummy**

데이터처리의 컨트롤을 위해 의미가 없는 레코드를 정보중에 미리 넣어두는 경우가 있음 이 의미없는 정보 또는 요소를 더미라 함.

**도리 cross beam, girder**

보에 직각으로 기둥과 기둥 사이에 걸쳐 연직하중 또는 수평하중을 받는 가로재

**동결심도 depth of frost penetration**

노면에서 땅속 빙점의 최심부까지 깊이로서 주로 기온, 토질, 지하수의 상태에 따라 정해짐

**동바리 staging, timbering**

거푸집의 일부로, 소정의 형상과 치수의 콘크리트가 되도록 거푸집판을 고정 또는 지지하기위한 지주

**동선 traffic line**

사람, 차량 등이 유도하는 것을 표시한 선.

## <ㄹ부>

### 라멘 rahmen

여러개의 직선부재를 강철로 연결한 부분. 2개이상의 부재가 fixed로 연결된 구조물

### 래머 lammer

흙을 다지는데 쓰이는 추. 충격으로 흙을 다지는 기계.

### 러군 lagoon

호기성 또는 혐기성 안정화를 도모하기 위하여 폐수 또는 일부 처리된 폐수를 저장 및 처리하는 연못. 산화지라고 한다.

### 루멘 lumen

광속의 단위. 모든 방향에 대하여 같은 1cd의 광도를 갖는 점광원에서 단위 입체각(1sr) 내에 방사되는 광속. 단위기호 : lm

### 룩스 lux

조도의 단위. 1㎡당 1lm의 조도. 단위기호 : lx

### 리벳 rivet

강재를 서로 연결시키기 위하여 강재에 구멍을 뚫고 여기에 삽입시켜 연결시키는 못의 일종. 리벳은 머리의 모양에 따라서 둥근리벳, 접시리벳, 평리벳 등이 있다.

## <ㄹ부>

### 마구리 end grain, end header

목재를 섬유와 직각방향으로 절단했을때의 절단면. 벽돌의 각면중 가장 작은 면

### 말뚝지정 pile foundation

긴 통나무나 길게 만든 콘크리트재를 지중에 깊이 박아 지반을 다지거나 굳은 지층에 도달시킨 건축물을 안전하게 정착하는 지정

### 맹암거 stone filled drain ditch

지하수의 집. 배수를 위하여 모래, 자갈, 호박돌 등을 땅속에 매설한 일종의 수로

### 멍에 sleeper

동바리 마루 등에 있어 장선을 받는 가로재.

### 메탈라스 metal lath

얇은 강판을 잔금으로 갈라 그물 모양으로 만든 것.

### 모듈 module

일정한 척도를 기준으로 정하고 그 배수 관계에 따라 구성하는 기본이 되는 치수. 건축의 공업화 대량생산 방법으로 널리 사용되고 있으며 미국의 A.F.Bemis가 제창하였음. 1m = 10cm를 기본 모듈로 하고 그 배수를 단위로 한 복합모듈이 있음.

### 모래지정

무른 진흙층을 파내고 모래를 다져 넣어 튼튼한 지반으로 만드는 지정.

### 무창건축

- ① 창을 만들지 않는 건축
- ② 항온항습을 절대 필요로 하는 경우 창이 갖는 부하의 변동이 크지 않아 무창으로 함.
- ③ 무창의 경우에는 공기조화설비를 빠뜨려서는 안된다.

### 물다짐 hydraulic filling

물을 뿌려서 토사를 다지는 방법. 모래에 유효하며 실트(silt)가 많을 수록 효과가 줄어든다.

### 물매 slope gradient, inclination, pitch

수평을 기준으로 하는 경사의 도수. 보통 지붕의 경사를 말함. 경사

## <바부>

### 바닥면적 floor area, floor space

건축물의 각층 또는 그 일부로서 벽 기타의 구획의 중심선으로 둘러진 부분의 수평투영 면적.

**바플 baffle**

가스의 흐름을 어긋나게 하거나 지연시키기 위한 격막.

**박공벽 gable wall**

건축물의 측면에서 지붕보위 서까래 사이에 있는 삼각형의 벽.

**반자 ceiling**

지붕밑 또는 윗층 바닥밑을 가리어 장식적, 방온적으로 꾸민 구조부분. 천장을 이룬 구조체

**발효처리법 fermentative treatment**

티끌과 쓰레기에 슬러지를 가하여 호기성 세균으로 유기물을 분해시키는 방법.

**방류수 effluent**

하수, 폐수 또는 이들의 처리수로서 하천 기타 수역에 방류 처분되는 물

**배관 plumbing, pipe line**

급수 및 배수를 목적으로 건물내에 설치된 관이나 기타 설비와 이를 설치하는 것.

**배근 arrangement of bar**

철근콘크리트 구조에서 철근을 배치하는 것.

**배치도 block plan**

건축물이나 시설물등의 배치를 그린 도면

**보강블록구조 reinforced concrete block structure**

블록의 빈속에 철근을 넣고 콘크리트로 채워서 보강한 조적구조.

**보양 protect**

재료를 가공 설치한 다음 소정의 품질이 되도록 양생하고 또한 손상, 오염이 없도록 보호하는 것.



### 부등침하 differential settlement

구조물의 기초에 대한 지반의 침하량이 한결같지 않은 현상.

### 부우스터 펌프 booster pump

펌프의 능력이 부족할 때 가압용 원동기를 결합한 펌프

### 분전반 distribution board

배전반에서 배선된 간선을 다시금 분기 배선하는 장치로서 목제판상등에 컷아웃스위치 또는 나이프스위치를 장치한 간단한 것 또는 대리석반에 여러개의 분기개폐기와 보안기 및 모선을 장착한 것등 여러 종류가 있다.

### 브레이싱 bracing

구조물의 가로 방향의 처짐을 막기위해 사재를 끼우는 것 또는 그 사재, 또는 이렇게 함으로서 구성되는 부구조.

### 비계 scaffold

높은 곳에서 작업할 때 발판, 재료운반 또는 위험물 낙하방지 등을 위해서 임시로 설치하는 가설지지대.

### 비오디 B.O.D(biochemical oxygen demend)

생물학적 산소요구량. 하수중에 포함되어 분해가 가능한 유기물이 일정한 조건하에서 미생물에 의해 분해, 안정화 될때까지 소비되는 산소량을 말한다. 일반적으로 20°C에서 5일간 소비되는 산소량( $ml/g$ )으로 표시한다. 용존산소량은 ppm으로 표시한다.

## <스부>

### 상세도 detail drawing

골조에 비하여 세부, 세목을 도시한 것.

### 상현재 upper chord

트러스 윗쪽의 현재

**선홈통** down-pipe rain leader

처마홈통 등에서 깔대기 홈통을 거쳐 세로로 내려온 수직 홈통

**설계기준강도** standard design compressive strength of concrete

콘크리트 부재 설계시 기준으로 한 재령 28일의 콘크리트 압축강도.

**설계도** design drawing

건축물 등의 설계를 그린 도면. 건축물, 시설물, 기타 각종 사물의 예정된 계획을 공학적으로 나타낸 도면.

**설계도서** drawing and specification

(법)건축물의 건축, 대수선, 또는 중요변경, 건축설비의 설치 또는 공작물의 축조에 관한 공사용의 도면 및 시방서.

**소요환기량**

건물별로 필요한 공기량의 기준

**수장공사** interior finishing work

건축물 내부의 치장을 위주로 하는 마무리에 관한 공사

**수전설비**

수전에 필요한 계기, 제어개폐기, 보호계전기가 설치되어 있는 배전반, 차단기 등의 기기 및 전선로의 총칭.

**수화열** heat of hydrate

어떤 물질이 물분자와 결합된 상태

**스컴** scum

수표면으로 부상하여 생성되는 이물질의 층 또는 막

**스크레이퍼** scraper

침전지 또는 슬러지 농축조 등에서 침전물을 배출구에 끌어 모으는 기계

스티프너 stiffener

플레이트 거더 등의 좌굴을 방지하기 위하여 복부판을 보강하는 강재

슬러리 slurry

액성한계 이상의 수분을 함유하고 있는 대단히 연약한 흙과 물의 혼합물

슬러지 sludge

수중의 SS가 중력 또는 생물이나 응집제의 작용에 의해 침전 및 퇴적하여 泥狀으로 된 것.

슬럼프 slump

「콘크리트」를 소정의 방법으로 「슬럼프콘」에 다져 넣은 후 「슬럼프콘」을 위로 뽑아 올렸을 때 콘크리트가 무너져 내려앉은 현상.

슬리브 sleeve

빈 구멍을 만들기 위해서 파넬에 설치하는 원통형 재료

슬리브 이음(배관의) sleeve joint, sleeve coupling

난방용 배관에 사용되는 신축이음의 일종

시료(試料) sample

시험이나 검사, 분석, 조사 등을 하기위해 대상에서 일부를 채취한 것. 통계학적인 용어로는 표본이라 한다.

시방서 specification

구조물의 설계, 제작 시공 등에 대하여 규준이 될 사항을 규정한 문서

씨·오·디 chemical oxygen demand

화학적 산소요구량

주로 수중의 산화될 수 있는 유기물질이 과망간산칼륨에 의해 산화될 때 소비되는 산소량을 mg/ℓ로 표기한다.

신축이음 expansion joint

「콘크리트」의 균열을 방지하기 위하여 설치하는 「이음」

## < 〇 부 >

아연도금 강판 galvanized steel sheet

철판을 아연에 도금한 것.

아이 바 eye bar

편으로 「부채」를 연결하기 위하여 직사각형단면을 가진 인장부재 끝에 편 구멍을 미리 만들어 둔 부재

아이 형강 I-steel, I-beam

단면이 I자형으로 된 「형강」의 일종으로서 주로 보에 사용됨. 「아이빔」이라고도 함.

암모니아성 질소 ammonical nitrogen

수중의 암모니아 또는 암모니움염을 가리키며, 그 양을 질소량으로 나타낸 것. 수중의 암모니아성 질소는 공장배수, 하수 및 대·소변 등의 혼입에 의하여 생성되는 것으로서 수질의 오염정도를 측정하는 유력한 하나의 지침임.

압축강도 compressive strength

압축에 대한 파괴강도

양시도

건축물이나 사물의 수평부분을 올려다보고 나타낸 평면도

앵커 보울트 anchor bolt

구조물을 지지하는 「콘크리트」 구조체에 정착시키기 위하여 쓰는 보울트

양생 curing of concrete

「콘크리트」를 친 후 충분히 「경화」 하도록 「콘크리트」를 보호하는 것. 즉 일광이나 풍우에 대하여 「콘크리트」를 보호하고 「충격」이나 과대한 하중을 받지 않도록 하며, 충분한 습기와 적당한 온도를 주는 것 등의 일이 「양생」임.

#### 에스·에스 suspended solids

부유물질. 수중에 부유하고 있는 물질의 총칭. 여기에는 콜로이드입자(colloid particle)로부터 상당히 큰 현탁물까지 여러가지 형태로 존재하며, 보통 부유물의 측정방법에 의해 측정되는 것을 말한다.

#### 에이치형강 H-steel, H-beam

「I형강」의 플랜지의 폭을 크게 한 H형 단면의 「형강」. WF강의 일종임.

#### 액스팬션 보울트 expansion bolt

콘크리트 또는 벽돌에 다른 부재를 고정하기 위해 묻어 두는 특수 보울트.

#### 엘보 elbow

「이형관」으로서  $22\frac{1}{2}^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$  로 꺾어진 곡관

#### 연면적

하나의 건축물의 각층의 바닥 면적의 합계. 특수한 경우의 규정도 있음.(건축법 시행령 참조)

#### 열교환기 heat exchanger

온도가 상이한 두 개의 유체(기체 또는 액체)를 고체벽을 중개로 하여 양 유체간의 열의 이동을 행하게 하는 장치, 발열의 회수를 목적으로 하는 것이 많으며 예를 들어 온도가 높은 폐가스의 열에 의하여 물의 가열을 행하는 것, 또는 증발시의 응축수가 발산하는 열량을 회수하여 공급원액의 가열을 행하고 전체의 열효율을 높이기 위하여 사용됨.

#### 열전도율 thermal conductivity, heat conductivity

단위 면적, 단위 두께의 열전도체에 대하여 단위 온도차 일때 단위 시간에 전도하는 열량 (단위 : kcal/mh°C).

#### 온도철근 temperature bar

온도변화와 콘크리트 수축에 의한 균열을 줄이기 위하여 배근하는 보강철근, 흔히 용접 철망을 사용한다.

**온통기초 floating foundation**

건축물의 지하층 맨 밑층 등의 바닥전체에 걸쳐 한물에 만든 기초

**옹벽 retaining wall**

땅각기 또는 흩쌓기를 한 비탈면이 흩의 압력으로 붕괴하는 것을 방지할 목적으로 설치한 벽체구조물

**왕대공 king post, king piece**

왕대공 지붕틀의 한 가운데 서는 대공.

**외출비계**

비계기둥이 한 줄이고 비계띠장을 그 한쪽에만 단 비계

**외쪽지붕 shed roof**

한쪽으로만 물매진 비중.

**용마루 ridge**

한 집채의 가장 높은 지붕마루.

**용적율 floor area ratio**

건축물의 연면적의 대지면적에 대한 비율, 도시계획구역 내 지역지구제에 따라 확보하여야 할 최소한의 도시공간을 규정하는 것으로 이에 의하여 일조, 채광, 통풍이나 방화상 유효한 공간을 확보함과 동시에 토지 이용의 고도화를 기하는데 목적이 있음.

**용접철망 weld wire fabric**

냉각 철선을 가로방향과 세로방향으로 일정한 간격을 두고 교차시켜 그 교차점을 용접한 보강재료.

**응력 stress**

단위 면적에 작용하는 힘.(단위 kg/cm<sup>2</sup>)

**이형철근 deformed bar**

강을 압연할 때 봉강의 표면에 특수한 돌기(리브와 마디 등)를 만들어 「콘크리트」와 「철근」이 잘 결합하여 「부착강도」가 크게 되도록 한 「철근」

인장력 tension, tensile force

잡아당기는 힘

일위대가 Itemized unit cost

공사 또는 제조에 있어 m<sup>2</sup>당, m<sup>3</sup>당 또는 ton당 등의 단위당 소요되는 자재 즉 물량과 소요되는 노무공량에 대한 가격을 말하며 이를 단위당 「단가」라고도 한다.

일조계획 design of the sun

건축물에 햇볕이 얼마나 들게 하는가에 대한 계획.

임팩트 렌치 calibrated wrench

고장력보울트를 조이는 기계, 미국의 ingersorland회사가 개발한 것. 이것의 특징은 기계가 조절된 토크 값에 달하면 자동적으로 작동 정지하고 조이는 작업에 숙련을 요하지 않으므로 잘 정비된 기계를 사용하면 토크값의 변동을  $\pm 5\%$ 로 억제할 수 있으므로 정도가 좋으나 소음을 수반하는 결점도 있음.

## <스부>

자연유하 gravity flow

개수로에서는 수면이 대기와 접하고 중력의 작용으로 경사에 따라 자연히 흐르는 것.

잡석지정

- ① 기초파기를 한 밑바닥에 크기 12~20cm 정도의 잡석을 세워 평평하게 깔고 틈서리는 틈막이 자갈을 채워 넣고 손달구 또는 몽둥달구로 가장자리로 부터 중앙부로 충분히 다져서 하는 지정법.
- ② 비교적 경제적이고 시공하기 쉬우며 견실한 지정법이므로 간단한 기초밑 또는 콘크리트바닥 밑 지정에 많이 이용된다.

장기하중 long time loading

「고정하중」 「적재하중」 또는 「적설하중」과 같이 구조물에 장기간 연속하여 작용하는 「하중」

**전단력** shearing force

「부재」를 전단하려는 「힘」

**접도구역** adjacent area

도로 손괴의 방지, 미관의 보존 또는 교통에 대한 위험을 방지하기 위하여 도로경계선으로부터 일정폭의 구역(일반도로 20m, 고속도로 50m)을 정하여 도로법 및 고속도로법에 의하여 도로관리청이 지정. 토지의 형질을 변경하는 행위, 건축물 기타 공작물의 신·개축 및 증축과 죽목의 식재 또는 벌채 행위를 제한하는 구역·도시계획구역 및 공원구역 등에 서는 접도 구역의 적용이 배제됨.

**제치장콘크리트** architectural concrete, exposed concrete

노출되는 콘크리트면 자체가 치장이 되게 「마무리」한 콘크리트

**조감도** aerview. bird's eye view

건축물이나 물체 등을 위쪽에서 내려다보고 그린 그림.

**주근** main bar

철근콘크리트 구조의 보, 기둥, 슬래브(바닥판)등에 있어 주요한 힘을 받는 철근.

**중도리** purlin

서까래, 지붕널 등을 받는 가로재.

**지목** classification of land

토지의 형성, 성질 및 사용 목적을 표시하기 위하여 토지에 붙이는 지적법상의 명칭

**지반** soil, ground

건물 등을 앉히는 토층 부분

**지반선** ground line

- ① 구조물이 접하는 수평선. 구조물의 높이 등을 산정하는데 있어서 기준이 되는 것.
- ② 대지의 기준이 되는 지면을 표시하는 선.
- ③ 투시도법에 있어서 화면이 지반면과 만나는 선. 약기호 G.L



**지붕틀 roof truss**

지붕을 받는 뼈대를 구성하는 틀

**지적도 cadastral map**

대축도의 지도로서 토지소유자의 소유자마다 그에 따른 지적. 즉, 경계, 지목, 등록번호 등을 도시한 것.

**지적측량 cadastral survey**

토지의 위치, 경계 및 면적을 측량하며 지적법규상의 토지대장에 등기 및 조정을 하는 「측량」

**지정 foundation**

건축물을 지반에 안전하게 구축하고자 기초자재를 보강하거나 지반을 튼튼히 보강하는 일 또는 그 구조부분.

**지중보**

- ① 땅 밑에 있는 보
- ② 기초와 기초를 연결한 보

**<츠부>**

**찬널 channel, channel steel**

단면이 ㄷ자형으로 된 강재로 보통 ㄷ을 부호로 하고 이를 찬널이라고 부른다.

**채양 pent roof, lean-to roof, appentric hood**

햇볕이나 낙수물 등을 피하기 위하여 널, 함석 등으로 처마끝 지붕밑에 이어 만든 좁은 지붕 모양의 구조체

**처마 eave**

지붕위 아랫쪽이 바깥벽면에서 내민 부분

**처마높이 eaves height**

터. 바닥면(GL)에서 처마까지의 높이.

**처마홈통 eaves gutter**

처마끝에 수평으로 설치한 홈통.

**철망 wire mesh, wire net**

포장콘크리트에 매설할 수 있도록 지름 4~6mm의 철근을 「격자」형으로 엮은 것. 철근량의 표준은 「콘크리트」 면적 1㎡에 대해 3kg 정도로 함.

**체크밸브 check valve**

가스 혹은 액체가 거꾸로 흐르는 것을 방지하기 위한 밸브장치로 양수기의 「토출관」(discharge pipe)에 설치한다.

## <ㄱ부>

**칸델라 candela**

광도의 단위. 101,325N/㎡의 기압하에서의 백금의 용고 온도에 어떤 완전방사체의 1/600,000㎡의 면적에 수직한 방향의 광도. 단위기호 : cd

**칸막이 벽 enclosure wall**

단순히 칸막이가 목적이고 구조체의 구조내력에는 무관하게 작용한 벽

## <ㄷ부>

**턴버클 turn buckle**

「인장재」를 팽팽히 조이기 위하여 그 부재중간에 두는 나사가 달린 연결구.

**토공사 earth work**

토목공사에서 대지조성 또는 파내기, 깎아내기, 되메우기 등에 관한 공사

**토지대장 land cadastre, land ledger**

토지의 상황을 명확히 하기 위하여 토지의 소재, 지번, 지목, 면적, 소유자 등을 등록한 장부이며 지적공부의 하나이다.

### 퇴비화 composting

유기물 함량이 높은 폐기물을 단독으로 혹은 「슬러지」나 분뇨와 혼합시킨 다음 호기성, 혐기성 혹은 임의성 상태에서 분류시킴으로써 비료효과를 증가시키는 것.

### 투시도 perspective, perspective drawing

- ① 건축물이나 사물을 입체적으로 공간성 있게 나타낸 도면.
- ② 건축이 완성된 후의 모습을 보기 위하여 투시도 방법으로 건물 주변을 입체적으로 그린 도면

### 트러스 truss

두개이상의 「부재」를 마찰이 없는 「골절」로 연결하여 만든 「뼈대」 구조물

## <교부>

### 파이프구조 steel pipe construction

파이프를 특수 적합법을 써서 조립하여 뼈대를 꾸민 건축물의 구조

### 팽창줄눈 expansion joint

콘크리트 포장슬래브가 팽창, 수축할 수 있도록 만든 줄눈. 도로에서는 「가로줄눈」으로 만드는 수가 많고 「줄눈 간격」은 30~120m, 「줄눈폭」은 10~20mm이다. 「슬리프바」로 보강하여 응력의 완충과 지수를 위하여 「줄눈판」과 「주인줄눈재료」를 삽입함.

### 평면도 plan, sectional plan

건축물이나 사물의 평면을 표현하여 넓이, 각 구획의 위치 등을 표시한 도면.

### 풍하중 wind load

풍압력으로 인한 하중

### 프리캐스트 콘크리트 precast concrete

「콘크리트」가 굳은 후에 제자리에 옮겨 놓거나 또는 조립하는 「콘크리트부재」. 즉 공장 등에서 미리 제조된 「콘크리트」 제품으로서 현장에 운반하여 사용하는 「콘크리트」 부재로서 공기의 대폭단축이 가능하고 공사공해의 방제와 관리비절감을 할 수 있다.

플라우 plough blade

주로 농경에 쓰이는 흙을 파 일으켜서 반전시키는 기계, 쟁기.

플랜지 flange

I형 단면의 상하연이고 복부판을 제외한 상하단면. 플레이트거더 등의 단면에서 상하의 양두부

피피엠 P.P.M(parts per million)

농도의 단위로 백만분의 1 중량비

예 : 수질오염에서는 1ℓ 중에 1mg의 오독물질이 있을 때의 중량농도를 1ppm이라고 하며, 대기오염에서는 1000ℓ 중에 1cc의 오염물질이 함유되었을 때의 농도를 1ppm이라고 한다.

## <하부>

하현재 lower chord

「트러스」의 아래쪽의 「현재」

해로우 harrow

주로 농경에 쓰이며 흙덩어리를 파쇄하여 혼합하는 기계

현치 haunch

연속보의 지점부나 라멘의 절점 부근에서는 특히 큰 휨모멘트가 작용하는 고로 그 부근의 단면을 중앙부보다 더 크게 하는 부분.

헤어크랙 hair crack

콘크리트 또는 모르타에 생기는 미세한 균열

현재 chord member

트러스의 외변에 있는 부재

혐기성 anaerobic

공기나 유리상태의 산소가 없거나 불필요한 경우 그러한 환경을 혐기성 상태라고 하며 혐기성 상태에서 성장할 수 있는 미생물을 혐기성미생물이라 한다.

혐기성 발효 anaerobic fermentation

산소를 소비하지 않은 발효, 예를 들어 알코올발효, 유산발효, 부탄올발효, 메탄발효 등

형강 shape steel

단면이 L, H, I형 등으로 되고 압연기에 의해 만들어지는 강재

호기성 aerobic

공기나 유리상태의 산소가 있는 상태 또는 필요한 상태를 뜻하며 「혐기성」의 반대의 미를 갖는다. 그러한 환경을 호기성 상태, 호기성 상태에서 성장할 수 있는 미생물을 호기성미생물, 호기성 상태에서 호기성 미생물에 의한 유기물의 분해를 호기성 분해라고 하며 주로 산화 반응에 속한다.

횡단면도 cross sectional view

구조물 등을 가로 절단한 그림.

희빙 heaving

동상이나 팽윤 또는 수압 및 굴착에 의한 고저차로 지반이 부풀어 오른 현상

## 2. 축산부문

〈 7부〉

건유우 dry cow

착유우 중 태아의 발육과 영양소의 비축, 착유 기간 중 손상된 유선조직의 회복을 위해서 착유를 잠시 중단한 소

건초 hay

풀을 건초해서 수분함량을 13% 내외로 하여 저장이 용이하도록 한 것.

## <ㄴ부>

니뿔 nipple

돼지나 닭등 가축에게 급수시 물의 낭비를 줄이고 효과적으로 공급하기 위하여 만든 급수기구

## <ㄷ부>

대상 방목 strip grazing

방목법의 일종으로 가축의 1일 채식량을 참작하여 소목구를 설정하고 가축의 선택 채식, 발굽손상을 줄이는 방식이다. 일종의 제한 방목이며, 불식과 번초를 방지하고 토양의 화학성 개선에 효과적이다.

도태 culling

가축, 가금이 질병, 외상 등의 사고의 경우 성장, 산란, 비유 등의 생산이 정도 이하로 나빠진 경우, 사료의 낭비를 방지하기 위해서 가축, 가금을 없애는 것.

## <ㄹ부>

랜드레이스 landrace

덴마크의 재래종이다. 베이컨 타일에 속하는 백색의 대형돈인데, 약해서 L종이라 불려진다.

## <口부>

### 모돈

분만일 이후의 초산돈과 경산돈을 말한다.

### 모돈후보돈

모돈을 갱신하기 위한 목적으로 기르는 후보 암돼지

### 목초 pasture plant, grass

잎줄기를 사료로 할 목적으로 재배하는 초류.

### 무제한 급여 ad libitum feeding

급여기에 항상 사료가 들어있도록 해서 가축이 먹고 싶을때 언제든지 자유로이 섭취할 수 있도록 하는 방법

## <바부>

### 바타리 battery

닭을 입체적이고 선반식으로 몇단이나 포개어서 사육하는 상자.

### 방목지 grazing area

가축을 방목할 장소

### 배지 culture media

특정 미생물군을 배양할 수 있는 영양소가 함유된 미생물 배양물질.

### 버어크셔종(돈) berkshire

영국의 버어크셔지방이 원산인 흑색돈, 약해서 B종이라 한다.

### 병커사일로 bunker silo

양쪽 또는 세쪽을 콘크리트의 벽으로 한 수평형 사일로이다. 트랙터를 이용해서 채워넣기 및 밟기를 생력적으로 할 수 있다. 탑형에 비교해서 표면이 크게 되기 때문에 주의를 하지 않으면 표면의 폐기부분이 많아지고 또 공기침입이 쉽게 되므로 이차발효의 위험성이

그만큼 크다고 하는 결점이 있다.

#### 병아리 chick

부화후 산란개시까지의 닭을 말한다. 부화직후의 병아리를 초생추(day-old chick), 부화후 약 4주령까지의 병아리를 유추, 4~10주령 정도의 병아리를 중추, 약 10주령 이후 산란개시 시(20주령)까지의 병아리를 대추라고 하고 각각 조성이 다른 사료를 급여하고 있다.

#### 브로일러(육계) broiler

보통 8~10주령의 체중 1.5kg~2.2kg 정도의 고기용 병아리를 말한다.

#### 비육돈

판매를 목적으로 하는 돼지로서 이유시부터 출하시까지를 말한다.

#### 비육용 소 feeder cattle

비육 또는 육성, 비육을 시작하기 전의 소를 말한다.

#### 비육우 fattening cattle

비육한 소의 총칭. 미국에서는 연령에 따라 다음과 같이 부른다.

heifer : 36개월령이하로서 미경산의 젊은 암소

steer : 성성숙전의 거대한 황소

short-yearling : 13~18개월령의 비육우

long yearling : 18~24개월령의 비육한 소

tow year old : 2세의 비육한 소

canner : 번식에도 비육에도 쓸수 없는 통조림용 노폐우

veal calf : 유용종 숫송아지를 비육한 3~4개월령의 것

baby beef : 6~9개월령의 비육한 소

#### 빈 bin

사료를 일시 저장하는 사일로



## 〈스부〉

### 사료 feed(ration)

가축에게 먹여서 영양소를 공급하는 것. feed는 일반적으로 사료라 말하며, ration은 단미 사료 또는 배합한 1일분의 전체의 사료를 말한다.

### 사일로 silo

곡물이나 농후사료, 사일리지를 저장하는 시설.

### 사일리지 silage(ensilage)

수분함량이 많은 생초류, 청예류 등 건조하기 곤란한 것을 사일로 또는 적당한 용기에 담아 주로 유산발효를 일으켜 부패하지 않도록 저장한 사료.

### 산란계 laying hen, layer

닭은 부화후 5~6개월 후 부터 산란을 개시하는 것이 많은데 이와같이 산란중인 닭을 산란계라 한다.

### 산자수

모든이 낳은 한배 새끼의 수를 말하며 보통 자돈의 생시와 이유시 측정한다.

### 송아지 calf

출생시부터 6개월령까지의 소를 말한다.

### 스크레파

동력을 이용하여 분뇨를 치우는 기구로서 와이어에 날을 부착하여 통로에 있는 분뇨를 끌어 모으는 시설

### 스톨반 stall barn

일명 스탠치온반(stanchion barn)이라고도 하며, 젖소를 계류장치(스탠치온, 쇠사슬 등)에 고정시켜 관리하는 계류식 우사를 말한다.

## < 〇부 >

### 요오크셔 yorkshire

영국이 원산지인 백색의 대형돈이다. 라아지화이트(large white)라고도 부르며 약자로 W  
종으로 표시된다.

### 육계의 분류 classification of meat chicken broiler

1. 하이브로(highbro) : 미국에서 사육되고 있는 broiler와 동일한 것으로 8~10주에 2~  
2.5kg 정도이며, 고기는 연하고 뼈는 굳지 않다. 암수 구별없이 시판되고 있으며, 주로  
통닭구이용으로 많이 소비된다.
2. 세미브로(semibro) : 겸용종의 암탉에 육용종 수탉을 교배하여 생산된 병아리로 8주시  
에 1.5kg 내외가 되고 highbro 보다 살붙임이 빈약하다. 통닭구이와 삼계탕용으로 소  
비된다.
3. 산란 노폐계(old layer) : 산란계가 경제적인 연령이 지나고 채산성이 맞지 않을 때 갱  
신키 위해서 출하하는 닭.

### 육성 raising

가축이 태어나서 생산을 하기 위해서 사용할 수 있도록 되기까지의 기간을 육성기간이라  
고 하고 성축이 되기까지 기르는 그 행위를 육성이라고 한다.

### 육성을 viability

가축을 육성하는 경우 질병, 상해등의 원인에 의해 폐사하든지 또는 도태를 필요로 할때  
가 있다. 이 경우 육성종료시의 두수와 육성개시시의 두수 비율을 육성율이라 한다.

### 육추 raising chick

병아리를 건강하게 길러서 성장시키는 것

### 일대잡종 hybrid, heterosis

유전학에서 F1이라고 일컫는 것으로 교잡을 실시 할 때 F1이 양친과 비교하여 현저히  
왕성한 생육 양상을 보이는 경우가 있어 이 현상을 잡종강세라고 한다. 잡종강세를 나타  
낸 F1의 성질을 그대로 F2에 전할 수는 없다.

## 임신스틀

임신한 돼지를 수용하는 철제 구조물

## <스부>

제한급여 controlled feeding, restricted feeding

가축, 가금의 종류 혹은 생산에 대비하여 사료를 적량 또는 그 이하의 수량으로 제한해서 급여하는 방법

종돈 breeding pig

번식을 목적으로 사양하는 돼지를 종돈 또는 번식돈이라 한다.

## <츠부>

착유기 milker, milking machine

착유기는 진공펌프의 작용에 의해서 자동적으로 착유하는 기계.

착유우

분만일 이후의 초산우와 경산우의 유우를 말한다.

초지 grassland

가축 사료로서 제공하는 목초를 생산하는 토지.

## <크부>

케이지 cage

가축이나 가금을 수용해서 사양하는 금속제로 된 망을 말한다.

콘크리트 슬랏

가축의 분뇨가 바닥의 틈새로 빠져나가도록 만든 콘크리트판

크립 creep

육성중인 송아지에게 따로 충분한 영양을 공급하기 위하여 송아지만 출입을 할 수 있게 만든 시설

### < 트 부 >

트렌치 사일로 trench silo

지면에 구덩이를 파서 만든 사일로이다.

### < 표 부 >

평사 floor feeding

닭을 사양하는 경우 계사를 적당한 크기로 칸을 잘라서 바닥은 콘크리트, 또는 흙다짐 등으로 해서 그 위에 볏짚류, 톱밥 등을 적당한 두께로 깔아서 그 위에 닭을 사육하는 방법.

### < 흥 부 >

햄프셔종 hampshir

미국 원산의 흑색돈인데, 간략하게 H종이라고도 한다.

후리반(free barn) 또는 루즈반(loose barn)

개체별 행동을 제약하는 일정한 시설을 하지않고 공간만 배려한 우사내에서 휴식과 수면을 취하며, 사료 섭취는 우사의 일측면 또는 야외 운동장에서 시설된 사조에서 이루어지는 개방우사(무우상 우사)를 말한다.

후리 스톨반 free stall barn

계류식 우사처럼 우사내에 칸을 나눈 우상이 시설되어 있기는 하지만 젓소를 매어두지 않고 행동의 자유는 부여하되 잠자는 동안만은 개체별로 자도록 하는 방식의 개방우상식 우사(자유출입우상식 우사)를 말한다.

### 3. 도량형환산표

#### ▣ 길 이

단 위	센티미터	미 터	인 치	피이트	야 드	마 일	자	간	정	리
1cm	1	0.01	0.3937	0.0328	0.0109	.....	0.033	0.0055	0.00009	.....
1m	100	1	39.37	3.2808	1.0936	0.0006	3.3	0.55	0.00917	0.00025
1인치	2.54	0.0254	1	0.0833	0.0278	.....	0.0838	0.0140	0.0002	.....
1피이트	30.48	0.3048	12	1	0.3333	0.00019	1.0058	0.1676	0.0028	.....
1야드	91.438	0.9144	36	3	1	0.0006	3.0175	0.5029	0.0083	0.0002
1마일	160930	1609.3	63360	5280	1760	1	5310.8	885.12	14.752	0.4098
1자(尺)	30.303	0.303	11.93	0.9942	0.3314	0.0002	1	0.1667	0.0028	0.00008
1간(間)	181.818	1.818	71.582	5.965	1.9884	0.0011	6	1	0.0167	0.0005
1정(町)	10909	109.091	4294.9	375.91	119.304	0.0678	360	60	1	0.0278
1리(里)	392727	3927.27	154619	12885	4295	2.4403	12960	2160	36	1

※ 1해리(海里) = 16.9837 정(町) = 1.8532km

#### ▣ 무 계

단 위	그 램	킬로그램	톤	그레인	온 스	파운드	돈	근	관
1g	1	0.001	0.000001	15.432	0.03527	0.0022	0.26666	0.00166	0.000266
1kg	1000	1	0.001	15432	35.273	2.20459	266.666	1.6666	0.26666
1t	1000000	1000	1	.....	35273	2204.59	266666	1666.6	266.666
1그레인	0.06479	0.00006	.....	1	0.00228	0.00014	0.01728	0.00108	0.000017
1온스	28.3495	0.02835	0.000028	437.4	1	0.0625	7.56	0.0473	0.00756
1파운드	453.592	0.45359	0.00045	7000	16	1	120.96	0.756	0.12096
1돈	3.75	0.00375	0.000004	57.872	0.1323	0.00827	1	0.00625	0.001
1근	600	0.6	0.0006	9259.556	21.1647	1.32279	160	1	0.16
1관	3750	3.75	0.00375	57872	132.28	8.2672	1000	6.25	1

■ 부 피

단 위	홉	되	말	cm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	ℓ	in <sup>3</sup>	ft <sup>3</sup>	yd <sup>3</sup>	gal(미)
1 홉	1	0.1	0.01	180.39	0.00018	0.18039	11.0041	0.0066	0.00023	0.04765
1 되	10	1	0.1	1803.9	0.00180	1.8039	110.041	0.0637	0.00234	0.47656
1 말	100	10	1	18039	0.01803	18.039	1100.41	0.63707	0.02359	4.76567
1 cm <sup>3</sup>	0.00554	0.00055	0.00005	1	0.00001	0.001	0.06102	0.00003	0.00001	0.00026
1 m <sup>3</sup>	5543.52	554.325	55.4352	1000000	1	1000	61027	35.3165	1.30820	264.186
1 ℓ	5.54352	0.55435	0.05543	1000	0.001	1	61.027	0.03531	0.00130	0.26418
1 입방인치	0.09083	0.00908	0.0091	16.386	0.00001	0.01638	1	0.00057	0.00002	0.00432
1 입방피트	156.966	15.6666	1.56966	28316.8	0.02831	28.3169	1728	1	0.03703	7.48051
1 입방야드	4238.09	423.809	42.3809	764511	0.76451	764.511	46656	27	1	201.974
1 gal(미)	20.9833	2.0983	0.20983	3785.43	0.00378	3.78543	231	0.16368	0.00495	1

■ 넓 이

단 위	평방자	평	단 보	정 보	평방미터	아아르	평방피트	평방야드	에이커
1 평방자	1	0.02778	0.00009	0.000009	0.09182	0.00091	0.98841	0.10982	.....
1 평	36	1	0.00333	0.00033	3.3058	0.00305	35.583	3.9537	0.00081
1 단보	10800	300	1	0.1	991.74	9.9174	10674.9	1186.1	0.24506
1 정보	108000	3000	10	1	9917.4	99.174	106749	11861	2.4506
1 m <sup>2</sup>	10.89	0.3025	0.001008	0.0001	1	0.01	10.764	1.1958	0.00024
1 a	1089	30.25	0.10083	0.01008	100	1	1076.4	119.58	0.02471
1 ft <sup>2</sup>	1.0117	0.0281	0.00009	0.000009	0.092903	0.000929	1	0.1111	0.000022
1 yd <sup>2</sup>	9.1055	0.25293	0.00084	0.00008	0.83613	0.00836	9	1	0.000207
1 acre	44071.2	1224.2	4.0806	0.40806	4046.8	40.468	43560	4840	1

## ▣ 압 력

단 위	킬로그램 매평방센티	파운드 매평방인치	수주미터	수주피트	수은주 밀리미터	수은주인치	기 압	바
1 kgf/cm <sup>2</sup>	1	0.07031	0.09991	0.03048	0.0013595	0.03453	1.0332	1.0197
1 lb/in <sup>2</sup>	14.22	1	1.421	0.4335	0.01934	0.4912	14.70	14.50
1 mAq	10.01	0.7037	1	0.3048	0.01361	0.3456	10.34	10.21
1 ftAq	32.81	2.307	3.281	1	0.04460	1.133	33.9	33.48
1 mmHg	735.6	51.71	73.49	22.42	1	25.40	760	750
1 inHg	28.96	2.036	2.893	0.8827	0.03937	1	29.92	29.55
1 atm	0.9678	0.06805	0.0967	0.02950	0.0013158	0.03342	1	0.9869
1 bar	0.9807	0.06895	0.09798	0.02986	0.0013333	0.03386	1.0133	1

[주] (1) kgf/cm<sup>2</sup>, kgw/cm<sup>2</sup>, kg/cm<sup>2</sup>는 같은 의미로 사용되고 있으나, SI에서는 kg(질량)≠kgf(중력의 힘단위)이므로 첨자한 kgf/cm<sup>2</sup>를 사용해서 혼동을 막는 것이 좋다.

(2) SI; 1Pa(파스칼) = 1N/m<sup>2</sup>, 1kgf/cm<sup>2</sup> = 9.80665 × 10<sup>4</sup>Pa, 1bar = 10<sup>5</sup>Pa,

1Pz(피에즈) = 10<sup>9</sup>Pa

(3) 1torr(토르) = 1mmHg, 진공 0mmHg를 0torr로 한다.

(4) psi = P.S.I(파운드 퍼 스퀘어인치) = lb/in<sup>2</sup> = lb/□" = lbf/in<sup>2</sup> = lbw/in<sup>2</sup>

(5) 1atm(공기) = 101325Pa

1at(공학기압) = 10<sup>4</sup>kgf/m<sup>2</sup>

1atg(게이지압) : 대기압을 기준으로 한 압력

(6) 수주는 15°C 때, 수은주는 0°C 때

(7) 1mmAq = 1kgf/m<sup>2</sup>

▣ 속 도

단위	m/s	m/min	km/h	ft/s	ft/min (fpm)	mile/h	英制노트	美制노트
1 m/s	1	0.01667	0.2778	0.3048	0.00508	0.447	0.5148	0.5144
1 m/min	60	1	16.67	18.29	0.3048	26.82	30.88	30.87
1 km/h	3.6	0.06	1	1.097	0.01829	1.609	1.853	1.852
1 ft/s	3.281	0.05468	0.9113	1	0.01667	1.467	1.689	1.688
1 ft/min(fpm)	196.85	3.281	54.68	60	1	88	101.33	101.29
1 mile/h	2.237	0.03728	0.6214	0.6818	0.01136	1	1.1515	1.151
1 英制노트	1.943	0.03237	0.5396	0.5921	0.009865	0.8684	1	0.9994
1 美制노트	1.944	0.03240	0.5400	0.5925	0.009872	0.8690	1.0006	1
가 속 도	1G(지이) = 9.80665m/S <sup>2</sup> (표준중력의 가속도) 1 Gal(갈) = 10 <sup>-2</sup> m/S <sup>2</sup>							

▣ 유 량

단위	m <sup>3</sup> /h(CMH)	m <sup>3</sup> /min(CMM)	ℓ /s	ft <sup>3</sup> /h	ft <sup>3</sup> /min(cfm)
1 m <sup>3</sup> /h(CMH)	1	60	3.6	0.02832	1.699
1 m <sup>3</sup> /min(CMM)	0.01667	1	0.06	0.034720	0.02832
1 ℓ /s	0.2778	16.67	1	0.007867	0.4720
1 ft <sup>3</sup> /h	35.32	2119	127.1	1	60
1 ft <sup>3</sup> /min(cfm)	0.5887	35.32	2.119	0.01667	1



■ 열전도율, 열전달율 등

(a) 비열

단 위	kcal/kg.deg	Btu/lb.deg F	단 위	kcal/m <sup>3</sup> .deg	Btu/ft <sup>3</sup> .deg F
1kcal/kg.deg	1	1	1 kcal/m <sup>3</sup> .deg	1	16.02
1 Btu/lb.deg F	1	1	1 Btu/ft <sup>3</sup> .deg F	0.06243	1

(b) 일용량

단 위	kcal/kg	Btu/lb	단 위	kcal/m <sup>3</sup>	Btu/ft <sup>3</sup>
1kcal/kg	1	0.5556	1 kcal/m <sup>3</sup>	1	8.898
1 Btu/lb	1.80	1	1 Btu/ft <sup>3</sup>	0.1124	1

(c) 면적당 열량

단 위	kcal/m <sup>2</sup>	Btu/ft <sup>2</sup>	kcal/평	Btu/평
1 kcal/m <sup>2</sup>	1	2.712	0.3025	0.07622
1 Btu/ft <sup>2</sup>	0.3688	1	0.1115	0.281
1 kcal/평	3.306	8.966	1	0.2520
1 Btu/평	13.12	35.58	3.968	1

(d) 열전도율

단 위	kcal/m·h·deg	Btu/ft·h·deg°F
1 kcal/m·h·deg	1	1.4883
1 Btu/ft·h·deg°F	0.6719	1

(e) 열전달율, 열통과율

단 위	kcal/m <sup>2</sup> ·h·deg	Btu/ft <sup>2</sup> ·h·deg°F
1 kcal/m <sup>2</sup> ·h·deg	1	4.883
1 Btu/ft <sup>2</sup> ·h·deg°F	0.2048	1

■ 바람의 종류

풍 급	종류	풍속(m/sec)	상 태	풍 압(kg/m <sup>2</sup> )
0	정 온(靜穩)	0~1.5	연기가 직상한다.	0~0.12
1	연 풍(軟風)	1.5~3.5	바람이 있음을 감지함.	0.27~1.47
2	보 통 바 람	3.5~6.0	수엽(樹葉) 동요	1.47~4.32
3	질 풍(疾風)	6.0~10	수지(樹枝) 동요	4.32~12
4	강 풍(強風)	10~15	수간(樹幹) 동요	12~27
5	열 풍(熱風)	15~29	수목절지(樹木折枝), 기와가 날아감	27~100.92
6	태 풍(颱風)	29~	파괴작용	10092~

■ 그리스 문자

<i>A</i>	$\alpha$	alpha	알파	<i>N</i>	$\nu$	nu	뉴
<i>B</i>	$\beta$	bēta	베타	$\Xi$	$\xi$	xi	크사이
<i>\Gamma</i>	$\gamma$	gamma	감마	<i>O</i>	<i>o</i>	omicron	오미크론
<i>\Delta</i>	$\delta$	delta	델타	<i>\Pi</i>	$\pi$	pi	파이
<i>E</i>	$\epsilon$	epsilon	에프시런	<i>P</i>	$\rho$	rho	로
<i>Z</i>	$\zeta$	zeta	지타	$\Sigma$	$\sigma$	sigma	시그마
<i>H</i>	$\eta$	ēta	이타	<i>T</i>	$\tau$	tau	타우
$\Theta$	$\theta$	thēta	시타	$\Upsilon$	$\upsilon$	upsilon	유프시런
<i>I</i>	$\iota$	iota	아이오타	$\Phi$	$\phi$	phi	파이
<i>K</i>	$\kappa$	kappa	카파	<i>X</i>	$\chi$	khi	카이
<i>\Lambda</i>	$\lambda$	lambda	람다	$\Psi$	$\psi$	psi	프사이
<i>M</i>	$\mu$	mu	뮤	$\Omega$	$\omega$	ōmega	오메가

▣ 그리스 수의 호칭

모 노	mono	1	헥 토	hecto	$10^2$
다 이	di	2	킬 로	kilo	$10^3$
트 리	tri	3	미 리 아	myria	$10^5$
테 트 라	tetra	4	메 가	mega	$10^6$
펜 타	penta	5	기 가	giga	$10^9$
헥 사	hexa	6	데 시	deci	$10^{-1}$
헵 타	hepta	7	센 티	centi	$10^{-2}$
옥 타	octa	8	밀 리	milli	$10^{-3}$
노 나	nona	9	마 이 크 로	micro	$10^{-6}$
데 카	deca	10	나 노	nano	$10^{-9}$

▣ 온도·열량의 단위

온도 환산 공식 : F...화씨 온도      C...섭씨 온도
$^{\circ}\text{F} = 9/5^{\circ}\text{C} + 32$ , $^{\circ}\text{C} = 5/9(^{\circ}\text{F} - 32)$ , $0^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{F}$ , $100^{\circ}\text{C} = 212^{\circ}\text{F}$
$1\text{kcal}(\text{킬로칼로리}) = 1/860\text{kw} = 427\text{kgm}$ (1kg의 물을 $1^{\circ}\text{C}$ 높이는 열량)
$1\text{B.T.U.}(\text{British Thermal Unit}) = 0.252\text{kcal}$ (1lb의 물을 $1^{\circ}\text{F}$ 높이는 열량)