

발간등록번호

11-1543000-002099-01

# 보급형 탄산가스 주입장치개발 최종보고서

2018. 02. 20.

주관연구기관 / 경북대학교포도마을(주)

협동연구기관 / 경북대학교 산학협력단

협동연구기관 / (주)BCM

위탁연구기관 / 상명대학교 산학협력단

농림축산식품부

# 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “보급형 탄산가스 주입장치 개발”(개발기간 : 2014. 11. 28 ~ 2017. 11. 27) 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2018 . 1 . .

주관연구기관명 : 농업회사법인 경북대학교포도마을주식회사 (대표자) 김재식 (인)

협동연구기관명 : 경북대학교산학협력단 (대표자) 최 제 용 (인)

협동연구기관명 : (주)BCM (대표자) 최 종 윤 (인)

위탁연구기관명 : 상명대학교산학협력단 (대표자) 김 동 근 (인)

주관연구책임자 : 김재식

협동연구책임자 : 박철우

협동연구책임자 : 최중윤

위탁연구책임자 : 이진실

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

## 보고서 요약서

과제고유번호	314051-3	해 당 단 계 연구 기 간	2016.11.28.~ 2017.11.27	단 계 구 분	3/3
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	고부가가치 식품기술개발 사업			
연구과제명	대 과 제 명	보급형 탄산가스 주입장치 개발			
	세부 과제명	보급형 탄산가스 주입장치 개발			
연구책임자	김재식	해당단계 참 여 연구원 수	총: 24 명 내부: 24 명 외부: 0 명	해당단계 연구 개발 비	정부:300,000천원 민간:100,000천원 계: 400,000천원
		총 연구기간 참 여 연구원 수	총: 31 명 내부: 31 명 외부: 0 명	총 연구개발비	정부:900,000천원 민간:300,000천원 계:1,200,000천원
연구기관명 및 소 속 부 서 명	제1세부: 농업회사법인 경북대학교포도마을 주식회사 / 과일가공연구소 제1협동: 경북대학교산학협력단 / 기계공학과 제2협동: (주)BCM / 기업부설연구소			참여기업명	
위 탁 연 구	연구기관명: 상명대학교 산학협력단			연구책임자: 이진실	
요약	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 보급형 탄산가스 주입 모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주입 모듈 기반 설계를 위한 시중 탄산가스 주입 방식 조사</li> <li>○ 핵심개발부품 및 부품가공업체 선정</li> <li>○ 보급형 탄산가스 주입 모듈 개발</li> </ul> </li> <li>2. 개발된 탄산가스 주입 모듈을 장착한 보급형 탄산음료 충전기 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보급형 탄산음료 충전기의 기계 기능 조사 완료</li> <li>○ 보급형 탄산음료 충전기 개발</li> </ul> </li> <li>3. 보급형 탄산가스 주입기기 및 주변 장치 국산화/사업화 <ul style="list-style-type: none"> <li>○100% 해외에서 수입되고 있는 10억 이상의 고가 장비인 탄산가스 주입장치 및 주변기계를 소형화한 탄산가스 주입장치 및 시스템 개발</li> <li>○ 탄산음료 및 주류 제조 기술과 장치를 원천적으로 저비용 국산화/사업화</li> </ul> </li> <li>4. 5대 탄산음료로 적용 기술개발 및 기술이전 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개발된 기기를 사용하여 탄산과즙음료 시제품 제조 및 이화학적 및 관능적 특성 규명</li> <li>○ 개발된 기기에 대한 기술이전과 판매 촉진을 위한 상설농산가공교육실 설립</li> </ul> </li> </ol>			보고서 면수 421	

#### 4. 국문 요약문

		코드번호	D-01			
연구의 목적 및 내용	1. 보급형 탄산가스 주입 모듈 개발 2. 개발된 탄산가스 주입 모듈을 장착한 보급형 탄산음료 충전기 개발 3. 보급형 탄산가스 주입기기 및 주변 장치 국산화/사업화 4. 5대 탄산음료로 적용 기술개발 (Software) 및 기술이전 ○ 주입 모듈 기반 설계를 위한 시중 탄산가스 주입 방식 조사 ○ 핵심개발부품 및 부품가공업체 선정 ○ 보급형 탄산가스 주입 모듈 개발 ○ 보급형 탄산음료 충전기의 기계 기능 조사 완료 ○ 보급형 탄산음료 충전기 개발 ○ 100% 해외에서 수입되고 있는 10억 이상의 고가 장비인 탄산가스주입장치 및 주변기계 (Filler, Capper)를 소형화한 탄산가스 주입장치 및 시스템 개발 ○ 탄산음료 및 주류 제조 기술과 장치를 원천적으로 저비용 국산화/사업화 ○ 개발된 기기를 사용하여 탄산과즙음료 시제품 제조 및 이화학적 및 관능적 특성 규명 ○ 개발된 기기에 대한 기술이전과 판매 촉진을 위한 상설농산가공교육실 설립					
연구개발성과	○ 탄산가스 충전기 작동 Manual 표준작업 ○ 탄산음료 충전기 Service T/K (탈기 및 냉각기능)의 기계성능 자료 제공 ○ 보급형 탄산가스 주입장치 및 주변 기술 국산화 지원 ○ 5대 탄산음료 시제품에 대한 영양·기능성·유통안정성 분석 ○ 5대 탄산음료 시제품 (탄산수, 탄산과즙음료, 탄산음료, 스파클링와인, 탄산막걸리) ○ 5대 탄산음료 품질 규격서 작성 ○ 시제품에 대한 전문가 FGI 실시 ○ 보급형탄산가스 주입장치 및 주변기술 국산화 ● 고장모드 영향분석 (FEMA, Failure Mode Effective Analysis)을 통한 장비 신뢰도 향상 ○ 보급형 탄산음료 충전기 제작 ● 외국 제품과 비교하여 안정성과 기능의 극대화 비교 Test					
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	○ 탄산 주입장치 및 충전기 개발 (시제품 & 상품) ○ 탄산 주입장치 및 충전기 판매 : 고도리와이너리, 오계리 와이너리, 불휘농장 ○ 탄산주입장치 및 충전기 농가 보급 및 교육 ○ 전국 5대 광역시 전시회 참가 및 Demo 설비 가동					
중심어 (5개 이내)	충진기,	탄산제조,	탄산가스,	탄산음료,	탄산가스주입	

5. 영문 요약문

< SUMMARY >

		코드번호		D-02	
Purpose& Contents	<p>A carbonation system which was consisted of service T/K, carbonator, filler etc was developed to produce various carbonated beverages in small scale. It's objectives are as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Development of carbonation module.</li> <li>2. Development of carbonator installed the carbonation module.</li> <li>3. Development and sales of carbonator &amp; related packaging machine</li> <li>4. Application of 5 major carbonator &amp; beverages.</li> </ol>				
Results	<p>A carbonation module was developed and applied to small scale carbonator. The major carbonation beverages, such as carbonated water, carbonated juice, sparkling wine, ant non-alcoholic champagne were successfully produced with developed carbonator. The carbonation system was displayed in the various food exhibition during 3 years and contracted to sell 4 carbonation systems.</p> <p>The related patent and paper were published and it's basic technology and know-how were protected.</p>				
Expected Contribution	<p>Approximately 0.3 billion wons per year were expected through the market survey and exhibition and a lot of agricultural enterprise and technology center will demand some technological transfer.</p>				
Keywords	filler,	Sparkling,	Carbonic,	Carbonated soft drink,	Carbonic acid injection

## 6. 영문목차

1. Outline of Research and Development Project .....	7
2. Domestic and overseas technology development status .....	14
3. Research Contents and Results .....	19
4. Achievement of goal and contribution to related field .....	398
5. Plan to use research results .....	405
6. Overseas Science and Technology Information .....	409
7. Security level of R&D achievement .....	412
8. Research facilities registered in the National Science and Technology Comprehensive Information System. ....	413
9. Implementation of safety measures in laboratories based on R&D tasks .....	414
10. Representative Research Results of R&D Project .....	415
11. Others .....	420
12. References .....	421

## 〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의개요 .....	7
2. 국내외 기술개발 현황 .....	14
3. 연구수행 내용 및 결과 .....	19
세부연구수행결과 (제1세부 경북대학교포도마을(주)) .....	26
세부연구수행결과 (제1협동 경북대학교) .....	84
세부연구수행결과 (제2협동 (주)BCM) .....	233
세부연구수행결과 (제1세부 위탁 상명대학교) .....	268
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 .....	398
5. 연구결과의 활용계획 등 .....	405
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보 .....	409
7. 연구개발성과의 보안등급 .....	412
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황 .....	413
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적 .....	414
10. 연구개발과제의 대표적 연구실적 .....	415
11. 기타사항 .....	420
12. 참고문헌 .....	421

# 1. 연구개발과제의 개요

코드번호	D-03
------	------

## 1-1. 연구개발 목적

○ 연구개발의 최종 목표는 과제 제안 요구서 (RFP)에 나와 있는 3가지 연구 목표 외에 영농조합이나 소규모 기업을 대상으로 기기운전 및 제품생산에 필요한 내용 까지 포함하여 크게 4가지로 대별하였다.

- ① 보급형 탄산가스 주입 모듈 개발
- ② 개발된 탄산가스 주입모듈을 장착한 보급형 탄산음료충진기 개발
- ③ 보급형 탄산가스 주입장치 및 주변기술 국산화 연구
- ④ 5대 탄산음료 제품에 대한 적용 기술개발 (Software)

○ 이상 4가지 목표에 대한 세부적인 연구내용은 아래와 같다.

- ① 보급형 탄산가스 주입 모듈 개발
  - 주입 모듈 기반 설계를 위한 시중 탄산가스 주입 방식 조사
  - 핵심개발부품 및 부품가공업체 선정
  - 보급형 탄산가스 주입 모듈 개발
- ② 개발된 탄산가스 주입 모듈을 장착한 보급형 탄산음료 충전기 개발
  - 보급형 탄산음료 충전기의 기계 기능 조사 완료
  - 보급형 탄산음료 충전기 개발
- ③ 보급형 탄산가스 주입기기 및 주변 장치 국산화 연구
  - 100% 해외에서 수입되고 있는 10억 이상의 고가 장비인 탄산가스주입장치 및 주변기계 (Filler, Capper)를 소형화한 탄산가스 주입장치 및 시스템 개발
  - 탄산음료 및 주류 제조 기술과 장치를 원천적으로 저비용 국산화
- ④ 5대 탄산음료로 적용 기술개발 (Software)
  - 탄산과즙음료 시제품 제조 및 이화학적 및 관능적 특성규명
  - 기술이전과 판매 촉진을 위한 상설농산가공교육실 설립

## 1-2. 연구개발의 필요성

○ 매년 탄산이 주입된 주류 및 음료의 시장은 커지고 특히 젊은 층을 중심으로 그 시장은 기하급수적으로 늘어가고 있다. 9,500억원 규모의 콜라나 사이다 시장 이외에도 탄산막걸리는 2009년에 판매가 없었던 것이 2012년에는 전체 막걸리시장 7~8,000억원의 약 40% 이상을 차지하고 있으며, 스파클링와인 시장도 2009년에 전체와인시장 3,000억원의 4%도 안 되던 것이 2012년에는 10% 이상을 차지하고 있으며, 콜라나 사이다 이외의 탄산음료 시장도 최근 5년간 10%이상의 성장율을 기록하고 있다.

○ 그러나 탄산과즙음료는 대부분 외국에서 수입되어 판매되고 있으며, 국내산 탄산 천연과즙 음료는 국산화 되어 시판되고 있지는 않음.

○ 최근 삼성전자 냉장고 지펠에는 탄산주입기능을 냉장고에 장착하여 ‘스파클링’이란 브랜드



드로 판매하고 또한 ‘소다스트림’으로 대별되는 가정용 탄산수제조기 등은 이미 400억원 이상의 판매 실적임.

- 소다스트림 이외에도 soda sparkle, 트위스트 앤 스파클, 아이소다, Fizzini, 해피프리즈, 해밀턴비치 등 다양한 가정용 탄산수 제조기가 국내로 수입되어 판매되고 있으며, 최근 웅진코웨이에서도 ‘소다스프레스’라는 상품명으로 자체 제작 판매하고 있는 실정.
- 탄산주입기술이 사용되는 막걸리 (6~7,000억), 와인 (3,000억), 탄산음료 (9,500억)의 시장을 합산하면 총 1조 7천 억 원 정도의 시장이며 여기에 탄산과즙음료와 탄산수 등의 시장을 합하면 2조원이 넘는 시장을 형성 매년 7~8% 이상의 신장세를 기록하고 있으며 대기업이 전체 시장을 점유하고 있다.
- 그러나 탄산음료 및 탄산주류 제조에 필수적인 산업용 탄산가스 주입장치와 Filler, Capper 등의 주변기기는 순수 기계 값만 10억 이상이 되는 고가의 장비이며 (두산플랜트 견적) 100% 해외 수입에 의존하고 있으며
- 아무리 작은 규모의 수입 기기라도 10억 가량의 투자비가 소요되며 거의 이탈리아가 시장을 독점하고 있으며(MEP, GAI등), 값비싼 기기 및 유지보수비용, 전문인력 소요 등으로 인해 영농조합 이나 소규모 중소기업에서는 해당 기기를 구입하여 제품 생산에 활용하기 어려운 실정이며 점차 대기업 고유의 아이템으로 정착되고 있다.

### 1-3. 연구개발 범위

#### <제 1세부> 보급형 탄산가스 주입장치 및 주변기기 사업화

- 보급형 탄산가스 주입장치 및 주변기기 관련 목적 시장분석
  - 시장에서 범용 사용되는 다양한 탄산가스주입장치조사(가정용, 보급형, 대용량)
  - 최적 단위기기 선정 및 특허 최종 분석
  - 수요조사 및 목적 시장분석을 통한 기계개발규모설정 (탄산음료충진기)
  - 개발 기계의 성능 및 최고·최저·최적 압력 설정
- 탄산가스주입 모듈의 탄산음료제품 적용
  - 5대 탄산음료 제품대상
  - 생산성 및 수율 측정 (Over flow loss 율 측정)
  - 시간당 생산능력 분석
  - 탄산가스 주입 모듈의 최대·최소·최적 탄산가스 압력 Setting
  - 탄산가스 주입 모듈에 대한 탄산음료 제품 적용 보고서 작성
- 보급형 탄산 충전기 개발의 기계기능 자료 제공 및 성능 검사
  - 영농조합 및 소규모 기업에서 필요한 기계 기능 사항 조사
  - 보급형 탄산음료 충전기의 기계기능 예비 설정  
(nozzle수, 분당 충전속도, 제품 충전량, 일일생산능력, 요구탄산압력)
  - 5대 탄산음료 제품 (탄산수, 탄산음료 탄산막걸리, 탄산과즙음료, 스파클링와인)에 대한 충전 Test 및 작동 최적화

- 탄산가스 충전기 작동 Manual 표준작업
  - 5대 탄산음료 시제품 제조
  - 스파클링와인에 대한 충전 test 및 작동 최적화
- 탄산음료 충전기 Service T/K (탈기 및 냉각기능)의 기계성능 자료 제공
  - 영농조합 및 소규모 기업 생산에 적합한 Service T/K 기능설정
  - 복합가공 T/K로 제작 모식도 제공 (탱크용량, 세부기능모식도, 각종 밸브 및 gauge 모식도, 사용설명서)
  - 다기능 service T/K(탈기 및 냉각기능 포함) 특허출원 ... 특허자문 (1협동), 탱크제작 (2협동)
- 보급형 탄산가스 주입장치 및 주변 기술 국산화 지원
  - 사업 규모 및 생산 제품별 기계 기능 사항 조사와 경제성 분석을 통한 in-line system 다변화
  - 영농조합 및 소규모기업에서 필요한 기계 기능사항 조사
    - 탈기·농축·발효·착즙기능의 service T/K 용량
    - 탄산가스주입기 및 충전기 일일 생산 능력
    - 용기 밀봉방식 및 포장기 선정
    - 주변기기 일체형방식 (Line 식 or 집적식)
  - 탄산음료 사업규모에 따른 기기 경제성 분석
- 유지프로그램 개발 참여
  - 1협동에서 개발된 유지 보수 프로그램을 바탕으로 유지보수매뉴얼 제작 (동영상 및 온라인 매뉴얼)
  - 전문 유지 보수인원 교육 및 프로그램 개발
- 자체 개발 탄산가스주입장치 및 주변 포장기기의 우수성 입증
  - 국내 제품 및 해외 제품과 기기 성능 및 단가 비교
  - 유지 및 보수에 따른 경제성 분석
  - 생산·작업인원 및 생산원가 분석
  - 생산제품의 Quality 비교 (탄산압, 유통변화)
  - 기존 해외 장비 대체 효과 정도 제시
- 개발 기기의 응용·적용시험주관
  - 5대 탄산음료선정 ; 탄산수, 탄산음료, 탄산막걸리, 탄산과즙음료, 스파클링와인
  - 5대 탄산음료 시제품 공동생산 (제1세부 위탁)
  - 5대 탄산음료 제품별 기기가동 manual화
  - 영농조합 및 소규모 기업체로 표준기술이전 (기기 및 제품 Manual)
- 탄산음료 제품 관련 보고서 작성 제출 (연구성과물)
  - 기술이전 1건 이상
  - 식품 품질을 고려한 음료유형별 기기가동 매뉴얼
  - 개발설비 및 응용기술의 현장보급·확산을 위한 연구 보고서 1부
  - 영농조합 및 소규모 기업 대상 개발 제품 활용성과 보고서

- 보급형 탄산가스 주입 장치 및 주변 포장기 상용 시제품 설비 설치(주관기관 사업장 내)
- 기술이전과 판매 촉진을 위한 상설농산가공교육실 설립
- 보급형 탄산가스 주입 장치 및 주변 포장기 판매 사업화 (아래 사업화 세부 품목 및 기대효과)

**<제1세부 위탁> 탄산음료 제조 적용 및 제품별 특성 프로그램 다양화**

- 탄산가스 주입 모듈에 의해 생산된 제품의 이화학적 품질 특성 분석
  - 원료 액 적정검도 및 탄산 충전 과정 중의 변화
  - 이화학적 특성 : 산도, pH, 당도, 총 폐놀, 색도
  - 미생물 검사 및 유통안정성 예측
  - 탄산가스 주입에 따른 영양·기능성·유통안정성 분석
- 5대 탄산음료 제품의 Formulation 및 시제품 생산지원 (1세부와 공동)
  - 5대 탄산음료 시제품의 품질 특성 분석
    - 탄산가스용해정도·용기 내 잔존 압력·유통 과정 중 gas 유출 분석
    - 제조과정별, 영양성분 및 향산화 성분 변화 측정 (영양성·기능성)…공정개선 품질 지표 제공
    - 유통기간 중 영양성…기능성의 변화 측정
    - 펄프성분 혹은 이물질 발생 현황 파악
    - shelf-life test 개시 (맛, 색, 미생물, 발효)
  - 5대 탄산음료 시제품의 소비자 기호도 조사
  - 소비자 기호도에 입각한 제품 및 공정개선 방향지도
- 5대 탄산음료 시제품 품질 규격서 작성
  - 탄산가스용해정도
  - 향산화성분
  - 펄프성분 및 이물질
  - 관능적 표준 (맛, 색, 향, 이미, 이취, 기호도)
  - 표준 Recipe
  - Shelf-life data 제공
- 개발기기로 최종 생산된 음료 시제품의 품질 분석 및 마케팅 콘텐츠 개발
  - 탄산음료 제품의 표준 Recipe 선정
    - 탄산수 : 1종
    - 탄산음료 : 1종
    - 탄산막걸리 : 1종
    - 탄산과즙음료 : 3종 (포도와 베리류, 오렌지), 이 중 1종은 전문가 그룹 FGI test 실시
    - 스파클링와인 : 2종 (레드, 화이트)
  - 품질사양 및 표준 Recipe에 입각한 5대 탄산음료시제품 공동생산주관 (제1세부)
  - 최종 시제품의 유통과정 중의 품질 특성 Check

(관능적, 미생물학적, 물리적, 이화학적, 산화적 특성)

- 5대 탄산음료의 품질 표준 제시
- 5대 탄산음료에 대한 시장 홍보 및 마케팅 콘텐츠 개발
- 기기 예상구입업체 리스트 조사(전국대상)
- 기기특성, 시제품, 콘텐츠가 포함된 카다로그 제작 및 홍보
- 제1세부 위탁 수행기관인 상명대의 협력기관인 베트남 Tien Giang 지방중앙연구소에서 탄산가스 주입장치 수입의사에 따fms 기기수출 추진 및 쌀/망고 복발효와인 기술 수출

**<제1협동>** 보급형 탄산가스주입 모듈 개발 및 주변기술 국산화 연구

- 보급형 탄산주입 모듈 개발 (1차년도)
  - 탄산주입 방식 선행 연구 및 기술 분석 조사 (가정용, 보급형, 대용량 등)
  - 국내외 연관 특허 기술 파악 및 분석
  - 탄산 주입 노즐 연구자료 확보 및 기술 특성 분석
  - 탄산음료제품 최적화를 위한 베이스 탄산 주입 노즐 선정 및 기술 분석 노즐 토출 직경 최적화 및 가공 분석
  - 주입 노즐 이외의 구성 부품 확보 및 플랫폼 구성 배치 레이아웃 설계
  - 탄산가스 주입 모듈 1차 시제품 디지털 설계 및 설계도 작성
  - 디지털 공학설계 프로그램 활용 및 구조해석 (3D, PRO-E)
  - 설계도 기초한 구성 부품 및 시제품 가공 및 제작
  - 제2위탁과제 수행팀 연계방안 확보 및 공동 수행
  - 특허 출원 기초 기술 및 자료 분석 부품 가공
  - 탄산가스 주입모듈에 대한 설계기준 설정 및 성능평가
  - 최종 시제품 제작 관련 개선안 제시 및 보고서 작성
- 탄산가스 주입모듈을 장착한 보급형 탄산음료 충전기 개발 (1차년도)
  - 기계 기능사항 조사 결과에 기반한 보급형 탄산음료 충전기 레이아웃 설계 (in-line 타입 set up)
  - 핵심부품개발 및 상용 부품별 조달 업체 선정 및 확보
  - 탄산음료 충전기 설계도 완성 (기능, 음료 제품 품질 반영)
  - 디지털 공학설계 프로그램 활용 및 구조해석 (3D, PRO-E)
  - 탄산가스주입모듈이 장착된 보급형 탄산음료 충전기 제작 감수
- 보급형 탄산가스 주입장치 및 주변기술 국산화 (2-3차년도)
  - 보급형 탄산음료 system 단위기기 선정 및 상용시제품 개발에 따른 설계도/기기 모식도/ 기기사양 정보 확보 및 제공
  - Service T/K(관련 특허출원 지원): 탄산가스 주입기, 탄산음료 충전기, stopper(cork식, Screw식), Wirer
  - 고장모드 영향분석(FEMA, Failure Mode Effective Analysis)을 통한 장비신뢰도 향상

- 개발된 단위 설비의 신뢰도 검증 기술 지원
- 생산제품별 일체형 방식 선정 (Line식 or 집적식)
- 일체형 방식 탄산가스주입장치 및 포장주변기기 출시 리드 (설계도 제공, 장비 신뢰도 검증, 생산 capacity 및 기기 작동 성능검증 등)
  - 유지보수프로그램 개발 주관
- 고장 모드 영향 분석 결과를 바탕으로 한 핵심 유지보수 부위도출
- 유지보수 비용을 최소화 할 수 있는 전략 도출 및 적용안 설계
- 기계 제작·성능·유지 보수 관련 최종 보고서 제출
- 개발된 식품 기계에 대한 성능 기준과 설계기준(식품품질을 고려)보고서 1부
- 유지보수비용 최소화 전략(안) 도출 보고서 1부
- 고장모드 영향 분석 보고서 1부
- 과제 종료 3년차에 개발설치 제품 성능 및 활용경과 보고서 1부 (고장보고서 첨부)
- 기계제작·성능·유지보수에 관한 종합 자체 평가서 1부

#### <제2협동> 보급형 탄산가스 주입장치 및 주변기기제작

- 보급형 탄산가스 주입 모듈 제작
  - 가정용, 보급형, 대용량 탄산가스주입 모듈의 작동 양식 분석
  - 특히 침해가 없는 주입 모듈 set up
  - 핵심 개발부품 및 부품별 가공업체 선정
  - 설계도에 입각한 탄산가스주입모듈제작
  - 압력용기에 대한 국내 공인기관의 내압 Test 실시 및 신중성 획득
- 보급형 탄산음료 충전기 제작
  - 탄산제품유형별 충전 특성 파악 및 분석 (설계 반영)
  - 핵심부품개발 및 상용부품 가공 및 조달업체 선정
  - 기능·음료제품 품질이 반영된 설계도 검토 (자가 제조능력 검토)
  - 메인 가공 외 외주업체 선정 및 기기 완성도 공유
  - 최종 설계도에 입각한 보급형 탄산음료 충전기 제작
  - 외국 제품과 비교하여 안정성과 기능의 극대화 비교 Test
  - 다기능 압력 Service T/K 제작
  - 압력 service T/K 및 포장 Service T/K에 대한 내압 Test 인증서 획득
- 보급형 탄산가스 주입장치 및 주변 포장 기기 제작
  - Service T/K
  - 탄산가스주입 및 충전기 (연속)
  - 병 및 플라스틱 탄산음료 제품 포장 타전기 (Cork 방식, Screw 방식)
  - wiring machine
  - Capsuler (필요한 경우)

- 단위기기별 설계도, 작동 매뉴얼, maintenance manual
- 단위기기별 품질 보증서
- 일체형 방식 탄산가스주입장치 및 포장 주변 기기제작

## 2. 국내외 기술개발 현황

코드번호	D-04
<p>2-1 국내 제품생산 및 시장 현황</p> <p>A. 탄산가스 주입장치와 포장기 그리고 주변기기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 탄산가스 주입장치와 포장기 (Filler, Capper)등은 순수 기계 값만 10억 이상이 소요되는 고가의 장비이며,</li> <li>○ 현재 두산플랜트가 선두주자이며, 2012년 매출 100억원의 중소기업이지만 모체인 두산기계(코카콜라와 OB맥주에 병입 라인을 공급해 주는 회사)에서 IMF이후 부서 구조정리 차원에서 독립해온 회사이며 원천기술은 유럽과 미국의 식품포장기계회사이다.</li> <li>○ 2012. 5. 4 주관연구기관에서 탄산가스주입장치의 견적을 의뢰한 결과 Filler와 Capper가 6억5천, 탄산주입장치가 2억 5천만원이었으며 도저히 중소기업에서는 구입하기 힘든 가격이었다(설치비 별도).</li> <li>○ 더욱이 여기에 wire를 감는 기계나 capsule 수축기계는 빠져 있었다.</li> <li>○ 탄산가스주입장치는 주로 음료분야의 업체에서 구입하였으나 IMF 이후부터는 거의 막걸리제조회사에서 탄산막걸리 제조를 위하여 탄산가스 주입장치기기를 구입하며</li> <li>○ 두산플랜트의 한 해 매출액이 100억원인 것으로 보아 최소 200-300억원 이상의 시장을 형성하고 있으며 외국 직수입기거나 중소기업회사에서 제조한 제품이나 시장은 정확히 추정되고 있지 않다.</li> <li>○ 그 외에도 펌시콜라 자판기나 레스토랑의 탄산수제조기로 Manitowoc사의 McCann 기기가 판매되고 있으나 역시 그 판매량은 생산회사가 아니면 정확히 알기 어렵다(위 그림).</li> <li>○ 최근 인터넷 판매를 통하여 Soda-stream이라는 가정용 탄산가스주입기가 많이 판매되고 있으며 그 양은 직접 통계되어있지 않으나 집에서 만드는 탄산음료라는 새로운 취미거리를 소비자에게 제공하고 있다.</li> <li>○ 이로 인해지금은 가정용 탄산 가스 주입기도 보편화되어 30-40만원 내에서 상당한 기능을 갖는 기기가 공급되고 있으며, 탄산 가스 압이 약한 단점이 있으나 붐을 일으키고 있는 것도 사실이며, 대표적인 업체로 가장 먼저 시작한 소다스트림 외에도, 소다스파클, 트위스트앤스파클, 아이소다, Fizzini, 해피프리즈, 해밀턴비치 등의 업체를 예로 들 수 있으며, 지금은 시장이 매우 난립해 있는 실정이다.</li> <li>○ 삼성전자 지펠 냉장고에서 스파클링이란 상표로 탄산가스 주입장치가 가정용화 되었으나 본 연구개발과는 무관한 영역이다.</li> </ul>	

B. 국내 탄산음료시장(탄산수, 와인, 음료, 막걸리시장포함)



- 국내탄산수시장은 매년 30~40%가량 성장하여 올해 약 500억원 규모에 이를 것으로 전망.
- 가정용 탄산수 제조기도 2003년에 소다스트림에서 처음 출시되기 시작하여 지금 약 400억원 대의 시장을 형성하고 있으며 2015년 까지 약 1200억원대의 시장 확장 예상 (2014. 7. 23 파이낸셜뉴스 신문 19면)
- 국내주류시장은 전체 약 7조원의 시장이며 맥주, 소주가 각각 3조원씩으로 전체 주류 시장의 85%를 차지하며 (대한주류공업협회, 연도별 주류출고자료) 와인시장은 2003년에 1,000억도 안되다가 2004년부터 서서히 증가하며 2004년 1,400억원, 2008년에는 3,000억원 까지 이르렀다가 이후 조금씩 감소하여 2012년 현재는 2,000억원대에 그치고 있다. 한-칠레FTA, 한-미 FTA로 외국 포도주의 수입은 증가하였으나 불경기로 인해 갈수록 와인의 시장규모는 조금씩 줄어들어가고 있다. 그러나 젊은 층을 중심으로 한 Moscato d·Asti의 열풍으로 인해 스파클링와인 시장은 2005년 전체 와인시장의 4%인 30억원에 그쳤으나 지금은 전체와인시장 2,000억원 중의 약 15%인 300억원을 스파클링와인이 점유하고 있다 (아영주산 보도자료 2013. 4,5월). 스파클링와인은 국내생산제품의 거의 전무한 실정이며 최근 롯데주류BG에서 실증매 스파클링과 애플트리의 사과 스파클링와인이 출시되어 약간 판매되고 있는 것이 전부이며 따라서 스파클링와인의 전체시장을 외국 수입와인이 점유하고 있다고 보아야한다.
- 반면 국산 탄산막걸리시장은 꾸준히 증가하고 있는데 국내막걸리 시장은 2008년부터 기하급수적으로 성장하여 2008년에 3,000억원에 이르렀던 것이 2009년에는 4,000억, 2010년에는 5,000억원, 2011년에는 8,000억원에 육박하였다 (2012년 국순당자료). 여기서 탄산막걸 리가 차지하는 비중은 생막걸리까지 합하여 약 5,000억원 수준으로 매우 큰 시장을 형성하고 있으나 2012년 이후로 외형도 줄어들고 마케팅 비용증가도 이익은 오히려 부진을 면치 못하고 있으며 2013년에 이르러 막걸리 시장은 급격히 둔화되고 있는 실정이다.
- 그러나 청량감이 뛰어나고 맛이 순하고 냄새가 약한 탄산막걸리는 최근 경주범주와 국순당에서도 신제품을 내는 등 막걸리시장을 유도하고 있다.
- 국내 음료 시장을 이끌어온 탄산음료는 롯데칠성과 코카콜라가 양분하고 있으며 해당 시장은 '12년 현재 약 1조원의 규모이며 최근 5년간 0.7%의 성장으로 업종 평균에 미달됨. 주요 제품은 콜라와 사이다이며, 최근 기능성과 건강을 소구하는 기타음료의 성장과 주요소비계층인 10~20대의 구매심리의 변화에 따라 콜라 시장은 최근 5년간 5.6%의 저성장 및 마이너스를 나타내고 있으며, 사이다는 '민족 고유의 음료'라는 인식과 깨끗한 제품 이미지에 힘입어 8.1%로 성장하고 있음.



- 향후 탄산음료 시장은 강력한 음료 유통망을 보유한 2개 기업을 중심으로 사이다의 안정적인 위상 제고, 콜라의 지속적인 마케팅으로 양분된 형태를 유지하나, 차별화된 신제품의 부재 및 다양한 기타 음료의 출현으로 시장 정체가 전망되나 모든 음료 중에서 청량감이 가장 우수한 만큼 천연과즙의 이미지와 깨끗한 제품 이미지를 더하면 새로운 음료 영역을 추구할 수 있으리라 판단된다.



**주요 제품현황-탄산음료**

제품명	제조사	특장점	시장규모	인접제품
칠성사이다	롯데 칠성음료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시장선점(국내선도제품)</li> <li>• 이미지전환 : 민족음료→ 맑고 깨끗 (무색소, 무카페인, 무로얄티)</li> </ul>	3,000억원	킨사이다(코카콜라), 천연사이다 (일화) 등
코카콜라	한국 코카콜라	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 청량감</li> <li>• 원액 노하우</li> <li>• 국제적 마케팅 역량</li> </ul>	6,000억원	펩시콜라(롯데칠성)
환타	한국 코카콜라	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 품미</li> <li>• 국제적 마케팅 역량</li> </ul>	2,000억원	써니텐 (해태), 탐스, 미린 (롯데), 데미소다 (동아) 캄찍이소다(해태) 등
밀키스	롯데 칠성음료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스타 마케팅</li> <li>• 리마케팅 활동 (용기다양화 등)</li> </ul>	500억원	암바사(코카콜라),
맥콜	일화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최초 한국 국적 제품</li> <li>• 우수한 품질</li> </ul>	500억원	비비콜(롯데), 보리텐 (해태) 보리보리 (코카콜라) 등

**2) 국외 제품생산 및 시장 현황**

**A. 탄산가스 주입장치와 포장기 그리고 주변기기**

- 탄산가스 주입기와 이에 따른 포장기는 대대적으로 이태리가 강점이 있다. 콜라와 같은 대규모 탄산음료 생산을 위한 완전자동화 탄산가스주입기 및 포장기는 미국과 독일에서도 많이 생산 판매되고 있으나 중·소형 규모의 탄산가스주입기는 유럽, 그중에서



도 이태리가 시장의 80% 이상을 점유하고 있다 (자세한 시장규모 등은 파악하기 어려움).

- 대표적인 회사도 등압충진기와 Corker, wirer 등을 생산하는 M.E.P. 그리고 Capsule 수축장치를 생산하는 GAI등을 들 수 있으며 Full Set 완전 자동화 기계 방식으로는 c.e.m. 회사를 들 수 있다.
- M.E.P.와 GAI사는 단위기기에 강하며 대당 500~2,000만 원 정도의 가격으로 구매가 가능하며, Full Set 완전자동화 기계는 적어도 10억 원 이상의 돈을 지불해야만 구입할 수 있다.
- 또한 중국의 Gongda machine Co., LTD 에서도 carbonator, filler, capping machine을 한 기능으로 합친 3-in-1 machine을 생산하고 있으며, 국내에서는 (주)트레이드에서 수입 판매하고 있으나 판매 실적은 거의 없는 것으로 조사되었다.
- 그러나 이들 기기를 수입해도 문제는 사용과정 중에 고장해결 및 유지보수이다. 탄산가스 주입기와 포장기는 매우 예민하고 복잡한 기기이므로 한번 고장 날 경우 전문가나 경험 기술자가 아니면 고치기가 어렵다. 아직 국내 기기 수요도 많지 않은 탓에 기기 판매회사의 기술 인력이 국내에 상주하여 소위 애프터서비스를 할 수도 없고 해당 기기 수입 대행사는 그야말로 무역실무만을 담당할 뿐 전혀 기술적인 배경이 없으며 기기 고장이나 유지보수에 전혀 대응이 되지 않아 보탬이 되지 않는다.
- 본 연구과제에서는 탄산주입기도 기능이 외국 제품에 비해 뛰어나게 제작될뿐더러 이외에도 공용포장기, 농축기, 발효장치기능도 같이 한 기계 안에 있도록 설계되었으므로 과일잼, 주스, 와인과 함께 탄산제품의 공용생산이 가능하며 이를 강점으로 하여 외국 탄산가스주입기 시장에 진출할 예정이다.
- 소다스트림은 세계시장 1위 (75%)의 명품브랜드로 세계인이 즐기고 있는 가정용 탄산수 제조기이다. 집에서 만들어 먹는 탄산수는 포만감을 주어 다이어트에 효과가 있으며, 탄산수에 들어있는 이산화탄소가 입안 점막을 자극해 소화효소가 있는 침을 나오게 해 위와 장의 연동운동을 도와 소화를 촉진시키고 변비에도 좋은 것으로 알려지고 있다. 여기에 천연과즙 농축액 시럽을 넣어 과즙탄산 음료로도 많이 만들어 먹고 있다.

## B. 국외 탄산음료 시장 (탄산수, 와인, 음료 시장 포함)

- 세계 전체 와인시장은 300조원 크기이며 이중 스파클링와인은 5조원 크기의 시장이다. 스파클링와인의 종류에는 정통병내 발효방식으로 만든 프랑스 샹파뉴 지방의 샴페인과 프랑스 내 다른 지역에서 만들어진 발포성 와인 '무세'가 있으며, 나라마다 다른 이름을 갖고 있다. 이탈리아에서는 '스푸만테',스페인에서는 '카바', 독일에서는 '젝트'라고 하는데 이탈리아산 스푸만테(대표적인 것이 Moscato d·Asti)의 대부분은 2~3만원의 단가이

며, 5~6만원대의 프랑스 상파뉴 지방에서 전통적으로 사용해온 ‘삼페인 방식’과는 달리 ‘탱크 내 2차 발효기법’인 이른바 ‘샤르마’방식을 이용하고 있다. 최근에는 단가로 인해 샤르마 방식의 스파클링 와인이 인기를 끌고 있으며 미국에서도 전체 스파클링 와인 시장의 30% 이상을 이태리의 스푸만테가 차지하고 있으며 스파클링의 인기는 한동안 지속되리라 예상된다.

표. 해외 와인 및 스파클링와인 시장

시장	품목	2009	2010	2011
세계	포도주	280조	290조	300조
	Sparkling Wine	4.2조	4.5조	5조
국내	포도주	2,800억원	2,200억원	2,000억원
	Sparkling Wine	120억	150억	300억

- 세계최대인 미국 음료시장 경기불황과 건강관심증대로 음료 소비는 감소되고 있으며 (2008년 1,800억 달러→2009년 1,761억 달러 2.2% 감소) 기업들은 미국시장에서의 매출 감소세를 만회하기위해 성장 가능성이 있는 개발도상국에 투자를 늘리고 있음. 코카콜라의 경우 필리핀에서 새로운 에너지 드링크와 액상티의 선전으로 올 상반기 두 자릿수 매출증가를 보인 것에 힘입어 10억 달러 이상 투자하겠다고 발표, 2009년 기준 미국은 여전히 세계 1위의 탄산음료 소비국(음료시장전체 매출의 54%)이지만, 멕시코와 푸에르토리코가 캐나다와 호주를 밀어내고 2,3위를 차지했다.
- 2009년 전체 음료 판매의 부진속에서도 생수(병물)와 에너지드링크제품은 선전했다. 그 가운데 비탄산음료의 선두주자인 한센내츄럴(HANS)의 경우 몬스터 에너지 드링크에서 두자릿수 매출 증가를 보였고, 스위스 제 1의 식품거대기업 네슬레는 네슬레 아이스티와 병물(생수)로 여전히 세계 1위 아이스티, 생수 판매위치를 점하고 있다.
- 천연과즙음료시장은 매년 조금씩 시장이 감소해가는 청량음료와 달리 매년 7% 이상의 증가세를 꾸준히 유지하고 있으며 대표적인 Brand로 Delmonte, Sunkist, Minute maid, 남아공의 Ceres 그리고 한센의 주니어 주스를 들 수 있다. 건강관심증대로 과즙시장은 늘어나나 청량음료시장은 건강에 대한 우려로 인해 탄산음료에 대한 거부감이 지속적으로 커지고 있다.
- 따라서 기업들은 상대적으로 이슈가 덜한 개발도상국으로 눈을 돌리고 있으며, 개발도상국의 젊은 층을 탄산음료의 주요 공략 대상으로 삼아 조기에 고객으로 확보해 장기간 잡아 둠으로써 매출에 지속적인 증가를 도모하고 있다. 탄산음료 및 탄산과즙음료의 시장변화에 중요한 하나는 이젠 소비자가 가정에서 직접 탄산수와 탄산과즙음료를 만들어 먹는 추세라는 것이다. 소다스트림은 세계시장 1위 (75%)의 명품브랜드로 세계인이 즐기고 있는 가정용 탄산수 제조기이다. 집에서 만들어 먹는 탄산수는 포만감을 주어 다이어트에 효과가 있으며, 탄산수에 들어있는 이산화탄소가 입안 점막을 자극해 소화효소가 있는 침을 나오게 해 위와 장의 연동운동을 도와 소화를 촉진시키고 변비에도 좋은 것으로 알려지고 있다. 여기에 천연과즙 농축액 시럽을 넣어 과즙탄산 음료로도 많이 만들어 먹고 있다.

### 3. 연구수행 내용 및 결과

		코드번호		D-05
구분 (연도)	세부과 제명	세부연구목표	연구개발 수행내용	연구결과
1 차 년 도 (2014)	제1세부 경북대 학교포 도마울 (주)  보 급 형 탄 산 가 스 주입 장치 개 발	보급형 탄산가스 주 입장치 및 주변기기 관련 목적 시장분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 탄산가스주입장치조사 (가정용, 보급형, 대용량)</li> <li>- 최적 단위기기 선정 및 특히 최종 분석</li> <li>- 수요조사 및 목적 시장분석을 통한 기계개발규모설정(탄산음료충진기)</li> <li>- 개발 기계의 성능 및 최고·최저·최적 압력 설정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 탄산가스주입장치조사(가정용, 보급형, 대용량)</li> <li>- 최적 단위기기 선정 및 특히 최종 분석</li> <li>- 수요조사 및 목적 시장분석을 통한 기계개발규모설정(탄산음료충진기)</li> <li>- 개발 기계의 성능 및 최고·최저·최적 압력 설정</li> </ul>
		탄산가스주입 모듈의 탄산음료제품 적용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5대 탄산음료 제품대상</li> <li>- 생산성 및 수율 측정 (Over flow, loss 율 측정)</li> <li>- 시간당 생산능력 분석</li> <li>- 탄산가스 주입 모듈의 최대·최소·최적 탄산가스 압력 Setting</li> <li>- 탄산가스 주입 모듈에 대한 탄산음료 제품 적용 보고서 작성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5대 탄산음료 제품대상</li> <li>- 생산성 및 수율 측정 (Over flow, loss 율 측정)</li> <li>- 시간당 생산능력 분석</li> <li>- 탄산가스 주입 모듈의 최대·최소·최적 탄산가스 압력 Setting</li> <li>- 탄산가스 주입 모듈에 대한 탄산음료 제품 적용 보고서 작성</li> </ul>
		보급형 탄산 충전기 개발의 기계기능 자료 제공 및 성능 검사	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영농조합 및 소규모 기업에서 필요한 기계 기능 사항 조사</li> <li>- 탄산가스 주입기의 핵심기술 도출 (nozzle, motor, level sensor, check valve 등)</li> <li>- 보급형 탄산음료 충전기의 기계기능 예비 설정 (nozzle수, 분당 충전속도, 제품 충전량, 일일생산능력, 요구탄산압력)</li> <li>- 5대 탄산음료 제품 (탄산수, 탄산음료 탄산막걸리, 탄산과즙음료, 스파클링와인)에 대한 충전 Test 및 작동 최적화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영농조합 및 소규모 기업에서 필요한 기계 기능 사항 조사</li> <li>- 탄산가스 주입기의 핵심기술 도출 (nozzle, motor, level sensor, check valve 등)</li> <li>- 보급형 탄산음료 충전기의 기계기능 예비 설정 (nozzle수, 분당 충전속도, 제품 충전량, 일일 생산능력, 요구탄산압력)</li> <li>- 5대 탄산음료 제품 (탄산수, 탄산음료 탄산막걸리, 탄산과즙음료, 스파클링와인)에 대한 충전 Test 및 작동 최적화</li> </ul>
		제1세부 위탁 상명대 학교	탄산가스 주입 모듈에 의해 생산된 제품의 이화학적 품질 특성 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 원료액 적정점도 및 탄산충진과정 중의 변화</li> <li>- 이화학적 특성 : 산도, pH, 당도, 총 페놀, 색도</li> <li>- 미생물 검사 및 유통안정성 예측</li> <li>- 탄산가스 주입에 따른 영양·기능성·유통안정성 분석</li> </ul>
	탄 산 음 료 제조 적 용 과 제 품 별 특 성 프 로 그 램 및 마케 팅 컨텐	5대 탄산음료 시제 품에 대한 영양·기 능성·유통안정성 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5대 탄산음료 제품의 Formulation 및 시제품 생산지원 (1세부 공동)</li> <li>- 시제품에 대한 관능검사 지원 및 유통안정성 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5대 탄산음료 제품의 Formulation 및 시제품 생산지원 (1세부 공동)</li> <li>- 시제품에 대한 관능검사 지원 및 유통안정성 분석</li> </ul>
	개발 방향 도출을	○국내외의 시장 조사 및 선행연구	○국내외의 시장 조사 및 선행연구 실시	

구분 (연도)	세부과 제명	세부연구목표	연구개발 수행내용	연구결과
	츠개발	위한 국내의 시장조사 및 소비자 요구도 분석	<p>실시</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-국내 및 국외 문헌연구 자료 및 해외 사이트 등을 이용하여 조사를 실시. 국내 탄산가스 주입을 기반으로 한 탄산과즙음료 시장 현황 파악</li> <li>-탄산과즙 기반 음료에 대한 선진국들의 관리 현황 조사</li> <li>○탄산가스 주입기기를 기반으로 한 탄산가스 음료 제품 개발 방향 도취를 위한 소비자 요구도 분석</li> <li>-선행연구 및 관련문헌을 기초로 설문지를 개발하고 소비자들을 대상으로 표본을 선정하여 탄산과즙 기반 음료 제품의 요구도 조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-국내 및 국외 문헌연구 자료 및 해외 사이트 등을 이용하여 조사를 실시. 국내 탄산가스 주입을 기반으로 한 탄산과즙음료시장 현황 파악</li> <li>-탄산과즙 기반 음료에 대한 선진국들의 관리 현황 조사</li> <li>○탄산가스 주입기기를 기반으로 한 탄산가스 음료 제품 개발 방향 도취를 위한 소비자 요구도 분석</li> <li>-선행연구 및 관련문헌을 기초로 설문지를 개발하고 소비자들을 대상으로 표본을 선정하여 탄산과즙 기반 음료 제품의 요구도 조사</li> </ul>
	제1협동 경북대학교  보급형 탄산가스 주입 모듈 개발 및 주변 기술 국산화 연구	보급형 탄산주입 모듈 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 탄산주입 방식 선행 연구 및 기술 분석 조사 (가정용, 보급형, 대용량 등)</li> <li>○ 국내외 연관 특허 기술 파악 및 분석</li> <li>○ 탄산음료제품 최적화를 위한 베이스 탄산 주입 노즐 선정 및 기술분석</li> <li>○ 노즐 토출 직경 최적화 및 가공 분석</li> <li>○ 주입노즐 이외 구성부품 확보 및 플랫폼구성 배치 레이아웃설계</li> <li>○ 탄산가스 주입모듈 1차 시제품 디지털 설계 및 설계도 작성</li> <li>○ 디지털 공학설계 프로그램 활용 및 구조해석 (3D, Pro-E)</li> <li>○ 탄산가스 주입기의 핵심기술 도출 및 개발(nozzle, motor, level sensor, check valve 등)과 특허출원</li> <li>○ 설계도 기초한 구성부품 및 시제품 가공 및 제작 (제2협동과제 수행팀 연계방안 확보 및 공동수행)</li> <li>○ 특허 출원 기초 기술 및 자료 분석 부품 가공</li> <li>○ 탄산가스 주입모듈에 대한 설계기준 설정 및 성능 평가</li> <li>○ 최종 시제품 제작 관련 개선안 제시 및 보고서 작성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-가정용, 보급형, 대용량 등 탄산가스 주입장치 선행연구 및 특허분석</li> <li>-국제특허 및 국내특허 분석, 탄산수 제조기 시스템, 범용 탄산수 제조기</li> <li>-탄산수 제조장치, 휴대용 탄산가스 주입기</li> <li>-Inline water carbonator, Variable carbonation using in-line carbonator</li> <li>-탄산가스 주입장치 최적 단위기기 선정</li> <li>-벤치마킹 기기 선정(McCann's Carbocator "BigMac" E-Series)</li> <li>-정격: 230V, 60/50Hz, 모터마력: 1HP</li> <li>-모터회전수: 1425rpm(무부하), 탱크용량: 5.3ℓ</li> <li>-입구노즐 1개, 출구노즐 2개, 가스노즐 1개, 안전밸브노즐</li> <li>-부력식 수위센서, 폐쇄형 타입</li> <li>-특허침해가 없는 주입모듈 Set-up</li> <li>-구성부품 분석, 특허침해 여부 판단 및 주입모듈 Set-up</li> <li>-입구 노즐 1개, 출구 노즐 1개, 기체 주입노즐 1개</li> <li>-개폐 가능한 플랜지형, 독자적인 설계의 부력센서</li> <li>-노즐 최적화 전산해석 및 입출구 노즐 가공분석</li> <li>-구성부품 분석을 통한 전체 레이아웃 설계 및 1차 시제품 도면구성 /국내 부품 조달여부 판단</li> <li>-1차 시제품 부품 단위 설계 및 설계도 작성(개폐식 탱크 및 지지대, 입출구 노</li> </ul>

구분 (연도)	세부과 제명	세부연구목표	연구개발 수행내용	연구결과
				<p>출)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-용액탱크 (입구노즐, 출구노즐, CO2 노즐, 안전밸브 노즐)</li> <li>-플랜지, 기본지지대</li> <li>-CAD 설계 및 CFD 해석</li> <li>-노즐 형상에 따른 탱크 내 유동형상 변화</li> <li>-입구노즐 내의 물(액체)과 이산화탄소(기체)의 혼합반응 해석</li> <li>-주입모듈 mixing hole 구성</li> <li>-유량 기반 level sensor 설계 기술 확보</li> <li>-설계도 기초한 구성부품 및 시제품 가공 및 탄산가스주입모듈 제작 (설계&amp;제작)</li> <li>-1차시제품 부품선정 및 최적설계, 개선사항 확인</li> <li>-로터리 베인펌프 선정, AC 모터 선정, 수위센서 제작</li> <li>-시제품 작동상태 확인</li> <li>-주입모듈 mixing hole 구성</li> <li>-시제품 테스트를 통한 부품 개선점 및 최적설계 개선</li> <li>-테스트를 통한 개선점 도출 및 결과보고서 작성</li> </ul>
	제1협동 경북대 학교	탄산가스 주입모듈을 장착한 보급형 탄산음료 충전기 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기계 기능사항 조사 결과에 기반한 보급형 탄산음료 충전기 레이아웃 설계(in-line 타입 set-up)</li> <li>○ 핵심부품개발 및 상용 부품별 조달 업체 선정 및 확보</li> <li>○ 탄산음료 충전기 설계도 완성(기능, 음료제품 품질반영)</li> <li>○ 디지털 공학설계 프로그램 활용 및 구조해석(3D, PRO-E)</li> <li>○ 탄산가스 주입모듈이 장착된 보급형 탄산음료 충전기 제작 감수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-탄산주입 모듈과 호환이 가능한 일체형 충전기 설계</li> <li>-충전기 핵심부품 설계 및 제2협동과 제작</li> <li>-유압작동식 조정기, 다용도 노즐, 개선된 오버플로우 바이패스 구조</li> <li>-설계 프로그램을 활용한 충전기 설계</li> <li>-제2협동과 더불어 개선점이 반영된 설계 및 제작 감수</li> </ul>
	제2협동 (주)BCM 보급형 탄산가스 주입 장치 및 주변기 기 제작	보급형 탄산가스 주입모듈 제작	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가정용, 보급형, 대용량 탄산가스주입 모듈의 작동 양식 분석</li> <li>- 특히 침해가 없는 주입 모듈 set up</li> <li>- 핵심 개발부품 및 부품별 가공업체 선정</li> <li>- 설계도에 입각한 탄산가스주입모듈제작</li> <li>- 압력용기에 대한 국내 공인기관의 내압 Test 실시 및 인증서 획득/Leakage test 병행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가정용, 보급형, 대용량 탄산가스주입 모듈의 작동 양식 분석</li> <li>- 특히 침해가 없는 주입 모듈 set up</li> <li>- 핵심 개발부품 및 부품별 가공업체 선정</li> <li>- 설계도에 입각한 탄산가스주입모듈제작</li> <li>- 압력용기에 대한 국내 공인기관의 내압 Test 실시 및 인증서 획득 /Leakage test 병행</li> </ul>

구분 (연도)	세부과 제명	세부연구목표	연구개발 수행내용	연구결과
2차 년도 (2016)	제1세부 (사업화 )	탄산가스 충전기 작동 Manual 표준작업	- 5대 탄산음료 시제품 제조 - 스파클링와인에 대한 충전 test 및 작동 최적화	○ 탄산수, 탄산음료, 스파클링와인, 탄산 과즙음료, 탄산막걸리 등 5대 탄산음료 시제품 제조 완료 ○ 스파클링 와인에 대한 충전 Test 및 작동 최적화 완료 (와인 base 제조, 충전 Test 및 작동 최 적화, 탄산 volume 비교)
		탄산음료 충전기 Service T/K (탈기 및 냉각기능)의 기계성능 자료 제공	- 영농조합 및 소규모 기업 생산에 적합한 Service T/K 기능설정 - 복합가공 T/K로 제작 모식도 제공 (탱크용량, 세부기능 모식도, 각종 밸브 및 gauge 모식도, 사용설명 서 ) - 다기능 service T/K(탈기 및 냉각 기능 포함) 특허출원 ... 특허자문 (1협동), 탱크제작 (2협동)	○영농조합 및 소규모 기업 생산에 적합한 Service T/K 기능설정 완료 ○복합가공 T/K로 제작 모식도 제공 (탱크 용량, 세부기능 모식도, 각종 밸브 및 gauge 모식도, 사용설명서) 완료 ○다기능 service T/K(탈기 및 냉각기능 포 함) 특허출원 완료 (다기능 서비스 T/K 제 작보고서 제출)
		보급형 탄산가스 주입 장치 및 주변 기술 국 산화 지원	- 사업 규모 및 생산 제품별 기 계 기능 사항 조사와 경제성 분석을 통한 in-line system 다 변화 - 영농조합 및 소규모기업에서 필요한 기계 기능사항 조사 • 탈기·농축·발효·착즙기능 의 service T/K 용량 • 탄산가스주입기 및 충전기 Capa • 용기 밀봉방식 및 포장기 선 정 • 주변기기 일체형방식 (Line 식 or 집적식) - 탄산음료 사업규모에 따른 기 기 경제성 분석	○ 사업 규모 및 생산 제품별 기계 기능 사항 조사와 경제성 분석을 통한 in-line system 다변화완료 (적정 사업 규모의 설정, 적정 사업규모 분석, 생산 제품 및 기계기능 사항 조사 in-line system 다변화) ○영농조합 및 소규모기업에서 필요한 기계 기능사항 조사 완료 - 탈기·농축·발효·착즙기능의 service T/K 용량 결정 - 탄산가스주입기 및 충전기 Capa 결정 - 용량의 가변성 - 용기 밀봉방식 및 포장기 선정 완료 ○ 주변기기 일체형방식 완료 (Line 식, 집적식 monobloc) - 탄산음료 사업규모에 따른 기기 경제 성 분석 완료 (Spec. 이상 공급단가 및 BEP분석)
제1세부 위탁 (홍보 마케팅)	5대 탄산음료 시제 품에 대한 영양·기 능성·유통안정성 분석	- 5대 탄산음료 시제품의 품질 특성 분석 • 탄산가스용해정도·용기내 잔존 압력·유통과정 중 gas 유출 분석 • 제조과정별, 영양성분 및 항 산화 성분 변화 측정 (영양 성·기능성)…공정개선 품질 지표 제공 • 유통기간 중 영양성…기능성	○ 5대 탄산음료 시제품의 품질 특성 분 석 - 탄산가스용해정도·용기내 잔존 압 력·유통과정 중 gas 유출 분석 완료 - 제조과정별, 영양성분 및 항산화 성분 변화 측정 (영양성·기능성)…공정개 선 품질 지표 제공완료 - 유통기간 중 영양성…기능성의 변화 측정 완료 - 펄프성분 혹은 이물질 발생 현황 파악	

구분 (연도)	세부과 제명	세부연구목표	연구개발 수행내용	연구결과
			<ul style="list-style-type: none"> <li>의 변화 측정</li> <li>• 펄프성분 혹은 이물질 발생 현황 파악</li> <li>• shelf-life test 개시 (맛, 색, 미생물, 발효)</li> <li>- 5대 탄산음료 시제품의 소비자 기호도 조사</li> <li>- 소비자 기호도에 입각한 제품 및 공정개선 방향지도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>완료</li> <li>- shelf-life test 개시 (맛, 색, 미생물, 발효)</li> <li>○ 5대 탄산음료 시제품의 소비자 기호도 조사 완료</li> <li>○ 소비자 기호도에 입각한 제품 및 공정개선 방향지도 완료 (탄산수, 탄산과즙음료, 스파클링와인, 탄산막걸리)</li> </ul>
		5대 탄산음료 시제품 품질 규격서 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 탄산가스용해정도</li> <li>- 향산화성분</li> <li>- 펄프성분 및 이물질</li> <li>- 관능적 표준 (맛, 색, 향, 이미, 이취, 기호도)</li> <li>- 표준 Recipe</li> <li>- Shelf-life data 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5대 탄산음료 시제품, 품질 규격서 작성 완료</li> <li>- 탄산가스용해정도</li> <li>- 향산화성분</li> <li>- 펄프성분 및 이물질</li> <li>- 관능적 표준 (맛, 색, 향, 이미, 이취, 기호도)</li> <li>- 표준 Recipe</li> <li>- Shelf-life data 제공</li> </ul>
		시제품에 대한 전문가 FGI 실시	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 탄산주입기기를 기반으로 한 탄산과즙 시제품에 대한 전문가 FGI 실시</li> <li>• 탄산과즙 기반 음료에 대한 인식도, 선호도, 불만사항, 개선방안 등에 관한 인터뷰 설문지를 문헌고찰을 토대로 개발하여 음료업계 전문가 FGI 실시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 탄산주입기기를 기반으로 한 탄산과즙 시제품에 대한 전문가 FGI 실시</li> <li>○탄산과즙 기반 음료에 대한 인식도, 선호도, 불만사항, 개선방안 등에 관한 인터뷰 설문지를 문헌고찰을 토대로 개발하여 음료업계 전문가 FGI 실시</li> <li>- FGI에 따른 제품 개선 홍보 대책 보고</li> </ul>
제1협동 (설계)	보급형 탄산가스 주입장치 및 주변 기술 국산화	보급형 탄산음료 시스템 단위기 선정 및 상용시제품 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보급형 탄산음료 system 단위기기 선정 및 상용시제품 개발에 따른 설계도 기기 모식도 • 기기 사양제공</li> <li>- Service T/K(특허출원 지원)</li> <li>- 탄산가스 주입기</li> <li>- 탄산음료 충전기</li> <li>Capping machine or stopper (cork식, screw식)</li> <li>Wiring machine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주입 노즐 혼합유동 CFD 해석</li> <li>• 재질: STS 304</li> <li>• 저장탱크: 상부 압력탱크 방식</li> <li>• 충전압력: 2~4bar</li> <li>• 충전노즐: 지름14mm × 2개</li> <li>• 작동방식: 리프트 방식의 노즐병입</li> <li>• 공압력: 6 bar/cycle</li> <li>• Capping machine CAD 설계 및 모식도 작성</li> <li>• Wiring machine CAD 설계 및 모식도 작성</li> </ul>
		고장모드 영향분석을 통한 장비 신뢰도 향상	○ 고장모드 영향분석 (FMEA, Failure Mode Effective Analysis)을 통한 장비 신뢰도 향상 기술	• 개발용 탄산음료 충전기 FMEA 보고서 작성
		타 제품과 비교한 안정성 및 기능 테스트	○ 외국 제품과 비교하여 안정성과 기능의 극대화 비교 테스트	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시제품 단축인장 시험, 생산 사이클 시험</li> <li>• 기존제품 생산시간과 시제품 예산공정 시간 비교</li> </ul>
제2협동 (제작)	보급형 탄산음료 충전기 제작	- 탄산제품유형별 충전특성 파악 및 분석 (설계 반영)	○ 탄산제품유형별 충전특성 파악 및 분석 (설계 반영) 완료	



구분 (연도)	세부과 제명	세부연구목표	연구개발 수행내용	연구결과
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 핵심부품개발 및 상용부품 가공 및 조달업체 선정</li> <li>- 기능·음료제품 품질이 반영된 설계도 검토 (자가제조능력 검토)</li> <li>- 메인 가공의 외주업체 선정 및 기기 완성도 공유</li> <li>- 최종 설계도에 입각한 보급형 탄산음료 충전기 제작</li> <li>- 다기능 압력 Service T/K 제작</li> <li>- 압력 service T/K 및 포장 Service T/K에 대한 내압 Test 인증서 획득</li> <li>- 외국 제품과 비교하여 안정성과 기능의 극대화 비교 Test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 핵심부품개발 및 상용부품 가공 및 조달업체 선정 완료</li> <li>○ 기능·음료제품 품질이 반영된 설계도 검토 (자가제조능력 검토) 완료</li> <li>○ 메인 가공의 외주업체 선정 및 기기 완성도 공유 완료</li> <li>○ 최종 설계도에 입각한 보급형 탄산음료 충전기 제작 완료</li> <li>○ 다기능 압력 Service T/K 제작 완료</li> <li>○ 압력 service T/K 및 포장 Service T/K에 대한 내압 Test 인증서 획득 완료</li> <li>○ 외국 제품과 비교하여 안정성과 기능의 극대화 비교 Test 완료</li> </ul>
3 차년도	제 1 세부	유지프로그램 개발 참여	유지프로그램 개발	동영상메뉴얼 작성중
		자체 개발 탄산가스주입장치 및 주변 포장기기의 우수성 입증	국내제품 및 해외제품과 기능 및 단가비교	분석보고서 (연구결과내 포함) 판매실적보고서 (연구결과내 포함)
		개발 기기의 응용·적용 시험주관	영농조합 or 소규모기업대상 응용·적용 시험 보고서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개발설치제품의 성능 및 활용경과보고서</li> <li>• 현장보급확산연구보고서</li> <li>• 영농조합·소규모 기업대상 개발제품 활용 성과보고서</li> </ul>
		개발 기기의 기술이전과 판매 촉진을 위한 상설농산가공교육실 설립 및 운영	상설농산가공실운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 내부사진</li> <li>• 운영실적일지</li> <li>• 참석자 교육 소감</li> </ul>
		보급형 탄산가스 주입장치 및 주변 포장기 판매 사업화	사업화 개시	3차연도 1억 매출 달성
	제 1 세부 위탁	개발기기로 최종 생산된 음료 시제품의 품질 분석	탄산음료 표준 recipe 시제품 공동 생산 최종시제품의 유통과정 품질 특성 보고	탄산수 1종, 탄산음료 1종, 탄산막걸리 1종, 탄산과즙음료 3종, 스파클링와인 2종 표준 recipe 제시 보고서
		탄산 과즙 음료 시제품 및 기기에 대한 홍보 마케팅 및 제품 콘텐츠 개발	카다로그제작, 기기특성·시제품·컨텐츠	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5대탄산음료대상</li> <li>• 기기대상·제품카다로그</li> </ul>
		제 1 협동 보급형 탄산가	보급형 탄산가스 주입장치 및 주변기술 국산화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발된 단위 설비의 신뢰도 검증 기술 지원</li> <li>• 생산제품별 일체형 방식 선정 (Line식 or 집적식)</li> <li>• 일체형 방식 탄산가스주입장</li> </ul>

구분 (연도)	세부과 제명	세부연구목표	연구개발 수행내용	연구결과
	스 주입 장치 및 주 변 기 술 국산 화		치 및 포장주변기기 출시 리드 (설계도 제공, 장비 신뢰도 검증, 생산 capacity 및 기기 작동 성능 검증 등)	증, 생산 capacity 및 기기 작동 성능검 증 완료
		유지 보수 프로그램 개발 주관	- 고장 모드 영향 분석 결과를 바탕으로 한 핵심 유지보수 부위 도출 - 유지보수 비용을 최소화 할 수 있는 전략 도출 및 적용안 설계	○ 고장 모드 영향 분석 결과를 바탕으 로 한 핵심 유지보수 부위도출 ○ 유지보수 비용을 최소화 할 수 있는 전략 도출 및 적용안 설계완료
		기계 제작·성능· 유지 보수 관련 최 종 보고서 제출	- 개발된 식품 기계에 대한 성능 기준과 설계기준 (식품품질을 고 려)보고서 1부 - 유지보수비용 최소화 전략(안) 도출 보고서 1부 - 고장모드 영향 분석 보고서 1 부 - 과제 종료 3년차에 개발설치 제품 성능 및 활용 경과 보고서 1부(고장보고서 첨부) - 기계제작·성능·유지보수에 관한 종합자체평가서 1부	○ 개발된 식품 기계에 대한 성능 기준 과 설계기준 보고서 ○ 유지보수비용 최소화 전략(안) 도출 보고서 ○ 고장모드 영향 분석 보고서 ○ 과제 종료 3년차에 개발설치 제품 성 능 및 활용 경과 보고서 ○ 기계제작·성능·유지보수에 관한 종 합자체평가서
제 2 협동	보급형 탄산가스 주입 장치 및 주변 포장 기 기 제작	주변기기제작 - Service T/K - 탄산가스주입 및 충전기 (연속) - 병 및 플라스틱 탄산음료 제품 포장 타전기 (Cork 방식, Screw 방식) - wiring machine - Capsuler (필요한 경우)	설계도 작동메뉴얼 maintenance manual 단위기기별 품질 보증서	
	일체형 방식 탄산가스 주입장치 및 포장 주 변 기기제작	일체형 방식 탄산가스주입장치 및 포 장 주변 기기제작 및 설치 (주관연구 기관)	주관기관 內 설치 활용보고서	

# 세부 연구 수행 결과

## [제1세부: 경북대학교포도마을(주)]

### 1. 유지프로그램 개발 참여

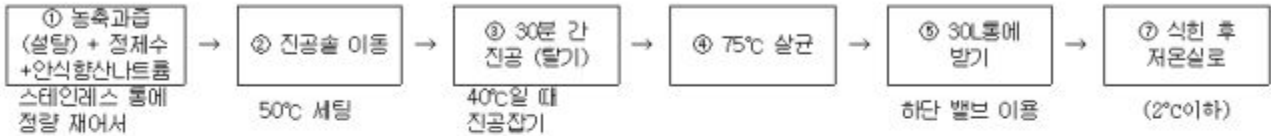
#### 1.1 유지보수메뉴얼 제작

## 탄산주입 장치 유지보수 메뉴얼

#### 상대인 400ℓ 생산

#### 원료 준비

#### 과즙액 제조 (30L 용 미리 씻어 준비)

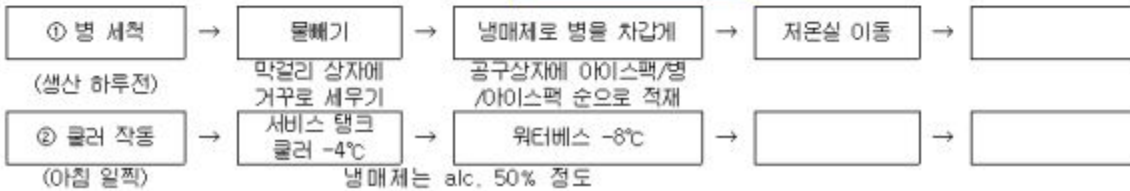


#### ① 농축과즙:정제수 비율

(400ℓ제조)		단위	포도	딸기	사과	비고
과즙액	농축과즙:물:설탕	(kg)	100 : 202 : 0	100 : 202 : 0	20 : 202 : 45	2kg은 증발수
	= 30L 용 수량	통	= 10통	= 10통	= 8통	R/P 50ml
	색소		적색22, 청색10	적색60	청색 11.20g + 황색44.8	
설탕액	물 : 설탕	(kg)	433 : 60(4포)    2회생산 시 31 통/30L			

- 농축과즙과 물을 펌프로 진공술에 이송
- 12/17 농축과즙:설탕액 14:1 로 수정, (1통당 28ℓ만 들어감), 색소 0.5g 추가

#### 생산 전 준비



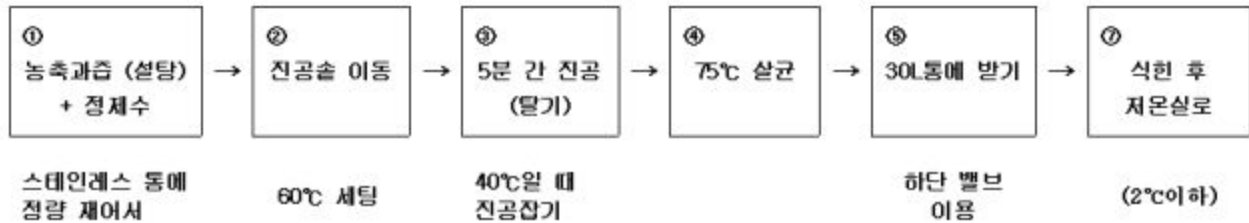
## 원료배합

(400ℓ제조)		단위	포도	딸기	사과
과즙액		(30L/통)	1	1	1
설탕액		(30L/통)	13	13	13
향료		g	60	60	60
식용색소	적색40	g			
	청색1	g			
	황색4	g	-	-	5.6
구연산		g	1,120	1,160	1,200
안식향산나트륨		g	280	280	280

- ※ 과즙액 + 설탕액 + 향료 + 색소를 상기 용량대로 배합 후, 서비스 탱크로 이송
- ※ 구연산, 안식향산나트륨은 각각 설탕액에 따로 완전히 녹인 후 원료에 배합.-
- ※ 서비스탱크 내부 액의 온도가 1℃ 이하로 내려가면 단단히 닫은 후, (가압 3bar)

## 과즙액 및 설탕액 제조 방법

### 제조방법



### 레시피

(400ℓ제조)		단위	포도	딸기	사과	비고
과 즙 액	농축과즙:물:설탕	(kg)	100 : 202 : 0	100 : 202 : 0	20 : 202 : 45	R/P 50ml 2kg은 증발수
	= 30L 통 수량	통	= 10통	= 10통	= 8통	
설탕 액	물 : 설탕	(kg)	433 : 60(4포)			2회생산 시 31 통/30L

## 유지보수 메뉴얼

### 기기 준비

- 압력조절(bar) : 서비스탱크 : 3.0 , 카보네이터 : 5, 필러 : 4.6 bar
- 전 기기 air 연결-on, 서비스탱크, 카보네이터, 필러 air, 카본선 연결
- 전기 off, 탱크 및 기기 밸브 잠겨져 있는지 확인 후, 서비스탱크-부스타, 부스타-카보네이터, 카보네이터-filler 라인 연결 (액체흐르는라인)
- 서비스탱크, filler 압력밸브 열기

### filler 세팅

- 전원 on, 생산 병에 따라 좌측 filling (time) depressurization(압력빠짐) 조절
- 사용 병의 크기를 확인 후 병 크기에 맞게 충전기의 높이 (bottle level) 및 앞뒤 조절
- 충전 병에 맞게 주입부분 고무 끼우기
- 40ℓ 탱크에 bottle, tank 압력 빠지게 호스로 연결 (병속의 잔여 맥, 압력이 빠짐)
- 덮개를 닫으면 자동 충전, 열면 자동 멈춤

### 카보네이터 세팅

- 서비스탱크, 부스타 밸브 열고, 맥이 거의 이동하면 변압기 on,
- 카보네이터에 맥이 충전되었을 때 카보네이터의 코크를 열어 잔 공기를 뺀 후 압력밸브 열기.(처음압력4)
- 압이 다 차면 카보네이터-filler 연결 밸브 열기 (맥이 filler로 이동)

### 탄산가스 주입 및 충전

- 병 2개를 넣고 적당량의 탄산가스가 주입 될 때 까지 몇 번의 시운전을 한다. (압력4->5)
- 시간, 압력 등을 조절, 약 3~5회 시운전 후 본격 생산
- 충전이 끝난 병은 꺼내고, 마개를 닫기 전에 필러에 빈병을 넣어 충전.
- 충전된 병은 고무마치로 마개를 막고 (맥이 병 외부에 물을 시, 깨끗한 물에 행군다.)

### wiring




- 생산하는 병의 높이에 맞게 흰 막대를 끼우고, 병목을 잡아주는 부분의 높낮이, 앞뒤 조절.
- 생산된 병의 마개에 와이어를 잘 맞춰 끼운 후, 플랫폼에 병을 올린 후 기기 작동.

### Roller

- 750ml 와 240, 375ml 병에 맞게 높낮이 조절하되, 병입구와 Nozzle이 정교하게 맞춰져 있는지 확인
- 와이어까지 마친 병을 캡슐을 씌우고, 롤러에 우, 좌 측 각 1회씩 밀어 넣는다.
- 모든 작업이 마치면, 병을 컨테이너 박스에 쌓아 보관. (750ml는 늘려서)

### 청 소

- 1회 생산이 끝난 다음, 같은 종류의 샴페인을 생산 할 경우 동절기에는 다음날 연속생산
- 40L 탱크에 나온 맥은 80℃ 30분간 살균 후 생수통 보관
- 서비스탱크 밸브 , 압력 off, 압력 뺀 후 탱크 물청소
- filler의 잔액을 모두 뺀 후, 카보네이터-필러 연결선을 분리 후, 카보네이터 내의 잔액 빼기
- 하절기 및 다른 종류의 샴페인을 생산 할 경우에는 뜨거운 물로 청소
  - : 서비스 탱크 압력 off → 뜨거운물을 채운 소형 압력 탱크와 부스타를 연결
  - : 변압기 전기 off → 카보네이터, filler의 잔액을 모두 뺀다.
  - : 샴페인 충전과 같은 방법으로 뜨거운 물이 없어질 때 까지 750ml 병에 충전 (물은 버림)
  - : 뜨거운물이 없어지면 상기와 같은 방법으로 물의 잔액을 모두 뺀다.
  - : 장기간 사용하지 않을 시 filler의 탱크부분은 분해 후, 건조 시킨다.
  - : 주변 정리 기기 세척 후, 마무리

	filling	depressurization	filler 주입기 고무		
			240	375	750
240ml	1.5	2			
375ml	1.5	2			
750ml	2	1.5			

### Major Trouble shooting

Major Trouble	shooting
Carbonator로 맥 공급이 안됨	Service T/K 2.5기압 이상 확인
Motor 공회전 및 과부하	Service T/K 내 맥이 100% 소모여부 확인 전압이 낮은 이유이므로 전압 10% 상승
Back-pressure 누수 Regulator	맥 공급 서비스 T/K 3기압 미만 유지
병내 과다거품 발생	충진속도와 depress 속도를 낮춤 충진압 3기압 이하로 할 것
주입시 고무마개로부터 맥 분출	고무교체
병 외부 오염	별도의 충전 후 세척 기능 부가
병 Elevator 진동	병 위치 변동 및 식용 윤활유 공급
Pneumatic controller 작동 오류	부품 세척 건조 및 air filter 설치를 통한 공기내 수분 제거
탄산압 부족	Regulator를 통한 탄산압 상승

## 1.2 전문유지보수 인원 교육 및 프로그램 개발

### 1.2.1 유지보수 프로그램 개발

#### (가) 고장 유형분석

#### [Carbonator]

대분류	일련 번호	세부고장유형
설계제작	1.	액 공급 배관 조임 불량으로 인해 액이 샘
설계제작	2.	Service T/K에서의 Filtration 불량으로 ㉠ Carbonation T/K 오염 ㉡ Pump 부위 여과망 막힘 현상
유지보수	3.	Service T/K 내지는 공급 pump의 압이 높아 Back pressure regulator 액누수 현상
유지보수	4.	Carbonation T/K의 압이 높아 pressure relief valve 작동
설계제작	5.	level gauge 고장으로 motor 계속 전미적신호 → Motor 과열
유지보수	6.	Setting 탄산압력미흡으로 Carbonation 불충분 (2kgf/cm <sup>2</sup> 이하)
유지보수	7.	탄산 gas bombe의 탄산 gas 고갈로 carbonation 불충분
유지보수	8.	탄산 gas bombe와 carbonator의 병렬 연결로 Carbonation된 Filling Machine 액의 bombe regulator로 역류

#### [Filling Machine]

대분류	일련 번호	세부고장유형
설계제작	1.	병 정렬 유도장치 위치 변동으로 병 주둥이로 Nozzle로 삽입되지 않음
유지보수	2.	충진 도중에 병의 내구성(내압성)이 약해 병이 터짐
유지보수	3.	Nozzle leak 방지 고무와 병이 정확히 맞지 않아서 충진 도중에 병입구쪽으로 액이 분출
유지보수	4.	병의 이동거리를 잡아주는 Rail의 구동이 원활지 않음 ... 그리스 부족
설계제작	5.	병을 높이는 선반과 이동 막대를 연결해주는 볼트가 풀려 내려 병 이동이 안됨
설계제작	6.	전원을 공급해주는 power supply가 파손
설계제작 유지보수	7.	reurnatic controller 부식으로 정상 작동 불능 요인 ㉠ 주변의 습한 환경 ㉡ 압축 공기에 포함되어 있는 수분으로 인해 전기 단자 부식 , 전기 불통 → 작동 불능
설계제작 유지보수	8.	Service T/K valve 고장으로 충진 동작 중 어느 단계에서 작동이 멈추거나 오작동

설계제작	9.	filling dial이나 depressurization dial이 약해서 파손되거나 정확한 위치를 가르치지 않음.
설계제작	10.	충진서비스 T/k 의 Outlet 위치가 중앙에 있지 않아 왼쪽과 오른쪽 Nozzle의 액 충전속도가 다르며 거품 발생 정도가 다름.
설계제작	11.	충진서비스 T/k의 용량이 작아 거품 발생이 많아지면 충전 서비스 T/K가 거품으로 차게되고 depress시 압력이 0 가까이 떨어지지 않아 nozzle로부터 병분리 시 '핑'하고 터지면서 액이 솟구치고 병 내 거품이 과량으로 발생하고 거품이 적으면 결과적으로 정량 충진이 안됨.
설계제작	12.	병 폭발시 강한 압력으로 가끔 safety pine이 열려져 문이 열려져 버림
설계제작 유지보수	13.	nozzle 끝 액이 갈라져 나오는 부분(쇠) 및 고무 Packing이 닳는 부분이 액에 의한 부식으로 망가져서 충전시 쇠가 떨어져 나감
설계제작 유지보수	14.	병을 상하로 이동시키는 작동이 매끄럽지 않아 충진이 끝난 병이 병 선반에서 바닥으로 떨어짐
설계제작	15.	Service T/K의 청소가 용이하지 않음.
설계제작	16.	Carbonator Outlet과 충전기 inlet을 연결하는 Tube에 반드시 line filler가 있어야 제조된 제품이 유통중에 이물질이 생기지 않음.
설계제작 유지보수	17.	Service T/K 주변 check valve가 노후화되어 액이 service T/k로 수송될 때 과량이 충전액이 분출됨
설계제작 유지보수	18.	depress relief T/K valve가 작업자 부주의로 잠겨져 있어 depress가 안되고 병 분리시 '핑'하고 액이 급작스럽게 분출되는 현상 발생
설계제작	19.	문이 여닫이 문이어서 여닫으며 병을 벨대 문에 부딪혀서 병을 손에서 떨어뜨리게 되고 바닥으로 떨어져 병이 깨짐
설계제작	20.	Service T/K에 relief valve 내지는 압력변 필요.
유지보수	21.	깨진 병으로 인해 손을 다칠 우려가 있음.
설계제작	22.	액 넘치면상이 거의 항상 발생하며 마감한 후 즉시 고압수에 의한 세병 공정이 필요
설계제작	23.	nozzle rhan packing과 병 주둥이가 자주 맞지 않음 → 액 분출
설계제작	24.	병이 제자리에 놓였음을 알려주는 location switch가 잘 망가짐
설계제작	25.	병을 제자리에 놓아도 상하 지속이 되면서 위치 고정나사등이 풀어져 병의 위치고정이 틀려짐 → 병의 상하운동을 조용하고 매끄럽게 해야
설계제작	26.	병내부에서 depressurization 시 거품 발생이 심하여 bypass 되는 양이 너무 많음.
설계제작	27.	CIP system으로 세척이 불가능하므로 배관 전체를 풀어서 세척하고 모든 valve 나 tubing을 분리하여 건조하는 것이 최선의 방책이나 너무 복잡하여 불가능하므로 뜨거운 물로 세척을 하기는 하나 세척이 불충분

(나) 유지보수 교육 프로그램 개발 참여

[유지보수 교육 프로그램 개발 지원 : 시운전단계]

탄산주입장치 및 충전기의 작동 과정 중 고장이 발생하지 않도록 안정성과 신뢰성 향상보고 목적
설계에 내재되어 있는 고장 요인등을 찾아내어 설계 단계 초기에 찾아내어 이를 제거 또는 감소
또한 고압에서 작동하는 탄산주입시스템인 만큼 작동 중 발생할 수 있는 위험요인, 위험상황을 포함하는 안전성 까지 분석되어야 함.
설계자, 제작자뿐만 아니라 다양한 고장 형태를 경험한 운영 경험자 신뢰성 업무 담당자 까지 포함하여 브레인 스토밍을 통하여 분석 필요
성공적인 FMEA 실시를 위해 제작·운영 또한 장치 or 부품납품 협력업체 사이의 원활한 소통이 매우 중요

하기 탄산음료 시제품 제조에 따른 규격서에 입각하여 전문 유지보수 인원 교육 및 프로그램 개발을 완성하였다.

전문유지보수 인원 교육 및 프로그램 (시운전단계)

구분	시 스템	서브 시스템	장치	기능	고장모드	고장 원인	고장영향			치명도	발생 비율	위험도 지표	고장 검지법	권고 대책	기타
							부분 영향	상위 수준 영향	최종 영향						
탄산주입장치 및 주변포장기	카보네이터		모터	펌프 회전	모터작동 불능	전압 약화 혹은 펌프 날개 이물질	○		III	B	조건부 허용	'왕'하는 소리	220V 펌프앞 line filter		
			카보네이션 탱크	펌프로부터 액을 받아 탄산주입후 충전기로 수송											
탄산주입장치			병 elevator	병상하 이동	병 위치 변동	elevator 진동 대	○		II	B	조건부 허용	병위치 변동	elevator 부드럽게 상하 이동		
					선반 이동 볼트풀림	볼트 팍 조임 elevator 진동 대	○		III	C	허용				
충전기 및 주변포장기			컨트롤 박스	전원 공급장치	완전불능	전압변동 大		○	I	D	조건부 허용	기기 작동 불능 전원이 들어오지 않음.	전기부품 내구성 증대		
							pneumatic contro	순차적 기기 작동	완전불능	압축공기 수분 多	○	I	C	기기 작동 불능	pneumatic 앞 airfilter 설치



구분	시 서브 시스템	기능 장치	기능	고장모드	고장 원인	고장영향			치명도	발생비율	위험도 지표	고장 검지법	권고 대책	기타
						부분 영향	상위 수준 영향	최종 영향						
		iller		bypass량 과다	상압후 바로 depress 말고 대기 시간 있게끔			○	II	A		by-pass 량과다 병내 거품 과다	PIC 조정	
		개폐문	충진 작동시 문이 닫힘	폭발시 문이 열려져 버림	시간장치가 약함	○			II	C	조건부 허용		시간장치 강화	

### [유지보수 교육 프로그램 개발 지원 : 생산 및 유지관리 단계]

설계·제작 단계에서 잠재적 고장모드를 선별하여 고장을 줄이거나 없애기 위한 FMEA를 수행하였으나

탄산주입장치 운영에 따라 여러 가지 형태의 고장 유발

설계 제작 단계의 FMEA를 바탕으로 운영 단계의 고장 내역을 기록·분석

향후 유지보수의 방향을 정하는 데 중요

### 전문유지보수 인원 교육 및 프로그램 (생산 및 유지관리 단계)

구분	시 서브 시스템	기능 장치	기능	고장모드	고장 원인	고장영향			치명도	발생비율	위험도 지표	고장 검지법	권고 대책	기타
						부분 영향	상위 수준 영향	최종 영향						
탄산주입장치 및 주변포장기	카보네이터	펌프	카보네이션 Tank로 액 공급	액 공급 서비스 탱크와 연결된 Tube에서 액누수 현상 발생	조인트 노후	○			IV	E	무시	액의 분출	가끔씩 Tube 교체	유지관리
				여과망 막힘	앞단계 여과 불충분	○			IV	B	허용	모름		일주일 1회세척
	Back pressure	카보네이션 탱크의 역류 방지	액누수	액공급서비스 탱크의 압이 높음	○			II	C	조건부 허용	Relief Valve 작동	액공급서비스 T/K 3기압 미만의 저기압 사용		
	Regulation			T/K분리, 조립이 어려움	○			III	B	조건부 허용	병내 이물질	T/K 조립·해체 쉽게		
충진기	서비스 탱크	충진액 공급	병에 액이 분균일 하게 공급	Oulet 위치가 정중앙이 아님		○			III	E	무시			
				T/K 거품 발생 과다	용량부족			○		II	A		게이지 압력	용접 철저

구분	시 스템	서브 시스템	장비	기능	고장모드	고장 원인	고장영향			치명도	발생비율	위험도 지표	고장 검지법	권고 대책	기타
							부분 영향	상위 수준 영향	최종 영향						
충진기	Nozzle	액충진	액의 무작위 적 흐름을 차단	끝이 부식, 떨어져 나감	nozzle 끝 쉽게 부식		○	I	C		안떨어짐 nozzle에서 떨어져 나감, nozzle 작동 불능		T/K용량 증대		
				병 주입구로 액이 분출	고무 packing 과 병의 밀착도 大		○	III	C	허용	액 분출	고무재질 부드럽게			
	check valve	액의 무작위 적 흐름을 차단	기능불량, 완전차단	내구성 부족		○	II	C	조건부 허용	액 충전 불가	Check valve 교체	여분의 부품 준비			
	dial	filling 과 depress의 Time 설정	dial이 헐거워지고 망가짐	내구성 부족		○	III	D	무시			내구성 강화			
	by pass T/K	depress시 액을 받음 (Loss방지)	T/K 및 시스템 압이 상승	T/K valve가 닫겨져 있음		○	III	C	허용			T/K valve 향시 열림으로			
	병선반	병을 놓이게 함	병 외부 오염	병세척 기능 없음		○	I	A		병 외부 도입	충진후 병 세척 기능 부가				
				location switch 파손	location switch × 약함.		○	II	C	조건부 허용	switch 파손	switch 내구성 강화			
Tube & Valve	액의 흐름과 차단	세척 불가	CIP 없음.		○	II	B	조건부 허용		Tube 와 valve 분리 쉽게 장치					

### [유지보수 불가 부분 요약]

카보네이터	유지보수 불가 부분 없음
충진기	서비스 T/K의 용량부족으로 인한 거품 발생 과다
	Nozzle 끝의 SUS 부품이 떨어져 나가서 충전 불능
	pneumatic regulator가 습한 공기에 의해 전기 단자가 부식 → 작동불능 → 충전불능
	병내의 압력을 상압으로 되돌린 후 조금 지난 다음 depress를 작동시켜 액의 소실 감소 → 충전 효율 증대 및 제품 단가 감소
	충진 종료 직후 병 외부 세척 기능 부가
충진도중 병 터짐 현상 해소 → 불가의 경우 병제작 업체 교체라도 해서 개선	

### [결론]

상기 유지보수 불가 부분을 시운전 및 생산 단계에서 적극홍보하고, 장비를 개선하여 신뢰도를 향상시킨다.

## 2. 자체 개발 탄산가스 주입장치 및 주변 포장기기의 우수성 입증

### 2.1 국내 제품 및 해외 제품과 기기 성능 및 단가 비교



[표 : 외국 제품과 비교한 안정성 · 기능성 · 성능 및 단가 비교]

대분류	항목	외국제품 McCann	연구 개발품	비고
카보네이터	1. Carbonation	15psig	15psig	안정성
	2. 정상작동	정상작동	정상작동	
충진기	bpm	3.47	3.47	무알콜삼페인, 딸기 750ml 대상 3차년도에 목적 병내 탄산압 3.0을 초과 외국 제품에 비해서 우수한 성능을 나타냄.
	탄산압	3.0	3.0	
	deprss	3.5	2.0	
	병내 탄산압	2.4	3.2	
	by-pass	측정없음	측정없음	

⇒ 외국제품 (McCann)과 비교하여 본연구개발품 Carbonator는 거의 동일 성능이나 병내 탄산압이 3.2 kgf/cm<sup>2</sup> 수준으로 향상되어 연구목표 달성 (탄산 nozzle 등의 개선을 통하여 개선 완료)

⇒ 상기 설계제작 단계와 유지관리 운영단계의 FMEA를 반영하여 Carbonator와 충진기의 불허용 부분을 완전히 개선하여 안정성과 기능이 개선되고 극대화 된 기기를 개발완료 함.

○ carbonator 개량시험 및 결과 (2017. 3. 24)

탄산 제품 시험 기록표					
기록일 : 2017 . 3. 24. 기록자 : 송병주, 김재식					
생 산	생 산 일	2017. 3. 24		생산품목	탄산수
	작 업 자	송병주, 김경원, 김재식, 김정술		용 량	375 ml
	작업개시시간	10 : 40 ~		작업종료시간	13 : 20 : 총 : 작업 : 시간 3시간 분
	초기 배합량	60 ℓ		Bypass	15 ℓ
	생 산 량	120 병		BPM (BPH)	0.7병 시험인 간계로 제대로 된 생산속도 측정 불가
	제품화 수율 (Bypass 포함)	75 ( 100 ) %		Bypass율	%
	작업이상	① 충전 ok ② 충전압 부족 해결		이상조치	① 부상위험 ② 반드시 문 off
	작 업	탄산주입 → 마개 → wire → capsule		세 척	온수세척
기	탱크	No.	1번 탱크		Carbonator 탄산압
		압	2 kgf/cm <sup>2</sup>		
		온도	0 ℃		
기	공 기 압	3 kgf/cm <sup>2</sup>		충진기 탄산압	2.9 kgf/cm <sup>2</sup>
	Filling set	2		depress set	1
	Filler 고무 배열	좌		우	
기 타		① 외국 기기와 비교하여 전혀 성능이 떨어지지 않음. ②			

## 2.2 유지 및 보수에 따른 경제성 분석

- 3년간 Carbonator 및 탄산음료 충전기 (Isobaric filling machine)를 사용하여 왔으나, 유지 및 보수가 필요한 경우는 없었으며 다만 탄산음료 충전기의 고무 rubber가 마모되거나 압이 약간 불균일한 경우가 발생하였으나 이는 공급 air 압의 불균일로 판명되었으며 유지·보수의 뚜렷한 필요성이 나타나지 않았다. 따라서 유지·보수의 뚜렷한 필요성이 나타나지 않았으며 그만큼 개발 기기의 내구성이 뛰어나다고 볼 수 있었다.

## 2.3 생산·작업인원 및 생산원가 분석

- 본 생산원가는 2차 연도에서 사전에 이미 분석한 결과이므로 이에 갈음하여 재 기술하고자 한다.

### 2.3.1 탄산가스주입장치 및 주변기기 종류 및 금액

- 영농조합 및 소규모기업에서 필요한 기계 기능 사항조사를 통하여 대표적인 농가형 탄산 제품인 탄산과즙음료, 무알콜샴페인, 스파클링와인 등을 원활하게 생산할 수 있는 보급형 탄산가스주입장치 및 주변기기의 spec과 예상 공급단가를 Table 23에 나타내었다.

8번의 전시회를 통한 영농조합 법인 및 농업인과의 면담을 통하여 실제로 현장에서 필요한 기기는 서비스탱크, 탄산주입장치 충전기, 와이어링 머신, 4종류로 예상 공급단가 6,000만원 보다 적은 약 4,000만원에 실공급 단가를 설정하였다.

[ 보급형 탄산가스주입장치 및 주변기기의 spec과 예상 공급단가 ]

No.	장 치 명	규격	예상단가 (천원)	용도 및 특수 사양
1	다기능 Service T/K (다기능 서비스 탱크)	800L 4기압 내압성 발효·착즙·농축기능 탈기·냉각 기능 발효전, Condenser motor, impeller 냉각 및 스팀 2중 자켓 3중 탱크, Vacuum pump 상·하부 manhole, 타공망	20,000	· 탄산 주입장치로 액 공급 · 다기능 설명서 · 사용압 2~3.5기압
2	Carbonator (탄산주입장치)	내압용기 9기압 T/K 용량 5L pump(360lph)&motor(내열성) 2outlet CO <sub>2</sub> 주입구, 액주입구 in T/K	3,000	· 탄산가스주입 · 사용압 3~5기압 · percharge 2.5기압 · Cutin 5기압
3	CO <sub>2</sub> Supplier (CO <sub>2</sub> 공급 장치)	2 bombes & 배관 regulator (1~10기압)	1,000	
4	Isobaric filling machine (충진기)	2 nozzle 생산능력 6bpm (anf, 375ml) 200~1L 충전 (주입구 일정) 충진압 2~5기압 병 size Ø110 이상 L330 이하	10,000	· 탄산충진 · Glass bottle & PET 충진 가능
5	Cooling airculator (냉각수 순환기)	1마력 Condeuser cooling water airculation	3,000	· 충전액 냉각기능
6	Scrw capping machine (타전기)	40bpm 반자동식 Screw, cork, crown 으로 변형 가능	10,000	· 탄산음료마개 · cork capping crown capping 으로 대체 가능 · 수작업으로 대체가능 (고무망치)
7	air compressor (공기 압축기)	3마력	1,000	
8	*Utilities	전기, 배관, Steam 연결 압축공기 & CO <sub>2</sub> hose 각종 valve	2,000	· 기기구동을 위한 보조 장치
9	manual	목적제품 Recipe 기기작동방법 작업방법 / 시운전	0	· 1회 한정 제공
계			50,000	

\* Boiler 및 스팀배관 별도, 1차 전원 구비, air compressor filter 별도

○ 이상의 7종류 기기와 Utilities 및 manual을 갖추면 목적탄산음료를 쉽게 생산하며 기기배치 동선에 따른 Line식 일체형 생산 방식을 동원한다면 작업인원 2명, 작업공간 5평으로 Table에 나타난 제품을 손쉽게 생산할 수 있으며 포장용기모양, 재질, 마개의 종류에 따라 Table 23의 6번 Capping machine을 자유롭게 선택할 수 있으며 총 5,000만원으로 탄산음료 제조시스템 구비가 가능하다.

### 2.3.2 기기 구입투자에 따른 경제성 분석 (BEP)

- 위 탄산주입장치의 투자금액이 최종 5,000만원이었다. 이 장치로 일 8시간, 월간 20일 탄산 제품을 생산한다면 Table 23에서 나타난 것처럼 무알콜 샴페인은 월 1억, 스파클링와인은 월 1.6억원의 매출을 올리게 되므로 5,000만원을 투자하고는 상기 매출 실적을 올린다면 두 말 할것없이 매우 수익성이 좋은 사업이 될 것이다. 그러나 문제는 판로이다. 판로가 이미 확보된 제품을 안정적으로 공급하거나 OEM 가공으로 안정적 생산을 할 수 있다면 가장 좋은 사례일 것이다.
- 사업의 수익성분석을 위해선 제품의 판로, 시판가격, 원가분석, 그리고 원료비, 제조경비, 인건비 등 모든 정상수지 factor를 분석하여 또한 ngative와 positive의 경우를 다 검토하여야 할 것이며 이는 각 사업체의 성격, 판로, 품목, 투자규모에 따라 다 달라지므로 본 과제의 수익성 분석의 범위를 넘어서며, 본 과제의 3차연도 수행과정 중에는 어느 정도 가능하리라 보며 여기서는 기기구입투자에 따른 경제성 분석을 금리, 감가상각비, 영업이익으로 구분하여 따져보고자 하며 BEP 매출액을 계산하고자 한다.

#### [전제조건]

- 탄산주입장치 구입을 위하여 은행에서 돈을 융자한다고 보고 금리는 연 4% (정책자금일 경우 연 2.5%)
- 장치의 감가상각기간은 보통의 기계장치와 동일하게 5년, 일년에 20%씩 감가상각
- 영업이익은 농업인 생산자 단체를 가정하여 연 매출액의 6%로 잡음.

#### [BEP 계산]

- 탄산주입장치 구입비용 = X
- 은행융자에 따른 금리 (연 4%) =  $X \times 0.04$
- 장치구입 후 감가상각 (5년, 매년 20%씩 =  $X \times 0.2$ )
- 탄산음료 매출액
- 농업인 생산자단체 평균 영업이익 (매출액의 4%) =  $Y \times 0.06$
- 탄산음료 매출에 따른 영업이익( $0.04Y$ )으로 은행융자 금리 ( $X \times 0.04$ )와 감가상각비 ( $X \times 0.2$ )를 Cover 해야 하므로
$$0.06y = (x \times 0.04) + (x \times 0.2) = 0.24x$$
$$y = 4x$$

- 따라서 탄산음료 매출액 y는 탄산주입장치 구입비용 x의 4배가 되어야 하며 아래 Table 24에 Case 별 BEP 매출액 요약하였다.

탄산주입장치가격에 따라 BEP 매출 경제성 분석

(단위 : 천원)

탄산주입장치 가격	BEP 매출액	
	연간	월간
50,000	200,000	16,700
100,000	400,000	33,400

- 위 표에 나타난 바와 같이 탄산주입장치를 full capa.로 가동하여 월간 1억원 이상의 매출을 올린다면 월간 BEP 매출액이 16,700,000원이므로 좋은 수익성을 가진 사업이 될 것이다. 거꾸로 기기구입투자를 해두고 관심의 무알콜 샴페인과 스파클링 와인의 BEP 생산 병수를 계산한 결과는 아래와 같다.

탄산주입장치가격에 따라 BEP 매출 경제성 분석

(단위 : 천원)

No.	제품유형	판매가격/병	월간 BEP매출	BEP 생산 병수	
				월간	일간
1.	무알콜 샴페인	3,000원/병	16,700,000	5,600	280
2.	스파클링와인	6,000원/병	16,700,000	2,800	140

- 상기제품의 최대 생산 Capa는 무알콜샴페인이 1,650병, 스파클링와인이 1,340병이므로 2명이 작업인원이 5명이 공간 안에서 1달에 각각 4일, 3일 작업한다면 BEP 생산 병수만큼은 생산가능하며 나머지 16~17일 간은 판매에 전념할 수 있다.

2.4 생산 제품의 탄산압 Quality 비교 (탄산압, 유통변화)

자체개발탄산주입기로 생산한 제품의 탄산압 Quality 비교

생산제품	탄 산 압							
	제조당시 충전기 압력 (탄산주입장치는 4기압)				유통과정중 변화 (1년)			
	2	3	4	5	2	3	4	5
탄산수	3.0	3.1	3.6	3.7	2.2	2.4	2.8	2.9

- 자체개발 탄산주입기로 생산한 제품은 탄산주입장치의 탄산압을 4기압 (kgf/cm<sup>2</sup>)으로 하고 충전기의 압력을 2,3,4,5기압으로 했을 때 탄산수의 병 내압력은 각기 3.0,3.1,3.6,3.7로 측정되었



으며 청량감과 목넘김이 매우 우수하였으며 1년 경과한 시점의 탄산압은 공히 0.8 가량 감소되어 2.2~2.96의 압력을 나타냈으며 청량감이 크게 감소하지는 않았다. 그러나 3기압이상의 병내 압력을 유지하고 있지는 않아 약간 아쉬운 점은 있었으나 이는 탄산수 병제품의 마개와 병 내벽사이의 밀착도에 의해 결정되므로 탄산주입장치나 충전기의 성능이 아니며 향후 3기압 이상 유지를 위해선 병과 마개의 개선이 같이 수반되어야 하겠다.

## 2.5 기존 해외장비 대체효과 정도 제시

- 2.1에서 기술한 바와 같이 해외장비 (McCann이나 大通)에 비해 탄산압 충전정도나 충전속도에 뒤처지지 않으며 오히려 가격은 4,000만원으로 외국 장비(120,000,000원 해외 전시회 참가시 조사)의 1/3 가격에도 못 미치며 실제로 대만에서 수입을 희망한 바 있으며 제품의 성능, 탄산제품의 청량감에 대해 의견을 조율 중이다.)

[표 : 외국 제품과 비교한 안정성 · 기능성 · 성능 및 단가 비교]

대분류	항목	외국제품 McCann	연구 개발품	비고
카보네이터	1. Carbonation	15psig	15psig	안정성
	2. 정상작동	정상작동	정상작동	
충진기	bpm	3.47	3.47	무알콜샴페인, 딸기 750ml 대상 3차년도에 목적 병내 탄산압 3.0을 초과 외국 제품에 비해서 우수한 성능을 나타냄.
	탄산압	3.0	3.0	
	deprss	3.5	2.0	
	병내 탄산압	2.4	3.2	
	by-pass	측정없음	측정없음	

⇒ 외국제품 (McCann)과 비교하여 본연구개발품 Carbonate는 거의 동일 성능이나 병내 탄산압이 3.2 kgf/cm<sup>2</sup> 수준으로 향상되어 연구목표 달성 (탄산 nozzle 등의 개선을 통하여 개선 완료)

⇒ 상기 설계제작 단계와 유지관리 운영단계의 FMEA를 반영하여 Carbonator와 충전기의 불허용부분을 완전히 개선하여 안정성과 기능이 개선되고 극대화 된 기기를 개발완료 함.

- 여태 개발된 시스템은 2,500만원정도를 투자하여 1인 내지 2인이 하루 1,000병정도 생산할 수 있는 시스템으로 생력화나 경비 절감 등에서 획기적인 보급형 탄산음료 제조장치이며 그 장점이 매우 많은 기기이나 자동화 부분에선 미흡한 것이 사실이며 Monobloc 시스템 보다는 Conveyor 형 생산 시스템으로 간이화, 집적화 하였으니 향후 3년간 Monobloc 및 자동화에도 기술을 개발하여 RFP에서 요구한 3년 3억 누적매출 및 사업정착에 기여하고자 한다.

- 또한 본 기기는 HACCP에도 쉽게 대응할수 있도록 고안되었으며 향후 1인 1일 1,500병 생산정도의 Monobloc 자동화 기기로 개선하여 보급형 뿐 아니라 중소형 사업규모의 탄산주입장치 시스템으로 개발하겠으며 수출까지 적극 추진할 수 있도록 협동기관 (주)bcm 과도 긴밀히 협력하고자 한다.

- 또한 haccp대응이 용이하도록 개발되어 위생관리 개념이 보급형 탄산 주입기 기능이며, 사용된 배관도 원료물질이 흘러다니는 배관의 해체-청소-소독-재조립이 용이하도록 개발하였으며 이미 haccp 음료를 제조중인 주관기관에도 적용중에 있다.

## 2.6 와류유발형 탄산노즐 시스템 특허출원

- 본 특허는 외국 수입기계가 가지는 단점인 충분한 탄산공급 부족을 해결하기 위한 방안으로서, 탄산액의 와류를 유발시켜 탄산을 목적하는 압력만큼 탄산 충진을 가능케 하는 탄산노즐 시스템이다. 따라서 본 특허로 인해 연구 개발하는 탄산가스 주입장치는 성능면이나 기술구성면에서 외국 제품을 능가하는 국산 장치가 될 것이다.
- 와류유발형 탄산노즐은 gas 치환 효율이 뛰어난 관계로 발효공업에서의 용존산소공급, 수산양식분야에서의 산소공급이나 가정형 수족관 내지는 상가 수족관 등에도 충분히 등용될 수 있으며 차후 검토해 보고자 한다.
- 와류 유발형 탄산노즐은 본 연구팀이 개발완료하여 이미 학회에 개발 방식이나 그 효과 등을 비교하여 발표한바, 그 내용을 간단히 요약하면 다음과 같으며 내용은 아래와 같다.
- 용액을 액적 상태로 변화시키는 동시에 스월 유동시키면서 탄산가스를 유입시켜 용해하도록 구성함으로써 주입 용액과 탄산가스의 효율적인 접촉 및 용해가 이루어지도록 하여 탄산음료의 품질을 향상시킬 수 있도록 하는 탄산음료 제조장치의 와류 유발형 탄산노즐 장치를 제공하는 데 목적이 있다. 와류 유발형 탄산노즐 장치는 탄산가스 공급부를 통과하는 동시에 내부로 용액이 유동하도록 이루어진 노즐 관체와 노즐 관체에서 용액이 유입되는 부분에 형성되어 용액을 액적 상태로 변화시키는 오리피스부와 노즐 관체에서 용액이 유동하는 방향으로 상기 오리피스부의 하류 쪽에 순차적으로 구비되어 스월(swirl)유동을 발생시키면서 상기 탄산가스 공급부로부터 탄산가스가 유입되도록 하는 복수개의 가스 유입홀을 포함한 것을 특징으로 한다.

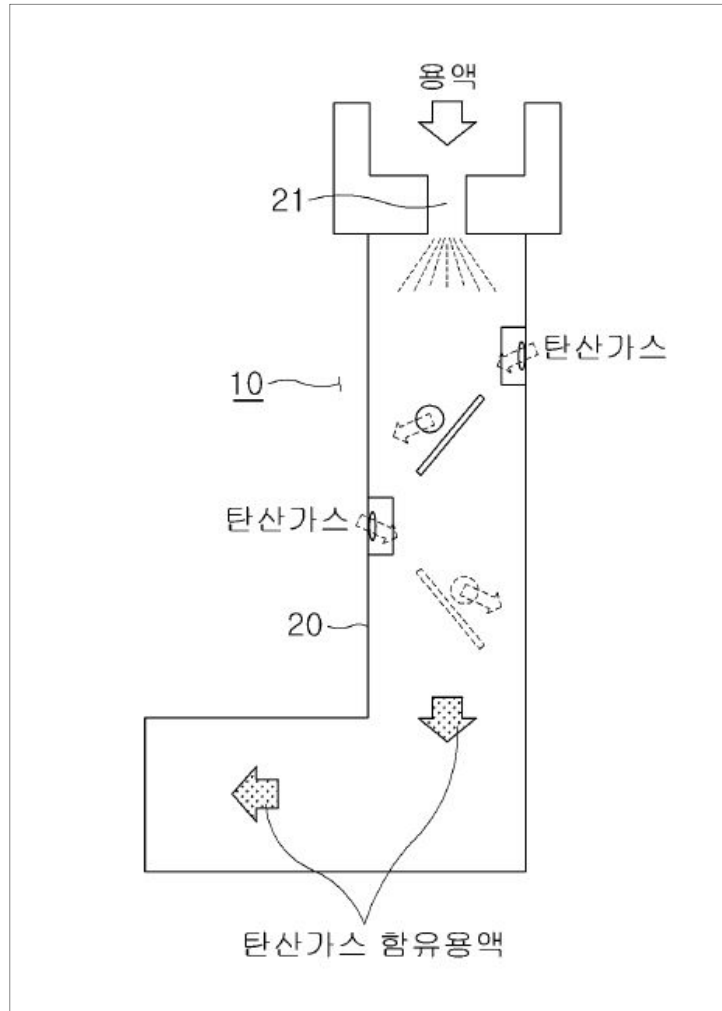


그림 12 특허출원된 와류유발형 탄산 노즐 장치 개념도

- 와류 유발형 탄산 노즐 장치는 오리피스부의 하류에 탄산가스 유입홀 또는 유입홀과 가이드 베인들이 구비되어 있기 때문에 주입 용액을 액적 상태로 변화시키는 동시에 스월 유동시키면서 탄산가스를 유입시켜 용해할 수 있고, 이에 따라 주입 용액과 탄산가스의 효율적인 접촉 및 용해가 이루어지도록 하여 탄산음료의 품질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 노즐 관체 내에 나선 구조로 가스 유입홀 또는 가이드 베인을 구성하기 때문에 와류 즉, 스월 유동을 유도하여 탄산가스 유입 및 용해 효율을 높일 수 있는 효과가 있다.

### 3. 탄산음료 충전기 service T/K (탈기 및 냉각 기능) 기계 성능 자료 제공

#### 3.1 영농 조합 및 소규모 기업 생산에 적합한 service T/K 기능설정

##### 3.1.1 탱크기능설정

탄산수와는 달리 탄산음료, 탄산과즙음료, 스파클링와인, 탄산막걸리 등은 탄산압 3기압인 탄산수와 비교할 때 탄산의 충전정도가 2기압~2.5기압에서 머물러 실제로 5대 탄산음료에 적용시 탄산압이 부족하였다. 이를 극복하기 위한 유일한 대안으로 원료물의 탈기 및 냉각이 대두되었으며 이를 해결하기 위해선 별도의 농축·살균·탈기·냉각 기능의 서비스 탱크가 carbonator 앞에서 필요하게 되었고 어차피 설치할 Service T.K에 착즙, 발효 기능까지 배가하여 3대 과일가공품인 주스, 잼, 와인이 T/K 하나로만 제조 가능하게끔 Multi-functional T/K로 완성하였으며 이에 특허출원도 이행하였다.

Service T/K (탱크) 는 두 가지 측면에서 그 기능성을 논의 할 필요가 있다.

첫째로, 보통의 농산물 생산이나 가공업의 영농조합이나 소규모기업은 와인이나 천연과즙 그리고 드물게 잼을 생산하고 있다. 어쨌든 와인, 과즙, 잼이 주요 item이며 이를 위해서 각각 발효, 착즙, 농축 기능의 설비가 필요하며 전처리 기능으로서 선별, 세척, 파쇄, 수송 등의 과일 전처리 기능이 필요하며 후처리기능으로서 충전, 살균, 포장 등의 살균·포장기능이 필요하다.

둘째로, 여기에 만일 삼폐인과 같은 탄산음료를 생산한다면 탄산가스주입장치, 충전기 등이 필요할 것이며 효율적인 탄산 주입을 위하여 전처리 기능으로서 냉각, 탈기 기능이 필요하다. 이 모든 면을 고려하여 농산물 가공설비를 설치한다면 어마어마한 장치산업이 될 것이며 일 10톤의 농산물을 처리하여 가공한다 해도 연간 100억 매출을 올리기가 힘들며 투자비용도 100억 가량에 도달할 것이므로 전혀 효율적인 공장운영이 될 수가 없다. 따라서 영농조합이나 소규모기업을 위하여선 투자설비를 최소화하고 하나의 설비로 여러 가지 기능을 나타내고 다용도로 이용가능하며 다목적의 생산설비는 다품목을 생산하도록 꾸리는 것이 매우 중요하다. 이런 이유로 본 과제에서 개발하려는 Service T/K는 와인·과즙·잼 생산을 위한 발효, 착즙, 농축 기능을 가져야 하며 또한 탄산음료 생산을 위한 냉각, 탈기 기능도 같이 가져야 할 것이다.

##### 3.1.2 탱크용량 설정

앞에서 시제품 제조시 carbonator와 충전기의 압력 setting 그리고 filling과 depress의 속도 (dial setting) 그리고 생산하려는 제품의 특성에 따라 생산제품의 분당충진속도(bpm)이 다르며 그 일일 capa.도 다 달랐다. 가능하면 일일 capa.에 맞추어 service T/K의 용량을 설정하는 것이 중요하다. 아래 시제품 제조시 제품유형별 bpm 및 8시간 작업시의 일일 최대 생산 capa.를 요약해두었다.

시제품 제조시의 제품유형별 bpm 및 일일 최대 생산 capa. 요약

No	제품유형	bpm	*1 일일 최대 생산 capa.	*2 생산용량
1	탄산수	6.00	2,880병	1080L
2	탄산음료(무알콜 삼페인)	3.45	1,650병	618L
3	스파클링와인	2.80	1,344병	504L
4	탄산과즙음료	2.46	1,180병	442L
5	탄산막걸리	2.76	1,320병	495L

\*1 일일8시간생산 375ml 병 제품 기준

\*2 일일최대생산 capa.(병) x 375ml


Table 21에서 보는 바와 같이 제품유형별로 bpm과 그에 따른 일일 최대 생산 capa.가 각기 다르며 제품의 ml수로 전체부피를 환산하면 탄산수를 제외하고는 450~600L 규모임을 알 수 있었다. 따라서 탱크용량을 800L 정도로 하여 최대 80% (640L)까지 사용한다면 농업단체에서 생산하고 상기 4가지 유형의 제품을 거뜬히 생산할 수 있는 용량이 된다.

## 3.2 복합가공 T/K로 제작모식도 제공

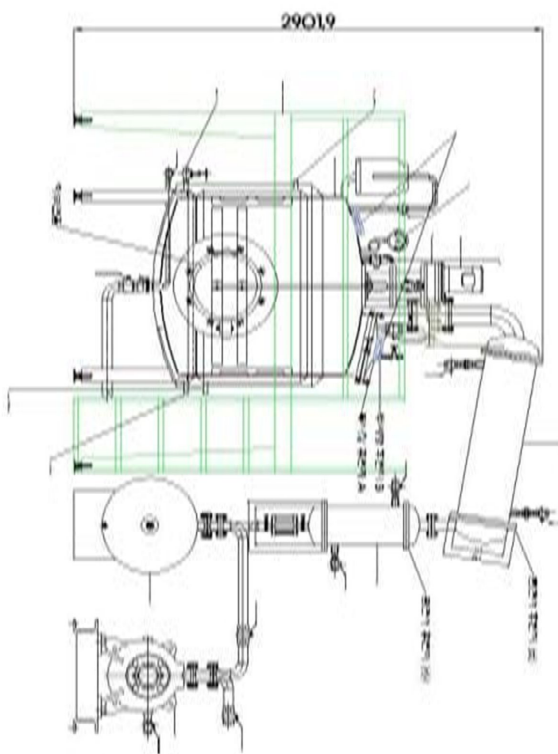
### 3.2.1 탱크 용량

각 제품 유형별 일일 최대 생산 capa.를 고려하여 복합가공 T/K(탄산제품의 경우, 서비스 T/K)의 용량을 800L로 정하였다.

### 3.2.2 세부기능 모식도 (각종 valve 및 gauge 모식도 포함)



[http : www.bortkkr](http://www.bortkkr.com)  
[E-mail : obc@bortkkr.com](mailto:obc@bortkkr.com)  
 051-372-3843 ~5 fax : 053-322-3847



No	NAME OF PARTS	SIZE	QTY	UNIT	REMARKS
11	수차	ENGLISH STANDARD			
10	수차	ENGLISH STANDARD			
9	수차	ENGLISH STANDARD			
8	VALVE	3/4"	1		RF-SC
7	VALVE	ENGLISH STANDARD	1		STEAM
6	VALVE	ENGLISH STANDARD	1		STEAM
5	VALVE	ENGLISH STANDARD	1		STEAM
4	VALVE	3/4"	1		RF-SC
3	VALVE	ENGLISH STANDARD	1		STEAM
2	VALVE	ENGLISH STANDARD	1		STEAM
1	VALVE	ENGLISH STANDARD	1		STEAM

Designed by : DWG-Doris : 2016.

Checked by : Scale

App-Doris : Sheet No

Customer : DWG-Title

**포도양행 스팀보일러용 T/K**

- 발효기능: 와인제조
  - 원료투입을 위한 탱크 상부 Manhole
  - 발효 종료 여부를 확인하기 위하여 발효전 설치(공기출입 및 산패방지)
  - 발효액의 circulation 및 발효박 분리를 위한 바닥 타공망 설치
  - 발효전 이외 외부로 통하는 배관의 valve stop 기능
  - 발효액의 circulation 및 free run wine 수득을 위한 탱크처리
  - 발효박을 T/K 밖으로 쉽게 배출하기 위한 탱크 하단부 Manhole (Manhole의 바닥 접선면이 타공망의 표면과 동등 level일 것)
  - 탱크청소를 쉽게하기 위한 하부 drain valve
  - 발효액(must)의 품온 유지를 위한 탱크 중간 부위 냉각수 이중 jacket
- 착즙기능: 주스, 즙 제조
  - 탱크상부 Manhole
  - 추출 및 가온 공정 중의 효과적인 작동을 위한 교반 impeller 및 상부 moter
  - 착즙액과 착즙박 분리를 위한 바닥 타공망
  - 착즙액 수동 및 탱크청소를 위한 하부 drain valve
  - 착즙박 배출을 위한 탱크 하단부 Manhole
  - 추출 및 가온을 위한 탱크하부 steam 이중 jacket
- 농축기능: 잼제조
  - 탱크 상부 Manhole(원료투입)
  - 탱크 상부 Motor 및 impeller (열전달 및 혼합효율 증대)
  - 진공농축을 위한 vacuum pump 및 T/K와의 연결(냉각수 연결)
  - 수증기를 물로 응축시켜 주는 condenser1, 2
  - 진공도 gauge
  - 잼 농축 정도를 육안으로 확인하도록 해주는 탱크 상부 sight glass
  - steam 이중 jacket
  - 하부 drain valve
- 탄산음료를 위한 탈기·냉각기능
  - 탈기기능: 상기농축기능과 동일(60°C에서 5분간 진공농축증발)
  - 냉각기능: 발효액 품온 유지 냉각수 이중 jacket(7°C까지 가능)

이상의 발효기능, 착즙기능, 농축기능 그리고 탄산음료를 위한 탈기·냉각 모두를 포함하여 T/K용량 800L의 복합가공 T/K제작 모식도를 아래 Fig 3.에 제시하였으며 여기에 각종 valve 및 gague 모식도와 함께 표현하였으며 사용설명서는 아래 특허출원서에 자세히 표현하였다.

### 3.3 복합가공 T/K의 사용설명서(특허 출원서 中 명세서에 상세하게 기술)

#### 【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

이하, 본 발명의 다기능을 가진 과즙 가공용 탱크의 바람직한 실시 예에 따른 구성과 작용을 첨부 도면에 의하여 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 다기능을 가진 과즙 가공용 탱크는 원료를 투입하여 과즙 가공 공정을 수행하는 탱크(10)와, 상기 탱크(10) 내부에 투입된 원료를 교반하는 교반모터(20)와, 살균을 위하여 상기 탱크(10)를 가열하는 스팀재킷(30)과, 상기 탱크(10) 내부의 진공도를 조절하는 진공농축밸브(40)와, 상기 탱크(10) 내부의 내용물을 냉각하는 냉각코일(50)과, 상기 탱크(10) 내부에 거치하여 건더기와 액체를 분리하는 다공체(60)를 포함하여 구성한다.

상기 탱크(10)는 과즙을 이용한 다양한 가공 공정을 수행할 때 필요한 각종 원료를 투입하기 위하여 개폐도어를 구비한 상부맨홀(101)을 상부에 형성하고, 하부 일측면에는 가공을 마친 내용물을 배출하는 샘플링밸브(103)를 구비한 제1배출구(102)를 형성하며, 저면 중앙에는 가공을 마친 내용물을 최종 배출하는 드레인밸브(105)를 구비한 제2배출구(104)를 형성하고, 탱크(10)의 일측면에는 탱크(10) 내부를 세척하거나, 상기 다공체(60)를 탱크(10) 내부에 투입 또는 배출하기 위하여 개폐도어를 구비한 하부맨홀(106)을 형성한다.

탱크(10) 일측 상부에는 가공용 원료를 투입한 후 교반, 가열, 냉각하면서 원료를 추출, 발효, 압착, 농축, 여과 등의 가공 공정을 수행하는 과정에서 탱크(10) 내부의 원료 혼합 과정이나 가공 과정을 작업자가 직접 눈으로 식별할 수 있도록 투시창(107)을 설치할 수 있다.

또한, 원료 가공 과정에서 탱크(10) 내부에 투입된 원료액에 용해된 산소를 제거하기 위하여 진공화하는 과정에서 탱크(10) 내부의 진공압력을 식별할 수 있도록 진공게이지(108)를 설치하는 것이 바람직하다.

또한, 탱크(10) 내부에서 발효와 같은 원료 가공을 수행하는 과정에서 발생하는 기체에 의해 탱크(10) 내부 압력이 과도하게 증가하는 경우에 과도한 탱크(10) 내부 압력을 일정하게 낮추어 줌으로써 과도한 압력에 의한 탱크(10)의 손상이나 파손을 방지할 수 있도록 안전밸브(109)와, 탱크(10) 내부에서 발효 등의 가공 공정을 수행하는 과정에서 발생하는 가스를 배출할 수 있도록 탱크(10)의 상부 일측에는 탱크(10) 내부의 가스 배출을 제어하는 발효전밸브(110)와, 탱크(10) 내부에서 배출되는 가스의 배출 상태를 기포 발생으로 확인할 수 있는 발효전(111)을 설치하는 것이 바람직하다.

상기 교반모터(20)는 상기 탱크(10) 내부에 투입된 과즙을 이용한 가공식품 제조용 원료를 교반하기 위하여 탱크(10) 상부 중앙에 설치하고, 교반모터(20)의 구동축(201)을 하향 돌출시켜 탱크(10) 내부에 투입한 후, 교반모터(20)의 하단부에 일정 간격으로 다수의 교반기(202)를 설치한다.

이때, 상기 교반모터(20)는 감속모터를 사용하는 것이 바람직할 것이며, 교반모터(20)의 구동축(201) 회전 상태를 외부에서 작업자가 쉽게 식별할 수 있도록 식별창을 가진 실린더 타입의 지지대(203)를 상기 탱크(10) 상부와 교반모터(20) 하부 사이에 개재하여 지지대



(203) 상부에 교반모터(20)를 설치하는 것이 바람직할 것이나, 이에 한정하는 것은 아님을 미리 밝혀둔다.

상기 스팀재킷(30)은 상기 탱크(10) 내부에 과즙을 이용한 가공식품 제조용 원료를 투입하여 각종 가공식품을 제조하는 과정에서 원료액을 살균 처리하기 위하여 탱크(10)를 90℃ 이상으로 가열할 수 있도록 탱크(10)의 외부를 감싸게 설치한 후, 그 내부로 고온의 스팀을 공급하고 배출하는 과정을 연속적으로 수행할 수 있도록 일측 하부에는 스팀공급부(301)를 형성하고, 타측 상부에는 스팀배출부(303)를 형성한다.

상기 스팀공급부(301)와 스팀배출부(303)는 관류형 스팀보일러와 같은 스팀생산장치와 순환식 배관으로 연결 설치하되, 스팀의 공급과 배출을 각각 제어할 수 있도록 스팀공급부(301)에는 스팀공급밸브(302)를 설치하고, 스팀배출부(303)에는 스팀배출밸브(304)를 설치하는 것이 바람직하다.

상기 진공농축밸브(40)는 탱크(10) 내부를 진공화하기 위하여 탱크(10)와 진공펌프(401)를 연결한 진공배관의 일측에 설치하여 탱크(10) 내부에 과즙을 이용한 가공식품 제조용 원료를 투입하여 가공식품을 제조하는 과정에서 탱크(10) 내부의 진공화가 필요한 경우에, 진공농축밸브(40)의 개폐와 진공펌프(401)의 동작 제어를 통해서 탱크(10)의 진공 형성을 제어한다.

상기 냉각코일(50)은 상기 탱크(10) 내부에 과즙을 이용한 가공식품 제조용 원료를 투입하여 가공식품을 제조하는 과정에서 원료액을 일정 온도까지 냉각할 수 있도록 탱크(10) 내부에 설치하는데, 냉각코일(50)의 외경은 상기 교반모터(20)에 의해 구동되는 교반기(202)와 간섭이 발생하지 않도록 교반기의 외경보다 크게 형성하는 것이 바람직하다.

또한, 냉각코일(50) 내부로 냉각수를 투입하고 배출하는 과정을 연속적으로 수행할 수 있도록 하단부에 형성된 냉각수공급부(501)는 탱크(10)의 일측 하부에서 탱크(10) 외부로 돌출되게 형성하고, 타단부에 형성된 냉각수배출부(503)는 탱크(10)의 일측 상부에서 탱크(10) 외부로 돌출되게 형성한다.

상기 냉각수공급부(501)와 냉각수배출부(503)는 냉각수를 생산하는 냉각기와 순환식 배관으로 연결 설치하되, 냉각수의 공급과 배출을 각각 제어할 수 있도록 냉각수공급부(501)에는 냉각수공급밸브(502)를 설치하고, 냉각수배출부(503)에는 냉각수배출밸브(504)를 설치하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 냉각수는 냉각 효율성을 고려하여 물, 부동액, 증류수 등을 사용하며 냉각 효율 향상을 위해서 냉각코일(50) 외부에는 단열층(505)을 추가로 구비하는 것이 바람직하다.

상기 다공체(60)는 상기 탱크(10) 내부에 과즙을 이용한 가공식품 제조용 원료를 투입하여 가공식품을 제조하는 과정에서 원료의 건더기와 액체를 분리하기 위하여 탱크(10) 내부에 투입 설치하되, 자중에 의해 탱크(10) 내부의 바닥 가까이 위치하게 설치하되, 탱크(10) 내부에 설치된 다공체(60)의 위치는 탱크(10) 하부 일측면에 형성된 제1배출구(102)의 입구보다 상부에 위치하게 하는 것이 바람직하다.

또한, 다공체(60)가 안정적인 수평을 유지하면서 설치되게 하기 위해서 상기 탱크(10) 내부에는 환상형 또는 격자형으로 된 거치부(112)를 형성하는 것이 바람직할 것이나, 이에 한정하는 것은 아님을 미리 밝혀둔다.

이상과 같은 본 발명의 기술이 적용된 다기능을 가진 과즙 가공용 탱크를 이용하여

다양한 과즙 가공 제품을 제조하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

<제 1 실시 예>

\* 포도주 제조 과정

1. 탱크(10)의 하부맨홀(106)을 통해 다공체(60)를 투입하여 탱크(10) 내부에 설치한 후, 탱크(10)와 연결된 모든 밸브(104, 106, 110, 40)를 닫은 상태에서 상부맨홀(101)을 통해 파쇄한 포도와 효모를 비롯한 포도주 제조에 필요한 모든 원료를 투입한다.

2. 탱크(10) 내부에 원료 투입이 완료되면, 냉각코일(50)과 연결된 냉각수공급밸브(502)와 냉각수배출밸브(504)를 개방한 후, 냉각코일(50)에 냉각수를 공급하여 탱크(10) 내부의 품온을 20~25℃로 조절하면서 발효시킨다.

3. 발효가 시작되면, 발효 과정에서 발생하는 가스를 배출하기 위하여 발효전밸브(110)를 개방하여 발효전(111)을 통해 배출되는 가스량을 확인한다.

4. 발효 시작 후 4~5일이 경과하면, 샘플링밸브(103)에 송액펌프를 연결 설치하고, 상부맨홀(101)과 샘플링밸브(103)를 개방하여 제1배출구(102)를 통해 배출되는 맑은 액을 상부맨홀(101)을 통해 탱크(10) 내부에 발효가 진행중인 원료액 상부로 공급하여 원료액을 완전순환시킨 후 송액펌프를 분리하고, 상부맨홀(101)과 샘플링밸브(103)를 닫는다.

5. 발효 시작 후 7~8일이 경과하여 더 이상 가스가 분출되지 않으면, 상부맨홀(101)을 열어둔 상태에서 샘플링밸브(103)를 개방하여 제1배출구(102)를 통해 탱크(10) 내부의 맑은 포도주를 배출시켜 별도의 숙성용기에 보관한다.

6. 샘플링밸브(103)를 통해서 포도주를 배출하는 시간은 6~8시간을 지속함으로써 포도주가 충분히 배출된 후에는 포도주의 원료가 되는 포도분쇄물이 다공체(60) 상부에서 자중에 의해 압착되면서 포도분쇄물 사이에 남아 있는 포도주가 최대한 제1배출구(102)를 통해 배출되게 한다.

7. 샘플링밸브(103)를 통해서 더 이상의 포도주가 배출되지 않으면, 샘플링밸브(103)를 닫고, 제2배출구(104)에 설치된 드레인밸브(105)를 개방하여 탱크(10) 내부에 남은 포도주를 제2배출구(104)를 통해 배출하여 별도의 가공용기에 보관한다.

8. 포도주의 배출이 모두 완료되면, 하부맨홀(106)을 개방하여 다공체(60) 상부에 쌓인 포도분쇄물을 비롯한 모든 건더기를 하부맨홀(106)을 통해 배출한 후, 모든 밸브를 개방한 상태에서 탱크(10) 내부를 세척수로 세척한다.

<제 2 실시 예>

\* 과즙(포도즙, 사과즙, 배즙 등) 추출 및 압착 과정

1. 탱크(10)의 하부맨홀(106)을 통해 다공체(60)를 투입하여 탱크(10) 내부에 설치한 후, 탱크(10)와 연결된 모든 밸브(104, 106, 110, 40)를 닫은 상태에서 상부맨홀(101)을 통해 파쇄한 과즙 제조용 원료를 투입한다.

2. 탱크(10) 내부에 원료 투입이 완료되면, 탱크(10) 외부에 감싸고 있는 스팀재킷(30)에 연결된 스팀공급밸브(302)와 스팀배출밸브(304)를 개방한 후, 스팀재킷(30)에 스팀을 공급하면서 교반모터(20)를 가동하여 탱크(10) 내부에 투입된 과즙 제조용 원료를 교반하면서 탱크(10) 내부의 품온을 70~80℃로 가열한다.

3. 탱크(10) 내부의 품온을 70~80℃로 1~2시간 가열하여 과즙의 추출이 완료되면, 스팀의 공급을 중단하고, 상부맨홀(101)을 개방한 상태에서 샘플링밸브(103)를 개방하여 탱크

(10) 내부의 과즙을 제1배출구(102)를 통해 배출시킨 후 별도의 포장장치로 공급함으로써 PET병이나 유리병, 팩 등과 같은 전용 용기에 포장되어 상품으로서 출고 준비를 완료하게 된다.

4. 샘플링밸브(103)를 통해서 과즙을 배출하는 시간은 1~2시간을 지속함으로써 과즙이 충분히 배출된 후에는 과즙의 원료가 되는 과일분쇄물이 다공체(60) 상부에서 자중에 의해 압착되면서 과일분쇄물 사이에 남아 있는 과즙이 최대한 제1배출구(102)를 통해 배출되게 한다.

5. 샘플링밸브(103)를 통해서 더 이상의 과즙이 배출되지 않으면, 샘플링밸브(103)를 닫고, 제2배출구(104)에 설치된 드레인밸브(105)를 개방하여 탱크(10) 내부에 남은 과즙을 제2배출구(104)를 통해 배출하여 별도의 가공용기에 보관한다.

6. 과즙의 배출이 모두 완료되면, 하부맨홀(106)을 개방하여 다공체(60) 상부에 쌓인 과일분쇄물을 비롯한 모든 건더기를 하부맨홀(106)을 통해 배출한 후, 모든 밸브를 개방한 상태에서 탱크(10) 내부를 세척수로 세척한다.

이상과 같이 본 발명의 다기능을 가진 과즙 가공용 탱크는 단일 탱크(10)를 이용하여 포도주와 같은 과실주뿐만 아니라, 포도즙, 사과즙, 배즙, 포도잼, 천연과즙음료 등 과즙을 이용한 다양한 가공식품의 제조가 가능케 됨으로써 다양한 가공식품의 제조에 따른 초기 시설비를 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 추출, 발효, 압착, 농축, 여과 등 다양한 가공식품을 제조하는데 필요한 여러 기능을 모두 수행할 수 있기 때문에 과즙을 이용한 다양한 가공식품의 개발이 용이하게 이루어질 수 있으며, 간소화된 구조를 통해서 가공식품 제조 과정에서 필수적인 위생적인 청결 유지를 위한 관리에 소요되는 시간과 비용을 절감할 수 있게 된다.

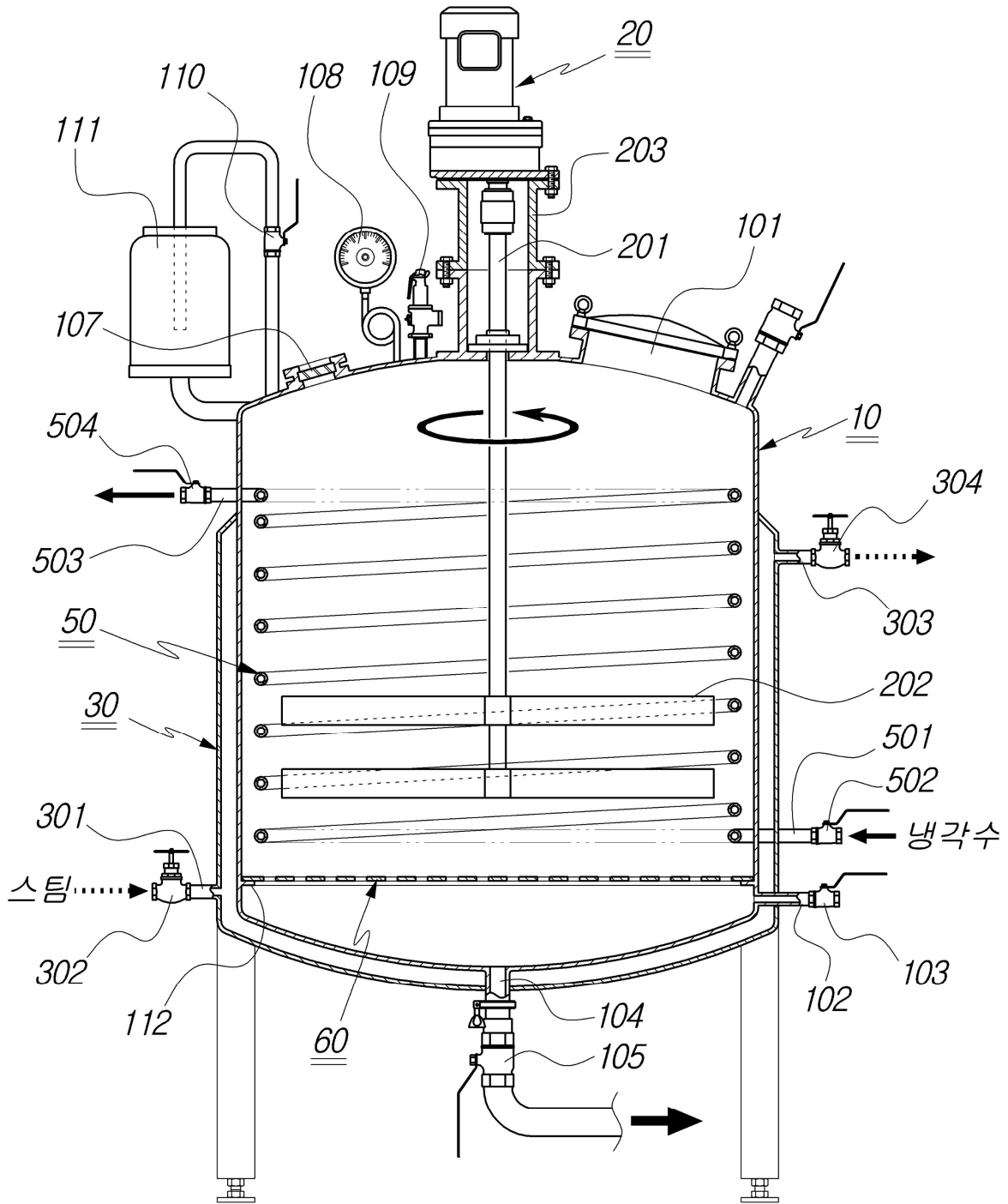
이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특징의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시나 응용이 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시나 응용 예는 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해해서는 안 될 것이다.

**【부호의 설명】**

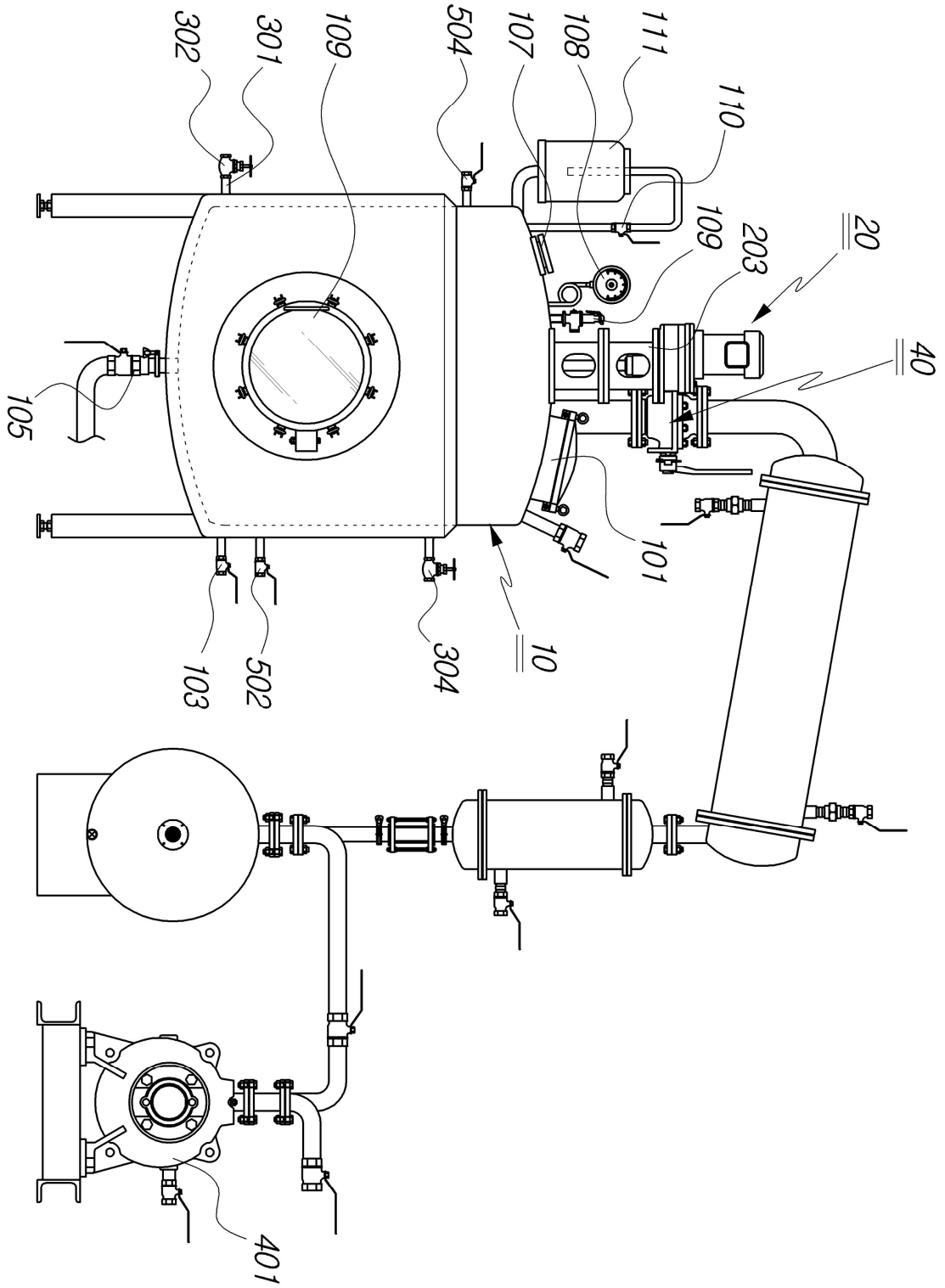
- |              |             |
|--------------|-------------|
| 10: 탱크       | 101: 상부맨홀   |
| 102: 제1배출구   | 103: 샘플링밸브  |
| 104: 제2배출구   | 105: 드레인밸브  |
| 106: 하부맨홀    | 20: 교반모터    |
| 201: 구동축     | 202: 교반기    |
| 203: 지지대     | 30: 스팀재킷    |
| 301: 스팀공급부   | 302: 스팀공급밸브 |
| 303: 스팀배출부   | 304: 스팀배출밸브 |
| 40: 진공농축밸브   | 401: 진공펌프   |
| 50: 냉각코일     | 501: 냉각수공급부 |
| 502: 냉각수공급밸브 | 503: 냉각수배출부 |
| 504: 냉각수배출밸브 | 60: 다공체     |

【도면】

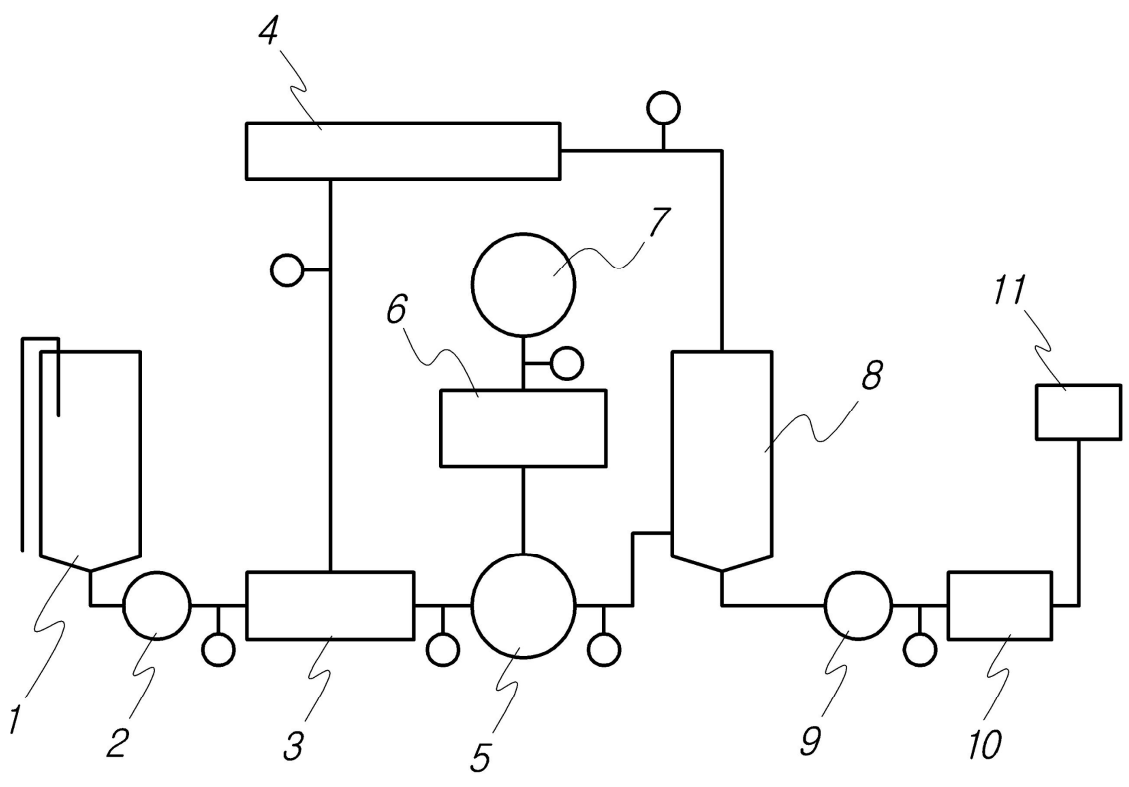
【도 1】



【図 2】



【도 3】



### 3.4 다기능 서비스 T/K(탈기 및 냉각 기능 포함) 특허 등록

[발명의 명칭] 다기능을 가진 과즙 가공용 탱크

[권리] 특허

[등록일자] 2017. 8. 14

[등록번호] 10-1769928 로 특허 등록 완료 하였다.



### 3.5 다기능 서비스 T/K 실물 사진



앞서 기술한 탱크의 기능, 모식도, 설계도에 따라 다기능 서비스 T/K를 제작하였으며 현재 농업인 및 농업생산자단체의 교육용 그리고 주관기관인 경북대학교포도마을(주)의 스파클링와인 및 탄산음료 생산에 사용 중.



#### 4. 개발기기의 응용 · 적용시험 주관

##### 4.1 식품 품질을 고려한 음료 유형별 기기 가동 매뉴얼 예시

본 보고서에 5대 탄산음료(탄산수, 탄산음료, 탄산과즙음료, 스파클링와인, 탄산막걸리) 제품에 대한 동일기기로 Recipe만 바꾸어 제조 가능하게끔 2권으로된 표준 manual을 아래에 제시하며 사전준비-기기준비-생산-세척 등으로 나누어 상세하게 기술하였다

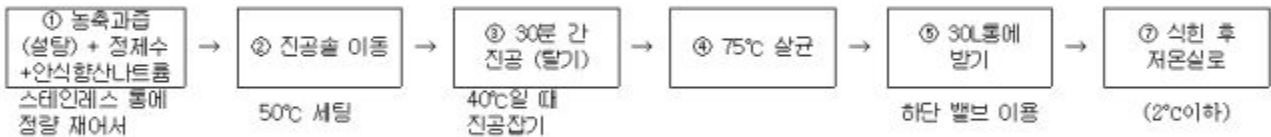
또한 주관연구기관에서 설치한 농산가공실험실에서 각 음료의 시제품을 제시한 결과 5대 탄산음료가 훌륭히 만들어졌으며 농업인 단체나 농업기술센터 그리고 농업인에게 기술을 전수하였다.

##### 4.1.1 샴페인 (무알콜 와인)

##### 샴페인 400ml 생산

##### 원료 준비

##### 과즙액 제조 (30L 통 미리 씻어 준비)

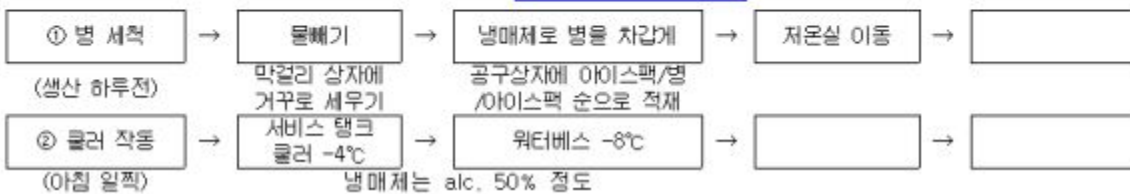


##### ① 농축과즙:정제수 비율

(400ml제조)		단위	포도	탈기	사과	비고
과즙액	농축과즙:물:설탕	(kg)	100 : 202 : 0	100 : 202 : 0	20 : 202 : 45	2kg은 증발수
	= 30L 통 수량	통	= 10통	= 10통	= 8통	RVP 50ml
	색소		적색22, 청색10	적색60	청색 11.20g + 황색44.8	
설탕액	물 : 설탕	(kg)	433 : 60(4포)		2회생산 시 31 통/30L	

- 농축과즙과 물을 펌프로 진공술에 이송
- 12/17 농축과즙:설탕액 14:1 로 수정, (1통당 28L만 들어감), 색소 0.5g 추가

##### 생산 전 준비



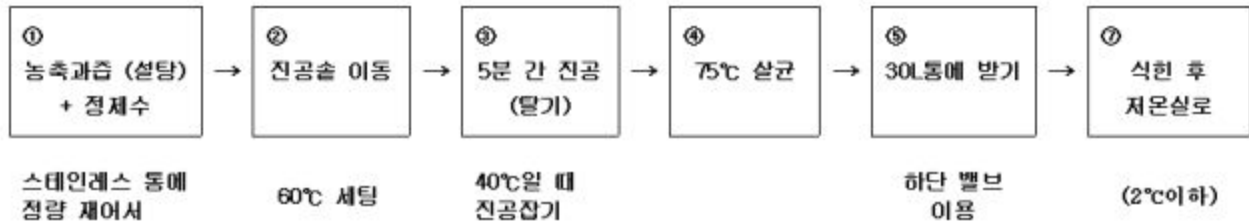
## 원료 배합

(400ℓ제조)		단위	포도	딸기	사과
과즙액		(30L/통)	1	1	1
설탕액		(30L/통)	13	13	13
향료		g	60	60	60
식용색소	적색40	g			
	청색1	g			
	황색4	g	-	-	5.6
구연산		g	1,120	1,160	1,200
안식향산나트륨		g	280	280	280

- ※ 과즙액 + 설탕액 + 향료 + 색소를 상기 용량대로 배합 후, 서비스 탱크로 이송
- ※ 구연산, 안식향산나트륨은 각각 설탕액에 따로 완전히 녹인 후 원료에 배합.-
- ※ 서비스탱크 내부 액의 온도가 1℃ 이하로 내려가면 단단히 닫은 후, (가압 3bar)

## 과즙액 및 설탕액 제조 방법

### 제조 방법



### 레 시 피

(400ℓ제조)		단위	포도	딸기	사과	비 고
과 즙 액	농축과즙:물:설탕	(kg)	100 : 202 : 0	100 : 202 : 0	20 : 202 : 45	R/P 50ml 2kg은 증발수
	= 30L 통 수량	통	= 10통	= 10통	= 8통	
설탕 액	물 : 설탕	(kg)	433 : 60(4포)      2회생산 시 31 통/30L			

## 생 산

### 기기 준비

- 압력조절(bar) : 서비스탱크 : 3.0 , 카보네이터 : 5, 필터 : 4.6 bar
- 전 기기 air 연결-on, 서비스탱크, 카보네이터, 필터 air, 카본선 연결
- 전기 off, 탱크 및 기기 밸브 잠겨져 있는지 확인 후, 서비스탱크-부스타, 부스타-카보네이터, 카보네이터-filler 라인 연결 (액체흐르는라인)
- 서비스탱크, filler 압력밸브 열기

### filler 세팅

- 전원 on, 생산 병에 따라 좌측 filling (time) depressurization(압력빠짐) 조절
- 사용 병의 크기를 확인 후 병 크기에 맞게 충전기의 높이 (bottle level) 및 앞뒤 조절
- 충전 병에 맞게 주입부분 고무 끼우기
- 40L 탱크에 bottle, tank 압력 빠지게 호스로 연결 (병속의 잔여 액, 압력이 빠짐)
- 덮개를 닫으면 자동 충전, 열면 자동 멈춤

### 카보네이터 세팅

- 서비스탱크, 부스타 밸브 열고, 액이 거의 이동하면 변압기 on,
- 카보네이터에 액이 충전되었을 때 카보네이터의 콕크를 열어 잔 공기를 뺀 후 압력밸브 열기.(처음압력4)
- 압이 다 차면 카보네이터-filler 연결 밸브 열기 (액이 filler로 이동)

### 탄산가스 주입 및 충전

- 병 2개를 넣고 적당량의 탄산가스가 주입 될 때 까지 몇 번의 시운전을 한다. (압력4->5)
- 시간, 압력 등을 조절, 약 3~5회 시운전 후 본격 생산
- 충전이 끝난 병은 꺼내고, 마개를 닫기 전에 필터에 빈병을 넣어 충전.
- 충전된 병은 고무망치로 마개를 막고 (액이 병 외부에 묻을 시, 깨끗한 물에 헹군다.)

### wiring




- 생산하는 병의 높이에 맞게 흰 막대를 끼우고, 병목을 잡아주는 부분의 높낮이, 앞뒤 조절.
- 생산된 병의 마개에 와이어를 잘 맞춰 끼운 후, 플랫폼에 병을 올린 후 기기 작동.

### Roller

- 750ml 와 240, 375ml 병에 맞게 높낮이 조절.
- 와이어까지 마친 병을 캡실을 씌우고, 롤러에 우, 좌 측 각 1회씩 밀어 넣는다.
- 모든 작업이 마치면, 병을 컨테이너 박스에 쌓아 보관. (750ml는 높혀서)

### 청 소

- 1회 생산이 끝난 다음, 같은 종류의 샴페인을 생산 할 경우 동절기에는 다음날 연속생산
- 40L 탱크에 나온 액은 80℃ 30분간 살균 후 생수통 보관
- 서비스탱크 밸브 , 압력 off, 압력 뺀 후 탱크 물청소  
filler의 잔액을 모두 뺀 후, 카보네이터-필러 연결선을 분리 후, 카보네이터 내의 잔액 빼기
- 하절기 및 다른 종류의 샴페인을 생산 할 경우에는 뜨거운 물로 청소  
: 서비스 탱크 압력 off → 뜨거운물을 채운 소형 압력 탱크와 부스타를 연결  
: 변압기 전기 off → 카보네이터, filler의 잔액을 모두 뺀다.  
: 샴페인 충전과 같은 방법으로 뜨거운 물이 없어질 때 까지 750ml 병에 충전 (물은 버림)  
: 뜨거운물이 없어지면 상기와 같은 방법으로 물의 잔액을 모두 뺀다.  
: 장기간 사용하지 않을 시 filler의 탱크부분은 분해 후, 건조 시킨다.  
: 주변 정리 기기 세척 후, 마무리

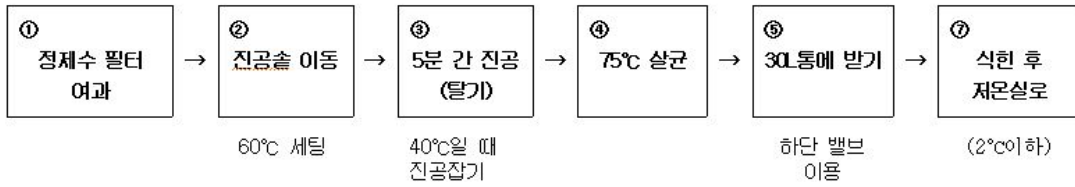
	filling	depressurization	filler 주입기 고무		
			240	375	750
240ml	1.5	2			
375ml	1.5	2			
750ml	2	1.5			

무알콜 샴페인과 동일 공정으로 셋업 완료하였으며, 레시피만 변형하여 각각의 탄산음료를 생산 할 수 있었으며, 아래 레시피를 별도로 제공한다.

## 4.1.2 탄산수

### 탄산수 제조 메뉴얼

#### 제조 방법



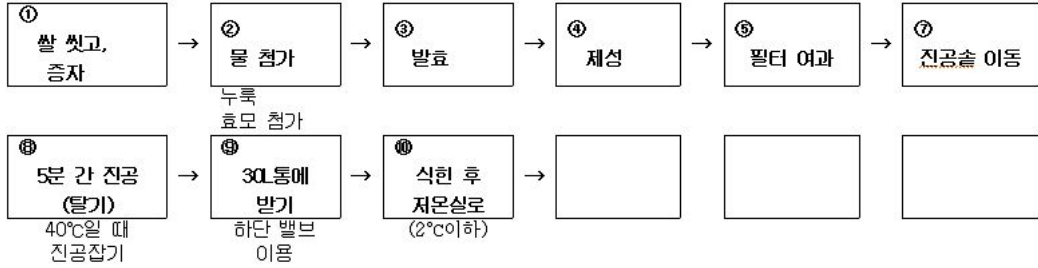
#### 레 시 피

정제수	단위
100%	L

4.1.3. 탄산 막걸리

**탄산막걸리 제조 메뉴얼**

제조방법



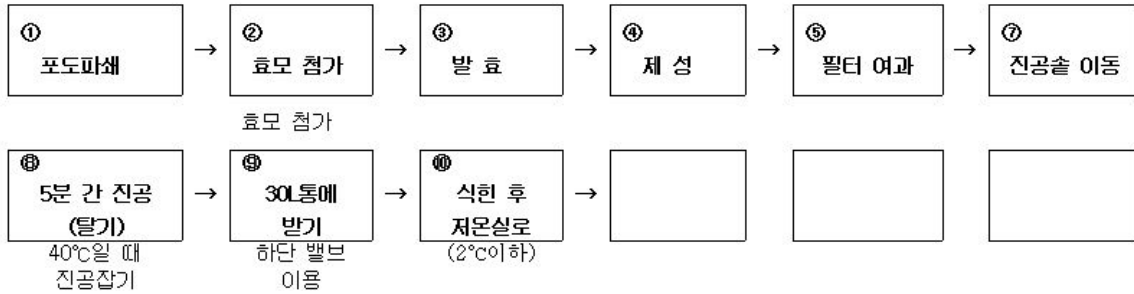
레 시 피

품 목	단 위	함 량
정 제수	L	73.4
쌀	kg	22
효모(1차)	g	0.04
누 룩	g	4.40
효모(2차)	g	0.2

4.1.4 스파클링 와인

## 스�파클링 와인 제조 메뉴얼

제조방법





레 시 피

	단위	레 드	매 실	화이트	매 실
캠벨	kg	50			
화이트와인	kg		3	40	5
매실주	kg		15	0	23
주정	kg	5	2	6	3
매실원액	kg		9	0	14
정제수	kg	100	80	135	120
적포도과즙	kg	20		0	0
백포도과즙	kg		10	30	15
설탕	kg	5	4	8	6
구연산	g	600	1	600	1500
향료	g	10		15	0
솔빈산	g	40	0	45	45
탄산가스	g			0	0
<b>계</b>		<b>180</b>	<b>123</b>	<b>219</b>	<b>185</b>

4.2 개발설비 및 응용기술의 현장보급 · 확산

4.2.1 기기구입 및 판매계약 ( 보고서로 별첨)

물 품 매 매 계 약 서		
계 약 자	발 주 자(간)	상 호 : 불휘농장 사업자등록번호 : 306-37-29880 주 소 : 충북 영동군 심천면 약목 2길 26 전 화 번 호 : 043) 742-5275 대 표 자 : 이 근 용 
	계약대상자(을)	상 호 : (주) 비 씨 엠 사업자등록번호 : 503-86-06865 주 소 : 대구 서구 영색공단로 50 (비산동) 전 화 번 호 : 053-312-3843-5 대 표 자 : 최 종 운 
계 약 내 용	물 품 명	탄산 주입 시스템
	계 약 금 액	일금 삼천 사백 구십 팔만원정 (₩34,980,000 )
	공 급 가 액	일금 삼천 일백 팔십만원정 (₩31,800,000 )
	부 가 세 액	일금 삼백 일십 팔만원정 (₩3,180,000 )
	계 약 금	일금 구백 오십 사만원정 (₩ 9,540,000 )
	계 약 보 증 금	
	납 입 일 자	2017 . 10 . 24 .
	납 품 장 소	충북 영동군 심천면 약목 2길 26
기 타 사 항		
<p>발주자 불휘농장 과 계약대상자 (주) 비씨엠 는 상호 대등한 입장에서 불임의 권적서에 따라 매매계약을 체결하고 신의에 따라 성실히 계약상의 의무를 이행할 것을 약속하며 이 계약의 증거로서 계약서를 작성하여 당사자가 기명 날인한 후 각각 1통씩 보관한다.</p> <p style="text-align: center;">2017년 8월 23일</p>		

#### 4.2.2 각종 전시회 참가

##### 부산국제식품대전 기기part 참가사진



#### 4.3 영농조합 및 소규모 기업을 대상으로 한 개발제품의 활용성과




업 체	설치일	생산제품	누적판매량(병)	비고
고도리 와이너리	2016.10.18	스파클링와인 (화이트)	1,200	
오계리 와이너리	2016.10.19	스파클링와인 (화이트, 레드)	600	
불취농장	2017.10.24	스파클링와인 (화이트)	600	
해미읍성 딸기 와인 (주)	2017.8.26	딸기 와인	350	상담 및 시제품 제조



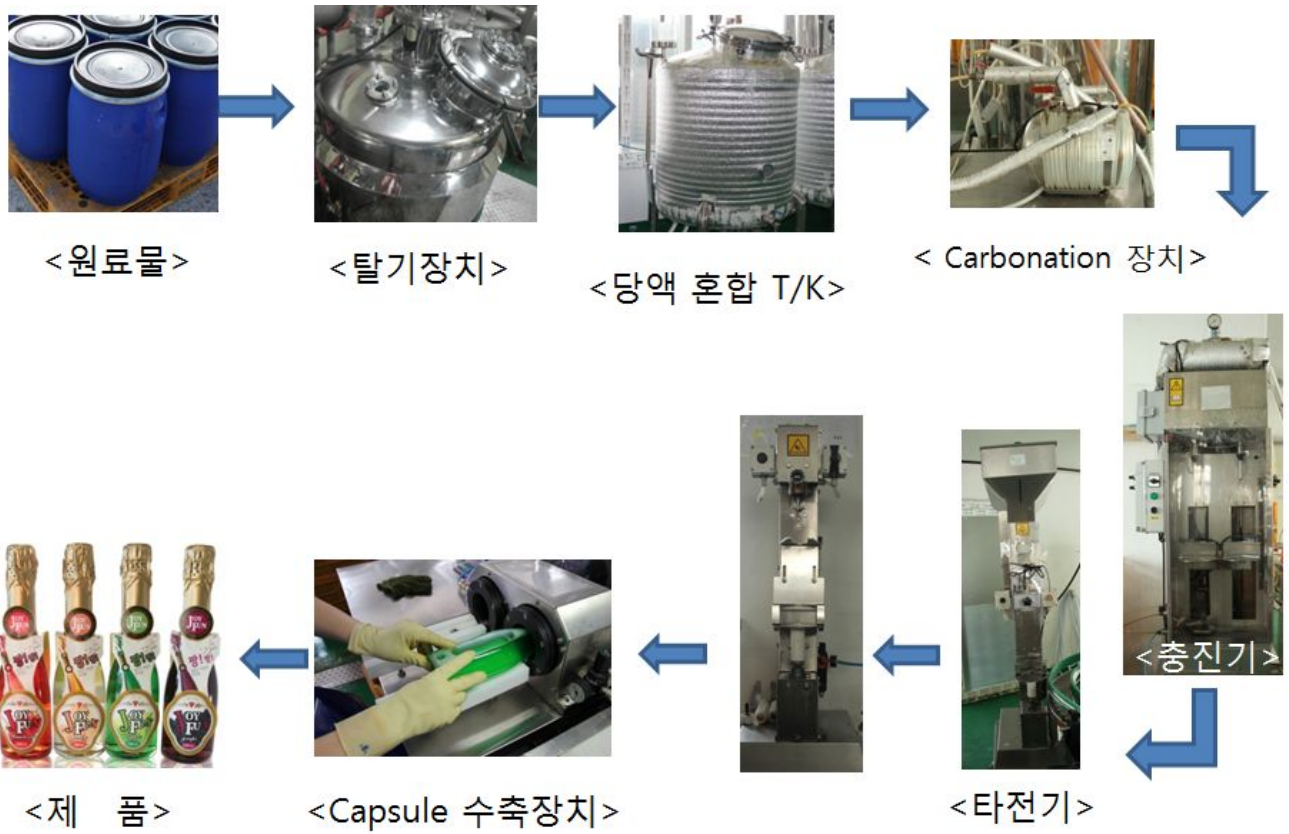
## 5. 개발기기의 기술 이전과 판매촉진을 위한 상설농산가공 교육실 설립 및 운영

### 5.1 보급형탄산가스 주입장치 및 주변포장기 상용시제품 설비 설치 (주관기관사업장내)

#### 5.1.1 설치 기구 및 Specification

번호	개발 기기	규격	예상 공급 단가(천원)	용도 및 특수 사양
1.	<b>Service T/K</b> (서비스탱크) 	800L, 4기압 내압성 <u>탈기, 농축, 착즙, 발효 기능</u> 탄산시스템으로 액 공급 Circulation motor 부착 agitator, 3종 T/K 냉각 coil / 2 Manhole 사용압 상압 ~ 3.5기압	30,000	<ul style="list-style-type: none"> <li>탄산주입장치로 액공급</li> <li>차후 설계도 인증</li> </ul>
2.	<b>Carbonator</b> 	내압용기 15기압 T/K 용량 5L / 2 outlets	5,000	<ul style="list-style-type: none"> <li>탄산가스주입</li> <li>Cut in 5기압</li> <li>Precharge 2.7기압</li> <li>relief 12.5기압</li> </ul>
3.	<b>Capsule 수축기</b>	12BPM / 반자동식	3,000	
4.	<b>Isobaric filling Machine</b> 	4 nozzle 생산능력 8 BPM (300ml 기준) 250~750ml까지 자유포장 1L~1.8L (plato 교체) $\phi$ ~112mm / L~375ml 충전압 2~5기압	10,000	<ul style="list-style-type: none"> <li>탄산음료 충전</li> <li>Bottle &amp; Pet</li> </ul>
5.	<b>Capping machine (corker or screw)</b>	12 BPM / 반자동식	12,000	<ul style="list-style-type: none"> <li>탄산음료마개</li> </ul>
6.	<b>Wiring machine</b>	12 BPM / $\phi$ ~112 / L~375	5,000	<ul style="list-style-type: none"> <li>마개고정</li> </ul>
계			65,000	

### 5.1.2 보급형 탄산가스 주입장치 및 주변포장기 설치 모식도



### 5.1.3 주관기관내 탄산주입장치 상설농산가공교육실 설립

- 1) 설치장소 : 주관기관 농산가공 교육실 (가공실)
- 2) 면 적 : 10m<sup>2</sup>
- 3) 구성기기 : 4.2.1~4.2.2에서 자세한 품목 및 Spec. 제공
- 4) 설치전경



농산가공 교육실 전체 전경



생산전경



병투입



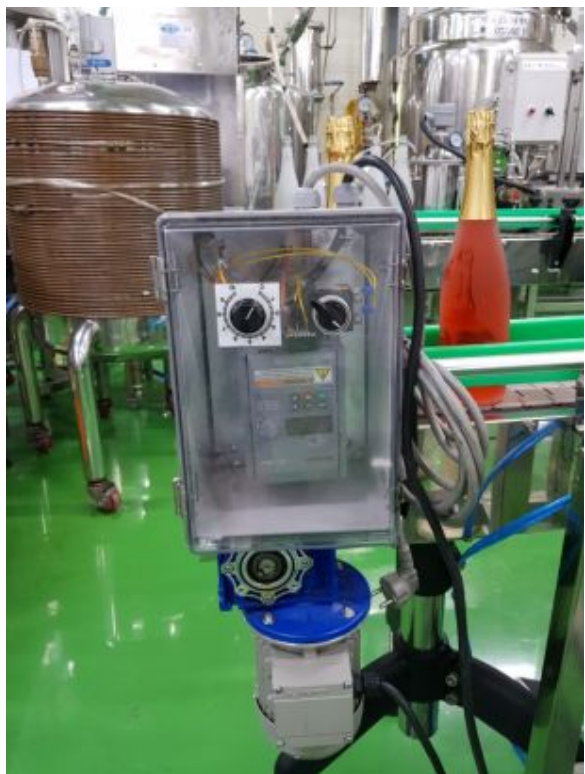
충진



와이어링



캡슐 수축



생산 스피드 조절

## 5.2 기술이전과 판매촉진을 위한 농산가공 교육실 설립

### 5.2.1 설립전체 전경사진



5.2.2 농산가공교육실설비를 이용한 탄산음료 시제품 제조 (탄산막걸리)



[ 탄산 막걸리 생산 기록표 ]

탄산 막걸리 생산 기록sheet						
				생산일 : 2017 . 09. 20.		
				기록자 : 김재식 .		
생 산	생 산 일	2017. 09. 20.		생산품목	생막걸리	
	작 업 자	김재식, 최규현, 김은정		용 량	375 ml	
	작업개시시간	연속작업		작업종료시간	: 총 작업 시간    시간 분	
	초기 배합량	80 l		Bypass	16 l	
	생 산 량	원료 12+3 + 10박스 + 8병 142 병		BPM (BPH)	2.76 BPM	
	제 품 화 수 율 (Bypass 포함)	76 ( 96.5 ) %		Bypass율		
	작업이상	① 없음 ② 20℃ 흔들어서 터트림. →삼폐인보다 세지 않음 →상큼한 맛가라지고 텁텁함		이상조치	① 없음 ②	
	작 업	C→F→W→		세 척	종료후 냉각수→열수세척	
기 기	탱크	No.	작은 T/K, 시험용		Carbonator 탄산압	3.5    kgf/cm <sup>2</sup>
		압	3    kgf/cm <sup>2</sup>			
		온도	4 °C			
	공 기 압	6    kgf/cm <sup>2</sup>		충진기 탄산압	3.5    kgf/cm <sup>2</sup>	
Filling set	1.3		depress set	2.5		
Filler 고무 배열	좌	우		탄산 Vol Test	90,91,91	
기 타	① 살균막걸리보다 충전 특성이 좋음 ② by-pass를 줄일 수 있는 방안 필요 ③ 살균보다 맛이 좋음					

5.2.3 농산가공교육실 실습을 통한 교육 및 탄산주입장치 판매 계약 성사

- 1) 일시 : 2017. 9. 24
- 2) 대상 : 충북 영동군 심천면 소재 불휘농장
- 3) 실습재료 : 국내산 화이트 와인 (자체생산)
- 4) 탄산주입 : 막걸리 조건과 유사. No sugar, No prservative
- 5) 탄산주입제품 사진
- 6) 물품매매계약서 : 탄산주입시스템



물 품 매 매 계 약 서		
계 약 자	발 주 자(간)	상 호 : 불휘농장 사업자등록번호 : 306-37-29880 주 소 : 충북 영동군 심천면 막국 2길 26 전 화 번 호 : 043) 742-5275 대 표 자 : 이 근 용 <i>이근용</i>
	계약대상자(을)	상 호 : (주) 비씨엘 사업자등록번호 : 503-86-06865 주 소 : 대구 서구 영색골단로 50 (비산동) 전 화 번 호 : 053-312-3843-5 대 표 자 : 최 종 운 <i>(인)</i>
계 약 내 용	물 품 명	탄산 주입 시스템
	계 약 금 액	일금 삼천 사백 구십 팔만원정 (₩34,980,000 )
	공 급 가 액	일금 삼천 원백 팔십만원정 (₩31,800,000 )
	부 가 세 액	일금 삼백 일십 팔만원정 (₩3,180,000 )
	계 약 금	일금 구백 오십 사만원정 (₩ 9,540,000 )
	계 약 보 증 금	
	납 입 일 자	2017 . 10 . 24 .
납 품 장 소	충북 영동군 심천면 막국 2길 26	
기 타 사 항		
<p>발주자 불휘농장 과 계약대상자 (주) 비씨엘 는 상호 대등한 입장에서 본임의 권적서에 따라 매매계약을 체결하고 신의에 따라 성실히 계약상의 의무를 이행한 것을 묵약하며 이 계약의 증거로서 계약서를 작성하여 당사자가 기명 날인한 후 각각 1통씩 보관한다.</p> <p style="text-align: center;">2017년 8 월 23 일</p>		



# 견 적 서

(주) B . C . M

- 식품가공자동화기기, 충전기, 펌프기, 세척기, 윌터리신비  
시공,포도 및 과일 지은기과리한 시공과

대구광역시 서구 영색공원로 50(비산동)

T : (053) 312-3843

F : (053)322-3847

http://www.bcmf.kr

장소 : 봉취농장

귀하

- 1.귀사의 무궁한 발전을 기원합니다.
2. 첨부 견적 및 사양을 드리오니 업무에 도움되시길 바랍니다.

2017. 8 . 22 .

## 1. 서비스 탱크

- 용량 : 400L
- 4기압 내압식
- 냉각 코일
- 엔진 : 1EA
- 사용압 : 상압 ~ 3.5기압
- 탄산 주입장치로 역공급(파이버폼)

금액 : ₩4,500,000(부가세 별도)

## 2. 탄산주입기

- 내압용기 : 15기압
- Cut in 5기압
- Precharge 2.7기압
- Relief 12.5기압
- 탱크용량 : 5L
- 2 outlets
- 적외선 포함
- 탄산가스 주입.

금액 : ₩4,000,000(부가세 별도)

## 3. 탄산 공급기

- 2Bombs 연결배관
- 3구
- 레귤레이터(0~10기압)

금액 : ₩2,000,000(부가세 별도)

4. 충전기

- 노종 : 2EA
- 생산능력 : 6BPM(300ml 공 기준)
- 250~750ml까지 자유조정
- 1L ~ 1.8L(plate 교체)
- Ø ~ 112mm
- L ~ 375ml
- 충전압 2~5기압
- 작업대 포함
- 단산음료 및 스파클링 와인 충전(bottle & pet)

금액 : ₩12,000,000(부가세별도)

5. 스크류 캠핑기(고급형)

- 반자동
- 4롤러 타입

금액 : ₩4,800,000(부가세별도)

6. 냉각기

- 3/4HP

금액 : ₩4,000,000(부가세별도)

7. 보조탱크

금액 : ₩500,000(부가세별도)

\* 합계금액 : ₩31,800,000 + ₩3,180,000(부가세) = ₩34,980,000

계약 범위	제작, 납품	납품장소	귀사지점장소
계약 조건	견적 이외의 사항은 별도입니다		
견적 유효 기간	견적일로부터 1개월까지		

대구광역시 서구 영색로 50  
(주) B C M

최



## 6. 보급형 탄산가스주입장치 및 주변 포장기 판매 사업화

### 6.1 사업화 기기 spec 및 가격

보급형 탄산가스주입장치 및 주변기기의 spec과 예상 공급단가

No.	장 치 명	규격	예상단가 (천원)	용도 및 특수 사양
1	다기능 Service T/K (다기능 서비스 탱크)	800L 4기압 내압성 발효·착즙·농축기능 탈기·냉각 기능 발효전, Condenser motor, impeller 냉각 및 스팀 2중 자켓 3중 탱크, Vacuum pump 상·하부 manhole, 타공망	20,000	· 탄산 주입장치로 액 공급 · 다기능 설명서 · 사용압 2~3.5기압
2	Carbonator (탄산주입장치)	내압용기 9기압 T/K 용량 5L pump(360lph)&motor(내열성) 2outlet CO <sub>2</sub> 주입구, 액주입구 in T/K	3,000	· 탄산가스주입 · 사용압 3~5기압 · percharge 2.5기압 · Cutin 5기압
3	CO <sub>2</sub> Supplier (CO <sub>2</sub> 공급 장치)	2 bombes & 배관 regulator (1~10기압)	1,000	
4	Isobaric filling machine (충진기)	2 nozzle 생산능력 6bpm (anf, 375ml) 200~1L 충전 (주입구 일정) 충진압 2~5기압 병 size Ø110 이상 L330 이하	10,000	· 탄산충진 · Glass bottle & PET 충진 가능
5	Cooling airculator (냉각수 순환기)	1마력 Condeuser cooling water airculation	3,000	· 충전액 냉각기능
6	Scrww capping machine (타전기)	40bpm 반자동식 Screw, cork, crown 으로 변형 가능	10,000	· 탄산음료마개 · cork capping crown capping 으로 대체 가능 · 수작업으로 대체가능 (고무망치)
7	air compressor (공기 압축기)	3마력	1,000	
8	*Utilities	전기, 배관, Steam 연결 압축공기 & CO <sub>2</sub> hose 각종 valve	2,000	· 기기구동을 위한 보조 장치
9	manual	목적제품 Recipe 기기작동방법 작업방법 / 시운전	0	· 1회 한정 제공
<b>계</b>			<b>50,000</b>	

## 6.2 현재까지의 납품사례 및 계약서

No	업 체 명	주 소	품목	금액
	고도리와이너리	경북 영천시 고경민 민도길 63	탄산주입장치	27,500,000
	오계리와이너리	경북 영천시 사근달길 93-7	탄산주입장치	27,500,000
	불휘농장	충북 영동군 심천면 약목2길 26	탄산주입시스템	34,980,000
	해미읍성 딸기 와인(주)	충남 서산시 고북면 산직마을길 85	탄산주입시스템	39,600,000

\* 계약서 판매실적 보고서에 별첨

## 6.3 사업화 계획

### <사업목표>

- 과제종료 3차년도 까지 3억원 매출달성 목표
- 5차년도 총 매출액 10억 (수출1억)

### <시제품 및 사업화 제품 >

- 탄산주입기 관련 시제품 및 사업화 제품 3종
  - 탄산 충전액 탈기/혼합/냉각 탱크
  - 탄산가스 주입 모듈을 장착한 탄산가스 연속 주입기
  - 탄산음료 충전기(Filling machine)
- 탄산음료 제품 생산을 위한 국산 주변기기장치 관련 3종
  - 타전기 (Capping machine or Stopper) : Cork 타전기, 스크류캡 타입 2종
  - 마개 고정기 (Wiring machine) : 1종

### <사업화로 인한 기대효과>

- 매출 : 탄산가스 주입기 및 포장기로 1차년도 3억, 2차년도 6억, 3차년도 12억의 매출 기대
- 고용창출 : 1차년도 2명, 2차년도 3명, 3차년도 5명으로 사업기간 8명의 고용창출을 기대.
- 선진국 대비 기술 수준 1차년도 80%, 2차년도 90%, 3차년도 100%

### <사업화 방법>

- 기기제작 : 제2협동과제 수행기관인 (주)BCM
- 영업·홍보·S/W제공 : 총괄 과제 책임기관인 경북대학교포도마을(주)
- 유지, 보수 업체교육 : 경북대학교포도마을(주)+(주)BCM

<홍보, 마케팅 방법>

유효기간 3년, 3년 이후에 입소문으로 정착

1. 농민 가공기술보급반 운영(연 최소 6회)

- 경북대학교포도마을(주) 내 상설농산가공교육실 설치 ... 과즙·잼·와인·탄산음료
- Demo 설비를 이용한 사업 희망제품의 사전제조
- 경제성 분석 제시

2. 영농기술인 교육

- 전국 농업기술센터 기술보급부 직원 및 농촌기술지도사 대상 초청 교육실시
- 농번기 2회 실시

3. 전국 5대 광역시 전시회 참가 및 Demo 설비 가동

- 식품전시회 : 서울, 부산, 대구, 광주, 창원 5대 전시회
- 와인 및 카페 박람회 : 서울, 대구, 부산 3대 전시회
- 세계주류박람회 : 서울
- 세계식품포장기계전 : 서울
- 세계 와인페스티벌 : 대전

3년간 매년 10회 이상 전시회 참가, Demo 설비 가동, 탄산음료 시제품 선물, 현지구매계약, 농민가공기술보급반 참가 권선

4. 국내외 식품 전문 학술지 및 잡지 표지 홍보 : 건당 100만원 (현재)

5. 참여기업 양사 홈페이지 동영상 홍보 판매

6. 일본, 유럽, 미국 식품기계관련 전시회 출품

# 국내 제품 및 해외 제품 기기 성능 및 단가 비교분석 보고서

## 1. 국내외 제품 비교분석

대분류	항목	외국제품 McCann	연구 개발품	비고
카보네이터	1. Carbonation	15psig	15psig	안정성
	2. 정상작동	정상작동	정상작동	
충진기	bpm	3.47	3.47	무알콜삼폐인, 딸기 750ml 대상 3차년도에 목적 병내 탄산압 3.0을 초과 외국 제품에 비해서 우수한 성능을 나타냄.
	탄산압	3.0	3.0	
	deprss	3.5	2.0	
	병내 탄산압	2.4	3.2	
	by-pass	측정없음	측정없음	

⇒ 외국제품 (McCann)과 비교하여 본연구개발품 Carbonate는 거의 동일 성능이나 병내 탄산압이 3.2 kgf/cm<sup>2</sup> 수준으로 향상되어 연구목표 달성 (탄산 nozzle 등의 개선을 통하여 개선 완료)

⇒ 상기 설계제작 단계와 유지관리 운영단계의 FMEA를 반영하여 Carbonator와 충진기의 불허용부분을 완전히 개선하여 안정성과 기능이 개선되고 극대화된 기기를 개발완료 함.

이상에서 기술한 바와 같이 해외장비 (McCann이나 大通)에 비해 탄산압 충전 정도나 충전속도에 뒤처지지 않으며 오히려 가격은 4,000만원으로 외국 장비 (120,000,000원 해외 전시회 참가시 조사)의 1/3 가격에도 못 미치며 실제로 대만에서 수입을 희망한 바 있으며 제품의 성능, 탄산제품의 청량감에 대해 의견을 조율 중이다.)

## 2. 판매 실적 보고

No	업체명	주소	품목	금액
1	고도리와이너리	경북 영천시 고경민 민도길 63	탄산주입장치	27,500,000
2	오계리와이너리	경북 영천시 사근달길 93-7	탄산주입장치	27,500,000
3	불휘농장	충북 영동군 심천면 약목2길 26	탄산주입시스템	34,980,000
4	해미읍성 딸기 와인(주)	충남 서산시 고북면 산직마을길 85	탄산주입시스템	39,600,000
5	새박	서울시 동작구 사당동 194-5 102호	탄산주입장치 1set	

물품매매계약서	
계약자	<b>발주자(감)</b> 상 호 : 농업회사법인 해미읍성 딸기 와인(주) 사업자등록번호 : 802-86-00263 주 소 : 충남 서산시 고북면 산직마을길 85 전 화 번 호 : 010-5 대 표 자 : 선 권 수
	<b>계약대상자(을)</b> 상 호 : (주) 비씨 엠 사업자등록번호 : 503-86-06865 주 소 : 대구 서구 영색공단로 50 (비산동) 전 화 번 호 : 053-312-3843-5 대 표 자 : 최 종 윤
계약내용	<b>물 품 명</b> 탄산주입시스템
	<b>계 약 금 액</b> 일금 일천 팔백 칠십만원정 (₩39,600,000 )
	<b>공 급 가 액</b> 일금 일천 칠백만원정 (₩ 36,000,000 )
	<b>부 가 세 액</b> 일금 일백 칠십만원정 (₩ 3,600,000 )
	<b>계 약 금</b> 일금 원정 (₩ )
	<b>계 약 보 증 금</b>
	<b>납 입 일 자</b> 2018 . 2 . 20 .
<b>납 품 장 소</b> 지정장소	
<b>기 타 사 항</b>	
<p>발주자 농업회사법인 해미읍성 딸기 와인(주) 와 계약대상자 (주) 비씨엠 는 상호 대등한 입장에서 불인의 견적서에 따라 매매계약을 체결하고 신의에 따라 성실히 계약상의 의무를 이행할 것을 약속하며 이 계약의 증거로서 계약서를 작성하여 당사자가 기명 날인한 후 각각 1통씩 보관한다.</p> <p style="text-align: center;">2017년 12 월 20 일</p>	

물품매매계약서	
계약자	<b>발 주 자(감)</b> 상 호 : 오계 와이너리(주) 사업자등록번호 : 503-13-38748 주 소 : 영천시 금호읍 사근달길 93-7 전 화 번 호 : 010-31 대 표 자 : 조 성 현
	<b>계약대상자(을)</b> 상 호 : (주) 비씨 엠 사업자등록번호 : 503-86-06865 주 소 : 대구광역시 서구 영색공단로 50 (비산동) 전 화 번 호 : 053-312-3843-5 대 표 자 : 최 종 윤
계약내용	<b>물 품 명</b> 탄산주입장치 (견적서참조)
	<b>계 약 금 액</b> 일금 이천칠백오십만원정 (₩ 27,500,000 )
	<b>공 급 가 액</b> 일금 이천 오백 만원정 (₩25,000,000 )
	<b>부 가 세 액</b> 일금 이백 오십 만원정 (₩2,500,000 )
	<b>계 약 금</b> 일금 만원정 (₩ )
	<b>계 약 보 증 금</b>
	<b>납 입 일 자</b> 2016. 11 . 10
<b>납 품 장 소</b> 지정장소	
<b>기 타 사 항</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 계약기간을 5/12일자로 납품하기로 한 계약을 8/15일로 연장 납품한다.</li> <li>한전사태로 인해 수입기계 입고가 늦어짐에 11/10일까지 납품을 재연장한다.</li> </ul> <p>- 이행(선금)보증증권 ---13,750,000</p>	
<p>발주자 조성현 님 과 계약대상자(을) (주) 비씨엠 는 상호 대등한 입장에서 불인의 견적서에 따라 매매계약을 체결하고 신의에 따라 성실히 계약상의 의무를 이행할 것을 약속하며 이 계약의 증거로서 계약서를 작성하여 당사자가 기명 날인한 후 각각 1통씩 보관한다.</p> <p>붙임서류 : 1. 견적서 1부. 2. 사업자등록증사본.봉장사본 서류 1부.</p> <p style="text-align: center;">2016년 11 월 17 일</p>	

물품매매계약서	
계약자	<b>발주자(갑)</b> 상 호 : 불휘농장 사업자등록번호 : 306-37-29880 주 소 : 충북 영동군 심천면 악목 2길 26 전 화 번 호 : ( ) 대 표 자 : 이근용
	<b>계약대상자(을)</b> 상 호 : (주) 비씨엠 사업자등록번호 : 503-86-06865 주 소 : 대구 서구 영색공단로 50 (비산동) 전 화 번 호 : 053-312-3843-5 대 표 자 : 최종운
계약내용	<b>물 품 명</b> : 탄산주입시스템
	<b>계 약 금 액</b> : 일금 삼천 사백 구십 팔만원정 (₩34,980,000 )
	<b>공 급 가 액</b> : 일금 삼천 일백 팔십만원정 (₩31,800,000 )
	<b>부 가 세 액</b> : 일금 삼백 일십 팔만원정 (₩3,180,000 )
	<b>계 약 금</b> : 일금 구백 오십 사만원정 (₩ 9,540,000 )
	<b>계 약 보 증 금</b> :
	<b>납 입 일 자</b> : 2017 . 10 . 24 .
<b>납 품 장 소</b> : 충북 영동군 심천면 악목 2길 26	
<b>기 타 사 항</b> :	
<p>발주자 불휘농장 과 계약대상자 (주) 비씨엠 는 상호 대등한 입장에서 불임의 견적서에 따라 매매계약을 체결하고 신의에 따라 성실히 계약상의 의무를 이행할 것을 약속하며 이 계약의 증거로서 계약서를 작성하여 당사자가 기명 날인한 후 각각 1통씩 보관한다.</p> <p style="text-align: center;">2017년 8 월 23 일</p>	

물품매매계약서	
계약자	<b>발주자(갑)</b> 상 호 : 고도리 와이더리 사업자등록번호 : 505-13-38675 주 소 : 경북 영천시 구경매 미도리 63 전 화 번 호 : 010 대 표 자 : 최봉학
	<b>계약대상자(을)</b> 상 호 : (주) 비씨엠 사업자등록번호 : 503-86-06865 주 소 : 대구광역시 서구 영색공단로 50 (비산동) 전 화 번 호 : 053-312-3843-5 대 표 자 : 최종운
계약내용	<b>물 품 명</b> : 탄산주입장치 (견적서참조)
	<b>계 약 금 액</b> : 일금 이천칠백오십 만원정 (₩ 27,500,000 )
	<b>공 급 가 액</b> : 일금 이천 오백 만원정 (₩25,000,000 )
	<b>부 가 세 액</b> : 일금 이백 오십 만원정 (₩2,500,000 )
	<b>계 약 금</b> : 일금 만원정 (₩ )
<b>계 약 보 증 금</b> :	
<b>납 입 일 자</b> : 2016. 11 .10	
<b>납 품 장 소</b> : 지정장소	
<b>기 타 사 항</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>● 계약기간을 5/12일자로 납품하기로 한 계약을 8/15일로 연장 납품한다.</li> <li>한진사태로 인해 수입기계 입고가 늦어짐에 11/10일까지 납품을 재연장한다.</li> </ul> <p style="text-align: center;">- 이행(선금)보증증권 ----13,750,000</p>	
<p>발주자 최봉학 님 과 계약대상자(을) (주) 비씨엠 는 상호 대등한 입장에서 불임의 견적서에 따라 매매계약을 체결하고 신의에 따라 성실히 계약상의 의무를 이행할 것을 약속하며 이 계약의 증거로서 계약서를 작성하여 당사자가 기명 날인한 후 각각 1통씩 보관한다.</p> <p>붙임서류 : 1. 견적서 1부, 2. 사업자등록증사본,통장사본 서류 1부.</p> <p style="text-align: center;">2016년 10 월 17 일</p>	





새 박

서울시 동작구 사당로2가길 149, 102(사당동)

전화 : 02-6000-5688 팩스 : 02-6000-5690 메일 : [redacted]@[redacted].co.kr

## 발 주 서

REF NO:	2018년 01월 23일	120-03-96058
	아래와 같이 발주합니다.	새 박 대표 이영신
(주)비씨엠		서울시 동작구 사당동 194-5번지 102호
최준윤 대표님		영애, 도매, 서비스, 품목: 코르크, 식음, 무역대행
전화: [redacted]	팩스: 053-322-3847	전화: 02-6000-5688 팩스: 02-6000-5690

- 품 목 : 탄산주입기 장치 1세트
- 제품사양 : 1) 서비스탱크 (재질 : STS316) - 1대  
탄산주입기 - 1대  
탄산공급기 - 1대  
증진기 - 1대 (병 샘플이 오면 보내드리겠습니다.)  
냉각기 - 1대  
보조탱크 - 1대
- 사용원액 : 산도가 있는 녹차 혼합액체 (3~4ph)
- 결 계 : 선입금 10,000,000원, 납품 완료시 잔금 완납
- 배 송 : 무료배송
- 설 치 비 : 설치 시행자 새박
- 업 고 일 : 완성되면 유선으로 연락주시기 바랍니다.
- 세금계산서 기재사항  
등록번호 : 120-03-96058  
상 호 : 새 박      성 명 : 이 영 신  
사업장주소 : 서울특별시 동작구 사당로 2가길 149, 102(사당동)  
업 태 : 도매, 소매, 서비스  
종 목 : 코르크, 식음, 무역대행
- 비고 : 1) 저희, 새박 발주 권이 완성되기 전에 타회사의 탄산주입장치를 설치할 경우가 생기면 연락 부탁드립니다. 비씨엠에 방문하여 설치 및 작동에 대하여 안내받고 싶습니다.  
2) 제품에 귀사 표시가 보이지 않도록 제작 부탁드립니다.  
3) 사업자등록증 1부와 통장사본 1부 팩스(2-6000-5690)로 부탁드립니다.

새 박  
2018. 01. 23.

국내 제품 및 해외 제품 기기 성능 및 단가 비교분석 보고서

## 영농조합대상 응용·적용 시험보고서

### 1. 개발설치 제품의 성능 및 활용경과 보고

업 체	설치일	생산제품	누적판매량(병 )	비고
고도리 와이너리	2016.10.18	스파클링와인 (화이트)	1,200	
오계리 와이너리	2016.10.19	스파클링와인 (화이트, 레드)	600	
불회농장	2017.10.24	스파클링와인 (화이트)	600	
해미읍성 딸기와인(주)	2017.8.26	딸기와인	350	상담 및 시제품 제조

### 2. 현장보급 확산 연구보고

상기 고도리 와이너리를 비롯한 4개 업체는 모두 white or red sparkling wine 을 생산하는 업체로 처음 시작전에는 탄산주입장치나 스파클링와인 제조방법에 전혀 경험이 없었으나 당 연구팀으로부터 기기의 가동조건, 제품제조 manual, Trouble-shooting에 관한 교육실습을 사전에 받고 현장에 적용하여 본 바, 구입기기는 해당 제품을 훌륭하게 생산할 수 있었으며 주변 영농단체나 농업인에게 제품을 홍보하기도 하고 기술을 제공해 주기도 하고 있다.

# 상설농산 가공실 운영 보고서

## 1. 내부사진



농산가공 교육실 전체 전경

## 2. 운영실적 일지

일시	교육대상	참여 인원	교육내용	평가(소감)
2016. 8. 18	고도리와이너리 오계리와이너리	4	Sparkling white Wine의 직접 제조	자가와인으로 단순 기기조작에 의해 스파클링와인이 생산되어 매우 신기하고 흡족하게 여김
2017. 9. 20	불휘농장	2	Sparkling white Wine의 제조	3750ml 병포장으로 200L 자가와인을 탄산병입 시제품 Test를 위해 가져감 (만족)
2016. 08.	해미읍성 딸기 와인(주)	3	딸기스파클링 와인의 제조	자사 딸기과인으로 스파클링와인의 제조 (만족)
2016. 02.	영천농업기술 센터	18	무알콜샴페인 제조시험 및 시식	교육내용에 만족

# 세부 연구 수행 결과

## [제1협동: 경북대학교]

### 1. 연구범위 및 연구수행 방법

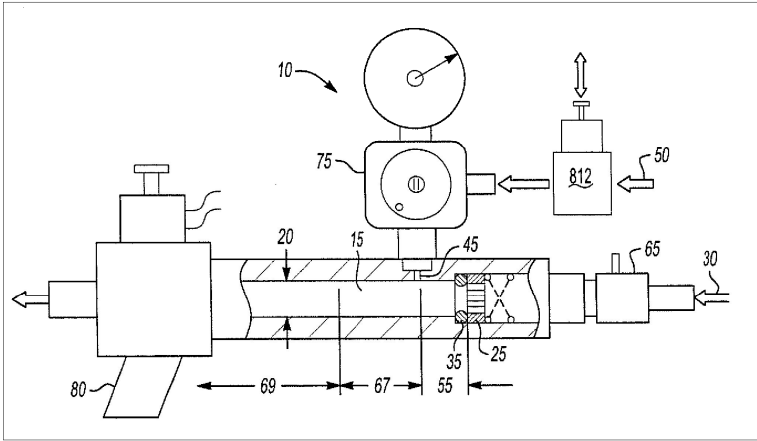
연구 범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
노즐 최적화 및 가공분석	최적화 전산해석 (CFD, Numerical Analysis)	전산유체역학 및 수치해석을 통한 실제 작동환경과 유사한 환경 재현
혼합 탱크내의 유동분석	유동가시화 분석, 전산해석 (CFD, Numerical Analysis)	실험을 통한 탱크 내 유동가시화 분석, 수치해석을 통한 유동 분석 보완
시제품 설계 및 설계도 작성	CAD를 활용한 설계도면 작성	CAD를 활용하여 시제품의 부품 배치 및 레이아웃을 검토하고 제작이 용이함
충진기 작동방식 설계 및 제어	PLC 프로그램 제어 및 분석	작동방식의 알고리즘을 프로그램으로 작성하고 최적화를 통한 제품생산 테스트
고장모드 영향분석	부품검사 및 신뢰도 우선순위 선정	충진기 구성부품에 대한 선정, 검사 및 고장 영향을 분석
부품별 신뢰도 분석	부품 작동테스트 및 신뢰도 결과 도출	각 단위설비 별 구성부품에 대한 신뢰도 부품 테스트 및 고장 영향 결과를 도출

### 2. 연구개발 추진 전략 및 방법

#### ○ 연차별 추진 전략 및 구성 내용

- 1차년도는 보급형 탄산주입 모듈 개발을 위하여 관련된 특허기술 및 자료를 분석하고 토출 노즐의 직경 최적화 및 가공분석 연구를 수행한다. 또한 충진기 및 주입모듈의 설계도면을 디지털 공학설계 기법을 활용하여 시제품 제작에 지원될 수 있도록 하고자 한다.
- 2차년도와 3차년도에는 개발된 탄산가스 주입장치 및 주변 기술의 국산화를 목표로 하고 보급형 상용화시제품 개발과 관련된 기술적 지원을 한다. 개발된 단위 설비의 신뢰도 검증 기술,

성능평가 및 유지보수 프로그램과 관련된 기술적 지원을 통하여 최종적 상용시제품 개발이 될 수 있도록 적극 지원함을 목표로 추진해 나가고자 한다.

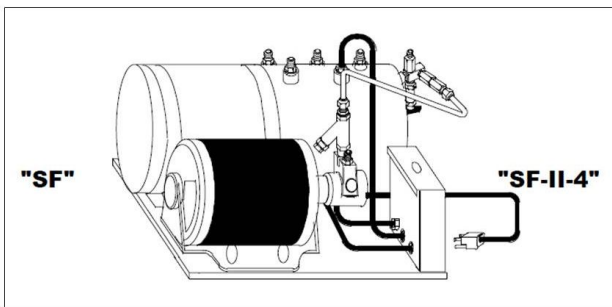


(a)

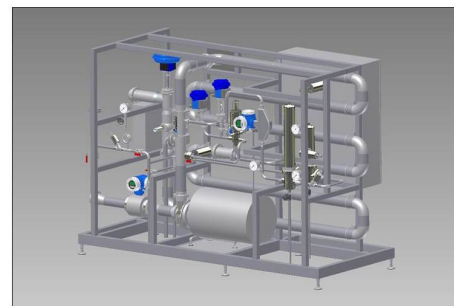


(b)

[탄산주입노즐 특허 및 가정용 탄산제조기 일례: (a) 탄산주입노즐 (출처: Patent US20120177784-Variable carbonation using in-line carbonator)], (b) 가정용 탄산제조기 (출처: Soda Stream Fountain Jet Starter Kit, <http://the-gadgeteer.com/2009/07/13/sodastream-fountain-jet-starter-kit-review/>)]



(a)



(b)

[상용화 탄산수 및 탄산음료 제조기 시스템 일례: (a) Soda Fast, USA (출처: Soda Fast Carbonators Installation/Instruction Manual), (b) Centec Beverage Systems, DE (출처: Centec Carbonation Ad. Brochure)]

- 협동과제 참여연구원의 역할을 분담하여 탄산주입 방식 및 노즐 설계 기술 연구와 관련된 그룹과 증진기와 같은 시스템 제작 및 성능평가 적용과 관련된 그룹으로 나누어 운영하여 상호보완적으로 연구를 수행하고자 하며 참여연구원 개발내용 및 역할은 다음과 같이 구성된다.

탄산주입 및 노즐설계 기술	시스템제작 및 성능평가
<p><b>[injection nozzle / carbonator design]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-탄산주입 방식 선행 연구 및 기술 분석 조사</li> <li>-탄산 주입 노즐 연구자료 확보 및 기술 특성 분석</li> <li>-주입 노즐 이외의 구성 부품 확보 및 플랫폼 구성 배치 레이아웃 설계</li> <li>-시제품 제작 관련 개선안 제시 및 보고서 작성</li> <li>-기계 기능사항 조사 결과에 기반한 보급형 탄산음료 충전기 레이아웃 설계 (in-line 타입 set up)</li> <li>-탄산음료 충전기 설계도 완성</li> <li>-디지털 공학설계 프로그램 활용 및 구조해석 지원</li> </ul>	<p><b>[carbonator system and characterization]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-특히 기초기술 및 자료분석을 통한 구성품 확보</li> <li>-탄산가스 주입 모듈 시제품 제작 기술 확보</li> <li>-탄산가스 주입모듈에 대한 설계기준 설정 및 핵심기술 성능평가</li> <li>-핵심부품개발 및 상용부품별 조달업체 선정 확보</li> <li>-탄산가스주입모듈이 장착된 보급형 탄산음료 충전기 제작 감수</li> <li>-기계 제작·성능·유지 보수 관련 최종 보고 지원</li> <li>-개발된 단위 설비의 신뢰도 검증 기술 지원</li> </ul>

**○ 협동과제 연구를 통한 인력양성 계획**

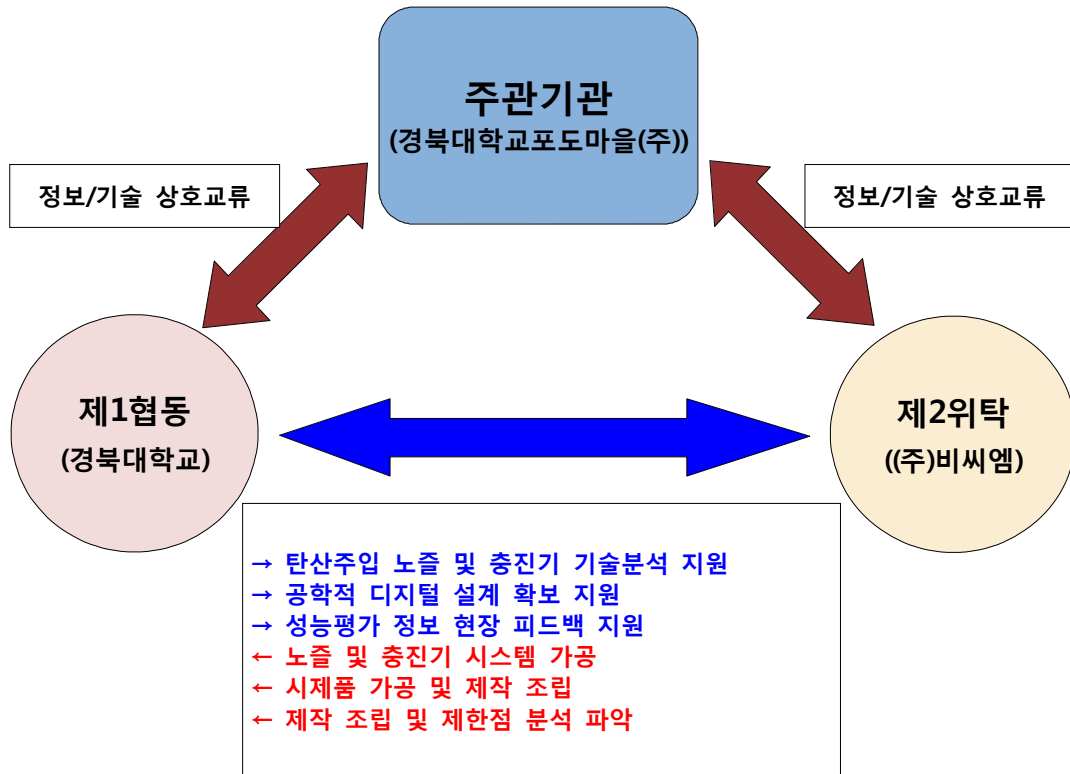
- 본 협동과제 연구를 통해 실제 현장의 기업체에서 필요한 실제적 시스템의 설계 및 제작과 관련하여 보다 전문화된 디지털 공학 설계 기술 응용력 배양 및 전문적 연구수행 인력이 양성될 수 있도록 적극 참여하고자 한다.
- 특히, 협동과제 연구에 직접 참여하는 협동대학 소속의 양성된 전문인력인 대학원생을 해당 기업체의 현장에도 자주 파견하여 현장경험 숙지 및 실 시제품 설계 제작에의 기술력 향상에도 적극 도움을 주고자 한다.
- 협동과제 연구에 참여한 연구인력은 학부와 석박사급 전문 공학인력으로 연차별로 인력을 지속 배출하여 인력양성을 주도함으로써 주관기관인 기업의 과제 구성요건 및 기술적 성과의 달성에 지원이 될 수 있도록 하고자 한다.
- 또한 협동과제 연구에 참여하는 참여연구원 및 대학원생과 같은 전문연구 인력의 양성뿐만 아니라 관련 학사과정의 학부생의 관심 유도과 적극적 참여 활용을 가능할 수 있도록 경북 대학교의 현장실습교육과정을 주관기관 기업체에서 신청하여 오픈될 수 있도록 자문함으로써 기타 학부생의 현장 참여 기회 확대와 취업 연계의 유도에도 일조하고자 한다.

**○ 기술개발을 위한 주관기관-협동과제-위탁과제 연계성 및 협력방안**

- 주관기관 연구실이 보유하고 있는 공학적 디지털 설계 기법, 실험적 유체 특성값 계측 기술 수치해석 모델링 기술 및 기계적 특성 평가 기술 등의 최적화 활용을 통하여 보급형 탄산주입 모듈 개발 및 주변 시스템 설계 기술의 국산화 확보에 도움을 주고자 함.
- 특히 선진 환경 보전 기술이 접목되는 농가지역의 수요자 중심의 성능향상 및 판매력 증대를 위한 최적화된 보급형 탄산주입 시스템의 시제품 생산을 위하여 소규모 기업체 자체가 모든 기술력 및 연구기술을 보유할 능력을 갖추지는 못하는 실정임으로 이러한 한계를 극복

할 수 있도록 다양하고 최적화 된 공학적 실험 및 수치 해석 기술을 협동과제 기관에서 지원을 하고자 한다.

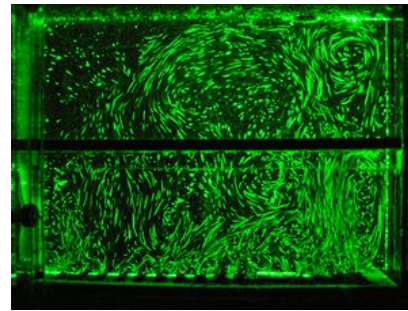
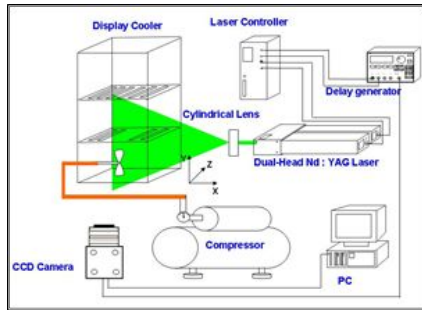
- 또한 협동대학에서도 탄산주입 노즐 가공, 충전기 시스템의 가공 및 제작조립과 같은 실제적 현장중심 작업 등을 모두 동시에 모두 수행하는 것은 어려우므로 이러한 현장관련 조립 및 가공 분야를 수년간 많은 경험을 지니고 있는 위탁기관과 협동하여 이러한 역할을 분담하게 함으로써 보다 효율적이고 최적화된 기술개발 진행이 도모될 수 있도록 하고자 하며 정기적 미팅을 통한 현장과의 정보 및 기술적 피드백과 교류를 이룰 수 있도록 하고자 한다.



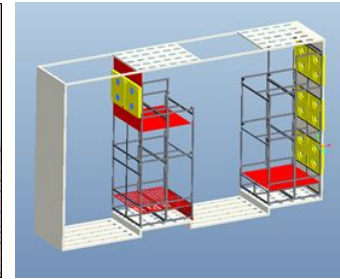
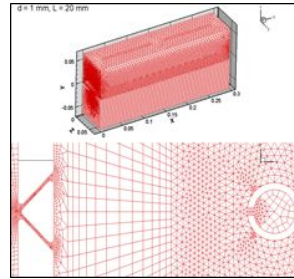
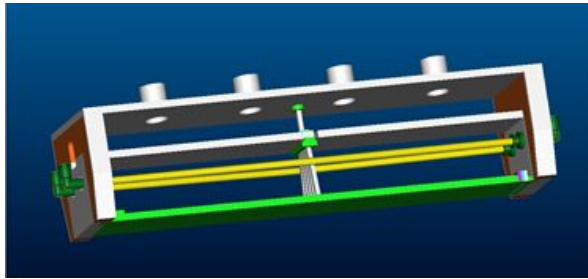
[주관기관-협동과제-위탁과제 간 연계성 및 협력방안]

- 협동과제 참여 연구책임자의 선행 수행 연구개발 내용 및 관련 기술 활용 가능성
- 협동과제 연구책임자는 산업체 유동장 계측 및 시스템 최적화 설계 등과 관련된 연구를 지속적으로 수행해오고 있으며 다양한 산학협력 연구 경험을 가지고 있다. 또한, 실험적 계측 및 모델링을 위한 다양한 계측 시스템 및 프로그램을 보유하고 있다. (Pulse-type Nd:Yag Laser System, High-Speed CCD Camera, High-Resolution Cameras, Inverted-type and Stereoscopic Microscopes, CWC, ODT System, Viscometer, LabView, COMSOL-Multiphysics, PRO-E S/W 등)

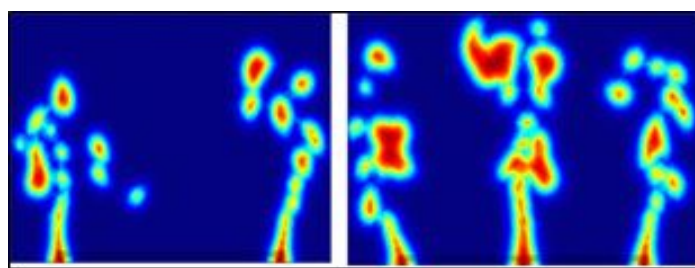
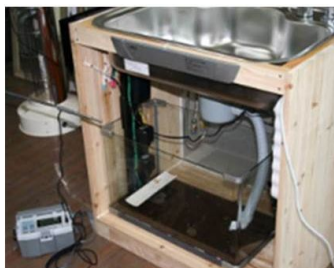




[전시용 냉장기기 내부 유동장 계측 시스템 및 유동가시화 기술 개발]

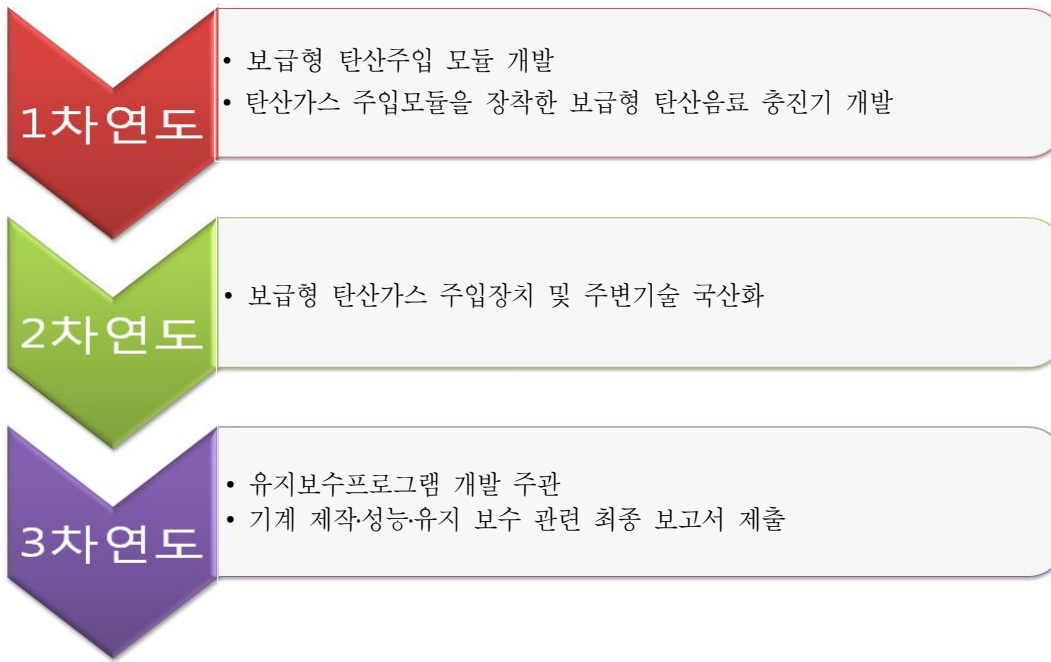


[저온 플라즈마 모듈 유동제어 및 최적화 기술 개발 및 입자 체적 방지를 위한 STOCKER 시스템 내부 유동장 해석 기술]



[친환경 유기물 세척기 개발]

### 3. 연구개발 추진체계



### 4. 연구개발 추진일정

세부과제명	세부연구내용	월 단위 추진계획												소요 연구비
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
(1차년도) 보급형탄산가스 주입장치 및 주변기술 국산화	보급형 탄산주입 모듈 개발	■	■	■	■	■	■	■						25,000
	탄산가스 주입모듈을 장착한 보급형 탄산음료 충전기 개발							■	■	■	■	■	■	10,000
(2차년도) 보급형탄산가스 주입장치 및 주변기술 국산화	보급형 탄산음료 시스템 단위기기 선정 및 상용시제품 개발	■	■	■	■	■	■							60,000
	고장모드 영향분석을 통한 장비 신뢰도 향상							■	■	■				
	타 제품과 비교한 안정성 및 기능 테스트										■	■	■	
(3차년도) 보급형탄산가스 주입장치 및 주변기술 국산화	유지보수프로그램 개발 주관		■	■	■	■	■							27,000
	기계 제작·성능·유지 보수 관련 최종 보고서 제출							■	■	■	■	■	■	33,000

## 5. 논문게제 성과

No	논문명	학술지명	주저자명	호	코드번호		C-06-01		등록번호
					국명	발행기관	SCI여부 (SCI/비SCI)	게재일	
1	Numerical Study on the Effects of Contraction Ratio in a Two-Phase Flow Injection Nozzle	Open Journal of Fluid Dynamics	박철우	6	미국	SRP	비SCI	2016.03.08	
2	Numerical investigation on the flow mixing feature inside a continuously carbonating process tank	Computers and Electrical Engineering	박철우	51	영국	ELSEVIER	SCIE	2015.09.08	
3	Improving productivity of industrial soda-filling machine using PLC programming	International Journal of Applied Engineering Research	박철우	12(13)	인도	RIP	비SCI	2017.07.30	

## 6. 연구 결과

### (1) 보급형 탄산주입 모듈 개발

#### ○ 탄산주입 방식 선행 연구 및 기술 분석 조사 (가정용, 보급형, 대용량 등)

- 탄산수 제조장치, 가정용 탄산수 제조기, 탄산수 제조 노즐과 같은 각종 국내외 특허를 분석하여 탄산수 제조기기의 장단점을 파악하고 실 제작에 필요한 여러 조건들을 취합함. 가정용 탄산수의 노즐 및 작동원리를 실험을 통해서 검토하고 연구에 활용할 수 있도록 선행분석 하였음.
- 가정용: 소형, nozzle gas 직분사 방식 (Sodastream, IMETEC 등)
- 보급형: diaphragm tank, carbonator 방식
- 대용량: Selmix ,Laucer, Cornelius, FHPC, Servend, C.E.M., CoMac

#### ○ 국내외 연관 특허 기술 파악 및 분석

- 탄산수 제조기 시스템(특1992-700748): 분배부 혼합 타입, 임펠러 샤프트를 통한 방향 변환과 물의 냉장 향상기술
- 범용 탄산수 제조기(10-2004-0013390): 특정한 용기를 이용하지 않고 커버부재를 하강시켜 다양한 용기로 탄산수 제조가능
- 탄산수 제조장치(10-2008-0118736): 탄산수 추출관을 통하여 배출되는 탄산수로부터 탄산수 배출압력을 실시간 측정하여 최적의 탄산수 제조가 가능하도록 조절
- 휴대용 탄산가스 주입기(20-1999-0021163): 탄산가스가 이탈된 음료에 탄산가스를 재주입하여 휴대하고 다니면서 항상 시원한 탄산음료의 맛을 즐길 수 있게 함
- Inline water carbonator(US 3761066 A): 물이 이동하는 관 안에 탄산가스 관을 주입하고 조절밸브를 달아서 가스를 충전하는 장치
- Variable carbonation using in-line carbonator(US 20120177784 A1): 탱크 안에 탄산가스를 채우고 물 노즐을 달아 무화시켜 탄산수를 제작함. 각각의 탱크에는 밸브의 개폐형태에 따라 탄산의 양을 조절할 수 있음.

#### ○ 탄산음료제품 최적화를 위한 베이스 탄산 주입 노즐 선정 및 기술분석

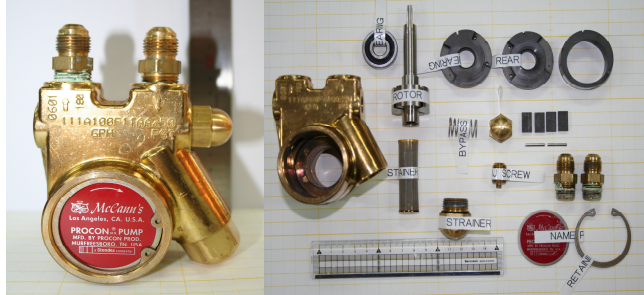
- 주입장치 제작에 벤치마킹할 최적단위 기기를 선정하고 각종 자료를 수집하고 실제 작동원리를 분석함으로써 제작 시 시행착오에 대한 개발비용 상승을 억제함. 제작에 필요한 핵심 기술인 주입노즐, 음료탱크, 수위센서, 펌프, 모터에 대한 작동환경을 분석하고 개발 및 부품 확보에 적합한 방향을 설정하였음.
- 작동방식: 탱크 내의 수위가 낮아지면 부력센서가 On, 모터로 신호전달-모터는 펌프에 동력 전달-펌프에 주입되는 물에 의해서 탱크 내 수위가 올라가면 부력센서가 Off-모터로 신호전달, 펌프가 멈춤
- 모터: 제조사: EMERSON, 출력: 1HP(≒180W), 정격: 230V, 60/50Hz, 회전수: 1425rpm (무부하)
- 펌프: 제조사: PROCON, 종류: 로터리-베인 펌프, 흡입/토출 직경: 7.0mm/7.0mm, 송출량: 6.6ℓ

/min

- 워터탱크: 용량: 5.3ℓ, 재질: 스테인리스 스틸, 크기: 직경 190mm, 두께 1.2mm
- 허용압력(작동압력): 8.43kgf/cm<sup>2</sup>, 입구노즐: 6.3mm(내경), 출구노즐: 6.3mm(내경), CO2 노즐: 2.3mm
- 부력센서: 추 지름: 29mm, 작용부력: 0.29kgf, 추간거리(On/Off): 2.5mm, 수위거리: 45mm



AC motor



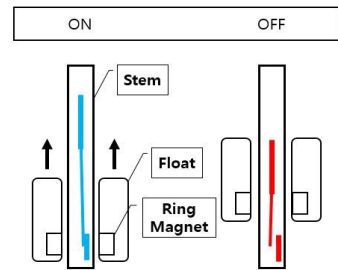
로터리 펌프와 부품도



탄산수 제조 모듈 탱크



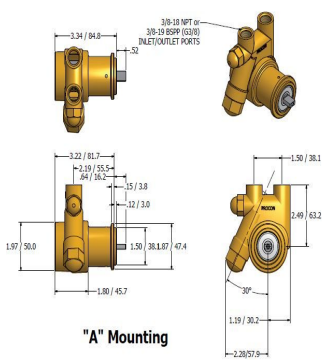
부력센서 부품과 작동원리



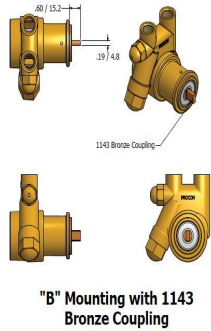
○ 노즐 토출 직경 최적화 및 가공 분석

- 음료의 원활한 이동과 탄산가스와의 효과적인 혼합을 위한 최적의 형상설계를 완료하고 가공 및 제작에 적합한 요인들을 보완하였음. 독창적인 설계에 따른 기존 부품과의 호환성 문제로 인해서 주문제작을 통한 부품들의 공급 및 예비 부품 조달방법 설정을 완료하였고 구성된 부품들을 이용하여 1차적인 설계 레이아웃을 정립함으로써 제작에 불필요한 부분을 배제하고 효과적인 설계가 가능하도록 하였음.
- 로터리 베인 펌프 선정 사양서 분석

**Series 1 Rotary Vane Pump  
Clamp-On Style**

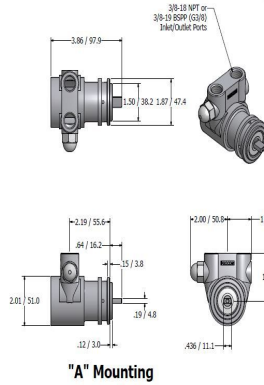


**"A" Mounting**

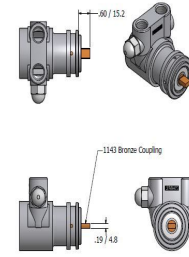


**"B" Mounting with 1143  
Bronze Coupling**

**Series 3 - Rotary Vane Pump  
Clamp-On Style**



**"A" Mounting**



**"B" Mounting with  
1143 Bronze Coupling**

869 Seven Oaks Blvd  
Suite 120  
Smyrna, TN 37167  
615-355-8000  
mail@proconpump.com

**PROCON**  
Products

869 Seven Oaks Blvd.  
Suite 120  
Smyrna, TN 37167  
615-355-8000  
mail@proconpump.com

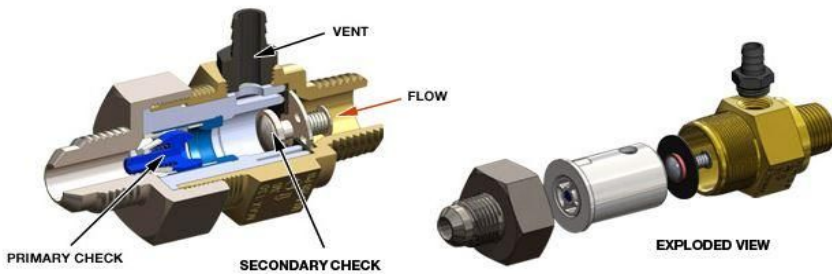
**PROCON**  
Products

	<b>Series 1 Model No: 111A100F11AC</b>	<b>Series 3 Model No: 113A100F31BC</b>
<b>PRODUCT CLASSIFICATION</b>	1 : ROTARY VANE PUMP	1 : ROTARY VANE PUMP
<b>AGENCY APPROVALS</b>	1 : NSF STD. 169 LISTED (1.5% Max Lead)	1 : NSF STD. 169 LISTED (1.5% Max Lead)
<b>SERIES</b>	1 : SERIES 1 BRASS – INTEGRAL STRAINER	3 : SERIES 3 – STAINLESS STEEL
<b>MOUNTING AND DRIVE CONFIGURATION</b>	A : CLAMP ON WITH 188“ DOUBLE FLAT DRIVE	A : CLAMP ON WITH 188“ DOUBLE FLAT DRIVE
<b>FLOWRATE</b>	100 : 100 GPH (300 LPH)	100 : 100 GPH (300 LPH)
<b>ELASTOMER</b>	F : FDA GRADE NITRILE – TYPE 21 OR TYPE 2106	F : FDA GRADE NITRILE – TYPE 21 OR TYPE 2106
<b>ROTATION/SLINGER/ PASSIVATION/STRAINER</b>	1 : CLOCKWISE	3 : CLOCKWISE/SLINGER
<b>CLEARANCES</b>	1 : STANDARD CLEARANCE	1 : STANDARD CLEARANCE
<b>VALVE TYPE AND CONFIGURATION</b>	A : PLASTIC, HI TEMP-BYPASS	B : PLASTIC, HI TEMP-SOLID
<b>PRESSURE RANGE (RELIEF VALVE SPRING)</b>	C : 60 TO 99 PSI – 4 TO 7 BAR	C : 60 TO 99 PSI – 4 TO 7 BAR

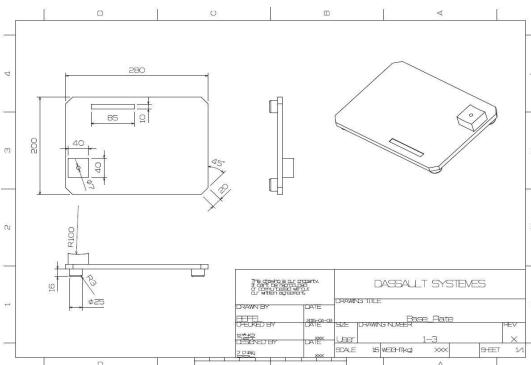
\*조달방법: 국내구매-세종펌프(Tel.(031)571-4614): PROCON 펌프 한국 딜러

○ 주입노즐 이외 구성부품 확보 및 플랫폼구성 배치 레이아웃설계

- 역류방지 장치: 독립적으로 작동하는 두 개의 체크밸브를 통해서 역류하는 탄산과 탄산수로 부터 펌프의 오염을 보호하는 역할, 첫 번째 체크밸브를 역류하거나 고장이 나게 되면 우회로를 통해서 가스나 액체가 방출되기 때문에 펌프에 손상을 주지 않음 (작동압력: 10~200 psi (0.7~13.6 atm), 작동온도: 54℃ 까지, 흡입/출입 구경: 9.5mm, 조달방법: 해외구매-McCann's Part No.19-0980 (ASSE 1022 Backflow Preventer-Model ABF-1 by Anderson Brass Company))



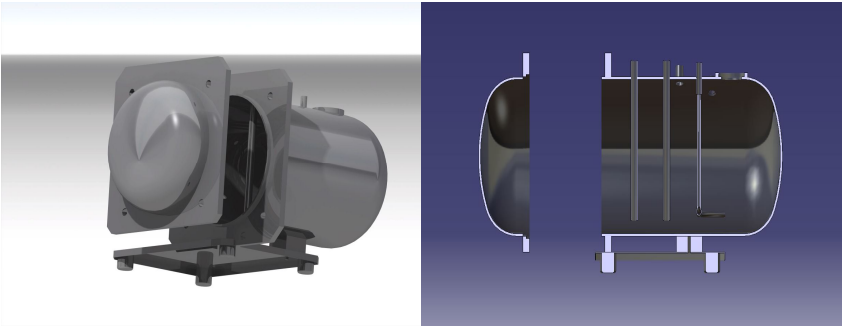
- 기본지지대 설계도면: 기본지지대는 각종부품이 모두 설치되는 스테인리스 철판으로 되어있고 모터와 펌프가 작동할 때 발생하는 진동과 소음을 줄이기 위하여 아래에는 4개의 고무발이 부착되었음. 그러면서 양쪽에 손잡이를 달아서 운반이 용이하고 3T의 두께를 가지고 있어서 전체적인 경량화와 안정적인 지지를 위한 내구성을 함께 확보할 수 있음.



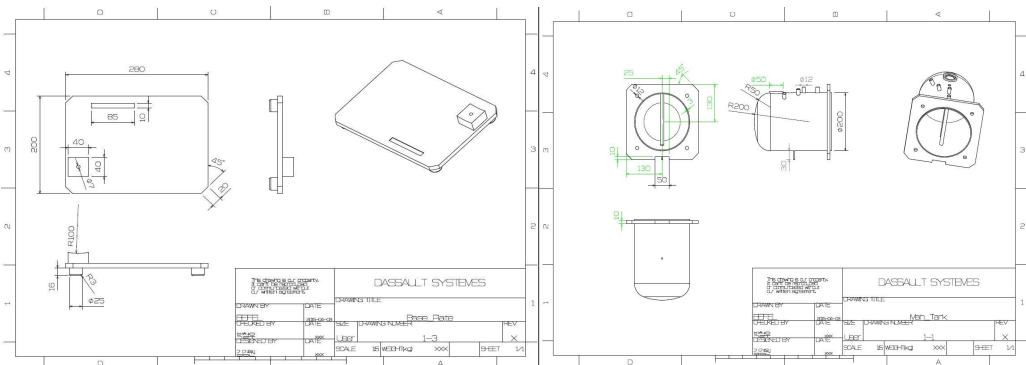
기본 지지대 설계도면

○ 탄산가스 주입모듈 1차 시제품 디지털 설계 및 설계도 작성

- 노즐해석 결과와 실사용에 적합한 유지보수의 이점을 살린 탄산가스 주입모듈의 설계도면 작성. 기존 제품과 차별화하기 위해서 새로이 해석한 노즐형상을 적용하고 분리 가능한 플렌지를 부착해서 탱크 내에 음료주입이 가능하도록 설계함.



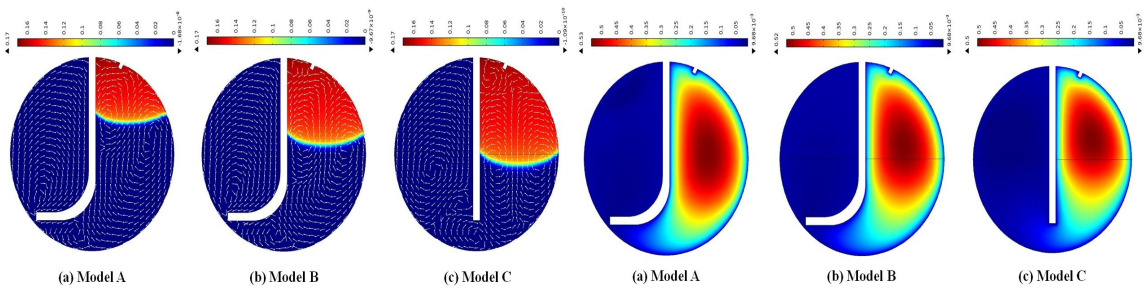
시제품 설계도면 작성



탱크 및 지지대 설계도 구성

○ 디지털 공학설계 프로그램 활용 및 구조해석 (3D, Pro-E)

- CFD 해석을 통한 탱크 내 최적유동 조건 설정: 탄산가스 주입기를 제작하기 전에 수치해석 프로그램을 이용하여 실제와 비슷한 환경에서 주입기 탱크 안의 유동변화를 예측함. 해석 결과로 직선형의 주입노즐보다는 주입출구의 형상이 곡선으로 처리하는 것이 기체와의 혼합 특성이 우수한 것으로 나타남. 또한 본 결과를 학술대회 발표 및 논문으로 투고하였음.



노즐 형상에 따른 탱크 내 유동형상 변화

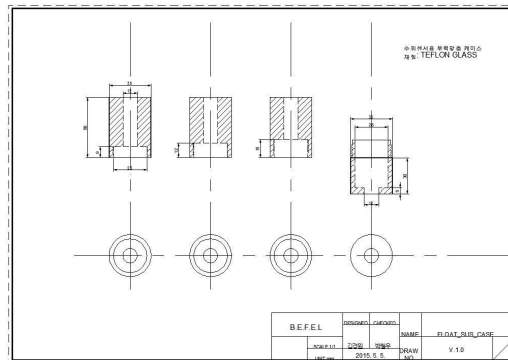


노즐 형상과 내부 유체의 변화에 따른 유동변화표

모델	형태	작동유체	유동 변화	혼합 조건
A	곡선 입구노즐 탱크 내 물 없음	CO2(기체)	좋음	알 수 없음
B	곡선 입구노즐 탱크 내 물 50%	물(액체)+ CO2(기체)	좋음	좋음
C	직선 입구노즐 탱크 내 물 50%	물(액체)+ CO2(기체)	나쁨	보통

O 탄산가스 주입기의 핵심기술 도출 및 개발(nozzle, motor, level sensor, check valve 등)과 특허출원

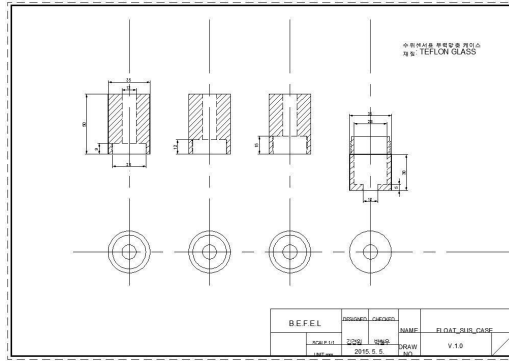
- 탄산탱크내 유량 주입 모듈의 경우 미세 측면 mixing hole을 교차하여 구성함으로써 외부 압력에 배치된 CO2 기체의 분사 흡입으로 인한 보다 효율적인 탄산화 성능 향상을 위하여 핵심기술로서 분석 연구함. 또한 level sensor의 경우 기존의 제품의 활용의 제한성으로 인해 제작된 시스템의 유량에 기반한 자체 설계 기술을 확보함으로써 주요 부품의 설계 해석 핵심기술을 구축할 수 있음.



유량 기반 레벨 센서 설계도

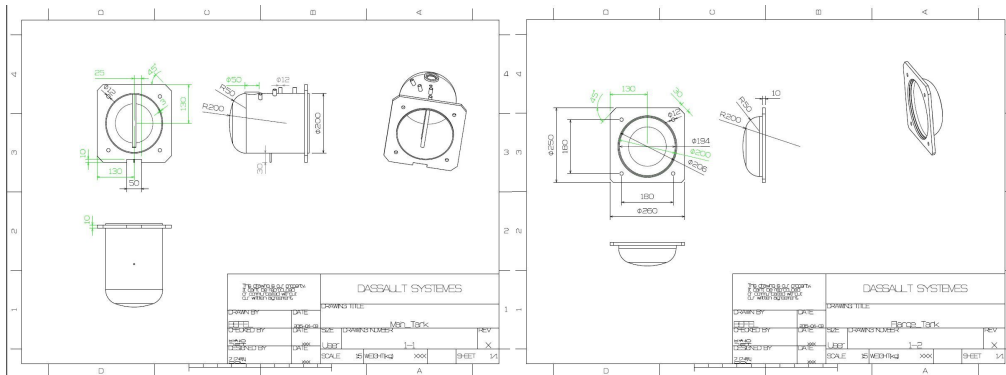
O 설계도 기초한 구성부품 및 시제품 가공 및 제작 (제2협동과제 수행팀 연계방안 확보 및 공동 수행)

- 제 2협동과 협업하여 설계도면을 바탕으로 한 시제품 제작을 완료하고 최적화를 위한 자체 평가 및 실사용 시 장단점을 분석함. 아울러 주입모듈 제작 시 발생할 수 있는 단점들을 보완하고 개선방향을 제시하여 설계에 적용함으로써 제품 제작에 개선점이 반영되도록 하였음.
- 부력 추 설계도면: 새로이 설계된 부력 추의 디자인에 맞춰 부력 재를 설계하고 가공함. 재질은 인체에 해가 없고 이화학적 특성이 우수한 테프론 글라스를 사용하였고 높이 차에 따른 탱크 내 음료의 탄산농도를 결정하기 위하여 교체 가능한 부력 추를 제작하였음.



센서용 부력조절 추 설계도

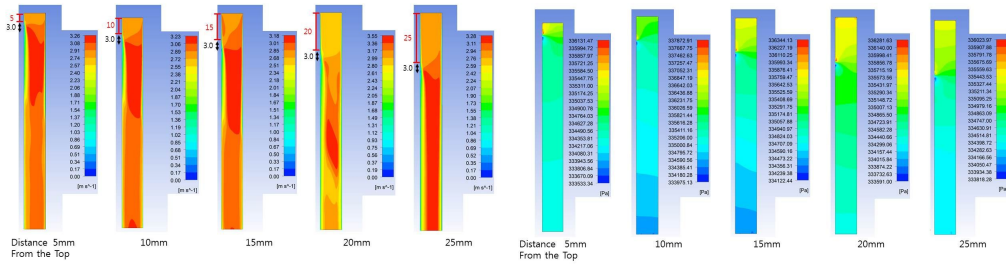
- 워터탱크 설계도면: 워터탱크는 기존의 작동방식과 유사하지만 내부 세척이 용이하고 부품 교환을 할 수 있도록 하기 위하여 플랜지 형태로 제작함. 이는 생산가 필요로 할 때 분리하여 세척, 살균과정을 거칠 수 있기 때문에 유지관리 측면에서 장점이 있음. 또한 탱크는 이중 재킷으로 제작되어 외기 변화에 영향을 최소화 할 수 있도록 하고 음료의 온도와 외기가 만나 탱크 표면에 발생하는 이슬이 발생하지 않아서 가공공정에 청결함을 유지할 수 있음.



새로이 설계된 탄산 주입 모듈 탱크(좌)와 플랜지(우) 제작도면

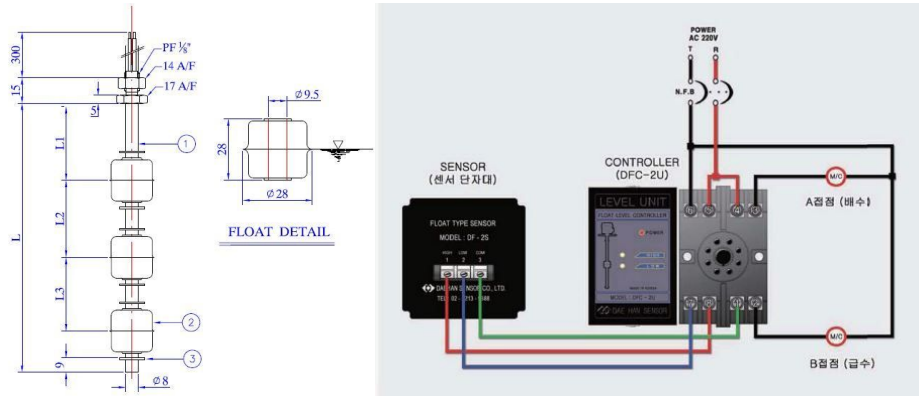
○ 특히 출원 기초 기술 및 자료 분석 부품 가공

- 노즐 내 혼합 유동해석: 입구 노즐 내에 이산화탄소 기체를 무화시키기 위하여 노즐 표면에 적당한 크기의 구멍을 만들고 그 특성을 살펴봄. 구멍의 위치와 크기에 따른 여러 가지 실험 조건들을 설정하고 기체가 효과적으로 침투할 수 있는 최적의 조건을 구한 결과 위치는 위에서부터 10~15mm 정도에 1.8~2.0mm 정도의 크기를 가진 구멍을 내는 것이 혼합반응이 일어나는 최적의 조건으로 판단하였음.



입구 노즐 내의 물(액체)과 이산화탄소(기체)의 혼합 반응 해석

-부력센서(부력 추, 컨트롤러) 조달방법: 국내구매- 대한센서(www.dh34.com)



부력센서 유닛(DLF-3P-3S)발주도면과 컨트롤러(DFC-2U) 연결도

○ 탄산가스 주입모듈에 대한 설계기준 설정 및 성능 평가

- 펌프를 통한 기본 유체 유입부 및 carbonating 노즐 및 레벨 제어가 포함된 탄산가스 베이스 주입모듈을 제작하는 설계도 확보를 통한 기준을 설정하였고 제작된 시제품에 대하여 연속적인 성능 평가 테스트를 수행하고 개선방안 논의를 통한 부품 재선정 및 최적설계 개선을 지속적으로 환류함. 성능평가의 결과는 시험 기록표에 자세히 기록하여 기준설정시 참고가 될 수 있도록 하였음.

○ 최종 시제품 제작 관련 개선안 제시 및 보고서 작성

- 제작된 카보네이팅 시스템에 대하여 성능평가 테스트를 지속적으로 수행하였으며 평가시 발생된 문제를 설계 변경 및 시스템 최적화에 환류하여 개선점을 도출하여 시제품 시스템을 개선하였고 수행된 모든 연구결과를 포함하는 결과보고서를 작성하였음.

탄산 제품 시험 기록표

기록일 : 2015. 9. 8.  
기록자 : 박철우, 김경원

생 산 일	2015. 9. 8.		생산종목	사과(750ml)무알콜 삼색인	
작 업 자			용 량	750 ml	
작업개시시간	PM	12:00	작업종료시간	PM	12:40
	12:10			총 작업 시간 40분	
초기 배합량	병 #		Bypass	속성 안함 #	
생 산 량	병 #		BPM (BFH)		
재혼화수율 (Bypass 포함)	( )	%			
작업이상	① 제품 내 탄산량 부족 ②		이상조치	① 주입모듈 개선 ②	
작 업	냉각 → 탄산 → 병입 → 제품		세 척		
기	NO.	1	Carbonator 탄산압	4 kgf/cm <sup>2</sup>	
	압	3 kgf/cm <sup>2</sup>			
	온도	4 °C			
공 기 압	6 kgf/cm <sup>2</sup>	충진기 탄산압	4 kgf/cm <sup>2</sup>		
기	Filling set	1.5	depress set	1.0	
	Filter 고무 배열	좌 우			
기	① 탄산주입모듈 2차 테스트 - 결과: 1차 테스트 보다는 양지만 제품화 할 만큼 탄산이 충분이 들어가게 됨 ② 개선사항: 주입모듈 내 CO2 Jet 형상변경				

탄산 제품 시험 기록표

기록일 : 2015. 7. 21.  
기록자 : 박철우, 김경원

생 산 일	2015. 7. 21.		생산종목	딸기(750ml)무알콜 삼색인	
작 업 자			용 량	750 ml	
작업개시시간	AM	11:30	작업종료시간	PM	12:15
	13:00			총 작업 시간 138분	
초기 배합량	17병	510 #	Bypass	속량 없음 #	
생 산 량	479병	359 #	BPM (BFH)	3.47	
재혼화수율 (Bypass 포함)	( )	%			
작업이상	① 압력모듈 충전 시 병 파손 (Zea) ② Capline 시 병 파손 (Zea)		이상조치	① 부상 위험 ② 반드시 문 off	
작 업	탄산 → 병입 → 제품		세 척		
기	NO.	1 & 2	Carbonator 탄산압	1) 3.1 kgf/cm <sup>2</sup>	
	압	3 kgf/cm <sup>2</sup>		2) 3.0	
	온도	6 °C			
공 기 압	6 kgf/cm <sup>2</sup>	충진기 탄산압	2.9 kgf/cm <sup>2</sup>		
기	Filling set	1) 3.5 2) 2.0	depress set	1) 3.5 2) 2.0	
	Filter 고무 배열	좌 우			
기	① 탄산주입모듈 1차 테스트 - 결과: 제품에 탄산이 충분히 들어가게 됨 - 작동조건: 탄산압 및 재혼화수 이상없음 ② 개선사항: 주입모듈 형상변경 및 전원부 추가 개선				

시제품 성능평가 시험 기록표

(2) 탄산가스 주입모듈을 장착한 보급형 탄산음료 충전기 개발

○ 기계 기능사항 조사 결과에 기반한 보급형 탄산음료 충전기 레아아웃 설계(in-line 타입 set up)

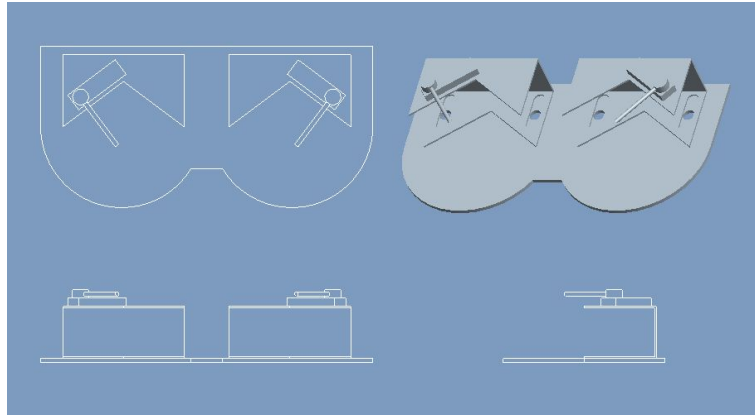
- 여러 형태의 병입을 위한 다용도 충전기 기능을 고려하여 기존의 충전기기와 차별화된 보급형 탄산음료 충전기를 새로 설계함. 새로 설계된 충전기는 기존 불편사항들을 개선하고 새로 개발된 탄산주입 모듈과 호환이 가능하도록 일체형 시스템에 중점을 두었으며 분리와 세척이 용이해서 각 부품의 교체나 점검 시 편리하도록 설계하였음.

○ 핵심부품개발 및 상용 부품별 조달 업체 선정 및 확보

- 제2협동과 더불어 핵심부품 개발의 요구조건을 설정하고 유압작동 밸브, 오버플로우 방지 장치, 다용도 노즐 설계와 같은 기존의 장치들을 개선하고 실제 시제품에 반영하도록 하였음. 조달업체 선정은 제2협동에서 주관하였고 부품 수급이 어렵거나 핵심부품들은 제2협동에서 직접 제작하도록 하였음.

○ 탄산음료 충전기 설계도 완성 (기능, 음료제품 품질반영)

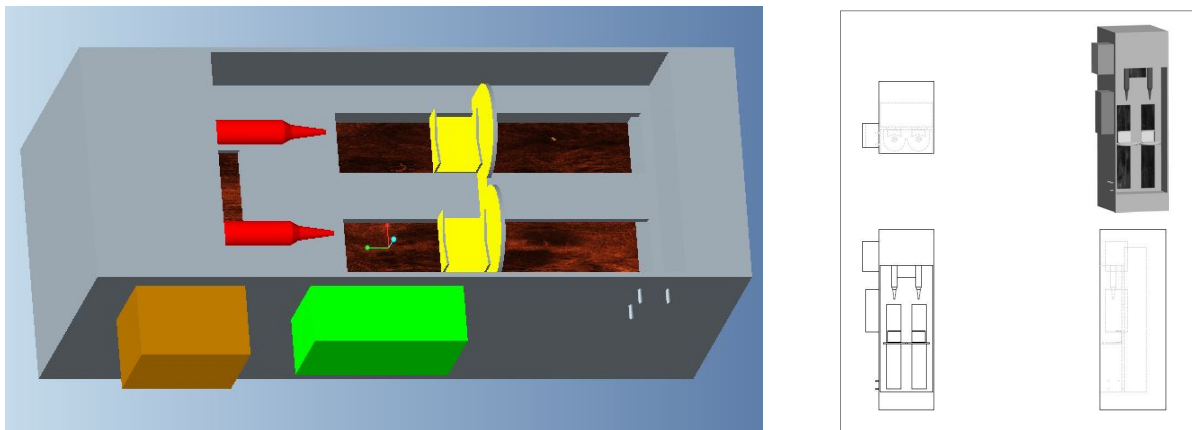
- 탄산압력을 1.5~2.5기압 수준에서 충전하기 위해서 탄산가스가 주입되기 위한 다용도 노즐 설계와 유압식으로 움직이는 작동부, 그리고 여러 종류의 병을 충전하기 위한 지지대의 형상 설계에 중점을 두고 충전기를 설계함. 탄산음료를 충전할 때, 발생하는 오버플로우 현상을 개선하기 위한 바이패스 구조를 개선하여 오버플로우를 최대한 억제하여 손실되는 음료의 양을 최소화 함.



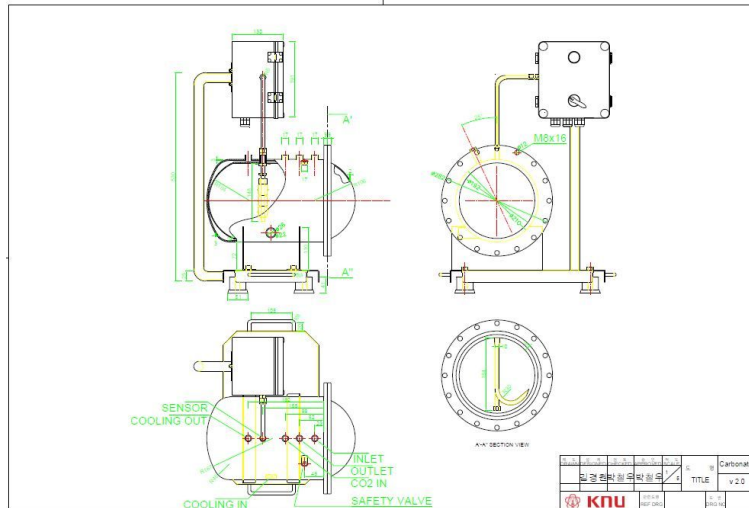
충진기 병입 지지대 부품 Assy. 설계도

○ 디지털 공학설계 프로그램 활용 및 구조해석 (3D, PRO-E)

- 설계 프로그램(Pro-E)을 활용하여 충진기 설계 및 레이아웃 구조를 예상하고 제작에 활용할 수 있도록 하였음. 3차원 도면을 통하여 충진기의 형상을 좀 더 구체적으로 파악할 수 있으며 제작에 필요한 사항들을 예측하여 시간과 부품활용을 효율적으로 사용할 수 있음.



설계 프로그램을 이용한 충진기 설계 구조도



개선 변경된 carbonating 시스템 설계도

○ 탄산가스주입모듈이 장착된 보급형 탄산음료 충전기 제작 감수

- 제2협동에서 제작하는 충전기에 대해서 설계 도면과 비교하며 설계 시 반영한 특징들과 충전기 작동에 필요한 이상 유무를 점검함. 실제 제작에 있어서 어려운 부분들은 설계프로그램을 이용한 도면 변경을 통하여 충전기 완성제품을 예상해보고 변경된 부분을 즉각 제작에 적용함으로써 설계도면의 사실성을 충전기 개발에 최대한 반영이 되도록 하였음.

### (3) 보급형 탄산가스 주입장치 및 주변 기술 국산화

1.1 보급형 탄산음료 System 단위 기기 선정 및 상용 시제품 개발에 따른 설계도 기기 모식도, 기기사양 제공.

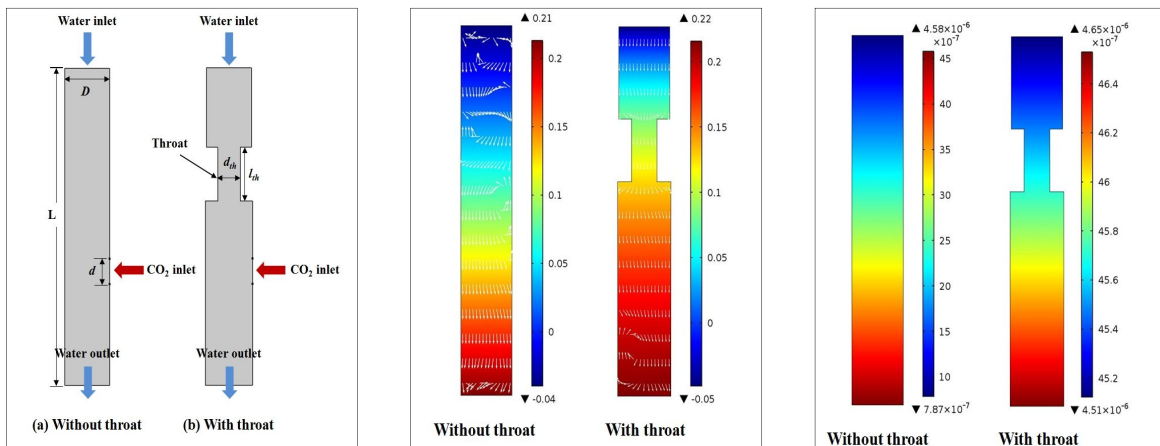
#### 1.1.1 Service T/K (특허출원 지원)

Service T/K의 설계도, 모식도 등을 협의하여 주관기관과 제 2협동기관 (BCM)과 공동으로 마무리 하였으며 별도 보고서로 제출하였다.

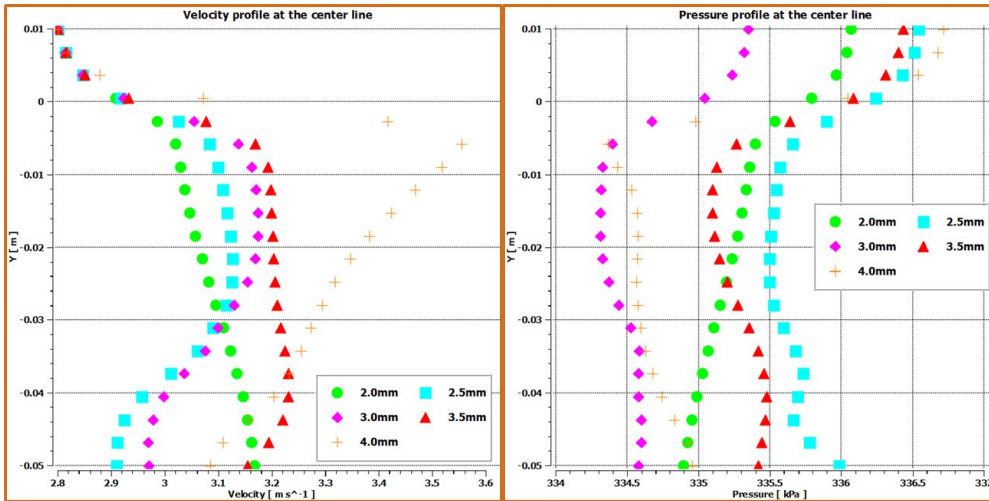
#### 1.1.2 탄산가스 주입기

○ 탄산가스 주입기 노즐 혼합 유동 CFD 해석

- 보급형 탄산수 제조기의 경우, 탄산 혼합 탱크를 별도로 갖추고 있어서 가정용 탄산수 제조기 대비 단 시간에 많은 양의 탄산수를 제조가 가능하기에 소규모 탄산음료 생산업체에서 다품종 생산 기기로 사용하기에 적합함.
- 탄산가스 주입기의 노즐 목 유무에 따른 CFD 해석을 추가로 진행하였고 본 결과를 학술대회 발표 및 논문으로 투고하였음. 노즐 목이 있는 부분에서 액체와 기체의 혼합비가 양호하여 고르게 분포되었고 노즐 목이 없는 경우 기체와의 혼합이 적절히 이루어지지 않아서 탄산수의 제조가 불완전함. 따라서 탄산가스 주입기에서 노즐 목의 역할이 중요하다는 것을 알 수 있음.- 연구결과에서 볼 수 있듯이 노즐 목이 생성된 경우 가스와 물의 혼합이 목 부근에서 이루어지며 상대적으로 목이 없는 경우는 하단으로 갈수록 기체볼륨이 상승하는 것으로 보아 혼합조건 특성에서 목이 있는 경우가 혼합 조건에 유리한 것으로 나타남. 이것은 노즐의 기본적인 특성이며 유체의 교축작용으로 인한 압력분포가 목 부근에서 달라지고 에너지 소산의 결과로 목을 지나며 무화의 분포가 커지기 때문에 기체의 표면적이 커져서 용매로 녹아들어가는 양이 많아져서 탄산의 용량이 청량감과 비례한다고 가정한다면 음료의 품질을 높일 수 있는 핵심공정으로 판단할 수 있음.



노즐 목의 유무에 따른 액체와 기체의 혼합 반응 해석

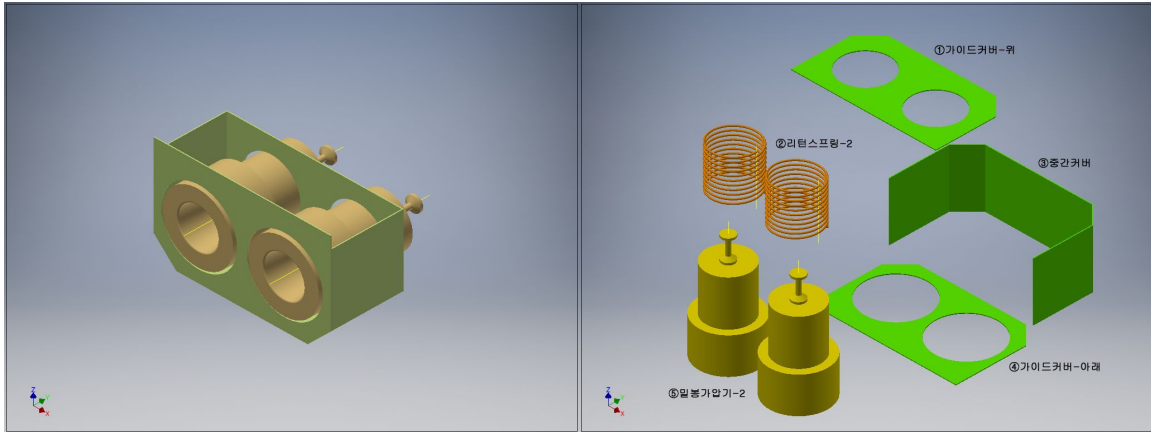


- 주입 구 직경은 2.0mm부터 3.5mm까지 0.5mm 단위로 늘어나고 액체 안으로 유입된 외부 기체는 일정거리를 지나며 노즐 하부에서 액체와 완전히 혼합되고 이 과정에서 온도와 압력 조건에 의해 탄산이온으로 해리되며 액체 속으로 녹아들어 탄산수를 생성하고 노즐 중심에서 변화하는 속도 값은 이산화탄소 기체와 물이 맞는 일정영역에서 속도가 빨라지는 양상을 보이지만 곧 원래의 유동속도로 근접하며 이후에는 안정적인 비율로 균일한 탄산 혼합액을 형성하게 됨. 압력분포 또한 기체와 액체가 만나는 지점을 기점으로 일정하게 압력이 감소하였다가 다시 일정부분 회복되는 양상을 보임.
- 본 연구에서는 탄산수 제조 탱크 내에서 노즐 내 액체가 유입될 때 주입 구의 직경을 변화시켜 최적의 탄산 혼합액 제작조건을 비교하였고 노즐 내에서 기체와 액체가 혼합되는 과정에서 주입 구 직경이 2.5mm와 3.0mm에서는 복원거리도 짧고 복원 속도 크지만 그 외의 경우에는 원래의 속도로 복원되는 혼합과정에서 손실이 커짐을 알 수 있음. 또한, 노즐의 형상을 제외한 혼합유동 조건이 탄산 용액 제조에 큰 비중을 차지함을 알 수 있음.

### 1.1.3 Capping machine 설계도 및 기기모식도 작성

- Capping machine의 부품 개발 및 성능향상을 위한 CAD 설계를 수행하고 작동방식과 구성 원리를 파악하여 차후 제작에 반영함. 기본적인 조립 모식도는 wiring machine의 설계방식인 Bottom-up 방식과 동일하며 이는 인수인계 시 초보자라도 구성의 이해가 쉽고 각 구성부품의 설계에 독립성을 보장하기에 차후 성능향상이나 부품교체에 유연성을 가짐.





Capping machine 부품 Assy. (좌), 부품 조립 모식도 (우)

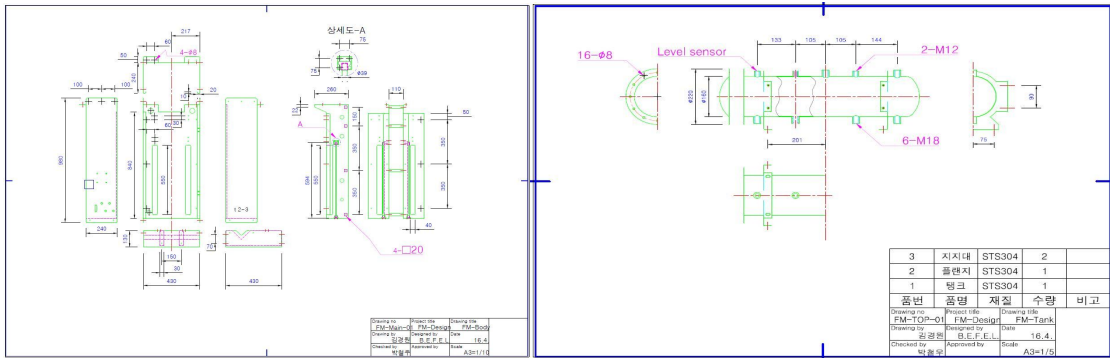
<h3>Tw1400 Capping machine</h3> <p>AISI 304 stainless steel frame The Tw1400 is suitable for twist-off capsules on stiff jars In standard version the machine is set for capsules 42 mm in diameter, on request it is possible to change these settings for capsules with other dimensions Maximum torque on the capsules 2,8Nm Diameter of the jars: up to 115mm Height of the jars: up to 355mm Capping time: about 3s</p> <p>1620 mm</p> <p>485 mm</p> <p>60 Kg</p> <p><b>PNEUMATIC STARTING</b> Air consumption (4bar): 1,4 Nl/ciclo Air consumption (6bar): 1,8 Nl/ciclo</p> <p><b>OPTIONAL</b> Stainless steel Q model wheeled support</p>	<h3>Avt400 Capping Machine</h3> <p>AISI 304 stainless steel frame It shapes smooth capsules on the threaded neck of the bottles and makes the lower rim Capsules: 31,5mm diameter and 24mm height (standard version) On request: it is possible to change these settings and make this machine suitable for capsules with other dimensions Diameter of the bottles: up to 195mm Maximum height of the bottles: 355mm Manual loading of the capsules Capping time: about 2,5 seconds</p> <p>1650 mm</p> <p>460 mm</p> <p>90 Kg</p> <p><b>ELECTRIC STARTING</b> 230 Volt, 50 Hz mono-phase motor or 380 Volt, 50 Hz three-phase motor</p> <p><b>OPTIONAL</b> Stainless steel N model wheeled support Inverter for 110 Volt, 60 Hz feeding Additional head for a different size of capsules</p>
--	--

capping machine 상용제품

#### 1.1.4 탄산음료 충전기 1차 시제품 설계도 작성

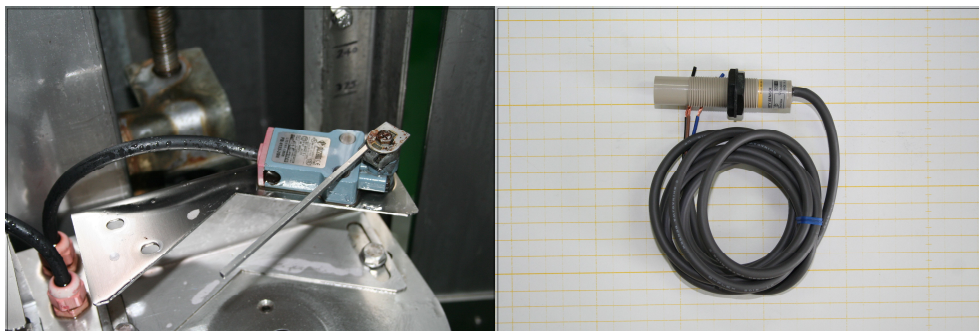
- 충전기의 1차 시제품 설계도를 완성하고 성능향상을 위해서 상부 음료저장 탱크의 크기 변경과 하중을 줄여 기기의 안정성을 높이고 정비를 용이하도록 변경함. 또한, 음료 충전의 안정성을 높이기 위해 가이드를 새로 설계하고 센서의 위치를 변경하여 작업의 편의성을 증진시키도록 설계함.
- 많은 부분에서 설계향상이 이루어졌으며 예를 들어 노즐의 위생성을 향상시키기 위한 노즐 커버 부품이 추가되고 병을 지지하기 위한 가이드의 분해가 쉬워져서 세척이 편리하도록 변경됨. 또한 반복작업의 특성상 작업공간의 청정도를 유지하기 위해서 캐비넷 내의 구조를 단순화시켜 청소가 쉽고 불량 제거가 쉬워져서 가공공정의 청결성을 유지하도록 하였음. 이 외에도 세세한 부분의 설계변경을 통해서 상품성을 개선하여 향상된 충전기 성능을 발휘할 수 있도록

많은 기술적 증진이 이루어짐.



충진기 시제품 설계도면 작성; 바디(좌), 탱크(우)

- 제 2협동과 협업하여 설계도면을 바탕으로 한 시제품 바디제작을 완료하고 최적화를 위한 자체평가 및 실사용 시 장단점을 분석함. 기존 충진기기로 생산 시 발생할 수 있는 단점들을 보완하고 개선방향을 제시하여 설계에 적용함으로써 제품 제작에 개선점이 반영되도록 하였음.
- 근접센서 변경: 기존 로터리식 각도 센서는 제품과 접촉 방식에 따른 불편함과 센서의 오염 및 이물질에 의한 센서의 오작동에 문제가 발생하였기에 비접촉식의 근접센서를 활용함으로써 제품가공의 청결함과 청소의 용이성 부분을 증대시킴.



충진기의 병 감지 각도센서(좌), 변경된 근접센서(우)

Cylindrical Proximity Sensor

## E2K-X

General-purpose Threaded Capacitive Sensor

about this Product Family

Inquiry of this Product

Related Contents

Common (4)

Proximity Sensors (3)

Item list of E2K-X

Features Lineup Specifications Dimensions Catalog

last update: September 23, 2012

Sensors

Appearance	Sensing distance	Output configuration	Model		
			NO	NC	
	M12	4 mm	DC 3-wire, NPN	E2K-X4ME1 2M	E2K-X4ME2 2M
			DC 3-wire, PNP	E2K-X4MF1 2M	E2K-X4MF2 2M
		AC 2-wire	E2K-X4MY1 2M	E2K-X4MY2 2M	
			DC 3-wire, NPN	E2K-X8ME1 2M	E2K-X8ME2 2M
		DC 3-wire, PNP	E2K-X8MF1 2M	E2K-X8MF2 2M	
			AC 2-wire	E2K-X8MY1 2M	E2K-X8MY2 2M
	M18	8 mm	DC 3-wire, NPN	E2K-X15ME1 2M	E2K-X15ME2 2M
			DC 3-wire, PNP	E2K-X15MF1 2M	E2K-X15MF2 2M
		AC 2-wire	E2K-X15MY1 2M	E2K-X15MY2 2M	
			DC 3-wire, NPN	E2K-X15ME1 2M	E2K-X15ME2 2M
		DC 3-wire, PNP	E2K-X15MF1 2M	E2K-X15MF2 2M	
			AC 2-wire	E2K-X15MY1 2M	E2K-X15MY2 2M
M30	15 mm	DC 3-wire, NPN	E2K-X15ME1 2M	E2K-X15ME2 2M	
		DC 3-wire, PNP	E2K-X15MF1 2M	E2K-X15MF2 2M	
	AC 2-wire	E2K-X15MY1 2M	E2K-X15MY2 2M		
		DC 3-wire, NPN	E2K-X15ME1 2M	E2K-X15ME2 2M	
	DC 3-wire, PNP	E2K-X15MF1 2M	E2K-X15MF2 2M		
		AC 2-wire	E2K-X15MY1 2M	E2K-X15MY2 2M	

last update: September 23, 2012

근접센서 사양 (출처: 한국오므론 www.omron.co.kr)

### 복동식 노멀 클로즈 타입 슬레노이드 앵글 밸브

## PL3000

- 롱수명, 대유량, 저저항,
- Y형의 형상으로 유량이 확대됨에 따라 유량이 30%가량 증가하면서 효율이 원할해집니다.
- 실린더 재질은 스테인리스 스틸입니다.



### 사양

형식	PL3000				
배관径寸구경	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"
오리피스径 mm	13	13	18	24	31
Kv값	3.8	4.7	9.5	18.1	23.1
작동압력 MPa	0~1.6	0~1.6	0~1.6	0~1.6	0~1.6
시용압력 MPa	0.3~0.45	0.3~0.38	0.3~0.45	0.3~0.4	0.3~0.45

형식	PL3000				
배관径寸구경	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	
오리피스径 mm	35	46	61	80	
Kv값	32.9	52.8	82.8	127	
작동압력 MPa	0~1.6	0~1.0	0~1.6	0~1.6	0~1.6
시용압력 MPa	0.3~0.65	0.25~0.4	0.25~0.65	0.3~0.4	0.3~0.7

※표준 사양 이외의 제형에 대해서는 문의하여 주십시오.

### 주문형식

**PL3000 - 10 - 40 - AL**

모달명 배관径寸구경 액추에이터 사이즈

10 : 3/8" 40 : 1 1/2" 40 : 40 mm

15 : 1/2" 50 : 2" 50 : 50 mm

20 : 3/4" 65 : 2 1/2" 63 : 63 mm

25 : 1" 80 : 3" 90 : 90 mm

32 : 1 1/4" 125 : 125 mm

액추에이터 재질  
부가품 : 스테인리스  
AL : 알루미늄

### 내부구조도 및 주요 부위의 재질

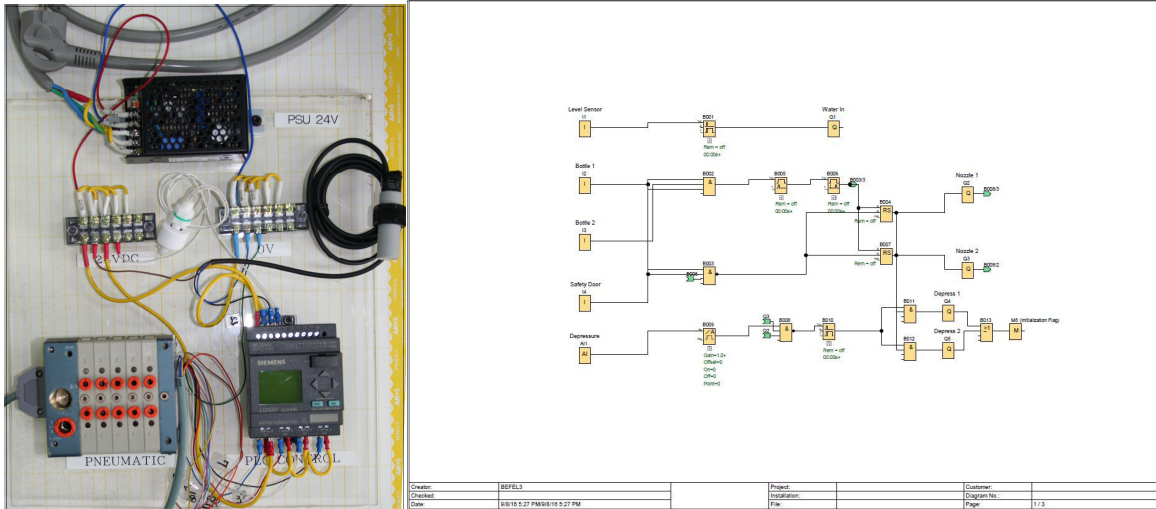


No.	명칭	재질	No.	명칭	재질
1	표시등	나이론	8	리스크	일루미늄 합금
2	액추에이터	CFR	9	리스크 볼	Viton
3	피팅과 보드	1/8"	10	필 스크림	AFB04
4	스텝	SAE16/304	11	커넥팅 피스	CF8M/CF8
5	스텝 씰	PTFE	12	분체 씰	PTFE
6	캡	PC	13	시드	PTFE
7	스프링	Steel 66Mn	14	분체	CF8M/CF8

앵글 밸브 사양 (출처: 피스코 코리아)



- 밸브의 개폐와 생산시작시간 만을 확인할 수 있는 단순 시스템인 반면에 프로그램 작성의 유연성을 확보하여 차후 발생할 수 있는 공정상의 피드백을 조절하기 위해서 생산량이나 생산시간과 같은 타임 히스토리 또한 추가하여 부품의 교체나 공정의 효율성을 확인하는 자료로 활용하기 위한 항목을 작성하여 차후 연구과제에서 생산시스템의 평가 자료로 활용토록 함.



PLC 구성모듈(좌), 충전기 작동방법 시퀀스(우)

# HDM + MULTI-POLE CONNECTION

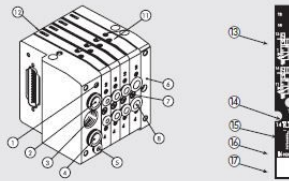
HDMs are the ideal solution for those requiring the unbeatable performance, flexibility and modularity of Multitech valves combined with sturdy mechanics and a high degree of protection against external agents. Each valve is enclosed in a reinforced technopolymer protective shell that acts as a shock-absorber and prevents the infiltration of dirt. The class of protection is IP65. The smooth, rounded design makes HDMs ideal for applications requiring frequent washing without the deposit of residues. All the pneumatic connections are on one side, with built-in push-in fittings. The user interface is on another side so that the filter and the service engineer have everything at hand. Flexibility is total: there are 1-16 valves, input and output terminals for pipes of different sizes and intermediate modules for separate inputs and outputs. One very important new feature is that valves of different capacities can be mounted as required. Three different valve sizes can be combined at will. This means a valve can be replaced at any time by another one offering a different performance. It only takes a few seconds to replace or add a valve. To do this, merely loosen the two grub screws fixing the valve to the adjacent ones. Since the electrical signal is relayed from one valve to the next by means of gold-plated contacts connected to an electronic board, the electrical connections are entirely automatic. The ratio of the HDM's flow rate to its dimensions is unrivalled - miniaturisation and efficiency have reached a peak.



TECHNICAL DATA		Automatic fitting Ø 4 mm				
Valve port connections	Ø 4, 6, 8, 10 mm automatic fitting for ports 2 and 4 / power supply port for Ø10 or Ø 12 mm automatic fitting / Ø 8 fitted for exhaust port, NG thread for exhaust pilot port					
Connection on the end-plate for the supply of pilots	Automatic fitting Ø 4 mm					
Maximum number of pilots	16 (same as the max. no. of pilots)					
Maximum number of valves	16					
Operating temperature range	°C -10 to +60					
Fluid	Filtered air without lubrication; lubrication, if used, must be continuous					
Pressure range	bar X (pilot supply) 3 to 7 1-11 (valve supply) vacuum at 10					
Terminal 1-1	3 to 7					
Voltage range	W 24VDC ± 10%					
Power	0.9					
Control	PNP or NPN					
Isolation class	F155					
Degree of protection	IP65 (with covered actual)					
Solenoid rating	100% ED					
Flow rate at 6.3 bar, ΔP 1 bar	N/A version 5/2 and 3/2	11.5 mm Ø 4	11.5 mm Ø 6	14 mm Ø 8	23 mm Ø 8	23 mm Ø 10
	version 5/3	200	500	650	1000	1200
		200	300	300	500	500
TBA/TRO 2x3/2 monostable at 6 bar	ms	8 / 45			8 / 60	
TBA/TRO 5/2 monostable at 6 bar	ms	8 / 33			9 / 40	
TBA/TRO 5/2 bistable at 6 bar	ms	20 / 20			8 / 8	
TBA/TRO 5/3 cc monostable at 6 bar	ms	20 / 20			15 / 15	
Note on use	Insert the pipes in the fittings, before passing air through the valve, otherwise the basket may be pulled out if it is used by the flow of air.					
Compatibility with oils	Please refer to page 6-7 of the technical documentation					

### COMPONENTS

- ① Exhaust - Solenoid pilot Ø2/Ø4
- ② Valve supply - port 1
- ③ Threaded connection of exhausts 3/5
- ④ Valve supply - port 11
- ⑤ Electrical control supply X
- ⑥ Blind end-plate or right end-plate 1-11
- ⑦ Screw for valve wall-mounting
- ⑧ Utility port for pipe Ø 4, 6, 8 or 10 mm
- ⑨ Manual control
- ⑩ LED (LED on, solenoid valve energised)
- ⑪ Pneumatic symbol
- ⑫ Identification of the monostable or bistable manual control
- ⑬ Valve ordering code
- ⑭ Valve identification code
- ⑮ Blank space for valve number



### Ordering data

Designation	Description	D <sup>1)</sup>	DQ <sup>2)</sup>	AJ <sup>3)</sup>	Outputs	Article No.
LOGO! 8 basic units						
LOGO! 8 Basic with 6-line LCD display and cursor keys, Ethernet interface						
LOGO! 24 CE	24 V DC	8, of which 4 can be used as AI (0...10 V)	4	Up to 4 (0...10 V)	0.3 A transistor	6ED1052-1CC01-0BA8
LOGO! 12/24 RCE	12...24 V DC	8, of which 4 can be used as AI (0...10 V)	4	Up to 4 (0...10 V)	10 A relay	6ED1052-1MD00-0BA8
LOGO! 24 RCE	24 V AC/DC	8	4	-	10 A relay	6ED1052-1H000-0BA8
LOGO! 230 RCE	115...230 V AC/DC	8	4	-	10 A relay	6ED1052-1F000-0BA8



### Ordering data

Designation	Description	D <sup>1)</sup>	DQ <sup>2)</sup>	AJ <sup>3)</sup>	Outputs	Article No.
LOGO! 8 basic units						
LOGO! 8 Pure without LCD display and without cursor keys, Ethernet interface						
LOGO! 24 CEo	24 V DC	8, of which 4 can be used as AI (0...10 V)	4	Up to 4 (0...10 V)	0.3 A transistor	6ED1052-2CC01-0BA8
LOGO! 12/24 RCEo	12...24 V DC	8, of which 4 can be used as AI (0...10 V)	4	Up to 4 (0...10 V)	10 A relay	6ED1052-2MD00-0BA8
LOGO! 24 RCEo	24 V AC/DC	8	4	-	10 A relay	6ED1052-2H000-0BA8
LOGO! 230 RCEo	115...230 V AC/DC	8	4	-	10 A relay	6ED1052-2F000-0BA8

<sup>1)</sup> Digital inputs <sup>2)</sup> Digital outputs <sup>3)</sup> Analog inputs <sup>4)</sup> Analog outputs

공압분배기 사양 (출처: www.metalwork.it)      PLC 사양 (출처: www.siemens.com)

## ○ 외국 제품과 비교하여 안정성과 기능의 극대화 비교 Test

외국제품과 개발 시제품의 사양 비교표

	개발 시제품	비교대상 외국제품
재질	SUS 304	ANSI 304 스테인리스 스틸
압력탱크	상부 압력탱크 방식	상부 압력탱크 방식
충진압력	2~4bar	2~4bar
충진노즐	지름 14mm	지름 14mm
작동방식	리프트 방식	리프트 방식
허용제품 크기	병 지름 92mm이하, 높이 355mm이하	병 지름 88mm이하, 높이 305mm이하
정격	단상 220V, 60Hz	단상 220V, 50Hz 또는 110V, 60Hz
초기 공압력	4~6bar/cycle	6bar/cycle

# Ri1200 Filling Machine



96 Kg

**ELECTRIC  
STARTING**

230 Volt, 50 Hz mono-phase

or

110 Volt, 60 Hz mono-phase

**PNEUMATIC  
STARTING**

Air consumption (6bar): 6,0 NI/ciclo

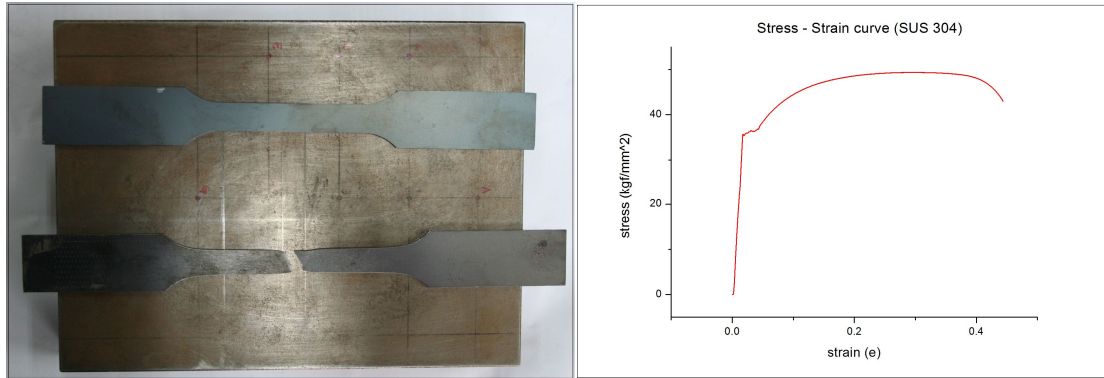
**OPTIONAL**

Stainless steel K model wheeled support

비교대상 외국제품(출처: [www.perugini-enoagricole.it](http://www.perugini-enoagricole.it))

- 시제품 단축인장 시험: 재료의 인장력에 대한 탄성적 성질, 소성변형 저항 및 파단 강도를 측정하는 것을 주된 목적으로 하는 시험을 인장시험(Tensile test)이라고 하며 재료의 강도를 측정하는 기본적인 시험으로 간단한 조작으로 정확한 결과가 얻어질 뿐 아니라, 인장하중을 걸었을 때 재료에 생기는 변형저항의 상태를 조사해 봄으로써 그 밖의 하중을 걸었을 때의 저항변형도 추측할 수 있기 때문에 널리 사용되고 있음.
- 재질에 따라 응력-변형률 곡선을 나타내는데 선상에서 응력이 증가하는 부분에서는 그 이상으로 변형을 시키려면 보다 큰 힘을 가하여야 하는데 이는 재료가 변형가공에 의하여 경화되기 때문에 이를 가공경화라고 부르며 가공경화가 일어나는 부분에 가하였던 응력을 제거하면 탄성변형 성분은 없어지지만 이를 제외한 커다란 변형 성분은 남게되어 이것을 소성이라고 부르고 이와 같이 탄성영역을 넘어선 뒤 파단에 이를 때까지 상당한 소성변형이 가능한 재료를 연성이 큰 재료라고 함.
- 시험편이 늘어남에 따라 표점거리 내에서의 단면적은 일정하게 감소하며 변형률의 증가에 따라 응력은 점차 증가하고 결국 이러한 응력의 증가가 가공경화보다 커지게 되는 시점에 이르게 되는데 이러한 조건에는 시험편 내에서 가장 취약한 부분이 먼저 도달하게 되며 이후의 소성변형은 이 부위에서 집중적으로 일어나게 되어, 시험편이 부분적으로 잘록하게 되는 넥(neck)이 발생함. 이 시점부터는 가공경화에 의한 하중증가보다 단면적이 훨씬 빠르게 감소하기 때문에 시험편을 변형시키는데 필요한 실제 하중은 파단이 일어날 때까지 감소함.
- 시제품의 안정성과 최적 설계점을 찾기 위해 같은 재질의 시험편으로 단축인장 시험을 실시하고 결과를 분석하였음. 시험편의 항복강도는 48kgf/mm<sup>2</sup>이었고, 파단강도는 42kgf/mm<sup>2</sup>으로 시제품 제작 시 안정성에는 문제가 없는 것으로 나타났고 표면과 재질의 특성상 식음료

제조에 적합한 것으로 판단함.



시험에 사용한 시편(좌), 시험 결과(우)

- 생산 사이클 비교 시험: 550ml의 음료에 대해 실제 평균생산시간과 시제품의 평균 생산시간을 비교했을 때 병입과 완료시간에는 큰 차이가 없으나 주입과 감압시간에 있어 약 8.3%, 27%의 차이를 보여 생산시간을 기준으로 약 13% 차이가 보이는 것으로 나타남. 총 생산시간에 있어 비교는 유의미한 결과를 가져오며 차후 제품 생산에 투입될 경우 제품가공시간에 영향을 줄 것으로 예상함.
- 생산시간의 주요시간을 살펴보면 주입과 감압시간이 대부분을 차지하고 있으며 이는 병의 용량이나 주입량에 따라서 차이를 보임. 밀폐된 병의 음료주입과 동시에 감압이 이루어지므로 주입과 감압시간 사이의 교차시점에 따라 생산 사이클은 달라질 수 있음. 이로 인해서 기존제품과 시제품의 시간차이는 달라질 수 있고 전체적인 프로세스의 자동화 상태에 따라서 총 생산시간 또한 달라질 수 있음. 차후 연구에서 탄산주입기, 충전기, 마무리 공정 등 전체 설비의 레이아웃 구성에 따라 효율적으로 보완가능한 문제점으로 지적됨.

기존제품 생산시간과 시제품 예산공정 시간 비교표

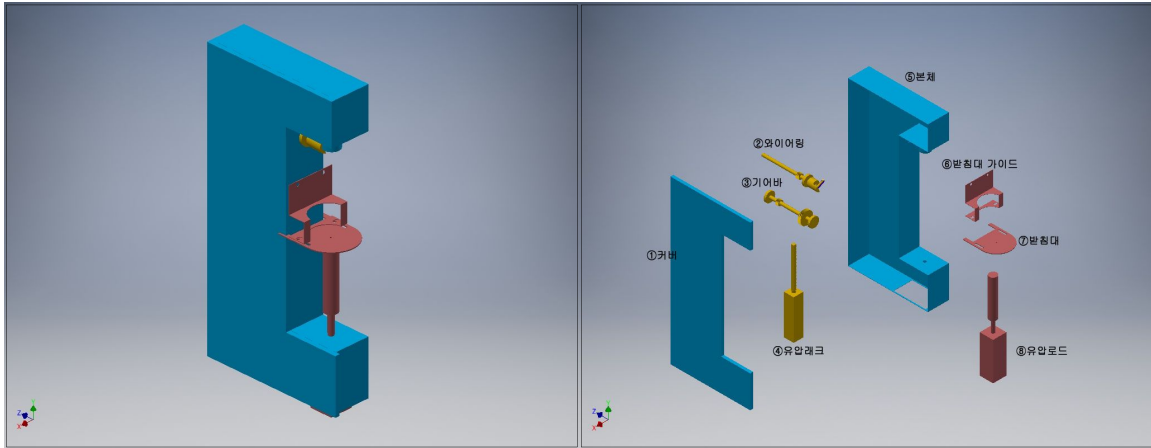
공정 (초) 제품	병입	주입	감압	완료	생산시간 (초/cycle)
기존제품	0.3	12	13	1.5	26.8
시제품	0.3	11	10.5	1.5	23.3

### 1.1.5 wiring machine 설계도 및 기기모식도 작성

- wiring machine의 개발 및 구성품 파악을 위한 부품 모식도 및 설계도 제작을 수행하고 차후 부품 변경, 교체를 통한 제작품 기술 향상 또는 부품 교환 시 위치에 따른 변경사항 적용에 사용할 수 있도록 하기 위한 모식도를 작성함.



- 에어실린더를 통해서 병은 작동부에 고정되고 와이어의 꼬임을 결정하기 위한 와이어 바는 에어밸브의 시간차로 작동함.(시간에 비례해서 와이어 바의 회전수를 결정) 차후 부품의 교체나 개선사항을 추가하기 위해서는 에어실린더나 솔레노이드 밸브와 같은 핵심부품에 대한 국산화가 중요하며 기술적으로 구현하기 위한 토대를 마련하는 기초자료는 충분히 마련되어 있음.

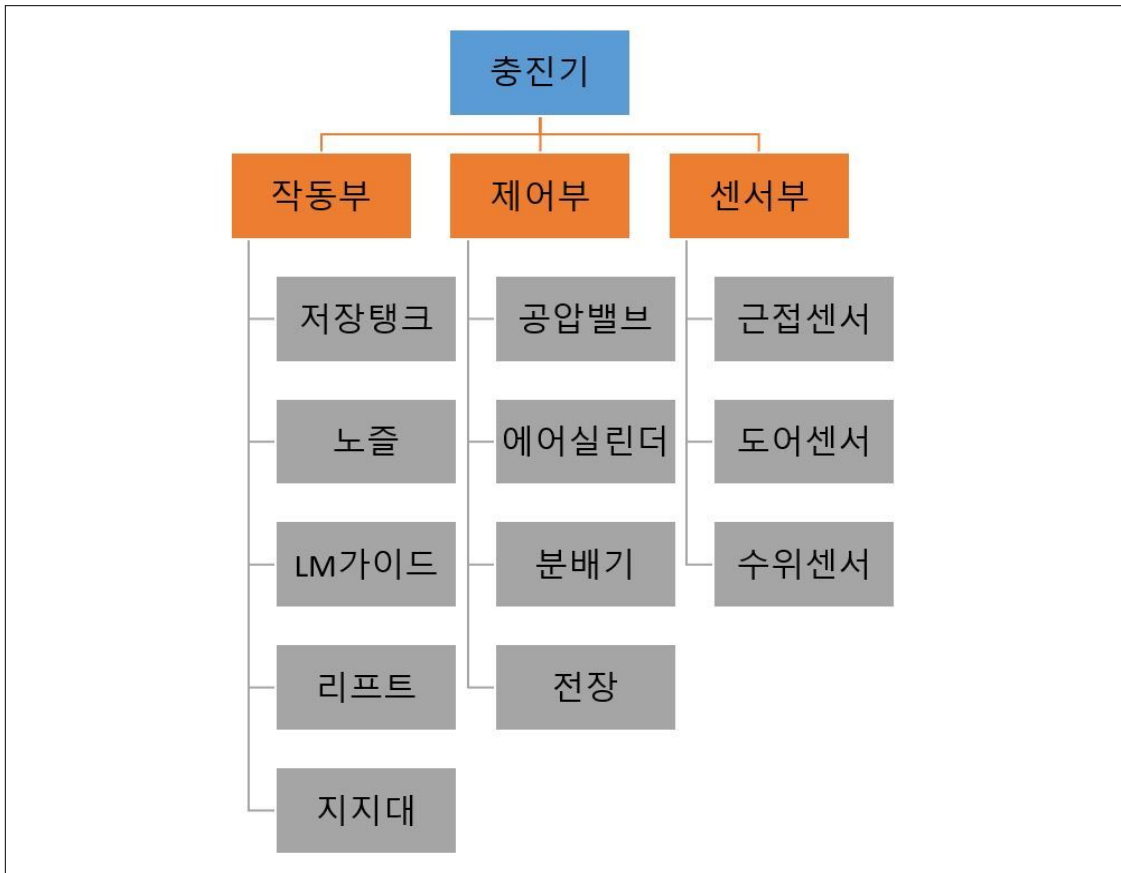


Wiring machine 부품 Assy. (좌), 부품 조립 모식도 (우)

## 1.2 고장모드 영향 (FMEA, Failure Mode Effective Analysis)을 통한 장비 신뢰도 향상 기술

### 1.2.1 설계 단계의 FMEA

(가) 기능별 신뢰성 블록도



(나) Filling Machine의 조립체와 구성부품

- ① 저장탱크
  - 탱크 본체
  - 플랜지 커버
  - 수위 센서
- ② 탱크 지지대
- ③ 공압밸브 (9개)
- ④ 밸브 지지대
- ⑤ 병입 노즐
  - 노즐캡
  - 노즐스텝
  - 노즐커버
  - 스프링
  - 스프링 커버
  - C형 와셔 (지그용)
  - 고무 O링
- ⑥ 에어실린더
- ⑦ LM 가이드 (2개)

- ⑧ 리프트 베이스
- ⑨ 리프트 가이드
- ⑩ 리프트 플레이트
- ⑪ 근접센서
- ⑫ 도어센서
- ⑬ 공압분배기
- ⑭ 전장
  - PLC 컨트롤러
  - 파워 서플라이
  - 단자대
  - 셀렉트 스위치
  - 가변저항 스위치
- ⑮ 튜브
- ⑯ 본체 커버
- ⑰ 안전도어

(다) 고장평점

$$C_s = (C_1 \cdot C_2 \cdot C_3)^{1/3}$$

$C_1$  평가표

기능적 고장 영향의 중요도	평 가 점
임무달성 불능	10
임무달성 불능, 대체방법에 의해 일부만의 달성 가능	9
임무의 중요한 부분달성 불능	8
임무의 중요한 부분달성 불능, 보조수단을 쓰면 달성 가능	7
임무의 일부달성 불능	6
임무의 일부달성 불능, 보조수단을 쓰면 달성 가능	5
임무의 경미한 부분달성 불능	4
임무의 경미한 부분달성 불능, 보조수단을 쓰면 달성 가능	3
외관기능을 저하시키는 경미한 고장	2
임무에 전혀 영향이 없음	1

C<sub>2</sub> 평가표

영향을 미치는 범위	평 가 점
실외 및 공장 외에서의 사망사고	10
실내 및 공장 내에서의 사망사고, 가옥 및 공장 외에 피해	9
실내 및 공장 내에서의 사망사고, 가옥 및 공장 내에 피해	8
중상, 가옥 및 공장 내에 피해	7
경상, 가옥 및 공장 내에 피해	6
인재 없음, 가옥 및 공장 내에 피해	5
인접한 설비 및 장치에 피해	4
접속된 장치의 일부에 피해	3
외벽의 진동, 고온, 외관변색	2
전혀 피해 없음	1

C<sub>3</sub> 평가표

고장발생의 빈도(시간)	평 가 점
10 <sup>2</sup> 이하	10
10 <sup>2</sup> ~ 3×10 <sup>2</sup>	9
3×10 <sup>2</sup> ~ 10 <sup>3</sup>	8
10 <sup>3</sup> ~ 3×10 <sup>3</sup>	7
3×10 <sup>3</sup> ~ 10 <sup>4</sup>	6
10 <sup>4</sup> ~ 3×10 <sup>4</sup>	5
3×10 <sup>4</sup> ~ 10 <sup>5</sup>	4
10 <sup>5</sup> ~ 10 <sup>6</sup>	3
10 <sup>6</sup> ~ 10 <sup>7</sup>	2
10 <sup>7</sup> 이상	1

C<sub>s</sub> 고장등급

고 장 등 급	C <sub>s</sub>
I	7점 이상 ~ 10점
II	4점 이상 ~ 7점
III	2점 이상 ~ 4점
IV	2점 미만

(라) 고장모드와 추정원인

- ① 저장탱크
  - 저장 기능 상실: 탱크 변형, 파손, 충격, 누수
  - 압력 저하: 체결부위 누수, 나사마모, 탱크 누수
  - 작동 불능: 수위 센서 이상, 탱크 파손
- ② 탱크 지지대
  - 변형: 중량 과다
  - 파손: 녹, 충격, 취급부주의
- ③ 공압밸브 (9개)
  - 작동 불능: 수명이 다 됨, 충격, 마모
- ④ 밸브 지지대
  - 변형: 녹, 충격, 체결부위 이상
- ⑤ 병입 노즐
  - 캡 파손: 충격, 체결 불량, 병 마찰
  - 작동이상: 이물질 막힘, 조립불량, 체결불량, 가공불량
- ⑥ 에어실린더
  - 작동기능 저하: 오일씼 기능저하, 마찰, 마모
  - 작동불능: 파손, 마찰, 마모
- ⑦ LM 가이드 (2개)
  - 작동기능 저하: 이물질, 조립불량, 변형
  - 작동불능: 수명이 다 됨, 충격, 마모

- ⑧ 리프트 베이스
  - 작동불능: 부식
- ⑨ 리프트 가이드
  - 작동불능: 부식
- ⑩ 리프트 플레이트
  - 작동불능 : 부식
- ⑪ 근접센서
  - 작동기능 저하: 센서오염, 충격,
  - 작동불능 : 측정범위 초과, 조립불량, 수명이 다 됨
- ⑫ 도어센서
  - 작동기능 저하: 센서오염, 충격, 센서이격
  - 작동불능 : 수명이 다 됨, 센서와 스위치 접촉자 간 접촉불량
- ⑬ 공압분배기
  - 작동기능 저하: 분배기 오염, 분배기와 연결부 도통불량
  - 작동불능 : 밸브기능 정지, 전기계통 불량
- ⑭ 전장
  - 작동불능 : 도통불량, 과전류, 절연불량, 터미널 탈락
- ⑮ 튜브
  - 작동기능 저하: 튜브 부분 파손, 연결구 불량
  - 작동불능 : 튜브 완전 파손
- ⑯ 본체 커버
  - 작동기능 저하: 커버 일정부분 파손, 부식, 나사 연결 불량
  - 작동불능 : 커버 완전파손
- ⑰ 안전도어
  - 작동기능 저하: 도어 일정부분 파손
  - 작동불능 : 도어 플라스틱 완전파손

(바) Filling Machine의 FMEA 표

부품명	고장모드	추정원인	고장의 영향		검지법	고장 등급
			기능품	시스템		
저장탱크	저장기능 상실	1. 변형 2. 파손 3. 충격	기능불완전	기능정지의 가능성	목시검사	IV
	압력저하	1. 체결부위 누수 2. 나사마모 3. 탱크누수	기능불완전	기능정지의 가능성	압력계이 지 확인	III
	작동불능	1. 수위센서 이상 2. 탱크파손	기능불능	기능정지	분해하여 목시검사	I
탱크지지 대	변형	중량과다	기능불완전	기능저하	목시검사	IV
	파손	1. 녹 2. 충격 3. 취급부주의	기능불완전	기능저하	목시검사	III
공압밸브	작동불능	1. 수명이 다 됨 2. 충격 3. 마모	기능불능	기능정지	목시검사	II
밸브지지 대	변형	1. 녹 2. 충격 3. 체결부위 이상	기능저하	기능저하	목시검사	IV
병입노즐	캡 파손	1. 충격 2. 체결불량 3. 병 마찰	기능불능	기능정지	분해하여 목시검사	II
	작동이상	1. 이물질 막힘 2. 조립불량 3. 체결불량 4. 가공불량	기능불능	기능정지	분해하여 목시검사	II
에어실린 더	기능저하	1. 오일씰 기능저하 2. 마찰 3. 마모	기능저하	기능정지의 가능성	목시검사	III
	작동불능	1. 파손 2. 마찰 3. 마모	기능불능	기능정지	목시검사	II
LM가이드	기능저하	1. 이물질 2. 조립불량 3. 변형	기능저하	기능정지의 가능성	목시검사	IV
	작동불능	1. 수명이 다 됨 2. 충격 3. 마모	기능불능	기능정지	목시검사	III

부품명	고장모드	추정원인	고장의 영향		검지법	고장 등급
			기능품	시스템		
리프트 베이스	작동불능	부식	기능저하	기능저하의 가능성	목시검사	Ⅲ
리프트 가이드	작동불능	부식	기능저하	기능저하의 가능성	목시검사	Ⅲ
리프트 플레이트	작동불능	부식	기능저하	기능저하의 가능성	목시검사	Ⅲ
근접센서	기능저하	1. 센서오염 2. 충격	기능저하	기능정지의 가능성	목시검사	Ⅳ
	작동불능	1. 측정범위 초과 2. 조립불량 3. 수명이 다 됨	기능불능	기능정지	도통검사	Ⅲ
도어센서	기능저하	1. 센서오염 2. 충격 3. 센서이격	기능저하	기능정지의 가능성	목시검사	Ⅳ
	작동불능	1. 접촉불량 2. 수명이 다 됨	기능불능	기능정지	도통검사	Ⅲ
공압분배기	기능저하	1. 분배기 오염 2. 도통 불량	기능저하	기능정지의 가능성	목시검사	Ⅳ
	작동불능	1. 밸브기능 정지 2. 전기계통 불량	기능불능	기능정지	분해하여 목시검사	Ⅱ
전장	작동불능	1. 도통불량 2. 과전류 3. 절연불량 4. 터미널 탈락	기능불능	기능정지	분해하여 목시검사	Ⅰ
튜브	기능저하	1. 튜브 부분파손 2. 부식 3. 나사연결불량	기능저하	기능저하	목시검사	Ⅳ
	작동불능	튜브 완전 파손	기능불능	기능정지	목시검사	Ⅱ
본체커버	기능저하	1. 일정부분 파손 2. 부식 3. 나사연결 불량	기능불완전	오염의 가능성	목시검사	Ⅳ
	작동불능	커버 완전파손	기능불능	기능저하의 가능성	목시검사	Ⅳ
안전도어	기능저하	부분 파손	기능불완전	안전조치	목시검사	Ⅲ
	작동불능	도어 플라스틱 완전파손	기능불능	기능정지	목시검사	Ⅰ



## 1.2.2 유지관리, 운영 단계의 FMEA

### (가) 고장 유형에 대한 Brain storming

#### [Carbonator]

설계제작	1.	액 공급 배관 조임 불량으로 인해 액이 샘
설계제작	2.	Service T/K에서의 Filtration 불량으로 ㉠ Carbonation T/K 오염 ㉡ Pump 부위 여과망 막힘 현상
유지보수	3.	Service T/K 내지는 공급 pump의 압이 높아 Back pressure regulator 액누수 현상
유지보수	4.	Carbonation T/K의 압이 높아 pressure relief valve 작동
설계제작	5.	level gauge 고장으로 motor 계속 전미적신호 → Motor 과열
유지보수	6.	Setting 탄산압력미흡으로 Carbonation 불충분 (2kgf/cm <sup>2</sup> 이하)
유지보수	7.	탄산 gas bombe의 탄산 gas 고갈로 carbonation 불충분
유지보수	8.	탄산 gas bombe와 carbonator의 병렬 연결로 Carbonation된 Filling Machine 액의 bombe regulator로 역류

#### [Filling Machine]

설계제작	1.	병 정렬 유도장치 위치 변동으로 병 주둥이로 Nozzle로 삽입되지 않음
유지보수	2.	충진 도중에 병의 내구성(내압성)이 약해 병이 터짐
유지보수	3.	Nozzle leak 방지 고무와 병이 정확히 맞지 않아서 충진 도중에 병입구쪽으로 액이 분출
유지보수	4.	병의 이동거리를 잡아주는 Rail의 구동이 원활지 않음 ... 그리스 부족
설계제작	5.	병을 높이는 선반과 이동 막대를 연결해주는 볼트가 풀려 내려 병 이동이 안됨
설계제작	6.	전원을 공급해주는 power supply가 파손
설계제작 유지보수	7.	reurnatic controller 부식으로 정상 작동 불능 요인 ㉠ 주변의 습한 환경 ㉡ 압축 공기에 포함되어 있는 수분으로 인해 전기 단자 부식, 전기 불통 → 작동 불능
설계제작 유지보수	8.	Service T/K valve 고장으로 충진 동작 중 어느 단계에서 작동이 멈추거나 오작동
설계제작	9.	filling dial이나 depressurization dial이 약해서 파손되거나 정확한 위치를 가르치지 않음.
설계제작	10.	충진서비스 T/k 의 Outlet 위치가 중앙에 있지 않아 왼쪽과 오른쪽 Nozzle의 액 충전속도가 다르며 거품 발생 정도가 다름.
설계제작	11.	충진서비스 T/k의 용량이 작아 거품 발생이 많아지면 충진 서비스 T/K가 거품으로 차게되고 depress시 압력이 0 가까이 떨어지지 않아 nozzle로부터 병분리 시 '핑'하고 터지면서 액이 솟구치고 병 내 거품이 과량으로 발생하고 거품이 적으면 결과적으로 정량 충진이 안됨.
설계제작	12.	병 폭발시 강한 압력으로 가끔 safety pine이 열려져 문이 열려져 버림
설계제작 유지보수	13.	nozzle 끝 액이 갈라져 나오는 부분(쇠) 및 고무 Packing이 맞는 부분이 액에 의한 부식으로 망가져서 충진시 쇠가 떨어져 나감

설계제작 유지보수	14.	병을 상하로 이동시키는 작동이 매끄럽지 않아 충전이 끝난 병이 병 선반에서 바닥으로 떨어짐
설계제작	15.	Service T/K의 청소가 용이하지 않음.
설계제작	16.	Carbonator Outlet과 충전기 inlet을 연결하는 Tube에 반드시 line filler가 있어야 제조된 제품이 유통중에 이물질이 생기지 않음.
설계제작 유지보수	17.	Service T/K 주변 check valve가 노후화되어 액이 service T/k로 수송될 때 과량이 충전액이 분출됨
설계제작 유지보수	18.	depress relief T/K valve가 작업자 부주의로 잠겨져 있어 depress가 안되고 병 분리시 '핑'하고 액이 급작스럽게 분출되는 현상 발생
설계제작	19.	문이 여닫이 문이어서 여닫으며 병을 벨대 문에 부딪혀서 병을 손에서 떨어뜨리게 되고 바닥으로 떨어져 병이 깨짐
설계제작	20.	Service T/K에 relief valve 내지는 압력변 필요.
유지보수	21.	깨진 병으로 인해 손을 다칠 우려가 있음.
설계제작	22.	액 넘치면상이 거의 항상 발생하며 마개한 후 즉시 고압수에 의한 세병 공정이 필요
설계제작	23.	nozzle rhan packing과 병 주둥이가 자주 맞지 않음 → 액 분출
설계제작	24.	병이 제자리에 놓였음을 알려주는 location switch가 잘 망가짐
설계제작	25.	병을 제자리에 놓아도 상하 지속이 되면서 위치 고정나사등이 풀어져 병의 위치고정이 틀려짐 → 병의 상하운동을 조용하고 매끄럽게 해야
설계제작	26.	병내부에서 depressurization 시 거품 발생이 심하여 bypass 되는 양이 너무 많음.
설계제작	27.	CIP system으로 세척이 불가능하므로 배관 전체를 풀어서 세척하고 모든 valve 나 tubing을 분리하여 건조하는 것이 최선의 방책이나 너무 복잡하여 불가능하므로 뜨거운 물로 세척을 하기는 하나 세척이 불충분

### [유지관리 단계의 FMEA]

탄산주입장치 및 충전기의 작동 과정 중 고장이 발생하지 않도록 안정성과 신뢰성 확보고 목적 설계에 내재되어 있는 고장 요인등을 찾아내어 설계 단계 초기에 찾아내어 이를 제거 또는 감소 또한 고압에서 작동하는 탄산주입시스템인 만큼 작동 중 발생할 수 있는 위험요인, 위험상황을 포함하는 안전성 까지 분석되어야 함.
설계자, 제작자 뿐만 아니라 다양한 고장 형태를 경험한 운영 경험자 신뢰성 업무 담당자 까지 포함하여 브레인 스토밍을 통하여 분석 필요
성공적인 FMEA 실시를 위해 제작운영 또한 장치 or 부품납품 협력업체 사이의 원활한 소통이 매우 중요

이상의 Brain storming 결과와 FMEA 설계기준에 입각하여 설계 제작 단계의 FMEA를 도출하고 위험도를 평가하고자 한다.

탄산음료 시제품 분석에 따른 품질 규격서

구분	시 서브 시스템	서비스 장치	기능	고장모드	고장 원인	고장영향			치명도	발생 비율	위험도 지표	고장 검지법	권고 대책	기타
						부분 영향	상위 수준 영향	최종 영향						
탄산주입장치 및 주변포장기	펌프	카보네이션 Tank로 액 공급	액 공급 서비스 Tank와 연결된 Tube에서 액누수 현상 발생	조인트 노후	○	IV	E	무시	액의 분출	가끔씩 Tube 교체	유지 관리			
			여과망 막힘	앞단계 여과 불충분	○	IV	B	허용	모름	일주일 1회 세척	유지 관리			
	모터	펌프 회전	모터작동 불능	전압 약화 혹은 펌프 날개 이물질	○	III	B	조건부 허용	'윙'하는 소리	220V 펌프앞 line filter				
	카보네이션 탱크	펌프로부터 액을 받아 탄산주입후 충전기로 수송												
	Backplsur Regulation	카보네이션 탱크의 역류 방지	액누수	액공급서비스 탱크의 압이 높음	○	II	C	조건부 허용	Relief Valve 작동	액공급서비스 T/K 3기압 미만의 저기압 사용				
	서비스 탱크	충진액 공급	청소가 어려움	T/K분리, 조립이 어려움	○	III	B	조건부 허용	병내 이물질	T/K 조립·해체 쉽게				
			병에 액이 분균일 하게 공급	Oulet 위치가 정중앙이 아님	○	III	E	무시						
	충진기	Nozzl e	액충진	T/K 거품 발생 과다	용량부족	○	II	A		게이지 압력 안떨어짐	용접 철저히			
				끝이 부식, 떨어져 나감	nozzle 끝 쉽게 부식	○	I	C		nozzle에서 떨어져 나감, nozzle 작동 불능	T/K용량 증대			
	탄산주입장치 및 주변포	병 elevator	병상하 이동	병 위치 변동	elevator 진동 대	○	II	B	조건부 허용	병위치 변동	elevator 부드럽게 상하 이동			
선반 이동 볼트풀림				볼트 팽 조임 elevator 진동 대	○	III	C	허용						
컨트롤 박스		전원 공급장치	완전불능	전압변동 대	○	I	D	조건부 허용	기기 작동 불능 전원이 들어오지 않음.	전기부품 내구성 증대				
pneum		순차적 기기	완전불능	압축공기 수분	○	I	C		기기 작동	pneumatic				

구분	기능	고장모드	고장원인	고장영향			치명도	발생비율	위험도 지표	고장 검지법	권고 대책	기타	
				부분영향	상위수준영향	최종영향							
장기	atic controller	작동 bypass량 과다	多 상압후 바로 depress 말고 대기 시간 있게끔	○	II	A			불능	앞 airfilter 설치			
	check valve	액의 무작위적 흐름을 차단	기능불량, 완전차단	내구성 부족	○	II	C	조건부 허용	액 충전 불가	Check valve 교체	여분의 부품 준비		
	dial	filling 과 depress의 Time 설정	dial이 헐거워지고 망가짐	내구성 부족	○	III	D	무시			내구성 강화		
	개폐문	충진 작동시 문이 닫힘	폭발시 문이 열려져 버림	시간장치가 약함	○	II	C	조건부 허용			시간장치 강화		
	by pass T/K	depress시 액을 받음 (Loss방지)	T/K 및 시스템 압이 상승	T/K valve가 닫겨져 있음	○	III	C	허용			T/K valve 향시 열림으로		
	병선반	병을 놓이게 함	병 외부 오염	병세척 기능 없음	○	I	A		병 외부 도입		충진후 병 세척 기능 부가		
			location switch 파손	location switch × 약함.	○	II	C	조건부 허용	switch 파손		switch 내구성 강화		
Tube & Valve	액의 흐름과 차단	세척 불가	CIP 없음.	○	II	B	조건부 허용			Tube 와 valve 분리 쉽게 장치			

[유지관리(운영) 단계의 FMEA]

설계·제작 단계에서 잠재적 고장모드를 선별하여 고장을 줄이거나 없애기 위한 FMEA를 수행하였으나
탄산주입장치 운영에 따라 여러 가지 형태의 고장 유발
설계 제작 단계의 FMEA를 바탕으로 운영 단계의 고장 내역을 기록·분석
향후 유지보수의 방향을 정하는 데 중요

탄산주입시스템 운영 단계의 FEMA

구분	기능	고장모드	고장원인	고장영향			치명도	발생비율	위험도 지표	고장 검지법	권고 대책	기타
				부분영향	상위수준영향	최종영향						
탄산주입	카보네이	탄산가스 Bomb e	Carbonator 와 충전기로 탄산 공급	bombe 내 탄산가스 고갈 불인지	bombe 내 탄산가스 고갈	○	II	B	조건부 허용	depress 시 거품발생이 없음	탄산가스 잔존량 램프(?)	
				bombe regulator	regulator	○	III	D	무시	Regulator로	병렬	

구분	기능	고장모드	고장원인	고장영향			치명도	발생비율	위험도 지표	고장 검지법	권고 대책	기타
				부분영향	상위수준영향	최종영향						
시서브 시스템	장치	regulator 충진액 오염	1:2 Carbonator 병렬 연결						인근 Tube 액으로 오염		연결없이 1:1 대응, 직렬 연결	
및		충진 도중 터짐	병 불균일 충진 압 과다	○		I B			병터짐		별 불량 허용률 설정 관리	병회 사 교체
주변포장기	충진기 병	탄산음료를 담은 그릇	병입구가 깨짐 병 간 충돌에 의해 깨짐	○		III B		조건 부 허용	병깨짐		작업 시 주의	

※ 탄산주입시스템의 운영 단계의 FEMA는 거의 탄산 gas bombe나 병(용기)에 해당

※ 치명도, 발생빈도, 위험도 지표의 색인표는 설계·제작 FMEA와 동일 .

치명도 평가표

치명도	분류	사람 혹은 환경에 대한 결과
재앙적	I	치명, 대중적으로 심각한 부상, 아주 중대한 환경훼손 (예, 집단사고)
치명적	II	개인적으로 치명, 심각한 부상, 중대한 환경훼손 (예, 개인사고)
영향없음	III	경미한 부상 혹은 환경에 심각한 위협
영향 거의 없음	IV	경미한 부상 가능 (발생가능성이 적음)

발생빈도 평가표

가능수위	분류	사람 혹은 환경에 대한 결과
빈번	A	일(day)기준, 계속적 발생
자주	B	월(Month)기준, 자주발생
가끔	C	연(year)기준, 가끔 발생
가능	D	수명주기 기준, 발생 예상 가능
거의 불가능	E	발생염려는 없어보이나 가능성은 있음. 예외적으로 발생 가능
극히 불가능	F	발생 가능성이 극히 드물며, 발생하지 않을 수도 있음

위험도 지표

빈 도	치명도			
	I 재앙적	II 치명적	III 영향있음	IV 거의 영향없음
빈번	불허용	불허용	불허용	허용
자주	불허용	조건부 허용	조건부 허용	허용
가끔	불허용	조건부 허용	허용	무시
가능	조건부 허용	허용	무시	무시
거의 불가능	조건부 허용	허용	무시	무시
극히 불가능	허용	무시	무시	무시

이상의 설계·제작 단계와 유지관리 (운영)단계의 FMEA를 요약하여 불허용 부분만 아래 기록

[불허용 부분 요약]

카보네이터	불허용 부분 없음
충진기	서비스 T/K의 용량부족으로 인한 거품 발생 과다
	Nozzle 끝의 SUS 부품이 떨어져 나가서 충전 불능
	pneumatic regulator가 습한 공기에 의해 전기 단자가 부식 → 작동불능 → 충전불능
	병내의 압력을 상압으로 되돌린 후 조금 지난 다음 depress를 작동시켜 액의 소실 감소 → 충전 효율 증대 및 제품 단가 감소
	충진 종료 직후 병 외부 세척 기능 부가
	충진도중 병 터짐 현상 해소 → 불가의 경우 병제작 업체 교체라도 해서 개선

[결론]

상기 불허용 부분을 적극적으로 3차 연도에선 개선하고 장비의 신뢰도를 향상시키고 더불어 조건부 허용 부분도 적극 개선하여 외국 제품과 견주어도 비교 우위의 기기를 만들어야 함.

1.3 외국 제품과 비교하여 안정성과 기능의 비교 Test

주관 기관인 경북대학교포도마을과 제 2협동기관인 (주)BCM과 공동으로 시험 개발품과 시판품의 기능을 직접 공동 참석하여 Test 하였으며 제 2협동기관의 보고서 내용과 중복되어 자세한 내용은 제 2협동기관 (주)BCM의 연차 완료보고서 내용에 같이 수록하였다.

[제1협동]

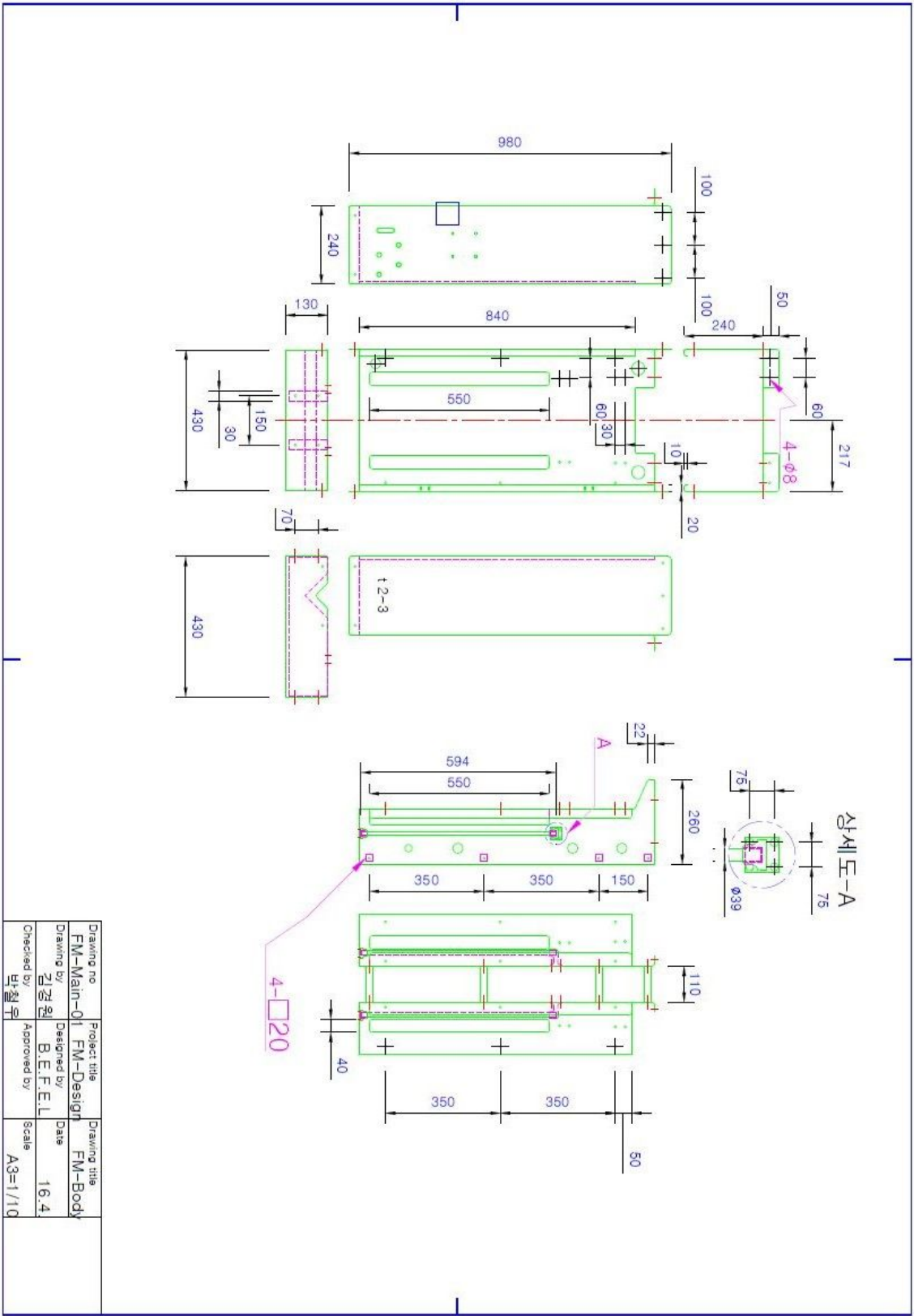
# 설 계 도

경북대학교 기계공학과

작성: 김경원

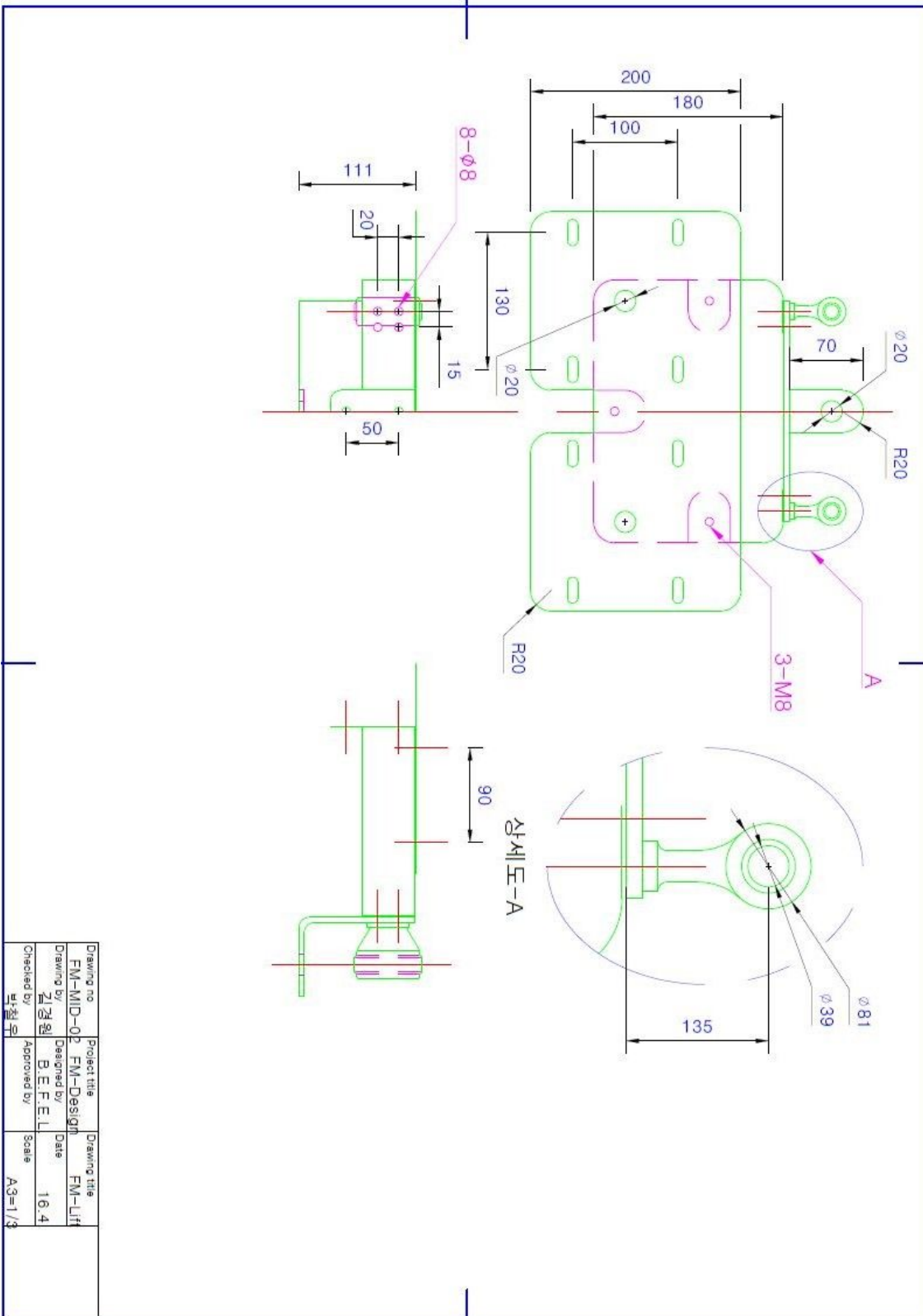
승인: 박철우

2016. 9. 5.

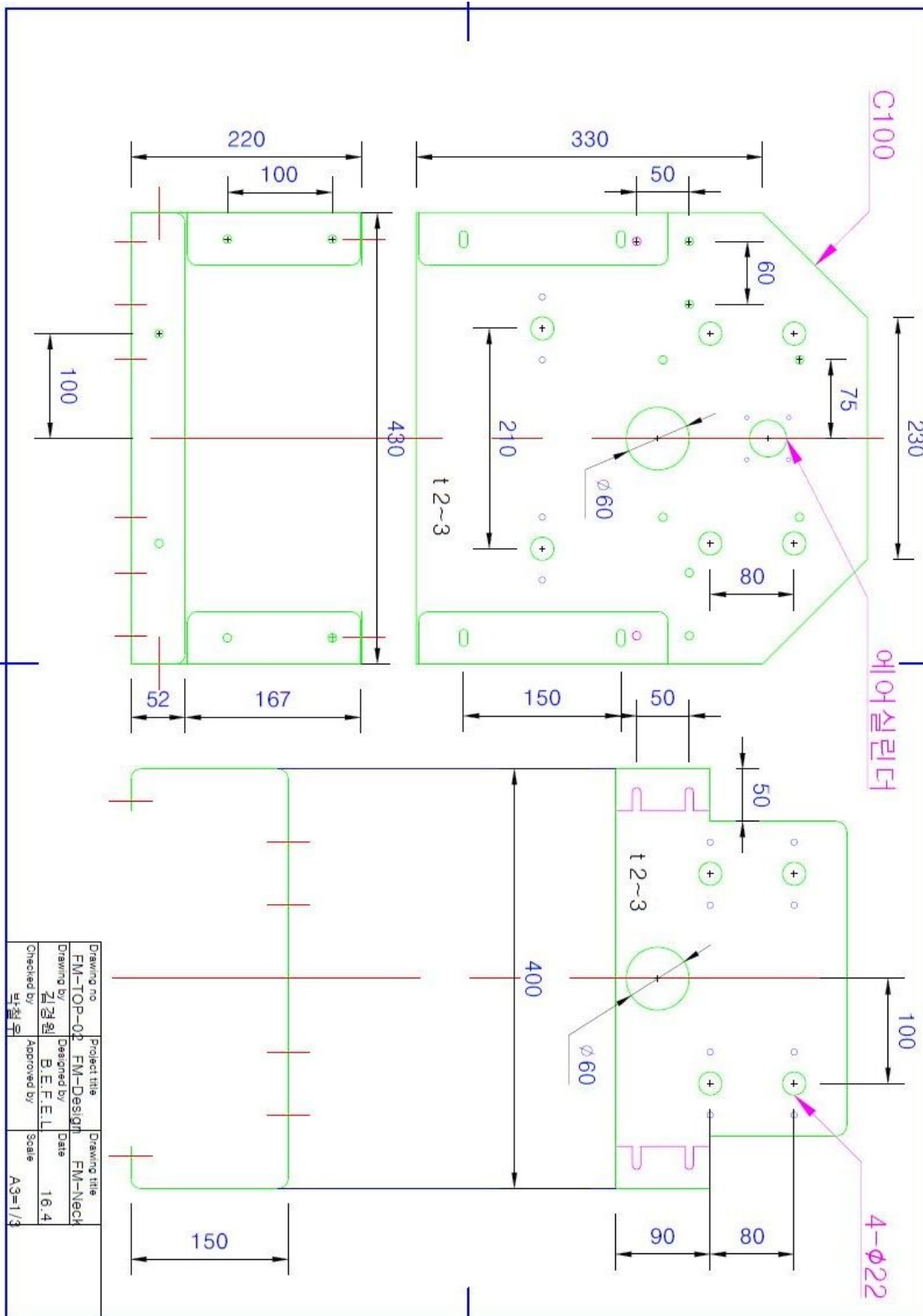


도면 1. 개발용 충진기-바디



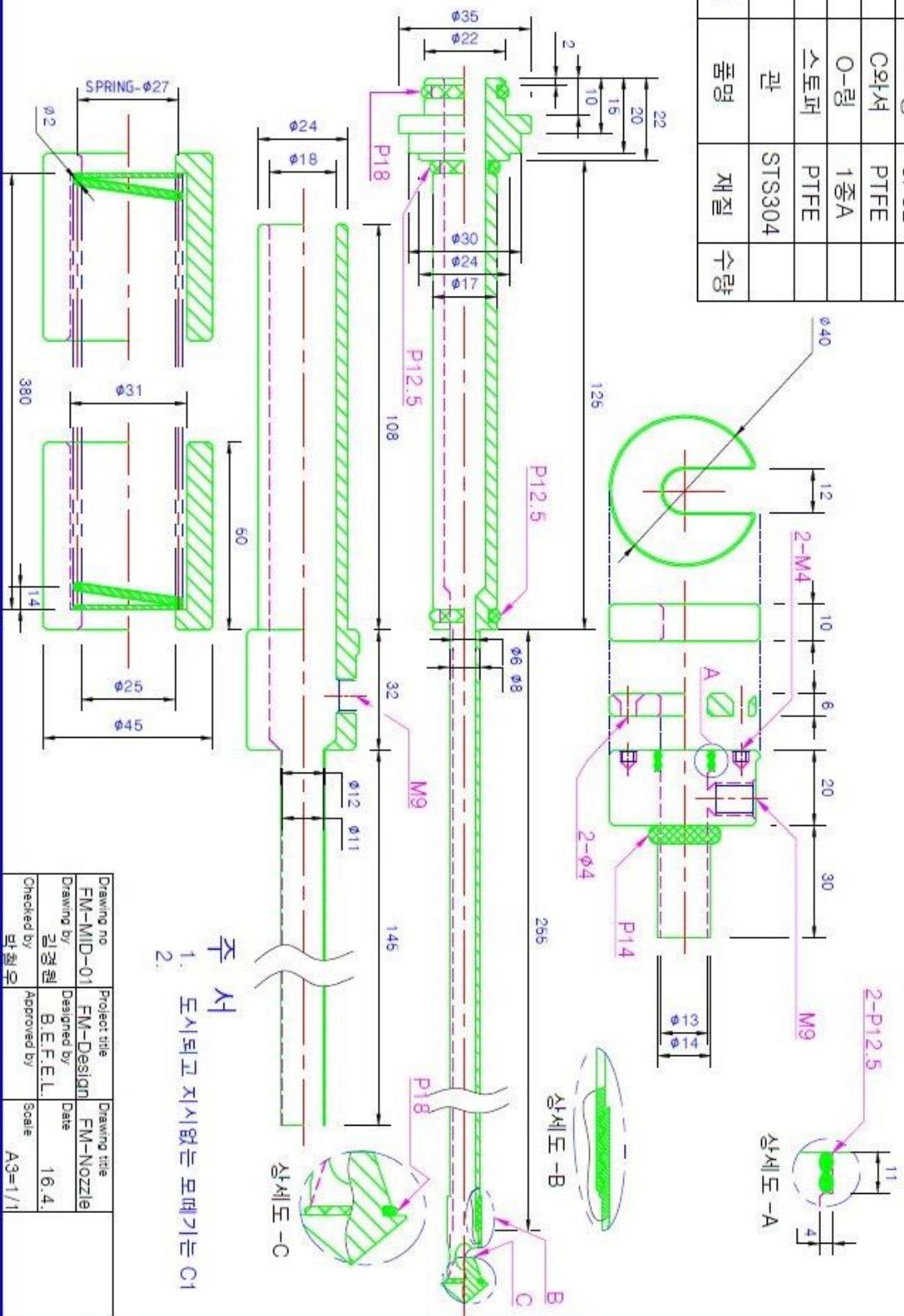


도면 2. 개발용 충전기-리프트



도면 3. 개발용 송진기-서포터

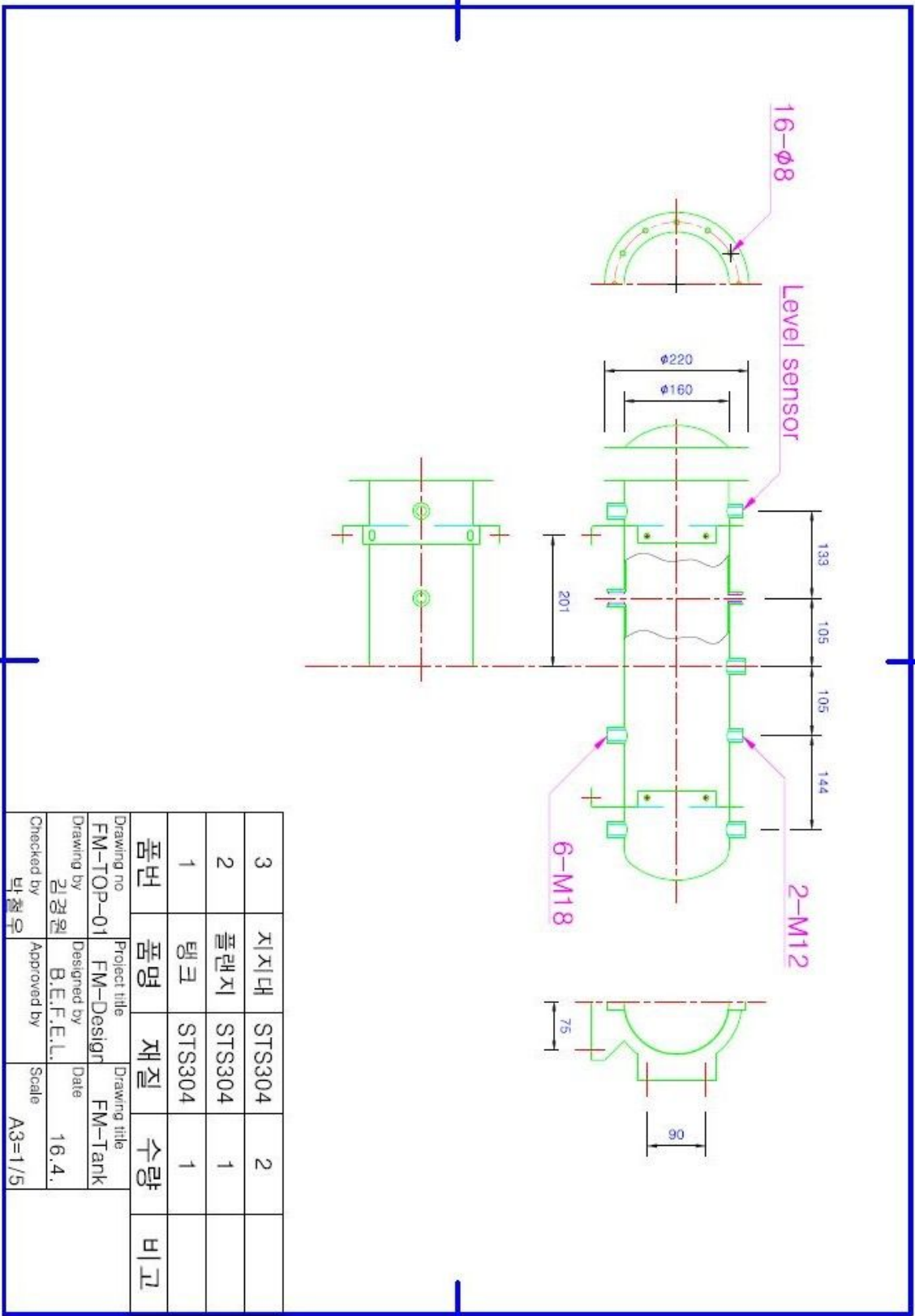
5	스프링	SPS2	
4	C와셔	PTFE	
3	O-링	1종A	
2	스토퍼	PTFE	
1	관	STS304	



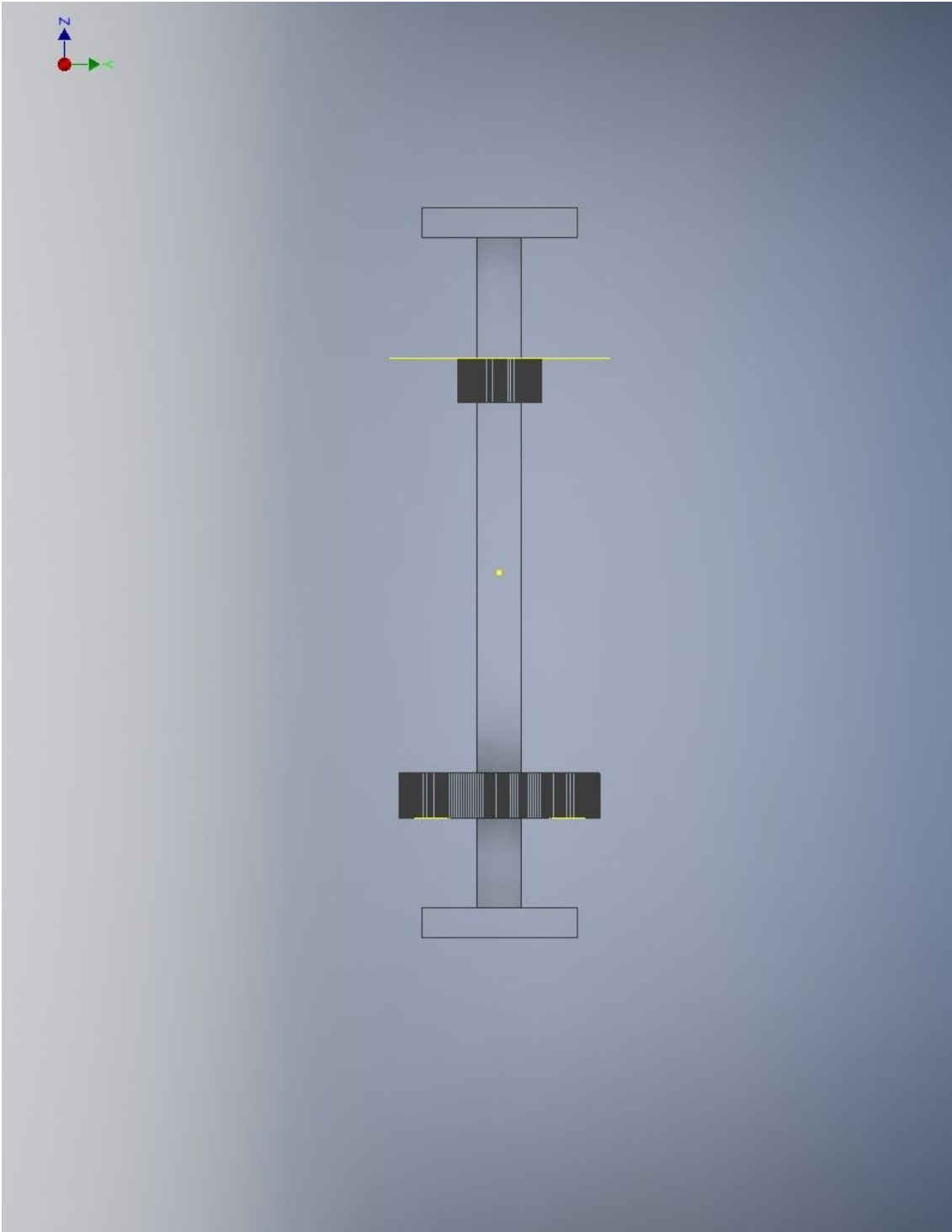
**주 서**  
 1. 도시되고 지시없는 모따기는 어  
 2.

Drawing no	Project title	Drawing title
FM-MID-01	FM-Design	FM-NOZZLE
Designed by	Designed by	Date
김정원	B.E.F.E.L	16.4.
Checked by	Approved by	Scale
박현우		A3=1/1

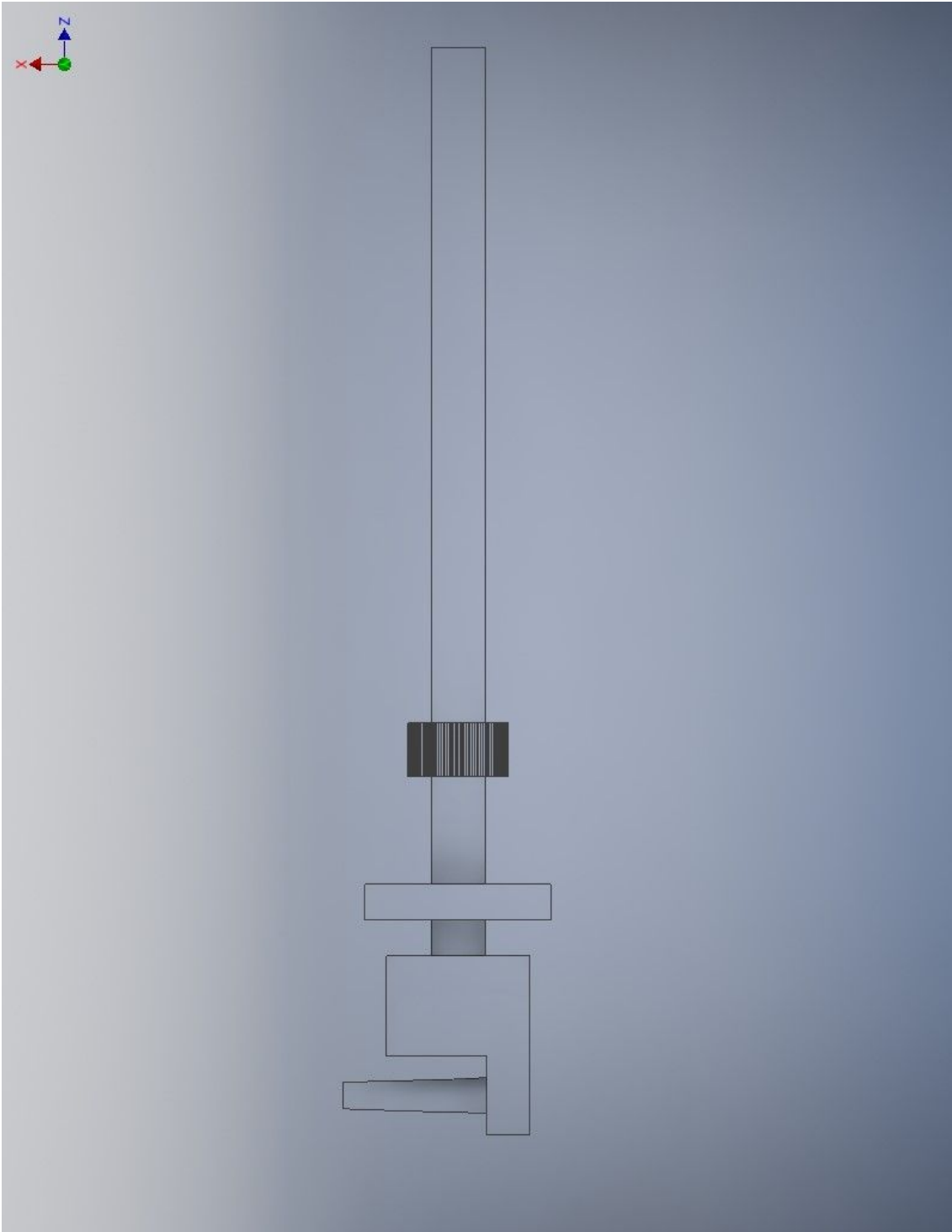
도면 4. 개발용 증진기-노즐



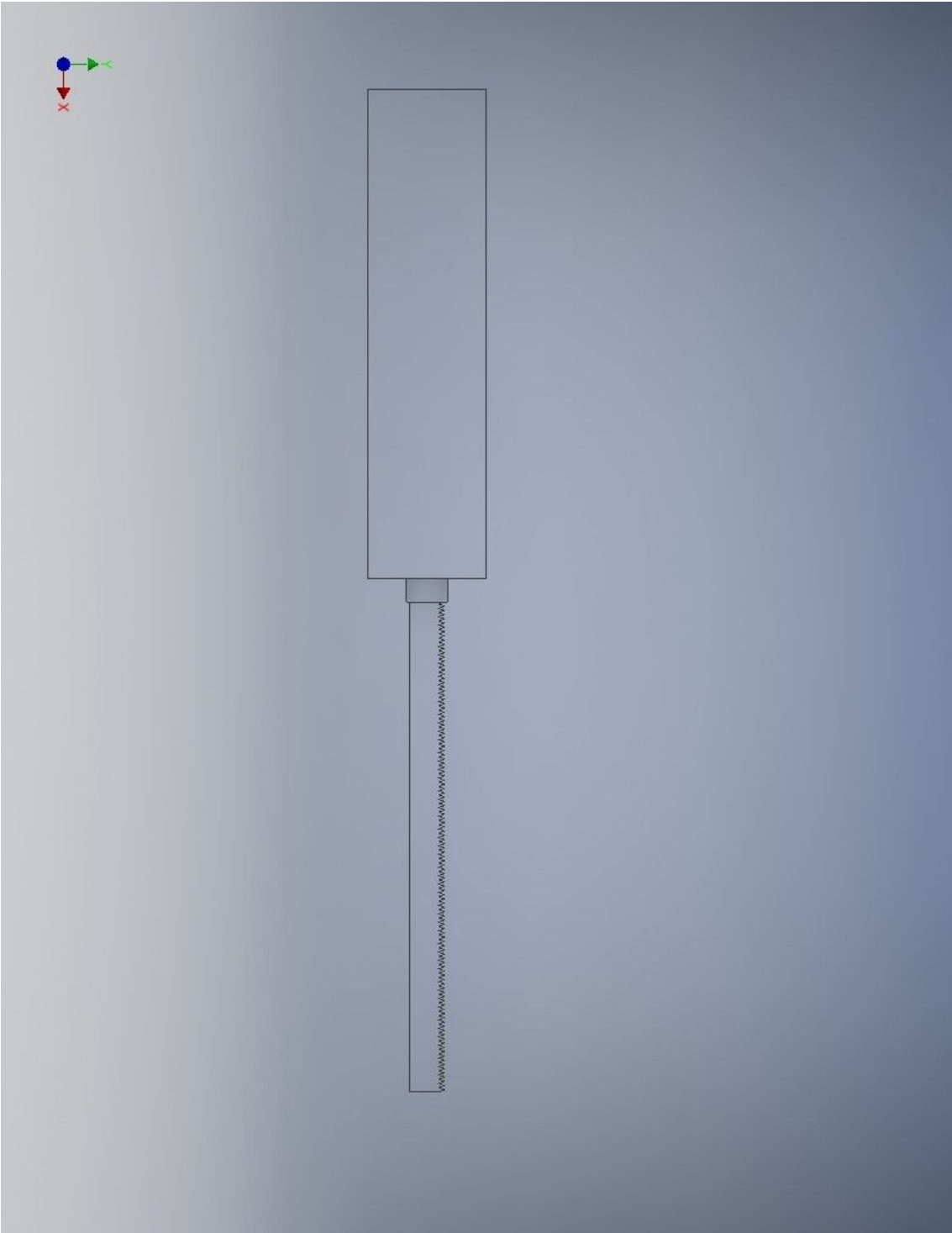
도면 5. 개발용 충전기-탱크



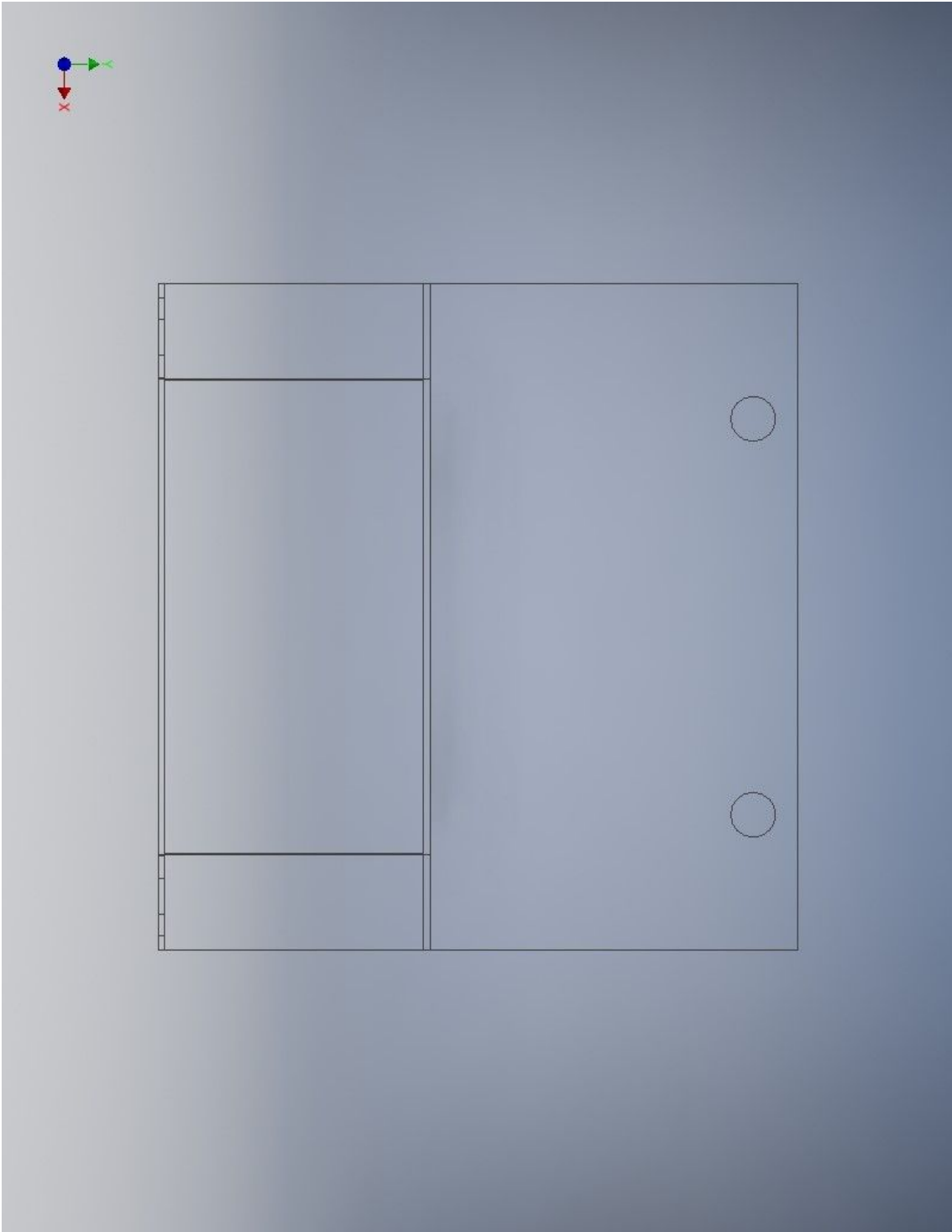
도면 6. wiring machine - 기어



도면 7. wiring machine - 피니언

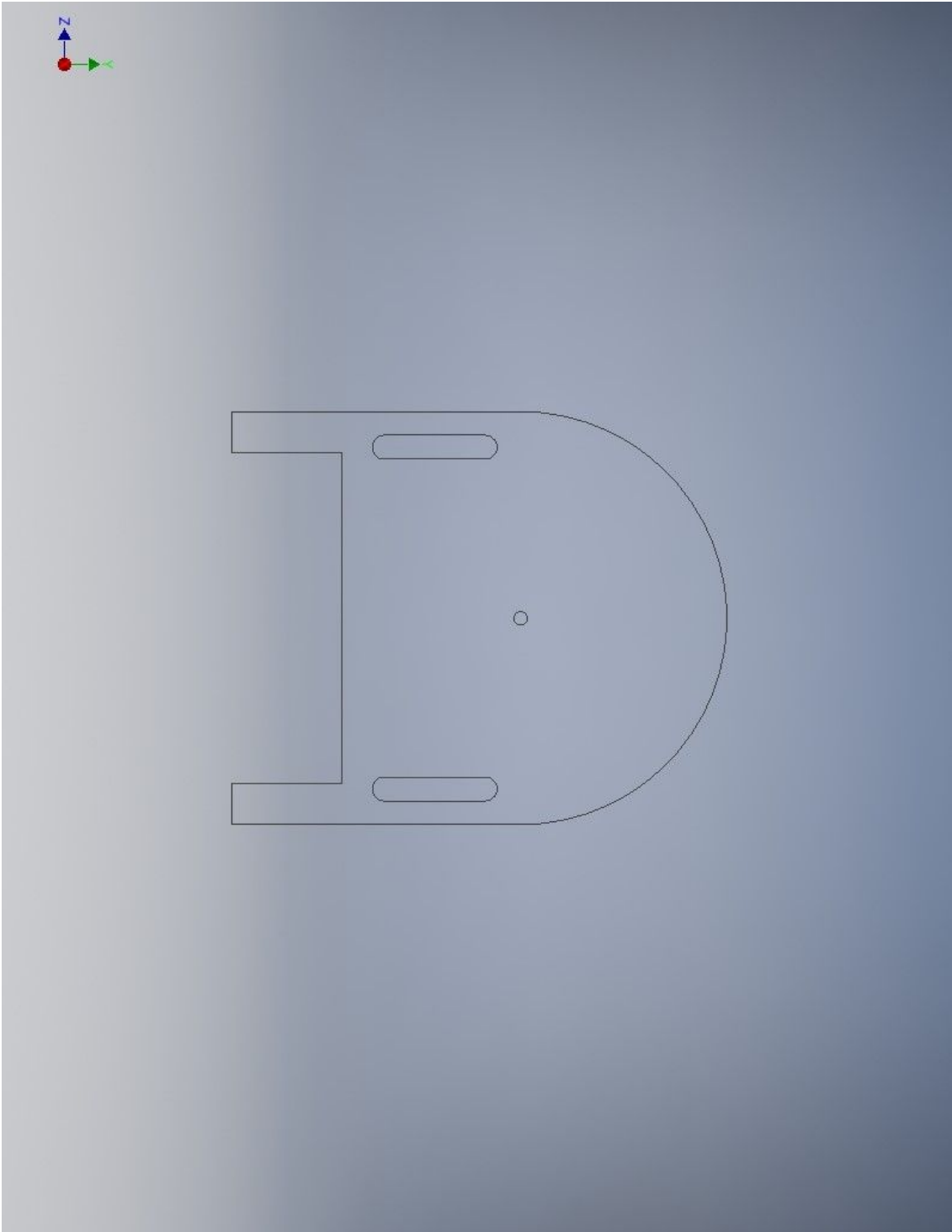


도면 8. wiring machine - 잭

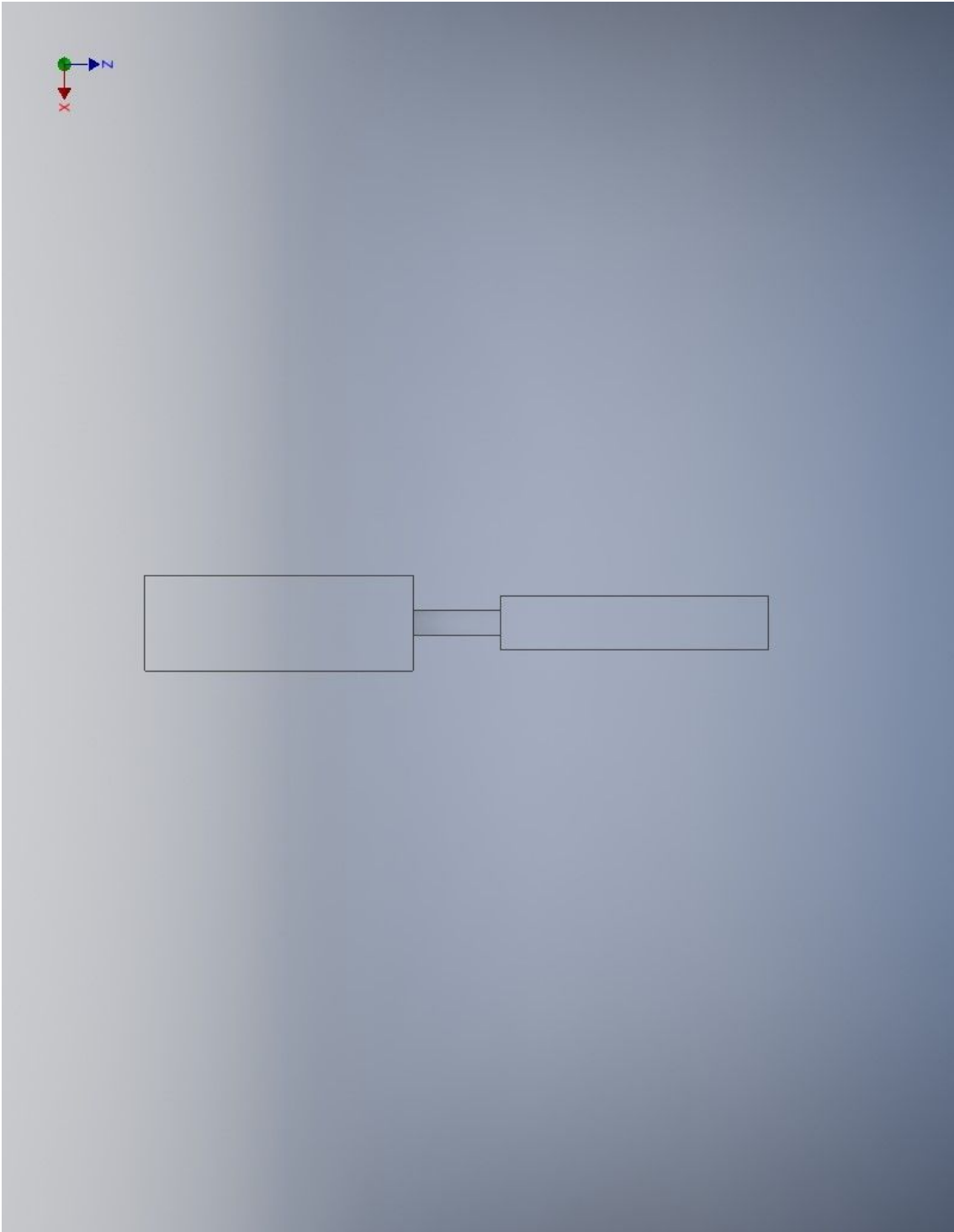


도면 9. wiring machine - 하부 선반

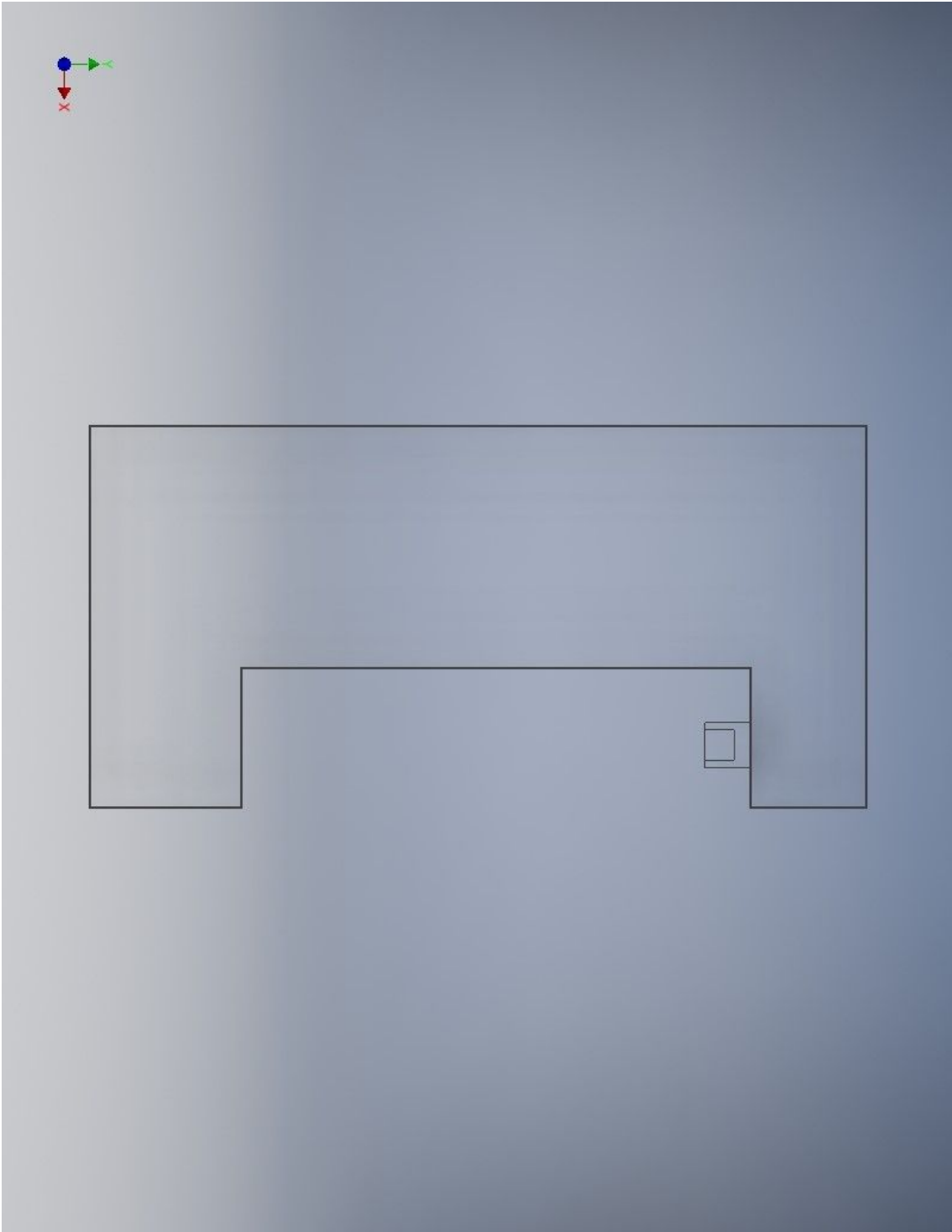




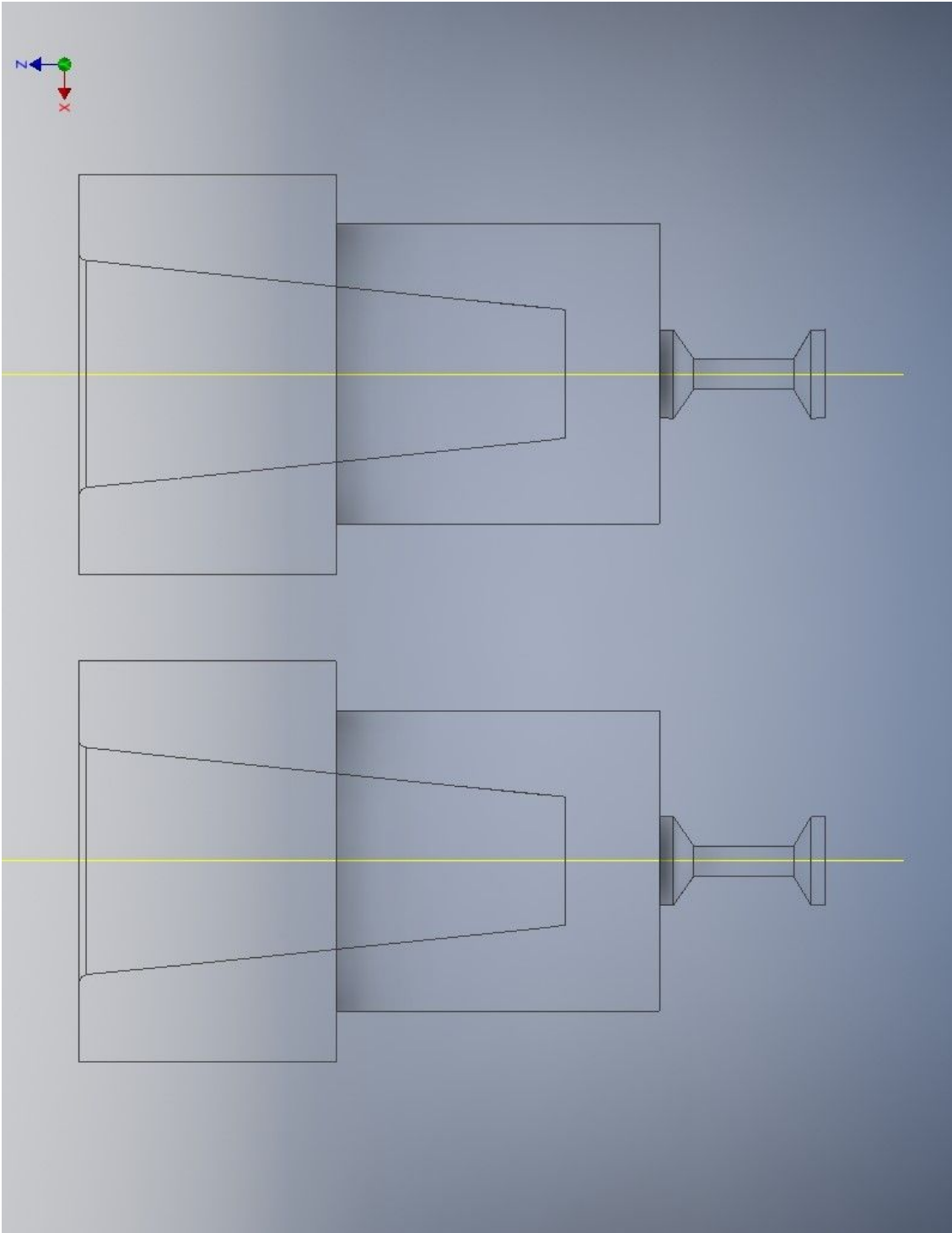
도면 10. wiring machine - 상부 선반



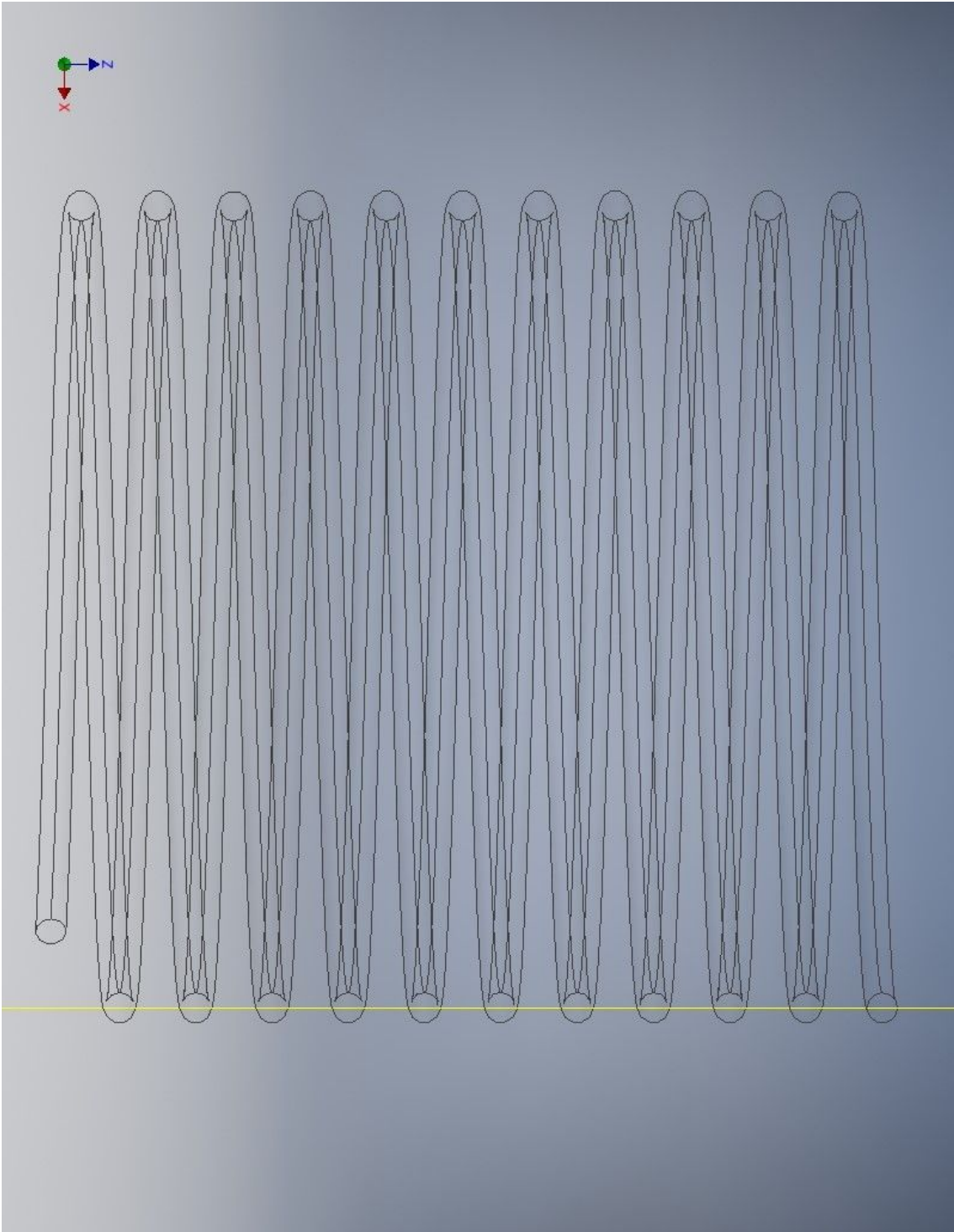
도면 11. wiring machine - 선반 실린더



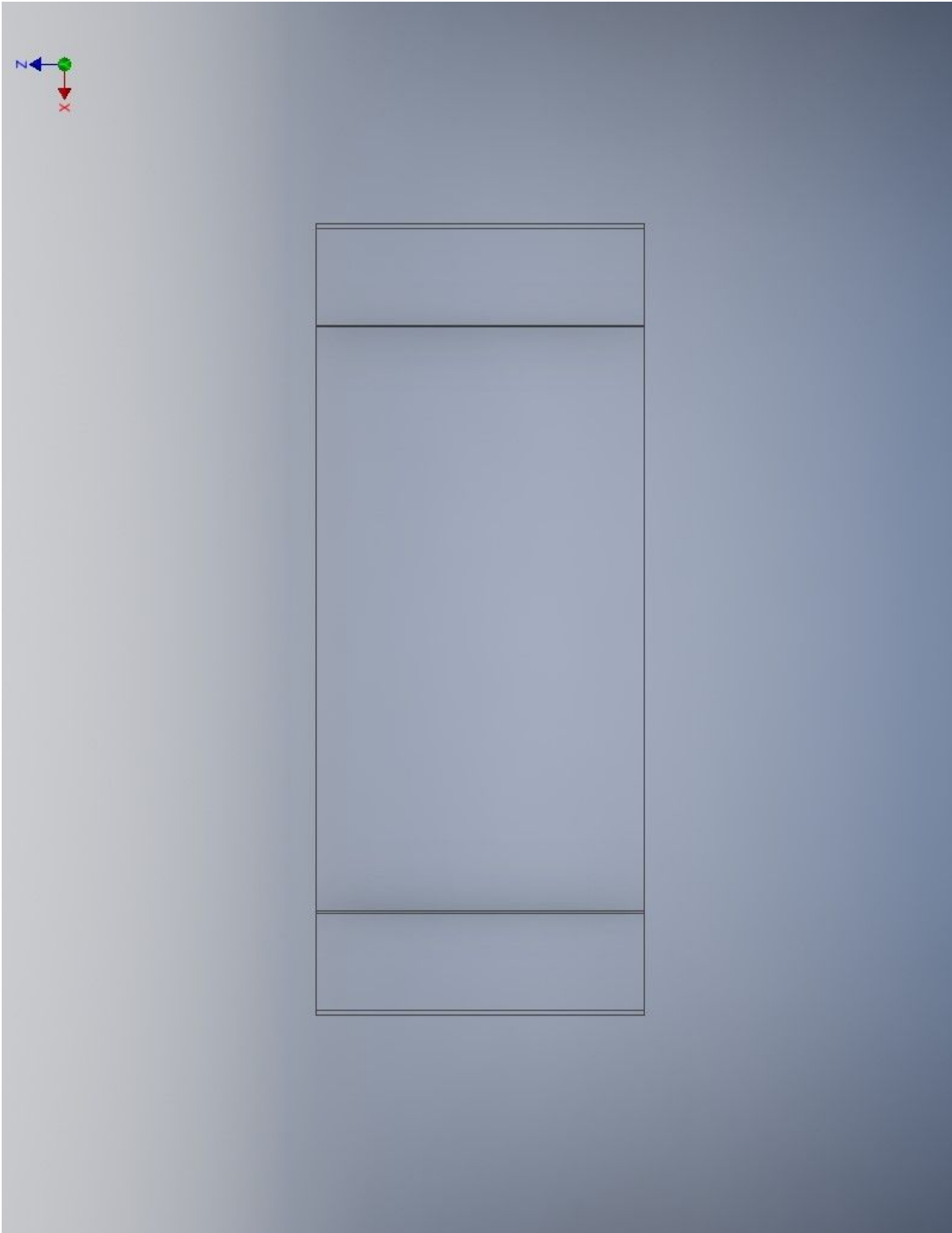
도면 12. wiring machine - 케이스



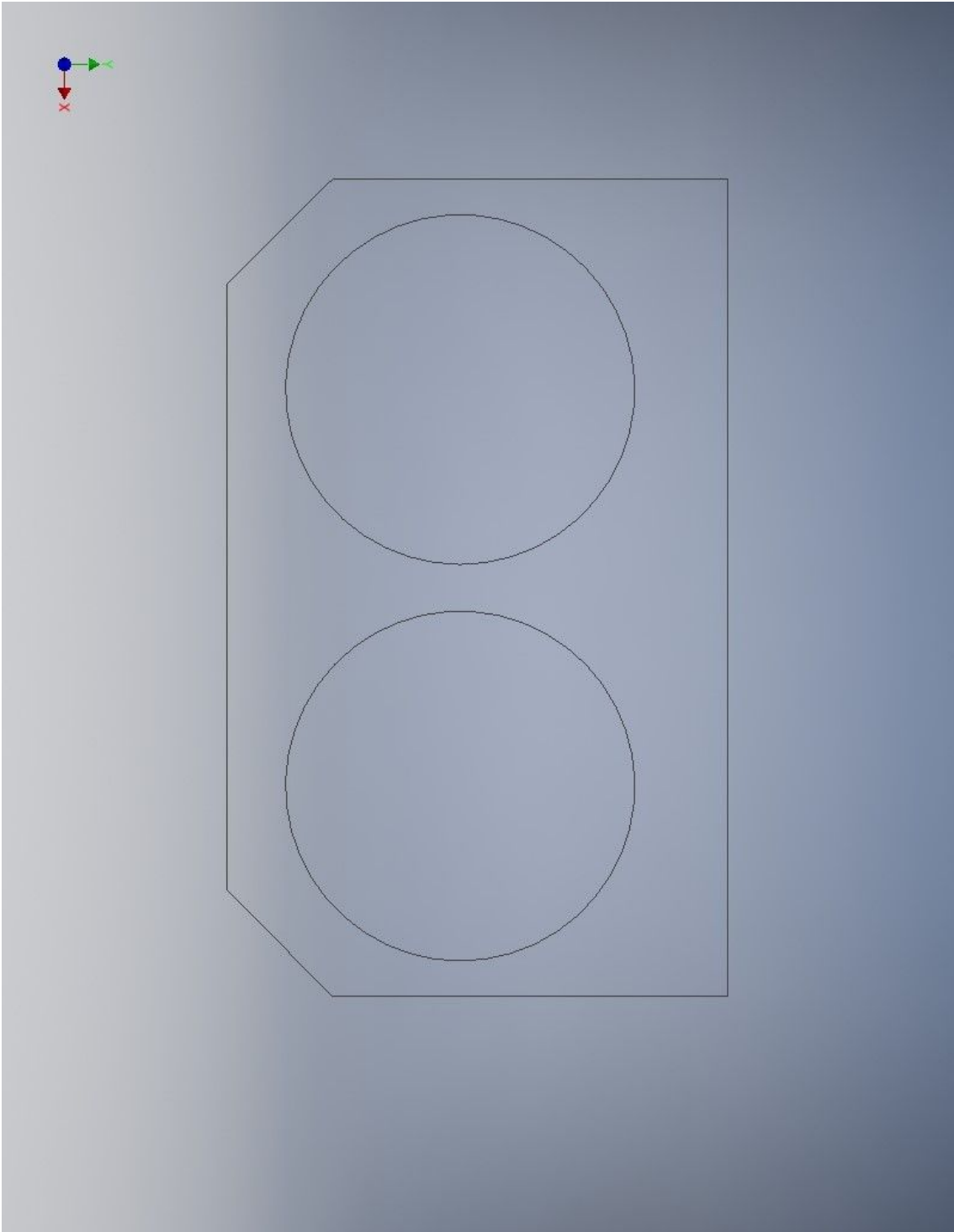
도면 13. capping machine - 밀봉기



도면 14. capping machine - 리턴 스프링



도면 15. capping machine - 커버



도면 16. capping machine - 상하부 커버

(1) 보급형 탄산가스 주입장치 및 주변 기술 국산화

1-1 핵심부품 개발달성도 및 부품 가공 및 조달업체 선정 자체평가표

개발기기	핵심부품	조달업체	국산화 달성도(%)
탄산수 제조기	PUMP	세종펌프	50
	Flange	고려	100
	carbonator t/k	레이저-MLT	100
		절곡-경일	100
		밴딩-국제기공사	100
		SUS 원자재-한국스텐	100
	Nozzle	세광FA	85
	socket	제이원	100
	Pressure Valve	Nozzle	80
	level gauge	socket	90
탄산수 충전기	Nozzle	세광FA	75
	충진기 탱크	레이저-MLT	100
		절곡-경일	100
	충진기 바디	밴딩-국제기공사	100
		SUS 원자재-한국스텐	100
	guide	삼익THK	65
	cylinder	세광FA	95
	regulator	hanyoung nux	85
	Pressure Valve	신우밸브	95
	level gauge	성산테크	85
	Flange	고려	100
	PROXIMITY SWITCH	주성파텍	95
SOL Valve	우성피엠티	90	



1-2 핵심부품 개발관련 특허출원

관인생략

출원번호통지서

출원일자 2016.10.10  
 특기사항 심사청구(유) 공개신청(무)  
 출원번호 10-2016-0130881 (접수번호 1-1-2016-0980376-15)  
 출원인명칭 경북대학교 산학협력단(2-2004-001684-4) 외 1명  
 대리인성명 김일환(9-2004-000078-9)  
 발명자성명 박철우 김경원  
 발명의명칭 탄산음료 제조장치의 와류 유발형 탄산 노즐 장치

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.  
 ※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.  
 ※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.  
 ※ 제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr>-특허마당-PCT/마드리드  
 ※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내  
 ※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.  
 ※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 출원인이 직무수행과정에서 개발한 발명을 사용자(기업)가 명확하게 승계하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따라 심사단계에서 특허거절결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록이후에 특허무효사유가 될 수 있습니다.
8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

그림 119 특허출원증

용액을 액적 상태로 변화시키는 동시에 스월 유동시키면서 탄산가스를 유입시켜 용해하도록 구성함으로써 주입 용액과 탄산가스의 효율적인 접촉 및 용해가 이루어지도록 하여 탄산음료의 품질을 향상시킬 수 있도록 하는 탄산음료 제조장치의 와류 유발형 탄산 노즐 장치를 제공하는 데 목적이 있다. 와류 유발형 탄산 노즐 장치는 탄산가스 공급부를 통과하는 동시에 내부로 용액이 유동하도록 이루어진 노즐 관체와 노즐 관체에서 용액이 유입되는 부분에 형성되어

용액을 액적 상태로 변화시키는 오리피스부와 노즐 관체에서 용액이 유동하는 방향으로 상기 오리피스부의 하류 쪽에 순차적으로 구비되어 스웰(swirl)유동을 발생시키면서 상기 탄산가스 공급부로부터 탄산가스가 유입되도록 하는 복수개의 가스 유입홀을 포함한 것을 특징으로 한다.

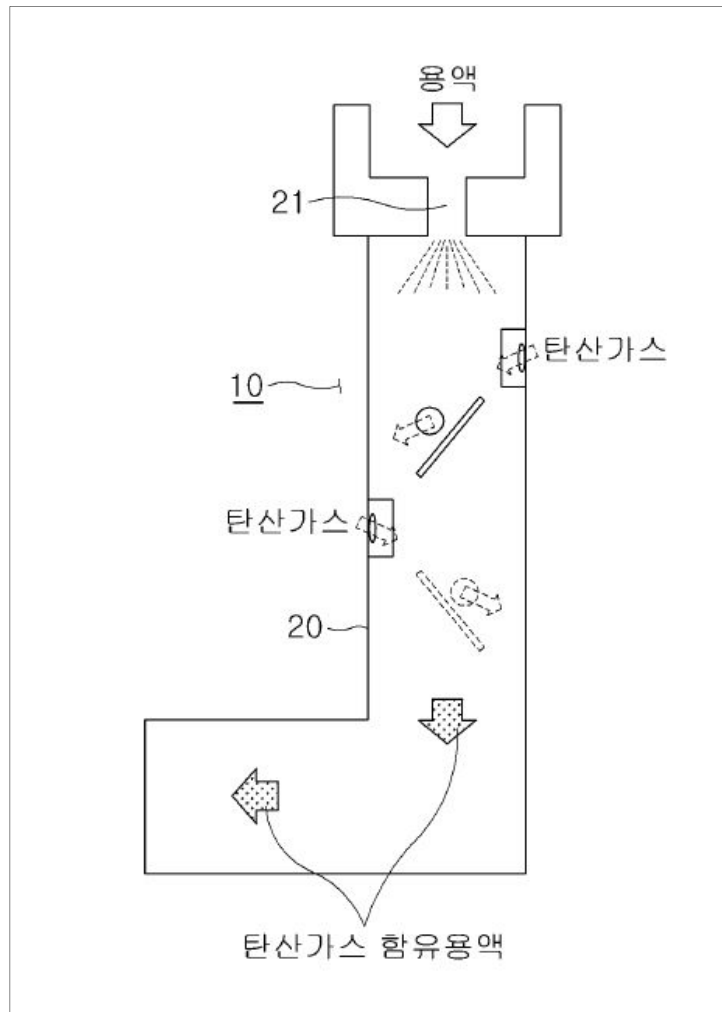


그림 120 특허출원된 와류유발형 탄산 노즐 장치 개념도

와류 유발형 탄산 노즐 장치는 오리피스부의 하류에 탄산가스 유입홀 또는 유입홀과 가이드 베인들이 구비되어 있기 때문에 주입 용액을 액적 상태로 변화시키는 동시에 스웰 유동시키면서 탄산가스를 유입시켜 용해할 수 있고, 이에 따라 주입 용액과 탄산가스의 효율적인 접촉 및 용해가 이루어지도록 하여 탄산음료의 품질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 노즐 관체 내에 나선 구조로 가스 유입홀 또는 가이드 베인을 구성하기 때문에 와류 즉, 스웰 유동을 유도하여 탄산가스 유입 및 용해 효율을 높일 수 있는 효과가 있다.

## (2) 유지보수프로그램 개발 주관

### 2-1 개발된 단위 설비의 신뢰도 검증 기술 지원

#### 2-1-1 생산제품별 일체형 방식선정

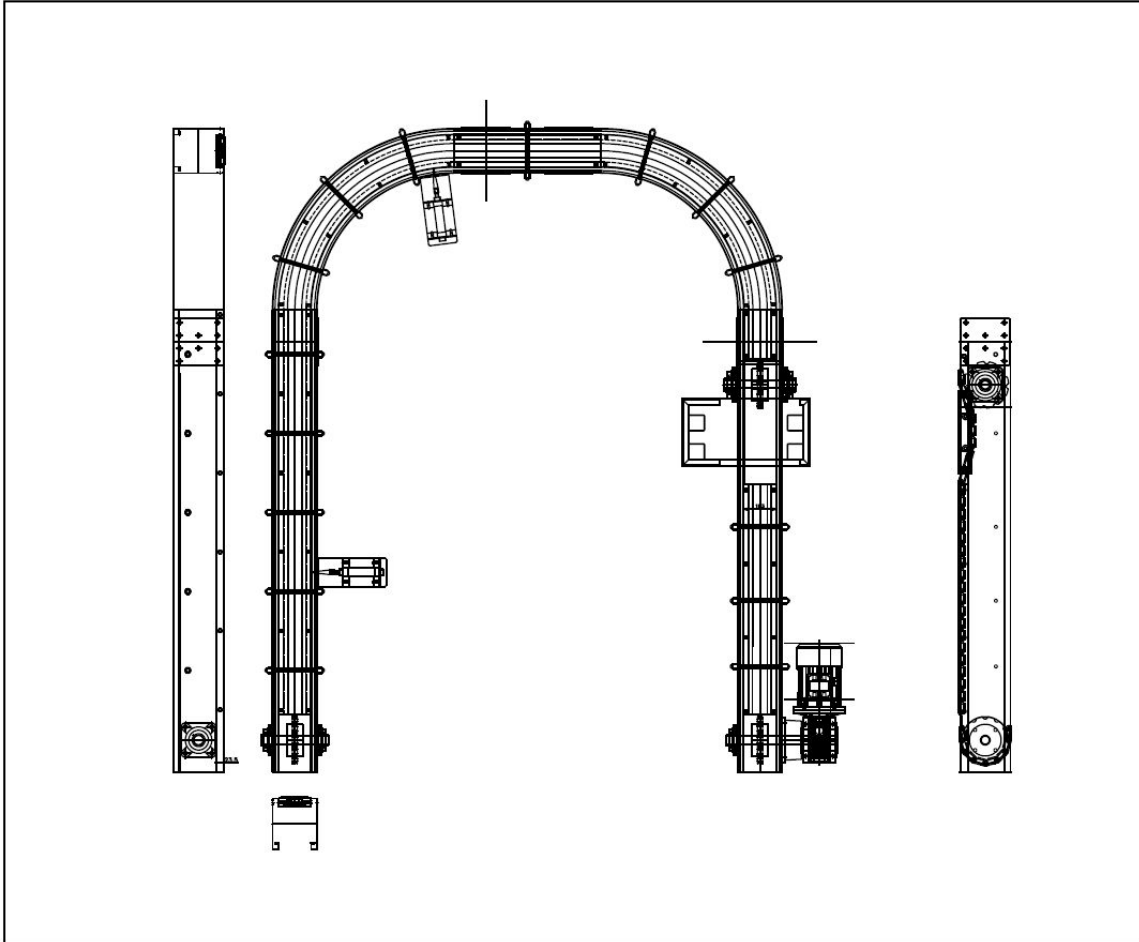


그림 121 라인방식 U자형 병컨베이어 도면

그림에서 보듯이 개발된 단위 설비의 생산 라인은 Line방식의 U자형 컨베이어 방식으로 이루어져 있다. 스테인리스 재질의 기본 구조는 모듈방식의 플라스틱 컨베이어 레인을 견고하게 지지하고 녹이 슬지 않아서 식품가공 제조업이나 물기, 습기가 많은 곳에서 제 성능을 발휘한다. 또한, U자형 방식의 레이아웃 설계는 단위 설비의 집적도가 높아 공간을 많이 차지하지 않고 U자형 안쪽과 바깥쪽에 충전기와 제조기, Capping, Wiring 기기를 모두 설치할 수 있어 공간 활용에 효율적이다. 그리고 작업자의 동선을 줄일 수 있어서 간섭을 최소화 하며 작업효율을 향상시킬 수 있는데 효과적이다. 공병의 인입구와 완제품의 배출위치가 한 방향으로 물려있는 것 또한 작업자가 한 번에 입·출고의 업무를 모두 담당할 수 있어서 노동력을 절감할 수 있는 장점이다.

2-1-2 일체형 방식 탄산가스주입장치 및 포장주변기기 출시 리드

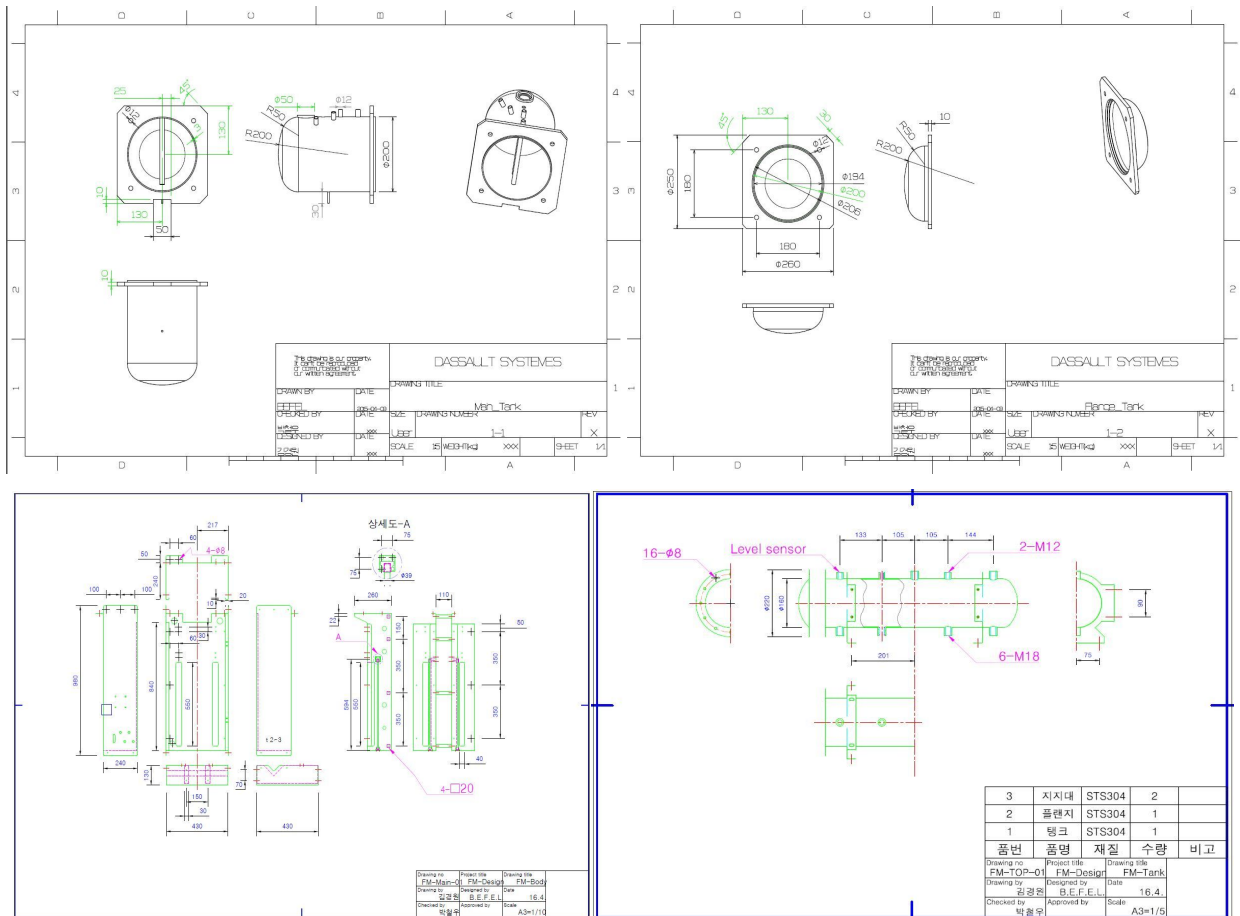


그림 122 탄산수 제조기, 충전기 설계도면 일부

탄산가스 주입기와 충전기, 그 외 포장주변기기들에 대한 설계도를 작성하고 제작된 기기설비에 대한 신뢰도를 검증하였다. 그림에서처럼 여러 가지 탄산주입 기기들의 세부설계를 수행하였고 그림과 같이 그 결과를 도면으로 나타내어 제작업체에서 제작에 활용토록 제공하였다.



그림 123 탄산음료 충전기 시제품

### 성능기준

#### 탄산음료 제조기

- 재질: STS 304
- 저장탱크: 압력탱크 방식
- 충전압력: 2~4bar (Max. 8bar)
- 제조노즐: KTG3 (SUS303)
- 작동방식: 노즐 스프레이 타입

#### 탄산음료 충전기

- 재질: STS 304
- 저장탱크: 상부 압력탱크 방식
- 충전압력: 2~4bar
- 충전노즐: 지름14mm × 2개

- 작동방식: 리프트 방식의 노즐 병입
- 공압력: 6 bar/cycle

○ 탄산음료 충전기 시제품 테스트 결과

탄산음료 충전기 시제품의 테스트를 3월경에 포도마을, B.C.M과 함께 시행하였으며 그 결과는 아래 표와 같다. 탄산음료의 충전기의 압력조건(병 내 압력)은 1.8atm과 2.3atm 두 가지 조건을 시행하였으며 충전기는 PLC 프로그램의 순서에 따라 병 내 충전, 병 내 압력을 낮추는 감압, 탄산음료의 특성 상 발생한 기포를 제거하는 안정화 순서에 따라 한 사이클이 완성된다. 표 4에서는 탄산음료 충전기 시제품의 테스트 결과를 나타냈다. 각각의 조건은 15 사이클(사이클 당 생산량 (P) \* 사이클 수(N) = 30병)의 평균값으로 나타냈다. 1.8atm의 경우는 전체 완성시간이 평균 26.2초였고 2.3atm의 경우는 24.8초로 1.8atm의 충전압력 조건보다 약 5.3% 빨랐다.

각각의 작동 시간별로 살펴보면 충전 시간에 있어서는 2.3atm의 경우가 12.6초로 1.8atm의 충전 시간보다 약 0.9초 정도 빨리 끝났으며 감압시간에 있어서는 2.3atm에서 약 1.9초 정도 빨리 끝났다. 안정화 시간에서는 1.8atm의 경우가 오히려 0.8초 정도 빨리 끝났는데 이는 2.3atm의 경우가 압력이 더 높아 기포가 더 많이 발생하기 때문인 걸로 생각된다.

표 68 탄산음료 충전기 시제품의 충전 압력 조건에 따른 작동 사이클 시간

충진 압력조건 (atm)	충진 시간 (초)	감압 시간 (초)	안정화 시간 (초)	전체 시간 (초)
1.8	13.5	11.7	8.7	26.2
2.3	12.6	9.8	9.5	24.8

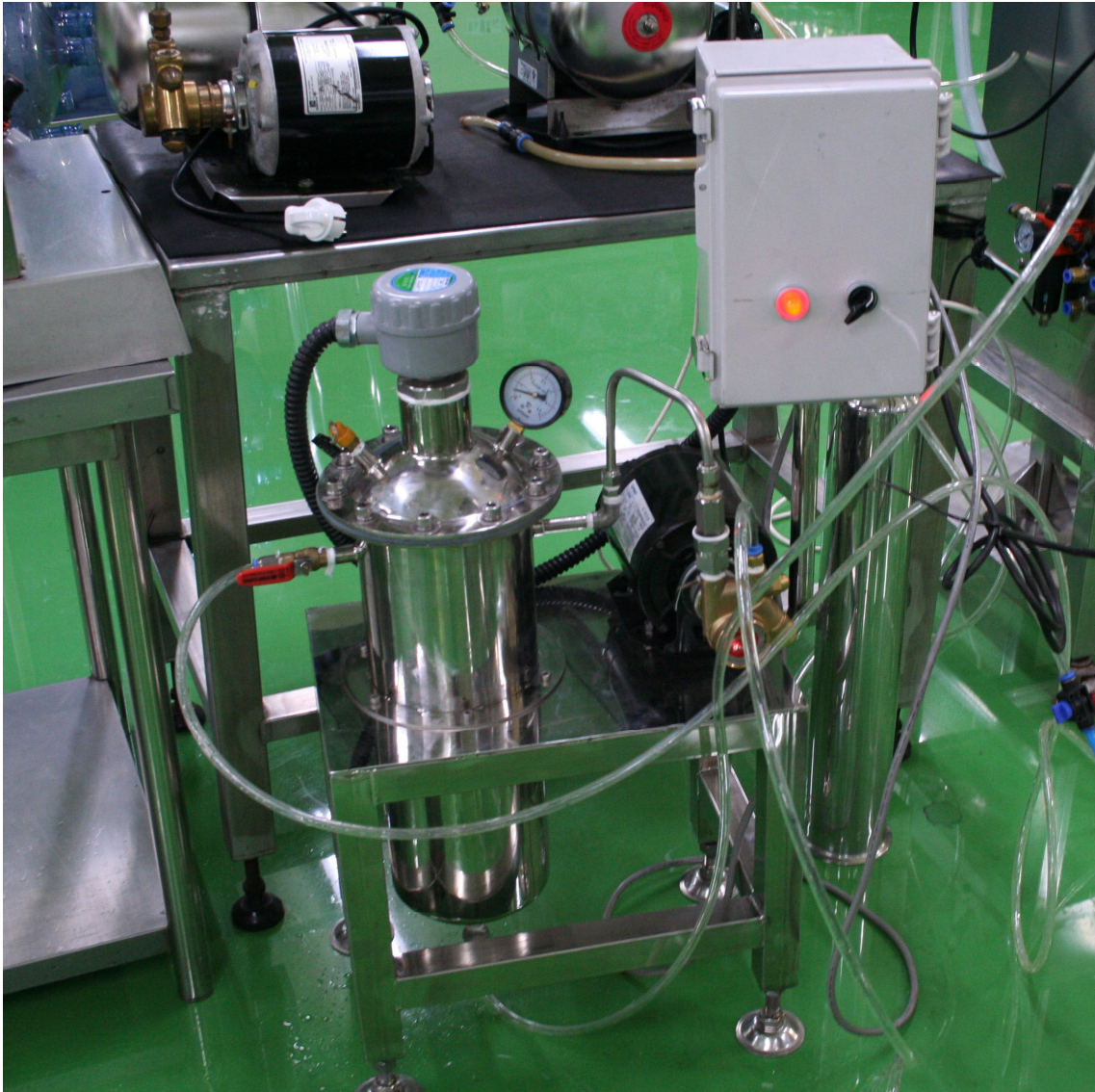




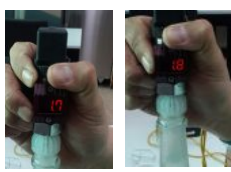



그림 124 탄산음료 제조기 시제품

○ 탄산음료 제조기 시제품 테스트 결과

탄산음료 제조기 시제품의 테스트 또한 탄산음료 충전기 시제품 테스트를 하며 별도로 시행하였고 결과는 아래와 같다. 탄산음료 충전기와 제조기 시제품의 시험결과는 아래 표[탄산수 압 테스트]와 같이 나타났다. 샘플명은 [N0-0]로 나타내었고 앞의 숫자는 노즐형태이고 뒤의 숫자는 압력(bar)이다. 기준이 되는 삼폐인 딸기의 경우 1.5G의 탄산량이 측정이 되고 시제품으로 생산한 탄산수는 기본 제품에 비해 수치가 작게 나왔다.

그러나 노즐 2번의 경우 압력을 점차 높여갈 경우 점진적으로 탄산 함유량이 증가하는 것을 알 수 있다. 하지만 보통 제조 환경에서 4bar는 지나치게 높은 압력이고 평균 2~3bar를 상회한다고 했을 시, 기존 삼폐인 제품과 비슷한 결과가 나왔다. 통상적으로 음료보다는 정제수의 탄산혼합이 잘 이루어지기 때문에 기대압 치수는 2.0G 이상이다.

		압 (G)	평 균	
삼폐인 딸기		1.5 G	1.5 G	
탄	N1-2	1.4G	1.3G	
		1.3G		
	N1-3	1.2G	1.1G	
		1.1G		
	N1-4	1.4G	1.3G	
		1.3G		
산	N2-2	1.1G	1.1G	
		1.1G		
수	N2-3	1.7G	1.7G	
		1.8G		
	N2-4	1.8G	1.9G	
		2.0G		



○ 각 부품별 신뢰도 구하기

- 탄산수 제조기 AC모터의 신뢰도



그림 125 탄산수 제조기에 사용되는 AC모터

탄산수 제조기에 사용되는 AC 모터의 경우 평균고장 날 확률은 지수분포를 따르고 제품을 수리 또는 교환이 가능한 수명시험을 행하여 10개가 고장이 나는 시간을 다음 표와 같다고 한다면 평균수명시간은 다음과 같다. 모터가 150시간 이상 고장이 없을 신뢰도를 구하면,

표 70 탄산수 제조기에 사용되는 AC모터의 고장시간

모델	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
고장시간 (시간)	153	122	134	167	284	362	89	64	176	188

지수분포를 따르므로 신뢰도는

$$R(t) = e^{-\frac{t}{\theta}}$$

10개 모두 고장이 났으므로 MTBF(평균 고장날때까지 걸리는 시간)의 추정은

$$\theta = \frac{\sum t_i}{r} = \frac{1739}{10} = 173.9$$

그러므로 총 AC모터의 평균신뢰도는

$$R(t=150) = e^{-\frac{150}{173.9}} = 0.422$$

가 된다.

- 탄산수 제조기 펌프의 신뢰도



그림 126 탄산수 제조기에 사용되는 펌프

탄산수 제조기에 사용되는 펌프의 경우 로터리 베인 방식으로 일체형 형상의 단위블록으로 고장이 나면 전체를 교환해야 한다. 샘플 10개 중 5개에 대하여 고장이 발생할 때까지 교체 없이 사용하고 관측한 고장시간은 다음 표와 같다.

표 71 탄산수 제조기에 사용되는 펌프의 고장시간

모델	1	2	3	4	5
고장시간 (시간)	75	89	121	98	102

수명분포는 지수분포를 따르고 있으며 정수중단시험으로 판단하고, 다음 식에 따라

$$\theta = \frac{\sum_{i=1}^r t_i + (n-r) \times t_r}{r}$$

218시간의 평균수명 점 추정값을 가진다. 또한, 90%의 신뢰구간은 아래 식과 같고

$$\frac{2 \times r \times \theta}{x_{1-\alpha/2}^2(2r)} \leq \hat{\theta} \leq \frac{2 \times r \times \theta}{x_{\alpha/2}^2(2r)}$$

하한값은  $\frac{2 \times 5 \times 218}{x_{0.95}^2(2 \times 5)} = \frac{2180}{18.31}$  으로 119.06 시간이고

상한값은  $\frac{2 \times 5 \times 218}{x_{0.05}^2(2 \times 5)} = \frac{2180}{3.94}$  으로 553.29 가 된다.

그러므로 신뢰도 90% 구간은 다음과 같다.

$$119.06 \leq \hat{\theta} \leq 553.29$$

- 탄산수 충전기 가이드레일의 신뢰도

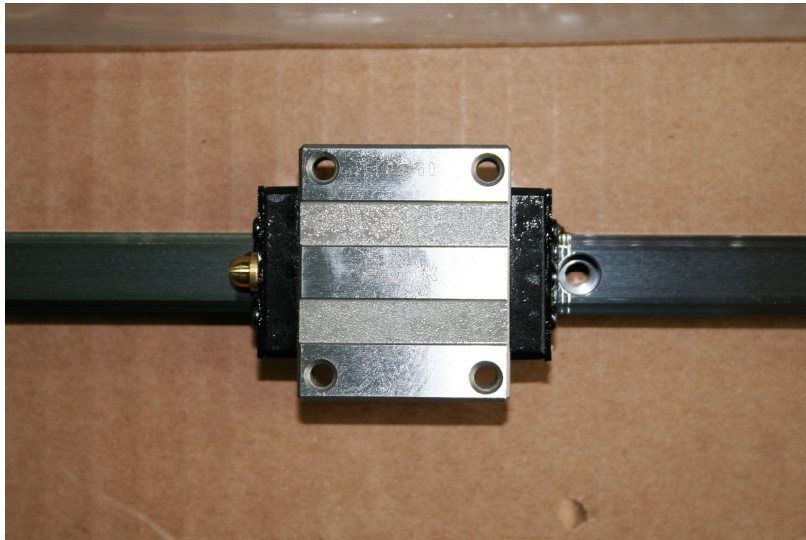


그림 127 탄산수 충전기의 가이드 레일 부품

탄산수 충전기에 사용되는 가이드 레일 부품의 경우 레일의 마모나 유격이 어긋나 제품에 충격이 가해지는 경우가 많다. 가이드 레일 또한 일체형으로 단위블록 전체를 교환해야 한다. 샘플 3개에 대하여 고장여부를 관측한 결과 500시간까지 고장이 한 개도 발생하지 않았다. 고장은 지수분포를 따르고 신뢰수준 95%의 신뢰 하한값은 다음과 같다. 무고장의 경우 신뢰수준 95%이므로

$$MTBF_L = \frac{T}{\ln \alpha} = \frac{T}{2.99}$$

그러므로 무고장의 경우 신뢰 하한값은  $\frac{3 \times 500}{2.99} = 501.67$  시간이 된다. 이 경우 신뢰 상한값은 대체주기(T)로 설정하기 때문에 고려를 하지 않았다.

2-2 고장 모드 영향 분석 결과를 바탕으로 한 핵심 유지보수 부위도출, 유지보수 비용 최소화 전략

2-2-1 고장모드 영향 유지보수 핵심부위 도출

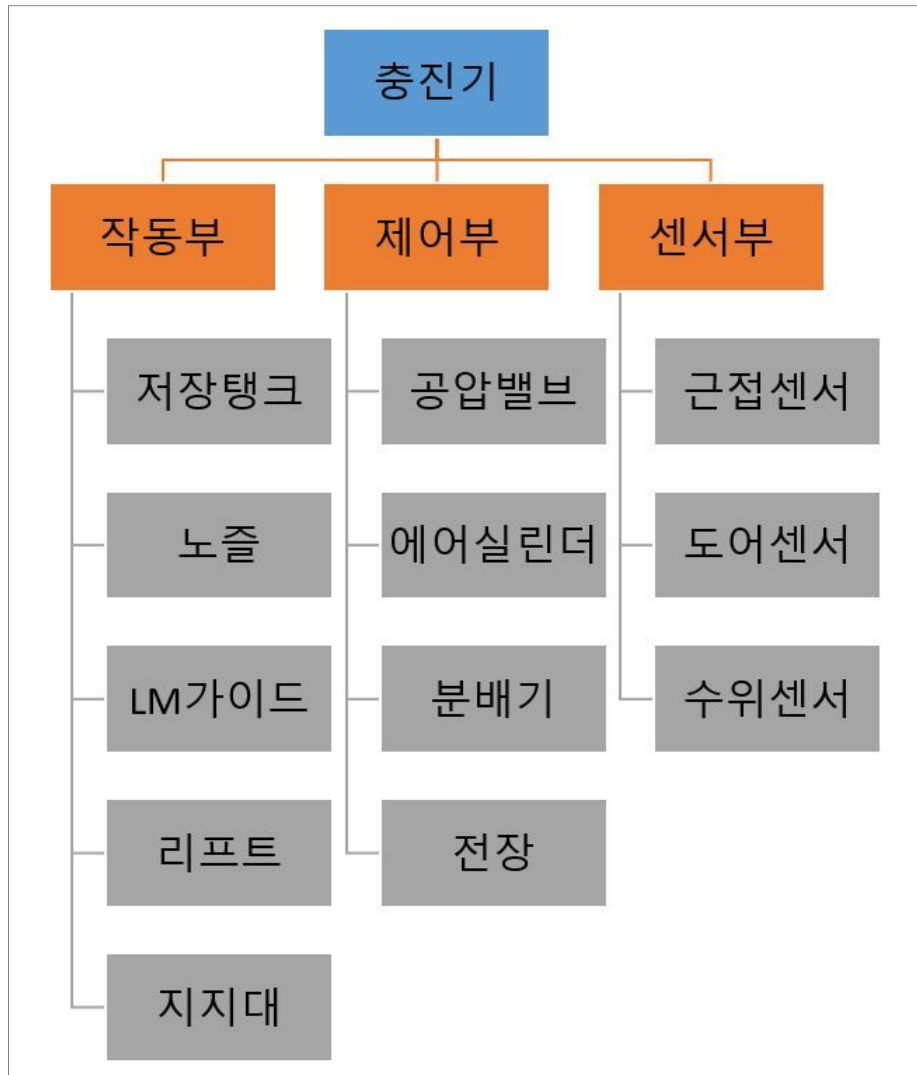


그림 128 충전기 기능별 블록도

○ 조립체와 구성품

- ① 저장탱크
  - 탱크 본체
  - 플랜지 커버
  - 수위 센서
- ② 탱크 지지대
- ③ 공압밸브 (9개)
- ④ 밸브 지지대
- ⑤ 병입 노즐

- 노즐캡
- 노즐시스템
- 노즐커버
- 스프링
- 스프링 커버
- C형 와셔 (지그용)
- 고무 O링

⑥ 에어실린더

⑦ LM 가이드 (2개)

⑧ 리프트 베이스

⑨ 리프트 가이드

⑩ 리프트 플레이트

⑪ 근접센서

⑫ 도어센서

⑬ 공압분배기

⑭ 전장

- PLC 콘트롤러
- 파워 서플라이
- 단자대
- 셀렉트 스위치
- 가변저항 스위치

⑮ 튜브

⑯ 본체 커버

⑰ 안전도어

○ 고장모드와 추정원인

① 저장탱크

- 저장 기능 상실: 탱크 변형, 파손, 충격, 누수
- 압력 저하: 체결부위 누수, 나사마모, 탱크 누수
- 작동 불능: 수위 센서 이상, 탱크 파손

② 탱크 지지대

- 변형: 중량 과다
- 파손: 녹, 충격, 취급부주의

③ 공압밸브 (9개)

- 작동 불능: 수명이 다 됨, 충격, 마모

④ 밸브 지지대

- 변형: 녹, 충격, 체결부위 이상

⑤ 병입 노즐

- 캡 파손: 충격, 체결 불량, 병 마찰
- 작동이상: 이물질 막힘, 조립불량, 체결불량, 가공불량

- ⑥ 에어실린더
  - 작동기능 저하: 오일씰 기능저하, 마찰, 마모
  - 작동불능: 파손, 마찰, 마모
- ⑦ LM 가이드 (2개)
  - 작동기능 저하: 이물질, 조립불량, 변형
  - 작동불능: 수명이 다 됨, 충격, 마모
- ⑧ 리프트 베이스
  - 작동불능: 부식
- ⑨ 리프트 가이드
  - 작동불능: 부식
- ⑩ 리프트 플레이트
  - 작동불능: 부식
- ⑪ 근접센서
  - 작동기능 저하: 센서오염, 충격,
  - 작동불능: 측정범위 초과, 조립불량, 수명이 다 됨
- ⑫ 도어센서
  - 작동기능 저하: 센서오염, 충격, 센서이격
  - 작동불능: 수명이 다 됨, 센서와 스위치 접촉자 간 접촉불량
- ⑬ 공압분배기
  - 작동기능 저하: 분배기 오염, 분배기와 연결부 도통불량
  - 작동불능: 밸브기능 정지, 전기계통 불량
- ⑭ 전장
  - 작동불능: 도통불량, 과전류, 절연불량, 터미널 탈락
- ⑮ 튜브
  - 작동기능 저하: 튜브 부분 파손, 연결구 불량
  - 작동불능: 튜브 완전 파손
- ⑯ 본체 커버
  - 작동기능 저하: 커버 일정부분 파손, 부식, 나사 연결 불량
  - 작동불능: 커버 완전파손
- ⑰ 안전도어
  - 작동기능 저하: 도어 일정부분 파손
  - 작동불능: 도어 플라스틱 완전파손

## 2-2-2 유지보수 비용 최소화 전략 및 적용설계 방안

### ○ 보일러

보일러는 연료의 연소로 발생하는 열을 압력용기 내의 물에 전달하여 소정의 압력과 온도를 갖는 증기를 발생시켜 이것을 다른 곳에 공급하는 장치이다. 보일러 취급 시 이상 현상은 다음과 같다.

(1) 보일러 안전장치

① 압력방출장치(안전밸브) : 압력방출장치는 보일러 내부의 증기압력이 최고사용압력에 도달하면 자동적으로 밸브가 열리면서 증기를 외부로 분출시켜 증기압력의 상승을 막아준다.

② 압력제한 스위치 : 상용운전압력 이상으로 압력이 상승할 경우, 보일러의 버너연소를 차단하는 것 등으로 열원을 제거하여 정상 압력으로 유도하는 장치로 보일러의 압력계가 설치된 배관 상에 설치해야 하며, 1일 1회 이상의 작동 시험을 하는 등 성능의 유지·관리가 필요하다.

③ 고저수위조절장치 : 보일러 내의 수위가 최저 또는 최고 한계에 도달하였을 때, 고저수위 조절장치의 동작 상태를 작업자가 쉽게 감시하도록 하기 위하여 고저수위지점을 자동적으로 알리는 경보등·경보음장치 등을 설치해야 한다.

(2) 보일러의 점검사항

- ① 방호장치의 이상 유무
- ② 보일러 본체의 손상 유무
- ③ 연소장치의 이상 유무
- ④ 자동제어장치의 이상 유무
  - 압력방출장치 기능의 토출상태
  - 압력제한스위치의 표준압력에 의한 작동시험
  - 고저수위 조절장치와 급수펌프와의 연동된 작동상태
  - 기타 제어장치의 기능상태
- ⑤ 각종 밸브의 정상작동 상태

○ 압력용기

압력용기는 대기압보다 높은 압력에서 운전 또는 사용되는 용기로 검사항목은 다음과 같다.

- ① 외관상 설치상 검사
- ② 용기 내부에 이상 물질이 있는지 여부
- ③ 덮개 및 플랜지 등의 체결상태 검사
- ④ 지지대 및 기초볼트 검사
- ⑤ 내·외면의 부식상태 및 두께 검사
- ⑥ 용접 이음부위 상태 검사
- ⑦ 내부 라이닝 및 코팅상태 검사
- ⑧ 튜브 내·외면 상태 검사
- ⑨ 안전밸브 상태 검사
- ⑩ 압력계의 상태 검사
- ⑪ 표시판의 상태 검사
- ⑫ 접지상태 검사
- ⑬ 온도계의 상태 검사

(2) 보일러의 점검사항



- ① 방호장치의 이상 유무
- ② 보일러 본체의 손상 유무
- ③ 연소장치의 이상 유무
- ④ 자동제어장치의 이상 유무
  - 압력방출장치 기능의 토출상태
  - 압력제한스위치의 표준압력에 의한 작동시험
  - 고저수위 조절장치와 급수펌프와의 연동된 작동상태
  - 기타 제어장치의 기능상태
- ⑤ 각종 밸브의 정상작동 상태

○ 공기압축기

공기압축기란 회전자의 회전운동이나 피스톤의 왕복운동으로 기계 압송의 압력 또는 토출 공기압력이 0.1MPa/cm<sup>2</sup> 이상인 기계를 말하며 취급시의 안전대책은 다음과 같다.

- ① 공기압축기를 운전할 때에는 최대 공기압력을 초과하여 사용금지
- ② 공기압축기를 정지시킬 때에는 언로드 밸브를 조작한 후 정지시킨다.
- ③ 공기압축기를 분해할 때에는 공기압축기, 공기탱크, 관로 안의 압축공기를 완전히 제거한 후 실시한다.
- ④ 회전부분의 철망부근에 안전밸브를 설치할 때에는 최대공기압력 이상이 되어 사용금지한다.
- ⑤ 공기압축기를 점검 또는 청소할 경우에는 반드시 전원 스위치를 차단한다.

○ 원심기

원심기는 회전을 이용하여 물질을 분리하거나 추출하는 원심분리기, 원심탈수기, 원심주조기 등이 있으며 검사항목은 다음과 같다.

- ① 회전체의 이상 유무
- ② 베어링의 이상 유무
- ③ 브레이크 이상 유무
- ④ 외관의 이상 유무
- ⑤ 볼트의 이상 유무

○ 열교환기

화학 장치에 사용되는 열교환기는 보유한 열에너지가 서로 다른 두 유체의 경계면 사이를 흐르면서 이 두 유체 사이에서 열에너지를 교환하는 것을 목적으로 사용되는 장치로 점검사항은 다음과 같다.

(1) 일상점검 항목

- ① 보온재 및 보냉재의 파손상황
- ② 도장부의 결함 유무
- ③ 접촉부, 용접부 등의 누설 유무
- ④ 기초 볼트의 이완 여부

⑤ 기초부의 파손 여부

(2) 정기개방 점검항목

- ① 부식상태 및 중합체나 스케일의 생성여부 및 부착물에 의한 오염 상태
- ② 부식의 형태와 정도 및 범위 등의 점검
- ③ 누설 부위
- ④ 관의 두께 감소 여부
- ⑤ 용접선 이상 유무
- ⑥ 라이닝 및 코팅 상태

○ 건조설비

건조설비는 습기가 있는 재료를 처리하여 수분을 제거하고 조작하는 기구로 본체, 가열장치, 부속장치로 구성되어 있다. 건조설비의 점검사항은 다음과 같다.

- ① 내면 및 외면과 내부의 선반·틀 등의 손상·변형 또는 부식의 이상 유무
- ② 위험물 건조설비에 있어서 건조로 인하여 발생하는 가스, 증기, 분진 등으로 인한 폭발 또는 화재의 위험을 예방하기 위한 설비의 이상 유무
- ③ 감시창, 출입구, 배기구 등 개구부의 이상 유무
- ④ 내부에 설치하는 전기 기계, 기구 또는 배선의 이상 유무
- ⑤ 연소실 기타 점화하는 부분의 환기를 위한 설비의 이상 유무
- ⑥ 내부 온도의 측정 장치 및 조정 장치의 이상 유무

2-2-2 자주보전의 7단계

설비 5S(정리, 정돈, 청소, 청결, 습관화)의 목적은 설비본체의 깨끗함을 유지하는 데 있는 것이 아니고 설비의 이상을 발견하는데 있다.

○ 초기청소

청소란 설비를 닦는 데 그치는 것이 아니라 설비 내부의 더러워진 것들을 철저히 제거하는 것이다. 그럼으로써 여러 구석의 이상한 점을 발견하게 되고 설비 본래의 기능을 생각하게 된다. 이렇게 발견된 미세한 이상상태는 곧 큰 결함으로 발전되어 고장·불량과의 직접적인 연결 고리가 된다.

(1) 청소의 포인트

- ① 작업자 스스로가 청소한다.
- ② 오래된 때를 제거한다.
- ③ 본체 및 부대시설까지 구석구석 청소한다.
- ④ 오염의 원인이 무엇인지 조사한다.

(2) 점검의 포인트

- ① 5감을 이용하여 이상을 찾아낸다.
- ② 풀리나 벨트의 마모 등 기능적 이상의 원인이 될 수 있는 문제점을 특히 점검한다.
- ③ 청소, 급유, 점검 등이 용이한가?

- ④ 대형 덮개가 방해가 되지 않는가?
- ⑤ 각종 계기류는 정상적으로 작동하고 정상 여부가 명시되어 있는가?

(3) 점검 예

1) 유압 유닛

① 육안 점검

- 절삭칩이나 절삭유로 유압 유닛의 오염 여부
- 펌프에서 기름 누출 여부
- 압력계의 보정
- 펌프·모터의 형식과 용량
- 오일 레벨 게이지의 가시성
- 유량과 유색 상태
- 급유구의 캡
- 탱크 본체의 균열 여부
- 누출된 기름이 탱크에 직접 되돌아가는가?

② 펌프·모터·배관계통으로부터 이상한 소리가 나는가?

③ 손으로 만져본다.

- 펌프·모터의 진동 및 발열
- 펌프·모터 등의 고정나사 풀림
- 새는 기름 확인
- 배관이 교차되거나 접촉되어 있는가?

④ 떼어내 본다.

- 탱크 안의 먼지
- 필터의 수명

2) 구동계

① 육안 점검

- 절삭칩, 절삭유로 모터나 감속기가 오염되어 있지 않았는가?
- 벨트의 탄력은 정상인가?
- 감속기의 오일 레벨 게이지는 보기 용이한가?
- 안전 덮개는 벨트나 풀리를 점검하기 쉽도록 되어 있는가?

② 모터, 감속기, 벨트 등에서 소리가 나지 않는가?

③ 모터, 감속기 등의 진동과 발열은 없는가?

④ 운전을 중지하고 보거나 손으로 만져본다.

- 감속기의 유량과 유색은 어떠한가?
- 안전 덮개는 확실히 장착되어 있는가?
- 모터, 감속기의 취부볼트가 헐겁지 않는가?

⑤ 떼어서 확인한다.

- 벨트의 탄력
- 벨트, 풀리의 형식, 사용개수는 적정한가?

- 풀리의 부착볼트나 키가 딸각거리지 않는가?
- 벨트나 풀리의 마모는 없는가?
- 풀리의 사이에 벨트가 기울게 걸려 있지 않은가?
- 모터와 감속기는 잘 맞는가?
- 모터의 팬에 먼지가 끼어 있지 않는가?

#### (4) 빨간 표찰의 부착

- ① 설비 점검에 의해 발견된 이상에 대해서는 빨간 표찰을 부착한다.
- ② 부착된 부위의 이상은 즉시 고친다.
- ③ 당장 처치하기 어려운 것은 계획을 세워 처리한다.

#### ○ 발생근원의 대책

##### (1) 이상의 발생근원을 차단한다.

더럽혀지는 원인, 기름, 에어, 원료의 누출 등의 발생 원인이 파악되면 이에 대한 개선책을 찾아야 한다.

##### (2) 빨간 표찰이 부착된 설비의 개선

- ① 작업자 스스로가 수리하도록 한다.
- ② 이상 하나하나에 대해 설비 본래의 모습과 기능을 살피도록 한다.
- ③ 어떠한 작은 결함도 빠뜨리지 않고 원리원칙적인 사고를 갖고 수리한다.
- ④ 취급설명서를 숙지한다.

#### ○ 총점검

설비 본래의 능력을 충분히 발휘하기 위하여, 설비의 기본구조를 익히고 기초적 기능을 갖춰 작업자가 직접 설비를 점검하는 행동이다.

##### (1) 점검의 체크포인트 설정

###### 1) 볼트·너트의 체크

- ① 적정한 취부
- ② 풀림억제

###### 2) 급유의 체크

급유는 회전부의 마모나 연소를 막아 설비의 열화를 막는 역할을 한다.

- ① 윤활유 관리
- ② 윤활유의 유닛
- ③ 급유기기

###### 3) 구동부의 체크

구동부는 설비를 직접 움직이게 하는 곳으로 부하가 가장 많이 걸리는 곳이다. 이 구동부는 결함을 올바른 상태로 고치게 되면 설비고장의 반 정도는 줄일 가능성이 있다.

- ① 롤러 체인
- ② V 벨트
- ③ 베어링
- ④ 전동기, 감속기, 변속기, 브레이크

#### 4) 유공압의 체크

유공압은 설비를 움직이게 하는 근원으로 특히 자동차 설비에 흔히 사용되고 있다. 유공압에 의한 결함발생은 불량품의 발생, 또는 눈에 보이지 않는 스피드 저하를 유발시키고 있으므로 신중하게 점검해야 한다.

- ① 공압
- ② 유압, 유닛
- ③ 배관

#### 5) 전기의 체크

전기는 설비의 움직임을 지시하는 신경계통이다. 전기의 결함은 발견하는데 시간이 걸리고 안전상에도 큰 문제가 발생하게 되므로 세심한 주의를 기울여야 한다.

- ① 제어·조작판
- ② 전기기기
- ③ 배선

#### ○ 자주점검

하나의 설비에 대하여 필요한 점검사항을 모두 생각해보고, 자주보전에서 점검하는 것, 보전부분의 전문적 입장에서 점검하는 것의 분담을 확실하게 정하여 빠짐없이 구분해야 한다. 그리고 돌발적인 사고가 발생했을 때의 재발을 방지하기 위하여, 자주보전에서의 점검 항목과 건성으로 보던 것을 보전 부분과 검토하여 기준서를 고쳐나간다.

- ① 청소·점검·급유 기준의 항목·방법·시간의 재검토
- ② 점검 항목에 대해 보전부분과 분담
- ③ 목표 공수 내에서 점검할 수 있는지 시간의 재검토와 개선
- ④ 점검 수준 향상을 위한 체크
- ⑤ 작업자 전원 실시

이상과 같이 자주보전은 TPM을 추진하는데 큰 비중을 차지하고 있다.

(3) 기계 제작·성능·유지 보수 관련 최종 보고서 제출

3-1 개발된 식품 기계에 대한 성능 기준과 설계기준 (식품품질을 고려)보고서

개발된 식품 기계에 대한  
성능 기준과 설계기준  
(식품품질을 고려)보고서

개발된 식품 기계에 대한 성능 기준과 설계기준

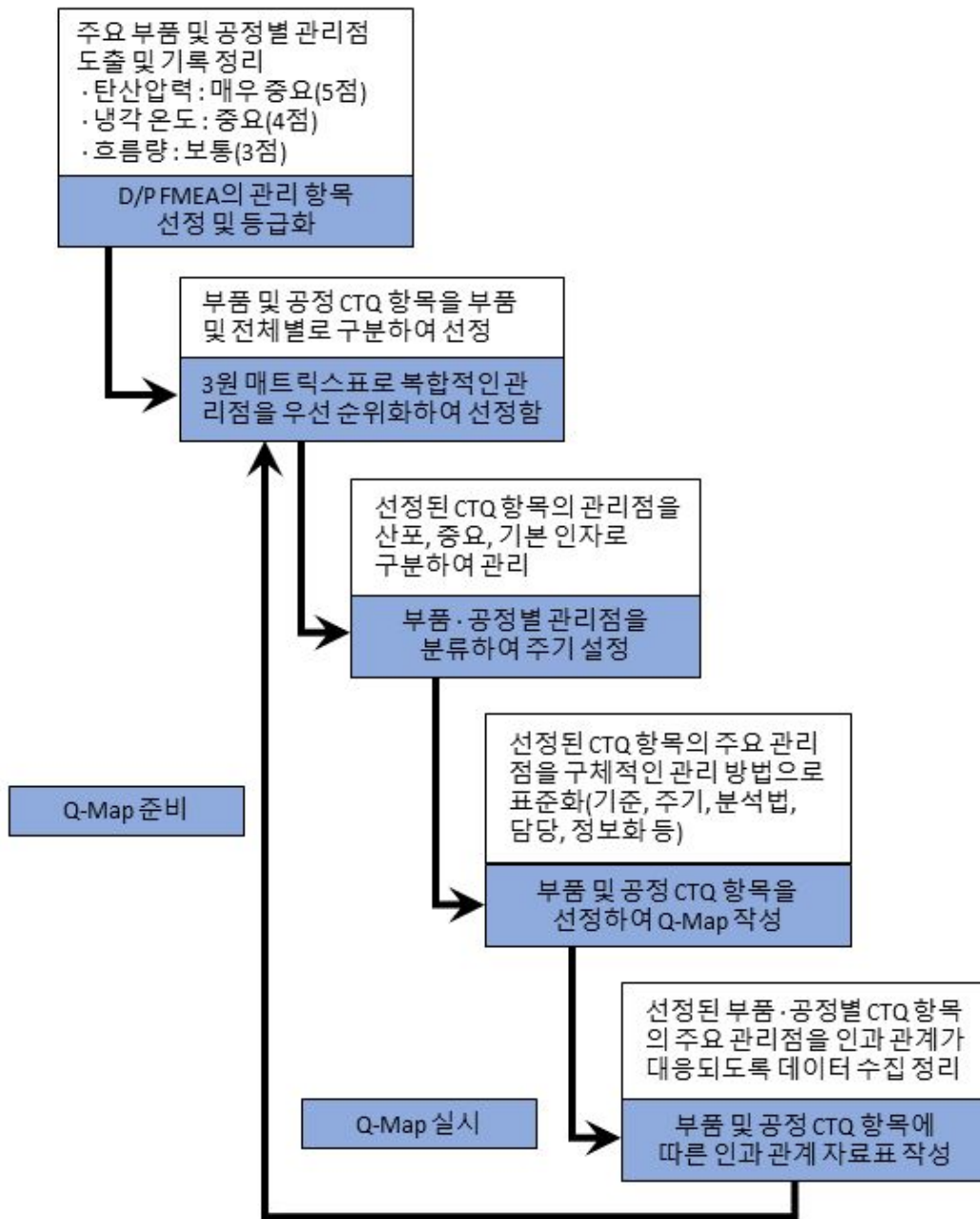


그림 129 공정별 품질지도(Q-MAP) 흐름도

## 1. 허용차 결정법

### 통계적인 허용차 결정법

규격은 KS A 3001 품질 관리 용어에 정의된 바에 의하면 “표준 중 주로 물건에 직접 또는 간접으로 관계되는 기술적 사항에 관하여 규정된 기준”이다.

따라서 넓은 의미에서의 규격의 대상으로는 (1) 자재와 최종제품, (2) 공정, (3) 시험방법, (4) 검사방법, (5) 제품의 사용방법 등이 모두 포함된다. 이렇게 넓은 의미로 해석되는 규격을 사양서(Specification)라고 부르기도 한다.

기술적인 규격은 2가지 요소, 즉 공칭치수(Normal size)와 허용차(Tolerance)에 의하여 이루어진다. 공칭치수는 기준이 되는 치수를 말하고, 허용차는 기준치로부터 품질 특성의 허용한계(Tolerance limit)까지를 말한다. 허용 한계의 상한을 규격 상한(Upper Specification), 하한을 규격 하한(Lower Specification)이라고 부르며, 기준치로부터 어느 정도의 허용차를 두고 규격 상한과 규격 하한을 두어야 하는가에 대해서는 보통 다음의 3가지 방법이 사용된다.

- ① 한국공업규격(KS)이나 국제적인 어떤 기준에 의하여 정하여진 규격을 따르는 방법
- ② 제조 품질의 분포를 조사하여 적절한 한계를 정하여 주는 방법
- ③ 손실 함수를 사용하여 정하여 주는 방법

품질 특성치의 확률분포는 여러 가지가 있을 수 있으나 대표적인 정규분포를 생각하여 보자. 이 경우에 가장 많이 통용되는 방법은 기준치를 중심으로  $3\sigma$ 의 거리만큼 허용차를 주는 방법이다. 이렇게 할 경우에 규격을  $m \pm 3\sigma$ 로 정할 수 있으며, 이 규격 안에 특성치가 들어올 확률은 99.73%가 된다.

처음에는 이와 같은 방법으로 규격을 정하나 시간이 지남에 따라서 제조 품질의 평균이나 산포가 변하므로 규격의 조정이 필요한 경우가 생긴다. 규격이 일단 정하여지면 가급적 산포를 줄여서 최소화시키도록 하는 활동이 필요하다.

$m \pm 3\sigma$ 로 규격이 정하여지는 경우에 공정 능력 지수(Process Capability Index)는

$$C_p = \frac{S_U - S_L}{6\sigma} = \frac{6\sigma}{6\sigma} = 1$$

이 되며, 이 경우에 불량률이 0.27%이다. 따라서 허용차가  $5\sigma$  이상이 되도록 하여 주는 것이 좋으며, 허용차가  $5\sigma$ 가 되는 경우에 실무에서 품질 관리 활동을 통하여 표준 편차  $\sigma$ 의 크기를 줄여 공정 능력 지수는

$$C_p = \frac{S_U - S_L}{6\sigma} = \frac{10\sigma}{6\sigma} = 1.67$$

으로 만족스러운 수치가 된다. 이 경우에 불량률은 0.006%(6PPM)로 거의 0에 가깝다.



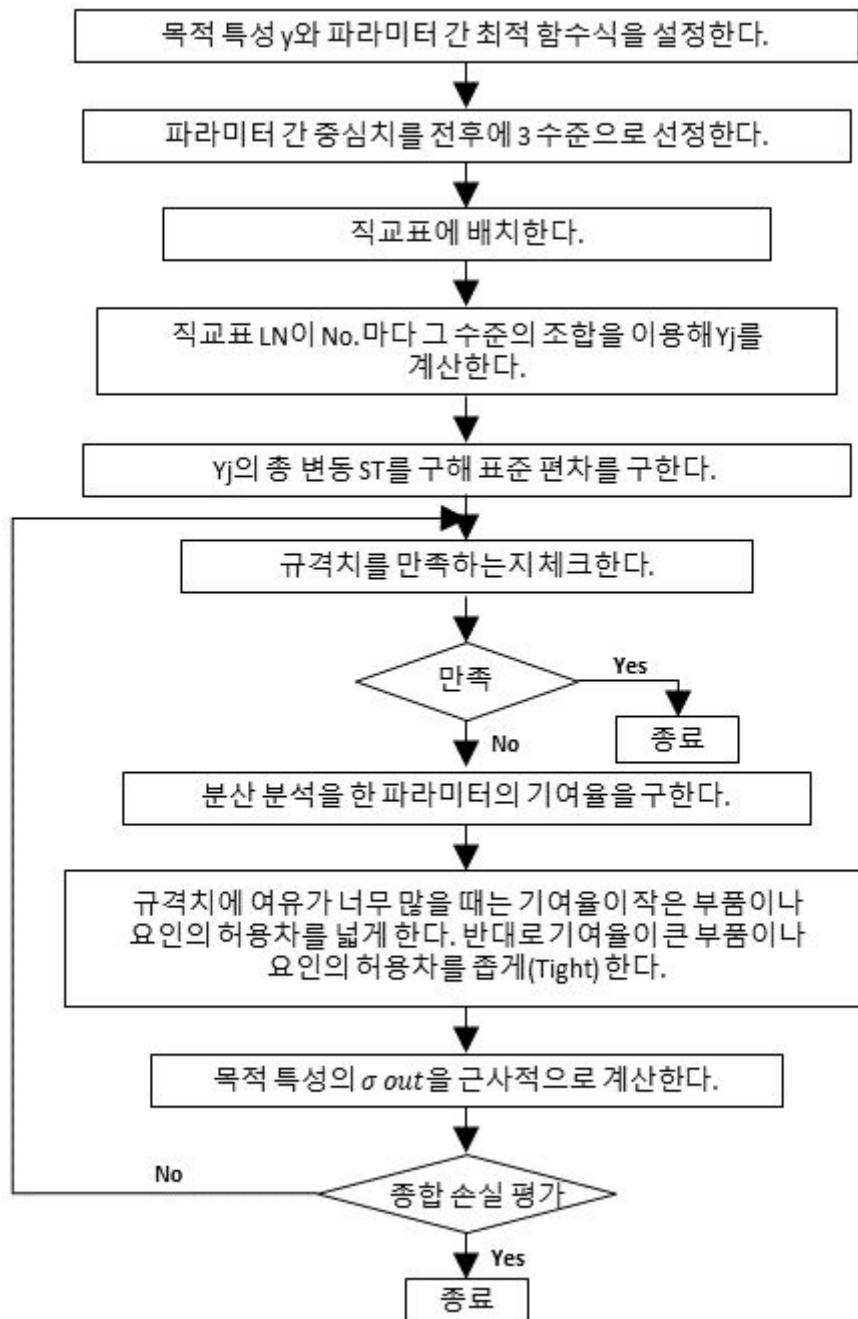


그림 130 허용차 설계 흐름도

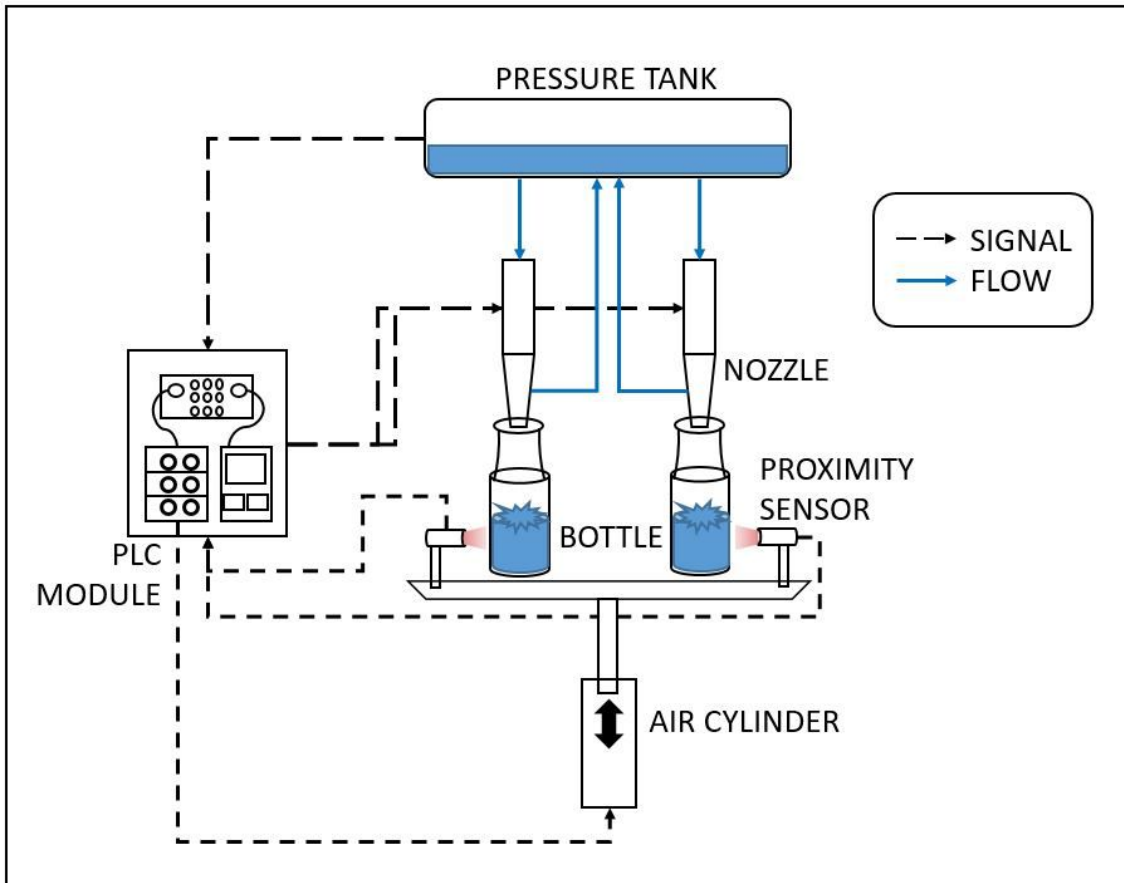


그림 131 PLC를 활용한 탄산음료 충전기 시제품의 작동 모식도

그림은 탄산음료 충전기 시제품의 작동 모식도를 나타내고 있으며 압력 탱크로 보내지는 음료는 탄산음료 제조기로 만들어진 완성형태의 탄산음료 용액이고 탄산음료 충전기에서는 이 음료를 병에 담는 병입 과정만 담당한다. 모식도에서 점선(---)으로 연결된 부분은 PLC 모듈과 연결된 신호선으로 시간에 따른 밸브의 개폐시간을 조절하고 파란색 선은 탄산음료의 이동하는 부분이며 병입되고 남은 음료(기포가 발생하며 생기는 음료; 처음에는 탄산가스와 함께 부풀어 올라 시간이 지나면 가스는 사라지고 액체만 남게 된다.)는 압력 차이에 의해 밖으로 배출되거나 음료탱크로 보내진다. 노즐과 병의 결합은 에어 실린더에 의하여 동작하게 되고 에어 실린더는 충전기 아래에 설치되어 결합할 때 작동하는 리프트 업 방식이 사용되었다.

병의 감지유무는 좌우 각각 1개씩 설치된 근접센서에 의해 확인되고 근접센서가 작동하지 않을 경우, 안전모드가 작동하여 전체가 멈추도록 하였다. 이는 작업자가 병을 인입하는 과정에서 병 위치의 불량이나 1개의 병만 넣는 등 풀 프루프(Pool Proof)불량을 방지하고 때때로 병의 불량으로 인한 충전 중 파손 시 2차 오염을 막도록 설계되었다.

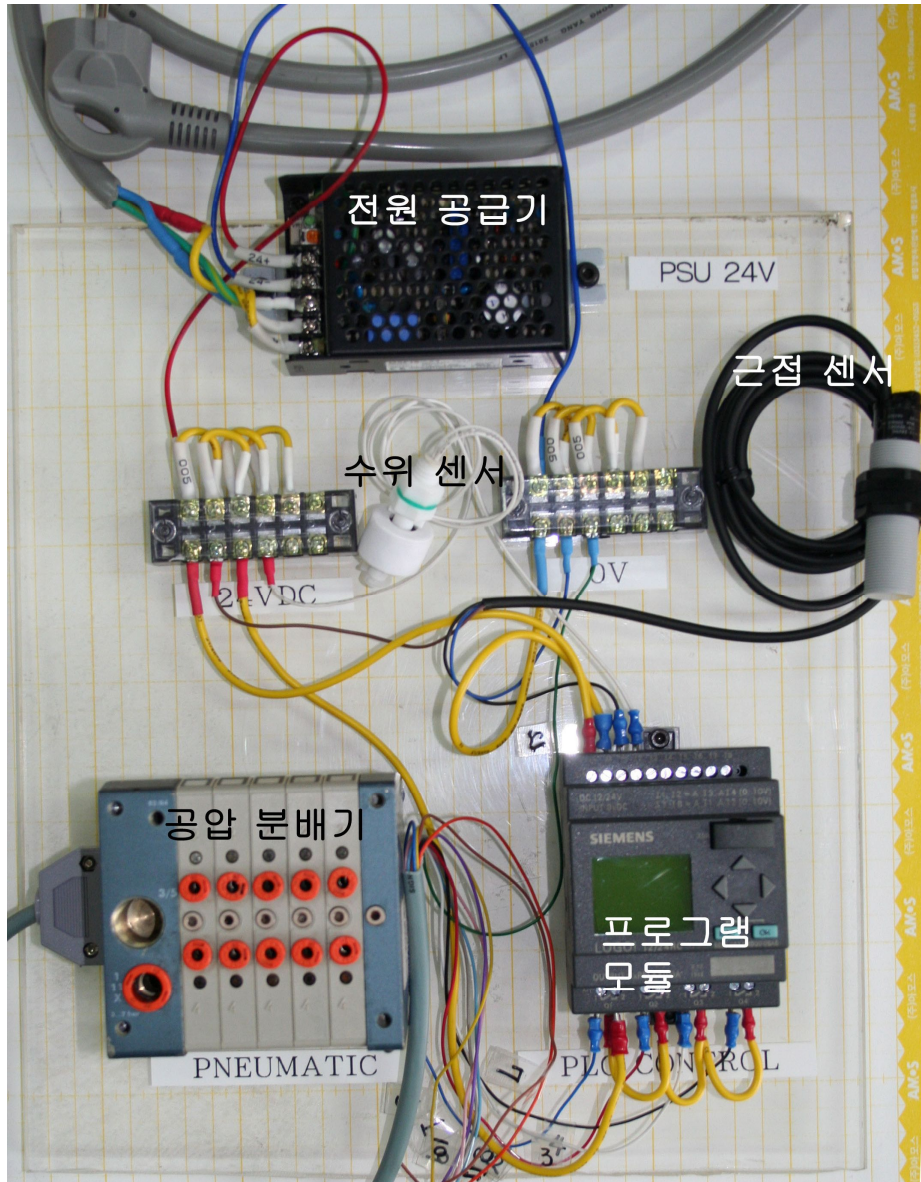


그림 132 탄산음료 충전기 시제품 내부에 장착된 PLC 작동모듈

그림은 탄산음료 충전기 시제품 내부에 장착된 PLC 작동모듈이다. 프로그램을 입력할 수 있는 모듈과 밸브를 제어하는 공압분배기를 기준으로 여러 가지 센서와 구동전원이 연결되어 있다. 프로그램 모듈은 센서에서 들어오는 신호를 바탕으로 충전기 작동에 필요한 밸브의 개폐시기를 결정하는 신호를 공압 분배기로 보내고 공압분배기에서 밸브를 열고 닫는 공압을 밸브에 전달함으로써 원하는 충전기 작동이 가능하도록 하였다. 전원공급기에서 보내지는 전원은 220V 전원을 모듈과 분배기에 적절한 전원으로 변화시켜 충전기의 장시간 작동에도 견디도록 하였다. 작동모듈은 습도가 높은 충전기의 특성상 별도의 방수박스에 담기게 되고 충전기에 부착되어 모듈의 교체나 수리 시 충전기 작동공간과 분리하여 충전기 내의 청정도를 유지하고 유지설비를 용이하게 설계되었다.

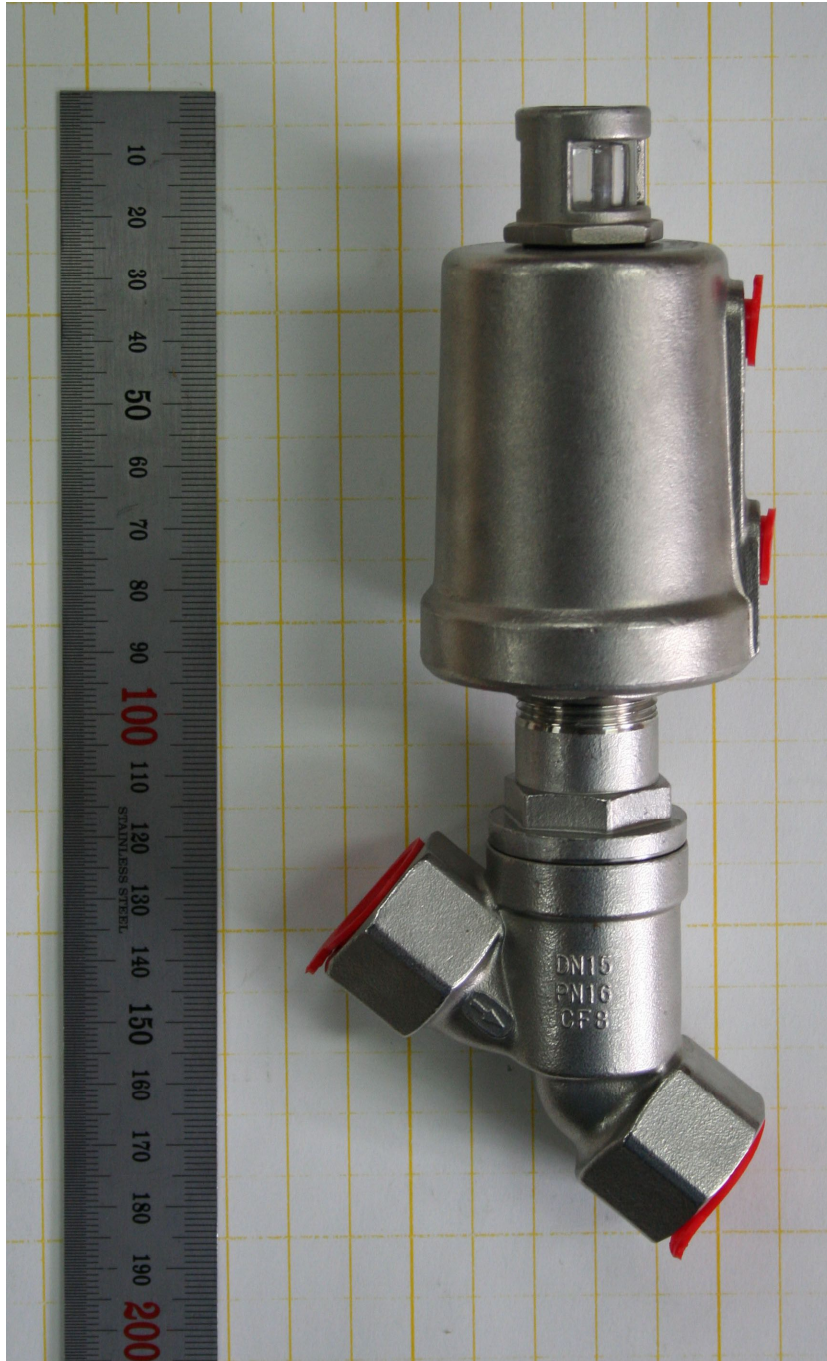


그림 133 탄산음료 충전기 시제품에 사용된 앵글 시트 공압 밸브

그림은 충전기에 부착되는 앵글 시트 공압 밸브의 사진이고 이 밸브는 음료의 출입과 노즐의 개폐, 남은 음료의 반납과 저장 탱크내의 음료 보관까지 결정하는 충전기의 핵심부품이다. 공압으로 작동하고 공압은 PLC 모듈의 공압분배기에서 나온다. 음료가 직접 접촉하고 탄산이 닿는 부위이기 때문에 부식과 청정성을 고려하여 스테인리스 스틸(STS 304)로 내부가 제작되었으며 장기간 작동에 유리하도록 하기 위하여 내부 구조가 밸브와 스프링, 기밀유지용 씰 등 단순한 부품으로 이루어져 있다. 밸브는 단일 제품만 사용하여 향후 부품의 교체나 설계의 변경 시 호환성을 높이고 단가를 낮추는데 유리하도록 하였다.



그림 134 탄산음료 충전기 시제품

## 성능기준

- 탄산음료 제조기
  - 재질: STS 304
  - 저장탱크: 압력탱크 방식
  - 충전압력: 2~4bar (Max. 8bar)
  - 제조노즐: KTG3 (SUS303)
  - 작동방식: 노즐 스프레이 타입
  
- 탄산음료 충전기
  - 재질: STS 304
  - 저장탱크: 상부 압력탱크 방식
  - 충전압력: 2~4bar
  - 충전노즐: 지름14mm × 2개
  - 작동방식: 리프트 방식의 노즐 병입
  - 공압력: 6 bar/cycle

## 탄산음료 충전기 시제품 테스트 결과

탄산음료 충전기 시제품의 테스트를 3월경에 포도마을, B.C.M과 함께 시행하였으며 그 결과는 아래 표와 같다. 탄산음료의 충전기의 압력조건(병 내 압력)은 1.8atm과 2.3atm 두 가지 조건을 시행하였으며 충전기는 PLC 프로그램의 순서에 따라 병 내 충전, 병 내 압력을 낮추는 감압, 탄산음료의 특성 상 발생한 기포를 제거하는 안정화 순서에 따라 한 사이클이 완성된다. 표 1에서는 탄산음료 충전기 시제품의 테스트 결과를 나타냈다. 각각의 조건은 15 사이클(사이클 당 생산량 (P) \* 사이클 수(N) = 30병)의 평균값으로 나타냈다. 1.8atm의 경우는 전체 완성시간이 평균 26.2초였고 2.3atm의 경우는 24.8초로 1.8atm의 충전압력 조건보다 약 5.3% 빨랐다.

각각의 작동 시간별로 살펴보면 충전 시간에 있어서는 2.3atm의 경우가 12.6초로 1.8atm의 충전 시간보다 약 0.9초 정도 빨리 끝났으며 감압시간에 있어서는 2.3atm에서 약 1.9초 정도 빨리 끝났다. 안정화 시간에서는 1.8atm의 경우가 오히려 0.8초 정도 빨리 끝났는데 이는 2.3atm의 경우가 압력이 더 높아 기포가 더 많이 발생하기 때문인 걸로 생각된다.

표 73 탄산음료 충전기 시제품의 충전 압력 조건에 따른 작동 사이클 시간

충진 압력조건 (atm)	충진 시간 (초)	감압 시간 (초)	안정화 시간 (초)	전체 시간 (초)
1.8	13.5	11.7	8.7	26.2
2.3	12.6	9.8	9.5	24.8

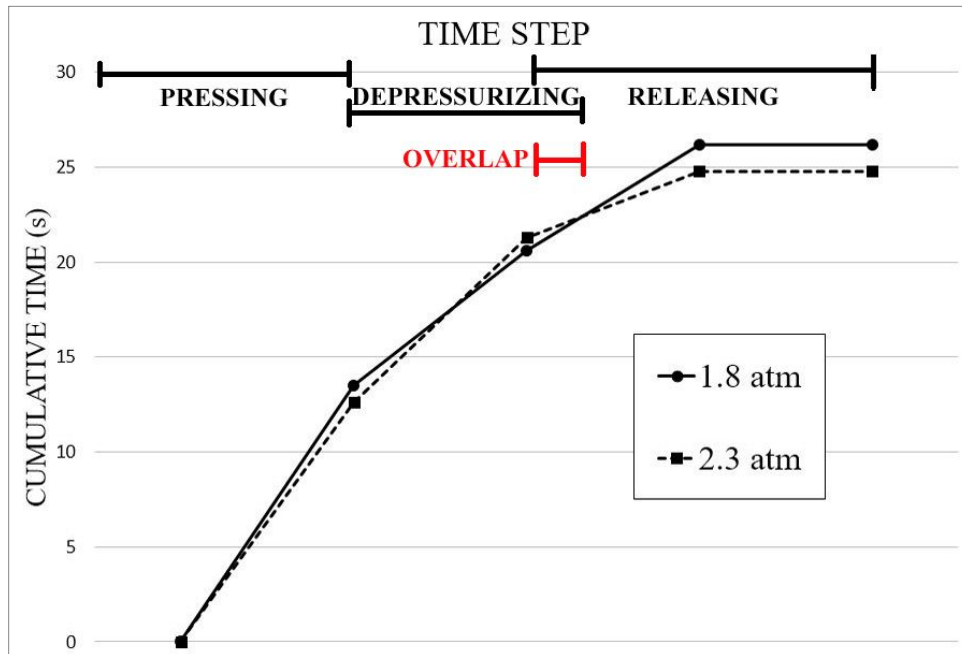


그림 135 충전 압력조건에 따른 각 작동 시간 별 그래프

위의 결과에 따라 그래프로 나타내면 다음과 같다. 2.3atm의 경우가 1.8atm의 경우보다 한 사이클이 완성되는 전체시간이 짧은 것을 알 수가 있다. 그래프에 표시된 빨간색의 오버랩 타임(중복시간)은 감압과 안정화가 겹치는 시간을 말하며 한 사이클에서 전체 시간을 줄일 수 있는 요소로 사용된다. 그러나 중복시간이 너무 짧으면 기포가 빨리 빠져나가지 못하고 안정화 시간이 길어질 수 있으며 너무 길면 전체적인 기포가 너무 많이 빠져나가서 음료품질에 영향을 줄 수 있으므로 중복시간은 조건과 탄산음료의 종류에 따라 그 값이 다 달라질 수 있으며 또한, 프로그램 모듈의 가변저항 값을 변경함으로써 실시간으로 조절할 수 있도록 하였다.

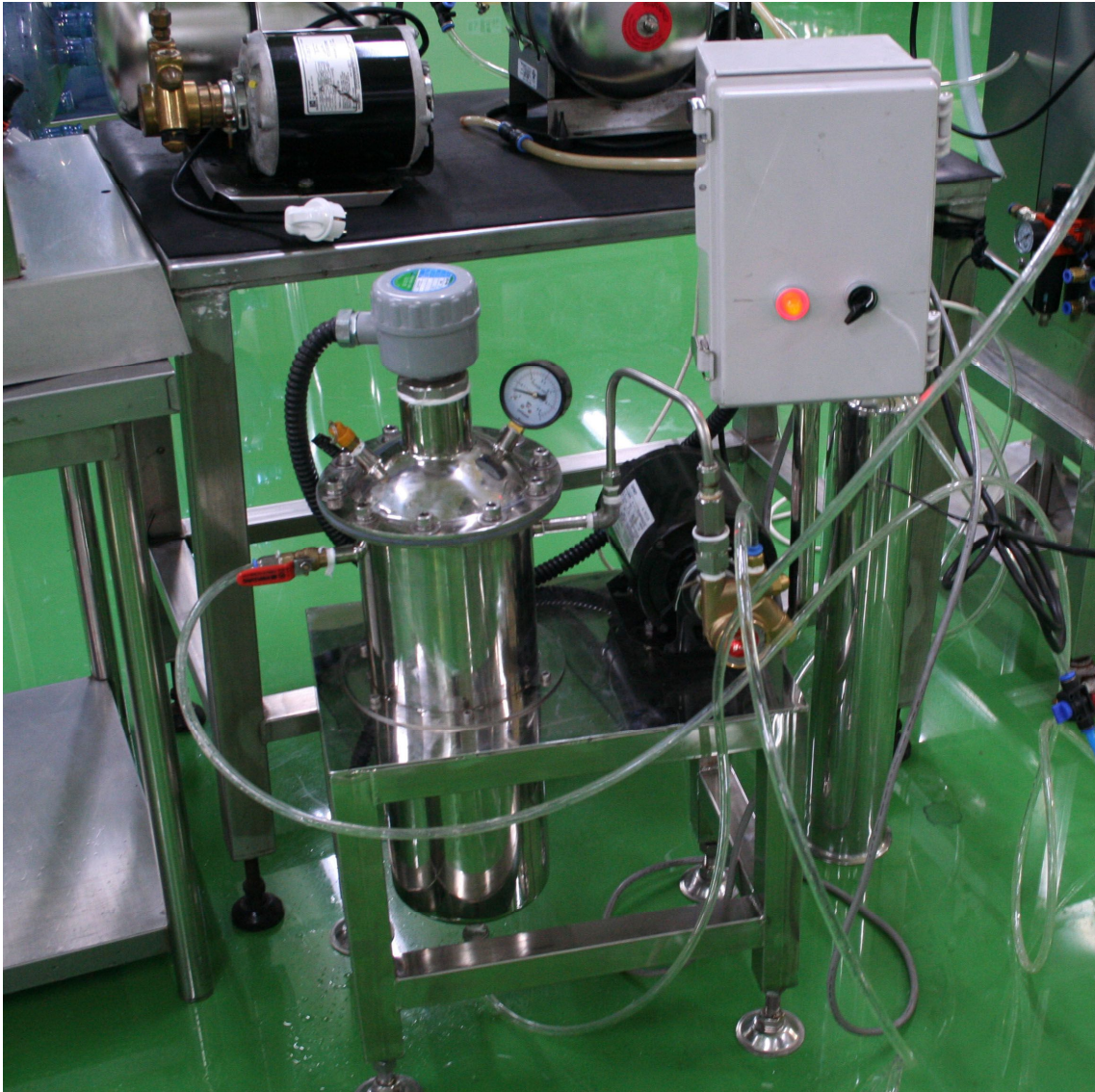


그림 136 탄산음료 제조기 시제품

#### 탄산음료 제조기 시제품 테스트 결과





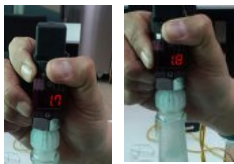

탄산음료 제조기 시제품의 테스트 또한 탄산음료 충전기 시제품 테스트를 하며 별도로 시행하였고 결과는 아래와 같다. 탄산음료 충전기와 제조기 시제품의 시험결과는 아래 표[탄산수 압 테스트]와 같이 나타났다. 샘플명은 [N0-0]로 나타내었고 앞의 숫자는 노즐형태이고 뒤의 숫자는 압력(bar)이다. 기준이 되는 삼페인 딸기의 경우 1.5G의 탄산량이 측정이 되고 시제품으로 생산한 탄산수는 기본 제품에 비해 수치가 작게 나왔다.

그러나 노즐 2번의 경우 압력을 점차 높여갈 경우 점진적으로 탄산 함유량이 증가하는 것을 알 수 있다. 하지만 보통 제조 환경에서 4bar는 지나치게 높은 압력이고 평균 2~3bar를 상회한다고 했을 시, 기존 삼페인 제품과 비슷한 결과가 나왔다. 통상적으로 음료보다는 정제수의 탄산혼합이 잘 이루어지기 때문에 기대압 치수는 2.0G 이상이다.



## 탄산수 압 테스트

2017.03.29.

		압 (G)	평 균	
삼폐인 딸기		1.5 G	1.5 G	
탄	N1-2	1.4G	1.3G	
		1.3G		
	N1-3	1.2G	1.1G	
		1.1G		
산	N1-4	1.4G	1.3G	
		1.3G		
수	N2-2	1.1G	1.1G	
		1.1G		
수	N2-3	1.7G	1.7G	
		1.8G		
수	N2-4	1.8G	1.9G	
		2.0G		

## ○ 개발된 단위 설비의 신뢰도 검증

### 1. 기술 검증 최적화를 위한 주요 기법

설계 검증 단계에서는 설계 품질 기능과 목적 특성간의 주요한 특성들을 확인하고 초기 품질에 대해 신뢰성이 확보되면, 모델이 결정되고 기술 검증 단계로 발전될 수 있다. 따라서 주요한 설계 목적 특성들을 CTQ로 선정하여 통계적 방법이나 과학적인 방법을 이용하여 소수 중점 관리 항목(CTP : Critical To Process)을 추출하고 인과 관계를 통계를 최적화하는 단계이다.

이 단계에서 중점적으로 추진해야 할 항목은 표 3-1과 같이 주요 설계 목적특성과 관련되는 주요 서브 시스템 및 공정의 품질 지도를 전개하여 주요 결과 특성 변수(KPOV : Key Process Output Variable)와 주요 원인 변수(KPIV : Key Process Input Variable)를 공정 FMEA 표나 매트릭스 도법을 이용하여 추출하고 상관 회귀 분석법으로 규명한다.

또한, 강건한 파라미터 설계를 위해 품질 공학 방법 기법이나 실험 계획(DOE)법 및 반응 표면 분석법(RSM : Response Surface Method)을 이용하여 최적화를 도모한 후 시간적인 품질 보증을 위해 신뢰성 공학을 활용하여 품질을 확보하는 단계이다.

표 75-1 기술 검증 최적화 및 검증 단계 활용 기법표

기 법 명	개 요	목 적
1. 공정 품질 지도 (Process Mapping)	CTQ에 따른 해당 시스템 및 공정의 흐름을 알기 쉽게 도식화하여 주요 품질 변수를 원인과 결과로 분류하여 체계적으로 나타낸 것	CTQ에 영향을 주는 시스템 및 공정에 집중적으로 초점을 맞추어 입력과 출력을 KPIV와 KPOV로 분류하여 주요 관리점인 CTP를 도출하여 관리와 비관리 변수로 체계화하는 기법이다.
2. 가설 검증 추정법 (Hypothesis Testing & Estimation Methods)	어떤 품질 문제를 통계적으로 해결할 때 귀무 및 대립 가설을 설정하여 소수의 표본 데이터로 전체의 품질 모습을 정성적인 검정과 정량적으로 추정하는 기법이다.	통계적으로 문제 해결 시 귀무 및 대립 가설을 설정하고 표본을 채취하여 평균 및 산포의 변화 정도를 T·X <sup>2</sup> ·F 검정 추정과 3개 이상의 모집단일 때는 ANOVA 법을 활용하여 합리적으로 결론을 도출하는 기법이다.
3. 상관 회귀 분석법 (Corelation & Regression Methods)	CTQ에 영향을 미치는 많은 요인들 가운데 전체 70~80% 정도 영향을 주는 소수 중점 요인(Vital Fews)을 통계적으로 분석	많은 요인들이 각 프로세스 결과에 영향을 주고 있는데, 이들 요인 가운데 전체 70~80% 정도 영향을 주는 소수 중점 요인(Vital Fews)을 상관 분석으로 규명하고

	하여 요인을 규명하고 인과관계를 함수식으로 나타내는 것이다.	인과 관계의 함수식을 회귀 분석 방법으로 규명하는 기법이다.
4. 실험 계획법 (Design of Experiments)	주요 품질 특성에 영향을 주는 요인들을 계획적으로 실험 설계하여 통계적인 분산 분석을 통해 주요 인자 및 최적 수준을 선정하는 기법으로 요인 실험법, 다인자의 직교표 실험법, 최적점을 추구하는 반응 표면 분석법(RSM), 혼합물 실험법 등이 있다.	설계 목적 특성에 영향을 주는 설계 변수를 팀 활동 중심으로 계획적인 수준을 정하여 실험을 실시하고, 주요 요인 도출 및 최적 공정 조건을 통계적으로 오차를 최소화하여 평균치를 중심으로 선정하는 기법이다. 최소의 자원을 투입하여 최대의 정보를 효율적으로 극대화하는 것이 목적이다.
5. 품질 공학(다구치) 기법 (Quality Engineering & Taguchi Methods)	기술 개발 시 제품 및 공정에 대해 고객이 어떠한 사용 환경 내에서도 제품의 기능이 안정성 있게 발휘되도록 파라미터 설계를 실시하여, 제어 인자 규격을 최적 조건으로 설정하고 허용차 설계를 통하여 경제성이 있게 설정하는 기법이다.	기술 개발 기간을 합리적으로 단축하고 선행성, 범용성, 재현성, 안정성을 동시에 확보하기 위해서 품질 특성은 기본 기능 중심으로 선정하여, 제어 인자가 잡음에 둔감한 실험으로 SN비와 감도의 측도로 분석하고 대표 실험인 직교표를 활용하여 제품 및 공정 설계 변수를 최적화하는 기법이다.
6. 신뢰성 공학 (Reliability Engineering)	제품이나 시스템이 탄생해서 폐기될 때까지 사회에 미치는 총 비용을 감안해야 하는 사회적 품질로 전환되고 있으며, 제품 책임(PL)에 대처하기 위해서는 설계 중심으로 시간적인 품질을 확보하는 기법이다.	기술 개발 단계에서부터 제품이나 시스템의 고장을 예방하기 위해 주어진 조건과 환경 및 규정된 기간 등 기능이 발휘될 수 있도록 잡음에 둔감한 설계법, 우발 고장 시점에 출하할 수 있도록 번인 또는 에이징 방법, 가속 수명 시험법 등을 최적화한다.

## 2. 인증의 구분

### 인증(Certification)

제품 등과 같은 평가대상이 정해진 표준이나 기술규정 등에 적합하다는 평가를 받음으로써 그 사용 및 출하가 가능하다는 것을 입증하는 행위를 말한다.

## 2.1 정의

평가대상이 그에 적용되는 평가기준에 만족하는지 여부를 판단하기 위해 자격을 갖춘 자가 평가를 직접 수행하거나 제3자의 평가결과를 근거로 입증하는 행위를 말한다. ( ISO/IEC 17000, KS A ISO/IEC Guide 2 )

## 2.2 구분

인증제도는 법적 근거의 유무에 따라 법정인증제도와 민간인증제도로 구분되며 법정인증제도는 또다시 강제성의 유무에 따라 강제인증과 임의인증으로 나뉘어진다. 또한, 각 부 처에서 시행하고 있는 인증제도는 인증, 형식승인, 검정, 형식검정, 형식등록 등 인증대상의 특성에 따라 다양한 명칭으로 운영되고 있다.

### 2.2.1 시험(Testing)

제품, 공정 또는 서비스에 대하여 규정된 요구사항에 따라 특성을 확인하는 것이다.

※ “시험”은 일반적으로 자재, 제품 또는 프로세스에 적용

### 2.2.2 검사(Inspection)

제제품설계, 제품, 공정(프로세스) 또는 설치에 대하여 조사를 실시하고 규정된 요구사항에 대한 적합성 여부를 확인하는 것이다.

※ 공정(프로세스) 검사에는 사람, 시설, 기술 및 방법에 대한 검사가 포함될 수 있음

### 2.2.3 인증(Certification)

제품, 시스템, 자격, 서비스 등에 대하여 규정된 요구사항이 충족되었다는 것을 보증하는 것으로 인증대상에 따라 제품인증, 서비스인증, 시스템인증, 자격(인력)인증 등으로 구분되며 인증, 형식승인, 검정, 지정, 허가 등 다양한 용어로 사용된다.

## 컨베이어 부품 (플라스틱) 물성 시험

KS인증기관(KSF 3117)인 KTR(한국화학융합시험연구원)에 컨베이어 벨트에 사용되는 부품과 가이드 레일에 대한 테스트를 의뢰하고 성적서를 발급받았다.



그림 144 컨베이어 벨트 기준품 및 조립품 시편 (재질: PP)

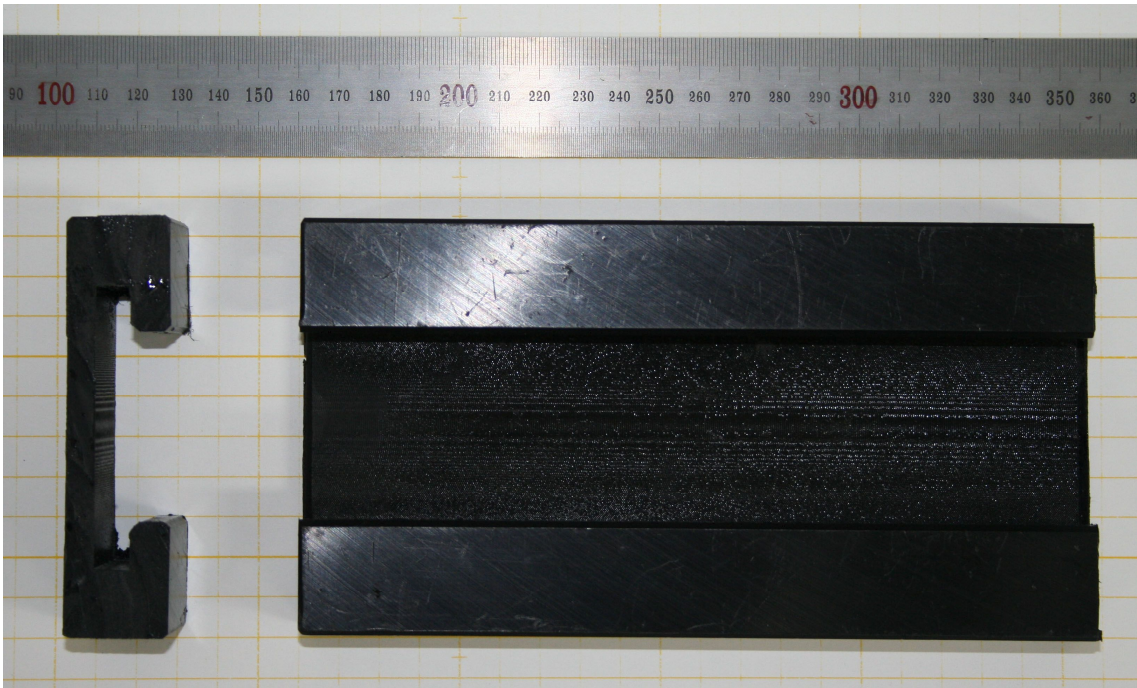
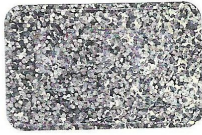


그림 145 컨베이어 벨트 가이드 레일 시편 (재질: PE)

재질은 PE이고 물성시험에서는 인장항복강도와 신장률, 인장탄성률을 측정하였으며 결과는 항복강도에서는 28.3MPa 로 기본 PE물성치 기준(25 ~ 30MPa)을 충족하였으며, 신장률과 탄성률에서 제품제작에 적절한 값이 나왔다.



# TEST REPORT

우 41516 대구광역시 북구 검단로 71-18 (산격동)

TEL (053)384-1910

FAX (053)384-1915

성적서번호 : TAT-011258

접수 일자 : 2017년 10월 31일

대표자 : 최제용

시험완료일자 : 2017년 11월 15일

업체명 : 경북대학교 산학협력단

주소 : 대구광역시 북구 대학로 80, 1층 703(산격동,글로벌프라자)

시료명 : PE시편

## 시험결과

시험항목	단위	시료구분	결과치	시험방법
인장항복강도	MPa	-	28.3	ASTM D638-14(*)
신장률	%	-	1 000 이상	ASTM D638-14(*)
인장탄성률	MPa	-	1 442	ASTM D638-14(*)

(\*) 시험편 형상 : Type IV, 시험속도 : 50 mm/min(인장탄성률 : 1 mm/min), 장비최대측정범위(신장률) : 1 000 %

\* 용도 : 품질관리용

- 비고 : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로써 전체 제품에 대한 품질을 보증하지 않으며, 성적서의 진위확인용 홈페이지(www.ktr.or.kr) 또는 QR code로 확인 가능합니다.  
 2. 이 성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용 등으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.  
 3. 이 성적서는 원본(등본 포함)만 유효하며, 사본 및 전자 인쇄본/파일본은 결과치 참고용입니다.

COPY 복사본

*Jeong Chang Uk*

작성자 : 정창욱  
E-mail: woogil121@ktr.or.kr

*Jung Bongkue*

기술책임자 : 정봉규  
Tel : 1577-0091(ARS ①-④)

2017년 11월 15일

**KTR** 한국화학융합시험연구원장



위변조 확인용 QR code

Page : 1 of 1

유지보수비용 최소화  
전략(안) 도출 보고서

유지보수 비용을 최소화 할 수 있는 전략 도출 및 적용안

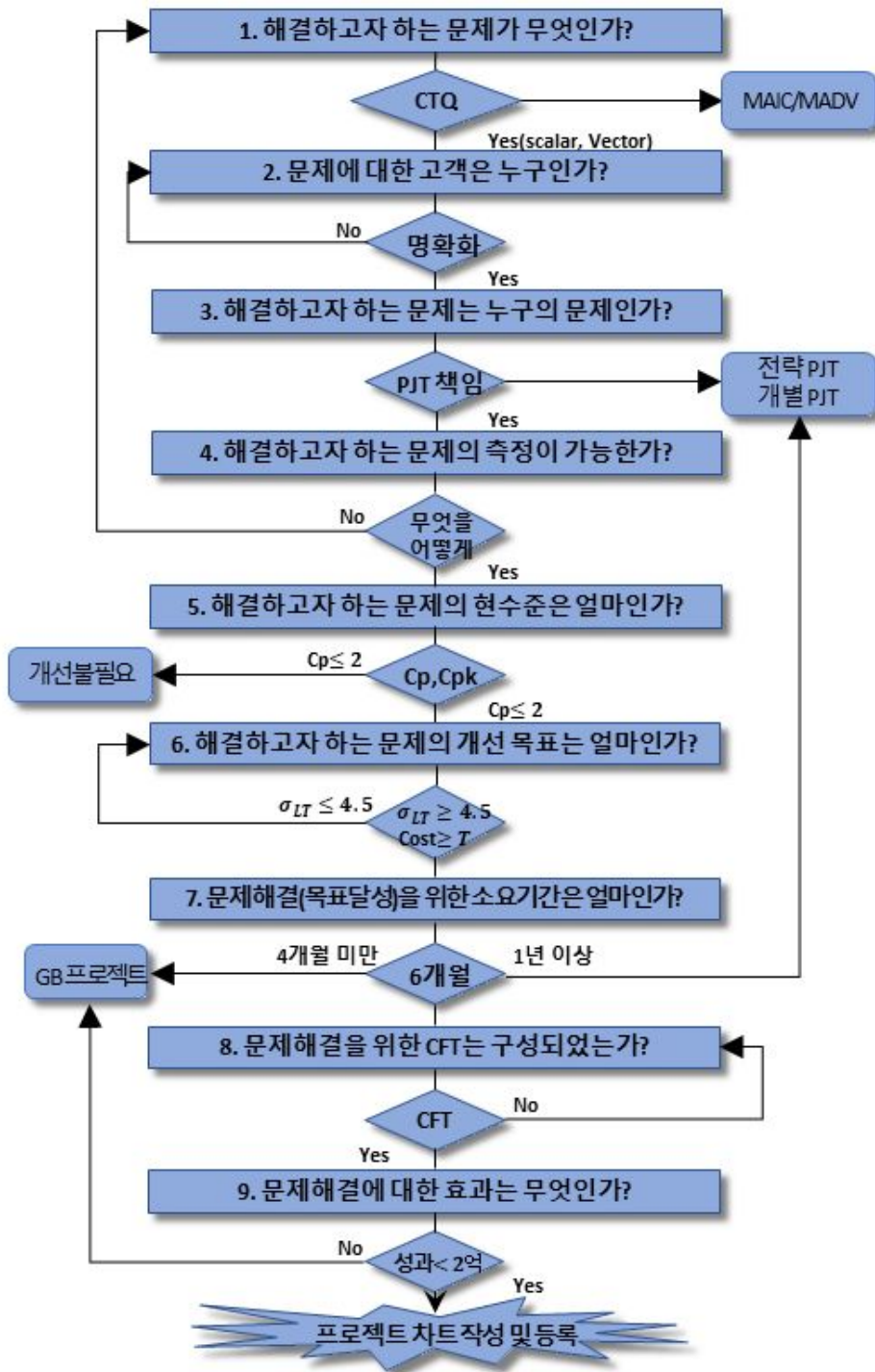


그림 147 CTR 기준에 따른 프로젝트 선정기준 절차



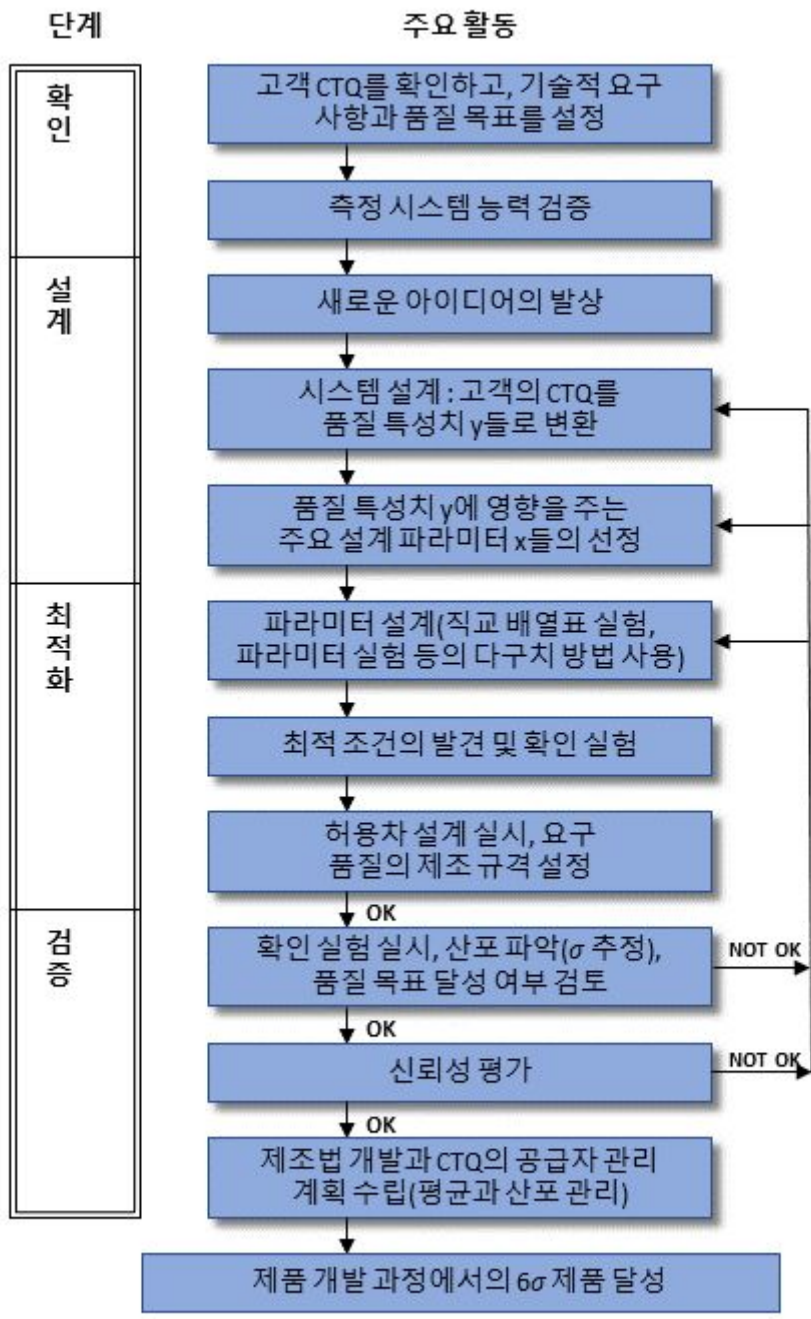


그림 148 DFSS 프로세스 조감도

### 1. 품질 기능 전개(QFD : Quality Function Deployment)

품질과 제품의 기능을 기본 기능, 2차 기능, 3차 기능으로 전개하여 2원 매트릭스 표로 상호 연관 관계를 분석 정리하여 세일즈 포인트를 추출하는 것이다.

또한 제품에 대한 기능 전개에 따른 기술 품질 특성을 3차로 전개하여 2원 매트릭스 표로 상호 대응 관계를 정리한다. 그리고 기술 품질 특성간의 상관관계를 검토하여 종합적으로 분석 정리한 후, 세일즈 포인트와 설계 품질 특성 수준 및 주요 품질 특성(CTQ)을 선정한다.

### 2. 품질표(HOQ : House Of Quality)

고객 요구 품질과 기술 품질 특성을 2원 매트릭스 표로 대응 관계를 정리하고 기술 품질 특성간의 상관관계를 검토하여 종합적으로 분석 정리한다. 그리고 요구 품질과 기술 특성을 선진사들과 벤치마킹하여 세일즈 포인트와 설계 기술 특성 및 주요 품질 특성(CTQ : Critical To Quality)을 선정하는 품질표이다.

이 품질표는 연구 개발 단계에서 이미 QFD를 실시한 적이 있고 연구 개발보다는 기술 도입 중심의 카피 생산일 경우에는 기능 전개를 생략하고 전개하는 표이다.

### 3. 품질 전개 시스템(QFD: Quality Deployment System)

1, 2단계 : 고객 요구 품질과 제품에 대한 기능 전개 및 기술 품질 특성 전개를 2원 매트릭스 표로 각각 대응 관계를 정리한다. 그리고 기술 품질 특성 간의 상관관계를 검토하여 종합적으로 분석 정리한 후 세일즈 포인트와 설계 품질 수준 및 CTQ 항목을 선정한다.

3단계 : 기술 품질 특성과 부품 특성과의 2원 매트릭스 표로 대응관계를 파악한다.

4단계 : 부품 특성과 공정 특성과의 2원 매트릭스 표로 대응관계를 파악한다.

5단계 : 공정 특성과 공정 조건과의 2원 매트릭스 표로 대응관계를 파악하고, 기술 품질 특성 및 공정 품질 특성의 CTQ를 선정하여 구체적이고 합리적으로 문제점을 도출한다.

6단계 : 잠재하고 있는 문제점을 도출하기 위해서 설계·공정 FMEA를 작성하여 단위 공정별 관리점의 우선 순위화 및 개선안을 도출한다.

7단계 : 단위 공정과 전체 공정에 복합적인 최적화가 될 수 있도록 3원 매트릭스 표로 관리점을 우선 순위화시키고 추출한다.

8단계 : 기술 품질 특성의 CTQ에 따른 단위 공정별 주요 관리점을 산포, 중요, 기본 요인으로 구분하고 품질 지도(Q-Map)를 작성하여 구체적인 관리 방법을 정리하는 체계표를 만든다. 그 외 기술 품질 특성과 부품 품질 특성 전개에서 품질(Q), 비용(C), 납기(D), 신뢰성(R), 측면의 혁신안을 매트릭스 도법으로 추구하는 단계도 있다. 따라서 고객 요구 품질에서 Q-Map(QC 공정도:SPC 공정도)에 이르기까지 주요 품질 특성 및 관리 항목을 추출하는 것으로, 일련의 품질 보증 체계를 전개하는 광의의 품질 기능 전개라고 볼 수 있다.

# 고장모드 영향 분석 보고서

고장 모드 영향 분석 결과를 바탕으로 한 핵심 유지보수 부위도출

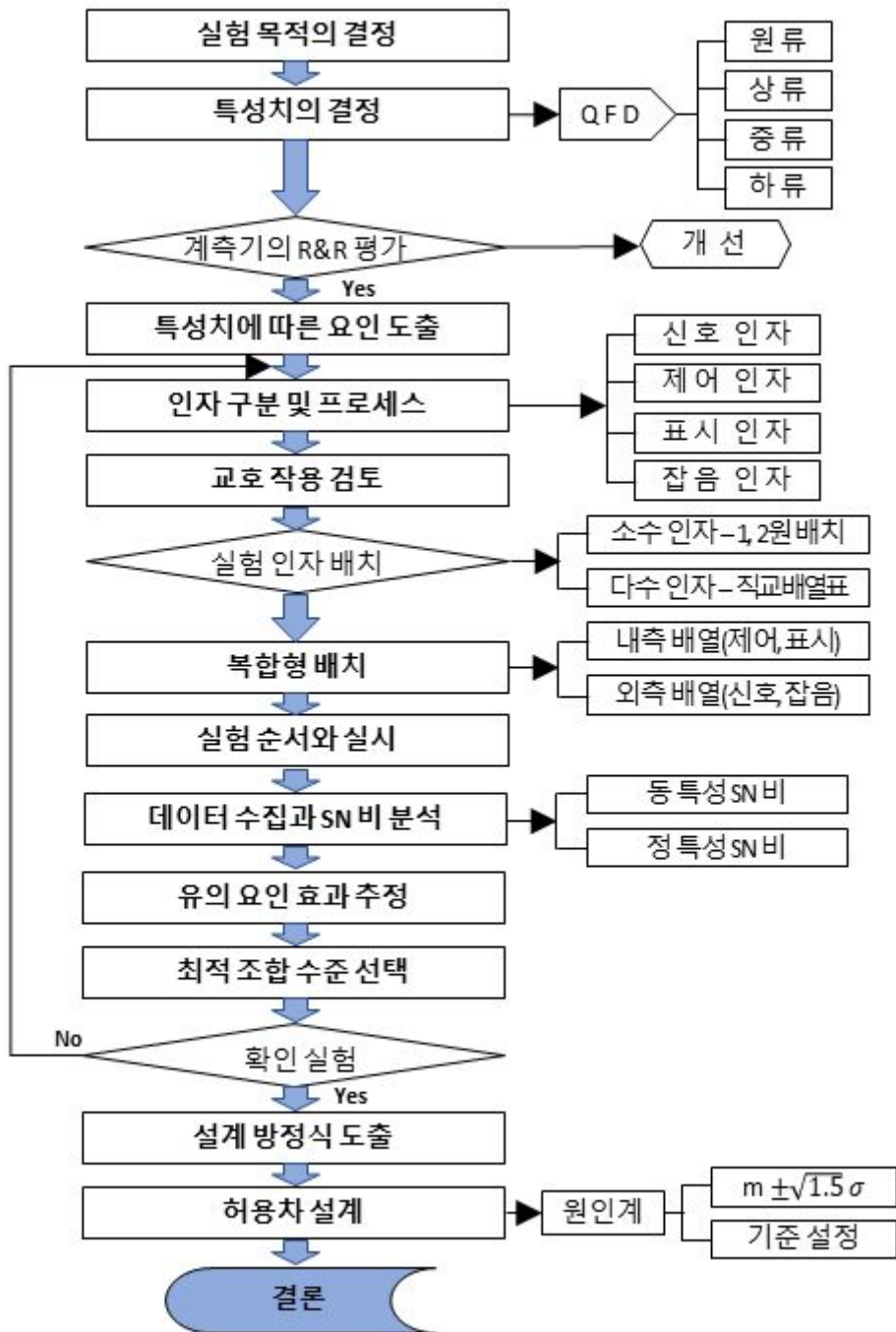


그림 149 품질공학 설계 추진절차

## 고장(불량) 형태 영향 해석법(FMEA : Failure Mode Effect Analysis)

### 1. 정의

FMEA는 발생 가능한 잠재 고장 모드와 그 영향을 확인하고 예방할 수 있도록 표를 이용하여 체계적으로 접근하는 방법이다. 따라서 FMEA를 정의하면

- ① 공정 내에서 중요한 고객의 요구 사항을 만족하는데 고장(불량) 가능성을 명시한다.
- ② 이러한 고장(불량)과 연계된 특정한 원인에 대한 위험 요소들을 추정한다.
- ③ 이러한 고장(불량) 발생의 방지를 위한 현재 관리 방법을 평가한다.
- ④ 공정을 개선하기 위해서 조치 내용의 우선순위를 정한다.
- ⑤ 지속적으로 유지 관리를 하기 위해서 관리 항목을 도출하고 구분 관리한다.

따라서 제품 또는 공정의 결함이 발생할 수 있는 것을 명확히 하여 차기에 그러한 결함이 발생하지 않도록 재발 방지 계획을 수립한다.

### 2. 목적과 효과

- ① 제품의 품질과 신뢰성 및 안전성을 개선하기 위해서 발생 가능한 고장모드와 영향의 심각성에 대한 비율을 확인하고 치명적인 특성과 중요한 특성을 확인할 수 있다.
- ② 제품의 품질과 신뢰성 및 안전성의 잠재적인 설계 공정의 결함을 순서화할 수 있다.
- ③ 문제의 예방에 도움을 주고 제품과 공정을 연관해서 제거하는 방법을 기술자에게 제공한다.
- ④ 소비자의 만족도를 증가하는데 기여한다.
- ⑤ 제품 개발 기간과 비용을 절감한다.
- ⑥ 위험 우선수(RPN)를 줄이는 문서화 추구 및 교육용 기술 교범으로 활용할 수 있다.
- ⑦ 부품 및 공정 단위도 기능에 따른 주요한 관리점을 체계적으로 도출하여 CTQ를 선정하고 개선안을 체계적으로 실행할 수 있도록 정리한다.

### 3. FMEA의 형태

#### 3.1 시스템 FMEA

시스템 FMEA는 초기의 개념과 계획 단계에서 시스템 및 서브시스템을 분석하는데 이용된다. 제품설계에서 기능을 발휘하는 시스템에 대해 잠재적인 결함을 분석하는데 중점을 둔다.

#### 3.2 설계 FMEA

- ① 설계 FMEA는 생산을 하기 전에 제품 분석에 이용하는 것으로서 제품 개발단계에서 초기 잠재 고장 문제를 검증하는데 활용한다.
- ② 제품 고장 모드의 모든 가능성과 복잡하게 조립된 제품의 영향을 고려하여 고장 증가에 따른 발생 가능성을 검토한다.
- ③ 제품 설계 요구의 평가와 대안을 설정하는데 지원한다.

- ④ 철저한 제품 설계의 검증 시험 계획에 대해 정보를 제공한다.
- ⑤ 설계 향상 조치에 우선순위를 설정한다.
- ⑥ 주요 부품을 기능에 따라 품질 특성 항목을 도출하여 품질 CTQ 항목을 선정한다.

### 3.3 공정 FMEA

- ① 신제품의 제조 공정이나 조립 공정을 분석하고자 할 때 활용한다.
- ② 잠재적인 제조 공정의 문제에 대해 영향도를 파악하여 고장 증가 가능성을 검토한다.
- ③ 불량 제품 감소 방법에 초점을 맞춘다.
- ④ 치명적이고 중요한 특성치를 확인한다.
- ⑤ 공정 관리 계획을 수립하는데 도움과 지침을 준다.
- ⑥ 개선 활동의 우선순위 설정과 진행사항을 파악할 수 있다.
- ⑦ 주요 공정의 기능에 따른 공정 관리 항목을 도출하여 공정 CTQ 항목을 선정한다.

### 4. FMEA 시작 시점

- ① 새로운 시스템으로 제품과 공정을 설계할 때 시작한다.
- ② 설계와 공정이 변경될 때 시작한다.
- ③ 이월된 설계와 공정이 새로운 공법과 환경으로 적용될 때 시작한다.
- ④ 문제 해결을 완성한 후 재발 방지를 하기 위해서 적용한다.
- ⑤ 시스템 FMEA 추진은 시스템의 기능이 정의된 후 상세한 하드웨어가 선택될 때 적용한다.
- ⑥ 설계 FMEA 추진은 제품의 기능이 정의된 후 설계의 승인과 제조 공정으로 양도하기 전에 적용한다.
- ⑦ 공정 FMEA 추진은 제품의 예비 도면이 얻어질 때 시작한다.

### 5. 공정 FMEA 작성

#### 5.1 핵심 팀

주요 협력 업체를 포함한 잠재 원인을 규명하고 일을 수행할 때 책임 있는 사람들로 구성한다.

#### 5.2 공정의 기능

공정이란 단일 작업 또는 광범위한 모든 작업(저장, 취급, 대기)으로 구분할 수 있는데, 분리된 작업 공정별로 역할(기능)을 파악하여 작업 목적의 결과 치를 기록한다.

#### 5.3 잠재 문제

어떻게 하면 공정의 기능을 발휘 못하여 문제가 발생할지를 검토하고 잠재 문제는 단일 작업의 결과 치에 국한하지 않는다. 잠재 고장 문제는 작업, 취급, 시스템 간의 호환성을 포함할 만큼 광범위하다. 비교적 유사한 공정과 부품에 관련하여 고객의 반응이 추천할 만한 출발점이고, 공정 설계의 목적에 대한 지식이 필요하다.

## 5.4 전형적인 잠재(고장)문제

### 5.4.1 단일 작업과 관련

치수 대·소, 거칠음, 비정상, 휨, 조건설정 오류, 크랙, 단선, 개폐손상, 밴딩, 마모, 구경, 정렬 미스, 불균형, 빠짐, 먼지, 접지

### 5.4.2 작업간의 호환성

자재부족, 취급 잘못, 구분 잘못, 혼합된 자재

### 5.4.3 전체 작업과 관련

병목현상, 생산로스, 낭비, 빠뜨린 작업

## 5.5 잠재문제의 영향

고객이 인식하고 앞으로 경험하게 될 관점에서 잠재 고장 문제의 영향을 설명한다. 부품, 조립품의 작동불능, 간헐적 작동, 비효율 소음, 내구성, 부정확, 부상마모, 유출 등 설계와 공정 기술자는 상호 보완하여 영향을 파악한다.

### 5.5.1 영향의 예

무리한 작업, 악취, 기름유출, 물의 유출, 불충분한 냉각, 오물, 설비의 미가동

### 5.5.2 고객이 다음 공정일 경우의 예

뭉을 수 없는, 맞지 않는, 구멍 뚫기할 수 없는, 장착할 수 없는, 미연결, 미매칭, 설비에 손상을 주는, 작업자에게 위험을 주는

## 5.6 치명도(Severity)

치명도는 잠재(고장)문제를 고객에 대한 영향만 적용하여 실감성을 평가하는 것이다.

평가 정도	설 명	평가 등급
매우 높음	잠재(고장)문제가 제품의 안전한 작업에 영향을 주며 정부 법규에 맞지 않은 것이 포함될 때 매우 높은 치명도 평가 등급을 부여하며 작업자, 설비, 조립에 위험을 유발할 수 있음(경보가 있으면 9등급, 없으면 10 등급)	10 9
높음	서랍이 열리지 않는 것과 같은 잠재 고장 문제의 성격으로 고객의 높은 불만족을 유발함. 제품이나 고객의 안전을 고려치 않고 정부법규에 위배되며 다음 공정이나 조립 공정에 손상을 주며 재작업이 필요함	8 7
보통	잠재 고장 문제가 고객에게 편하지 못하며 충격과 같은 고장 문제로 인해 짜증나고, 재작업 수리, 설비에 손상을 발생함	6 5 4

낮음	고객이 높은 비닐 꼭대기나 가장자리에 약간 짜증을 내는 잠재 고장 문제의 성격으로 낮은 등급을 부여함	3 2
매우 낮음	잠재 고장 문제의 성격이 제품의 외관이나 미미한 마무리 작업으로 고객이 유심히 관찰하지 않으면 인식하지 못하는 문제 발생	1

### 5.7 주요 제품 특성(KPC : Key Process Characteristic)

KPC란 고객 만족, 기능, 적합성, 내구성 외형, 후공정 등이 정부 법규에 중요한 항목으로 선정되어 적합성이 요구되는 부품과 고정을 말한다. 부품과 공정의 품질을 결정하는 소수 중점 항목을 잠재 고장 문제가 발생치 않도록 관리하고 특별히 주의를 요하는 특성을 말한다.

### 5.8 잠재 원인·잠재(고장) 문제의 구조

각 잠재 고장 문제로 인해 발생할 수 있는 모든 가능성을 5M(Man, Machine, Material, Method, Measurement), 1JPE(Jig, Parts, Environment)로 구분하여 5Why로 추구한 후 3Why 이상 원인을 기록한다.

이 원인들에 대해 적절한 대응책이 나올 수 있도록 해야 한다.

#### 5.8.1 전형적인 고장 원인들의 예

토크 대·소, 용접시간, 용접압력, 용접전류, 계측오차, 온도, 시간, 윤활유 부족, 부품 누락, 잘못된 위치, 밀봉 잘못 등 구체적인 원인

### 5.9 발생빈도

잠재(고장) 문제로 이어지는 특정 고장 원인이나 기계 구조가 원인이 되어 빈번히 발생하는 정도를 평가하고, 유사한 공정이 있다면 통계적인 데이터를 사용하는 것이 바람직하며 없을 경우는 주관적인 평가 등급을 활용한다.

평가 정도	설 명	확률	Cpk	평가 등급
매우 높음	잠재 고장 문제는 거의 피할 수 없다.	1 / 2	< 0.33	10
		1 / 3	$0.33 \leq Cpk < 0.51$	9
높음	전에 공정과 유사하게 자주 고장 문제를 일으키는 프로세스를 가지고 있다.	1 / 8	$0.51 \leq Cpk < 0.67$	8
		1 / 20	$0.67 \leq Cpk < 0.89$	7
보통	전에 공정과 유사하게 가끔 고장 문제를 일으키는 프로세스를 가지고 있다.	1 / 80	$0.89 \leq Cpk < 1.00$	6
		1 / 400	$1.00 \leq Cpk < 1.17$	5
		1 / 2,000	$1.17 \leq Cpk < 1.33$	4
낮음	유사한 공정과 관련하여	1 / 15,000	$1.33 \leq Cpk < 1.50$	3



	단독적인 고장 문제 발생			
매우 낮음	동일한 공정과 관련하여 단독적인 고장 문제 발생	1 / 150,000	$1.50 \leq Cpk < 1.67$	2
고장 없음	동일한 공정과 관련하여 고장 문제가 발생한 적이 없다.	1 / 1,500,000	$1.67 \leq Cpk < 2.00$	1

### 5.10 현재 공정 관리 방법

잠재 문제 원인을 현재 관리하는 방법과 검출 방법(에러·실수 방지 또는 SPC 등)을 기록한다.

### 5.11 검출도(Detection)

검출도는 잠재 문제의 원인을 현재 관리 방법으로 충분히 검출할 수 있는 정도를 평가한다. 발생도가 낮다고 하여 검출도의 평가 등급이 낮다고 볼 수 없으며, 공정에서 계속 진행되는 잠재 고장 문제의 원인을 검출 가능하고 관리할 수 있는 정도를 통계적으로 평가하는 것이다.

평가 정도	설 명	%	평가 등급
검출 불가능	부적합한 원인을 검출할 수도 없고 전혀 관리가 안 됨	< 50	10
매우 낮음	부적합한 원인을 검출하는데 빈약하고 관리도 미비함	50 ~ 55	9
낮 음	부적합한 원인을 검출하는데 미흡하고 관리도 미흡함	56 ~ 60 61 ~ 70	8 7
보 통	부적합한 원인을 검출하는데 보통이고 관리도 보통임	79 ~ 80 80 ~ 85	6 5
높 음	부적합한 원인을 검출하는게 가능하고 관리도 가능함	84 ~ 90 91 ~ 95	4 3
매우 높음	부적합한 원인을 거의 확실하게 검출할 수 있고 관리 가 가능함	94 ~ 98 99 ~ 100	2 1

5.12 위험 우선수 (RPN : Risk Priority Number)

RPN은 치명도(S), 발생도(O), 검출도(D) 평가 항목들의 곱이다(RPN=(S)×(O)×(D)). 이 값은 공정 FMEA에서 규명된 관심사항들의 순서를 부여하기 위해 사용한다. RPN은 1에서 1000점 사이의 값을 가지며 팀은 조치에 대해 큰 값부터 우선순위를 정하여 실시한다. 일반적으로 RPN 값에 상관없이 치명도(영향도)가 높으면 (9점 이상) 특별히 관심을 가지고 추가 관리점을 선정하고 대책을 실시 수립한다.

5.12.1 제품 RPN 평가 기준표

영향 구분	영향 정도	영향 가능성	점 수
1) 시스템, 제품 기능, 다음 공정에 영향이 없음	거의 영향이 없음	No Effect	1
2) 고객이 불량을 감지하기 힘들지만 다소 꺼림칙한 동작		Very Slight Effect	2
3) 제품 동작에 의한 영향, 고객이 불편을 느낌	다소 영향이 있음	Slight Effect	3
4) 단위 공정 생산량이나 기능이 약간 떨어짐		Minor Effect	4
5) 제품 기능에 영향을 주고, 고객의 불만족으로 일부분의 간단한 수리가 요구됨. 전부 재작업이 가능	고객이 불만을 느끼거나 기능에 이상으로 재작업, 수리가 요구됨	Moderate Effect	5
6) 제품 기능이 떨어져 수리가 요구되며 치명적이지 않은 부분이 작동하지 않음. 선별적인 재작업		Significant Effect	6
7) 재작업·수리가 가능하지만 기능에 심각한 영향이 있으며 시스템이 전혀 작동하지 않음. 선별적 폐기가 요구됨		Major Effect	7
8) 장비가 손상을 입으며 시스템이 작동하지 않지만 인명 피해는 없음. 제품이 100% 폐기 처분됨	시스템 손상, 전부 폐기 처분	Serious Effect	8
9) 잠재적인 불량이 인명 피해와 연결되며 점진적으로 불량이 발생(경보 또는 경고 신호가 있음)	안전(인명 피해)과 관련된 중요한 불량	Very Serious Effect	9
10) 위험한 고장으로 인명 피해와 직결되는 불량으로 갑작스럽게 일어남. 정부에서 법규로 규제하는 항목		Hazardous Effect	10

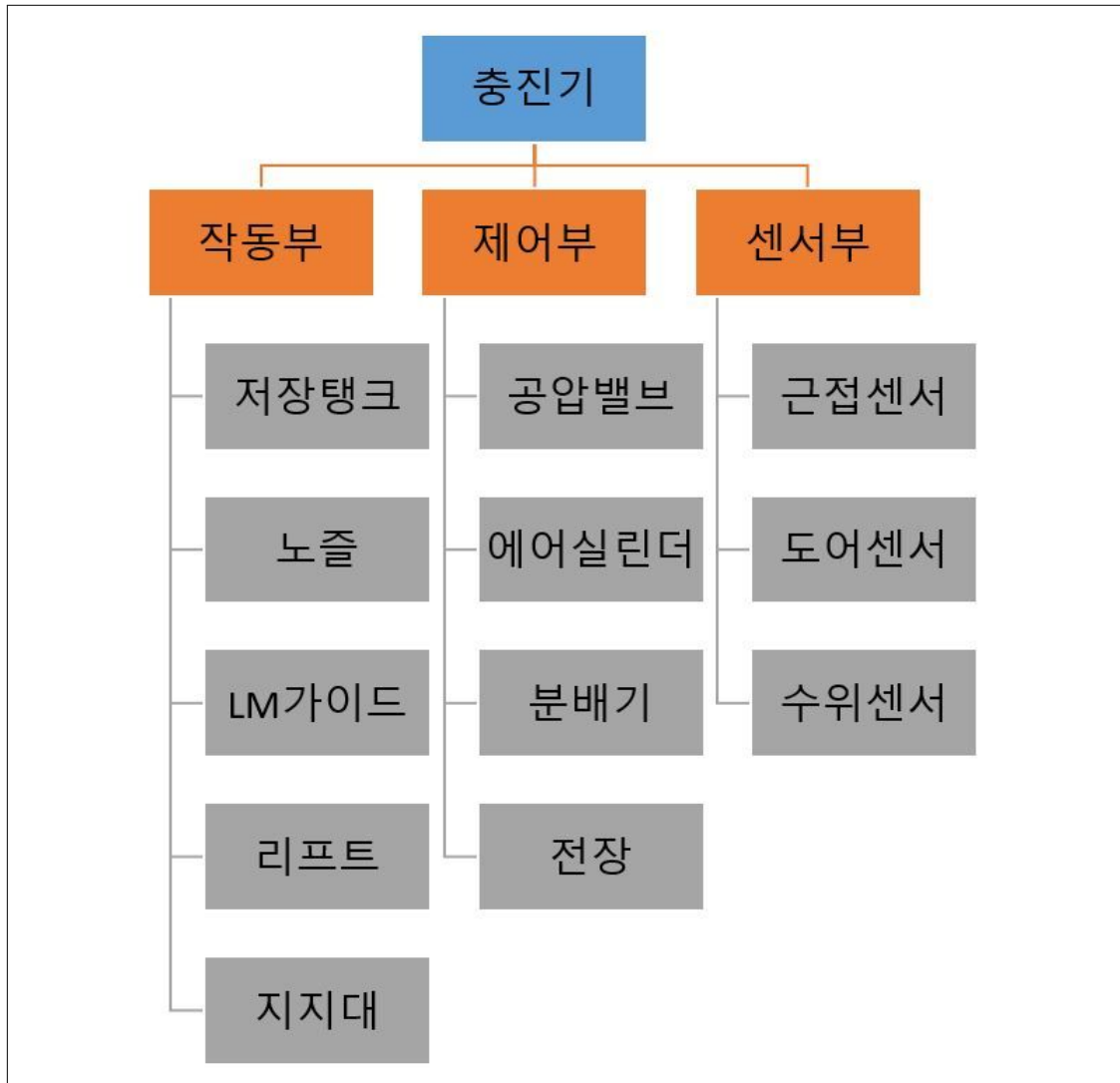
5.12.2 발생도

발생 빈도	Cpk	발생 가능성	점 수
1,500,000개 중 1개 이하 발생	Cpk $\geq$ 1.67	불량 발생이 거의 없음	1
150,000개 중 1개 발생	Cpk $\geq$ 1.50	0.05% 이상	2
15,000개 중 1개 발생	Cpk $\geq$ 1.33	0.08% 이상	3
8,000개 중 1개 발생	Cpk $\geq$ 1.17	0.12% 이상	4
400개 중 1개 발생	Cpk $\geq$ 1.00	0.20% 이상	5
80개 중 1개 발생	Cpk $\geq$ 0.83	0.30% 이상	6
20개 중 1개 발생	Cpk $\geq$ 0.67	0.50% 이상	7
7개 중 1개 발생	Cpk $\geq$ 0.51	0.80% 이상	8
3개 중 1개 발생	Cpk $\geq$ 0.33	1.20% 이상	9
3개 중 1개 이하 발생	Cpk $\geq$ 0.33	2.00% 이상	10

### 5.12.3 검출도

검출 구분	검출률	검출 가능성	점 수
확실히 검출할 수 있다.	95% 이상	Almost Certain	1
매우 검출 가능성이 높음		Very High	2
검출 가능성이 높음	80 ~ 95%	High	3
검출 가능성이 약간 높음		Moderate High	4
검출 가능성이 50%	50 ~ 79%	Medium	5
검출 가능성이 낮음		Low	6
검출되기 다소 힘들	10 ~ 49%	Slight	7
검출되기 힘들		Very Slight	8
검출 가능성이 매우 희박함	10% 미만	Remote	9
검출하는 것이 불가능	검출 가능성 거의 없음	Almost Impossible	10

## 6.1 충전기 신뢰성 블록도



## 6.2 충전기 조립체와 구성품

- ① 저장탱크
  - 탱크 본체
  - 플랜지 커버
  - 수위 센서
- ② 탱크 지지대
- ③ 공압밸브 (9개)
- ④ 밸브 지지대
- ⑤ 병입 노즐
  - 노즐캡
  - 노즐스텝
  - 노즐커버

- 스프링
  - 스프링 커버
  - C형 와셔 (지그용)
  - 고무 O링
- ⑥ 에어실린더
- ⑦ LM 가이드 (2개)
- ⑧ 리프트 베이스
- ⑨ 리프트 가이드
- ⑩ 리프트 플레이트
- ⑪ 근접센서
- ⑫ 도어센서
- ⑬ 공압분배기
- ⑭ 전장
- PLC 콘트롤러
  - 파워 서플라이
  - 단자대
  - 셀렉트 스위치
  - 가변저항 스위치
- ⑮ 튜브
- ⑯ 본체 커버
- ⑰ 안전도어

## 6.2 고장모드와 추정원인

- ① 저장탱크
- 저장 기능 상실: 탱크 변형, 파손, 충격, 누수
  - 압력 저하: 체결부위 누수, 나사마모, 탱크 누수
  - 작동 불능: 수위 센서 이상, 탱크 파손
- ② 탱크 지지대
- 변형: 중량 과다
  - 파손: 녹, 충격, 취급부주의
- ③ 공압밸브 (9개)
- 작동 불능: 수명이 다 됨, 충격, 마모
- ④ 밸브 지지대
- 변형: 녹, 충격, 체결부위 이상

⑤ 병입 노즐

- 캡 파손: 충격, 체결 불량, 병 마찰
- 작동이상: 이물질 막힘, 조립불량, 체결불량, 가공불량

⑥ 에어실린더

- 작동기능 저하: 오일씰 기능저하, 마찰, 마모
- 작동불능: 파손, 마찰, 마모

⑦ LM 가이드 (2개)

- 작동기능 저하: 이물질, 조립불량, 변형
- 작동불능: 수명이 다 됨, 충격, 마모

⑧ 리프트 베이스

- 작동불능: 부식

⑨ 리프트 가이드

- 작동불능: 부식

⑩ 리프트 플레이트

- 작동불능: 부식

⑪ 근접센서

- 작동기능 저하: 센서오염, 충격,
- 작동불능: 측정범위 초과, 조립불량, 수명이 다 됨

⑫ 도어센서

- 작동기능 저하: 센서오염, 충격, 센서이격
- 작동불능: 수명이 다 됨, 센서와 스위치 접촉자 간 접촉불량

⑬ 공압분배기

- 작동기능 저하: 분배기 오염, 분배기와 연결부 도통불량
- 작동불능: 밸브기능 정지, 전기계통 불량

⑭ 전장

- 작동불능: 도통불량, 과전류, 절연불량, 터미널 탈락

⑮ 튜브

- 작동기능 저하: 튜브 부분 파손, 연결구 불량
- 작동불능: 튜브 완전 파손

⑩ 본체 커버

- 작동기능 저하: 커버 일정부분 파손, 부식, 나사 연결 불량
- 작동불능: 커버 완전파손

⑪ 안전도어

- 작동기능 저하: 도어 일정부분 파손
- 작동불능: 도어 플라스틱 완전파손

6.3 충전기의 FMEA 분석표

부품명	고장모드	추정원인	고장의 영향		검지법	고장 등급
			기능품	시스템		
저장탱크	저장기능 상실	1. 변형 2. 파손 3. 충격	기능불완전	기능정지의 가능성	목시검사	IV
	압력저하	1. 체결부위 누수 2. 나사마모 3. 탱크누수	기능불완전	기능정지의 가능성	압력계이 지 확인	III
	작동불능	1. 수위센서 이상 2. 탱크파손	기능불능	기능정지	분해하여 목시검사	I
탱크지지대	변형	중량과다	기능불완전	기능저하	목시검사	IV
	파손	1. 녹 2. 충격 3. 취급부주의	기능불완전	기능저하	목시검사	III
공압밸브	작동불능	1. 수명이 다 됨 2. 충격 3. 마모	기능불능	기능정지	목시검사	II
밸브지지대	변형	1. 녹 2. 충격 3. 체결부위 이상	기능저하	기능저하	목시검사	IV
병입노즐	캡 파손	1. 충격 2. 체결불량 3. 병 마찰	기능불능	기능정지	분해하여 목시검사	II
	작동이상	1. 이물질 막힘 2. 조립불량 3. 체결불량 4. 가공불량	기능불능	기능정지	분해하여 목시검사	II

에어실린더	기능저하	1. 오일씰 기능저하 2. 마찰 3. 마모	기능저하	기능정지의 가능성	목시검사	Ⅲ
	작동불능	1. 파손 2. 마찰 3. 마모	기능불능	기능정지	목시검사	Ⅱ
LM가이드	기능저하	1. 이물질 2. 조립불량 3. 변형	기능저하	기능정지의 가능성	목시검사	Ⅳ
	작동불능	1. 수명이 다 됨 2. 충격 3. 마모	기능불능	기능정지	목시검사	Ⅲ
리프트 베이스	작동불능	부식	기능저하	기능저하 의 가능성	목시검사	Ⅲ
리프트 가이드	작동불능	부식	기능저하	기능저하 의 가능성	목시검사	Ⅲ
리프트 플레이트	작동불능	부식	기능저하	기능저하 의 가능성	목시검사	Ⅲ
근접센서	기능저하	1. 센서오염 2. 충격	기능저하	기능정지 의 가능성	목시검사	Ⅳ
	작동불능	1. 측정범위 초과 2. 조립불량 3. 수명이 다 됨	기능불능	기능정지	도통검사	Ⅲ
도어센서	기능저하	1. 센서오염 2. 충격 3. 센서이격	기능저하	기능정지 의 가능성	목시검사	Ⅳ
	작동불능	1. 접촉불량 2. 수명이 다 됨	기능불능	기능정지	도통검사	Ⅲ
공압분배 기	기능저하	1. 분배기 오염 2. 도통 불량	기능저하	기능정지 의 가능성	목시검사	Ⅳ
	작동불능	1. 밸브기능 정지 2. 전기계통 불량	기능불능	기능정지	분해하여 목시검사	Ⅱ
전장	작동불능	1. 도통불량 2. 과전류 3. 절연불량 4. 터미널 탈락	기능불능	기능정지	분해하여 목시검사	Ⅰ



튜브	기능저하	1. 튜브 부분파손 2. 부식 3. 나사연결불량	기능저하	기능저하	목시검사	IV
	작동불능	튜브 완전 파손	기능불능	기능정지	목시검사	II
본체커버	기능저하	1. 일정부분 파손 2. 부식 3. 나사연결 불량	기능불완 전	오염의 가능성	목시검사	IV
	작동불능	커버 완전파손	기능불능	기능저하 의 가능성	목시검사	IV
안전도어	기능저하	부분 파손	기능불완 전	안전조치	목시검사	III
	작동불능	도어 플라스틱 완전파손	기능불능	기능정지	목시검사	I

## 7. 개선안 조치법

영 향 도	검 출 도	발 생 도	연 구 활 동
제품 관리	자동 분류	적용하기 쉬운 관리	DOE
제작업	신경망	기술적 관리	다중 회귀 분석
	사전 관리도	에러 방지(Poka - Yoke)	통계적 문제 해결
	샘플링 계획	확률적 공차 설정 + 몬테카를로 시뮬레이션	
	SPC	품질 기능 전개(QFD)	
		신뢰성 공학(RE)	
		로버스트 공정 설계	
		SPC	
		가시적인 공장	

## 7.2 개선안 조치 기법 설명

번호	기법 명	기법 설명
1	적응적 제어(Adaptive Control)	수입 자재의 자연 산포에 따라 공정 조건이 자동 조절될 수 있도록 하는 관리한다.
2	실험 계획법(D O Experiments)	계획적으로 전체 공정을 변화하므로 지식을 습득할 수 있고 제품과 공정의 설계 기간 단축과 Cpk를 향상할 수 있다.
3	공학적인 관리(Engineering)	공정 변수를 허용차 범위 내에서 관리하고자 할 때 기술적인 센서 및 전자기술 등의 관리가 필요하다.
4	신경망(Neural Network)	부품 · 제품의 불량률 탐색하는 것보다 공정의 비정상 조건(진도, 기울기, 부하, 스트레스 등)을 찾는다.
5	사전 관리도(Pre-control)	공정 능력이 있다는 가정과 공정 산포의 대응조치를 알고 있다는 전제하에서 공정 산포를 관리하기 위한 사전관리 방법이다.
6	에러 방지(Poka - Yoke)	제품을 취급하는 사람에 의해 발생하는 고장 모드를 피하기 위해 제품 · 공정 설계에 풀 프루프(Pool Proof) 오류 방지 기법을 적용하는 것이다.
7	확률적 공차 + 몬테카를로 시뮬레이션	조립 제품은 여러 구성 부품으로 이루어졌는데 이 부품들의 공차 모델을 설정하기 위해서 다중 회귀 분석법을 통하여 설계 단계에서 활용되는 기법이다.
8	품질 기능 전개(QFD)	고객의 요구 사항을 설계와 공정에 적용할 수 있도록 기술적인 설계와 공정 변수를 설정하는 것이다.
9	신뢰성 공학(Reliability Engineering)	제품 설계 단계에서 파국고장을 피할 수 있도록 기술적인 설명과 고장 시간을 최소화할 수 있도록 하는 기법이다.
10	강건 설계(Robust Design)	제품 · 공정 설계 시 사용자의 환경, 이동, 저장, 조립, 취급, 제조 등의 잡음에서도 견딜 수 있도록 설계하는 기법이다.
11	통계적 공정 관리(SPC)	개발 · 설계 시작 시 파일럿 단계에서 이상 요인 발견과 공정에서 시계열적인 데이터를 관리하며 문제 해결 도구로서 활용되는 기법이다.
12	가시적 공장(Visual Factory)	작업장 내에서 공감대를 얻기 위하여 색상, 간판, 비정상과 낭비 등 증별하여 보이도록 작업자가 스스로

		눈으로 보고 관리하는 방법이다.
13	제품 관리(Product Control)	합리적인 샘플링 계획에 의거, 제품을 검사하는데 100% 품질 보증은 안 되나 경제성과 신뢰성을 고려하여 샘플링 계획을 설계하는 기법이다.

3-4 과제 종료 3년차에 개발설치 제품 성능 및 활용 경과 보고서  
(고장보고서 첨부)

과제 종료 3년차에 개발설치  
제품 성능 및 활용 경과  
보고서 (고장보고서 첨부)

# 고장모드 영향 분석

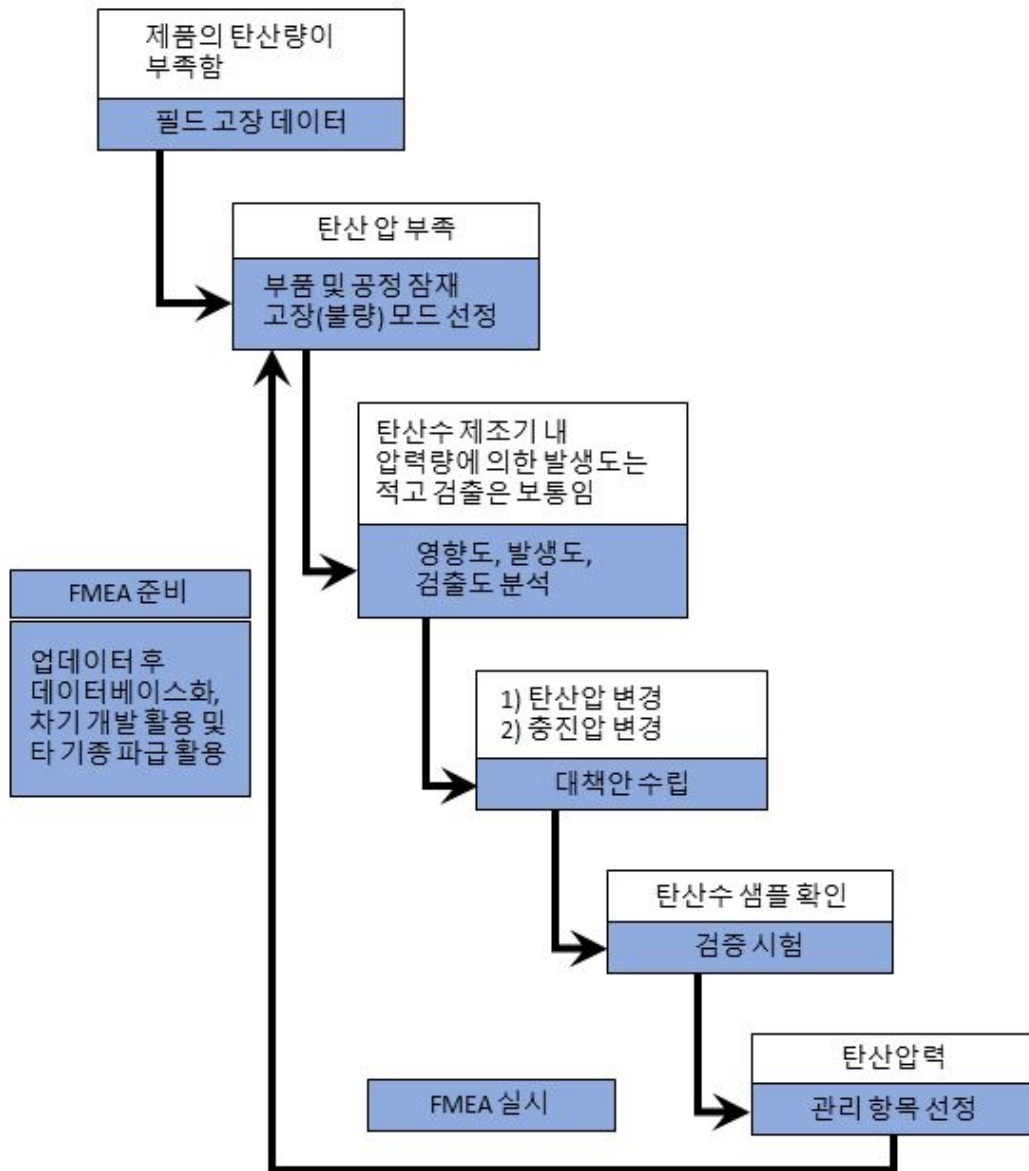


그림 151 설계공정 고장모드 영향분석 흐름도

## 공통원인고장 분석

### 1. 개요

공통원인고장(CCF; Common Cause Failure)이란 다중시스템에서 어떤 공통된 원인에 의해 하나 이상의 기기가 동시에 - 혹은 비슷한 시기에 - 고장나는 현상을 말한다. 시스템 안정성의 확보를 위한 2대 설계 원칙은 다중성과 다양성이라 할 수 있는데, 국내외 확률론적 안전성 평가(PSA; Probabilistic Safety Assessment) 결과에 의하면 CCF는 원전 시스템의 다중성에 치명적인 손상을 주어 시스템 이용불능도와 노심손상빈도(CDF; Core Damage Frequency)에 큰 영향을 주는 것으로 밝혀졌다. 따라서 주요 트레인(train)별로 CCF의 잠재성 및 그 확률을 정확히 평가하여 시스템의 취약성 및 개선방안을 마련하는 일은 매우 중요한 것이다.

기존 PSA 결과를 살펴보면 CCF는 재해도(risk)의 주요 인자로 판명되고 있다. 따라서 CCF의 올바르게 신속한 평가는 매우 중요한 의미를 갖는다. CCF를 과대평가하게 되면 시스템 재해도가 높아져서 운전상의 제약을 받게 되어 상당한 경제적 손실을 입게 될 것이다. 또한 CCF를 과소평가하게 된다면 PSA에서 제공하는 수치보다 높은 재해도를 갖게 되므로 불의의 사고를 방지하지 못하는 우를 범할 수도 있다. 즉 CCF의 평가 결과는 재해도의 평가에 민감하게 반영되므로 경제·산업적 측면에서의 중요성 또한 매우 크다 하겠다. 따라서 간소화 모형을 개발하거나 기기 수준의 논리모형에 적합한 해석적 수식을 도출하여 함축적인 접근 방법을 개발할 필요가 있다.

### 2. 확률모수 모형

확률모수 모형은 기존의 CCF 분석 방법론을 대표하고 있다. 지금까지 연구에는 가장 유명한 다섯 가지 모형(BF 모형, BFR 모형, MGL 모형, AF 모형 및 MDFFF 모형)에 대한 간략한 정리만 보고되었을 뿐, 여타 모형에 대해서는 자세히 설명되어 있지 않으므로 이를 정리하고 상호 관계 및 장단점을 비교 분석한다.

#### 2.1 한계 방법 (Bounding Methods)

WASH-1400[US NRC]에서 제안된 방법으로서 최초의 CCF 정량화 방법이며 매개 확률모수를 사용하지 않은 점에서 엄밀한 의미의 확률모수 모형은 아니다. 특정 원인에 기인한 다중 고장사상을 고려할 때, 여러 가지 조건하에서 사상의 확률에 대한 상한값  $P_U$ 와 하한값  $P_L$ 을 계산할 수 있다.  $P_U$ 와  $P_L$ 의 기하평균  $\sqrt{Q_L Q_U}$ 을 취하여 CCF 확률을 추정한다. 일례로써 사상 A와 사상 B사이의 종속성이 존재한다고 판단될 경우 두 사상이 모두 발생할 확률  $\Pr(AB)$ 는 다음과 같은 범위를 갖는다.

$$Q_L \equiv \Pr(A)\Pr(B) \leq \Pr(AB) \leq \text{Min}[\Pr(A), \Pr(B)] \equiv Q_U$$

종속성이 매우 크다고 판단되는 경우에는 상한값을 사용하고, 종속성이 없다고 판단되는 경우에는 하한값을 사용하며, 어느 정도의 종속성이 존재하는 경우에는 두 한계치의 기하평균을 이용하는 방법이다.

### 2.1.1 타 모형과의 연관성

타 모형과는 거의 관련이 없으나, (2/2/F) 시스템에서 대칭 가정 하에서 기본 모수와의 관계는 다음과 같다.

$$Q_L \equiv Q_t^2 \leq Q_S \leq Q_t \equiv Q_U, \quad Q_S \approx \sqrt{Q_t^3}$$

### 2.1.2 장점

방법이 간단하다. 대칭 가정을 하지 않더라도 모수의 수가 크게 증가하지 않는다. FT에서 CCF 사상을 별도로 모형화 할 필요가 없으므로 기본 사상의 개수나 CS의 개수가 증가하지 않는다.

### 2.1.3 단점

- CCF의 기여도를 정확히 반영하지 못한다.
- CS의 유형에 따른 별도의 계산과정이 요구된다.
- 모형의 논리적 근거는 대수정규(lognormal) 분포에만 국한되어 있다.
- 한계 모형 및 한계값을 결정하는 과정에서 주관적인 선택이 많이 요구된다. 더욱이, 분석결과는 이러한 개인적 선택에 매우 민감하다.
- 이 절차를 대수정규 분포 외의 타 분포에 확대 적용하는 데는 기하평균의 해석에 있어서 어려움이 있다.

### 2.1.4 요약

제곱근 한계(square-root bounding) 기법을 제안된 모형 및 시스템에 대한 깊은 고찰 없이 이용하는 것은 곤란하다.

## 2.2 기본모수 (Basic Parameter) 모형

시스템 논리 모형을 구성할 때 CCF를 고려하지 않으면 상이한 기기의 이용불능(또는 고장)을 나타내는 기본사상들은 서로 독립적인 것으로 간주된다. 이와 유사한 성질을 갖도록 기기의 고장 공간(space)을 분할하여 공통원인 기본사상(Common Cause Basic Event, CCBE)을 구성하고 그 확률을 나타낸 것이 기본 모수 모형이라 할 수 있다. 기기 A, B, C로 구성된 3중 병렬 시스템의 예를 들면 단일 고장 사상이  $A_I, B_I, C_I$ , 2중 고장 사상이  $C_{AB}, C_{AC}, C_{BC}$ , 3중

고장 사상이  $C_{ABC}$ 로서 모두 7개가 되며, 일반적으로  $m$ 중 병렬 시스템의 경우  $\sum_{k=1}^m \binom{m}{k}$  개의 기본 사상이 요구되어 처리가 복잡해진다. 그러나 모든 기기들이 동일하다는 대칭성 가정 하에서는 단지  $m$ 개의 확률만을 추정하면 된다. 이 모형은  $m$ 개의 공통 원인 관련 기기 집단에서  $k$ 개의 부품이 동시에 고장 날 확률들을 수집한 자료들로부터 각각 추정하여 전체 고장 확률을 구하고 있다.

### 2.2.1 타 모형과의 연관성

기본모수 모형은 BF, CF, MGL, AF 등 대부분의 비충격(non-shock)모수 모형의 기초가 된다.

### 2.2.2 장점

시스템 논리 모형에 적합하다. 즉, 고장수목의 기본사상 발생 확률로서 직접 사용이 가능하다.

### 2.2.3 단점

이 모형은 아래에서 언급할 MGL 모형의 경우처럼 기기수가 늘어나면 모수의 수도 늘어나는 단점이 있고, 고장 난 기기의 수에 따른 정확한 자료를 요구한다. 즉, 모수가 특정 기기의 고장 사건에 근거하여 정의되므로, 기기의 고장 개수를 정확히 평가해야 한다. 또한 총 고장 확률  $Q_t^{(m)}$ 로부터 기본사상의 확률  $Q_k^{(m)}$ 를 구하기 어렵다.

### 2.2.4 요약

기본모수 모형은 다른 모수 모형의 기초가 되나, 직접 사용하기에는 불편한 점이 많다.

## 2.3 Beta Factor (BF) 모형

Fleming(1975)이 제안한 방법으로  $\beta$ 라는 하나의 매개모수를 사용한다. 이 모수는 한 기기의 총 고장률 내에서 공통원인에 의한 고장률이 차지하는 비율을 의미한다. 이 모형에는 아래와 같은 두 가지 중요한 가정이 사용된다.

- 가정 1 : 한 기기의 총 고장률 내에서 공통원인에 의한 고장률이 차지하는 비율은 일정하다.
  - 가정 2 : CCF 충격은 치명적이어서 다중도와 관계없이 전체 시스템의 고장을 일으킨다.
- 여기서 총 고장(확)률  $\lambda (\approx Q_t^{(m)})$ 는 독립고장률  $\lambda_i (\approx Q_1^{(m)})$ 와 종속고장률  $\lambda_c (\approx Q_m^{(m)})$ 의 합으로 표현된다.

고장률의 일정 비율이 공통 원인 고장에 관련되어 있다는 가정 아래, 공통원인 고장이 발생하면 공통원인 고장 기기군 내의 모든 기기가 동시에 고장 난다고 생각한다. 따라서 결과적으로



시스템을 보수적으로 근사화하게 된다. 즉 시스템의 신뢰성을 상대적으로 낮게 평가하게 되는 것이다. 관련된 기기 수에 무관하게 한 기기의 일정비율이 곧 공통 원인 고장의 발생률이 되고, 이것이 완전 종속적으로 그 기기와 동일한 기기들에 적용된다.

### 2.3.1 타 모형과의 연관성

이 모형을 확장한 것으로 다음에 설명할 MGL모형이 있고, 또한 C-factor라는 모형이 있다. MGL모형은  $\beta$ -factor 모형을 다중도에 맞게 세분화한 것이며, C-factor 모형은  $\beta$ -factor 모형의 모수를 재구성하여 고장사상 수에 근거하여 추정할 수 있도록 변형한 것이다.

### 2.3.2 장점

가장 간단한 모형으로 단일모수를 사용하여 적용이 간단하다. 또한 일반 자료로부터 추정한 모수 값에 대한 문헌이 많으므로 즉시 이용 가능하다. 간단한 만큼 현상에 대한 정확한 반영이 어려우나, 공통원인 분석에 관한 여러 보고서를 보면 아직도 많이 사용되고 기본적으로 언급되고 있는 모형이다.

### 2.3.3 단점

단일모수를 사용함으로 인해 다중도의 증가에 따른 방어효과의 증가를 잘 반영할 수 없다. 공학적 판단 및 기타 주관적 정보 등이 분석에 이용되므로 객관성을 잃기 쉽다. 큰 다중도를 갖는 시스템에 대해서는 일부 기기만 고장 나는 사상을 반영하지 못하여 과도하게 보수적인 결과를 초래할 수 있다. 또한 모수 자체가 고장 사상 수에 기초하지 않고 고장 기기 수에 기초함으로 인하여 고장자료로부터 정확한 추정을 할 수 없다.

### 2.3.4 요약

이 모형은 이미 개선된 형태의 MGL 모형, CF 모형, AF 모형에 비해 논리성이 약하므로, 예비적 성격의 정량화 단계에서는 사용 가능하지만 상세분석에는 사용하지 않는 것이 바람직하다.

## 2.4 C-Factor (CF) 모형

단일모수인 BF 모형에 대한 대안으로 Evans에 의해 제안되었다. 이 모형은 CCF 데이터베이스에 표본추출 체계(성공 자료, 고장 기기 개수 등)가 기록되지 않음으로 인하여 BF 모수의 추정이 불완전하므로 이를 보완하기 위하여 개발되었다. 즉, 고장 기기 수에 근거한 BF 모형이 모수 추정에 어려움이 있으므로, 고장사상 수에 근거한 모수를 정의하였다. 모수 C-factor는 독립고장 강도에 대한 CCF 강도의 비율로 정의된다. 따라서 C-factor와  $\beta$ -factor 사이에는 1대 1의 관계가 성립한다.

### 2.4.1 타 모형과의 연관성

$\beta$ -factor와 C-factor의 주된 차이점은 공통원인 충격 강도의 추정에서 나타난다. CCF 발생 수를 추정할 때 관측된 다중고장뿐 아니라 잠재적 CCF로 판단되는 단일고장도 포함시켰다. 공통원인 충격에 대한 모집단 노출을 추정할 때도 BF 모형에서는 시스템에 대한 작동요구 수나 운전시간이 요구되는데 반해, CF 모형에서는 기기에 대한 작동요구 수나 전체 기기 운전시간 등이 이용되었다.

#### 2.4.2 장점

실제 시스템 작동요구 수는 무시할 수도 있고 결정하기도 어려우므로 좀 더 좋은 모집단 노출 추정치를 제공한 것이라고 볼 수 있다.

#### 2.4.3 단점

제시한 추정치가 시스템 고장확률을 심각하게 과소평가할 가능성이 높다는 것을 보였다. CF 모형은 그 밖에 단일모수 모형으로서 BF 모형이 갖는 단점을 갖고 있다. 즉, 다중도에 따른 시스템 이용불능도의 변화를 설명하지 못한다.

### 2.5 MGL (Multiple Greek Letter) 모형

단일모수인 BF 모형을 다모수로 확장시켜 개발된 모형이 MGL 모형이다. 시스템의 다중도가  $m$ 일 때  $m-1$ 개의 모수를 갖게 되며, 첫 모수( $\rho_2 = \beta$ )는 한 기기의 총 고장률에 대하여 2중 이상의 CCF가 차지하는 비율, 다음 모수 ( $\rho_3 = \gamma$ )는 2중 이상의 CCF가 차지하는 고장률에 대하여 3중 이상의 CCF가 차지하는 비율 등으로 정의된다.

#### 2.5.1 타 모형과의 연관성

BF 모형의 모수  $\beta$ 를 다모수로 확장한 것이며 그 만큼 다중도에 따른 시스템 이용불능도의 변화를 잘 설명한다. AF 모형은 모수 추정에 있어서 MGL 모형의 단점을 보완한 것이며, 모수 간에 1대 1의 관계식이 성립한다. MDFFF 모형의 모수와도 1대 1의 관계를 갖는다.

#### 2.5.2 장점

이 모형은 다중도에 따른 시스템 이용불능도의 변화를 잘 반영하고 모수 추정에 약간의 문제는 있으나 근사방법은 그리 복잡하지 않다. 또한 영향벡터로 구성된 기존의 데이터베이스를 직접 활용할 수 있다.

#### 2.5.3 단점

MGL 모형은 관련 기기수가 증가할수록 모수의 수가 많아지며 따라서 적용과 추정이 모두 복잡해진다. 정의된 모수 자체가 고장사상 수에 근거한 것이 아니고 고장 기기 수에 근거한 것이기 때문에 추정 방법에 있어서 논란이 있어왔다. 즉, 기기 시험절차 등의 정보에 따라서 추정치가 변해야 하는데, 이런 정보가 없는 경우가 많으므로 주관적 가정을 사용하게 되었다.

#### 2.5.4 사용 여부

가장 빈번히 사용된 모형으로서, 다수의 PSA 연구나 CCF 데이터베이스 등에서 사용되고 있다. 국내에서 수행한 대부분의 PSA에서도 이 방법이 사용되었다.

### 2.6 AF (Alpha-Factor) 모형

MGL 모형은 정의된 모수 자체가 고장사상 수에 기초한 것이 아니기 때문에 추정 방법에 있어서 논란이 있어왔다. 이 문제를 해결하고자 개발된 모형이 AF 모형이다. 이 모형은 다중도  $m$ 의 시스템에 대하여  $m$ 개의 모수를 갖는다.  $k$ 번째 모수  $\alpha_k^{(m)}$ 는 시스템 내에서 발생하는 고장사상의 총 빈도에 대하여  $k$ 개의 기기가 고장 난 사상이 차지하는 비율로 정의된다.

#### 2.6.1 타 모형과의 연관성

MGL 모형을 개선한 것이며, 모수 추정에 있어서 우위를 갖는다. 또한, MGL 모형의 모수와 1대 1의 관계를 가진다.

#### 2.6.2 장점

이 모형은 모수들이 고장사상의 수에 근거하고 있으므로 별다른 가정 없이 고장사상 데이터베이스로부터 추정이 가능하다.

#### 2.6.3 단점

AF 모형에 직접 이용할 수 있는 추정치를 제공하는 데이터베이스가 별로 없으며, 기존의 MGL 모수로부터 역으로 계산하여 사용한다면 모수 추정상의 장점이 소멸된다.

#### 2.6.4 사용 여부

그 역사가 짧아서인지 과거에는 별로 이용된 사례가 없었으나, 최근에는 많이 사용되고 있다.

### 2.7 이항 고장률 (BFR) 모형

Vesely(1977)에 의해 제안된 방법으로서 Marshall-Olkin 모형을 제한된 자료에 적용시킬 수

있도록 특수화한 방법이다. 충격(shock)이라는 매개를 사용하여 고장의 물리적 현상을 간략히 설명하였다. 독립고장과 종속고장의 두 가지 형태의 고장을 정의하고, 치명적 충격률과 비치명적 충격률, 그리고 충격이 발생했을 때 개개의 기기가 고장 날 조건부 고장률 및 기기 독립고장률 등의 모수를 사용하였다. 이 모형에서 사용한 주요 가정은 다음과 같다.

① 충격의 유형은 하나로 제한되며, 충격의 발생은 포아송(Poisson) 과정을 따르고, 따라서 충격 발생 시간 간격은 지수 분포를 따른다.

② 충격이 발생하면 각 기기는 상수 확률  $p$ 로 독립적으로 고장 난다. 이항고장률(Binomial Failure Rate)이라는 이름은 공통원인 충격이 발생했을 때 시스템에서 고장 나는 기기들의 수가 이항분포를 갖는다는 데서 유래되었다.

충격은 지수 분포를 따르는 기간으로 발생하여 일단의 기기들에 공통적으로 영향을 끼친다고 가정한다. 이 때 기기들은 확률  $p$ 로 독립적으로 고장 난, 즉 충격이 왔을 때 한 기기가 고장 나는 것은 공통 원인 고장 기기군의 다른 기기가 고장 나는 것과는 다르며, 그 고장 날 확률이 동일하게  $p$ 라는 것을 제외하고는 완전히 개별적인 일이다.

### 2.7.1 타 모형과의 연관성

Marshall-Olkin 모형을 특수화 한 모형이다. MFR 모형(1987)은 BFR 모형의 가정을 하나 제외시켜 일반화 한 것이다. Chung과 Kang(1990)이 제안한 다중 충격 모형(multiple shock model)은 충격의 개수를 제한하지 않은 상황에서 개발된 모형이다.

### 2.7.2 장점

CCF를 충격이라는 물리적 현상으로 설명하며, 공통 원인에 대해 간단히 잘 설명하고 있는 모형이고 설득력이 있다. 이론적으로 고장의 메커니즘을 간략하나마 다루었다. 충분한 자료가 존재한다면 BFR 방법은 BF 모형보다 실제상황을 모형화 하는데 큰 유효성을 갖는다. 다중도의 증가에 따라 모수의 개수가 증가하지 않으므로 고 다중도의 시스템에 이용하기 쉽다. 이 모형을 바탕으로 구축된 CCF 데이터베이스가 다수 존재하므로 일반 자료로 이용하기가 쉽다.

### 2.7.3 단점

충격 발생 시 기기의 조건부 고장률이 독립적이라는 가정은 검증된 바 없으므로 정확한 것이 못된다. 모수 추정이 타 모형에 비해 복잡하고 컴퓨터 코드를 이용해야 하는 경우도 있다.

### 2.7.4 요약

이 모형은 고장의 메커니즘을 처음 고려한 것으로서 의의가 있다 하겠으나, 충격을 매개로 한 더 나은 모형들이 개발되어 이론적으로 우위를 확보하지 못하고 있다. 즉, 자료가 부족하다면 단일모수 모형이 선호되며, 충분한 자료가 있다면 좀 더 상세한 모형이 선호되는 중간적인 위치에 있다.

## 2.8 공통부하 (Common Load) 모형

Mankamo(1977)가 제안한 방법으로서, 크기  $m$ 의 공통원인이 기기군에서 각 기기에 대한 독립적이고 동일하게 분포하는 저항  $R_i$ 를 가정하고, 모든 기기에 미치는 독립적 스트레스(stress)  $S$ 가 존재한다고 가정한다. 이러한 가정 하에서  $k$ 개의 기기가 고장 날 확률을 결정하는 방법이다. 그는  $R_i$ 와  $S$ 에 대하여 정규분포(normal) 혹은 대수정규분포(lognormal) 모형을 가정한 분석절차를 제시하였다. 각 기기가 동일하다고 가정하고 저항  $R_i$ 와 스트레스  $S$ 의 분포를 각각  $F_R(x)$ ,  $F_S(x)$ 라고 하면, 동시에  $k$ 개의 기기가 고장 날 확률은

$$P_f^k = \int_{-\infty}^{\infty} f_S(x)[F_R(x)]^k dx.$$

### 2.8.1 타 모형과의 연관성

뒤에 나온 ISSI 모형에 영향을 주었다.

### 2.8.2 장점

기기의 환경을 외압으로, 기기의 성능을 저항으로 하여 고장의 메커니즘을 설명하였다. 또한 기기에 대한 CCF의 경향을 나타내는 지표가 개발되었으며, 시스템에 대한 ‘효과적 중복성’ 혹은 ‘중복성 상실’의 척도가 제안되었다.

### 2.8.3 단점

이 모형은 여러 종류의 자료를 필요로 한다. 첫째, 모든 관심 있는 종류의 저항 및 압박의 조합에 대하여 저항  $R$ 과 외압  $S$ 에 대한 모형이나 모수를 추정할 수 있는 자료가 필요하다. 둘째, 가정된 모형의 적용성을 타진하기 위해  $k$ 개의 동시고장확률을 점검하는데 필요한 상당량의 외압 시험 자료가 필요하다.

### 2.8.4 사용 여부

자료의 제약으로 인하여 거의 사용되지 않는 것으로 나타났다. 그러나 이 이론은 지진과 같은 외부사상 분석에 응용되었다.

## 2.9 MDFF (Multiple Dependent Failure Fraction) 모형

MDFF 모형[Stamatelatos(1982)]은 MGL 모형과 마찬가지로 BF 모형을 개선한 것이다. 모형의 개발은 마코프 이론에서 출발하였다. 사용되는 모수는 기기 독립고장률, 그리고 한 기기의 총 고장률에 대한  $k$ 중 기기고장률의 비율 등이다. 이  $m-1$ 개의 비율 모수는 MGL 모수와 1대 1의 관계를 갖는다.

$$Q_t = Q_I + Q_c = Q_I + fQ_t = Q_I + \sum_{k=2}^m f_k Q_t$$

여기서  $f_k$ 는 공통원인(2중 이상) 고장에서 차지하는  $k$ 중 고장의 비율을 나타내며,  $f$ 는 전체 고장에서 2중 이상 고장이 차지하는 비율을 나타내는 것으로서 BF 모형의  $\beta$ 와 유사하다.

### 2.9.1 타 모형과의 연관성

MGL 모형과 밀접한 관계에 있으며, 모수 추정 방법도 비슷하다. 따라서 장단점도 MGL 방법과 대동소이하다.

### 2.9.2 사용 여부

적용 사례가 별로 없으며, 기기의 수리가 없는 시스템의 신뢰도를 연속시간 마코프 체인(Continuous Time Markov Chain)으로 분석하는데 쓰이나, 이 모형이 별도로 존재해야 될 가치가 크지 않다.

## 2.10 MFR (Multiple Failure Rate) 모형

Apostolakis와 Moieni(1987)에 의해 제안된 방법으로서 다음과 같은 가정에 기초하고 있다.

가정1 : 기기 독립고장률은 상수이다.

가정2 : 두 개 이상의 기기를 고장 나게 할 수 있는 충격은 하나이며, 발생률은 상수이다.

가정3 : 충격 발생 시 아래와 같은 고장 비율이 정의된다.

$\phi_I$  : 독립 고장률

$\mu$  : 충격 발생률

$\phi_k$  : 충격 발생 시  $k$ 개의 고장이 발생할 조건부 비율

따라서 전체 모수는  $\vec{\phi} = (\phi_I, \mu, \phi_1, \dots, \phi_m)$ 으로  $m+2$ 개가 된다.

이때의 시스템 이용불능도는 위의 모수들의 함수로 표현된다. 모수들을 추정하는데 필요한 자료는 다음과 같다.

- 시스템 작동 요구 수 ( $N_p$ )
- 독립고장 발생 수 ( $n_1$ )
- $k$ 개의 기기가 고장 난 CCF 사건 수 ( $N_k$ ) ( $k=1, \dots, m$ )

이 때 조건부 비율의 우도(likelihood) 함수는 다항 분포를 따르게 되며, Dirichlet 사전분포를

이용하여 베이시안(Bayesian) 처리를 수행하면, 역시 다항 분포를 따르는 사후분포를 얻게 된다.

### 2.10.1 타 모형과의 연관성

BFR 모형에서 ‘충격 발생 시 기기 고장이 동일한 조건부 확률로서 독립적으로 발생한다’는 가정을 배제한 모형이다.

### 2.10.2 장점

모형 자체가 고장 기기수가 아닌 고장 사상 수에 기초하므로, 모수 추정이 자연스럽게 수행된다. 이는 AF 모형의 장점과도 통한다.

### 2.10.3 단점

추정해야 할 모수의 수가 많고, 단일 고장 사건의 경우에 독립 고장인지 공통원인 고장인지 구별할 수 없는 경우가 대부분이므로 추정이 어려워진다. 또한 베이즈(Bayes) 사전분포가 갖는 주관성을 배제할 수 없다.

## 2.11 RPS (Random Probability Shock) 모형

Hokstad(1988)에 의해 제안된 방법으로서 BF 모형과 BFR 모형을 평가 비교하는데서 시작된 모형이다. BF 모형이 완전히 종속적인 고장을 표현하는 반면, BFR 모형은 (비치명적 충격의 경우) 완전히 독립적인 고장을 표현한다. 이 모형들에 대한 대안으로써 다양한 종속적 고장을 표현할 수 있는 모형이 RPS 모형이다. 이 모형은 BFR 모형의 단점을 보완하고 있다.

### 2.11.1 타 모형과의 연관성

RPS 모형은 BF 모형과 BFR 모형을 포함한다. 충격 발생 시 기기 간의 조건부 고장이 완전히 종속적인 경우 BF 모형이 되며, 완전히 독립적인 경우 BFR 모형이 된다.

### 2.11.2 장점

이론적으로 BF 모형이나 BFR 모형에 비해 우월하다. 충격의 종류에 따른 기기 조건부 고장률의 변이를 확률 분포로써 표현하였다. 새로운 의미의 종속성을 반영할 수 있게 된다.

### 2.11.3 단점

모수 추정에 있어서 충격 발생 횟수가 각 충격에 의해 고장 난 기기수를 필요로 한다. 모수  $p$ 가 베타 분포를 따른다는 가정에 대한 설득력이 부족하다.

#### 2.11.4 사용 여부

아직 사용 사례가 발표된 바 없다.

#### 2.12 환경 모형 (Environment Model)

환경 모형은 CCF에 대한 새로운 관점을 제시한 모형이다. 기존의 모형들이 모두 어떤 원인이 고장률에 반영됨을 기본적인 골격으로 한 것에 반하여 이 모형은 기기에 미치는 환경을 하나의 함수로 보아서 종속성이 생길 수밖에 없음을 설명하고 있다. 즉, 기기의 환경적 특성에 의해 같은 환경에서 작동하는 기기들의 종속 고장 확률이 결정된다는 개념이다.

$X$  : 한 기기가 고장 날 확률

$f(x)$  : 환경에 따른 기기 고장 확률( $x$ )의 변화를 표현하는 함수

$$E(X) \equiv \alpha = \int_0^1 xf(x)dx$$

위의 식에서처럼 단일 기기의 평균 고장 확률은  $\alpha$ 로 표현되지만, 만일 두 기기가 동시에 고장 날 확률의 기댓값은  $\alpha^2$ 이 아니라, 아래와 같이 표현된다.

$$E(X^2) \equiv \alpha = \int_0^1 x^2f(x)dx = \alpha^2 + \sigma_x^2$$

위와 같이  $X$ 의 확률로 발생하는 고장이 환경함수의 영향을 받으므로, 기기가 중복되어 같은 환경 아래에서 사용될 경우  $\sigma_x^2$ 와 같은 연관 부분의 확률이 포함되게 되고, 이것이 여러 공통 원인 고장 모형에서 설명하는 알 수 없는 원인에 의해 더 낮은 신뢰성을 가져오게 하는 종속성의 근본 원인이라고 설명하고 있다.

##### 2.12.1 타 모형과의 연관성

환경 모형은 BF 모형과 BFR 모형을 포함한다. 먼저 BF 모형을 설명하기 위해서는  $X$ 의 분포를 다음과 같이 정의한다.

$$\Pr(X = x) = \begin{cases} c, & x = 1 \\ 1 - c, & x = p \\ 0, & o.w. \end{cases}$$

단,  $p$ 는 독립고장 확률,  $c$ 는 CCF 확률을 나타낸다.

다음으로 BFR 모형을 설명하기 위해서는  $X$ 의 분포를 다음과 같이 정의한다.



$$\Pr(X=x) = \begin{cases} 1-\mu-\omega, & x = \lambda \\ \mu, & x = p \\ \omega, & x = 1 \end{cases}$$

여기서  $\lambda$ 는 독립 고장률,  $\mu$ 는 비치명적 충격 발생률,  $\omega$ 는 치명적 충격 발생률을 나타낸다.

### 2.12.2 장점

이론적으로 BF 모형이나 BFR 모형에 비해 유연하다. 이 모형은 적절하고 간단한 환경 함수를 써서 BF 모형과 BFR 모형을 표현할 수 있다. 종속 고장의 근원을 환경의 변화에 따른 기기 고장확률의 변이에 기인한 것으로써 설명하였다. 새로운 종속성을 반영할 수 있게 된다.

### 2.12.3 단점

모수 추정에 있어서 기기 고장확률의 분포를 정확히 구하기 위해서는 상당히 자세한 수준의 고장 자료를 요구한다. 공학적 특성, 가동 이력, 고장의 근본 원인에 대한 정보, 기존의 고장 자료로부터 환경 함수를 도출해내어야 하는데, 문제는 이러한 환경 함수 추정의 어려움과 불확실성에 있는 것이다. ‘환경’의 개념이 모호하여 분석자마다 다른 해석을 내릴 수 있다.

### 2.12.4 사용 여부

아직 사용 사례가 발표된 바 없다.

## 3 시스템 상태 변화를 고려한 CCF 분석 모형

시스템 상태의 변화를 효율적으로 반영하는 CCF 모형화 및 분석방법을 제시한다. 시스템의 정비 및 사고로 인한 상태 변화, 또는 동일 시스템이 여러 가지의 역할을 담당할 경우의 성공기준 변화에 따라 CCF 기본 사상이 자주 바뀌게 되는데, 이러한 변화에 따른 CCF 사상 발생 확률을 효율적으로 계산하기 위한 방법을 설명한다.

### 3.1 CCF 확률모형의 비교 분석

지금까지 가장 많이 사용되어온 다섯 가지 모형(BF 모형, BFR 모형, MGL 모형, AF 모형 및 MDFFF 모형) 외에 여타 모형에 대해서도 정리하고 상호 관계 및 장단점을 비교 분석한 결과, 사용되는 모수의 개수가 많을수록 정확한 모형화가 가능하지만, 자료의 제약으로 인하여 모수 추정이 곤란한 경우가 많으므로, BFR 모형, MGL 모형, AF 모형 및 MDFFF 모형 등이 가장 현실적인 것으로 판단된다. 그러나 추후에 CCF 데이터베이스가 확장되면 사용할 수 있는 우수한 모형들도 다수 존재한다.

앞에서 살펴본 확률모수 모형들이 시스템의 상태 변화에 따라 얼마나 간편하게 사용될 수 있는지 그 적합성을 살펴보기로 한다. 적용 대상은 일반적인  $(k/m/F)$  시스템으로 한다. 기본모수에 근거한 대부분의 모형은 함축적 방법에도 사용될 수 있으나, 여기서는 일반적으로 사용되는 외형적 모형에 적용한 경우를 살펴보기로 한다.

### 3.1.1 한계 방법 (Bounding Methods)

일반적인  $(k/m/F)$  시스템에 대하여 한계방법을 적용하면 다음과 같은 식을 얻는다.

$$Q_L \equiv \binom{m}{k} Q_1^k \leq Q_S \leq Q_1 \equiv Q_U$$

이와 같이 한계 방법은 방법이 간단하고 모수의 수가 크게 증가하지 않는 장점이 있으나, CCF의 발생 확률을 반영하지 못하여 정확한 해를 주지 못하므로 이 기법을 제안된 모형 및 시스템에 대한 깊은 고찰 없이 이용하는 것은 곤란하다.

### 3.1.2 기본 모수 (Basic Parameter, BP) 모형

기본 모수 모형은 BF, CF, MGL, AF 등 대부분의 비충격(non-shock)모수 모형의 기초가 되며, 상세한 시스템 논리 모형에 쓰이는 CCF 기본사상의 확률을 직접 제공한다.  $(k/m/F)$  시스템에서 대칭가정을 하면 기본모수의 개수는  $m$ 개가 된다. 예를 들어 시스템 구조가  $(4/4/F)$ 에서  $(2/3/F)$ 로 바뀐다면 기본 모수는 4개에서 3개로 줄어들게 된다. 이때 트레인 수의 변화에 따라 기본 모수를 다시 추정해야 하는 문제가 발생한다. 따라서 적절한 근사방법을 사용하지 않으면 기본 모수 모형의 사용은 곤란하다.

### 3.1.3 Beta Factor (BF) 모형

BF 모형은 2중 이상 기기의 CCF는 동일하게 처리하므로 시스템 구조의 변화에 적응력이 뛰어나다. 즉 모든 CCF를 치명적으로 해석하여 시스템의 다중도와 관계없이 공통원인 고장이 발생하면 공통원인 고장 기기군 내의 모든 기기가 동시에 고장 난다고 생각한다. 따라서 결과적으로 시스템을 보수적으로 평가하게 된다. 즉 시스템의 신뢰성을 상대적으로 낮게 평가하게 되는 것이다. 이 모형의 가장 큰 단점은 단일모수를 사용함으로써 다중도의 증가에 따른 방어효과의 증가를 잘 반영할 수 없다. 즉, 큰 다중도를 갖는 시스템에 대해서는 일부 기기만 고장 나는 사상을 반영하지 못하여 과도하게 보수적인 결과를 초래할 수 있다. 그러나 근사 방법의 한 대안으로 고려해 볼 수 있는 모형이다.

### 3.1.4 C-Factor (CF) 모형

이 모형은 고장사상 수에 근거한 모수를 정의하고 있으며 BF 모형과 마찬가지로 하나의 모수를 통하여 CCF를 반영한다. 모수 C-factor는 독립 고장 강도에 대한 CCF 강도의 비율로 정의

된다. CF 모형은 단일모수 모형으로서 BF 모형이 갖는 장점과 단점을 갖고 있다. 즉, 시스템 상태의 변화에는 잘 적응하지만 다중도에 따른 시스템 이용불능도의 변화를 설명하지 못한다.

### 3.1.5 MGL (Multiple Greek Letter) 모형

단일모수인 BF 모형을 다모수로 확장시켜 개발된 모형이 MGL 모형이다. 시스템의 다중도가  $m$ 일 때  $m-1$ 개의 모수를 갖게 되며, 기본모수에 대한 기초 자료를 제공한다. MGL 모형은 관련 기기수가 증가할수록 모수의 수가 많아지며, 따라서 적용과 추정이 모두 복잡해진다. 시스템 트레인 수가 변하면 모수를 다시 추정해야 한다. 그러나 이 모형을 기초로 하여 근사적 모형을 개발할 여지가 있다.

### 3.1.6 AF (Alpha-Factor) 모형

이 모형은 다중도  $m$ 의 시스템에 대하여  $m$ 개의 모수를 갖는다. MGL 모형을 개선한 것이며, 모수 추정에 있어서 장점이 있으며, 비순차시험(non-staggered test)을 가정하면 MGL 모형의 모수와 1대1 관계를 가짐을 보일 수 있다. 따라서 MGL 모형과 동일한 장단점을 갖는다.

### 3.1.7 이항고장률 (BFR) 모형

시스템 구조와 무관하게 일정한 개수의 모수를 가지므로 시스템 변화에 민감하게 적응할 수 있다. 사용되는 4개의 모수는  $\lambda_I (\approx Q_I)$  : 개별 기기 독립 고장률,  $\mu$  : 비치명적 충격 (공통원인 고장) 발생률,  $p$  : 비치명적 충격이 발생했을 때 각 기기가 고장 날 조건부 확률,  $\omega$  : 공통원인군 내의 기기 전체에 치명적인 영향을 주는 치명적 충격 발생률 등이다.

### 3.1.8 공통부하 (Common Load) 모형

이 모형은 여러 종류의 자료, 즉 저항  $R$ 과 스트레스  $S$ 에 대한 모형이나 모수를 추정할 수 있는 자료가 필요하다. 자료의 제약으로 인하여 실제에서는 거의 사용되지 않는 것으로 나타났다.

### 3.1.9 MDFFF (Multiple Dependent Failure Fraction) 모형

MDFFF 모형은 MGL 모형과 밀접한 관계에 있으며, 모수 추정 방법도 비슷하다. 따라서 장단점도 MGL 방법과 대동소이하다. 이 모형이 별도로 존재해야 될 이유가 발견되지 않는다.

### 3.1.10 MFR (Multiple Failure Rate) 모형

BFR 모형에서 ‘충격 발생 시 기기 고장이 동일한 조건부 확률로서 독립적으로 발생한다.’는 가정을 배제한 모형으로서, 전체 모수는  $\vec{\phi} = (\phi_I, \mu, \phi_1, \dots, \phi_m)$ 으로  $m+2$ 개가 된다. 따라서 시스템 다중도의 변화에 따라 모수를 새로이 추정해야 하므로 시스템 상태의 변화를 쉽게 반영할 수 없는

모형이다.

### 3.1.11 RPS (Random Probability Shock) 모형

RPS 모형은 BF 모형과 BFR 모형을 포함하며, 사전 분포의 모수 2개를 사용하므로 BFR 모형보다 1개 많은 5개의 모수가 사용된다. 시스템 다중도가 변하더라도 모수의 수는 증가하지 않으므로 시스템 상태의 변화에 잘 적응할 수 있다. 그러나 모수 추정에 있어서 충격 발생 횟수와 각 충격에 의해 고장 난 기기수를 요구하므로 어려움이 예상된다.

### 3.1.12 환경 모형 (Environment Model)

환경 모형은 BF 모형과 BFR 모형을 포함하며, 이론적으로 BF 모형이나 BFR 모형에 비해 유연하다. 모수의 개수는 분석의 정밀도, 가용 자료 등에 따라서 달라질 수 있다. 모수 추정에 있어서 기기 고장확률의 분포를 정확히 구하기 위해서는 상당히 자세한 수준의 고장 자료를 요구한다. 공학적 특성, 가동 이력, 고장의 근본 원인에 대한 정보, 기존의 고장 자료로부터 환경함수를 도출해내어야 하는데, 문제는 이러한 환경 함수 추정의 어려움과 불확실성에 있는 것이다. '환경'의 개념이 모호하여 분석자마다 다른 해석을 내릴 수 있다.

## 3.2 여러 CCF 모형의 적합성 비교 검토 결과

앞에서 살펴본 확률모수 모형들이 시스템의 상태 변화에 따라 얼마나 간편하게 사용될 수 있는지 그 적합성을 일반적인  $(k/m/F)$  시스템을 대상으로 하여 비교 검토하였다. 그 결과, BF 모형과 CF 모형이 시스템 상태의 변화를 반영하는데 가장 적합한 것으로 보이나, 모형 자체의 보수성으로 인하여 부정확한 결과가 나올 가능성이 크다. BFR 모형, MGL 모형, AF 모형 및 MDFDF 모형 등의 상세모형은 모두 기본모수 모형과 관련이 있으며, 시스템 분석의 정확성은 높지만 시스템 상태의 변화를 반영하는데 비효율적인 것으로 판단된다.

### 3.2.1 CCF 근사 분석 모형

앞에서 살펴본 바에 의하면, 시스템 논리 모형은 CCF를 포함하는 기본사상의 발생확률, 즉 기본모수를 기초로 하여 작성하는 것이 바람직하다. 시스템의 상태 변화에 따른 FT의 효율성을 고려할 때 CCF 기본사상의 수준을 결정하는 문제가 가장 중요하다. 다만 기본모수를 추정하는데 있어서 시스템 상태의 변화를 쉽게 반영할 수 있는 모수 모형을 선택하면 된다. 이에 앞서서 가장 중요한 과제는 시스템 논리 모형에서 기본사상과 CS의 개수를 최대한 줄일 수 있는 근사방법을 도출해내는 것이다. 이에 따라 선별과 상세분석에 모두 유용한 해석적 방법들을 살펴본다.

### 3.2.2 모형 간소화 방법

CCF 사상을 포함하는 확장된 FT는 앞에서 살펴본 바와 같이 그 규모가 매우 크다. 발생 가능성이 희박한 CS들을 선택적으로 제거함으로써 그 수를 줄이고 시스템 논리 모형을 간소화시킬

수 있다.  $\beta$ -factor(BF) 모형을 사용하면 순수한 독립사상과 전체 공통원인 사상(즉, 공통원인 기기군 내의 모든 기기가 고장 나는 사상) 두 가지만 모형화하면 된다.

BF 모형을 변형하여 완전하지는 않지만 좀 더 상세한 수준의 모형화가 가능하다. 일례로 5개 이상의 기기를 포함하는 공통원인 기기군에 대하여 독립사상과 전체 공통원인 사상, 2개 기기를 포함하는 공통원인 사상, 3개 기기를 포함하는 공통원인 사상 등으로 모형화 할 수 있다. 이 모형에서 전체 공통원인 사상은 4개 이상의 기기가 고장 나는 사상을 의미하게 된다. 실제적 상황에서 더 이상 상세한 모형을 위한 자료가 불충분하다.

이러한 방법에 의하여 모형을 간소화할 때 일관성 있는 방법에 의해 자료를 분석하는 일이 매우 중요하다. 사상을 삭제하는데 발생하는 오류는 보수적 방향으로 통제되도록 해야 한다. BF 모형 역시 보수적 방법인 것이다.

기존의 BF 모형과 같은 간소화 모형은 매우 부정확한 결과를 초래할 수 있지만, 근사모형의 기초를 제공한다.

### 3.2.3 절단집합 (CS) 제거 방법

모든 공통원인 사상들이 논리 모형에 포함되거나 그 중 일부가 보수적으로 생략된 경우, 고차 CS를 제거함으로써 모형을 더욱 간소화할 수 있다. 이 방법은 공통원인 사상을 포함하지 않는 일반적 FT 분석에서도 사용되고 있으며 상용 소프트웨어에서도 이용되고 있다. 보통 4차 이상의 CS를 유의한 값을 기여하지 못한다고 가정하고 있다.

공통원인 기기군 내의 순수하게 독립적인 사상들만으로 구성된 CS의 최저 차수보다 큰 차수의 CS를 제거하면 보통 안전하다. 예컨대 어떤 시스템이 단일 고장 사상 두 개로 구성된 CS를 갖는 경우, 3차 이상의 CS를 제거할 수 있다.

다른 방법으로는 주어진 차수 내에서도 특정 유형의 CS를 제거하는 방법이 있다.

- ① 차수와 관계없이 순수한 독립고장 사상들만의 CS
- ② 하나의 독립사상과 하나의 CCF 기본사상(공통원인사상)으로 구성된 CS
- ③ 모든 기기가 고장 나는 CCF 기본사상 등이 포함된다.

또 다른 방법으로는 추정된 발생확률에 근거하여 CS이나 대수모형 항들을 제거하는 것이다. 이 방법은 보통 다른 방법에 비해 우수한 것으로 보이는데, 그 이유는 CS 차수와 CS 확률 사이의 상관관계를 가정할 필요가 없기 때문이다. 이 방법은 절단값(cut off value)을 지정하여 이 이하의 CS를 모두 제거하는 기법으로서, 많이 사용되고 있다.

다른 방법으로는 다른 FT에 나타나지 않는 기본 사상들만으로 구성된 하부수목을 ‘초사상’ 혹은 ‘초기기’ 개념으로 통합하는 것이 있다. 이 방법은 FT 분석에서 자주 쓰이며 전산 프로그램에서 사용되고 있다. 이 방법은 또한 CCRBE(공통원인 신뢰도 벤치마크 실험)에서도 사용된 바 있다. 대상 시스템은 17개의 기기로 구성되고 12개의 기기군을 포함한다. 기기 수준 FT에서 독립사상 FT는 20,736 CS를 가지며 CCF 기본사상을 포함시키면 그 수는 45,295개로 증가한다. 독립적 하부수목 기법을 사용하면 CS 수는 5,739로 감소하므로 약 1/8의 절감효과를 보인다. 다른 기법들과는 달리 이 기법은 수치적 오류를 갖지 않는다. 약간의 문제점으로는 독립적 하부수목이 주요인자로 판명될 경우 이를 다시 전개하여 상세한 원인을 조사해야 하는 작업이 필요하

다.

이와 같이 고차의 CS를 제거하는 방법은 비교적 오차가 적고, CS의 개수를 크게 줄일 수 있기 때문에 본 단원에서 제안하는 근사모형의 방향을 제시하고 있다.

### 3.2.4 함축적 접근법

시스템 모형화 방법으로는 ‘FT 연결법’과 ‘보조상태 모형’ 등의 두 가지 방법이 있다. 그러나 CCF 기본사상을 포함시키는 방법에는 차이가 없다. 가장 간단한 방법은 보조시스템과 전면(frontline)시스템의 FT에 직접적으로 CCF 기본사상들을 포함시키는 것이다. 그러나 FT에 수많은 사상들이 포함됨으로 인하여 계산이 복잡해지고 CS 생성결과 해석이 모호해질 수 있다.

하나의 대안으로는 CCF 기본사상을 포함시키지 않은 상태에서 최소 CS를 구한 후에 각 기기 고장 사상을 독립고장 사상과 CCF 기본사상들로 치환하는 방법이 있다. 이러한 방법은 ‘함축적 접근법’이라고 부른다. 그러나 CS의 차수나 확률에 의해 제거하게 되면 중요한 공통원인 가능성을 갖는 CS도 제거될 수 있으므로 주의해야 한다. 실제적으로 시스템 수준에서는 경험 있는 분석자가 적절한 CCG(공통원인 기기군)를 식별해내므로 큰 문제가 되지는 않으나, 사고경위 형성을 위해 FT들을 결합하는 경우 상당히 복잡해진다.

첫 단계는 CCF를 고려하지 않고 개별 기기의 작동을 하나의 성공 사상으로 간주하여 시스템 성공확률에 대한 식을 계산한다. 두 번째 단계에서는 동일한 공통원인 기기군에 속한 기기들의 성공 확률이 곱의 형태로 나타나있는 식을 찾는다. 마지막 단계에서는 앞에서 찾은 식을 적절한 변환 식을 이용하여 바꾸어준다. 이러한 함축적 모형은 소규모의 시스템에 적용하면 정확한 결과를 얻을 수 있지만, 세 가지의 제약을 갖고 있다. 첫째, 이 모형은 비교적 큰 규모의 시스템 분석에는 부적합하다. 두 번째, 시스템의 성공 상태를 표현하는 데는 적합하지만 고장 상태를 묘사하는 데는 부적합하다. 세 번째, 공통원인 기기군에 속한 기기들이 통계적으로 동일한 경우에 적용 가능하다. 이 중에 마지막 제약은 크게 문제가 되지 않는다. PSA에서 CCF제약은 함축적 모형의 사용에 큰 걸림돌이 되고 있다. 대규모의 시스템에서는 희소사상근사(REA; Rare Event Approximation) 방법을 사용하게 되는데, 이 경우 함축적 접근법을 쓰게 되면 매우 부정확한 결과가 얻어짐을 보일 수 있다. 또한 함축적 모형은 시스템 신뢰도를 구하는 데는 적합하지만, 시스템 이용불능도를 구하기 위해서는 복잡한 과정을 거쳐야 한다.

기계제작·성능·유지보수에  
관한 종합자체 평가서

## 예방보전 (Preventive Maintenance)



그림 152 예방보전의 단계

시간에 따라 열화하는 시스템의 노화를 방지하기 위하여 다양한 형태의 예방보전 활동을 실시한다. 시스템의 상태가 나빠지면, 고장으로 인하여 생산비용이 증가하고 생산품질이 저하되므로, 이를 예방하기 위한 적절한 조치가 필요하다. 예방보전 활동은 크게 다음과 같은 범주로 구분한다.

- 대체 모형 (Replacement Models)
- 최소수리 모형 (Minimal Repair Models)
- 불완전 수리 모형 (Imperfect Repair Models)
- 충격 모형 (Shock Models)
- 검사 모형 (Inspection Models)

### 1. 대체 정책 (Replacement Policies)

대체 정책이란 일정한 시간마다 시스템 전체를 새 것으로 바꾸거나 완전한 수리를 실시하여 대체 후 새로운 시스템 상태를 복구하도록 하는 보전 정책을 말한다. 처음 상태에서 시작하여 다시 처음 상태가 될 때까지의 시간 구간을 하나의 주기(cycle)로 삼고, 다음과 같은 변수를 운영 특성(Operating Characteristics)으로 정하여 관리한다.



- $N_f(t)$  : 시간  $t$  까지의 고장 횟수
- $N_p(t)$  : 시간  $t$  까지의 대체 횟수
- 주기의 기댓값
- 주기 내 발생한 비용의 기댓값

최적화 하고자 하는 목적함수(Objective Functions)는 아래와 같이 비용 또는 시스템 가용도로 정한다.

① 비용의 최소화 (Minimize Total Cost) : 모형 수립 및 분석 과정은 용이하나, 고장 시 발생한 비용에 대해 자세히 알기 어렵기 때문에 실제 상황에서는 더 어려운 문제이다.

② 가용도 최대화 (Maximize Availability)

고려하는 시간도 다음과 같이 크게 두 가지로 구분된다.

1) 유한 시간 구간 (Finite Time Horizon) : 정해진 시간까지의 총 기대비용을 최소화한다.

2) 무한 시간 구간 (Infinite Time Horizon) : 단위 시간당 평균비용을 최소화한다.

다음과 같이 기본적인 비용을 고려한다.

- 고장 한 건당 비용  $c_f$  : 고장에 따른 비용으로서, 시스템 대체비용을 포함한다.
- 대체 한 건당 비용  $c_p$  ( $< c_f$ ) : 예방 대체에 소요되는 비용이다.

## 1.1 블록 대체 (Block Replacement)

블록 대체 정책은 고장 대체 여부에 관계없이 일정 시점이 되면 시스템을 대체하는 방식이다. 대체주기를  $T$  라 하면 대체 시점  $t = kT(k = 1, 2, \dots)$ 가 된다. 일정 구간 대체 정책(CIRP; Constant Interval Replacement Policy)라고도 한다. 대체주기  $T$  를 한 주기로 설정하면, 주기 당 1회의 예방보전이 시행된다.

### 1.1.1 수명 대체 (Age Replacement)

일정한 시간  $T$  를 정하여 이 시간이 경과되면 시스템을 대체하는 정책이다. 고장이 발생하면 역시 대체하고 그 시간부터  $T$  시간이 경과하면 대체한다. 이에 반하여 블록대체 정책은 고장 대체 여부와 관계없이 항상 일정시간  $T$  가 지나면 대체하는 방식으로서 수명대체보다 낭비적 요소가 있다.

열화하는 시스템에 수명대체 정책을 적용할 때의 신뢰도를  $R_T(t)$ 라 하면 수명대체하지 않고 방치할 때의 신뢰도  $R(t)$ 보다 향상된다. 시간  $t$  이전에  $n$  회의 예방 대체가 있었다면  $t = nT + x$ 와 같이 나타낼 수 있다.

따라서 고장률 함수가 증가하는 경우(IFR), 대체 주기  $T$  가 증가함에 따라 시스템 신뢰도  $R_T(t)$ 가 감소함을 보일 수 있다.  $R(t)$ 는 결국 주기가 무한대일 때의 신뢰도이므로  $R_T(t)$ 보다 작다. 즉, 대체주기가 짧아질수록 신뢰도가 높아진다. 그러나 대체주기를 너무 줄이면 비용이 증가하기 때문에 바람직하지 않다.

### 1.1.2 가용도 최대화

보호 시스템과 같이 비용보다 시스템의 가용도가 더 중요한 경우에는 비용을 고려하지 않고 시스템 가용도를 최대화한다. 장기적인 가용도는 단위 시간당 고장수리시간(down time)에 반비례하므로 단위 고장수리시간을 최소화하는 문제로 귀결된다.

## 2. 최소수리 정책 (Minimal Repair Policy)

최소수리란 수리 후 시스템의 상태가 고장 직전의 상태와 같아지는(BAO; Bad As Old) 경우를 말한다. 고장 시스템을 단순히 고쳐서 작동만 되게 하는 것이다. 최소 수리는 고장 시스템을 신속히 복구해야 하는 경우나 전면적인 시스템 수리나 대체가 불가능한 경우 발생한다. 수리 후의 시스템 상태가 고장 직전의 상태와 같으므로, 수리 후에도 고장률의 변화가 없다.

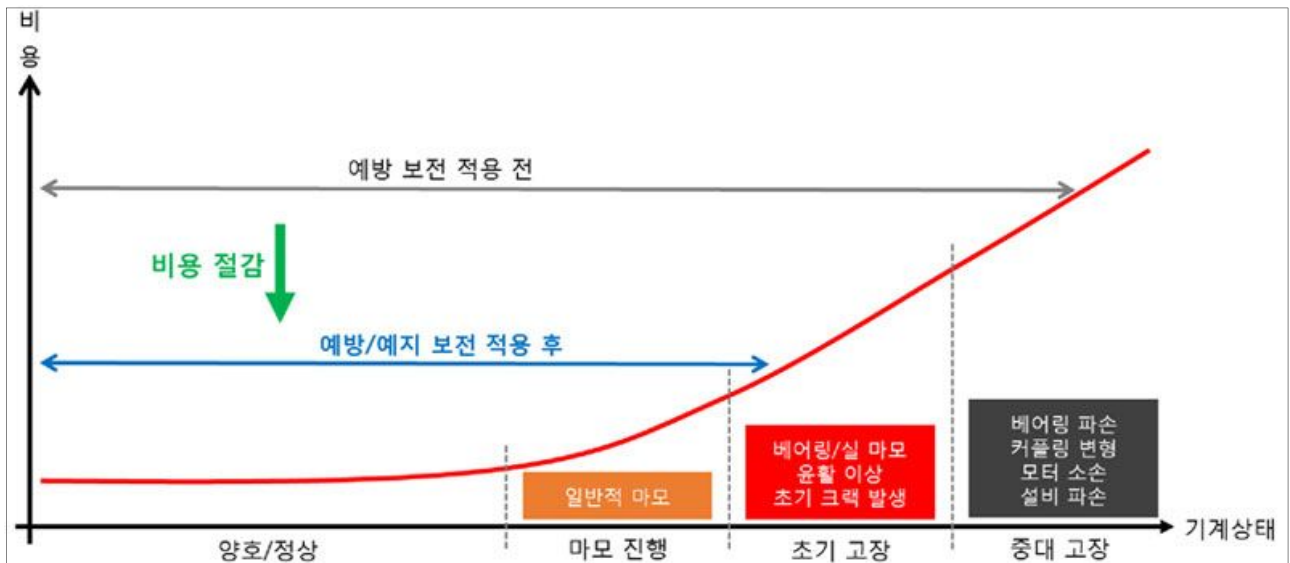


그림 153 예지보전 전후의 비용절감 그래프

### 2.1 최소수리 하의 대체주기

일정한 주기  $T$ 마다 시스템 대체를 수행하고, 고장 시스템에 대해서는 최소수리를 수행하는 정책을 분석한다. 단위 시간당 기대비용은 다음과 같다.

$$CR(T) = \frac{c_m N_m(T) + c_p}{T}$$

### 2.2 최적 최소수리 횟수

일정한 주기마다 대체를 수행하는 것보다 일정한 횟수의 최소수리를 한 후 대체를 수행하는

것이 더 좋은 방법일 수도 있다. 단위 시간당 기대비용은 아래와 같은 형태를 갖는다.

$$CR_n = \frac{(n-1)c_m + c_p}{E[\text{cycle}]}$$

즉,  $n$ 번째 고장 시점에서 대체를 수행하는 것이다. 시스템 수명이 와이블 분포를 따르는 경우 최적 횟수를 구한다.  $CR_n$ 을 최소화하기 위하여 최소의  $n$ 을 구한다.

### 2.3 비용의 수정

실제 시스템의 운영비용을 반영할 때 이자율 및 감가상각 등을 주기적으로 반영한 모형을 제안하였다. 즉, 일정한 주기  $k$ 마다 실제 운영비용을 반영하여 단위 시간당 기대비용을 도출하였다. 최소수리 비용 또한 고정비용  $a$ 와 변동비용  $b$ 를 고려하여  $c_f = a + bk$ 로 놓고 분석할 수 있다.

## 3. 충격 모형 (Shock Models)

충격에 노출된 시스템에 대한 대체 정책을 분석한다. 단위 시간당 시스템 운영비용을  $a$ 라 하고, 누적된 충격에 의해 발생한 비용 증분을  $c$ 라 하자. 즉,  $c$ 는 단위 시간당 1개의 충격에 의해 발생하는 비용을 의미한다. 시스템 대체 주기를  $T$ 라 하고, 단위 대체 비용을  $c_0$ 라 하자. 시간  $t$ 까지의 누적된 충격 횟수를  $N(t)$ 라 하면, 주기  $T$  동안 발생한 총 비용의 기댓값을 구할 수 있다.

## 4. 예비 부품 (Spares) 결정 모형

시스템에 고장이 발생했을 때 부품을 대체하기 위한 적정 재고를 결정하는 문제를 분석한다. 재고가 부족하면 불필요한 수리시간이 증가하여 시스템의 가용도를 저하시키는 반면, 과잉 재고는 불필요한 재고비용의 증가를 초래한다.

예방보전 주기를  $t_p$ 라 하고 소요 부품수를  $N_1(t_p)$ 라 하면, 주기 당 소요부품수는  $[1 + N_1(t_p)]$ 가 된다. 주기 마지막에 예방대체를 하기 때문에 1을 더해준 것이다. 초기 재고 수준을  $L$ 이라 하면 주기 끝의 재고 수준이 0이 되는 것이 바람직하므로  $L = 1 + N_1(t_p)$ 을 목표로 한다. 따라서 패널티 함수(penalty function)를 고려한다.

## 5. 그룹 정비 (Group Maintenance)

동일한 기계나 제품이 여러 대 있을 때, 일정 개수가 고장이 나면 한꺼번에 대처하는 방식을

그룹 정비라 한다. 초기 작동 개수를  $N$ 이라 하고 시간  $t$ 에서 작동중인 개수를  $N(t)$ 라 하면,  $t$  시점에서  $n$ 개가 작동하고 있을 확률은 이항분포를 이용하여 나타낼 수 있다.

- ① 설비 및 기계장치 PM 평가표의 각 항목에 대하여 평가기준을 참고하여 1~5점의 평점을 부여한다.(단, 5점은 전 항목에 부여하지 않는다.)
- ② 평점이 많은 기계 설비일수록 PM이 유리하다고 본다. (단, 5점 란에 항목 중에 하나라도 있으며 종합 평점의 여하에 관계없이 우선적으로 PM의 대상으로 하는 것이 좋으며, 그 순위는 5점을 취득한 수에 따른다.)
- ③ 비교란에는 표의 항목만으로 부족할 경우 부족한 항목들을 기입한다.
- ④ 등급은 종합 평점 비교를 기초로 공무 담당 부문과 협의하여 결정한다. (단, 평가는 A, B, C, D로 구분한다.)
- ⑤ 종합평점이 30점 이상일 경우 : A, B  
20~29점인 경우 : C  
19점 이하인 경우 : D
- ⑥ A, B의 대상이 된 설비기계 : 정기점검 제외  
C의 대상이 된 설비기계 : 일상보전 제외  
D의 대상이 된 설비기계 : PM 제외

표 90 중점도 설정 기준

항목	채점 내용	항목별 점수	중점도 계수
P(생산량)	① 생산 상 애로가 되는 정도 ② 고장 정지에 의한 손실 정도 ③ 예비기의 유무와 대체 난이도	1 ~ 5점	10
Q(품질)	① 품질에 영향을 미치는 정도 ② 품질 변동의 다소 ③ 고장에 의한 품질 손실 정도	1 ~ 5점	9
C(원가)	① 안전비의 다소 ② 열, 동력의 소비 정도 ③ 고장에 의한 원가 손실의 정도	1 ~ 5점	9
D(납기)	① 재고품에 의한 손실 정도 ② 생산 평형이 문제가 되는 정도	1 ~ 5점	7
S, M(안전 환경)	① 고장에 의한 안전 조업에 영향을 주는 정도 ② 고장에 의하여 환경이 나빠지는 정도	1 ~ 5점	6

중점도 구분	관리 기준
A	설비 표준, 보전 작업 표준 및 주유 표준을 설정하여 예방보전 실시
B	보전 작업 표준, 검사 표준 및 주유 표준을 설정하여 예방보전 실시
C	간단한 검사 표준 및 주유 표준을 설정하여 예방보전 실시
D	주유 표준을 설정하여 예방보전 실시

## 6. 주기적 검사 (Periodic Inspection)

이제까지는 시스템 고장이 발생하면 즉시 알 수 있는 것으로 가정했으나, 실제적으로는 검사를 통해서만 고장을 발견할 수 있는 경우가 있다. 이 때 최적의 검사주기를 구하는 문제를 분석한다.

### 6.1 검사시점 결정 모형

검사시점을  $x_1, x_2, x_3, \dots$  등이라 하고, 고장 발견 즉시 수리가 시작된다고 가정하자. 다음과 같은 비용 및 기호를 고려한다.

$c_i$  = 검사당 비용 (inspection cost / inspection)

$c_u$  = 고장 방치시 단위 시간당 발생비용

$c_r$  = 단위 수리비용

$T_r$  = 수리시간

$f(t)$  = 고장 pdf

단위 시간당 기대비용을 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$c(x_1, x_2, x_3, \dots) = E_c / E_l$$

단,  $E_c$  = 주기 당 기대비용

$E_l$  = 대체하는 시점까지의 주기

### 6.2 검사 및 정비 혼합 모형

비행기 엔진, 대기 발전기, 미사일 등 중요한 컴포넌트나 시스템은 고장 방치 비용이 크기 때문에 검사 정책이 매우 중요하다.

검사 후 확률  $p$ 로서 최소수리가 되고, 확률  $1-p$ 로서 완전 수리가 되는 경우를 고려하였다. 이를 통해 시스템의 평균수명을 유도할 수 있다.

## 7 각 부품별 신뢰도 구하기

### 7.1 탄산수 제조기 AC모터의 신뢰도



그림 154 탄산수 제조기에 사용되는 AC모터

탄산수 제조기에 사용되는 AC 모터의 경우 평균고장 날 확률은 지수분포를 따르고 제품을 수리 또는 교환이 가능한 수명시험을 행하여 10개가 고장이 나는 시간을 다음 표와 같다고 한다면 평균수명시간은 다음과 같다. 모터가 150시간 이상 고장이 없을 신뢰도를 구하면,

모델	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
고장시간 (시간)	153	122	134	167	284	362	89	64	176	188

표 91 탄산수 제조기에 사용되는 AC모터의 고장시간

지수분포를 따르므로 신뢰도는

$$R(t) = e^{-\frac{t}{\theta}}$$

10개 모두 고장이 났으므로 MTBF(평균 고장날때까지 걸리는 시간)의 추정은

$$\theta = \frac{\sum t_i}{r} = \frac{1739}{10} = 173.9$$

그러므로 총 AC모터의 평균신뢰도는

$$R(t = 150) = e^{-\frac{150}{173.9}} = 0.422$$

가 된다.

## 7.2 탄산수 제조기 펌프의 신뢰도



그림 155 탄산수 제조기에 사용되는 펌프

탄산수 제조기에 사용되는 펌프의 경우 로터리 베인 방식으로 일체형 형상의 단위블록으로 고장이 나면 전체를 교환해야 한다. 샘플 10개 중 5개에 대하여 고장이 발생할 때까지 교체 없이 사용하고 관측한 고장시간은 다음 표와 같다.

모델	1	2	3	4	5
고장시간 (시간)	75	89	121	98	102

수명분포는 지수분포를 따르고 있으며 정수중단시험으로 판단하고, 다음 식에 따라

$$\theta = \frac{\sum_{i=1}^r t_i + (n-r) \times t_r}{r}$$

218시간의 평균수명 점 추정값을 가진다. 또한, 90%의 신뢰구간은 아래 식과 같고

$$\frac{2 \times r \times \theta}{x_{1-\alpha/2}^2(2r)} \leq \hat{\theta} \leq \frac{2 \times r \times \theta}{x_{\alpha/2}^2(2r)}$$

하한값은  $\frac{2 \times 5 \times 218}{x_{0.95}^2(2 \times 5)} = \frac{2180}{18.31}$  으로 119.06 시간이고

상한값은  $\frac{2 \times 5 \times 218}{x_{0.05}^2(2 \times 5)} = \frac{2180}{3.94}$  으로 553.29 가 된다.

그러므로 신뢰도 90% 구간은 다음과 같다.

$$119.06 \leq \hat{\theta} \leq 553.29$$

### 7.3 탄산수 충전기 가이드레일의 신뢰도

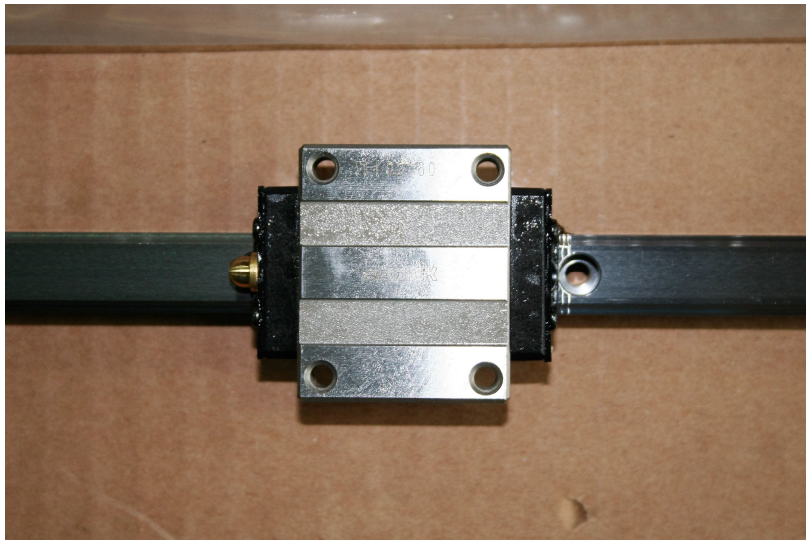


그림 156 탄산수 충전기의 가이드 레일 부품

탄산수 충전기에 사용되는 가이드 레일 부품의 경우 레일의 마모나 유격이 어긋나 제품에 충격이 가해지는 경우가 많다. 가이드 레일 또한 일체형으로 단위블록 전체를 교환해야 한다. 샘플 3개에 대하여 고장여부를 관측한 결과 500시간까지 고장이 한 개도 발생하지 않았다. 고장은 지수분포를 따르고 신뢰수준 95%의 신뢰 하한값은 다음과 같다.

무고장의 경우 신뢰수준 95%이므로



$$MTBF_L = \frac{T}{\ln \alpha} = \frac{T}{2.99}$$

그러므로 무고장의 경우 신뢰 하한값은  $\frac{3 \times 500}{2.99} = 501.67$  시간이 된다. 이 경우 신뢰 상한값은 대체주기(T)로 설정하기 때문에 고려를 하지 않았다.

8. 기계성능·유지보수에 관한 종합자체 평가표

평가항목	평가지표	세부항목	달성여부
기계제작 및 성능	충진기 제작	핵심부품 개발달성도 및 국산화율 60% 이상	○
	기기 성능 시험	충진기 작동성능 시험평가	○
	제조기 제작	핵심부품 개발달성도 및 국산화율 60% 이상	○
	기기 성능 시험	제조기 작동성능 시험평가	○
유지보수	제조기 모터 신뢰도 시험	연속작동 150시간 이상 달성	○
	제조기 펌프 신뢰도 시험	고장까지 걸리는 시간 달성여부(500시간)	○
	충진기 가이드레일 신뢰도 시험	최소 작동시간 500시간 달성	○
	충진기 오작동 시험	생산수율에 따른 오작동 이상여부(6σ~)	○

# 세부 연구 수행 결과

## [제2 협동: (주)BCM]

### 1.보급형 탄산가스 주입장치 및 주변 포장기기 제작

#### 1-1 주변기계 제작

##### 1) 설계도면

##### (1) SERVICE 탱크 설계도면 - 상세도면 별도 첨부

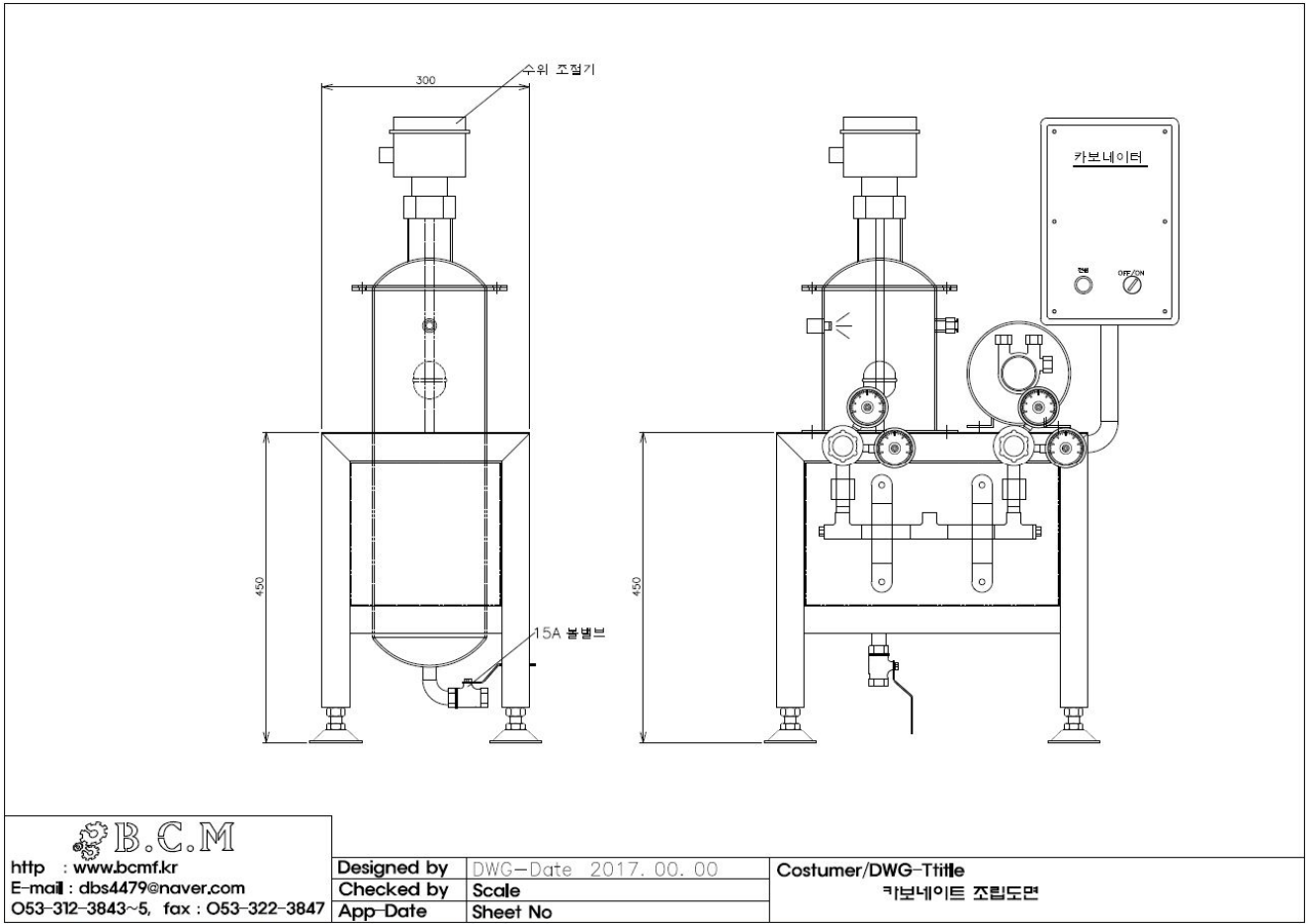
11	루시형				
10	안전밸	4Kg/cm <sup>2</sup> 5Kg/cm <sup>2</sup>			
9	진공 게이지				
8	VACUUM PUMP	5HP	1		한정진공
7	AUXILIARY VACUUM TANK	150L	1	STS304	
6	CONDENSER	φ321*1298H	1	STS304	
5	CONDENSER	φ240.7*698H	1	STS304	
4	MOTER	3HP	1	-	용성
3	DECELERATOR		1	-	SEW
2	TANK	800L	1	STS316	
1	FRAME	100*100*2T	1	STS304	
No.	NAME OF PARTS	SIZE	QTY	MATERIAL	REMARKS

[http : www.bcmf.kr](http://www.bcmf.kr)  
 E-mail : dbs4479@naver.com  
 O53-312-3843~5, fax : O53-322-3847

Designed by      DWG-Date 2015.01  
 Checked by        Scale  
 App-Date         Sheet No

Costumer/DWG-Title  
**포도마을 스팀발효냉각 T/K**

(2) 탄산가스 주입 설계도면 - 상세도면 별도 첨부

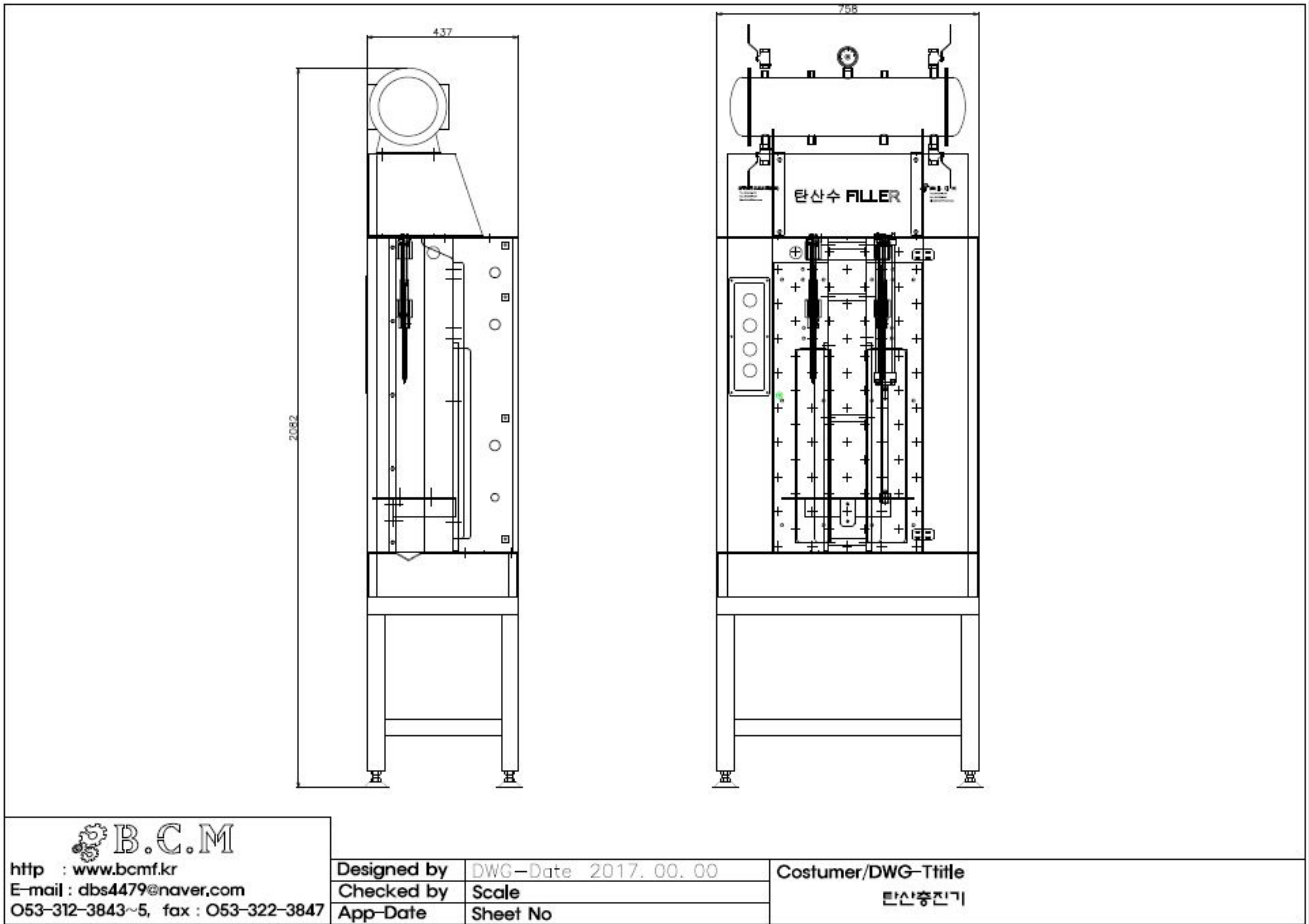


  
[http : www.bcmf.kr](http://www.bcmf.kr)  
 E-mail : dbs4479@naver.com  
 053-312-3843~5, fax : 053-322-3847

Designed by	DWG-Date 2017. 00. 00
Checked by	Scale
App-Date	Sheet No

Costumer/DWG-Title  
 카보네이트 조립도면

(3) 탄산가스 충전기 설계도면- 상세도면 별도 첨부

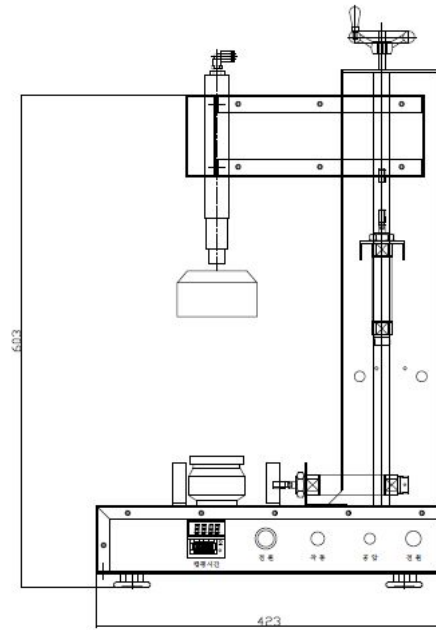


  
 http : www.bcmf.kr  
 E-mail : dbs4479@naver.com  
 053-312-3843~5, fax : 053-322-3847

Designed by	DWG-Date 2017. 00. 00
Checked by	Scale
App-Date	Sheet No

Costumer/DWG-Title
탄산수충진기

(4) 컵핑기 설계도면- 상세도면 별도 첨부

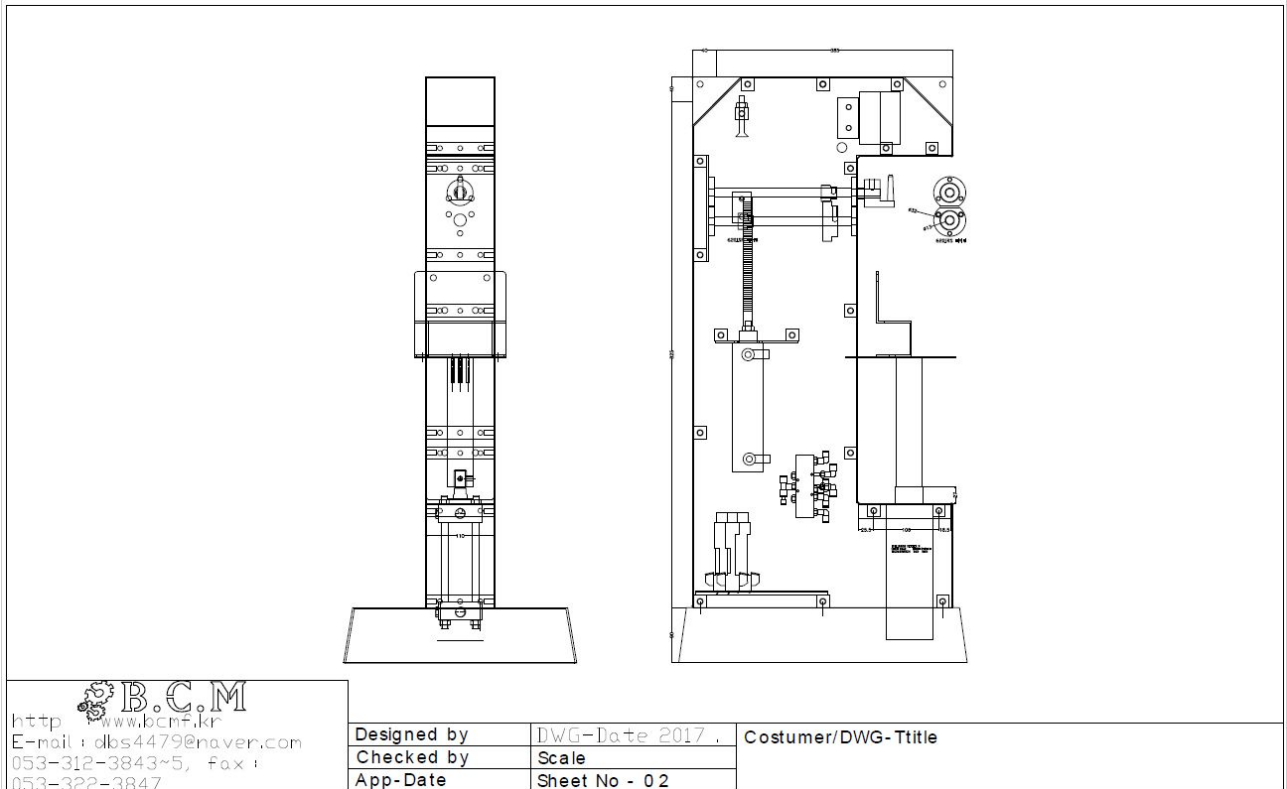


http : www.bcmf.kr  
 E-mail : dbs4479@naver.com  
 053-32-3843~5, fax : 053-322-3847

Designed by	DWG-Date 2016.00.00
Checked by	Scale
App-Date	Sheet No

Costumer/DWG-Title

(5) 와이어머신 설계도면 - 상세도면 별도 첨부



  
<http://www.bcmf.kr>  
 E-mail : dls4479@naver.com  
 053-312-3843~5, fax :  
 053-322-3847

Designed by	DWG-Date 2017 .	Customer/DWG-Title
Checked by	Scale	
App-Date	Sheet No - 02	

## 1.1.2 작동메뉴얼

### 가) 개요

- 1) 기계설비의 원활한 작동과 유지보수 및 점검을 통하여 숙련되어진 사용자로 하여금 생산성의 향상과 우수한 품질의 제품을 생산하며, 기계를 위생적으로 관리하는데 그 목적을 두고 있다.
- 2) 일상적으로 습관화 되어 관리하는 상태에 따라 기계설비의 내구성은 물론 기계성능에 중대한 영향을 미치므로 기계설비의 가동에 문제점이 발생하지 않도록 주의를 필요로 하며 기계의 효율적인 활용과 정확한 가동을 위해 메뉴얼을 숙지하여야 한다.

### 나) 안전상 주의 사항

#### 1) 사용 전 주의사항

사용전 안전상 주의사항을 잘 읽어 주시고 바르게 사용하여 주십시오. 열거한 주의사항은 안전에 관한 중요한 내용을 기재하고 있으므로 필히 지켜주시기 바랍니다.

- (1) 주문하신 제품이 맞는지 확인 하십시오.
- (2) 제품의 파손 및 이상이 없는지 확인 하십시오
- (3) 전원이 단상/삼상 인지 확인 하십시오.
- (4) 외부전선의 피복상태 또는 외상의 손상유무를 확인하십시오.

#### 2) 경 고

- (1) 본 기기는 절대로 **임의적으로 분해, 가공, 개선, 수리**하지 마십시오. 이상동작 및 화재의 위험이 있을 수 있습니다.  
당사의 문의하기 바랍니다.
- (2) 콘트롤 박스 내부 점검 시에는 맨손으로 만지거나 수리하지 마십시오. 감전의 위험이 발생 할 수 있습니다.
- (3) **비상정지장치의 버튼은 반드시 비상시에만 사용하도록** 하십시오.
- (4) 비상정지 장치의 **작동유무를 정기적으로 확인**하시기 바랍니다.

### 다) 설치

#### 1) 사용 전 주의사항

- (1) 기계의 청결 상태는 양호한가 확인한다.
- (2) 기계의 설치 시 기계는 바닥면에서 수평을 유지하도록 한다.
- (3) 전원은 380V 4P인지 확인한다.
- (4) 전원 연결 시 주변에 과전압장치 및 고압선을 피해서 설치한다.
- (5) 접지선은 누전이 없는 상태로 접지한다.
- (6) 모터 및 회전 축의 회전방향의 이상 유무를 확인한다.
- (7) 기계 설치 전방 및 좌우측에 작업자 안전거리를 확보한다.

라) 기계 보수 및 점검사항

1) 조작이 간편하고 편리하며 ON/OFF 불륨게이지 조작만으로 누구나 자작이 가능한 기계입니다. 따라서 사전에 매뉴얼에 기재된 기계 점검 관련 사항을 충분히 숙지하여 기계의 고장을 사전에 예방하고 수명 연장 및 생산효율의 극대화를 이루어 내시기 바랍니다.

2) 기계의 보수 점검 시 주의사항

(1) 일일 점검, 정기 점검, 예방 점검 등의 보수 점검시에는 반드시 기계의 전원을 끄고 콘트롤 패널의 전원을 차단하고 실시하기 바랍니다.

3) 점검 관련 사항

점검부분	점검사항	점검방법	판전기전	처리방안
기어드 모터	-이상음 -과열 -오일 누유	소음, 촉감, 육안	-이상음이 없을 것 -온도가 적당할 것 -오일 누유가 없을 것	분해, 점검 온도계측, 실링 상태 점검
베어링 류	-마모 상태 -이상음 -회전 상태	육안, 소음	-마모가 없을 것 -이상음이 없을 것	조정, 교환
볼트, 너트류	-회전 상태 -이상음 -파손 및 마모상태	육안, 소음, 촉감	-부착상태가 양호할 것 -이상음이 없을 것 -파손 및 미소가 없을 것	조정, 교환
전기 관련	-배선의 손상 유무 -스위치 및 모터류 접속상태 -각종 램프 점등 상태	육안, 촉감	-배선의 손상이 없을 것 -스위치 및 모터류 접속 상태 -각종 램프 점등 상태	분해, 조정, 교환

마) 사양 및 조작방법



## 1) SERVICE 탱크



### (가) 조작버튼

- (1) 서비스탱크는 냉각탱크 및 압력이송기능을 거쳐야 한다. 기계적 장치보다는 밸브의 개폐로 작업이 이루어진다.
- (2) 원물 투입구로 과즙류 등을 이송시켜 가득 채운 다음, 멘홀 뚜껑을 힘껏조운다. 압력 용기이기 때문에 멘홀 뚜껑이 압력에 의하여 열리지 않게 조임을 확인한다.
- (3) 냉각기를 이용하여 2차 자켓 내부의 냉각수를 순환시킨다. 온도계가 일정한 온도계가 일정한 온도에 도달하였을 때 상부 공기를 주입하여, 압력계이치를 3기압으로 만든다.



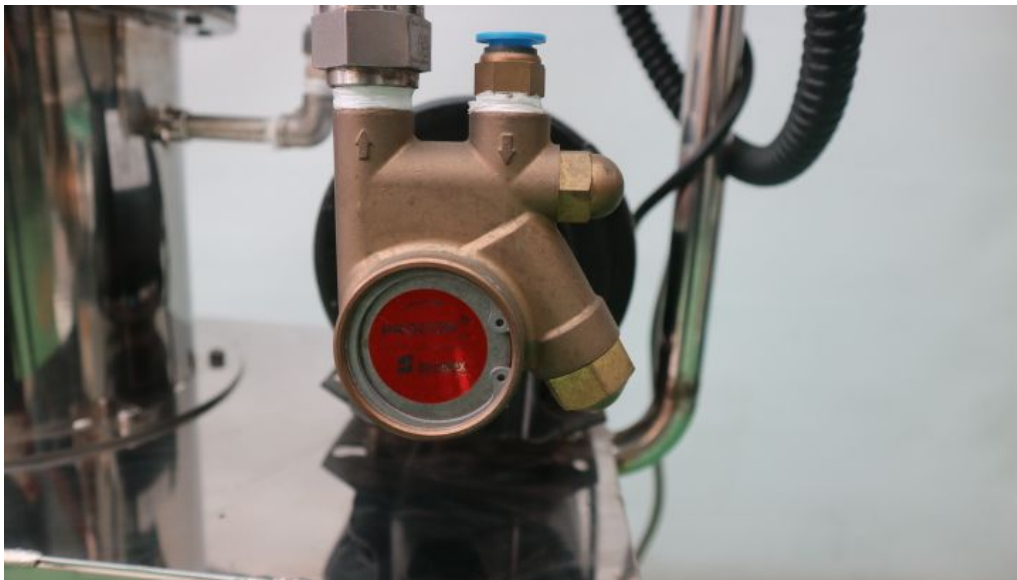
(4) 압력게이지의 압력이 3에 도달하였을 때 과즙류 배출부 밸브를 열면, 과즙류가 카보네이트로 이송된다.

## 2) 탄산가스 주입



(가) 조작버튼

(1) 카보네이트의 조작은 전원은 OFF/ON로 수위의 조절로 작동한다.

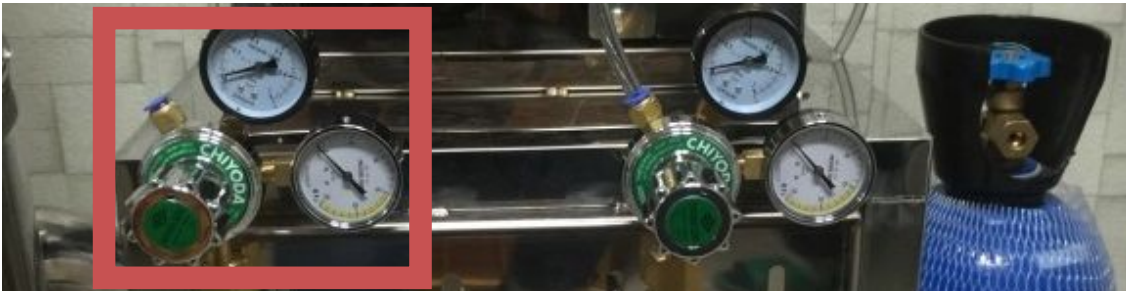


(나) 사용법

- (1) 카보네이트는 압력차에 의한 탄산을 추출물 또는 과즙류 음류등에 탄산을 주입하는 기계입니다.
- (2) 카보네이트의 서비스 탱크의 2기압 과즙류 및 음류장소에서 카보네이트 탄산이 충전된 내부 4기압의 탱크내로 과즙류 및 음료 등을 펌프로 주입되면서 탄산과 과즙류가 혼합되는 장치입니다.
- (3) 카보네이트 전원을 ON시키면, 탱크 내부의 수위 센서의 작동으로 수위의 저점이면 펌프가 적당하여, 용액을 주입시키며, 상점 일 경우는 펌프의 가동이 멈춘다.
- (4) 이는 서비스 탱크의 2기압을 3~4기압의 카보네이트로 주입하기 위함이다.

(다) 사용순서

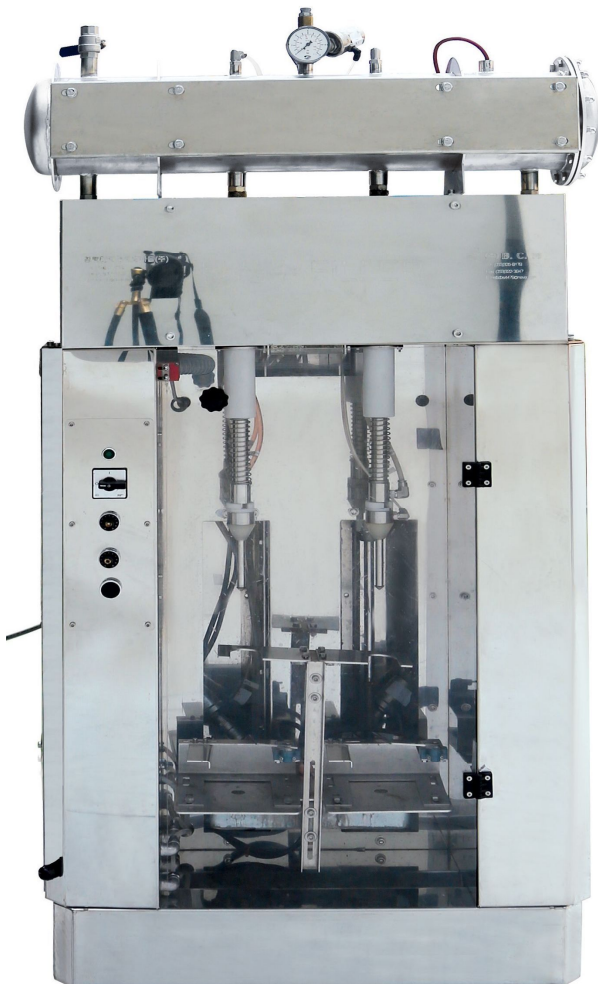
(1) 서비스탱크의 밸브를 열어놓은 상태에서 즉 2기압의 압력으로 펌프로 과즙류 등이 주입되고 있으며, 탄산 본배을 카보네이트로 인입되는 탄산압력을 3~4압력으로 설정합니다.



(2) 탄산압력을 3~4기압으로 설정하면, 서비스탱크의 2기압으로 투입되던 과즙류 등이 압력에 의하여 주입이 정지된다.

(3) 정지된 과즙류 등은 탄산을 혼합시키기 위하여, 전원을 공급하여야 한다. 전원을 ON으로 작동시키면, 수위조절에 의하여, 자동으로 가동 정지를 반복한다.

3) 탄산가스 충전기





(가) 조작버튼

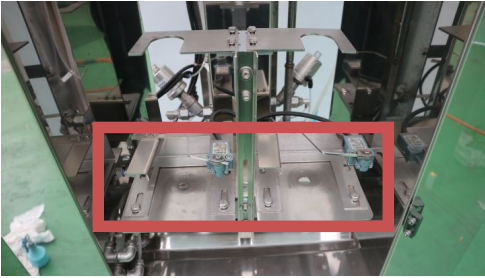
- (1) 카보네이트의 조작은 전원은 OFF/ON로 수위의 조절로 작동한다.

(나) 사용법

- (1) 탄산 충전기는 탄산이 믹싱된 과즙류등 음료를 병에 충전하는 장치입니다.
- (2) 탄산이 믹싱된 과즙류 등의 음료는 주입 시 탄산이 가압상태로 되어 일반 주입 시 병 충전이 불가능한 상태가 됩니다.
- (3) 탄산 충전기는 탄산주입-> 탄산이 믹싱된 과즙류 충전 -> 충전병이 바이패스로 충전이 이루어집니다.

(다) 사용순서

- (1) 탄산충진기에는 2개의 센서가 장착되어있다. 1번 센서는 병의 투입을 감지하며, 2번 센서는 아크릴 문짝의 오픈을 감지한다.

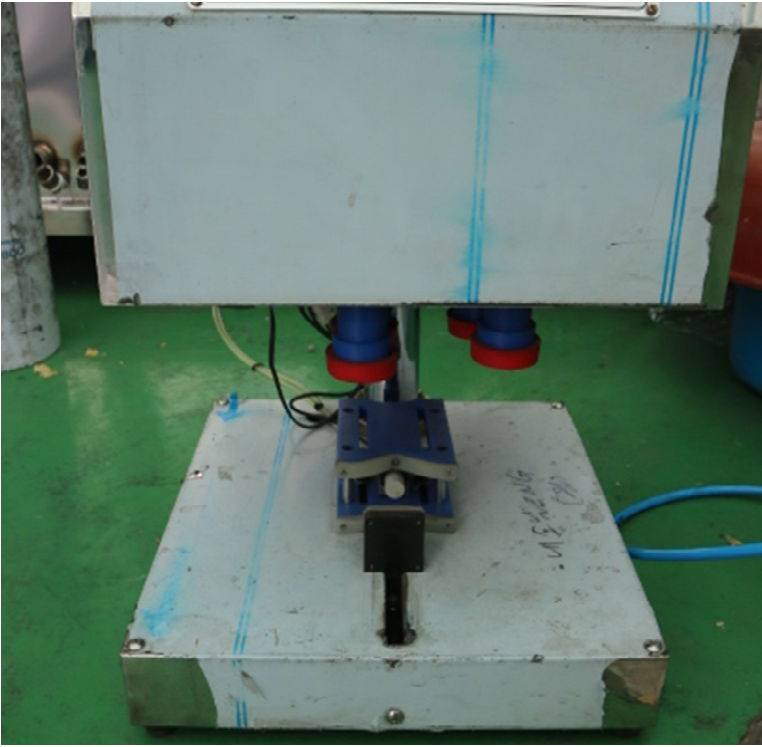


- (2) 병이 투입되어 센서를 인식하고, 아크릴 문짝이 오픈을 하면, 작동신호가 입력된다.  
(3) 작동신호가 입력이 되면, 작동 순서에 의하여, 실린더 상승, 탄산공급, 충전, 바이패스, 실린더 하강 순으로 작업이 진행된다.



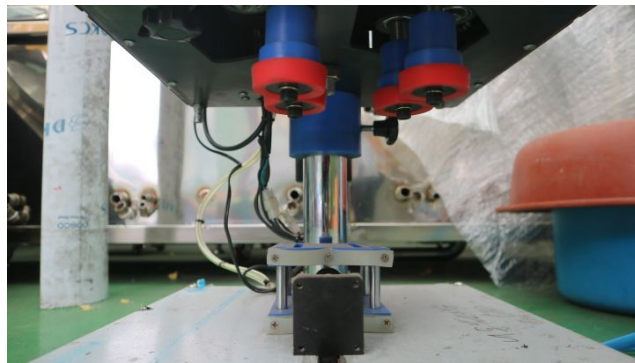
- (4) 작동 버튼은 ON/OFF 스위치와, 충전 시간을 조절하는 볼륨 과 필링시간을 조절하는 볼륨, 초기화를 위한 버튼으로 구성되어있다.  
(5) 충전시간은 주입되는 병의 사이즈에 따라 그 값을 달리하며, 충전시간과 비례하여, 필링시간도 증가합니다.  
(6) 주입 병의 사이즈가 달라지면, 실린더의 높이 조절 장치를 사용하여, 높이 조절을 하여야 합니다.

#### 4) 캡핑기



##### (가) 조작버튼

(1) 캡핑기는 전원 ON/OFF 스위치와 작동 스위치 타이머설정으로 작동된다.



##### (나) 사용법

- (1) 캡핑기는 투에 주입된 탄산음료의 뚜껑을 닫는 장치이다.
- (2) 캡핑기는 탄산이 주입된 병을 캡핑기 병뚜 입구에 넣고, 작동버튼을 누르면, 하부 병 고정 실린더가 작동하여, 병을 고정시키고, 상부의 롤러가 회전하며, 병뚜껑을 닫는 형태이다.

##### (다) 사용순서

- (1) 메인 전원을 ON으로 돌리고, 탄산이 주입된 병과 뚜껑을 반조립을 한 상태에서 하부 병 고정 실린더에 올린다.
- (2) 작동 버튼을 누르면, 하부 병고정 실린더가 병을 고정하고, 상부 롤러가 수축 회전하



여, 병 뚜껑을 닫는다.

- (3) 병 뚜껑을 돌리는 시간은 타이머로 설정하며, 작업이 완료되면, 하부 고정 실린더가 원상태로 돌아오면, 작업이 완료된다.

## 5) 와이어머신



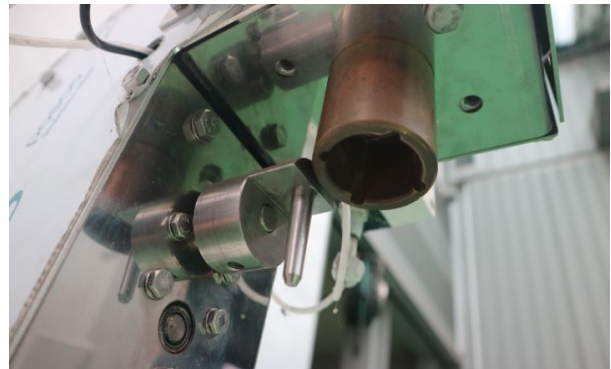
### (가) 조작버튼

- (1) 상부의 버튼을 두 개 동시에 작동시키면, 상승 실린더와 체결 뭉기가 회전한다.



(나) 사용법

- (1) 와이어머신은 탄산이 주입된 병에 와이어를 채결하는 기계이다.
- (2) 상부의 버튼을 두 개 동시에 작동하면, 하부의 실린더가 상승하고, 내부 실린더가 작동하여, 채결 뭉치를 회전시키는 간단한 기계 장치이다.



### 1.1.3 maintenance manual

가) 개요

- 1) 기계설비의 원활한 작동과 유지보수 및 점검을 통하여 숙련되어진 사용자로 하여금 생산성의 향상과 우수한 품질의 제품을 생산하며, 기계를 위생적으로 관리하는데 그 목적을 두고 있다.

일상적으로 습관화 되어 관리하는 상태에 따라 기계설비의 내구성 은 물론 기계성능에 중대한 영향을 미치므로 기계설비의 가동에 문제점이 발생하지 않도록 주의할 필요로 하며 기계의 효율적인 활용과 정확한 가동을 위해 메뉴얼을 숙지하여야 한다.

나) 기계 보수 및 점검사항

- (가) 조작이 간편하고 편리하며 ON/OFF 볼륨게이지 조작만으로 누구나 자작이 가능한 기계입니다. 따라서 사전에 매뉴얼에 기재된 기계 점검 관련 사항을 충분히 숙지하여 기계의 고장을 사전에 예방하고 수명 연장 및 생산효율의 극대화를 이루어 내시기 바랍니다.

(나) 기계의 보수 점검 시 주의사항

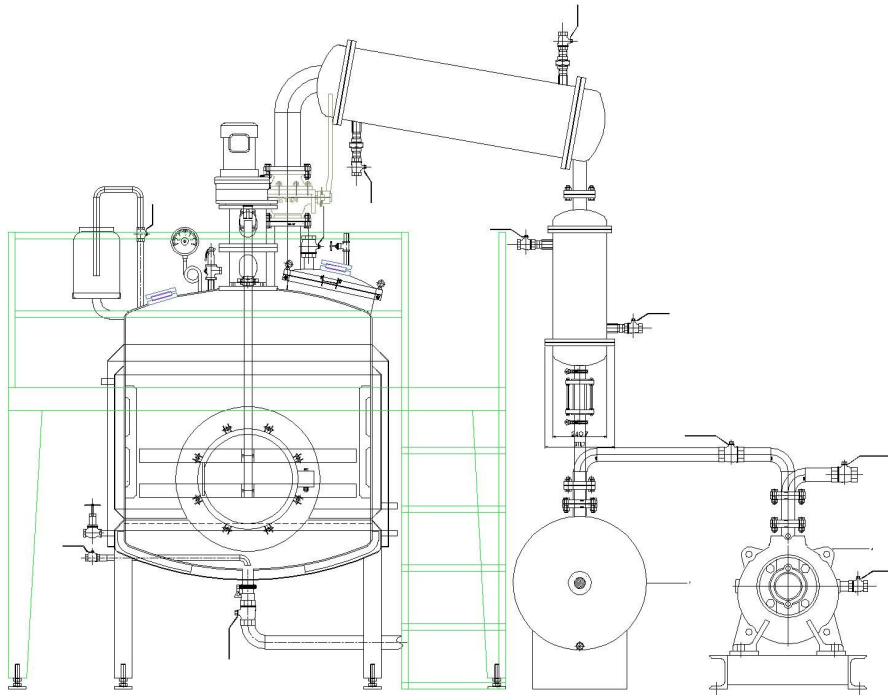
(1) 일일 점검, 정기 점검, 예방 점검 등의 보수 점검시에는 반드시 기계의 전원을 끄고 콘트롤 판넬의 전원을 차단하고 실시하기 바랍니다.

(다) 점검 관련 사항

점검부분	점검사항	점검방법	판전기전	처리방안
기어드 모터	-이상음 -과열 -오일 누유	소음, 촉감, 육안	-이상음이 없을 것 -온도가 적당할 것 -오일 누유가 없을 것	분해, 점검 온도 계측, 실링상태 점검
베어링 류	-마모 상태 -이상음 -회전 상태	육안, 소음	-마모가 없을 것 -이상음이 없을 것	조정, 교환
볼트, 너트류	-회전 상태 -이상음 -과손 및 마모상태	육안, 소음, 촉감	-부착상태가 양호할 것 -이상음이 없을 것 -과손 및 미소가 없을 것	조정, 교환
전기 관련	-배선의 손상 유무 -수위치 및 모터류 접속상태 -각종 램프 점등 상태	육안, 촉감	-배선의 손상이 없을 것 -스위치 및 모터류 접속 상태 -각종 램프 점등 상태	분해, 조정, 교환

다) 기기별 점검 사항

1) SERVICE 탱크 maintenance manual



용량 : 600L

- 4기압 내압성
- 냉각 스팀 자켓
- 멘홀 : 1EA

-사용압 : 상압 ~3.5기압

※ 탄산 주입장치로 액공급(특허제품)

(가) 주기능 : 와인류등을 냉각하는 장치이다.

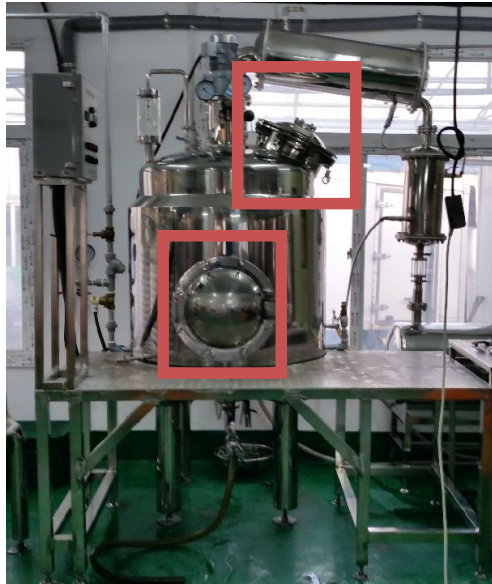
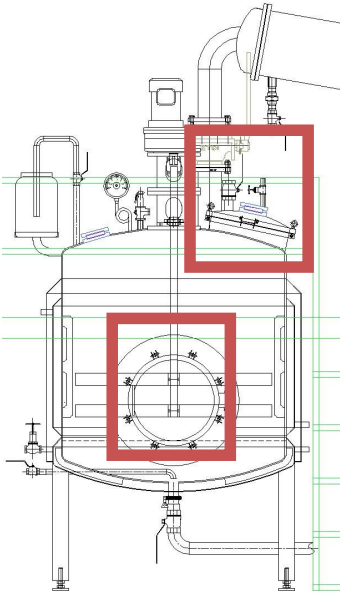
- 카보네이트(탄산주입기)의 탄산주입 전 와인의 저장 및 침지 또는 탄산의 원활한 주입을 위하여, 냉각시키는 장치이다.

(나) 점검사항

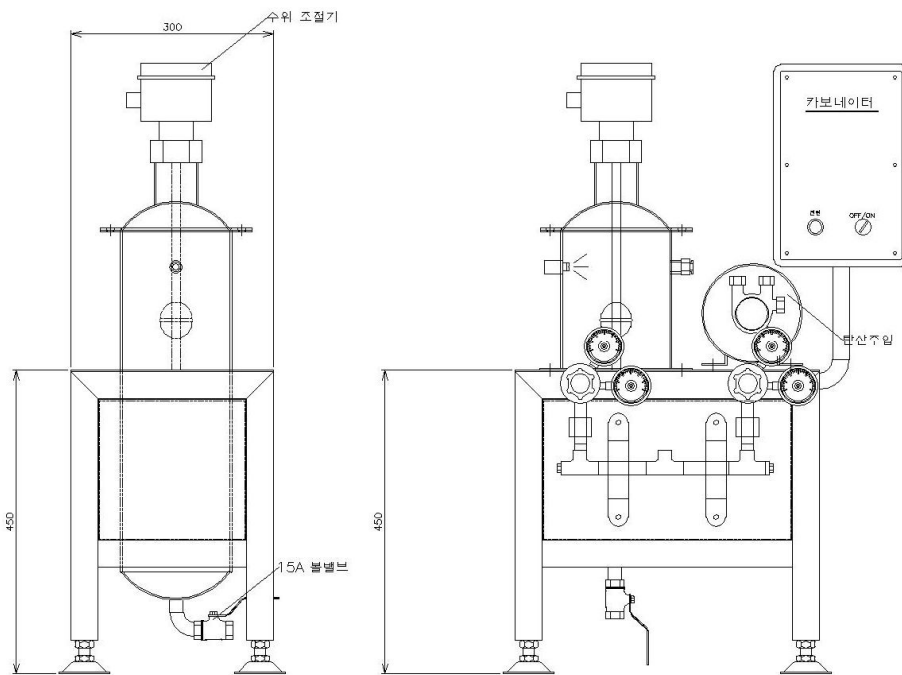
(1)서비스탱크는 압력용기로 압력이 새는지 점검한다.

- 조인트 부분 및 후렌지부분에 비누물을 도포하여, 누압이 있는지 확인한다.

(2) 서비스탱크는 원액을 저장 냉각 시키는 장치로써 압력용기형태로 되어있다. 설계압력은 10bar이상의 압력을 버티도록 설계되었다. 서비스탱크의 압력은 공기압으로 3기압의 압력을 가하기 때문에 한상 멘홀부분 또는 밸브들의 열단음이 있을 경우 압력을 해제하고 사용하여야 한다.



2) 탄산가스 주입 maintenance manual



(가) 주기능  
 - 내압용기 : 15기압

- CUT IN 5기압
- Precharge 2.7기압
- Relief 12.5기압
- 2 outlets
- 탱크용량 :5L
- 주기능 : 냉각된 와인류등에 탄산가스를 믹싱하는 장치이다.

(나) 점검사항

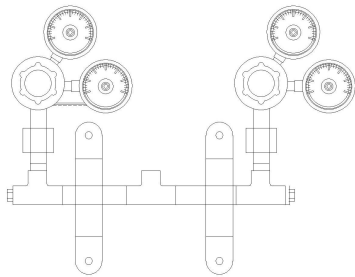
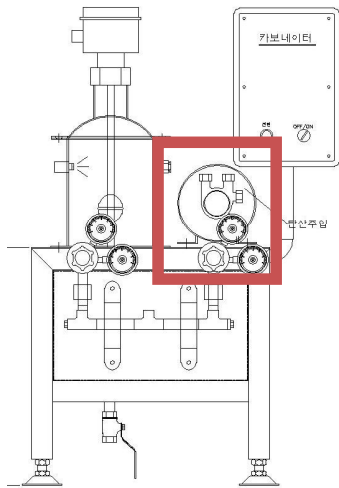
(1) 카보네이트는 압력용기로 압력이 새는지 점검한다.

- 조인트 부분 및 후렌지부분에 비누물을 도포하여, 누압이 있는지 확인한다.

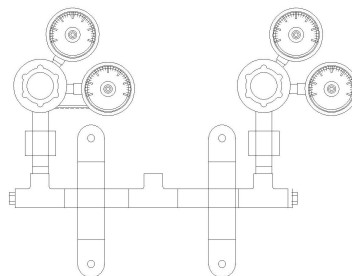
(2) 카보네이트의 펌프는 4기압의 압력에 견디도록 설계되어있어, 4기압 이상이 되었을 땐 그 가동을 중지합니다. 따라서 4기압이상의 압력이 걸리지 않게 본베의 압력을 주기적으로 육안검사를 합니다.

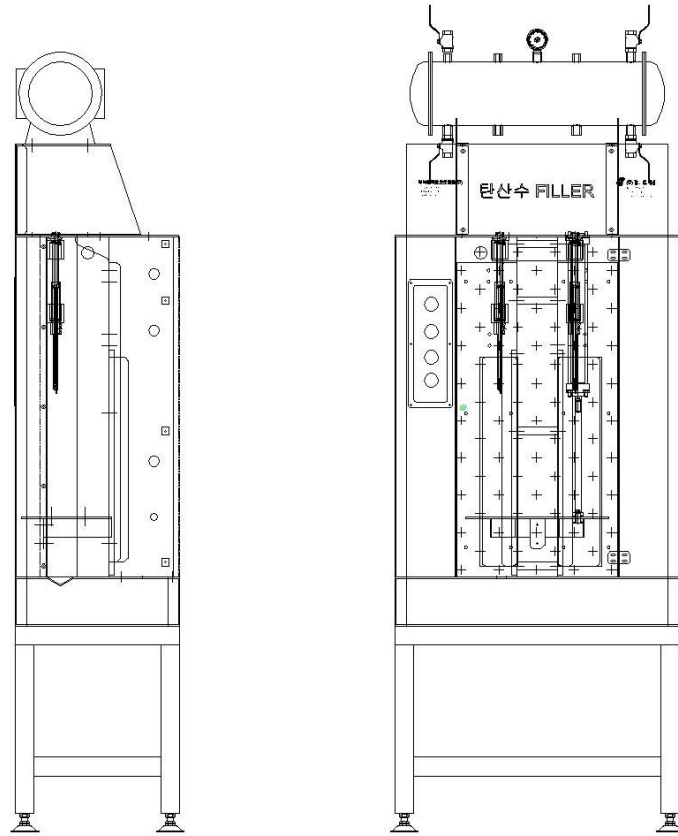
- 만약의 경우 펌프의 가동이 정지되었을 경우 작업을 중지하여, 펌프의 작동을 정지 시켜, 펌프의 열이 내린 다음, 다시 작동시킨다. 이 방법이 아니 될 경우 펌프를 교체하여야합니다.

(펌프는 압력이 조금 높게 설정되어 펌프가 정지 되어도, 내압 설계되어, 펌프의 모터가 타는 경우는 드무나, 주의하여야한다.)



### 3) 탄산가스 충전기 maintenance manual





(가) 주기능

- 노즐 : 2EA
- 생산능력 : 6BPM(300ml 물 기준)
- 250~750ml까지 자유포장
- 1L~1.8L(plate 교체)
- 충전압 2~5기압
- 탄산음료 및 스파클링 와인 충전(bottle & pet)
- 주기능 : 냉각 및 탄산믹싱이 끝난 와인류등을 병에 주입하는 장치이다
- 탄산음료 및 스파클링 와인을 병에 충전하는 기능을 하며, 탄산의 주입성 때문에 병 내부의 기압을 맞추는 바이패스 기능을 가지고 있습니다.

(나) 점검사항

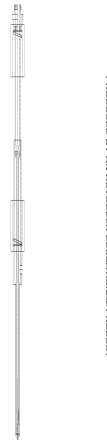
(1) 충전기는 압력에 의하여 충진을 진행하는 장치로 크게

- 상승 실린더 부/ 노즐 부/ 작동 에어밸브 부/ 에어밸브를 작동시키는 sol밸브/ sol밸브를 작동을 명령하는 컨트롤 부로 나누어진다.
- 상승 실린더는 레귤레이터의 압력이 4bar이상 들어오는지 확인한다.
- 실린더는 4bar이상의 공기압이 인입되고, 작동 신호가 들어오는 경우는 원활하게 작동

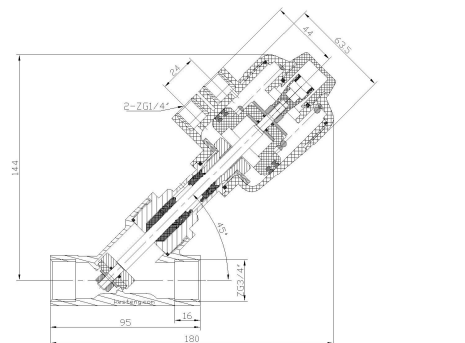


한다.

- 노즐 부 : 노즐 부는 오링 및 공차에 의하여, 미세하게 그 압력을 유지하는 장치입니다. 오링의 파손이나 스프링의 장력 등으로 정상 작동 하지 않을 경우가 있다. 오링 파손의 유무를 확인하며, 스프링은 실린더가 상승하였을 경우 다시 노즐의 조인트 부분이 하강하지 않는 현상이 발생할 경우 노즐 안쪽의 당류 등이 달라붙어 안움직이 경우가 많으며, 이 경우 노즐을 분리 청소합니다.



- 작동 에어실린더의 경우에도 공급되는 레귤레이터의 압력이 4bar인지 확인한다. 또한 에어 밸브의 작동은 에어로 작동하기 때문에 선의 눌림이나, 꼬임이 있는지 확인하고, 에어 호스의 접속 불량에 있는지 육안 청각 검사합니다.

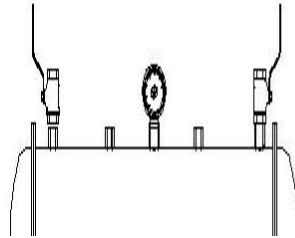


- 에어밸브를 작동하는 솔밸브는 컨트롤판넬의 작동 신호에 따라 밸브의 열림 닫힘을 작동시키는 밸브로 각각의 실린더 에어밸브가 작동이 아닐 때 에어 솔밸브의 작동을 확인하여야한다. 에어 솔밸브의 작동이 안할 경우 AS요청으로 확인한다.
- 메인 컨트롤판넬 부는 모든 작동신호를 전기신호에 의하여 에어 솔을 컨트롤 하여, 기계의 작동을 명령합니다. 컨트롤 판넬의 메인 전원 불이 안켜질 경우는 휴즈를 확인하고, 만약 휴즈의 단락이 아닌 경우 AS요청합니다. 메인컨트롤은 프로그램으로 작동하므로, 프로그램 보호 장치가 되어있으나, 프로그램 오류로 인한 오작동시 AS요청합니다.

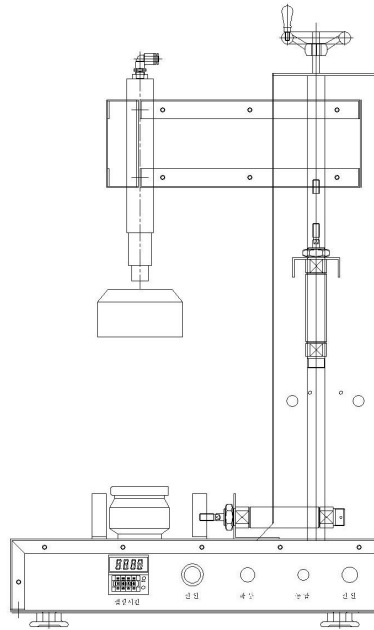


(※작동 순서가 바뀌는 경우가 프로그램 오류로 인한 오작동입니다.)

- 음료 저장 탱크에 압력을 확인해야 합니다. 음료저장 탱크의 압력은 안전변이 작동하여, 이상 압력이 발생 시 작동하여, 압력을 해제한다. 그 원인은 케보네이트에서 이상 압이 발생하여, 나타나는 현상이며, 이는 전체적 초기화를 시켜 해결해야합니다.



#### 4) 캡핑기 maintenance manual



##### - 반자동

(가) 주기능 : 탄산이 주입된 탄산음료 및 스파클링 와인 충전 (bottle & pet)의 캡을 반자동으로 닫는 장치입니다.

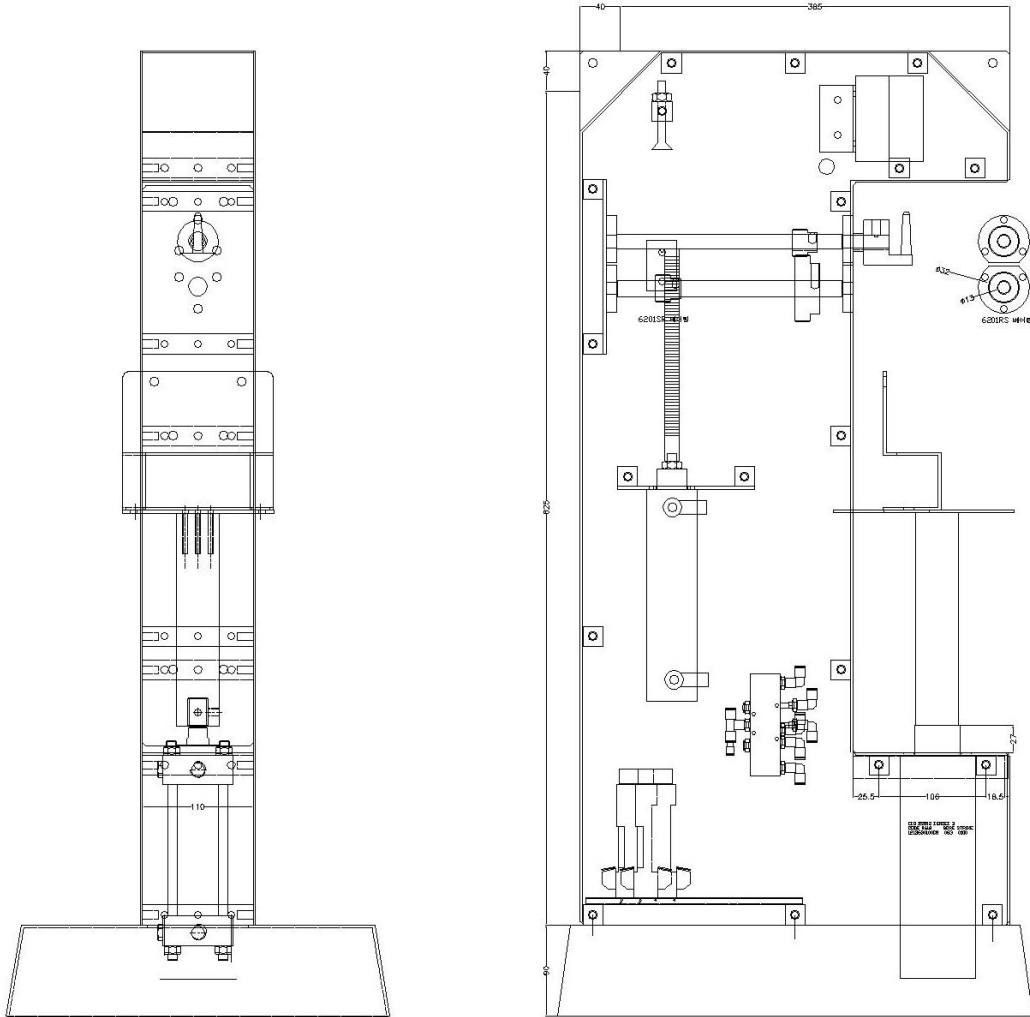
##### (나) 점검사항

- (1) 단순한 원리의 기계이다.
- (2) 레귤레이터에 일정한 압력의 공기압이 유지되는지 확인하여야한다.
- (3) 캡을 회전시키는 캡스크류는 실리콘 또는 우레탄 재질로 마모가 될 우려가 있어 사용의 시간을 다하면 교체한다.



- (4) 하부 실린더의 위치는 병의 규격에 따라 달리하여야하며, 조절하지 않고 사용할 시 병의 파손 또는 기계의 틀림이 생길수 있어서 주의하여야합니다.

## 5) 와이어머신 maintenance manual



### - 반자동

(가) 주기능 : 캡핑된 병의 와이어를 채결하는 장치이다.

### (나) 점검사항

- (1) 단순한 원리의 기계이면 사용도 편리하다.
- (2) 레귤레이터에 일정한 압력의 공기압이 유지되는지 확인하여야한다.
- (3) 캡핑된 병을 와이어를 올려놓고 버튼두개를 동시에 누르면 작동하는 기계로 실린더의 힘으로 작동되는 기계이다.
- (4) 따라서 상승 실린더에 부착되어있는 병 가이드는 병의 높이에 따라 체인지 파트로 사용하며, 와이어 채결 뭉치를 회전하는 실린더는 사용 시 이상 음이 발생하면, 기어의 마모로 인한 것으로 텐션조절장치로 제조정하여 사용한다.

## 1.2 단위기기별 품질 보증서

### 1.2.1 SERVICE 탱크

## 품 질 보 증 서

아래와 같이 보증합니다.

1. 본 제품은 엄정한 품질관리 및 검사과정을 거쳐서 만들어진 제품입니다.
2. 소비자의 정상적인 사용상태에서 고장이 발생하였을 경우 보증기간 동안은 무상수리를 해드립니다.
3. 보증기간 이내라 하더라도 본 보증이내의 유상서비스 안내에 해당되는 경우는 서비스 요금을 받고 수리해드립니다.
4. 수리를 요할때는 보증서를 꼭 제시해 주십시오.

제 품 명	서비스탱크	보 증 기 간
모 델 명	C-1	무상 1년
제 조 번 호	2017-00-00	

5. 보증서는 재 발행치 않으므로 소중히 보관하십시오

(주) 비 씨 엠 B. C. M



본 사 : 대구시 서구 염색공단로 50번지  
고객상담실 전화 : 053) 312 - 3843 ~ 5

## 1.2.2 탄산가스 주입(카보네이트)

### 품 질 보 증 서

아래와 같이 보증합니다.

1. 본 제품은 엄정한 품질관리 및 검사과정을 거쳐서 만들어진 제품입니다.
2. 소비자의 정상적인 사용상태에서 고장이 발생하였을 경우 보증기간 동안은 무상수리를 해드립니다.
3. 보증기간 이내라 하더라도 본 보증이내의 유상서비스 안내에 해당되는 경우는 서비스 요금을 받고 수리해드립니다.
4. 수리를 요할때는 보증서를 꼭 제시해 주십시오.

제 품 명	카보네이트(탄산주입기)	보 증 기 간
모 델 명	C-2	무상 1년
제 조 번 호	2017-00-00	

5. 보증서는 재 발행치 않으므로 소중히 보관하십시오

(주) 비 씨 엠 B. C. M



본 사 : 대구시 서구 영색공단로 50번지  
고객상담실 전화 : 053) 312 - 3843 ~ 5

### 1.2.3 탄산충진기

## 품 질 보 증 서

아래와 같이 보증합니다.

1. 본 제품은 엄정한 품질관리 및 검사과정을 거쳐서 만들어진 제품입니다.
2. 소비자의 정상적인 사용상태에서 고장이 발생하였을 경우 보증기간 동안은 무상수리를 해드립니다.
3. 보증기간 이내라 하더라도 본 보증이내의 유상서비스 안내에 해당되는 경우는 서비스 요금을 받고 수리해드립니다.
4. 수리를 요할때는 보증서를 꼭 제시해 주십시오.

제 품 명	탄산충진기	보 증 기 간
모 델 명	C-3	무상 1년
제 조 번 호	2017-00-00	

5. 보증서는 재 발행치 않으므로 소중히 보관하십시오

(주) 비 씨 엠 B. C. M



본 사 : 대구시 서구 영색공단로 50번지  
고객상담실 전화 : 053) 312 - 3843 ~ 5

## 1.2.4 캠핑기

### 품 질 보 증 서

아래와 같이 보증합니다.

1. 본 제품은 엄정한 품질관리 및 검사과정을 거쳐서 만들어진 제품입니다.
2. 소비자의 정상적인 사용상태에서 고장이 발생하였을 경우 보증기간 동안은 무상수리를 해드립니다.
3. 보증기간 이내라 하더라도 본 보증이내의 유상서비스 안내에 해당되는 경우는 서비스 요금을 받고 수리해드립니다.
4. 수리를 요할때는 보증서를 꼭 제시해 주십시오.

제 품 명	캠핑기	보 증 기 간
모 델 명	C-4	무상 1년
제 조 번 호	2017-00-00	

5. 보증서는 재 발행치 않으므로 소중히 보관하십시오

(주) 비 씨 엠 B. C. M



본 사 : 대구시 서구 염색공단로 50번지  
고객상담실 전화 : 053) 312 - 3843 ~ 5



## 1.2.5 와이어머신

### 품 질 보 증 서

아래와 같이 보증합니다.

1. 본 제품은 엄정한 품질관리 및 검사과정을 거쳐서 만들어진 제품입니다.
2. 소비자의 정상적인 사용상태에서 고장이 발생하였을 경우 보증기간 동안은 무상수리를 해드립니다.
3. 보증기간 이내라 하더라도 본 보증이내의 유상서비스 안내에 해당되는 경우는 서비스 요금을 받고 수리해드립니다.
4. 수리를 요할때는 보증서를 꼭 제시해 주십시오.

제 품 명	와이어머신	보 증 기 간
모 델 명	C-5	무상 1년
제 조 번 호	2017-00-00	

5. 보증서는 재 발행치 않으므로 소중히 보관하십시오

(주) 비 씨 엠 B. C. M



본 사 : 대구시 서구 염색공단로 50번지  
고객상담실 전화 : 053) 312 - 3843 ~ 5

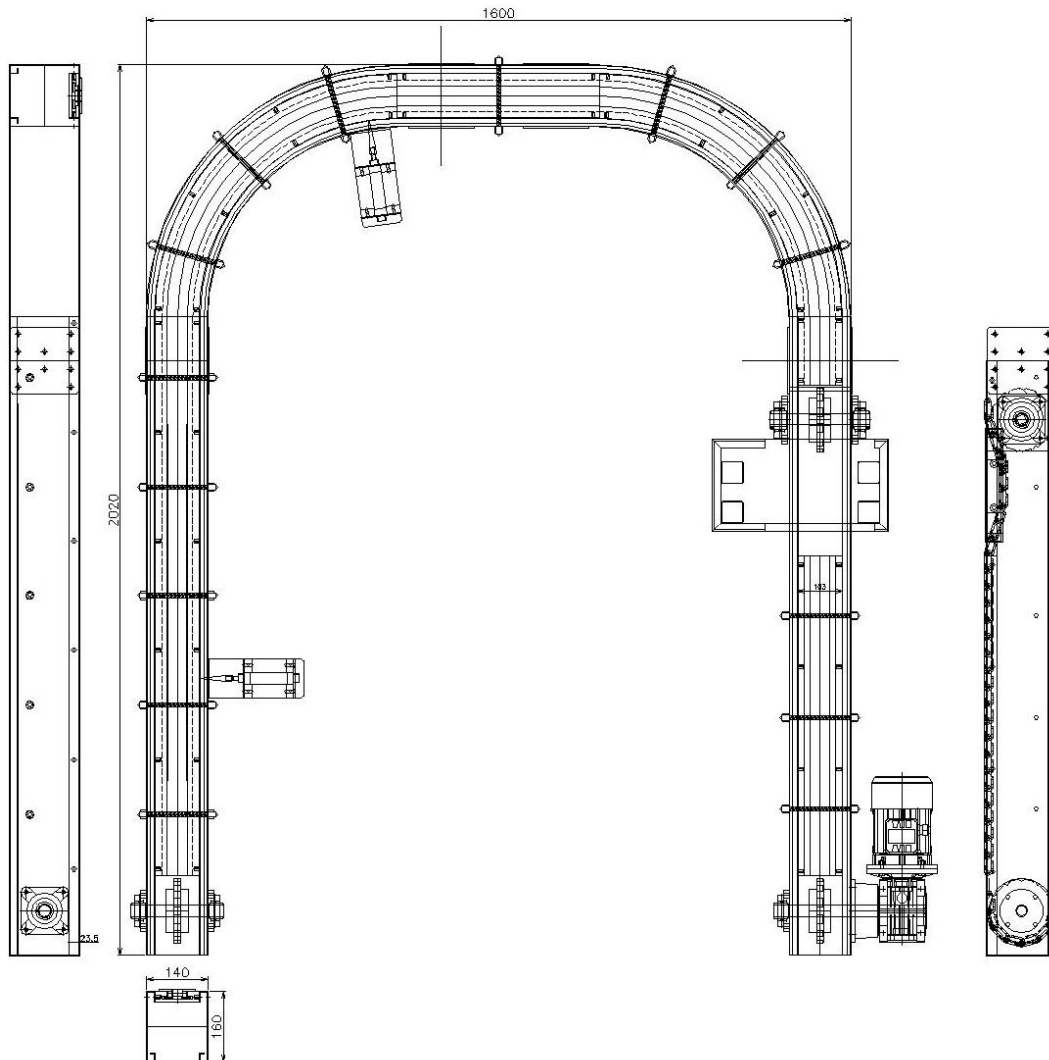
## 2. 일체형 방식 탄산가스주입장치 및 포장 주변 기기제작

### 2.1 일체형 방식 탄산가스주입장치 및 포장 주변 기기제작 및 설치(주관연구기관)

#### 1) 설치 방법

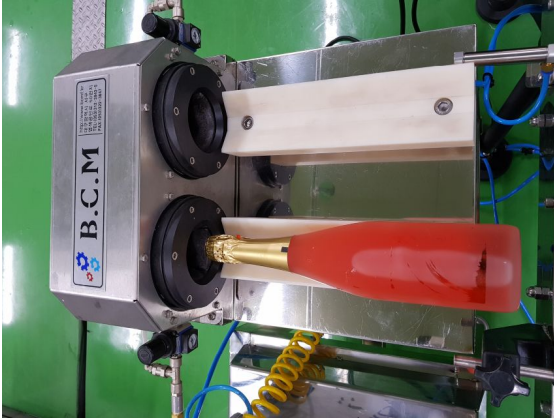
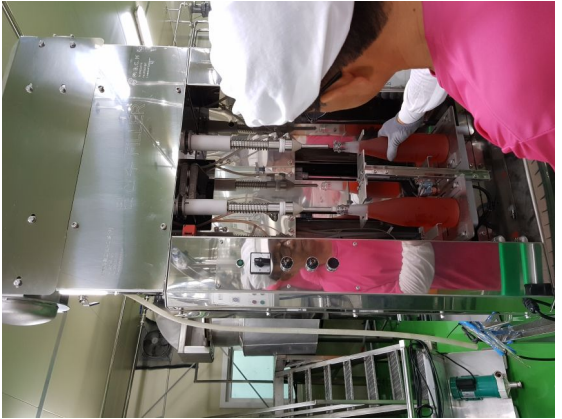
- 전체의 모듈을 U형 컨베이어를 제작하여, 일체화하였다.

#### 2) U형컨베이어 도면



3) 설치 사진





# 세부 연구 수행 결과

## [제1세부 위탁: 상명대학교]

### (1차년도)

#### 1. 탄산음료 시제품의 품질 특성

##### 가. 탄산음료 시제품의 품질 특성

###### (1) 일반실험 결과

	pH	산도	당도	점도	색도		
					L	a	b
원료	4.38±0.01	0.06±0.00	20.93±0.06	19.33±0.58	39.73±1.05	-0.10±0.09	2.95±0.36
0개월	4.37±0.02	0.07±0.00	20.90±0.00	22.33±2.08	40.42±2.16	1.30±0.22	6.97±0.91
4개월	4.63±0.09	0.07±0.02	23.67±2.74	20.33±1.15	96.81±3.34	-0.07±0.47	3.75±1.96
8개월	4.29±0.03	0.13±0.00	20.77±0.06	측정불가	22.67±0.16	1.06±0.10	1.50±0.10

\* 산도 단위 : 스파클링 와인의 산도는 주석산으로 측정하였음. 단위는 %

\* 당도 단위 : Brix

\* 점도 단위 : cps

\* 색도 중 L은 명도, a는 적색도, b는 황색도를 나타냄

스파클링 와인의 일반 실험결과 pH는 원료, 0개월, 4개월, 8개월이 각각 4.38, 4.37, 4.63, 4.29로 나타났으며, 산도는 각각 0.06, 0.07, 0.07, 0.13으로 나타났다. 당도는 원료, 0개월, 4개월, 8개월이 각각 20.93, 20.90, 23.67, 20.77 °Brix로 나타났으며, 점도는 19.33, 22.33, 20.33 cps, 측정불가로 나타났다. 스파클링 와인은 장기보관으로 인한 점도 감소로 기계 측정치에서 벗어나 측정이 불가능했음. 색도는 L값의 경우 원료, 0개월, 4개월, 8개월이 각각 39.73, 40.42, 96.81, 22.67이었고, a값은 -0.10, 1.30, -0.07, 1.06, b값은 2.95, 6.97, 3.75, 1.50으로 나타났다.

###### (2)항산화실험 결과

	DPPH	FRAP	총페놀
원료	23.40±1.16	0.448±0.43	0.024±0.00
0개월	22.97±1.75	0.172±0.06	0.021±0.00
4개월	49.86±38.44	0.311±0.03	0.022±0.00
8개월	23.89±3.34	0.006±0.00	0.007±0.00

\* 단위 : DPPH = %, phenol = mlGAE%(gallic acid equivalent), FRAP = 흡광도값으로 표시함.

스파클링 와인의 항산화 실험결과 DPPH는 원료, 0개월, 4개월, 8개월이 각각 23.40, 22.97, 49.86, 23.89 %로 나타났으며, FRAP 활성은 원료, 0개월, 4개월, 8개월이 각각 0.448, 0.172, 0.172, 0.006으로 나타났으며, 총페놀은 0.024, 0.021, 0.022, 0.007 mlGAE%로 나타났다.

#### 나. 탄산막걸리

##### (1)일반실험 결과

	pH	산도	당도	점도	색도		
					L	a	b
원료	5.17±0.02	0.03±0.00	6.20±0.10	24.33±0.58	51.37±3.98	0.64±0.16	2.58±0.27
0개월	5.11±0.00	1.07±0.08	6.30±0.10	100.00±0.00	100.01±2.10	0.47±0.19	-0.60±0.21
4개월	4.04±1.78	0.05±0.00	6.33±0.15	20.67±0.58	53.78±8.09	-2.15±7.91	2.25±1.17
8개월	4.30±0.00	0.06±0.00	6.07±0.06	측정불가	53.83±1.59	-0.85±0.06	2.66±0.07

\* 산도 단위 : 탄산막걸리의 산도는 젖산으로 측정하였음. 단위는 %  
 \* 당도 단위 : Brix  
 \* 점도 단위 : cps  
 \* 색도 중 L은 명도, a는 적색도, b는 황색도를 나타냄

탄산막걸리의 일반 실험결과 pH는 원료, 0개월, 4개월, 8개월이 각각 5.17, 5.11, 4.04, 4.30으로 나타났으며, 산도는 0.03, 1.07, 0.05, 0.06 %로 나타났다. 당도는 원료, 0개월, 4개월, 8개월이 각각 6.20, 6.30, 6.33, 6.07 °Brix로 나타났으며, 점도는 24.33, 100.00, 20.67 cps, 측정불가로 나타났다. 탄산막걸리의 점도가 낮아 기계가 측정할 수 없었음. 색도는 L값의 경우 원료, 0개월, 4개월, 8개월이 각각 51.37, 100.01, 53.78, 53.83이었고, a값은 0.64, 0.3, -5.12, -0.85, b값은 2.58, -0.58, 2.25, 2.66으로 나타났다.

## (2) 항산화실험 결과

	FRAP	총페놀
원료	0.287±0.04	0.044±0.01
0개월	0.257±0.03	0.051±0.00
4개월	0.357±0.00	0.047±0.00
8개월	0.006±0.00	0.007±0.00

\* 단위 : phenol = mlGAE%(gallic acid equivalent), FRAP = 흡광도값으로 표시함.

탄산막걸리의 항산화 실험결과 FRAP 활성은 원료, 0개월, 4개월, 8개월이 각각 0.287, 0.257, 0.357, 0.006로 나타났으며, 총페놀은 0.044, 0.051, 0.047, 0.007 mlGAE%로 나타났다.

## 다. 감귤탄산음료

### (1) 일반실험 결과

	pH	산도	당도	점도	색도		
					L	a	b
원료	4.49±0.02	0.08±0.00	9.77±0.06	29.33±10.02	48.18±0.65	0.48±0.13	15.27±0.97
0개월	4.50±0.01	0.08±0.00	11.47±0.06	4.23±0.12	48.65±1.58	1.26±0.18	13.14±1.29
4개월	4.45±0.08	0.25±0.04	6.73±0.86	19.00±1.00	51.29±0.25	-0.09±0.19	22.48±14.11
8개월	-	-	-	-	-	-	-

\* 산도 단위 : 감귤탄산음료의 산도는 구연산으로 측정하였음. 단위는 %  
 \* 당도 단위 : Brix  
 \* 점도 단위 : cps  
 \* 색도 중 L은 명도, a는 적색도, b는 황색도를 나타냄

감귤탄산음료의 일반 실험결과 pH는 원료, 0개월, 4개월이 각각 4.49, 4.50, 4.45±0.08로 나타났으며, 산도는 0.08, 0.08, 0.25 %로 나타났다. 당도는 원료, 0개월, 4개월이 각각 9.77, 11.47, 6.73 °Brix로 나타났으며, 점도는 29.33, 4.23, 19.00 cps로 나타났다. 색도는 L값의 경우 원료, 0개월, 4개월이 각각 48.18, 48.65, 51.29이었고, a값은 0.48, 1.26, -0.09, b값은 15.27, 13.14, 22.48로 나타났다.

감귤탄산음료의 일반 실험 8개월차는 시료의 후발효로 인하여 중단되어 실시하지 않았다.

(2) 항산화실험 결과

	FRAP	총페놀
원료	0.054±0.00	0.063±0.00
0개월	0.474±0.03	0.061±0.00
4개월	0.758±0.08	0.131±0.00
8개월	-	-

\* 단위 : phenol = mlGAE%(gallic acid equivalent), FRAP = 흡광도값으로 표시함.

감귤탄산음료의 항산화 실험결과 FRAP 활성은 원료, 0개월, 4개월, 8개월이 각각 0.054, 0.474, 0.758로 나타났으며, 총페놀은 0.063, 0.061, 0.131 mlGAE%로 나타났다.

감귤탄산음료의 항산화 실험 8개월차는 시료의 후발효로 인하여 중단되어 실시하지 않았다.

라. 블루베리탄산음료

(1) 일반실험 결과

	pH	산도	당도	점도	색도		
					L	a	b
원료	4.76±0.01	0.06±0.00	6.07±0.06	19.67±7.23	36.11±2.22	1.87±0.70	0.19±0.11
0개월	4.72±0.01	0.06±0.01	12.60±0.00	측정불가	46.04±3.36	1.17±1.73	-0.36±1.73
4개월	4.59±0.08	0.25±0.04	8.50±0.69	19.67±3.79	97.17±1.25	0.04±0.37	2.10±0.18
8개월	-	-	-	-	-	-	-

\* 산도 단위 : 블루베리탄산음료의 산도는 주석산으로 측정하였음. 단위는 %

\* 당도 단위 : Brix

\* 점도 단위 : cps

\* 색도 중 L은 명도, a는 적색도, b는 황색도를 나타냄

블루베리탄산음료의 일반 실험결과 pH는 원료, 0개월, 4개월이 각각 4.76, 4.72, 4.59로 나타났으며, 산도는 0.06, 0.06, 0.25 %로 나타났다. 당도는 일반 실험결과 pH는 원료, 0개월, 4개월이 각각 6.07, 12.60, 8.50 °Brix로 나타났으며, 점도는 19.67, 측정불가, 19.67 cps로 나타났다. 블루베리탄산음료 점도는 너무 낮아 기계가 측정할 수 없었음. 색도는 L값의 경우 일반 실험결과 pH는 원료, 0개월, 4개월이 각각 36.11, 46.04, 97.17이었고, a값은 1.87, 1.17, 0.04, b값은 0.19, -0.36, 2.10으로 나타났다.

블루베리탄산음료의 일반 실험 8개월은 시료의 후발효로 인하여 중단되어 실시하지 않았다.

(2) 항산화실험 결과

	DPPH	ABTS	FRAP	총페놀
원료	68.605±1.00	0.116±0.02	0.257±0.03	0.130±0.00
0개월	22.688±6.50	0.098±0.00	1.820±0.06	0.086±0.00
4개월	22.222±8.81	0.109±0.00	2.511±0.04	0.068±0.04
8개월	-	-	-	-

\* 단위 : DPPH = %, ABTS = %, phenol = mlGAE%(gallic acid equivalent), FRAP = 흡광도값으로 표시함.

블루베리탄산음료의 항산화 실험결과 DPPH는 원료, 0개월, 4개월, 8개월이 각각 68.605, 22.688, 22.222 %로 나타났으며, ABTS는 각각 0.116, 0.098, 0.109 %로 나타났다. FRAP은 원료, 0개월, 4개월, 8개월이

각각 0.257, 1.820, 2.511로 나타났으며, 총페놀은 0.130, 0.086, 0.068 mlGAE%로 나타났다.  
 블루베리탄산음료의 항산화실험 8개월은 시료의 후발효로 인하여 중단되어 실시하지 않았다

**마. 포도탄산음료**

(1) 일반실험 결과

	pH	산도	당도	점도	색도		
					L	a	b
원료	4.53±0.01	0.08±0.00	12.80±0.00	21.00±0.30	36.04±1.27	1.21±0.17	-0.02±0.11
0개월	4.53±0.03	0.08±0.00	15.27±0.06	19.00±1.00	103.29±3.00	1.98±2.97	2.12±1.18
4개월	4.75±0.04	0.09±0.04	11.87±0.51	20.00±2.00	37.22±1.99	0.92±0.24	-0.01±0.18
8개월	-	-	-	-	-	-	-

\* 산도 단위 : 포도탄산음료의 산도는 주석산으로 측정하였음. 단위는 %  
 \* 당도 단위 : Brix  
 \* 점도 단위 : cps  
 \* 색도 중 L은 명도, a는 적색도, b는 황색도를 나타냄

포도탄산음료의 일반 실험결과 pH는 원료, 0개월, 4개월이 각각 4.53, 4.53, 4.75로 나타났으며, 산도는 0.08, 0.08, 0.09 %로 나타났다. 당도는 원료, 0개월, 4개월이 각각 12.80, 15.27, 11.87 °Brix로 나타났으며, 점도는 21.00, 19.00, 20.00 cps로 나타났다. 색도는 L값의 경우 원료, 0개월, 4개월이 각각 36.04, 103.29, 37.22이었고, a값은 1.21, 1.98, 0.92, b값은 -0.02, 2.12, -0.01로 나타났다.

포도탄산음료의 일반 실험 8개월은 시료의 후발효로 인하여 중단되어 실시하지 않았다

(2) 항산화실험 결과

	ABTS	FRAP	총페놀
원료	0.013±0.00	0.217±0.00	0.089±0.01
0개월	0.087±0.00	1.594±0.06	0.095±0.00
4개월	0.107±0.00	1.772±0.04	0.077±0.00
8개월	-	-	-

\* 단위 : ABTS = %, phenol = mlGAE%(gallic acid equivalent), FRAP = 흡광도값으로 표시함.

포도탄산음료의 항산화 실험결과 ABTS는 원료, 0개월, 4개월, 8개월이 각각 0.013, 0.087, 0.107 %로 나타났으며, FRAP은 0.217, 1.594, 1.772로 나타났고, 총페놀은 0.089, 0.095, 0.077 mlGAE%로 나타났다.

포도탄산음료의 일반 실험 8개월은 시료의 후발효로 인하여 중단되어 실시하지 않았다

**바. 탄산수**

(1). 일반실험 결과

	pH	산도	당도	점도	색도		
					L	a	b
0개월	5.19±0.04	0.01±0.01	0.07±0.06	18.00±0.00	45.35±0.92	-0.12±0.14	0.50±0.15
4개월	5.08±0.38	0.21±0.00	0.00±0.00	14.00±3.46	39.60±0.97	-0.17±0.13	0.10±0.08
8개월	5.53±0.03	0.04±0.00	0.10±0.00	측정불가	33.00±1.03	-0.20±0.10	0.33±0.13

\* 산도 단위 : 탄산수의 산도는 주석산으로 측정하였음. 단위는 %  
 \* 당도 단위 : Brix  
 \* 점도 단위 : cps  
 \* 색도 중 L은 명도, a는 적색도, b는 황색도를 나타냄



탄산수의 일반 실험결과 pH는 0개월, 4개월, 8개월이 각각 5.19, 5.08, 5.53으로 나타났으며, 산도는 0.01, 0.21, 0.04 %로 나타났다. 당도는 원료, 0개월, 4개월 8개월이 각각 0.07, 0.00, 0.10 °Brix으로 나타났으며, 점도는 18.00, 14.00 cps, 측정불가로 나타났다. 색도는 L값의 경우 0개월, 4개월, 8개월이 각각 45.35, 39.60, 33.00, a값은 -0.12, -0.17, -0.20, b값은 0.50, 0.10, 0.33으로 나타났다.

## 2. 미생물 검사 및 유통안정성 예측

### 가. 미생물 검사결과

#### (1). 스파클링와인의 미생물실험 결과

	일반세균	대장균
원료	미검출	미검출
0개월	미검출	미검출
4개월	미검출	미검출
8개월	미검출	미검출

\* 단위 : CFU/ml

스파클링 와인의 미생물 실험 결과 일반세균과 대장균군의 원료, 0개월, 4개월, 8개월 모두 검출되지 않았다.

#### (2).탄산막걸리의 미생물실험 결과

	일반세균	대장균	이스트
원료	$9.8 \times 10^3$	미검출	$5.67 \times 10^2$
0개월	$2.2 \times 10^3$	미검출	미검출
4개월	$6.2 \times 10^3$	미검출	$16 \times 10^2$
8개월	$8.3 \times 10^3$	미검출	$1 \times 10^2$

\* 단위 : CFU/ml

탄산막걸리의 미생물 실험 결과 일반세균은 원료, 0개월, 4개월, 8개월이 각각  $9.8 \times 10^3$ ,  $2.2 \times 10^3$ ,  $6.2 \times 10^3$ ,  $8.3 \times 10^3$  CFU/mL로 나타났으며, 대장균군은 모두 검출되지 않았다. 또한 이스트는 원료, 0개월, 4개월, 8개월이 각각  $5.67 \times 10^2$ , 미검출,  $16 \times 10^2$ ,  $1 \times 10^3$  CFU/mL로 나타났다.

#### (3). 감귤탄산음료의 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
원료	미검출	미검출
0개월	미검출	미검출
4개월	$2.7 \times 10^3$	미검출
8개월	-	-

\* 단위 : CFU/ml

감귤탄산음료의 미생물 실험 결과 일반세균은 원료 및 0개월에서는 검출되지 않았으나 4개월에서는  $2.7 \times 10^3$  CFU/mL가 검출되었고, 대장균군은 원료, 0개월, 4개월 모두 검출되지 않았다.

감귤탄산음료의 미생물 실험 8개월차는 시료의 후발효로 인하여 중단되어 실시하지 않았다.

(4). 블루베리탄산음료의 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
원료	미검출	미검출
0개월	미검출	미검출
4개월	미검출	미검출
8개월	-	-

\* 단위 : CFU/ml

블루베리탄산음료의 미생물 실험 결과 일반세균과 대장균군의 원료, 0개월, 4개월에서 모두 검출되지 않았다.

블루베리탄산음료의 미생물 실험 8개월은 시료의 후발효로 인하여 중단되어 실시하지 않았다

(5). 포도탄산음료의 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
원료	미검출	미검출
0개월	미검출	미검출
4개월	미검출	미검출
8개월	-	-

\* 단위 : CFU/ml

포도탄산음료의 미생물 실험 결과 일반세균과 대장균군의 원료, 0개월, 4개월에서 모두 검출되지 않았다.

포도탄산음료의 일반 실험 8개월은 시료의 후발효로 인하여 중단되어 실시하지 않았다

3. 탄산가스 주입에 따른 유통안정성 분석

(1세부 공동)

4. 5대 탄산음료 시제품에 대한 유통 안정성 분석

- 5대 탄산음료 제품의 Formulation 및 시제품 생산지원

(1세부 공동)

5. 시제품에 대한 관능검사 지원 및 유통안정성 분석

(1). 탄산수의 관능검사 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취
평균	3.57±1.16	3.87±0.92	3.33±1.18	2.33±0.98	1.40±0.74	2.27±1.28	2.00±1.07

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛 - 1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다. 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다. 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.

\* 점도, 이미, 이취 - 1: 매우 약하다, 2: 약하다. 3: 강하지도 약하지도 않다. 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

탄산수의 관능검사 결과 전반적인 기호도는 3.57로 나타났고, 색은 3.87, 향은 3.33, 맛은 2.33으로 나타났다. 또한 점도는 1.40으로 나타났고, 이미는 2.27로 나타났으며, 이취는 2.00으로 나타났다.

(2). 스파클링와인의 관능검사 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취
평균	1.60±0.99	2.00±0.65	1.87±1.06	1.73±0.88	2.13±1.06	3.87±1.19	4.00±1.20

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛 - 1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다, 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다, 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.  
 \* 점도, 이미, 이취 - 1: 매우 약하다, 2: 약하다, 3: 강하지도 약하지도 않다, 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

스파클링와인의 관능검사 결과 전반적인 기호도는 1.60으로 나타났고, 색은 2.00, 향은 1.87, 맛은 1.73으로 나타났다. 또한 점도는 2.13로 나타났고, 이미는 3.87로 나타났으며, 이취는 4.00으로 나타났다.

6. 유통안정성

(1). 탄산수의 자가품질검사 결과

	납	카드뮴	세균수	대장균군
기준치	0.3 이하	0.1 이하	100 이하	음성
탄산수	0.0	0.0	0	음성
항목판정	적합	적합	적합	적합

\* 검사기관: 농협중앙회 식품연구원  
 \* 자가품질검사는 기타검사항목으로 측정되었음.  
 \* 단위 : 납 = mg/kg, 카드뮴 = mg/kg, 세균수 = CFU/ml

탄산수의 자가품질검사 결과 납, 카드뮴은 0.0 mg/kg으로 나타났고, 세균수는 0 CFU/ml, 대장균군은 음성으로 나타나 전체적인 품질에서 적합한 것으로 나타났다.

(2). 블루베리탄산음료의 자가품질검사 결과

	납	카드뮴	세균수	대장균군
기준치	0.3 이하	0.1 이하	100 이하	음성
블루베리탄산음료	0.0	0.0	0	음성
항목판정	적합	적합	적합	적합

\* 검사기관: 농협중앙회 식품연구원  
 \* 자가품질검사는 기타검사항목으로 측정되었음.  
 \* 단위 : 납 = mg/kg, 카드뮴 = mg/kg, 세균수 = CFU/ml

탄산블루베리음료의 자가품질검사 결과 납, 카드뮴은 0.0 mg/kg으로 나타났고, 세균수는 0 CFU/ml, 대장균군은 음성으로 나타나 전체적인 품질에서 적합한 것으로 나타났다.

7. 영양성

(1). 탄산음료의 Vit C 함량 측정결과

	스파클링와인	막걸리	감귤탄산음료	블루베리탄산음료	포도탄산음료
Vit C	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

스파클링와인, 막걸리, 감귤탄산음료, 블루베리탄산음료, 포도탄산음료의 Vit C 함량 측정결과 모두 불검출되었다.

## 8. 국내·외 탄산음료 시장 조사 및 문헌 조사

### 가. 국내·외 탄산음료 시장 조사

#### (1) 국내 음료 시장 동향

##### ① 전체 음료 시장 판매 규모

• 2013년 기준 연간 전체 음료 시장 규모는 5조 1278억 원으로 조사되었음. 2014년 상반기 전체 음료 시장 규모는 2조 4991억 원으로 나타났음. 그 중 전체 탄산음료 시장 규모는 2014년 상반기 4,647억 원으로 나타났으며 매출 비중은 17.8%로 나타났음 (한국식품연감 2014).

(표6.)<전체 음료 카테고리별 판매 규모 >

구분	판매액(억원)				성장률(%)		매출비중(%)
	2011	2012	2013	2014상반기	2013	2014상반기	2014상반기
전체 음료	47,578	51,349	51,283	24,991	-0.1	2.9	100.0
전체 주스	11,236	11,353	10,239	4,798	-9.8	-5.6	19.1
전체 RTD커피	8,079	9,264	9,834	4,767	6.1	10.1	19.8
전체 탄산음료	7,940	8,360	8,817	4,647	5.5	10.2	17.8
전체 생수	5,172	5,674	6,301	3,294	11.0	14.4	12.9
전체 기능성음료	4,857	6,050	5,920	2,826	-2.2	-1.3	11.3
전체 দু유	3,853	3,786	3,451	1,571	-8.8	-10.8	6.2
전체 차음료	2,620	2,984	2,993	1,430	0.3	3.1	5.8
전체 이온음료	2,711	2,928	2,840	123	-3.0	-6.8	5.2
전체 전통음료	690	591	539	274	-8.9	5.1	1.1
전체 미과즙음료	420	359	351	150	2.2	16.1	0.6

##### ② 주스 시장 판매 규모

- 전체 음료시장 규모에서 19.1%의 판매 비중을 차지하는 주스 시장은 2014년 상반기 4,798억 원의 매출을 보이고 있으나 -4.6%로 마이너스 성장하고 있는 추세로 나타났음(한국식품연감 2014).

(표7.) &lt;주스 제품군별 판매규모 및 성장률&gt;

구분	판매액(억원)				성장률(%)		
	2011	2012	2013	2014상반기	2012	2013	2014상반기
전체 주스	11,236	11,353	10,239	4,850	1	-9.8	-4.6
상온주스	9,058	9,138	8,313	3,953	0.9	-9	-3.8
냉장주스	2,179	2,215	1,925	895	1.7	-13.1	-8.3
NFC (상온, 냉장 포함)	229	277	286	149	21.3	3	8.2

## ③ RTD 커피음료 판매 규모

• RTD 커피음료 시장의 경우, 2014년 상반기 4,767억 원의 매출을 올렸으며 2013년 대비 10%의 성장률을 보였음.

(표8.) &lt;RTD 커피음료\_용기별 판매 규모&gt;

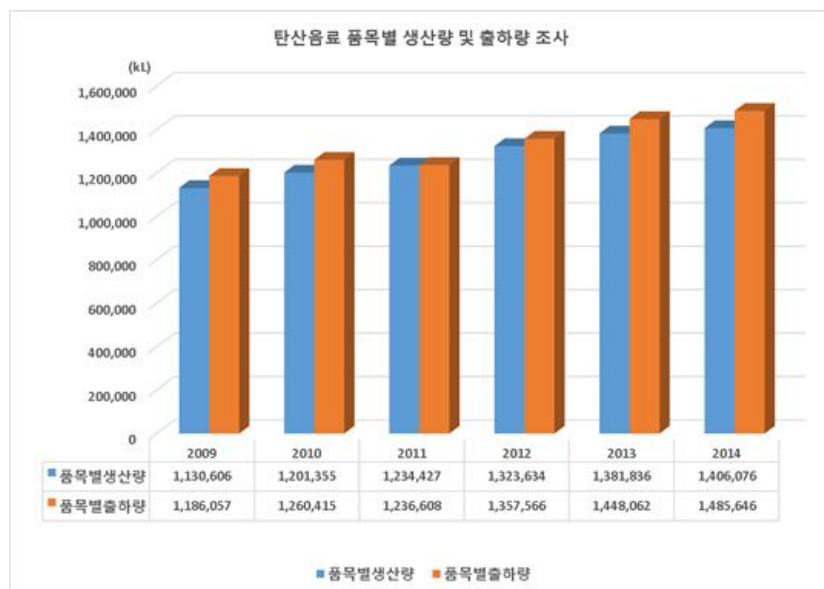
구분	판매액(억원)				성장률(%)		
	2011	2012	2013	2014상반기	2012	2013	2014상반기
전체 RTD 커피	8,079	9,264	9,834	4,767	14.7	6.1	10.1
Can	2,689	2,919	3,137	1,493	24.8	7.5	4.8
Cup	2,359	2,945	3,291	1,647	8.5	11.7	12.5
NB Can	1,146	1,400	1,657	860	22.3	18.4	17.2
Pouch	568	760	694	300	33.8	-8.7	36.8
Pet	721	694	511	190	-4	-26.4	-24.6
Bottle	585	544	542	278	-7	-0.4	18.1

## ④ 탄산음료 판매 규모

• 탄산음료 시장은 2014년 상반기에는 2013년 상반기 대비 10.2% 성장하여 4,647억 원의 판매액으로 조사되었음. 콜라 시장은 2014년 상반기 1,904억 원으로 나타났으며, 과일향이 가미된 착향 탄산음료 시장은 2014년 상반기 1,244억 원으로 조사되었음(한국식품연감 2014). 국내 탄산음료 품목별 생산량은 2014년 1,406,076 킬로리터(14억 리터)였으며, 품목별 출하량은 1,485,646 킬로리터(14억8천 리터)로 조사됨(통계청, 2015).

(표9.)<탄산음료 제품군별 판매 규모 및 성장률>

구분	판매액(억원)				성장률(%)		
	2011	2012	2013	2014 상반기	2012	2013	2014 상반기
전체 탄산음료	7,940	8,360	8,817	4,647	5.3	5.5	10.2
콜라	3,251	3,340	3,473	1,904	2.7	4.0	13.3
사이다	2,076	2,245	2,377	1,244	8.1	5.9	7.2
착향탄산	1,370	1,416	1,563	759	3.4	10.4	7
기타탄산	840	887	935	506	5.6	5.5	13.7
과즙탄산	403	472	468	235	17.3	-0.8	6.3



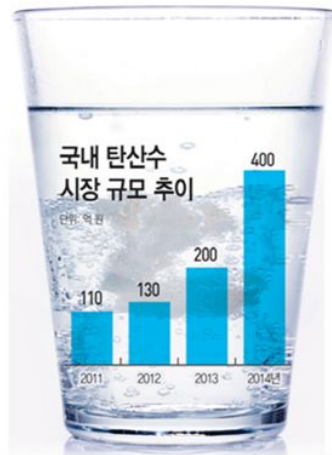
<그림 1. 국내 탄산음료 시장 조사 (통계청, 2015)>

### ⑤ 생수 시장 규모

● 생수 시장은 매년 꾸준히 약 10% 성장하고 있으며, 탄산수 시장은 2013년 65.9% 성장률을 보이고 있으며, 국산 탄산수는 2014년 상반기 123억 원의 판매액을 기록하고 있음(한국식품연감, 2014). 국내 탄산수 시장 규모는 2011년 110억 원에서 2012년 130억 원, 2013년 200억 원으로 꾸준히 증가했으며, 지난해에는 400억원 규모로 전년 대비 100% 성장함. 특히 지난해부터 적극적으로 TV 광고와 PPL(간접 광고) 등에 나서면서 시장 규모도 빠르게 불어나는 추세임(아시아투데이, 2015).

(표10.)<생수시장 판매규모 및 성장률>

구분	판매액(억원)				성장률(%)		
	2011	2012	2013	2014 상반기	2012	2013	2014 상반기
생수	5,172	5,674	6,301	3,294	9.7	11	14.4
탄산수	110	141	225	182	63.0	92.5	53.0
국산 탄산수	65	83	137	123	28.4	65.9	98.9
수입 탄산수	46	58	88	59	26.4	51.1	56.8



< 그림 2. 국내 탄산수 시장규모 추이 >

⑥ 기능성 음료시장 규모

• 기능성 음료시장은 2014년 상반기 2,826억 원의 매출을 기록했음. 숙취해소 음료는 2,200억 원의 규모를 보이고 있으며 에너지 드링크 시장은 제품에 대한 우려로 인하여 규제됨에 따라 2013년부터 성장이 하락하고 있음(한국식품연감, 2014).

(표11.)<기능성 음료시장 제품군별 판매 규모 및 성장률>

구분	판매액(억원)				성장률(%)		
	2011	2012	2013	2014 상반기	2012	2013	2014 상반기
전체 기능성 음료	4,857	6,050	5,920	2,826	24.6	-2.2	-1.3
숙취해소	2,284	2,247	2,202	1,029	-1.5	-2	-4.2
비타민	1,992	1,983	1,867	896	-0.5	-5.8	-1.6
에너지	133	1,022	884	338	670.6	-13.5	-22.7
드링크	186	520	652	401	178.9	25.5	32.8
식이섭유	228	250	246	122	9.5	-1.4	-0.7
기타 기능성	34	29	68	41	87.2	263.3	108.8

(2) 국내 탄산수 신제품 동향

- 2015년 상반기 탄산수 시장 신제품 제품 현황을 분석한 결과는 다음과 같음

	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 빅토리아(라임, 레몬)</li> <li>• 제품용량(가격): 500ml(1,400원)</li> <li>• 제조사/원산지: 웅진식품/한국</li> <li>• 제품 소개: 경쟁사 제품보다 강한 탄산에 상큼한 천연 라임향과 레몬향을 더해 청량감을 강조함. 브랜드명은 탄산수의 상쾌한 느낌을 살리기 위해 이과수, 나이아가라와 함께 세계 3대 폭포로 손꼽히는 빅토리아 폭포에서 따옴.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 프라우(라임, 레몬)</li> <li>• 제품용량(가격): 390ml(1,000원)</li> <li>• 제조사/원산지: 남양유업/한국</li> <li>• 제품 소개: 최근의 웰빙 소비 트렌드를 반영하여 無설탕, 無트랜스지방, 無착색료 등 제로 칼로리를 구현했고 탄산수에 100% 천연 과일 향만을 담아 맛이 상큼하면서도 달지 않은 것이 특징임.</li> </ul>



	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 초청탄산수 레몬(500ml, 1500원), 원웨이 보틀(330ml, 1600원)</li> <li>• 제조사/원산지: 일화/한국</li> <li>• 제품 소개: 초청탄산수 레몬은 초청탄산수, 100% 천연의 레몬향 첨가한 제품임.</li> <li>• 원웨이 보틀'은 독창적인 곡선형 디자인으로 프리미엄 이미지를 강화함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 트레비 자몽</li> <li>• 제품용량(가격): 500ml(1,300원)</li> <li>• 제조사/원산지: 롯데칠성음료/한국</li> <li>• 제품 소개: 자몽 천연향을 담아 트레비 특유의 청량감을 더욱 배가시키는 게 특징임.</li> </ul>
<p>&lt;그림 4. 국내 탄산수 신제품 동향 (서울경제, 2015; 조선비즈, 2015)&gt;</p>	

### (3) 일본 탄산음료 시장 규모

• 일본 청량 음료시장규모는 2013년 기준 5조318억 엔으로 전년 대비 1.5%증가했고, 이 가운데 생수는 3019억 엔을 기록했으며 탄산수는 5405억 엔 탄산음료 시장 중 약 4~5% 수준인 약 200억 엔을 차지했음. 또한 대표적 음료제조기업인 산토리에 의하면, 2013년 일본 생수와 탄산수 시장은 2010년 대비 약 60% 증가했으며, 앞으로도 지속적인 증가가 기대된다고 하였음(식품음료신문, 2015).

(표12.)< 최근 3년간 일본 청량음료 시장 규모 및 증가율(단위: 억 엔, %) >

구분	2012년		2013년		2014 전망	
	시장규모	증가율	시장규모	증가율	시장규모	증가율
과실·야채음료	5,106	3.4	5,326	4.3	5,343	0.3
<b>탄산음료</b>	<b>5,142</b>	<b>8.5</b>	<b>5,405</b>	<b>5.1</b>	<b>5,467</b>	<b>1.1</b>
유성음료	11,044	0.2	11,127	0.75	11,089	-0.3
커피음료, 차 등	18,903	1.8	18,519	-2	18,719	1.1
생수류	2,929	-3.7	3,019	3.1	3,044	2.7
기능성음료	5,707	4.1	5,864	2.8	6,057	0.8
기타 음료	776	3.7	1,057	36.2	1,057	0
합계	49,607	2.2	50,317	1.43	50,776	0.9

### (4) 중국 탄산음료 시장 규모

• 중국 탄산음료 시장은 2013년부터 2018년까지 판매량의 연평균 성장률 6.9%에 이를 것으로 전망됨(농수산물유통공사, 2015).

(표13.)< 중국 소프트드링크 판매량 전망 >

	2013e	2014f	2015f	2016f	2017f	2018f
소프트드링크 판매량 (백만, 리터)	67,564	72,532	77,649	82,875	88,312	93,972
<b>탄산음료 판매량 (백만, 리터)</b>	<b>37,545</b>	<b>39,953</b>	<b>42,361</b>	<b>44,769</b>	<b>47,178</b>	<b>49,586</b>
기능성 음료 판매량 (백만, 리터)	6,760	7,428	8,141	8,884	9,691	10,561
생수 판매량 (백만, 리터)	11,708	12,669	13,672	14,716	15,834	17,028

\*\*e/f = BMI estimates/forecast

자료 : National Sources/BMI

### (5) 미국 탄산음료 시장 규모

• 미국인들 사이에서 건강에 대한 관심이 높아지면서 탄산음료의 소비는 점차 줄어드는 추세에 접어들어, 2013년 미국 탄산음료 판매액은 725억 7,200만 달러로 전년 대비 0.3% 감소했음. 탄산음료가 건강에 좋지 않다는 인식이 확산되면서 미국 내에서 탄산음료를 기피하는 경향이 강해지고 있음. 이는 미국에서 사회적 문제가 되는 비만, 당뇨병의 발병과 관련이 있어 소비자들이 점차 인공 감미료에 대한 부정적인 인식으로 탄산음료 소비를 꺼려하고 있음. 특히 건강관리에 예민한 젊은 세대를 중심으로 탄산음료 대신 맛이 첨가된 물이나 액상차와 같은 품목을 소비하는 경향이 강해지고 있음(식품음료신문, 2015).

(표14.)< 미국 탄산음료 시장규모 (단위 : US\$ 백만, %) >

구분	2011		2012		2013	
	시장규모	증가율	시장규모	증가율	시장규모	증가율
시장규모 및 성장률	71,955.70	1.06	72,777.90	1.14	72,572.90	-0.28

• 미국 음료 시장 중 천연탄산음료를 제조하는 중·소 규모의 업체의 제품을 조사하였음. 천연에 가까운 재료를 사용하였으며, 無방부제, 無색소의 제품들 임. 최신 트렌드에 맞추어 미국 음료 회사들도 천연탄산음료를 개발하고 있음.

(표15.)< 미국 탄산음료 회사 제품 현황 >

		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fruit 66 carbonated drinks are made with 6 oz. of 100% Real Juice + 2 oz. Sparkling Water (Total of 75% juice)</li> <li>• Great taste</li> <li>• Refreshing flavors: Apple Berry, Orange Tangerine, Kiwi Strawberry, Fruit Punch</li> <li>• More vitamins and minerals than any other sparkling juice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A complex cola derived from oils of orange, lemon and lime, with hints of nutmeg, coriander and lavender.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No caffeine</li> <li>• No preservatives</li> <li>• No sodium</li> <li>• No high fructose corn syrup</li> <li>• Cane sugar</li> <li>• 12oz. can (recyclable)</li> </ul>
<p> <a href="http://www.hansens.com/us/en/home/">http://www.hansens.com/us/en/home/</a>,  <a href="http://www.boylanbottling.com/product-category/cane-sugar/">http://www.boylanbottling.com/product-category/cane-sugar/</a>  <a href="http://www.hansens.com/us/en/home/">http://www.hansens.com/us/en/home/</a> </p>		

(6) 인도 탄산음료 시장 규모

• 인도의 탄산음료 시장은 2013년부터 2018년까지 탄산음료 판매량의 연평균성장률은 6.8%로 전망됨.

(표16.)< 인도소프트드링크 판매액 및 판매량 전망 >

	2013e	2014f	2015f	2016f	2017f	2018f
소프트드링크 판매액 (백만, 달러)	5,795	6,852	8,106	9,261	10,536	11,946
소프트드링크 판매량 (백만, 리터)	7,310	7,795	8,354	8,977	9,655	10,367
탄산음료 판매량 (백만, 리터)	3,437	3,672	3,923	4,189	4,473	4,774
과일/야채주스 판매량 (백만, 리터)	1,718	1,881	2,073	2,295	2,542	2,808
생수 판매량 (백만, 리터)	1,279	1,393	1,530	1,687	1,861	2,046
기능성 음료 판매량 (백만, 리터)	942	1,050	1,178	1,321	1,477	1,645

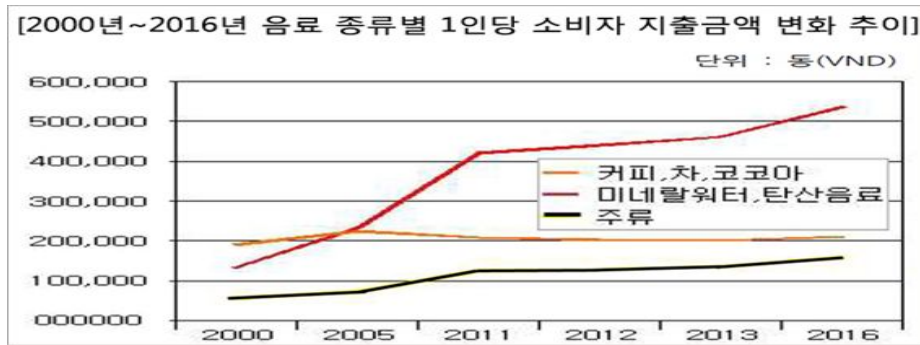
\*\*e/f = BMI estimates/forecast

자료 : National Sources/BMI

(7) 베트남 탄산음료 시장 규모

• 베트남 증권 회사인 Vietinbank Securities Company는 2013년 베트남에서 소비된 청량음료의 규모가 5억 6,190만 달러이며 양으로 따지면 약 20억 리터가 소비됨. 2009년부터 2013년도까지 베트남의 음료시장은 19.35% 정도 성장했으며, 향후 2014년부터 2018년도까지 14.2% 더 성장할 것이라 예측하고있음.

• 최근 들어 전 세계가 탄산음료에 특별 세금을 부과하고 나서고 있어 베트남 정부도 이에 동참하면서 2015년 7월 1일부터 탄산음료에 10%의 특별소비세를 부과하기로 했음.



< 그림 5. 2000년~ 2016년 음료 종류별 1인당 소비자 지출금액 변화 추이 >

#### 나. 탄산음료 관련 국내·외 문헌 조사 및 정리

##### (1). 해외 문헌 분석

• 탄산음료 관련 해외 논문 분석 결과는 다음과 같다(표 ). 2006년-2011년도 까지의 논문은 3건 논문이 등재되었음. 내용 분석결과는 청량음료의 마케팅과 브랜드 선호도, 소비자 선호도에 관한 논문이었음. (표 50.)

(표17.) < 해외 논문 분석 >

No	저널명	논문명 논문요약	저자·년도
1	International Journal of Food Science & Technology	Modelling soft drink purchasers' preferences for stimulant beverages 이 연구는 청량 음료 제조 업체에게 최적으로 자극성의 주스 기반 음료의 범위설정 및 혁신적인 기능성 음료의 효과적인 포지셔닝과 가격 전략 지침을 제공함.	Douglas Sorenson and Joe Bogue (2006)
2	Indian Journal of Marketing	Analysis of Brand Preference of Soft drinks in the Global Environment 청량 음료 및 브랜드 선호도를 결정하는 요인의 브랜드 선호도에 대한 세계화의 영향을연구함.	S. Banumathy, M. Hemameena (2006)
3	Journal of Applied Sciences	Factor analysis evidence in describing consumer preferences for a soft drink product in Malaysia 말레이시아의 소규모 마을에서의 청량 음료 제품의 선택에 대한 소비자 선호도를 분석함.	Lazim Abdullah and HaslizaAsngari (2011)

##### (2). 국내 문헌 정리

• 음료 관련 국내 논문 분석 결과는 다음과 같다(Table ). 2003년-2013년도 까지의 논문

은 총 5건의 관련 논문이 등재되었다. 내용 분석 결과는 탄산음료 섭취 실태 및 라이프스타일에 따른 구매 특성을 조사한 논문으로 나타났다.

(표18.) < 국내 논문 분석 >

No	저널명	논문명 논문요약	저자·년도
1	대한지역사회 영양학회	전주지역 중학생의 음료 섭취 실태와 식생활 태도에 관한 연구 남학생 303명, 여학생 276명을 조사 대상으로 설문지 조사를 실시. 하루 평균 탄산음료는 1.93회, 과일 및 야채 주스는 일주일에 1회 섭취하는 것으로 나타났음.	송문자, 안은미, 손희숙, 김숙배, 차연수 (2003)
2	한국영양학회	영양 · 건강측면에서 본 패스트푸드와 탄산음료의 소비실태 분석: 서울지역 중심으로 연령별·성별 비교 대학생 148명, 고등학생 231명, 중학생 395명을 대상으로 패스트푸드와 탄산음료의 소비실태 조사를 실시함. 10대의 경우 착향 탄산음료의 선호도가 높았으며, 남자의 경우에 탄산음료의 선호도가 여자보다 높았음.	장문정, 김주현, 이정숙, 김숙희 (2004)
3	韓國學校保健 學會誌	우리나라 중 고등학교 학생들의 패스트푸드 및 탄산음료 섭취에 관한 지역별 비교연구 대도시, 중소도시, 농촌지역으로 구분하여 총 42개 중고등학교 2,261명을 대상으로 진행함. '지난 일주일 동안 가장 많이 마신 음료수'를 알아본 결과 세 지역 모두 탄산음료섭취가 가장 많았으며, 이중 농촌지역학생들은 탄산음료섭취가 43.2%로 대도시학생 32.2%로 나타남.	이규영, 하영미, 김성희 (2008)
4	東아시아食生 活學會誌	대구 지역 중학생의 탄산음료 섭취 실태 조사 남녀 중학생 422명을 대상으로 탄산음료 섭취 실태 조사한 결과착향탄산음료의 선호도가 가장 높았으며, 전체학생의 30.4%가 주 3~5회 이상 탄산음료를 섭취함.	박지윤, 류경, 장혜림, 윤경영 (2010)
5	한국호텔리조 트학회	식생활 라이프스타일에 따른 건강기능성 음료 구매 특성에 관한 연구 분석결과, 건강기능성 음료에 대한 만족도 향상을 위해 고객들의 구매선택 속성요인을 강조해야 함. 그러나 모든	최웅, 최정연, 연형신(2013)

---

음료 업체들은 맛과 성분, 음용한 후의  
효과에 대해서만 강조하고 있는 실정임.  
음료 용기의 디자인, 제조회사의 명성  
등과 같은 외형적인 부분의 투자와  
관리가 이루어져야 함.

---

## 9. 천연 탄산음료 제품에 대한 소비자 인식도와 개발 요구도 조사

### 가. 천연 탄산음료 제품 설문지 개발

#### (1) 설문 목적

• 천연 탄산음료 제품 개발에 대한 소비자의 인식도와 요구도를 파악하여 이를 바탕으로 천연 탄산음료 산업의 활용 전략을 구축하기 위한 기초 자료를 제안 하는데 그 목적을 가지고 있음.

#### (2) 조사대상 및 기간

• 본 설문지는 예비조사(2015년 8월)를 실시한 후 이를 토대로 설문지를 수정·보완하여 온라인 설문조사기관인 마크로밀엠브레인에 의뢰하여 2015년 8월 30일부터 2015년 9월 3일까지 실시하였음.

• 천연탄산음료 구매 경험이 있는 서울 및 수도권 지역에 거주하고 있는 20대 - 50대 성인 소비자를 대상으로 유효 표본 544부를 최종 분석에 사용하였음.

#### (3) 조사내용 및 방법

• 설문문항은 일반사항, 일반·천연탄산음료 제품 구매 행태 및 천연탄산음료 제품 구매 선택속성에 대한 중요도와 만족도에 관한 문항으로 구성되었으며 리커트 5점 척도(1점: 전혀 중요하지 않다 - 5점: 매우 중요하다)를 이용하여 측정하였음.

#### (4) 자료의 통계처리

• 본 연구의 조사된 자료는 SPSS(Statistical Package for Social Science) Ver. 18.0 프로그램을 이용하여 빈도와 백분율, 평균, 표준편차를 계산하였으며 유의성 검증은 t-검정을 실시하였음.

• 천연 탄산음료 선택속성에 따른 중요도와 만족도는 요인분석을 실시하여 나타난 각 요인들의 내적일관성을 검정하기 위해 신뢰도 분석을 통하여 Cronbach'a를 산출하였다. 천연 탄산음료 제품선택속성에 따른 중요도와 만족도 간에 대한 평균값을 확인하기 위해 기술통계 분석을 실시하였고, 중요도 및 만족도 간의 차이분석을 위해 대응표본 t-검정(Paired t-test)을 실시하였음.

• 천연 탄산음료 제품의 홍보 활성화에 핵심이 되는 요인을 도출하기 위하여 IPA (importance performance analysis)를 실시하였음.

### 나. 연구 결과

#### (1) 설문대상자의 인구통계학적 특징 분석

• 설문조사에 응한 조사대상자의 일반사항 분석 결과는 다음과 같음(표19). 성별에서는 남성이 49.3%(268명), 여성이 50.7%(276명)을 차지하였으며, 연령는 20대가 24.8%(135명), 30대

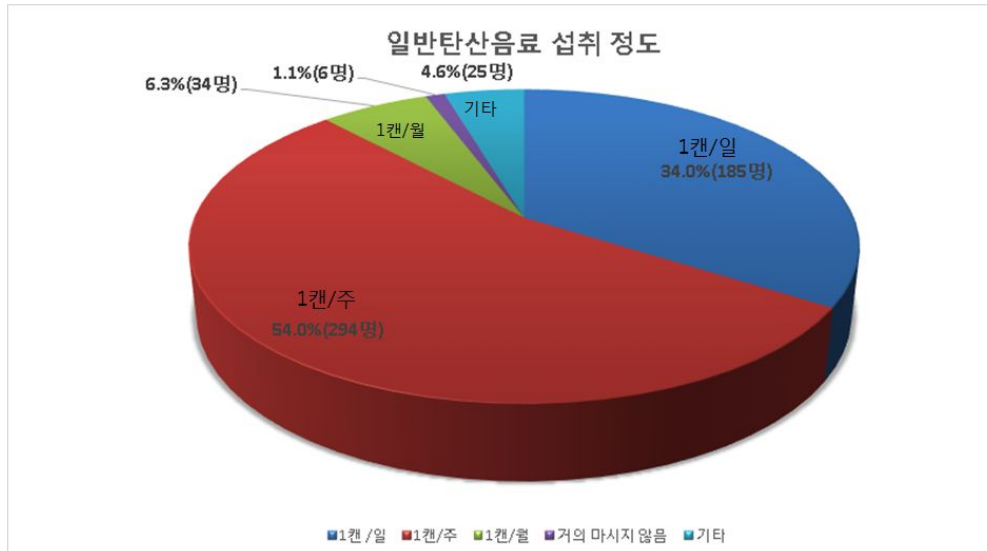
가 24.3%(132명), 40대가 25.6%(139명), 50대가 25.4%(138명)로 나타났다. 결혼 유무는 기혼자가 61.9%(337명)로 미혼자보다 많이 응답했고, 최종학력은 대학 재학 및 졸업자가 80.0%(435명)로 많은 분포를 나타냈음. 직업은 사무, 기술직이 45.0%(245명)로 많은 분포를 나타냈음. 월소득은 400만원 이상-500만원 미만의 응답자가 20.8(113명)로 가장 많았음.

(표19.)< 조사대상자의 일반사항 >

	항목	빈도(%)
성별	남성	268(49.3)
	여성	276(50.7)
연령대	20대	135(24.8)
	30대	132(24.3)
	40대	139(25.6)
	50대	138(25.4)
결혼	기혼	337(61.9)
	미혼	202(37.1)
	기타	5(0.9)
최종 학력	고등학교 졸업 이상	50(9.2)
	대학 재학 및 졸업	435(80.0)
	대학원 이상	59(10.8)
직업	공무원, 군인	8(1.5)
	기업인, 경영직	18(3.3)
	사무, 기술직	245(45.0)
	판매, 서비스직	23(4.2)
	전문직(교수, 의사, 법률가)	33(6.1)
	생산, 기능, 노무직	12(2.2)
	자영업자	32(5.9)
	학생	71(13.1)
	전업주부	83(15.3)
	은퇴자	2(0.4)
	무직	10(1.8)
기타	7(1.3)	
월소득	100만원 미만	10(1.8)
	100만원 이상-200만원 미만	25(4.6)
	200만원 이상-300만원 미만	72(13.2)
	300만원 이상-400만원 미만	101(18.6)
	400만원 이상-500만원 미만	113(20.8)
	500만원 이상-600만원 미만	91(16.7)
	600만원 이상	131(24.1)
기타	1(0.2)	
	합계	544(100.0)

## (2) 일반 탄산음료 섭취 현황

- 일반 탄산음료의 섭취 빈도를 분석한 결과는 아래 그림과 같음. 가장 많은 응답률을 보인 섭취 횟수는 1캔/주로 54.0%(294명) 나타났으며, 그 다음으로는 1캔/일로 34.0%(185명) 나타났음.

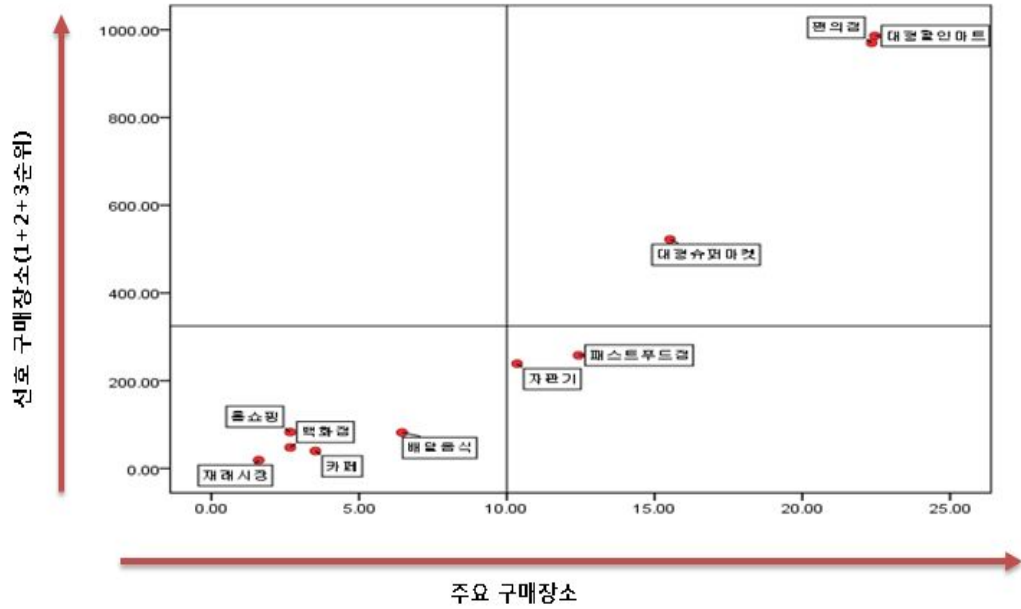


< 그림 6. 일반탄산음료 섭취 빈도 >

## (3) 일반 탄산음료의 구매 장소 분석

- 일반 탄산음료의 구매 장소를 분석한 결과는 아래 그림과 같음. 일반 탄산음료의 구매 장소를 복수응답으로 분석한 결과, 결과(X축), 가장 크게 영향력을 미친 구매 장소 1순위(3점)+2순위(2점)+3순위(1점)의 총 합계(Y축)를 단순산점도 그래프로 분석했음.
  - ✓ 1사분면: 주요 구매 장소 이면서 선호도도 높음
  - ✓ 2사분면: 주요 구매 장소는 아니지만 선호도가 높음.
  - ✓ 3사분면: 주요 구매 장소가 아니며 선호도도 낮음.
  - ✓ 4사분면: 주요 구매 장소 이지만 선호도가 낮음.
- 일반 탄산음료 구매 시 주요 구매 장소이면서 선호도가 높은 항목으로는 대형할인마트(421명, 22.5%), 편의점(419명, 22.3%), 대형슈퍼마켓(291명, 15.5%) 순으로 나타났음.





< 그림 7. 일반 탄산음료 선호 구매장소 Vs. 주요 구매장소 >

#### (4) 천연 탄산음료 제품의 구매 장소 분석

• 천연 탄산음료 제품의 구매 장소를 분석한 결과는 아래 그림과 같음. 천연탄산음료 제품의 구매 장소를 복수응답으로 분석한 결과, 결과(X축), 가장 크게 영향력을 미친 구매 장소 1순위(3점)+2순위(2점)+3순위(1점)의 총 합계(Y축)를 단순산점도 그래프로 분석했음.

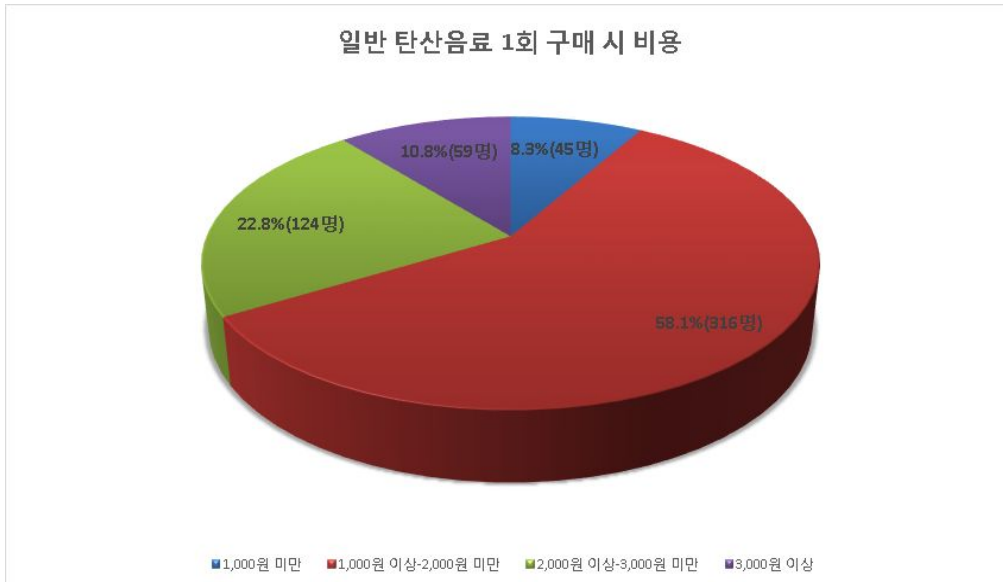
- ✓ 1사분면: 주요 구매 장소 이면서 선호도도 높음
- ✓ 2사분면: 주요 구매 장소는 아니지만 선호도가 높음.
- ✓ 3사분면: 주요 구매 장소가 아니며 선호도도 낮음.
- ✓ 4사분면: 주요 구매 장소 이지만 선호도가 낮음.

• 천연 탄산음료 제품 구매 시 주요 구매 장소이면서 선호도가 높은 항목으로는 대형할인마트(426명, 32.4%), 편의점(315명, 24.0%), 대형슈퍼마켓(249명, 18.9%) 순으로 나타났음.

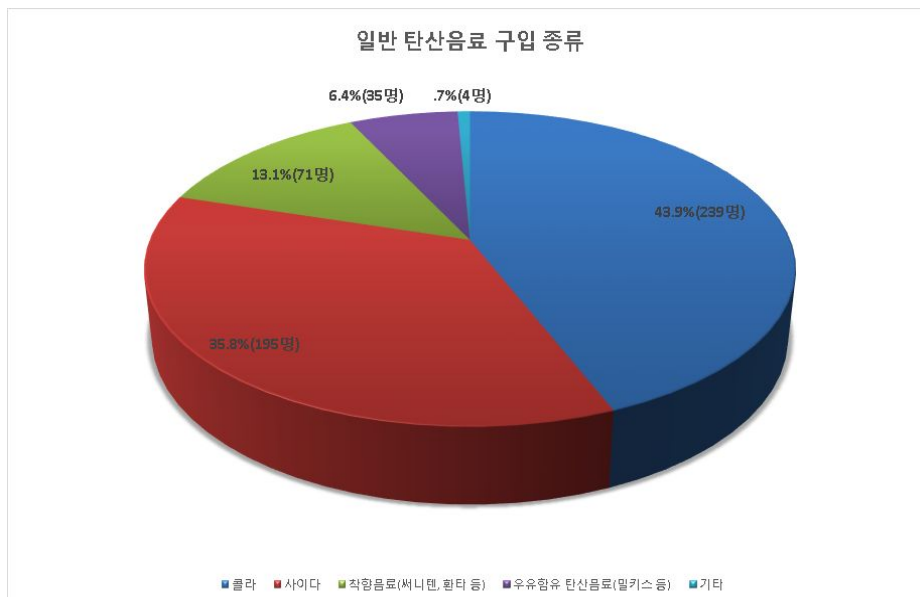


(6) 일반 탄산음료의 1회 구매 시 비용 및 종류

• 일반 탄산음료의 1회 구매 시 비용 및 구입 종류를 분석한 결과는 아래 그림과 같음. 일반 탄산음료의 1회 구매 시 비용의 분석결과는 1,000원 이상~2,000원 미만이 58.1%(316명)로 가장 높았으며, 그 다음으로는 2,000 원~3,000원 미만의 응답률이 22.8%(124명)로 나타났음. 일반 탄산음료의 구매종류를 분석한 결과, 콜라의 응답률이 43.9%(239명)로 가장 높았으며, 그 다음 순으로는 사이다 35.8%(195명)로 나타났음.



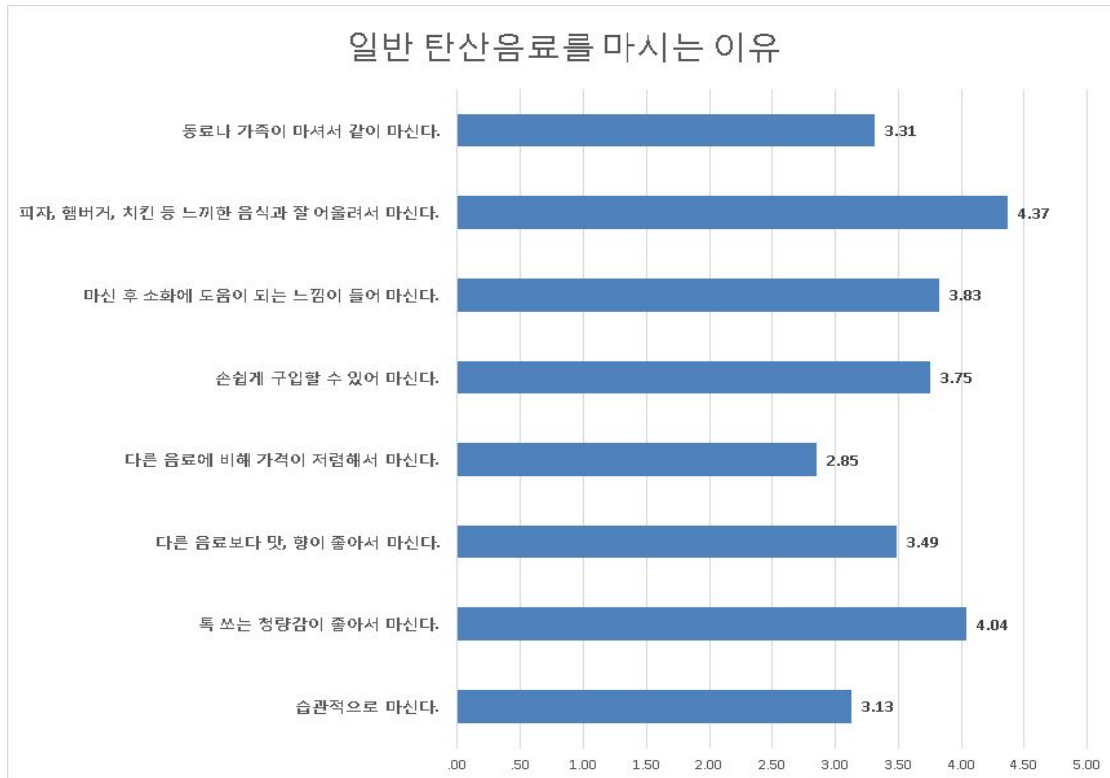
< 그림 11. 일반 탄산음료 1회 구매 시 비용 >



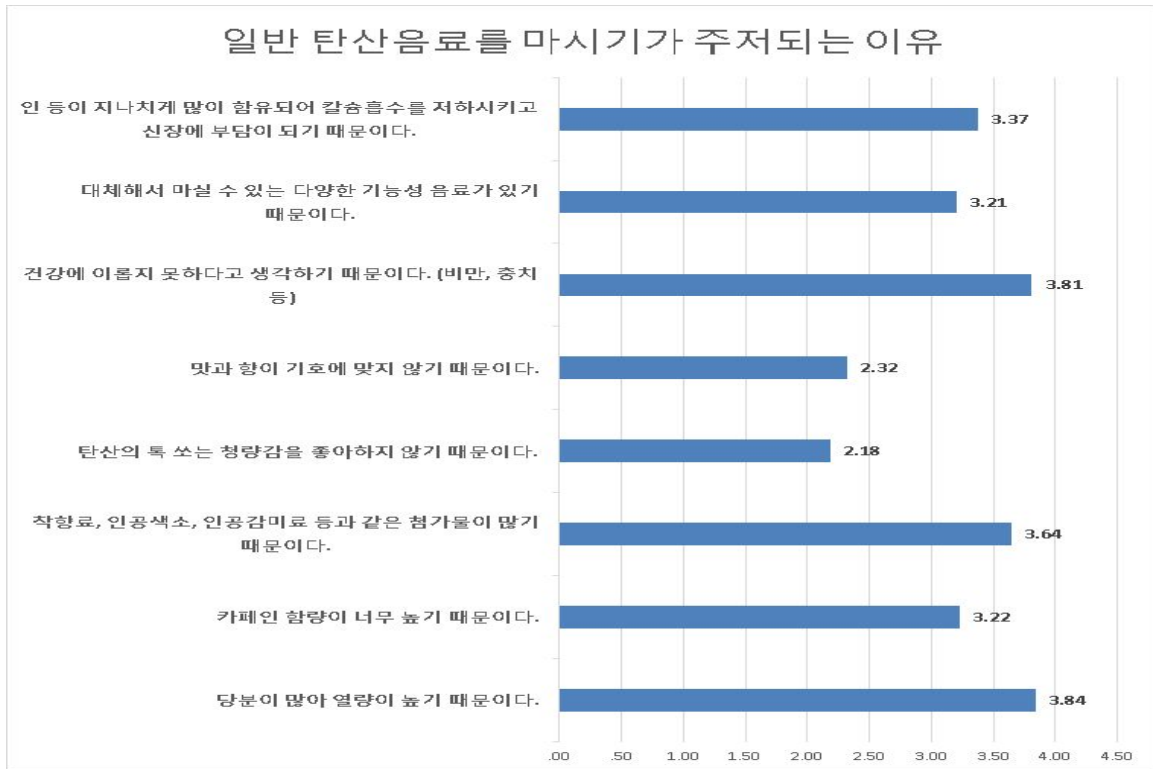
< 그림 10. 일반 탄산음료 구매 종류 >

(7) 일반 탄산음료를 마시는 이유와 주저되는 이유 분석

● 일반 탄산음료를 마시는 이유와 주저되는 이유를 분석한 결과는 아래표와같음. 일반 탄산음료를 마시는 이유를 분석한 결과는 피자, 햄버거, 치킨 등 느끼한 음식과 잘 어울려서 마신다는 항목이 4.37점/5점으로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로는 특 쓰는 청량감이 좋아서 마신다(4.04점)의 순으로 나타났음. 일반 탄산음료를 마시기가 주저되는 이유를 분석한 결과는 건강에 이롭지 못하다고 생각됨의 문항이 3.81점/5점으로 가장 높게 나타났으며, 그다음으로는 착향료, 인공색소, 인공감미료 등과 같은 첨가물이 많음의 문항이3.64점으로 나타났음.



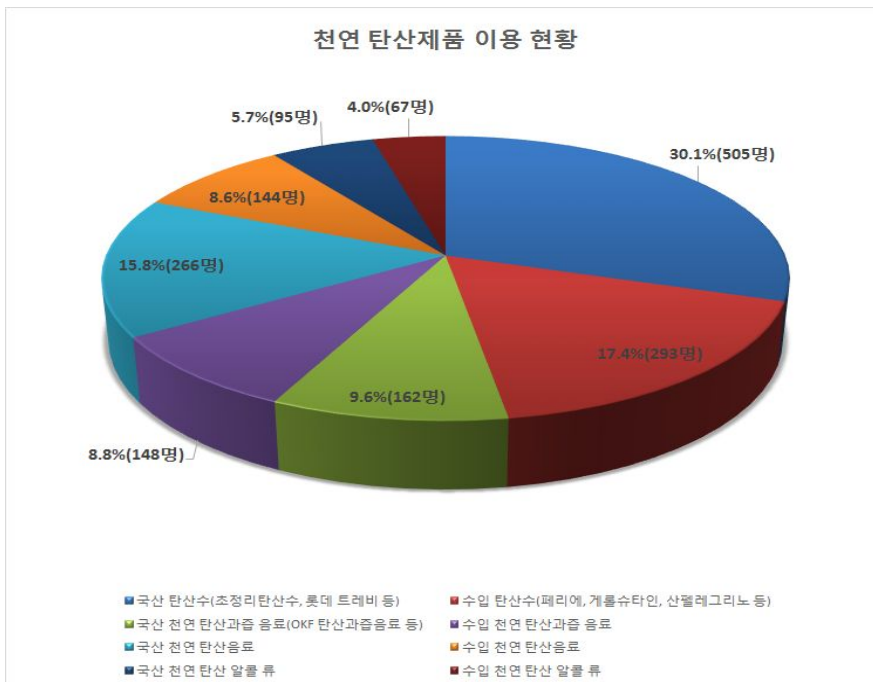
< 그림 12. 일반 탄산음료를 마시는 이유 >



< 그림 13. 일반 탄산음료를 마시기가 주저되는 이유 >

#### (8) 천연 탄산음료 제품 이용 현황

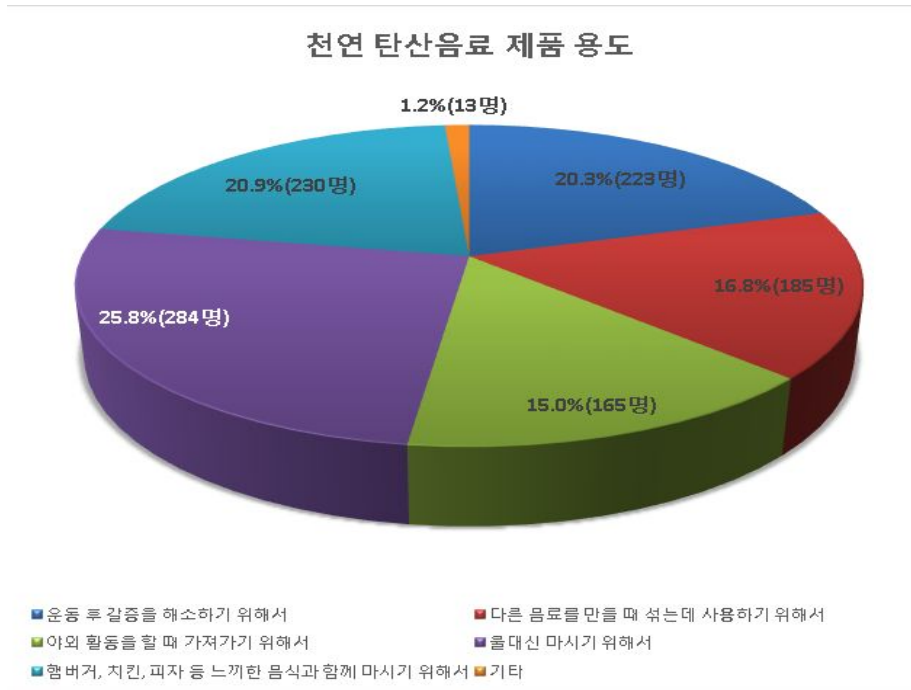
• 천연 탄산음료 제품 이용 현황(다중응답)을 분석한 결과는 아래 그림과 같음. 국산 탄산수 제품이 30.1%(505명)로 가장 많았으며, 그 다음으로 수입 탄산수가 17.4%(293명), 국산 천연 탄산음료가 15.8%(266명)의 순으로 나타났음.



< 그림 14. 천연 탄산음료 이용 현황 >

(9) 천연 탄산음료 제품의 구매 용도

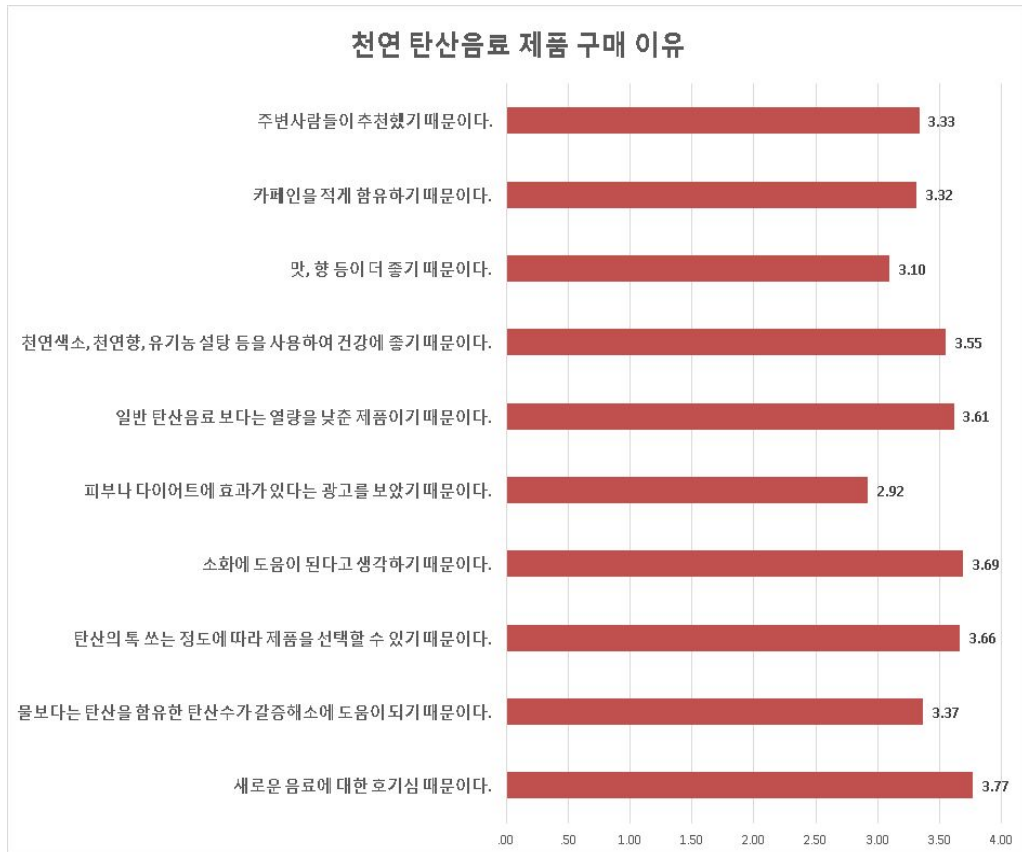
• 천연 탄산음료 제품의 구매 용도를 분석한 결과는 아래 그림과 같음. 물 대용품으로 마시려고 구매하는 응답자가 25.8%(284명)로 나타났으며, 그 다음으로는 느끼한 음식과 함께 마시기 위해 구매한다는 응답이 20.9%(230명), 운동 후의 갈증을 해소하기 위해 구매 한다는 응답이 이유가 20.3%(223명) 등 의 순으로 조사되었음.



< 그림 15. 천연 탄산음료 제품용도 >

### (10) 천연 탄산음료 제품의 구매이유

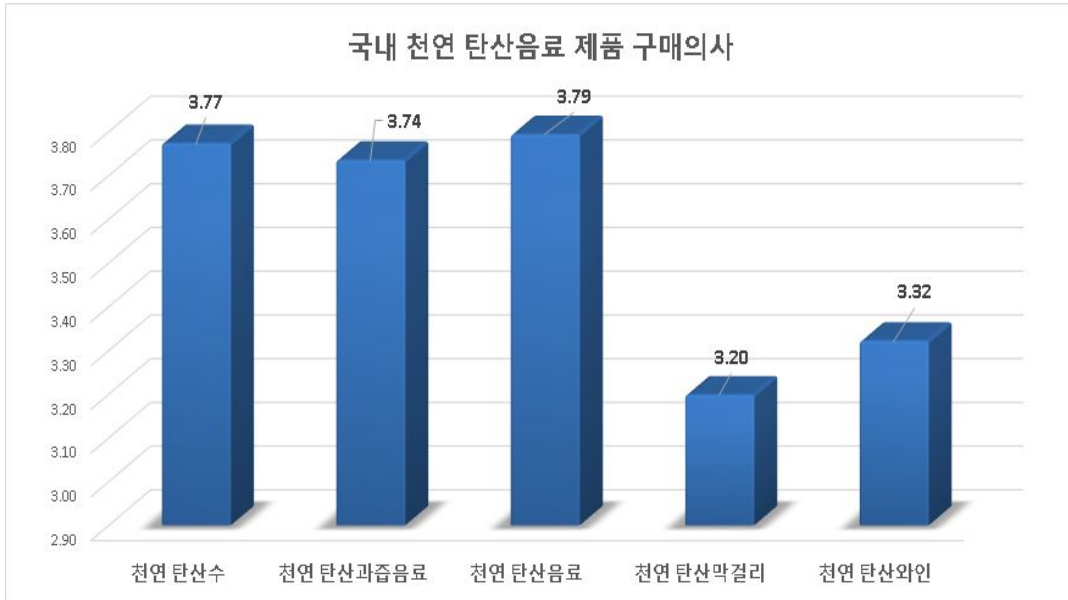
• 천연 탄산음료 제품의 구매이유를 분석한 결과는 아래 그림과 같음. 새로운 음료에 대한 호기심이 3.77점/5점으로 가장 높은 구매이유로 나타났으며, 그 다음으로는 소화에 도움이 된다고 생각되어 구매한다가 3.69점, 탄산의 특쓰는 정도에 따라 제품을 선택할 수 있기 때문에 구매한다가 3.66점의 순으로 높게 나타났음.



< 그림 16. 천연 탄산음료 제품 이유 >

### (11) 천연 탄산음료 제품 구매의사

• 천연 탄산음료 제품 구매의사를 분석한 결과는 아래 그림과 같음. 가장 높은 구매의사를 보인 항목은 천연 탄산음료로 3.79점/5점으로 나타났으며, 그다음으로는 천연 탄산수가 3.77점/5점으로 나타났음.



< 그림 17. 국내 천연 탄산음료 제품 구매의사 >



### (12) 천연 탄산음료 제품 추가지불의사 분석

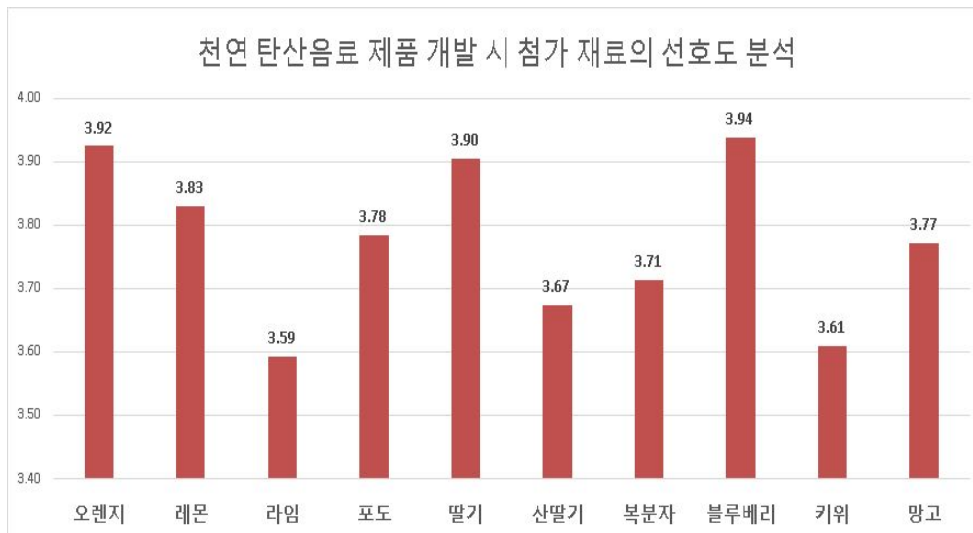
• 천연 탄산음료 제품 추가지불의사를 분석한 결과는 다음 표와 같음. 천연탄산수, 천연 탄산과즙음료, 천연 탄산음료의 3종의 경우, +10%의 추가지불의사가 있는 것으로 조사되었음. 한편 탄산막걸리와 탄산와인의 경우 추가지불의사 금액이 0%대가 가장 높게 나타났음.

(표20.)< 천연 탄산수 제품 추가지불의사 분석 >

항목	빈도(%)	
천연 탄산수	0%	150(27.6)
	+10%	200(36.8)
	+20%	96(17.6)
	+30% 이상	98(18.0)
천연 탄산과즙음료	0%	112(20.6)
	+10%	201(36.9)
	+20%	129(23.7)
	+30% 이상	102(18.8)
천연 탄산음료	0%	127(23.3)
	+10%	226(41.5)
	+20%	96(17.6)
	+30% 이상	95(17.5)
천연 탄산막걸리	0%	215(39.5)
	+10%	165(30.3)
	+20%	98(18.0)
	+30% 이상	66(12.1)
천연 탄산와인	0%	187(34.4)
	+10%	149(27.4)
	+20%	112(20.6)
	+30% 이상	96(17.6)
합계	544(100.0)	

### (13) 천연 탄산음료 제품 개발 시 첨가 재료의 선호도 분석

• 천연 탄산음료 제품 개발 시 첨가 재료의 선호도 분석한 결과는 아래 그림과 같음. 블루베리가 3.94점/5점으로 가장 높은 재료의 선호도를 나타냈으며, 그 다음으로 오렌지(3.92점), 딸기(3.90점)의 순으로 조사되었음.

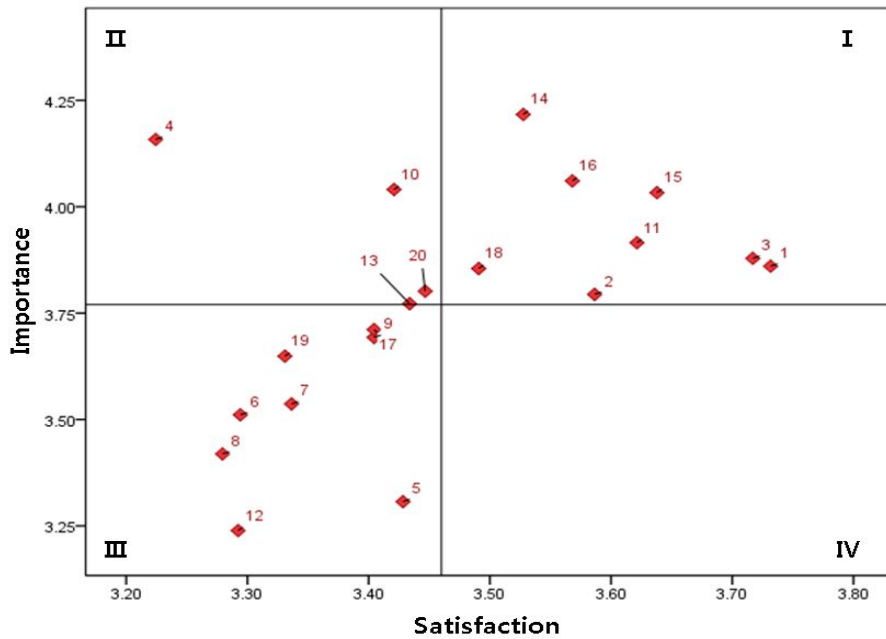


< 그림 18. 국내 천연 탄산음료 제품 개발 시 재료의 선호도 >

**(14) 천연 탄산음료 제품 선택속성 IPA 분석**

- Importance-Performance Analysis(IPA) Technique를 이용하여 분석한 결과, 중요도 평균은 3.77점/5점, 만족도 평균은 3.46점/5점으로 나타나 천연 탄산음료 제품 선택 속성에 대한 만족도가 중요도에 비해 낮은 점수를 나타냈음.

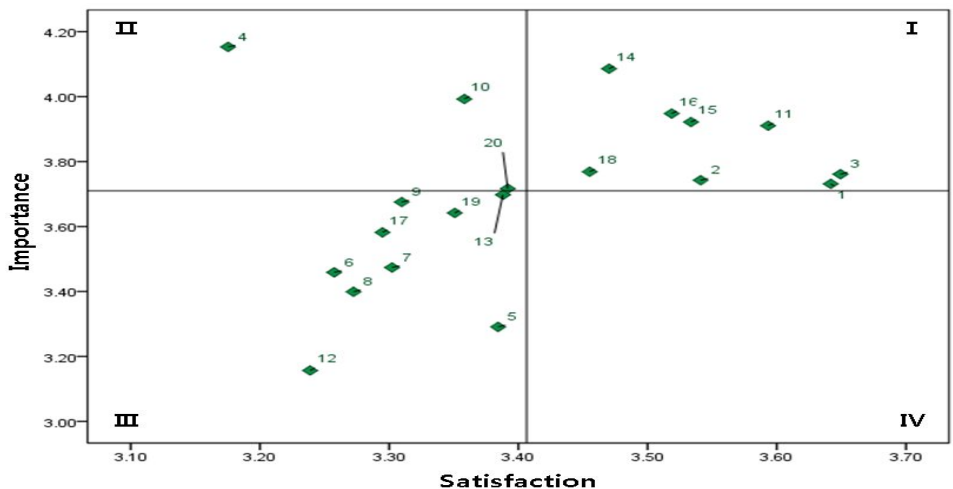
- 중요도와 만족도가 모두 평균 이상으로 높게 나타난 부분으로서 천연 탄산음료 제품 선택속성에 대하여 지속적으로 현재 상황을 유지해도 좋은 제 1사분면은 1. 적게 함유된 당분, 2. 카페인의 최소량, 3. 천연 향료 및 색소 사용, 11. 갈증해소, 14. 안전한 식재료, 15. 구입의 편리함, 16. 유통기한 표시, 18. 원산지 표시 등 8개 항목으로 나타났음. 한편, 천연 탄산음료 제품 선택속성에 대하여 조사 대상자들이 생각하는 중요도는 높지만, 만족도가 낮다고 평가한 항목은 제 2사분면으로 4. 가격의 적절성, 10. 맛, 13. 영양성분 표시, 20. 품질보증 등 4개 항목으로 나타났음.



< 그림 19. 천연 탄산음료 제품 선택속성 IPA 분석. >

Section	Attribute
I (Doing great, Keep it up)	1. 적게 함유된 당분 2. 카페인의 최소량 3. 천연향료 및 색소사용 11. 갈증 해소 14. 안전한 식재료 15. 구입의 편리함 16. 유통기한 표시 18. 원산지 표시
II (Focus here)	4. 가격 적절 10. 맛 13. 영양성분 표시 20. 품질보증
III (Low priority)	5. 용기포장 세련 6. 용기의 크기 다양 7. 다양한강도의 탄산 8. 건강기능성 성분 함유 9. 다양한 맛과 향 12. 브랜드력 17. 주변인의 평판 19. 친환경적인 포장재료
IV (Overdone)	-

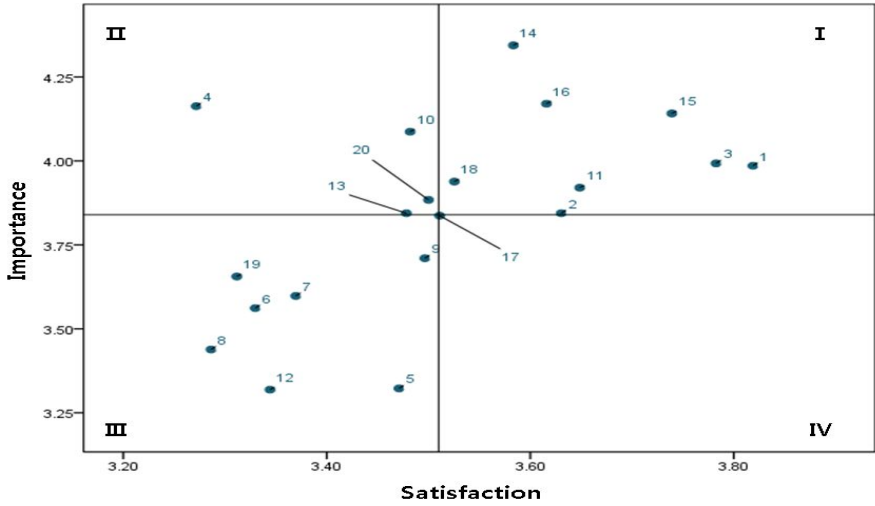
• Importance-Performance Analysis(IPA) Technique를 남성 대상 천연 탄산음료 제품 선택 속성 중요도-만족도를 분석한 결과, 중요도 평균은 3.71점/5점, 만족도 평균은 3.41점/5점으로 나타나 천연 탄산음료 제품 선택 속성에 대한 만족도가 중요도에 비해 낮은 점수를 나타냈음. 천연 탄산음료 제품 선택속성에 대하여 남성 조사 대상자들이 생각하는 중요도는 높지만, 만족도가 낮다고 평가한 항목은 제 2사분면으로 4. 가격의 적절성, 10. 맛, 20. 품질보증 등으로 나타났다.



< 그림 20. 남성 대상 천연탄산음료 제품 선택속성 IPA 분석.>

Section	Attribute
I (Doing great, Keep it up)	1. 적게 함유된 당분 2. 카페인의 최소량 3. 천연향료 및 색소사용 11. 갈증해소 14. 안전한 식재료 15. 구입의 편리함 16. 유통기한 표시 18. 원산지 표시
II (Focus here)	4. 가격적절 10. 맛 20. 품질보증
III (Low priority)	5. 용기포장 세련 6. 용기의 크기다양 7. 다양한강도의 탄산 8. 건강기능성 성분함유 9. 다양한 맛과 향 12. 브랜드력 13. 영양성분표시 17. 주변인의평판 19. 친환경적인포장재료
IV (Overdone)	-

- Importance-Performance Analysis(IPA) Technique을 여성 대상 천연 탄산음료 제품 선택 속성 중요도-만족도를 분석한 결과(아래), 중요도 평균은 3.84점/5점, 만족도 평균은 3.51점/5점으로 나타나 천연 탄산음료 제품 선택 속성에 대한 만족도가 중요도에 비해 낮은 점수를 나타냈음. 천연 탄산음료 제품 선택속성에 대하여 여성 조사 대상자들이 생각하는 중요도는 높지만, 만족도가 낮다고 평가한 항목은 제 2사분면으로 4. 가격의 적절성, 10. 맛, 20.품질보증 등으로 나타났음.



< 그림 21. 여성 대상 천연탄산음료 제품 선택속성 IPA분석.>

Section	Attribute
I (Doing great, Keep it up)	1. 적게 함유된 당분 2. 카페인의 최소량 3. 천연향료 및 색소사용 11. 갈증해소 14. 안전한 식재료 15. 구입의 편리함 16. 유통기한 표시 18. 원산지 표시
II (Focus here)	4. 가격적절 10. 맛 13. 영양성분 표시 20. 품질보증
III (Low priority)	5. 용기포장 세련 6. 용기의 크기다양 7. 다양한강도의 탄산 8. 건강기능성 성분함유 9. 다양한 맛과 향 12. 브랜드력 19. 친환경적인포장재료
IV (Overdone)	17. 주변인의평판

## (2차년도)

### 1. 탄산음료 시제품의 품질 특성

#### 가. 블루베리 탄산음료

##### (1) 일반실험 결과

##### ① 펄프성분 및 이물질 조사 결과

	펄프	이물질
0주차	미검출	미검출
3주차	미검출	미검출
6주차	미검출	미검출
9주차	미검출	미검출
11주차	미검출	미검출

블루베리탄산음료의 펄프 및 이물질 측정은 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차 모두 미검출 되었다.

##### ② 일반실험 결과

	pH	산도	당도
0주차	4.75±0.00	0.58±0.01	13.77±0.06
3주차	4.57±0.03	0.69±0.01	14.07±0.06
6주차	4.64±0.01	0.62±0.01	14.10±0.00
9주차	4.74±0.01	0.61±0.01	14.23±0.06
11주차	3.36±0.02	0.68±0.02	14.00±0.00

\* 산도 단위 : 블루베리탄산음료의 산도는 주석산으로 측정하였음. 단위는 %

\* 당도 단위 : Brix

블루베리탄산음료의 일반실험 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 pH는 각각 4.75, 4.57, 4.64, 4.74, 3.36으로 나타났으며, 산도는 0.58, 0.69, 0.62, 0.61, 0.68 %로 나타났고, 당도는 13.77, 14.07, 14.10, 14.23, 14.00 °Brix로 나타났다.

##### (2) 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0주차	미검출	미검출
3주차	미검출	미검출
6주차	미검출	미검출
9주차	미검출	미검출
11주차	미검출	미검출

\* 단위 : CFU/ml

블루베리탄산음료의 미생물 실험결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차 11주차의 일반세균과 대장균군 모두 검출되지 않았다.

(3) 항산화실험 결과

	총 페놀
0주차	1.88±0.01
3주차	1.99±0.01
6주차	1.95±0.04
9주차	2.00±0.01
11주차	2.14±0.25

\* 단위 : phenol = mlGAE%(gallic acid equivalent)

블루베리탄산음료의 항산화실험 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 총 페놀의 함량은 각각 1.88, 1.99, 1.95, 2.00, 2.14 mlGAE%로 나타났다.

(4) 기호도 조사 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주차	3.17±1.03	3.67±0.89	3.33±1.23	3.17±1.19	2.17±1.11	2.42±1.24	2.33±1.15	2.00±0.85
3주차	3.75±0.75	3.42±0.79	3.33±0.89	3.58±0.79	3.08±1.16	2.92±1.24	2.50±1.00	2.00±1.13
6주차	3.83±1.47	3.92±1.08	3.92±0.79	3.92±1.44	3.25±1.36	2.42±1.24	2.17±1.47	1.50±1.00
9주차	3.25±1.29	3.75±0.87	3.50±0.67	3.08±1.31	2.67±0.98	2.58±1.31	2.08±0.79	1.25±0.45
11주차	3.58±1.16	3.67±1.07	3.00±1.41	3.25±0.87	2.33±0.98	2.83±1.11	2.17±1.11	1.33±0.65

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다. 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다. 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.

\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다. 3: 강하지도 약하지도 않다. 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

블루베리탄산음료의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 3.17, 3.75, 3.83, 3.25, 3.58로 나타났으며, 색은 3.67, 3.42, 3.92, 3.75, 3.67, 향은 3.33, 3.33, 3.92, 3.50, 3.00, 맛은 3.17, 3.58, 3.92, 3.08, 3.25, 점도는 2.17, 3.08, 3.25, 2.67, 2.33, 이미는 2.42, 2.92, 2.42, 2.58, 2.83, 이취는 2.33, 2.50, 2.17, 2.17, 2.08, 2.17, 탄산감은 2.00, 2.00, 1.50, 1.25, 1.33으로 나타났다.

나. 포도 탄산음료

(1) 일반실험 결과

① 펄프성분 및 이물질 조사 결과

	펄프	이물질
0주차	미검출	미검출
3주차	미검출	미검출
6주차	미검출	미검출
9주차	미검출	미검출
11주차	미검출	미검출

포도탄산음료의 펄프 및 이물질 측정은 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차 모두 미검출 되었다.

② 일반실험 결과

	pH	산도	당도
0주차	4.82±0.02	0.59±0.01	14.37±0.06
3주차	4.65±0.02	0.66±0.02	14.40±0.00
6주차	4.73±0.02	0.72±0.03	14.50±0.00
9주차	4.91±0.01	0.62±0.02	14.30±0.00
11주차	3.44±0.01	0.69±0.01	14.47±0.06

\* 산도 단위 : 포도탄산음료의 산도는 주석산으로 측정하였음. 단위는 %  
 \* 당도 단위 : °Brix

포도탄산음료의 일반실험 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 pH는 각각 4.82, 4.65, 4.73, 4.91, 3.44로 나타났으며, 산도는 0.59, 0.66, 0.72, 0.62, 0.69 %로 나타났고, 당도는 14.37, 14.40, 14.50, 14.30, 14.47 °Brix로 나타났다.

(2) 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0주차	미검출	미검출
3주차	미검출	미검출
6주차	미검출	미검출
9주차	미검출	미검출
11주차	미검출	미검출

\* 단위 : CFU/ml

포도탄산음료의 미생물 실험결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차 11주차의 일반세균과 대장균군 모두 검출되지 않았다.

(3) 항산화실험 결과

	총 페놀
0주차	1.83±0.01
3주차	1.83±0.02
6주차	1.73±0.02
9주차	1.70±0.05
11주차	1.91±0.22

\* 단위 : phenol = mlGAE%(gallic acid equivalent)

포도탄산음료의 항산화실험 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 총 페놀의 함량은 각각 1.83, 1.83, 1.73, 1.70, 1.91 mlGAE%로 나타났다.

(4) 기호도 조사 결과

전반적인	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
------	---	---	---	----	----	----	-----



기호도								
0주차	3.75±0.62	3.50±0.67	3.92±0.79	3.92±0.67	2.75±0.87	2.17±0.94	2.00±0.85	2.17±0.83
3주차	4.00±0.74	3.33±1.07	3.67±0.78	3.92±1.00	3.17±1.27	2.67±1.56	1.92±1.24	2.00±1.21
6주차	2.67±0.89	3.75±1.29	3.25±1.29	2.58±1.16	3.42±0.79	3.33±0.98	2.83±1.19	2.67±1.23
9주차	3.50±1.09	3.33±0.65	3.58±0.79	3.25±1.14	2.50±1.17	2.67±1.30	2.17±0.83	1.50±0.67
11주차	4.00±1.13	3.75±0.97	4.08±0.90	3.83±1.11	2.50±0.80	1.67±0.78	1.92±1.08	1.50±0.80

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다, 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다, 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.  
\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다, 3: 강하지도 약하지도 않다, 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

포도탄산음료의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 3.75, 4.00, 2.67, 3.50, 4.00으로 나타났으며, 색은 3.50, 3.33, 3.75, 3.33, 3.75, 향은 3.92, 3.67, 3.25, 3.58, 4.08 맛은 3.92, 3.92, 2.58, 3.25, 3.83, 점도는 2.75, 3.17, 3.42, 2.50, 2.50, 이미는 2.17, 2.67, 3.33, 2.67, 1.67, 이취는 2.00, 1.92, 2.83, 2.17, 1.92, 탄산감은 2.17, 2.00, 2.67, 1.50, 1.50으로 나타났다.

#### 다. 스파클링 와인

##### (1) 일반실험 결과

##### ① 펄프성분 및 이물질 조사 결과

	펄프	이물질
0주차	미검출	미검출
3주차	미검출	미검출
6주차	미검출	미검출
9주차	미검출	미검출
11주차	미검출	미검출

스파클링 와인의 펄프 및 이물질 측정은 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차 모두 미검출 되었다.

##### ② 일반실험 결과

	pH	산도	당도
0주차	4.79±0.05	0.57±0.01	14.80±0.00
3주차	4.22±0.00	0.67±0.01	13.17±0.06
6주차	4.30±0.01	0.61±0.01	13.30±0.35
9주차	4.41±0.02	0.56±0.02	13.20±0.17
11주차	3.08±0.03	0.61±0.01	13.50±0.00

\* 산도 단위 : 스파클링 와인의 산도는 주석산으로 측정하였음. 단위는 %  
\* 당도 단위 : °Brix

스파클링 와인의 일반실험 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 pH는 각각 4.79, 4.22, 4.30, 4.41, 3.80으로 나타났으며, 산도는 0.57, 0.67, 0.61, 0.56, 0.61 %로 나타났고, 당도는 14.80, 13.17, 13.30, 13.20, 13.50 °Brix로 나타났다.

##### (2) 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0주차	미검출	미검출
3주차	미검출	미검출
6주차	미검출	미검출
9주차	미검출	미검출
11주차	미검출	미검출

\* 단위 : CFU/ml

스파클링 와인의 미생물 실험결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차 11주차의 일반세균과 대장균군 모두 검출되지 않았다.

### (3) 항산화실험 결과

	총 페놀
0주차	0.12±0.00
3주차	0.06±0.01
6주차	0.05±0.00
9주차	0.05±0.00
11주차	0.08±0.00

\* 단위 : phenol = mlGAE%(gallic acid equivalent)

스파클링 와인의 항산화실험 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 총 페놀의 함량은 각각 0.12, 0.06, 0.05, 0.05, 0.08 mlGAE%로 나타났다.

### (4) 기호도 조사 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주차	3.20±1.14	3.40±0.97	3.20±0.92	3.60±1.17	1.70±0.82	2.70±1.06	2.80±1.03	2.90±0.99
3주차	3.75±1.06	3.50±0.90	3.25±1.06	3.83±1.11	2.25±1.14	2.67±0.98	2.25±1.29	2.75±1.22
6주차	3.92±0.79	4.00±0.74	3.83±0.83	4.08±0.79	2.25±0.87	2.17±1.19	2.25±1.29	2.50±1.31
9주차	3.25±1.36	3.92±1.00	3.17±1.53	2.67±1.44	1.33±0.65	3.08±1.44	2.50±1.45	2.33±0.78
11주차	3.50±0.52	3.42±1.00	3.33±1.07	3.50±1.00	1.50±0.80	2.42±1.00	2.42±1.24	2.00±1.41

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다. 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다. 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.

\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다. 3: 강하지도 약하지도 않다. 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

스파클링 와인의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 3.20, 3.75, 3.92, 3.25로 나타났으며, 색은 3.40, 3.50, 4.00, 3.92, 향은 3.20, 3.25, 3.83, 3.17, 맛은 3.60, 3.83, 4.08, 2.67, 점도는 1.70, 2.25, 2.25, 1.33 이미는 2.70, 2.67, 2.17, 3.08, 이취는 2.80, 2.25, 2.25, 2.50, 탄산감은 2.90, 2.75, 2.50, 2.33으로 나타났다.

## 라. 탄산 막걸리

### (1) 일반실험 결과

#### ① 펄프성분 및 이물질 조사 결과

	펠프	이물질
0주차	미검출	미검출
3주차	미검출	미검출
6주차	미검출	미검출
9주차	미검출	미검출
11주차	미검출	미검출

탄산 막걸리의 펄프 및 이물질 측정은 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차 모두 미검출 되었다.

## ② 일반실험 결과

	pH	산도	당도
0주차	5.38±0.02	0.29±0.01	3.30±0.00
3주차	5.29±0.01	0.53±0.01	4.03±0.06
6주차	5.43±0.06	0.66±0.01	4.30±0.00
9주차	5.37±0.01	0.57±0.01	4.03±0.06
11주차	4.23±0.00	0.60±0.00	3.77±0.06

\* 산도 단위 : 탄산막걸리의 산도는 젖산으로 측정하였음. 단위는 %  
\* 당도 단위 : Brix

탄산 막걸리의 일반실험 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차 11주차 pH는 5.38, 5.29, 5.43, 5.37, 4.23으로 나타났으며, 산도는 0.29, 0.53, 0.66, 0.57, 0.60 %로 나타났고, 당도는 3.30, 4.03, 4.307, 4.03, 3.77 °Brix로 나타났다.

## (2) 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0주차	2.80*10 <sup>4</sup>	미검출
3주차	2.45*10 <sup>3</sup>	미검출
6주차	4.47*10 <sup>2</sup>	미검출
9주차	3.20*10 <sup>2</sup>	미검출
11주차	3.90*10 <sup>2</sup>	미검출

\* 단위 : CFU/ml

탄산 막걸리의 미생물 실험 결과 일반세균은 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차는 각각 2.80\*10<sup>4</sup>, 2.45\*10<sup>3</sup>, 4.47\*10<sup>2</sup>, 3.20\*10<sup>2</sup>, 3.90\*10<sup>2</sup> CFU/mL로 나타났으며, 대장균군은 모두 검출되지 않았다.

## (3) 향산화실험 결과

	총 페놀
0주차	0.22±0.00
3주차	0.21±0.00

6주차	0.35±0.00
9주차	0.36±0.01
11주차	0.36±0.00

\* 단위 : phenol = mlGAE%(gallic acid equivalent)

탄산 막걸리의 항산화실험 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 총 페놀의 함량은 각각 0.22, 0.21, 0.35, 0.36, 0.36 mlGAE%로 나타났다.

(4) 기호도 조사 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주차	2.00±1.04	2.67±1.15	1.92±0.79	2.17±1.11	1.92±0.90	2.75±1.48	2.83±1.59	3.42±1.24
3주차	2.00±0.95	2.58±0.79	1.75±1.14	1.92±1.00	2.50±1.24	3.67±0.98	4.00±1.28	3.08±1.00
6주차	2.33±1.15	3.17±1.03	1.75±0.62	1.83±0.94	2.83±0.94	3.92±1.00	3.75±1.22	2.67±1.23
9주차	1.25±0.45	2.50±0.80	1.67±0.98	1.25±0.45	2.00±0.85	3.92±1.16	4.00±1.48	2.92±0.79
11주차	1.50±0.80	2.08±1.16	1.33±0.49	1.25±0.62	2.25±1.22	3.58±1.78	4.33±0.98	2.17±1.03

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다. 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다. 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.

\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다. 3: 강하지도 약하지도 않다. 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

탄산 막걸리의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 2.00, 2.00, 2.33, 1.25, 1.50으로 나타났으며, 색은 2.67, 2.58, 3.17, 2.50, 2.08, 향은 1.92, 1.75, 1.75, 1.67, 1.33, 맛은 2.17, 1.92, 1.83, 1.25, 1.25, 점도는 1.92, 2.50, 2.83, 2.00, 2.25, 이미는 2.75, 3.67, 3.92, 3.92, 3.58, 이취는 2.83, 4.00, 3.75, 4.00, 4.33, 탄산감은 3.42, 3.08, 2.67, 2.92, 2.17로 나타났다.

마. 탄산수

(1) 일반실험 결과

① 펄프성분 및 이물질 조사 결과

	펄프	이물질
0주차	미검출	미검출
3주차	미검출	미검출
6주차	미검출	미검출
9주차	미검출	미검출
11주차	미검출	미검출

탄산수의 펄프 및 이물질 측정은 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차 모두 미검출 되었다.

② 일반실험 결과

	pH	산도	당도
0주차	6.53±0.18	0.03±0.01	0.00±0.00
3주차	5.86±0.02	0.04±0.01	0.00±0.00
6주차	6.01±0.14	0.04±0.01	0.00±0.00

9주차	5.74±0.02	0.01±0.00	0.00±0.00
11주차	4.70±0.02	0.04±0.00	0.00±0.00

\* 산도 단위 : 탄산수의 산도는 주석산으로 측정하였음. 단위는 %  
 \* 당도 단위 : Brix

탄산수의 일반실험 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 pH는 각각 6.53, 5.86, 6.01, 5.74, 4.70으로 나타났으며, 산도는 0.03, 0.04, 0.04, 0.01, 0.04 %로 나타났고, 당도는 모두 0.00 °Brix로 나타났다.

#### (2) 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0주차	미검출	미검출
3주차	미검출	미검출
6주차	미검출	미검출
9주차	미검출	미검출
11주차	미검출	미검출

\* 단위 : CFU/ml

탄산수의 미생물 실험결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차 11주차의 일반세균과 대장균군 모두 검출되지 않았다.

#### (3) 기호도 조사 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주차	2.08±0.79	3.08±1.00	2.50±0.67	2.33±0.78	1.25±0.62	2.33±1.07	2.67±1.44	2.83±0.94
3주차	2.00±0.85	3.25±0.45	2.50±0.67	1.75±0.97	1.08±0.29	2.83±1.04	2.33±1.15	1.83±1.03
6주차	2.92±1.24	3.75±1.06	3.17±0.83	2.92±1.31	1.33±0.78	1.92±1.00	1.67±0.78	1.58±1.00
9주차	2.75±0.87	3.25±1.06	3.00±0.43	2.58±0.90	1.00±0.00	2.58±1.16	2.25±1.22	2.42±1.16
11주차	2.75±1.14	3.17±1.27	2.42±0.90	2.75±1.14	1.17±0.58	1.50±1.00	1.08±0.29	1.00±0.00

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다. 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다. 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.  
 \* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다. 3: 강하지도 약하지도 않다. 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

탄산수의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 2.08, 2.00, 2.92, 2.75, 2.75로 나타났으며, 색은 3.08, 3.25, 3.75, 3.25, 3.17, 향은 2.50, 2.50, 3.17, 3.00, 2.42, 맛은 2.33, 1.75, 2.92, 2.58, 2.75, 점도는 1.25, 1.08, 1.33, 1.00, 1.17, 이미는 2.33, 2.83, 1.92, 2.58, 1.50, 이취는 2.67, 2.33, 1.67, 2.25, 1.08, 탄산감은 2.83, 1.83, 1.58, 2.42, 1.00으로 나타났다.

#### (4) 탄산가스 용해도 결과

	블루베리 탄산음료	포도탄산음료	스파클링 와인	탄산 막걸리	탄산수
용해도	41.25±7.11	36.67±9.82	25.37±3.87	41.25±57.11	64.85±9.62

\* 용해도 측정방법: 시제품의 탄산가스를 풍선으로 포집하여 직경을 측정하여 부피계산( $V = 4/3\pi r^3$ )  
 용해도(%) = (V/시료의 부피)\*100

\* 단위 : %

탄산가스 용해도를 결과 블루베리탄산음료, 포도탄산음료, 스파클링 와인, 탄산 막걸리, 탄산수는 각각 41.25, 36.67, 25.37, 41.25, 64.85 %로 나타났다.

## 바. 탄산음료 시제품의 영양성분 분석 결과

### (1) 탄산음료의 Vit C 함량 측정결과

	블루베리탄산음료	포도탄산음료	스파클링 와인	탄산 막걸리
Vit C	0.43	0.18	0.35	0.59

\* 검사 성적서 <별첨-1>

\* 단위 : mg/100g

블루베리탄산음료, 포도탄산음료, 스파클링 와인, 탄산막걸리의 Vit C 함량 측정 결과 각각 0.43, 0.18, 0.35, 0.59 mg/100g으로 나타났다.

## 2. 탄산음료 시제품의 소비자 기호도 조사

### (1) 블루베리탄산음료 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주차	3.17±1.03	3.67±0.89	3.33±1.23	3.17±1.19	2.17±1.11	2.42±1.24	2.33±1.15	2.00±0.85
3주차	3.75±0.75	3.42±0.79	3.33±0.89	3.58±0.79	3.08±1.16	2.92±1.24	2.50±1.00	2.00±1.13
6주차	3.83±1.47	3.92±1.08	3.92±0.79	3.92±1.44	3.25±1.36	2.42±1.24	2.17±1.47	1.50±1.00
9주차	3.25±1.29	3.75±0.87	3.50±0.67	3.08±1.31	2.67±0.98	2.58±1.31	2.08±0.79	1.25±0.45
11주차	3.58±1.16	3.67±1.07	3.00±1.41	3.25±0.87	2.33±0.98	2.83±1.11	2.17±1.11	1.33±0.65

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다, 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다, 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.

\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다, 3: 강하지도 약하지도 않다, 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

블루베리탄산음료의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 3.17, 3.75, 3.83, 3.25, 3.58로 나타났으며, 색은 3.67, 3.42, 3.92, 3.75, 3.67, 향은 3.33, 3.33, 3.92, 3.50, 3.00, 맛은 3.17, 3.58, 3.92, 3.08, 3.25, 점도는 2.17, 3.08, 3.25, 2.67, 2.33, 이미는 2.42, 2.92, 2.42, 2.58, 2.83, 이취는 2.33, 2.50, 2.17, 2.17, 2.08, 2.17, 탄산감은 2.00, 2.00, 1.50, 1.25, 1.33으로 나타났다.

### (2) 포도탄산음료 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주차	3.75±0.62	3.50±0.67	3.92±0.79	3.92±0.67	2.75±0.87	2.17±0.94	2.00±0.85	2.17±0.83
3주차	4.00±0.74	3.33±1.07	3.67±0.78	3.92±1.00	3.17±1.27	2.67±1.56	1.92±1.24	2.00±1.21
6주차	2.67±0.89	3.75±1.29	3.25±1.29	2.58±1.16	3.42±0.79	3.33±0.98	2.83±1.19	2.67±1.23
9주차	3.50±1.09	3.33±0.65	3.58±0.79	3.25±1.14	2.50±1.17	2.67±1.30	2.17±0.83	1.50±0.67
11주차	4.00±1.13	3.75±0.97	4.08±0.90	3.83±1.11	2.50±0.80	1.67±0.78	1.92±1.08	1.50±0.80

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다, 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다, 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.

\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다, 3: 강하지도 약하지도 않다, 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

포도탄산음료의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 3.75, 4.00, 2.67, 3.50, 4.00으로 나타났으며, 색은 3.50, 3.33, 3.75, 3.33, 3.75, 향은 3.92, 3.67, 3.25, 3.58, 4.08 맛은 3.92, 3.92, 2.58, 3.25, 3.83, 점도는 2.75, 3.17, 3.42, 2.50, 2.50, 이미는 2.17, 2.67, 3.33, 2.67, 1.67, 이취는

2.00, 1.92, 2.83, 2.17, 1.92, 탄산감은 2.17, 2.00, 2.67, 1.50, 1.50으로 나타났다.

(3) 스파클링 와인 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주차	3.20±1.14	3.40±0.97	3.20±0.92	3.60±1.17	1.70±0.82	2.70±1.06	2.80±1.03	2.90±0.99
3주차	3.75±1.06	3.50±0.90	3.25±1.06	3.83±1.11	2.25±1.14	2.67±0.98	2.25±1.29	2.75±1.22
6주차	3.92±0.79	4.00±0.74	3.83±0.83	4.08±0.79	2.25±0.87	2.17±1.19	2.25±1.29	2.50±1.31
9주차	3.25±1.36	3.92±1.00	3.17±1.53	2.67±1.44	1.33±0.65	3.08±1.44	2.50±1.45	2.33±0.78
11주차	3.50±0.52	3.42±1.00	3.33±1.07	3.50±1.00	1.50±0.80	2.42±1.00	2.42±1.24	2.00±1.41

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다. 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다. 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.  
\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다. 3: 강하지도 약하지도 않다. 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

스�파클링 와인의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 3.20, 3.75, 3.92, 3.25로 나타났으며, 색은 3.40, 3.50, 4.00, 3.92, 향은 3.20, 3.25, 3.83, 3.17, 맛은 3.60, 3.83, 4.08, 2.67, 점도는 1.70, 2.25, 2.25, 1.33 이미는 2.70, 2.67, 2.17, 3.08, 이취는 2.80, 2.25, 2.25, 2.50, 탄산감은 2.90, 2.75, 2.50, 2.33으로 나타났다.

(4) 탄산 막걸리 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주차	2.00±1.04	2.67±1.15	1.92±0.79	2.17±1.11	1.92±0.90	2.75±1.48	2.83±1.59	3.42±1.24
3주차	2.00±0.95	2.58±0.79	1.75±1.14	1.92±1.00	2.50±1.24	3.67±0.98	4.00±1.28	3.08±1.00
6주차	2.33±1.15	3.17±1.03	1.75±0.62	1.83±0.94	2.83±0.94	3.92±1.00	3.75±1.22	2.67±1.23
9주차	1.25±0.45	2.50±0.80	1.67±0.98	1.25±0.45	2.00±0.85	3.92±1.16	4.00±1.48	2.92±0.79
11주차	1.50±0.80	2.08±1.16	1.33±0.49	1.25±0.62	2.25±1.22	3.58±1.78	4.33±0.98	2.17±1.03

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다. 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다. 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.  
\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다. 3: 강하지도 약하지도 않다. 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

탄산 막걸리의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 2.00, 2.00, 2.33, 1.25, 1.50으로 나타났으며, 색은 2.67, 2.58, 3.17, 2.50, 2.08, 향은 1.92, 1.75, 1.75, 1.67, 1.33, 맛은 2.17, 1.92, 1.83, 1.25, 1.25, 점도는 1.92, 2.50, 2.83, 2.00, 2.25, 이미는 2.75, 3.67, 3.92, 3.92, 3.58, 이취는 2.83, 4.00, 3.75, 4.00, 4.33, 탄산감은 3.42, 3.08, 2.67, 2.92, 2.17로 나타났다.

(5) 탄산수 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주차	2.08±0.79	3.08±1.00	2.50±0.67	2.33±0.78	1.25±0.62	2.33±1.07	2.67±1.44	2.83±0.94
3주차	2.00±0.85	3.25±0.45	2.50±0.67	1.75±0.97	1.08±0.29	2.83±1.04	2.33±1.15	1.83±1.03
6주차	2.92±1.24	3.75±1.06	3.17±0.83	2.92±1.31	1.33±0.78	1.92±1.00	1.67±0.78	1.58±1.00
9주차	2.75±0.87	3.25±1.06	3.00±0.43	2.58±0.90	1.00±0.00	2.58±1.16	2.25±1.22	2.42±1.16
11주차	2.75±1.14	3.17±1.27	2.42±0.90	2.75±1.14	1.17±0.58	1.50±1.00	1.08±0.29	1.00±0.00

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다. 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다. 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.  
\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다. 3: 강하지도 약하지도 않다. 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

탄산수의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 2.08, 2.00, 2.92, 2.75, 2.75로 나타났으며, 색은 3.08, 3.25, 3.75, 3.25, 3.17, 향은 2.50, 2.50, 3.17, 3.00, 2.42, 맛은 2.33, 1.75, 2.92, 2.58, 2.75, 점도는 1.25, 1.08, 1.33, 1.00, 1.17, 이치는 2.33, 2.83, 1.92, 2.58, 1.50, 이취는 2.67, 2.33, 1.67, 2.25, 1.08, 탄산감은 2.83, 1.83, 1.58, 2.42, 1.00으로 나타났다.

### 3. 탄산음료 시제품의 품질 규격서

가. 블루베리 탄산음료

(1) 적용범위 - 블루베리 원액에 탄산을 주입한 제품으로 규정한다.

(2) 원료

① 주원료 : 블루베리 과즙 원액

② 부원료 : 탄산가스

(3) 품질

① 품질기준 : 블루베리탄산음료의 품질은 표1의 기준에 적합하여야 한다.

<표1> 품질 기준

항 목	기 준
관능	고유의 색택과 향미를 가지며 이치, 이취 및 이물이 없어야 하고, 전반적인 기호도 결과가 3점 이상이어야 한다.
펄프성분 및 이물질	펄프 및 이물질 성분은 검출되지 않아야 한다.
pH	3.36
총산도(% w/v)	0.58(주석산)
세균수(CFU/mL)	$1.0 \times 10^5$ 이하
대장균군	음성
항산화 성분(mg/ml GAE)	1.88(총페놀)

② 표1 이외의 요구사항은 「식품위생법」에서 정하는 기준에 적합하여야 한다.

(4) 시험방법

① 관능적 표준(맛, 색, 향, 이치, 이취, 전반적인 기호도)

: 패널 10여명으로 하여 적용한다.

② 펄프성분 및 이물질 : 시료를 저장하여 표면에 떠오르는 이물질을 측정

③ pH : 탄산을 제거한 블루베리 원액을 시료로 하여 pH 측정기를 이용하여 측정

④ 총산도 : 시료 30mL를 취하여 서서히 교반시키면서 pH 측정기를 이용하여 0.1N NaOH 용액으로 pH 8.3까지 적정하고 다음 식에 따라 산도를 계산한다.

$$\text{총산도(주석산, \%)} = \frac{V \times f \times 0.0075}{W} \times 100$$

V : 시료액을 적정하는 데 소요된 0.1N 수산화나트륨 용액의 양(mL)

W : 적정에 사용된 시료액의 양(mL)

f : 0.1N 수산화나트륨 용액의 역가



⑤ 세균수

㉠ 희석액 및 배지

- 멸균 생리 식염수 : NaCl 8.5 g에 증류수를 가하여 1,000 ml로 하여 121 °C, 15분간 고압증기로 멸균 처리
- 배지 : 건조표준한천배지(3M)

㉡ 실험방법 : 시료 1 mL와 10배 희석액 1 mL씩을 건조표준한천배지(3M) 3매 이상씩에 무균적으로 취하여 분주하고 인큐베이터 35~37°C에서 24~48시간 배양한다.

㉢ 집락수 : 산정 배양 후 즉시 생성된 집락수를 계산한다. 1개의 평판당 30~300개의 집락을 생성한 평판을 택하여 집락수를 계산하는 것을 원칙으로 한다. 전 평판에 30개 이하의 집락만을 얻었을 경우에는 가장 희석배수가 낮은 것을 측정한다. 검체 1 mL 중의 세균수를 기재 또는 보고할 경우에 그것이 어떤 제한된 것에서 발육한 집락을 측정할 수치인 것을 정확하게 하기 위하여 1평판에 있어서의 집락수는 해당 희석배수로 곱하고 그 수치가 표준평판법에 있어서 1 mL 중(1 g 중)의 세균수 몇 개라고 기재 한다.

㉣ 대장균군 : 건조표준한천배지법으로 정성 시험한다. ⑤의 시험용액을 검액으로 한다.

⑥ 항산화 성분 : 각 시료 희석액 1 ml에 10% Folin-Denis시약 1 ml를 넣고 3분간 암소에서 반응시킨 후 20% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 용액 2 ml와 DW 7 ml를 가하여 혼합하고 암소에서 90분간 정치시킨 후 730 nm에서 흡광도를 측정하여 기재한다.

나. 포도 탄산음료

(1) 적용범위 - 포도 원액에 탄산을 주입한 제품으로 규정한다.

(2) 원료

- ① 주원료 : 포도 과즙 원액
- ② 부원료 : 탄산가스

(3) 품질

① 품질기준 : 포도탄산음료의 품질은 표1의 기준에 적합하여야 한다.

<표2> 품질 기준

항 목	기 준
관능	고유의 색택과 향미를 가지며 이물, 이취 및 이물이 없어야 하고, 전반적인 기호도 결과 모두 2.5점 이상이어야 한다.
펄프성분 및 이물질	펄프 및 이물질 성분은 검출되지 않아야 한다.
pH	3.44
총산도(% w/v)	0.59(주석산)
세균수(CFU/mL)	1.0 × 10 <sup>5</sup> 이하
대장균군	음성
항산화 성분(mg/ml GAE)	1.83(총페놀)

② 표2 이외의 요구사항은 「식품위생법」에서 정하는 기준에 적합하여야 한다.

(4) 시험방법

① 관능적 표준(맛, 색, 향, 이미, 이취, 전반적인 기호도)

: 패널 10여명으로 하여 적용한다.

② 펄프성분 및 이물질 : 시료를 저장하여 표면에 떠오르는 이물질을 측정

③ pH : 탄산을 제거한 포도 원액을 시료로 하여 pH 측정기를 이용하여 측정

④ 총산도 : 시료 30 mL를 취하여 서서히 교반시키면서 pH 측정기를 이용하여 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.3까지 적정하고 다음 식에 따라 산도를 계산한다.

$$\text{총산도(주석산, \%)} = \frac{V \times f \times 0.0075}{W} \times 100$$

V : 시료액을 적정하는 데 소요된 0.1 N 수산화나트륨 용액의 양(mL)

W : 적정에 사용된 시료액의 양(mL)

f : 0.1 N 수산화나트륨 용액의 역가

⑤ 세균수

㉠ 희석액 및 배지

• 멸균 생리 식염수 : NaCl 8.5 g에 증류수를 가하여 1,000 ml로 하여 121 °C, 15분간 고압 증기로 멸균처리

• 배지 : 건조표준한천배지(3M)

㉡ 실험방법 : 시료 1 mL와 10배 희석액 1 mL씩을 건조표준한천배지(3M) 3매 이상 씩에 무균적으로 취하여 분주하고 인큐베이터 35~37°C에서 24~48시간 배양한다.

㉢ 집락수 : 산정 배양 후 즉시 생성된 집락수를 계산한다. 1개의 평판당 30~300개의 집락을 생성한 평판을 택하여 집락수를 계산하는 것을 원칙으로 한다. 전 평판에 30개 이하의 집락만을 얻었을 경우에는 가장 희석배수가 낮은 것을 측정한다. 검체 1 mL 중의 세균수를 기재 또는 보고할 경우에 그 것이 어떤 제한된 것에서 발육한 집락을 측정한 수치인 것을 정확하게 하기 위하여 1평판에 있어서의 집락수는 상당 희석 배수로 곱하고 그 수치가 표준평판법에 있어서 1 mL 중(1 g 중)의 세균수 몇 개라고 기재 한다.

㉣ 대장균군 : 건조표준한천배지법으로 정성 시험한다.

㉤ 이스트몰드 : 건조표준한천배지법으로 정성 시험한다.

⑥ 항산화 성분 : 각 시료 희석액 1 ml에 10% Folin-Denis시약 1 ml를 넣고 3분간 암소에서 반응시킨 후 20% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 용액 2 ml와 DW 7 ml를 가하여 혼합하고 암소에서 90분간 정치시킨 후 730 nm에서 흡광도를 측정하여 기재한다.

다. 스파클링 와인

(1) 적용범위 - 화이트 와인에 탄산을 주입한 제품으로 규정한다.

(2) 원료

① 주원료 : 화이트와인

② 부원료 : 탄산가스

(3) 품질

① 품질기준 : 스파클링 와인의 품질은 표3의 기준에 적합하여야 한다.

<표3> 품질 기준

항 목	기 준
관능	고유의 색택과 향미를 가지며 이미, 이취 및 이물이 없어야 하고, 전반적인 기호도 결과 모두 2점 이상이어야 한다.
펄프성분 및 이물질	펄프 및 이물질 성분은 검출되지 않아야 한다.
pH	3.08
총산도(% , w/v)	0.56(주석산)
세균수(CFU/mL)	$1.0 \times 10^5$ 이하
대장균군	음성
항산화 성분(mg/ml GAE)	0.05(총페놀)

② 표1 이외의 요구사항은 「식품위생법」에서 정하는 기준에 적합하여야 한다.

(4) 시험방법

① 관능적 표준(맛, 색, 향, 이미, 이취, 전반적인 기호도)

: 패널 10여명으로 하여 적용한다.

② 펄프성분 및 이물질 : 시료를 저장하여 표면에 떠오르는 이물질을 측정

③ pH : 탄산을 제거한 화이트와인을 시료로 하여 pH 측정기를 이용하여 측정

④ 총산도 : 시료 30 mL를 취하여 서서히 교반시키면서 pH 측정기를 이용하여 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.3까지 적정하고 다음 식에 따라 산도를 계산한다.

$$\text{총산도(주석산, \%)} = \frac{V \times f \times 0.0075}{W} \times 100$$

V : 시료액을 적정하는 데 소요된 0.1 N 수산화나트륨 용액의 양(mL)

W : 적정에 사용된 시료액의 양(mL)

f : 0.1 N 수산화나트륨 용액의 역가

⑤ 세균수

㉠ 희석액 및 배지

• 멸균 생리 식염수 : NaCl 8.5 g에 증류수를 가하여 1,000 ml로 하여 121 °C, 15분간 고압 증기로 멸균처리

• 배지 : 건조표준한천배지(3M)

㉡ 실험방법 : 시료 1 mL와 10배 희석액 1 mL씩을 건조표준한천배지(3M) 3매 이상 썩에 무균적으로 취하여 분주하고 인큐베이터 35~37°C에서 24~48시간 배양한다.

㉢ 집락수 : 산정 배양 후 즉시 생성된 집락수를 계산한다. 1개의 평판당 30~300개의 집락을 생성한 평판을 택하여 집락수를 계산하는 것을 원칙으로 한다. 전 평판에 30개 이하의 집락만을 얻었을 경우에는 가장 희석배수가 낮은 것을 측정한다. 검체 1 mL 중의 세균수를 기재 또는 보고할 경우에 그 것이 어떤 제한된 것에서 발육한 집락을 측정할 수치인 것을 정확하게 하기 위하여 1평판에 있어서의 집락수는 해당 희석배수로 곱하고 그 수치가 표준평판법에 있어서 1 mL 중(1 g 중)의 세균수 몇 개라고 기재 한다.

㉣ 대장균군 : 건조표준한천배지법으로 정성 시험한다.

⑥ 항산화 성분 : 각 시료 희석액 1 ml에 10% Folin-Denis시약 1 ml를 넣고 3분간 압소에서 반응시킨 후 20% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 용액 2 ml와 DW 7 ml를 가 하여 혼합하고 압소에서 90분간 정치시킨

후 730 nm에서 흡광도를 측정하여 기재한다.

라. 탄산 막걸리

(1) 적용범위 - 막걸리에 탄산을 주입한 제품으로 규정한다.

(2) 원료

① 주원료 : 막걸리

② 부원료 : 탄산가스

(3) 품질

① 품질기준 : 탄산 막걸리의 품질은 표1의 기준에 적합하여야 한다.

<표4> 품질 기준

항 목	기 준
관능	고유의 색택과 향미를 가지며 이미, 이취 및 이물이 없어야 하고, 전반적인 기호도 결과 모두 2점 이상이어야 한다.
펄프성분 및 이물질	펄프 및 이물질 성분은 검출되지 않아야 한다.
pH	4.23
총산도(% , w/v)	0.29(주석산)
세균수(CFU/mL)	$1.0 \times 10^5$ 이하
대장균군	음성
항산화 성분(mg/ml GAE)	0.22(총페놀)

② 표4 이외의 요구사항은 「식품위생법」에서 정하는 기준에 적합하여야 한다.

(4) 시험방법

① 관능적 표준(맛, 색, 향, 이미, 이취, 전반적인 기호도)

: 패널 10여명으로 하여 적용한다.

② 펄프성분 및 이물질 : 시료를 저장하여 표면에 떠오르는 이물질을 측정

③ pH : 탄산을 제거한 막걸리를 시료로 하여 pH 측정기를 이용하여 측정

④ 총산도 : 시료 30mL를 취하여 서서히 교반시키면서 pH 측정기를 이용하여 0.1N NaOH 용액으로 pH 8.3까지 적정하고 다음 식에 따라 산도를 계산한다.

$$\text{총산도(젓산, \%)} = \frac{V \times f \times 0.009}{W} \times 100$$

V : 시료액을 적정하는 데 소요된 0.1N 수산화나트륨 용액의 양(mL)

W : 적정에 사용된 시료액의 양(mL)

f : 0.1N 수산화나트륨 용액의 역가

⑤ 세균수

㉠ 희석액 및 배지

- 멸균 생리 식염수 : NaCl 8.5 g에 증류수를 가하여 1,000 ml로 하여 121℃, 15분간 고압 증기로 멸균처리

• 배지 : 건조표준한천배지(3M)

㉔ 실험방법 : 시료 1 mL와 10배 희석액 1 mL씩을 건조표준한천배지(3M) 3매 이상 씩에 무균적으로 취하여 분주하고 인큐베이터 35~37°C에서 24~48시간 배양한다.

㉕ 집락수 : 산정 배양 후 즉시 생성된 집락수를 계산한다. 1개의 평판당 30~300개의 집락을 생성한 평판을 택하여 집락수를 계산하는 것을 원칙으로 한다. 전 평판에 30개 이하의 집락만을 얻었을 경우에는 가장 희석배수가 낮은 것을 측정한다. 검체 1 mL 중의 세균수를 기재 또는 보고할 경우에 그 것이 어떤 제한된 것에서 발육한 집락을 측정할 수치인 것을 정확하게 하기 위하여 1평판에 있어서의 집락수는 상당 희석배수로 곱하고 그 수치가 표준평판법에 있어서 1 mL 중(1 g 중)의 세균수 몇 개라고 기재 한다.

㉖ 대장균군 : 건조표준한천배지법으로 정성 시험한다.

㉗ 이스트몰드 : 건조표준한천배지법으로 정성 시험한다.

㉘ 항산화 성분 : 각 시료 희석액 1 ml에 10% Folin-Denis시약 1 ml를 넣고 3분간 암소에서 반응시킨 후 20% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 용액 2 ml와 DW 7 ml를 가 하여 혼합하고 암소에서 90분간 정치시킨 후 730 nm에서 흡광도를 측정하여 기재한다.

마. 탄산수

(1) 적용범위 - 시판 음용수에 탄산을 주입한 제품으로 규정한다.

(2) 원료

① 주원료 : 시판 음용수(삼다수)

② 부원료 : 탄산가스

(3) 품질

① 품질기준 : 탄산수의 품질은 표1의 기준에 적합하여야 한다.

<표5> 품질 기준

항 목	기 준
관능	고유의 색택과 향미를 가지며 이미, 이취 및 이물이 없어야 하고, 전반적인 기호도 결과 모두 2점 이상이어야 한다.
펄프성분 및 이물질	펄프 및 이물질 성분은 검출되지 않아야 한다.
pH	4.70
총산도(% w/v)	0.01(주석산)
세균수(CFU/mL)	1.0 × 10 <sup>5</sup> 이하
대장균군	음성

② 표5 이외의 요구사항은 「식품위생법」에서 정하는 기준에 적합하여야 한다.

(4) 시험방법

① 관능적 표준(맛, 색, 향, 이미, 이취, 전반적인 기호도)

: 패널 10여명으로 하여 적용한다.

② 펄프성분 및 이물질 : 시료를 저장하여 표면에 떠오르는 이물질을 측정

③ pH : 탄산을 제거한 시판 음용수를 시료로 하여 pH 측정기를 이용하여 측정

④ 총산도 : 시료 30 mL를 취하여 서서히 교반시키면서 pH 측정기를 이용하여 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.3까지 적정하고 다음 식에 따라 산도를 계산한다.

$$\text{총산도(주석산, \%)} = \frac{V \times f \times 0.0075}{W} \times 100$$

V : 시료액을 적정하는 데 소요된 0.1 N 수산화나트륨 용액의 양(mL)

W : 적정에 사용된 시료액의 양(mL)

f : 0.1 N 수산화나트륨 용액의 역가

⑤ 세균수

㉞ 희석액 및 배지

- 멸균 생리 식염수 : NaCl 8.5 g에 증류수를 가하여 1,000 ml로 하여 121 °C, 15분간 고압증기로 멸균 처리
- 배지 : 건조표준한천배지(3M)

㉞ 실험방법 : 시료 1 mL와 10배 희석액 1 mL씩을 건조표준한천배지(3M) 3매 이상씩에 무균적으로 취하여 분주하고 인큐베이터 35~37°C에서 24~48시간 배양한다.

㉞ 집락수 : 산정 배양 후 즉시 생성된 집락수를 계산한다. 1개의 평판당 30~300개의 집락을 생성한 평판을 택하여 집락수를 계산하는 것을 원칙으로 한다. 전 평판에 30개 이하의 집락만을 얻었을 경우에는 가장 희석배수가 낮은 것을 측정한다. 검체 1 mL 중의 세균수를 기재 또는 보고할 경우에 그것이 어떤 제한된 것에서 발육한 집락을 측정할 수치인 것을 정확하게 하기 위하여 1평판에 있어서의 집락수는 해당 희석배수로 곱하고 그 수치가 표준평판법에 있어서 1 mL 중(1 g 중)의 세균수 몇 개라고 기재 한다.

㉞ 대장균군 : 건조표준한천배지법으로 정성 시험한다.

4. 표준 레시피

	원액	탄산 실린더
블루베리탄산음료	750 mL	1개
포도탄산음료	750 mL	1개
스파클링 와인	750 mL	1개
탄산 막걸리	750 mL	1개
탄산수	750 mL	1개

탄산음료의 표준 레시피는 각각의 원액 750 ml에 탄산 실린더 1개를 넣어 제조한다.

5. 수입제품과 품질 비교 결과

(1) 일반실험결과

	pH	총산도	당도
블루베리탄산음료	4.75±0.00	0.58±0.01	13.77±0.06
포도탄산음료	4.82±0.02	0.59±0.01	14.37±0.06
마르티넬리	4.96±0.03	0.37±0.01	13.20±0.00

애플타이저	4.67±0.01	0.47±0.11	10.50±0.00
-------	-----------	-----------	------------

\* 산도 단위 : 블루베리탄산음료, 포도탄산음료의 산도는 주석산, 마르티넬리, 애플타이저는 구연산으로 측정하였음.  
단위는 %  
\* 당도 단위 : Brix  
\* 색도 중 L은 명도, a는 적색도, b는 황색도를 나타냄

시제품 탄산음료와 수입제품의 일반실험 결과 pH는 블루베리탄산음료, 포도탄산음료, 마르티넬리(수입), 애플타이저(수입)는 각각 4.75, 4.82, 4.96, 4.67로 나타났으며, 총산도는 0.58, 0.59, 0.37, 0.47 %로 나타났고, 당도는 13.77, 14.37, 13.20, 10.20 °Brix로 나타났다.

(2) 미생물 실험결과

	일반세균	대장균군
블루베리탄산음료	미검출	미검출
포도탄산음료	미검출	미검출
마르티넬리	미검출	미검출
애플타이저	미검출	미검출

\* 단위 : CFU/ml

시제품 탄산음료와 수입제품의 미생물 실험결과 블루베리탄산음료, 포도탄산음료, 마르티넬리(수입), 애플타이저(수입)의 일반세균과 대장균군 모두 검출되지 않았다.

(3) 항산화 실험 비교 결과

	총 페놀
블루베리탄산음료	1.88±0.01
포도탄산음료	1.83±0.01
마르티넬리	0.28±0.00
애플타이저	0.08±0.00

\* 단위 : phenol = mlGAE%(gallic acid equivalent)

시제품 탄산음료와 수입제품의 항산화 실험결과 블루베리탄산음료, 포도탄산음료, 마르티넬리(수입), 애플타이저(수입)는 각각 1.88, 1.83, 0.28, 0.08 mlGAE%로 나타났다.

(4) 기호도 조사

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
블루베리 탄산음료	3.17±1.03	3.67±0.89	3.33±1.23	3.17±1.19	2.17±1.11	2.42±1.24	2.33±1.15	2.00±0.85
포도 탄산음료	3.75±0.62	3.50±0.6	3.92±0.7	3.92±0.6	2.75±0.8	2.17±0.9	2.00±0.8	2.17±0.8
마르티넬리	1.08±0.79	3.58±1.00	3.67±0.89	3.92±0.78	2.25±0.75	2.17±0.72	2.25±0.75	2.17±1.03
애플타이저	2.58±0.79	3.50±0.80	3.33±1.15	2.33±0.78	2.25±1.06	2.92±1.16	2.50±1.09	2.67±1.15

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다. 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다. 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.  
\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다. 3: 강하지도 약하지도 않다. 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

시제품 탄산음료와 수입제품의 전반적인 기호도는 블루베리탄산음료, 포도탄산음료, 마르티넬리(수입),

애플타이저(수입)이 3.17, 3.75, 1.08, 2.58으로 나타났으며, 색은 3.67, 3.50, 3.58, 3.50, 향은 3.33, 3.92, 3.67, 3.33, 맛 3.17, 3.92, 3.92, 2.33, 점도는 2.17, 2.75, 2.25, 2.25 이치는 2.42, 2.17, 2.17, 2.92, 이취는 2.33, 2.00, 2.25, 2.50 탄산감 2.00, 2.17, 2.17, 2.67로 나타났다.

## 6. 항산화 성분 공인 기관 분석서 첨부

### (1) 탄산음료의 총 페놀 함량 측정결과

	블루베리탄산음료	포도탄산음료	스파클링 와인	탄산 막걸리
총 페놀	2.23	1.54	실험불가	0.64

\* 검사 성적서 <별첨-2>

항산화 성분의 공인 기관 분석서의 결과 블루베리 탄산음료는 2.23, 포도탄산음료는 1.54, 스파클링 와인은 실험불가, 탄산 막걸리는 0.64 mg/g으로 나타났다.

## 7. Shelf life 설정 보고서

### 가. 탄산음료 시제품의 이화학적 특성

#### (1) 블루베리탄산음료

##### ① 블루베리탄산음료의 일반실험 결과

	pH	산도	당도
0주차	4.75±0.00	0.58±0.01	13.77±0.06
3주차	4.57±0.03	0.69±0.01	14.07±0.06
6주차	4.64±0.01	0.62±0.01	14.10±0.00
9주차	4.74±0.01	0.61±0.01	14.23±0.06
11주차	3.36±0.02	0.68±0.02	14.00±0.00

\* 산도 단위 : 블루베리탄산음료의 산도는 주석산으로 측정하였음. 단위는 %

\* 당도 단위 : Brix

블루베리탄산음료의 일반실험 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 pH는 각각 4.75, 4.57, 4.64, 4.74, 3.36으로 나타났으며, 산도는 0.58, 0.69, 0.62, 0.61, 0.68 %로 나타났고, 당도는 13.77, 14.07, 14.10, 14.23, 14.00 °Brix로 나타났다

#### (2) 포도 탄산음료

##### ① 포도 탄산음료의 일반실험 결과

	pH	산도	당도
0주차	4.82±0.02	0.59±0.01	14.37±0.06
3주차	4.65±0.02	0.66±0.02	14.40±0.00
6주차	4.73±0.02	0.72±0.03	14.50±0.00
9주차	4.91±0.01	0.62±0.02	14.30±0.00
11주차	3.44±0.01	0.69±0.01	14.47±0.06

\* 산도 단위 : 포도탄산음료의 산도는 주석산으로 측정하였음. 단위는 %

\* 당도 단위 : Brix



포도탄산음료의 일반실험 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 pH는 각각 4.82, 4.65, 4.73, 4.91, 3.44로 나타났으며, 산도는 0.59, 0.66, 0.72, 0.62, 0.69 %로 나타났고, 당도는 14.37, 14.40, 14.50, 14.30, 14.47 °Brix로 나타났다.

(3) 스파클링 와인

① 스파클링 와인의 일반실험 결과

	pH	산도	당도
0주차	4.79±0.05	0.57±0.01	14.80±0.00
3주차	4.22±0.00	0.67±0.01	13.17±0.06
6주차	4.30±0.01	0.61±0.01	13.30±0.35
9주차	4.41±0.02	0.56±0.02	13.20±0.17
11주차	3.08±0.03	0.61±0.01	13.50±0.00

\* 산도 단위 : 스파클링 와인의 산도는 주석산으로 측정하였음. 단위는 %  
\* 당도 단위 : °Brix

스파클링 와인의 일반실험 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 pH는 각각 4.79, 4.22, 4.30, 4.41, 3.80으로 나타났으며, 산도는 0.57, 0.67, 0.61, 0.56, 0.61 %로 나타났고, 당도는 14.80, 13.17, 13.30, 13.20, 13.50 °Brix로 나타났다.

(4) 탄산 막걸리

① 탄산 막걸리의 일반실험 결과

	pH	산도	당도
0주차	5.38±0.02	0.29±0.01	3.30±0.00
3주차	5.29±0.01	0.53±0.01	4.03±0.06
6주차	5.43±0.06	0.66±0.01	4.30±0.00
9주차	5.37±0.01	0.57±0.01	4.03±0.06
11주차	4.23±0.00	0.60±0.00	3.77±0.06

\* 산도 단위 : 탄산막걸리의 산도는 젖산으로 측정하였음. 단위는 %  
\* 당도 단위 : °Brix

탄산 막걸리의 일반실험 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차 11주차 pH는 5.38, 5.29, 5.43, 5.37, 4.23으로 나타났으며, 산도는 0.29, 0.53, 0.66, 0.57, 0.60 %으로 나타났고, 당도는 3.30, 4.03, 4.307, 4.03, 3.77 ° Brix로 나타났다.

(5) 탄산수

① 탄산수의 일반실험 결과

	pH	산도	당도
0주차	6.53±0.18	0.03±0.01	0.00±0.00
3주차	5.86±0.02	0.04±0.01	0.00±0.00
6주차	6.01±0.14	0.04±0.01	0.00±0.00
9주차	5.74±0.02	0.01±0.00	0.00±0.00
11주차	4.70±0.02	0.04±0.00	0.00±0.00

\* 산도 단위 : 탄산수의 산도는 주석산으로 측정하였음. 단위는 %

\* 당도 단위 : Brix

탄산수의 일반실험 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 pH는 각각 6.53, 5.86, 6.01, 5.74, 4.70으로 나타났으며, 산도는 0.03, 0.04, 0.04, 0.01, 0.04 %로 나타났고, 당도는 모두 0.00 °Brix으로 나타났다.

#### 나. 탄산음료 시제품의 미생물 검사결과

##### (1) 블루베리탄산음료

###### ① 블루베리탄산음료의 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0주차	미검출	미검출
3주차	미검출	미검출
6주차	미검출	미검출
9주차	미검출	미검출
11주차	미검출	미검출

\* 단위 : CFU/ml

블루베리탄산음료의 미생물 실험결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 일반세균과 대장균군 모두 검출되지 않았다.

##### (2) 포도 탄산음료

###### ① 포도 탄산음료의 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0주차	미검출	미검출
3주차	미검출	미검출
6주차	미검출	미검출
9주차	미검출	미검출
11주차	미검출	미검출

\* 단위 : CFU/ml

포도탄산음료의 미생물 실험결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 일반세균과 대장균군 모두 검출되지 않았다.

##### (3) 스파클링 와인

① 스파클링 와인의 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0주차	미검출	미검출
3주차	미검출	미검출
6주차	미검출	미검출
9주차	미검출	미검출
11주차	미검출	미검출

\* 단위 : CFU/ml

스파클링 와인의 미생물 실험결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 일반세균과 대장균군 모두 검출되지 않았다.

(4) 탄산 막걸리

① 탄산 막걸리의 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0주차	$2.80 \times 10^4$	미검출
3주차	$2.45 \times 10^3$	미검출
6주차	$4.47 \times 10^2$	미검출
9주차	$3.20 \times 10^2$	미검출
11주차	$3.90 \times 10^2$	미검출

\* 단위 : CFU/ml

탄산 막걸리의 미생물 실험 결과 일반세균은 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차는 각각  $2.80 \times 10^4$ ,  $2.45 \times 10^3$ ,  $4.47 \times 10^2$ ,  $3.20 \times 10^2$ ,  $3.90 \times 10^2$  CFU/mL로 나타났으며, 대장균군은 모두 검출되지 않았다.

(5) 탄산수

① 탄산수의 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0주차	미검출	미검출
3주차	미검출	미검출
6주차	미검출	미검출
9주차	미검출	미검출
11주차	미검출	미검출

\* 단위 : CFU/ml

탄산수의 미생물 실험결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 일반세균과 대장균군 모두 검출되지 않았다.

다. 탄산음료 시제품의 기호도 조사 및 Shelf life 설정

(1) 블루베리탄산음료

① 블루베리탄산음료의 기호도 조사 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주차	3.17±1.03	3.67±0.89	3.33±1.23	3.17±1.19	2.17±1.11	2.42±1.24	2.33±1.15	2.00±0.85
3주차	3.75±0.75	3.42±0.79	3.33±0.89	3.58±0.79	3.08±1.16	2.92±1.24	2.50±1.00	2.00±1.13
6주차	3.83±1.47	3.92±1.08	3.92±0.79	3.92±1.44	3.25±1.36	2.42±1.24	2.17±1.47	1.50±1.00
9주차	3.25±1.29	3.75±0.87	3.50±0.67	3.08±1.31	2.67±0.98	2.58±1.31	2.08±0.79	1.25±0.45
11주차	3.58±1.16	3.67±1.07	3.00±1.41	3.25±0.87	2.33±0.98	2.83±1.11	2.17±1.11	1.33±0.65

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다, 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다, 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.  
\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다, 3: 강하지도 약하지도 않다, 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

블루베리탄산음료의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 3.17, 3.75, 3.83, 3.25, 3.58로 나타났으며, 색은 3.67, 3.42, 3.92, 3.75, 3.67, 향은 3.33, 3.33, 3.92, 3.50, 3.00, 맛은 3.17, 3.58, 3.92, 3.08, 3.25, 점도는 2.17, 3.08, 3.25, 2.67, 2.33, 이미는 2.42, 2.92, 2.42, 2.58, 2.83, 이취는 2.33, 2.50, 2.17, 2.17, 2.08, 2.17, 탄산감은 2.00, 2.00, 1.50, 1.25, 1.33으로 나타났다.

(2) 포도 탄산음료

① 포도 탄산음료의 기호도 조사 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주차	3.75±0.62	3.50±0.67	3.92±0.79	3.92±0.67	2.75±0.87	2.17±0.94	2.00±0.85	2.17±0.83
3주차	4.00±0.74	3.33±1.07	3.67±0.78	3.92±1.00	3.17±1.27	2.67±1.56	1.92±1.24	2.00±1.21
6주차	2.67±0.89	3.75±1.29	3.25±1.29	2.58±1.16	3.42±0.79	3.33±0.98	2.83±1.19	2.67±1.23
9주차	3.50±1.09	3.33±0.65	3.58±0.79	3.25±1.14	2.50±1.17	2.67±1.30	2.17±0.83	1.50±0.67
11주차	4.00±1.13	3.75±0.97	4.08±0.90	3.83±1.11	2.50±0.80	1.67±0.78	1.92±1.08	1.50±0.80

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다, 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다, 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.  
\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다, 3: 강하지도 약하지도 않다, 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

포도탄산음료의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 3.75, 4.00, 2.67, 3.50, 4.00으로 나타났으며, 색은 3.50, 3.33, 3.75, 3.33, 3.75, 향은 3.92, 3.67, 3.25, 3.58, 4.08 맛은 3.92, 3.92, 2.58, 3.25, 3.83, 점도는 2.75, 3.17, 3.42, 2.50, 2.50, 이미는 2.17, 2.67, 3.33, 2.67, 1.67, 이취는 2.00, 1.92, 2.83, 2.17, 1.92, 탄산감은 2.17, 2.00, 2.67, 1.50, 1.50으로 나타났다.

(3) 스파클링 와인

① 스파클링 와인의 기호도 조사 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주차	3.20±1.14	3.40±0.97	3.20±0.92	3.60±1.17	1.70±0.82	2.70±1.06	2.80±1.03	2.90±0.99
3주차	3.75±1.06	3.50±0.90	3.25±1.06	3.83±1.11	2.25±1.14	2.67±0.98	2.25±1.29	2.75±1.22
6주차	3.92±0.79	4.00±0.74	3.83±0.83	4.08±0.79	2.25±0.87	2.17±1.19	2.25±1.29	2.50±1.31
9주차	3.25±1.36	3.92±1.00	3.17±1.53	2.67±1.44	1.33±0.65	3.08±1.44	2.50±1.45	2.33±0.78

11주차 3.50±0.52 3.42±1.00 3.33±1.07 3.50±1.00 1.50±0.80 2.42±1.00 2.42±1.24 2.00±1.41

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다, 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다, 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.  
\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다, 3: 강하지도 약하지도 않다, 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

스파클링 와인의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 3.20, 3.75, 3.92, 3.25로 나타났으며, 색은 3.40, 3.50, 4.00, 3.92, 향은 3.20, 3.25, 3.83, 3.17, 맛은 3.60, 3.83, 4.08, 2.67, 점도는 1.70, 2.25, 2.25, 1.33 이미는 2.70, 2.67, 2.17, 3.08, 이취는 2.80, 2.25, 2.25, 2.50, 탄산감은 2.90, 2.75, 2.50, 2.33으로 나타났다.

(4) 탄산 막걸리

① 탄산 막걸리의 기호도 조사 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주차	2.00±1.0 4	2.67±1.1 5	1.92±0.7 9	2.17±1.1 1	1.92±0.9 0	2.75±1.4 8	2.83±1.5 9	3.42±1.2 4
3주차	2.00±0.9 5	2.58±0.7 9	1.75±1.1 4	1.92±1.0 0	2.50±1.2 4	3.67±0.9 8	4.00±1.2 8	3.08±1.0 0
6주차	2.33±1.1 5	3.17±1.0 3	1.75±0.6 2	1.83±0.9 4	2.83±0.9 4	3.92±1.0 0	3.75±1.2 2	2.67±1.2 3
9주차	1.25±0.4 5	2.50±0.8 0	1.67±0.9 8	1.25±0.4 5	2.00±0.8 5	3.92±1.1 6	4.00±1.4 8	2.92±0.7 9
11주차	1.50±0.8 0	2.08±1.1 6	1.33±0.4 9	1.25±0.6 2	2.25±1.2 2	3.58±1.7 8	4.33±0.9 8	2.17±1.0 3

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다, 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다, 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.  
\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다, 3: 강하지도 약하지도 않다, 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

탄산 막걸리의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 2.00, 2.00, 2.33, 1.25, 1.50으로 나타났으며, 색은 2.67, 2.58, 3.17, 2.50, 2.08, 향은 1.92, 1.75, 1.75, 1.67, 1.33, 맛은 2.17, 1.92, 1.83, 1.25, 1.25, 점도는 1.92, 2.50, 2.83, 2.00, 2.25, 이미는 2.75, 3.67, 3.92, 3.92, 3.58, 이취는 2.83, 4.00, 3.75, 4.00, 4.33, 탄산감은 3.42, 3.08, 2.67, 2.92, 2.17로 나타났다.

(5) 탄산수

① 탄산수의 기호도 조사 결과

	전반적인 기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주차	2.08±0.79	3.08±1.00	2.50±0.67	2.33±0.78	1.25±0.62	2.33±1.07	2.67±1.44	2.83±0.94
3주차	2.00±0.85	3.25±0.45	2.50±0.67	1.75±0.97	1.08±0.29	2.83±1.04	2.33±1.15	1.83±1.03
6주차	2.92±1.24	3.75±1.06	3.17±0.83	2.92±1.31	1.33±0.78	1.92±1.00	1.67±0.78	1.58±1.00
9주차	2.75±0.87	3.25±1.06	3.00±0.43	2.58±0.90	1.00±0.00	2.58±1.16	2.25±1.22	2.42±1.16
11주차	2.75±1.14	3.17±1.27	2.42±0.90	2.75±1.14	1.17±0.58	1.50±1.00	1.08±0.29	1.00±0.00

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다, 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다, 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.  
\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다, 3: 강하지도 약하지도 않다, 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

탄산수의 기호도 조사 결과 0주차, 3주차, 6주차, 9주차, 11주차의 전반적인 기호도는 2.08, 2.00, 2.92, 2.75, 2.75로 나타났으며, 색은 3.08, 3.25, 3.75, 3.25, 3.17, 향은 2.50, 2.50, 3.17, 3.00, 2.42, 맛은 2.33, 1.75, 2.92, 2.58, 2.75, 점도는 1.25, 1.08, 1.33, 1.00, 1.17, 이미는 2.33, 2.83, 1.92, 2.58, 1.50, 이취는 2.67,

2.33, 1.67, 2.25, 1.08, 탄산감은 2.83, 1.83, 1.58, 2.42, 1.00으로 나타났다.

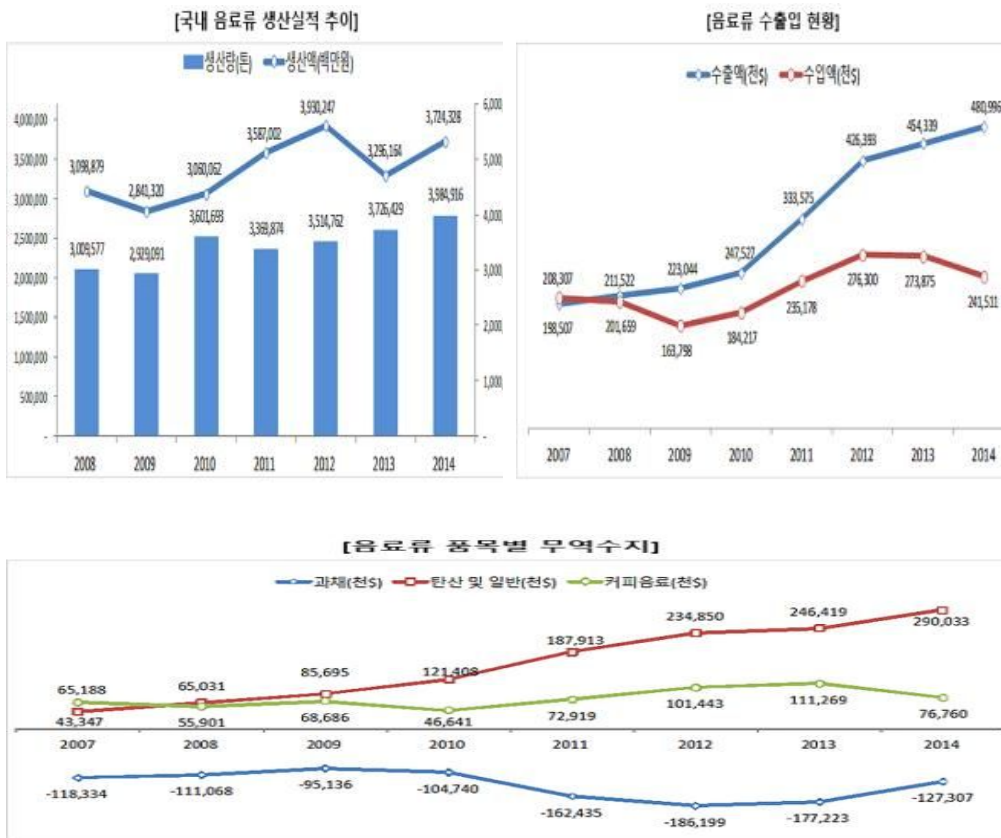
## 8. 탄산주입기를 기반으로 한 탄산음료 시제품에 대한 전문가 FGI 실시

### 가. 국내·외 탄산음료 시장 조사 및 문헌 조사

#### (1) 국내·외 탄산음료 시장 조사

##### ① 국내 음료 시장 현황 및 규모

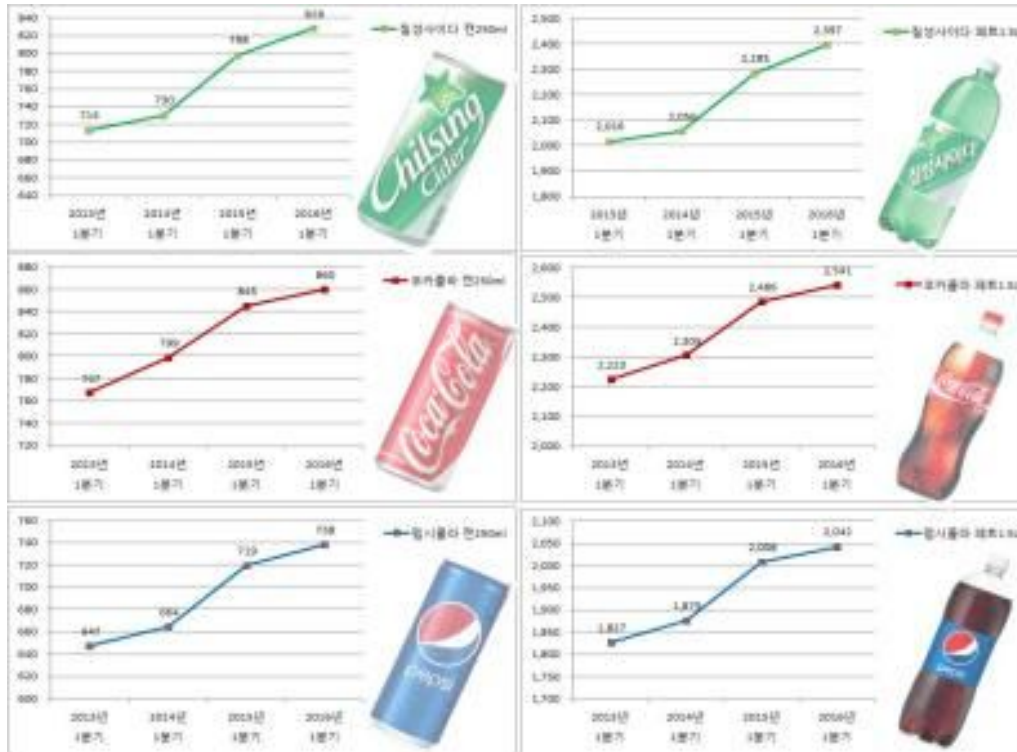
- 농림축산식품부와 한국농수산물유통공사에 따르면 2014년 국내 음료 생산 규모는 약 3조 7000억 원으로, 2008년 이후 생산액은 3.1% 증가율을 보이는 것으로 나타났다. 2014년 음료류 수출액은 총 4억 8000달러, 수입액은 2억 4000달러 규모였으며, 약 86.9%가 소매시장에서 판매되고 있었음, 음료류의 전체 소매시장은 4조 3000억 원으로 추정되며 이 중 과채, 탄산, 커피음료 시장 규모는 작년 기준 약 2조 6000억 원 수준으로 나타남(식품음료신문, 2015).



<그림 22. 음료 시장 판매 규모 (출처: 식품음료신문, 2015)>

- 특히 탄산음료는 과당섭취 우려에도 불구하고 높은 판매 성장률을 보이고 있으며, 탄산수의 소매시장은 2014년 기준 약 400억 원 규모로 성장하며 당 과다섭취 우려가 높은 탄산음료를 대신해 주목받고 있음. 과채음료의 경우 주로 구매하고 있는 주스유형으로는 일반과립주스가 75.4%, 착즙주스가 24.6%였음(식품음료신문, 2015).
- 칠성사이다와 코카콜라 등 주요 탄산음료 가격이 최근 3년간 14.6% 인상된 것으로 나타났다(식품저널, 2016). 2013년부터 2016년 1분기까지 조사한 데이터를 분석한 결과, 탄산음료 품목은 칠성사이다뿐만 아니라 코카콜라, 펄시콜라 가격 또한 상승세인

것으로 나타났음. 칠성사이다 캔(250ml)은 2016년 1분기에 828원으로 2013년 1분기 대비 16.0%(114원) 올랐고, 페트(1.5ℓ)는 2013년 1분기 대비 18.9%(381원) 올라 올해 평균 2397원으로 조사되었음. 코카콜라 캔(250ml)은 12.1%(93원), 페트(1.5ℓ)는 14.3%(318원) 올랐고, 펩시콜라 캔(250ml)은 14.1%(91원), 페트(1.5ℓ)는 11.8%(215원) 오른 것으로 나타났음(식품저널, 2016).



<그림 23. 탄산음료 가격 인상률>

(출처: 식품저널, 2016. 탄산음료 가격 최근 3년간 14.6% 올라)

- 세계음료 시장 규모는 2013년 기준 약 6155억 달러로 추정되고 있으며, 그중 탄산음료(33.8%)와 생수(23.3%)가 가장 높은 비중을 차지하고 있었음. 한편 이질적인 맛을 조합한 색다른 음료를 찾는 소비자들이 늘고 있어, 고추 맛이 나는 탄산음료, 짠맛이 나는 커피음료 등 일반적인 맛과 상이한 제품들이 각광받고 있는 것으로 나타났음. 또한 야채 젤리가 든 과채음료나 알로에펄프 알갱이로 탄산을 느낄 수 있는 주스 등 기존에 접하지 못했던 식감을 더한 제품도 출시되고 있음. 당분은 낮추고 영양성분은 높은 건강 음료가 인기를 끌면서 스테비아나 개여주 추출물, 아가베 과즙 등 천연 저당 감미료로 단맛을 살린 제품들이 출시되고 있음(식품음료신문, 2015).

- LG생활건강에 의하면, 2016년 1분기 코카콜라를 비롯한 음료부문 전체 매출은 10.1%로 증가했으며, 탄산음료인 코카콜라가 14%, 스프라이트가 6% 증가했음. 롯데칠성의 탄산음료 매출도 늘어나는 추세임. 식생활 서구화에 따른 수요 증가와 가격경쟁력으로 탄산음료 시장이 매년 꾸준히 성장하고 있으며, 가격이 소폭 인상되더라도 이 같은 성장세는 이어질 것으로 나타났음. 탄산음료에 대한 수요가 많다 보니 솔의는 스파클링, 실론티 스파클링, 보성녹차 스파클링, 하늘보리 스파클링 등 기존 음료에 탄산을 더한

다양한 제품이 출시되고 있음. (한국경제, 2016).

- 탄산음료의 주요 제품은 코카콜라, 환타, 스프라이트, 칠성사이다, 밀키스. 펩시콜라, 데미소다, 오란씨, 맥콜 등이 있음. 이외의 탄산음료는 과즙을 혼합한 환타, 썬키스트, 오란씨 등과 우유 및 곡류(보리) 등을 혼합한 밀키스, 맥콜 등이 주를 이루고 있었음. 최근 새로운 맛을 즐기고 싶어 하는 소비자의 증가로 인해 칼로리, 인공색소를 사용하지 않고 신선한 천연과즙만을 사용한 프리미엄 과즙탄산음료 등의 신제품 출시가 잇따르고 있음(aT한국농수산물통공사, 2015).

(표21.) <탄산음료 주요 제품>

구분		주요제품		식품의 유형	제품 특징
탄 산 음 료	콜라	코카콜라	코카콜라, 코카콜라 제로	탄산음료	콜라
		롯데칠성음료	펩시콜라	탄산음료	콜라
	사이다	코카콜라	스트라이트	탄산음료	사이다
		롯데칠성음료	칠성사이다	탄산음료	사이다
	과 채 탄 산 음 료	해태	썬키스트, 썬니텐	탄산음료	과채+탄산
		코카콜라	환타	탄산음료	과채+탄산
		롯데칠성음료	오란씨, 데미소다, 마운틴듀	탄산음료	과채+탄산
	기 타 탄 산	코카콜라	암마사	탄산음료	과채+탄산
		롯데칠성음료	밀키스	탄산음료	과채+탄산

출처: aT한국농수산물통공사, 2015

② 국내 탄산음료 신제품 시장 동향

- 2016년 상반기 탄산음료 신제품 현황을 분석한 결과는 다음과 같음

(표22.) <2016년 국내 탄산수 신제품 동향>

No	제품 사진	정보
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 미네랄 탄산수 ‘미네마인 스파클링’</li> <li>• 제조사: 동원F&amp;B</li> <li>• 콘셉트: 자연 그대로의 미네랄이 함유된 암반수에 탄산을 더한 신개념 탄산수</li> <li>• 탄산 이외 색소나 감미료 등 어떠한 첨가물도 넣지 않았으며, 칼로리가 없어 언제 어디서나 부담 없이 즐길 수 있음. 여기에 푸른빛이 감도는 물병과 속리산의 상쾌한 풍경을 담은 라벨로 맑고 깨끗한 이미지를 더했음.</li> <li>• <a href="http://www.thinkfood.co.kr/news/articleView.html?idxno=68708">http://www.thinkfood.co.kr/news/articleView.html?idxno=68708</a></li> </ul>



2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 스파클링 아일랜드</li> <li>• 제조사: 풀무원식품</li> <li>• 콘셉트: 제주 용암해수로 만들어 미네랄 함량이 높고 목넘김이 깔끔한 탄산수. 보틀 상단은 용암해수를 상징하는 현무암의 거친 표면과 한라산을 양각으로 표현했음. 여기에 라벨은 성산일출봉과 제주 밤바다를 모티브로 별빛이 쏟아지는 입체적 효과를 더해 톡톡 튀는 탄산을 시각적으로 강조함.</li> <li>• ‘스파클링 아일랜드’는 탄산수 그대로의 상쾌함을 제대로 느낄 수 있는 ‘플레인’, 자연에서 얻은 천연 향료로 상쾌함은 살린 ‘자몽’과 ‘라임’ 총 3종이며 당류, 트랜스 지방 모두 0g, 제로 칼로리음. 가격은 3종 모두 340ml 1200원</li> <li>• <a href="http://www.thinkfood.co.kr/news/articleView.html?idxno=69776">http://www.thinkfood.co.kr/news/articleView.html?idxno=69776</a></li> </ul>
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 하늘보리 스파클링</li> <li>• 제조사: 웅진식품</li> <li>• 제품가격: 500ml, 1,500원</li> <li>• 국내 최초의 보리 탄산수로, 차 음료의 내추럴한 깔끔함과 탄산수 특유의 톡 쏘는 짜릿함이 조화롭게 어우러진 맛이 특징임. 탄산수에 성질이 차가운 곡물인 보리를 더해 시원하게 즐길 수 있는 제품</li> <li>• 100% 국산 보리 추출액과 천연 보리향으로 만들어 구수한 맛을 내며, 설탕 등 감미료를 넣지 않았음</li> <li>• <a href="http://www.betanews.net/article/631403">http://www.betanews.net/article/631403</a></li> </ul>

(표23.) <2016년 국내 탄산수 신제품 동향>

No	제품 사진	정보
4		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 술의눈 스파클링</li> <li>• 콘셉트: 머리까지 상쾌해지는 느낌</li> <li>• 기존 술의눈을 즐기는 소비자의 선택폭을 확대하고 브랜드 이미지 강화하기 위해 선보이는 제품</li> <li>• 소비자의 다양한 음용 패턴을 고려해 250ml 캔과 330ml 페트 2종 출시</li> <li>• 항산화 작용 및 면역력 증진에 도움을 주는 폴리페놀 성분이 함유된 ‘술썩추출물’이 들어있는 기존 술의눈 스펙은 유지하되 탄산을 추가해 청량감을 극대화함.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.dailyt.co.kr/news/articleView.html?idxno=5318">http://www.dailyt.co.kr/news/articleView.html?idxno=5318</a></li> </ul>
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 보성녹차 스파클링</li> <li>• 제조사: 동원F&amp;B</li> <li>• 항산화에 효과적인 카테킨과 비타민 C 등 기능성 녹차 성분이 풍부하고, 카페인과 색소를 첨가하지 않았음.</li> <li>• 녹차 고유의 맛을 살리면서 상큼하고 달콤한 유자를 첨가해 녹차의 짙은 맛에 거부감을 가졌던 소비자들도 부담 없이 마실 수 있다고 함.</li> <li>• <a href="http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2015/06/23/0200000000AKR20150623034500030.HTML">http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2015/06/23/0200000000AKR20150623034500030.HTML</a></li> </ul>
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 씨그램 딜라이트</li> <li>• 제조사: 코카콜라 스파클링 브랜드 '씨그램'</li> <li>• 씨그램은 100년의 역사를 지닌 브랜드로 이번에 출시한 '씨그램 딜라이트'는 상큼한 자몽향으로 깔끔한 뒷맛을 더하고 있음. 제로 칼로리로 누구나 가볍게 즐길 수 있는 점이 특징임. 씨그램 딜라이트는 350ml 페트(PET) 용량으로 출시되며 식품점과 할인점, 편의점에서 구입 가능함. 가격은 편의점 기준 1300원임.</li> <li>• 깨끗하고 깔끔한 맛의 탄산수 '씨그램 플레인'과 천연 과일향으로 상큼함을 더한 '씨그램'(천연 라임향 함유), '씨그램 리프레시'(천연 레몬향 함유)로 구성됨.</li> <li>• <a href="http://www.edaily.co.kr/news/NewsRead.edy?SCD=JC21&amp;newsid=01781046612750600&amp;DCD=A00302&amp;OutLnkChk=Y">http://www.edaily.co.kr/news/NewsRead.edy?SCD=JC21&amp;newsid=01781046612750600&amp;DCD=A00302&amp;OutLnkChk=Y</a></li> </ul>

(표24.) <2016년 국내 탄산음료 신제품 동향>

No	제품 사진	정보
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 솔의눈 스파클링</li> <li>• 콘셉트: 머리까지 상쾌해지는 느낌</li> <li>• 기존 솔의눈을 즐기는 소비자의 선택폭을 확대하고 브랜드 이미지 강화하기 위해 선보이는 제품</li> <li>• 소비자의 다양한 음용 패턴을 고려해 250ml 캔과 330ml 페트 2종 출시</li> <li>• 항산화 작용 및 면역력 증진에 도움을 주는 폴리페놀 성분이 함유된 '솔썩추출물'이 들어있는 기존 솔의눈 스펙은 유지하되 탄산을 추가해 청량감을 극대화함.</li> <li>• <a href="http://www.dailyt.co.kr/news/articleView.html?idxno=5318">http://www.dailyt.co.kr/news/articleView.html?idxno=5318</a></li> </ul>

2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 업소전용 탄산페트 신제품 5종 칠성사이다(355mL), 펩시콜라(355mL), 트로피카나 스파클링 사과, 자몽(각 400mL), 트레비 라임(355mL)</li> <li>• 제조사: 롯데칠성음료</li> <li>• 최근 음식점 및 레스토랑 등의 다양화와 함께 여러 음식과 어울리는 다양한 탄산음료를 선호하는 소비자들의 음용 트렌드에 대응하고, 업소전용 채널의 탄산음료 신규 시장을 개척하기 위해 출시함</li> <li>• <a href="http://www.fnnews.com/news/201601280919274484">http://www.fnnews.com/news/201601280919274484</a></li> </ul>
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 트로피카나 스파클링 청포도</li> <li>• 제조사: 롯데칠성음료</li> <li>• 콘셉트: '리얼 청포도 과즙의 새콤달콤함과 툭툭 터지는 스파클링의 짜릿함과 상쾌함</li> <li>• 기존에 선보인 사과, 오렌지, 망고 등 다양한 과일맛과 함께 점점 세분화되는 소비자의 욕구에 부응하기 위해 선보임.</li> <li>• <a href="http://www.newsis.com/ar_detail/view.html?ar_id=NISX20160701_0014190512&amp;cID=10401&amp;pID=10400">http://www.newsis.com/ar_detail/view.html?ar_id=NISX20160701_0014190512&amp;cID=10401&amp;pID=10400</a></li> </ul>
4		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 밀키스 바나나맛</li> <li>• 제조사: 롯데칠성음료</li> <li>• 콘셉트: 부드럽고 달콤한 바나나와 우유 탄산의 짜릿한 키스</li> <li>• 밀키스 바나나맛은 기존 오리지널, 요거트맛 밀키스를 즐기는 소비자의 선택폭을 확대하고, 국내 우유탄산음료 1위의 브랜드 파워를 강화하기 위해 선보임.</li> <li>• <a href="http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2016/08/11/2016081101995.html">http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2016/08/11/2016081101995.html</a></li> </ul>
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 815 콜라·사이다</li> <li>• 제조사: 웅진식품</li> <li>• 콘셉트: '리얼 청포도 과즙의 새콤달콤함과 툭툭 터지는 스파클링의 짜릿함과 상쾌함</li> <li>• 기존에 선보인 사과, 오렌지, 망고 등 다양한 과일맛과 함께 점점 세분화되는 소비자의 욕구에 부응하기 위해 선보임.</li> <li>• <a href="http://www.newsis.com/ar_detail/view.html?ar_id=NISX20160701_0014190512&amp;cID=10401&amp;pID=10400">http://www.newsis.com/ar_detail/view.html?ar_id=NISX20160701_0014190512&amp;cID=10401&amp;pID=10400</a></li> </ul>

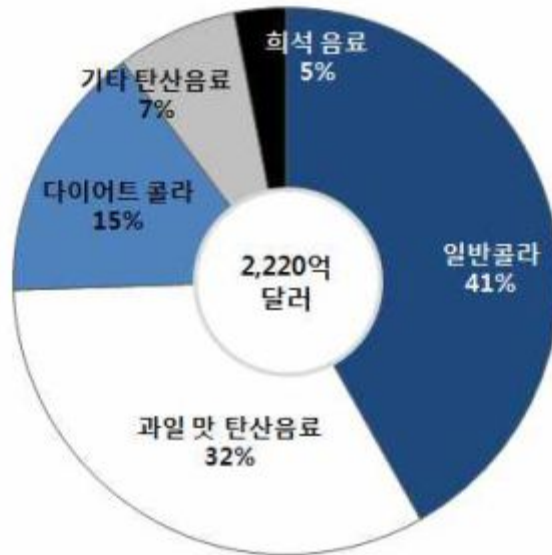
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 쿨피스 톡</li> <li>• 제조사: 동원F&amp;B</li> <li>• 콘셉트: 쿨피스 톡은 기존 쿨피스 마니아들이 좋아하던 부드럽고 달콤한 맛을 그대로 유지하되, 짜릿한 탄산을 첨가해 청량감과 시원함을 더한 유산균 탄산음료임.</li> <li>• '쿨피스 톡' 신제품 2종은 지난 2014년 출시한 '쿨피스 톡' 3종인 복숭아, 파인애플, 요구르트에 이어 여름철 인기가 많은 열대과일 자몽과 망고의 과즙을 각각 더한 제품임. '쿨피스 톡' 레드자몽과 스위트망고의 가격은 1캔에 1200원임.</li> <li>• <a href="http://biz.newdaily.co.kr/news/article.html?no=10106845">http://biz.newdaily.co.kr/news/article.html?no=10106845</a></li> </ul>
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 탄산주 '순하리 와일드 펀치'</li> <li>• 제조사: 롯데주류</li> <li>• 기존 탄산주 대비 높은 알코올 도수와 톡톡 튀는 탄산을 뜻하는 '와일드'(Wild)와 상큼한 과일 맛을 뜻하는 '펀치'(Punch)를 결합해 만들었음.</li> <li>• <a href="http://www.newsis.com/ar_detail/view.html?ar_id=NISX20160822_0014338877&amp;cID=10401&amp;pID=10400">http://www.newsis.com/ar_detail/view.html?ar_id=NISX20160822_0014338877&amp;cID=10401&amp;pID=10400</a></li> </ul>

• 농촌진흥청은 오디의 맛과 기능성 성분을 살린 오디 탄산음료 제조방법을 개발하였음. 오디, 설탕(또는 꿀), 구연산을 이용해 오디 진액을 만든 뒤 탄산수에 일정 양의 오디 진액을 섞음. 먼저 오디와 설탕을 1:1이나 1:2.5로 섞어 용기에 담은 뒤 오디 무게 0.3%에 해당하는 구연산을 첨가해 직사광선을 피해 서늘한 곳에 둠. 15~30일 숙성한 뒤 거르면 오디 진액이 완성됨. 완성된 오디 진액은 10℃ 정도에서 보관함. 탄산수 제조기를 사용해 냉수에 탄산을 3~5회 (24g/10ml~40g/10ml) 주입한 뒤 오디 진액을 기호에 따라 4~8배 희석해 섞고 얼음을 넣어 마시면 됨

(<http://www.foodnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=60056>).

## (2) 해외 탄산음료 시장 동향

• 2013년 기준, 세계 탄산음료 시장 규모는 2,220억 달러로, 탄산음료별 시장 규모는 일반콜라(41.0%), 과일향 탄산음료(32.0%), 다이어트 콜라(15.0%) 순으로 높게 나타남. 2013~2018년 동안 코카콜라와 기타 탄산음료가 가장 높은 연평균 성장률 (3.0%)을 보일 것으로 전망됨. 2013년 기준, 국가별 탄산음료 시장은 미국이 609억 달러로 가장 크며, 이어서 브라질 192억 달러, 멕시코 150억 달러 순임. 미국(27.4%), 브라질(8.7%), 멕시코(6.8%)의 상위 3개국 차지하는 비중은 42.8%임(aT한국농수산물유통공사, 2015).



<그림 24. 세계 음료 시장 규모(2013년 기준)>

출처: aT한국농수산물유통공사, 2015 가공식품세분시장현황-음료류 시장

(표25.) <세계 탄산음료 시장 규모>

2013-2018 연평균 성장률(%)		2013년 기준 Top 10 시장(십억달러)	
일반콜라	3.0	미국	60.9
		브라질	19.2
과일맛 탄산음료	2.6	멕시코	15
		영국	13.6
다이어트 콜라	2.4	중국	12
		독일	11.8
기타 탄산음료	3.0	스페인	8.7
		일본	7.4
희석음료	1.9	호주	6.3
		러시아	6.1

출처: aT한국농수산물유통공사, 2015 가공식품세분시장현황-음료류 시장

① 일본 탄산음료 시장 동향

- 일본의 2014년 탄산음료 생산량은 2013년 대비 100.8% 증가한 366만 9401kl였음. 탄산음료 시장은 제로 콜라 판매 이후 30대 이상 남성을 중심으로 지속적으로 성장하고 있었음. 일본에서는 제로 칼로리 상품을 필두로 단맛을 억제한 시원한 맛 등 기존 탄산음료가 경원시되는 요소를 고려한 것으로 이전 탄산음료 음용자들의 회귀로 볼 수도 있으며 지금까지 탄산음료를 안 마셨던 층도 고려했음. 기호음료인 탄산음료에 건강기능성을 부여한 ‘토쿠호 탄산’ 역시 어른을 타겟으로 한 TV광고와 포장디자인 등 마케팅을 하고 있는 것으로 나타났음. 시장 확대를 배경으로 미네랄워터 브랜드도 탄산수를 발매하고 있는 등 활성화되고 있음(식품음료신문, 2016).

- B2C 시장 내에서 음료별 판매비중(2014년 기준)은 커피음료가 24.7%로 가장 높은

비중을 차지하였으며, 과채주스는 14.2%, 탄산음료는 12.7%의 판매 비중을 보임. 그러나 과거 5년간 연평균 성장률은 탄산음료 3.1%였음. 소매채널별로는 탄산음료, 과채주스, 커피음료 모두 편의점과 슈퍼마켓에서 60% 이상의 판매가 이루어지고 있었으며, 자판기를 통한 판매도 약 20% 수준의 높은 판매 비중을 보임. 탄산음료 향후 전망(15년~19년)은 탄산음료 -0.2%의 연평균 성장률을 보일 것으로 전망됨. 탄산음료 판매비중은 다소 감소되는 것으로 나타남

- 생활 질병에 대한 인식과 조기 예방을 촉구하려는 일본 정부의 움직임과 2008년부터 실시한 대사 증후군 진단 제도로 인해 건강에 대한 일본 소비자 들의 인식이 향상되었음. 이에 따라 건강에 음료를 찾는 소비자들이 증가함. 무설탕 RTD 차음료를 비롯해, 규칙적으로 마시면 건강에 좋다고 알려진 과채주스가 소비자들의 관심을 끌었음. 특히 지방을 연소시키고 신진대사에 도움을 준다는 연구가 TV 프로그램을 통해 소개되면서 토마토 주스의 판매량이 급증하였음. 뿐만 아니라, 건강에 좋은 성분이 함유되어 있다고 일본 정부로부터 승인받은 FOSHU(Food for Special Health Uses) 음료 제품이 인기를 끌고 있음. 지방흡수를 억제한다며 2012년에 출시된 FOSHU 콜라 ‘Kirin Mets’가 성공을 거두면서, 많은 FOSHU 음료가 연이어 출시되었음. 건강기능을 강조하는 다양한 제품이 출시되면서 2014년에는 음료 시장의 경쟁이 더욱 치열해졌음. 그에 따라 FOSHU RTD 차음료의 매출은 지속적으로 증가하고, 기존에 있던 FOSHU 탄산음료와 과채주스는 상대적으로 감소 추세를 보이고 있음. 최근 무가당 차탄산 음료는 판매가 늘고 있음. 판매가 부진했던 탄산음료도 과즙이 혼합된 신제품과 무가당 탄산음료의 지속적인 수요 증가로 시장이 꾸준히 성장할 전망이다. 특히, ‘병제 들고 마시는 탄산수’라는 이미지 마케팅이 주효해 단 것을 기피하는 소비자의 수요를 흡수중이며, 일반가정에서도 탄산수 소비가 증가함(aT한국농수산물유통공사, 2015).

(표26.) <일본 음료류 판매 규모(단위: 십억엔, %)>

구분	2010	2011	2012	2013	2014
B2C	5,470.8 (80.0)	5,512.0 (79.95)	5,619.0 (80.33)	5,636.9 (80.73)	5,761.7 (81.08)
B2B	1,367.4 (20.0)	1,382.1 (20.05)	1,375.7 (19.67)	1,345.5 (19.27)	1,344.8 (18.92)
합계	6,838.2	6,894.2	6,994.7	6,982.5	7,106.5

출처: aT한국농수산물유통공사, 2015 가공식품세분시장현황-음료류 시장

(표27.) <일본 탄산음료 B2C 판매 규모(단위: 십억엔, %)>

구분	2010	2011	2012	2013	2014
탄산음료	648.0 (11.8)	673.9 (12.2)	710.1 (12.5)	733.0 (13.0)	733.4 (12.7)

출처: aT한국농수산물유통공사, 2015 가공식품세분시장현황-음료류 시장

(표28.) <일본 탄산음료 B2C 시장 전망(단위: 십억엔, %)>

구분	2015	2016	2017	2018	2019
탄산음료	732.5 (12.5)	731.6 (12.4)	728.7 (12.4)	726.5 (12.4)	724.6 (12.4)

출처: aT한국농수산물유통공사, 2015 가공식품세분시장현황-음료류 시장

## ② 미국 탄산음료 시장 동향

- 미국 음료업체들은 탄산수, 슈퍼프루트, 녹차 등 다양한 제품을 출시하고 있으며 프리미엄 제품 수요도 증가하는 추세임. 자연·건강음료 시장은 195억 달러(22조8813억 원) 규모로 커졌음. 탄산수 시장은 전년 대비 10% 이상 성장률을 기록하였음. 반면 탄산음료는 탄산수의 약진과 함께 판매가 줄어들고 있는 추세였음. 기존 탄산음료 제조업체들은 '0칼로리' 탄산음료 출시로 소비자들의 좋은 반응을 얻었지만, 아스파탐 같은 인공감미료에 대한 우려가 나오면서 수요가 줄어들고 있음. 코카콜라는 탄산수, 100% 슈퍼프루트 주스 등의 소비자 선호도가 높아지면서 점유율이 9.9%대로 내려갔음. 이에 따라 코카콜라는 새로운 브랜드의 탄산수를 출시하고 있는 중임(초이스경제, 2016).



<그림 25. 탄산수, 비타민워터, 다사니 Sparkling 제품 판매 추이>

출처: 유로모니터. 식품음료신문, 2016. 미국, 탄산음료보다 녹차 등 '자연건강음료'

- 업계(2016)에 따르면 롯데칠성음료는 2016년 3월부터 롯데상사 미국법인인 롯데 인터내셔널 아메리카를 통해 미국 LA 지역에서 트레비 판매를 시작하였음. 미국 탄산수 시장은 전체 생수시장의 12%인 연 22억 달러 규모로 알려졌다. 유로모니터에 따르면, 2015년 미국 시장의 탄산수 판매량은 전년 대비 11.2% 늘어났음. 미국 탄산수 시장점유율 1위는 미국 브랜드인 스파클링 ICE가 26.8%, 페리에가 13.1%, 산페그리노가 11.1%로 나타났음. 미국 시장은 천연 탄산수 중심의 유럽과 달리 여러 가지 맛과 탄산 강도를 조절한 제품이 인기를 끌고 있음. 롯데칠성음료는 자몽, 레몬, 오렌지 등 천연 과일향을 가미한 트레비가 이미 국내 시장에서 페리에를 따돌리고 선두를 달리고 있음(식품외식경제, 2016).
- 2014년 기준 미국 내 음료 시장 규모는 약 1,749억 달러로 2010년 이후 연평균 약 1.4% 성장률을 보이고 있음. B2C와 B2B 시장 비중은 각각 56.3%, 43.7%로 2010년 이

후 B2C 시장규모가 점진적으로 확대되는 추세임. B2C 전체 음료 시장에서 2014년 기준 탄산음료는 37.7% 비중을 차지함. 2010년 이후 연평균 성장률은 탄산음료 1.0 감소하였음. 향후 전망(15년~19년)은 탄산음료는 연평균 -0.7% 성장률을 보일 것으로 전망됨(aT한국농수산물유통공사, 2015).

(표29.) <미국 음료류 판매 규모(단위: 백만달러, %)>

구분	2010	2011	2012	2013	2014
B2C	91,580.4 (55.4)	94,395.7 (55.6)	97,710.9 (56.3)	97,822.3 (56.3)	98,429.2 (56.3)
B2B	73,834.7 (44.6)	75,426.0 (44.4)	75,755.5 (43.7)	75,863.1 (43.7)	76,460.8 (43.7)
합계	165,415.1	169,821.7	173,466.4	173,685.3	174,890.0

출처: aT한국농수산물유통공사, 2015 가공식품세분시장현황-음료류 시장

(표30.) <미국 탄산음료 B2C 판매 규모(단위: 백만달러, %)>

구분	2010	2011	2012	2013	2014
탄산음료	38,576.4 (42.1)	38,862.8 (41.8)	39,240.4 (40.2)	38,081.6 (38.9)	37,104.5 (37.7)

출처: aT한국농수산물유통공사, 2015 가공식품세분시장현황-음료류 시장

(표31.) <미국 탄산음료 B2C 시장 전망(단위: 백만달러, %)>

구분	2015	2016	2017	2018	2019
탄산음료	36,386.0 (36.7)	35,777.1 (35.8)	35,486.0 (35.3)	35,338.9 (34.8)	35,292.0 (34.4)

출처: aT한국농수산물유통공사, 2015 가공식품세분시장현황-음료류 시장

### ③ 영국 탄산음료 시장 동향

- 영국 가디언지에 의하면, 오는 2018년 4월부터 설탕이 많이 함유된 탄산음료에 세금을 매기기로 하였음. 발표된 설탕세는 100ml당 설탕이 5~7g 들어있는 탄산음료에는 1ℓ에 18펜스(약 300원), 8g 이상 들어있는 음료에는 24펜스(약 400원)를 부과하는 것으로, 설탕을 넣지 않은 주스와 우유가 들어있는 음료는 제외됨. 설탕 35g이 들어간 330ml(100ml 당 10.6g) 코카콜라 캔의 경우 8펜스(약 133원)의 세금이 부과됨. 영국 정부는 설탕세로 연간 5억 2000만 파운드(약 8700억원)가 걷힐 것으로 추산함. 한편, 설탕세는 프랑스, 핀란드, 멕시코, 헝가리 등에서도 시행하고 있음. 멕시코는 2014년 탄산음료에 대해 10% 세금을 부과한 이후 탄산음료 매출이 12% 감소하였음(식품저널, 2016).



#### ④ 인도 탄산음료 시장 동향

- 인도 주스산업 규모는 2012년 기준 35억 달러로, 2018년에는 210억 달러 규모를 넘을 것으로 예상되고 있음. 최근에는 가처분 소득의 증가와 서구문화의 유입, 건강에 대한 관심 증가, 인도 내 과일 수입 증가 등 다양한 요인들이 더해 인도 주스산업이 성장하고 있는 것으로 나타났음. ‘포장주스’는 인도 음료시장 중에서 가장 빠르게 성장하는 분야로, 시장규모는 2013년 3월 기준 2억 달러에 이르며, 지난 20년간 연평균 성장률은 30% 이상을 기록하였음. 아울러 집에서 소비하던 습관에서 벗어나 외출 시 간편하게 마실 수 있도록 포장된 소형 패키지가 유행이며, 가족식사·소풍·간식을 즐기는 사람들을 겨냥해 패밀리팩 또한 떠오르는 소비 트렌드 중 하나임. 포장주스 업체로는 Real, Real Activ를 생산하는 Dabur가 전체 포장주스시장의 점유율 55%를 차지하고 있음(식품음료신문, 2016).
- 한국농수산식품유통공사(aT)에 따르면 인도 식품안전기준청은 최근 과즙 함량이 10%가 안 되더라도 5%만 넘는다면 해당 제품을 탄산음료로 부를 수 있다는 대략적인 의견을 내놨음. 인도 식품안전기준청의 현재 규정은 과즙 음료로 인정받기 위해선 최소 10%의 과즙을 포함하고 있어야 함. 라임의 경우엔 5% 가량을 함유해야 과즙 음료로 분류됨. 이런 가운데 인도 식품안전기준청이 라임과 레몬의 경우에도 2.5% 이상의 과즙 함량만 넘는다면 탄산음료로 보겠다고 시사한 것임. 실제 펩시코의 과즙 함유 탄산음료인 ‘님부즈(Nimbooz)’에 대응해 코카콜라도 지난 3월 과즙을 베이스로 한 새로운 환타를 출시하였음(리얼푸드, 2016).

#### ⑤ 홍콩 탄산음료 시장 동향

- 홍콩 내 ‘설탕’에 대한 부정적인 이미지 증가로 기존 탄산음료의 인식까지 나빠지고 있는 가운데 홍콩만의 특색을 살린 한정판 음료와 유기농, 즉석 과일주스, 비타민 첨가 음료 등이 긍정적인 반응을 보임. 홍콩 내 탄산 음료시장은 전체 음료시장 중 1, 2위를 차지할 정도로 규모가 큼. 반면 2015년도 탄산음료시장의 규모는 2011년 대비 3% 감소한 1억6100만 ℓ로, 매년 지속적인 하락세를 보이고 있음. 따라서 홍콩인들 사이에는 일반 탄산음료보다 칼로리가 적거나 없는 탄산음료를 마시는 것이 유행임. 탄산음료 시장규모는 지속적으로 감소하는 추세이나, 레몬과 라임이 첨가된 탄산음료는 2015년 2%의 성장률을 보였음(식품음료신문, 2016).

(표32.) <최근 홍콩에서 판매되는 주요 음료>

	제품명/가격	특징
	Vita 약 9종류당당리/500ml	- 전 연령대의 대중인들이 즐겨 마시는 레몬 아이스티
	Tao Te 약 9종류당당리/500ml	- 녹차, 우롱차, 10차, 레몬차 등을 500ml부터 1.5ℓ의 다양한 크기로 판매함.
	Hestea 약 9종류당당리/500ml	- 레몬 아이스티, 자몽 아이스티가 대표적이며 각각의 음료에 민트를 추가해 더 시원하게 즐길 수 있는 제품도 판매 중임.
	HIFU309 약 11종류당당리/500ml	- 오렌지, 사과, 망고, 일본 복숭아 혼합 및 등 다양한 과일주스 종류가 있음.

출처: 식품음료신문, 2016. [마켓트렌드]홍콩음료시장

(표33.) <홍콩 내 음료시장 규모 변화 추이 >

(단위: 백만 ℓ)

	2011	2012	2013	2014	2015
전체 음료	722.3	746.2	762.9	781.8	800.6
스포츠 음료	19.1	20.3	21.7	23.1	24.5
주스	96.1	100.9	103.7	106.2	108.6
탄산 음료	166.9	166.3	162.7	162.2	161.6

출처: 유로모니터. 식품음료신문, 2016. [마켓트렌드]홍콩음료시장

## 나. 탄산음료 시제품 FGI 실시

2차 연도에는 가장 개발이 잘된 탄산음료 (무알콜삼페인)에 대해 전문가 FGI를 실시하였으며 탄산음료 시장 분석과 함께 FGI Test 시의 각 구성원 panel의 조언자로, 홍보대책을 아래 기술하였으며, 질문 항목별 결과도 같이 수록하였음.

### (1) 탄산음료 시제품 FGI 문항 개발을 위한 국내 문헌 조사 및 정리

- 식품 FGI 관련 국내 논문 분석 결과는 다음과 같다(표29). 2007년-2015년도까지의 논문은 총 4건의 관련이 있음.

(표34.) &lt;국내 논문 분석&gt;

No	저널명	논문명	저자·년도
		논문요약	
1	동아시아 식생활학회 지 17(5), 661-670	영국인을 대상으로 한 고추장 제품의 정성적 소비자 조사 6개 그룹(그룹당 8명, 총 48명)으로 나누어 남성과 여성을 각각 세 그룹씩 운영하였고, 연령대는 구매력을 갖춘 25~39세와 40~54세 두 그룹으로 나누어 운영하였음.	이승주, 홍상필, 최신양 (2007)
2	한국생활 과학회지 19(6):1115-1 125	FGI(Focus Group Interview)를 통한 한국음식의 건강성인지 및 식태도에 관한 연구 - 식생활 관련 전문가들을 중심으로 - 질적연구(qualitative research) 방법인 포커스그룹 인터뷰(FGI: Focus Group Interview)기법으로 수행, 식생활 관련 전문가 7명을 한국음식의 건강성에 대한 FGI 조사였음.	정혜정, 권용석 (2010)
3	기초 조형학 연구 12(1):161-17 0	신세대를 위한 한과의 신제품 개발 및 브랜드 전략 핵심 소비자의 한과 인식도 및 니즈 수집을 위해 정성조사(FGI)와 정량조사(소비자 설문조사)를 실시하였음. 20대 남녀를 대상으로 한과를 먹어보았거나 구입경험이 있는 조사대상자를 선별하였음.	김홍배 (2011)
4	동아시아 식생활학회 지 25(3):396-40 4	정성적 소비자 조사를 통한 오미자에 대한 소비자 인식연구 시중에 유통되고 있는 오미자를 활용한 제품 중 가장 높은 비중을 차지하는 오미자 청에 대한 소비자 인식, 오미자를 활용한 음료에 대한 수용도 및 인식에 대해 면접하였음. 총 4회, 각 그룹별 참석자는 8명, 총 32명(30~59대 주부 2회, 20대 대학생 2회)	김미나 (2015)

**(2) 설문목적**

- 탄산과즙음료제품 개발에 대한 소비자의 니즈와 가격경쟁력을 파악하여 이를 바탕으로 탄산과즙음료제품을 활용한 음료 산업의 활용 전략을 구축하기 위한 기초 자료를 제안하는데 그 목적을 가지고 있음.

**(3) 연구방법****① 조사대상 및 기간**

- 본 연구는 탄산과즙음료제품의 활성화 및 마케팅전략 방안을 조사하기 위해 1차시에 2016년 8월10일 총 5명의 파워블로거 및 음료전문가를 선정하여 서울 중구에 위치

한 프레저플레이스에서 인터뷰를 진행하고 또한 본 인터뷰 실시할 때 Joy Fun apple, Joy Fun grape, Joy Fun Strawberry를 조사대상자들에게 나누어주고 기호도 평가를 실시하였음.



<그림 26. 탄산과즙음료 파워블로거 및 음료 전문가 FGI실시>

- 본 연구는 연구계획서를 중심으로 탄산과즙음료제품의 활성화 방안 및 마케팅전략 방안에 대한 내용을 인터뷰 질문 내용으로 작성하였음. 인터뷰 결과를 토대로 본 연구방법에 적합한 질문내용을 수정·보완하였음. 본 인터뷰는 참여자들이 자발적으로 참여한다는 동의를 받은 후에 실시하였음.

## ② 조사내용 및 방법

- 본 연구는 설문지법을 이용하였으며 사용된 설문지는 선행연구(Kim 2012; Lee 2010)에서 제시된 측정도구에 근거하여 작성한 후 예비설문조사를 거쳐 수정 및 보완하였음. 본 연구의 방법은 질적연구(qualitative research) 방법인 포커스그룹 인터뷰(FGI: Focus Group Interview)기법으로 수행하였음.
- 탄산과즙음료제품 설문문항은 다음과 같음. Opening Question(6문항), Introductory Questions(3문항), Transition Questions(17문항), Key Questions(19문항), Ending Questions(1문항)으로 구분하였음.

- 탄산음료(딸기, 포도, 사과) 3종 기호도 조사 질문은 전반적인 기호도, 외관, 레이블링, 디자인, 색, 크기, 브랜드명, 용기, 가격(5,500원~6,000원), 색, 향, 맛, 단맛, 점도(끈끈한 정도), 이미, 이취, 탄산감 등 17항목으로 구성하였으며, 리커트 5점 척도(1점: 전혀 그렇지 않다 - 5점: 매우 그렇다)를 이용하여 측정하였음.

**설문지 첨부**

**탄산과즙음료 시제품의 판매 및 홍보활성화 전략을 위한  
표적집단 면접법(Focus Group Interview)**

FGI(표적집단 면접법: Focus Group Interview)는 소수의 응답자와 집중적인 대화를 통하여 정보를 찾아내는 소비자 면접조사로서, 표적시장으로 예상되는 소비자를 일정한 자격기준에 따라 5명 정도 선발하여 한 장소에 모이게 한 후 면접자의 진행 아래 조사목적과 관련된 토론을 함으로써 자료를 수집하는 마케팅조사 기법임.

- 연구주제 : 탄산과즙음료 시제품의 판매 및 홍보전략 방안 도출

**■ Opening Question**

1. 귀하께서는 탄산음료를 얼마나 자주 섭취 하십니까?
2. 귀하께서는 탄산음료를 어디에서 구매하십니까?
3. 귀하께서는 탄산음료에 대한 정보를 어디에서 얻으십니까?
4. 귀하께서는 탄산음료 1회 구매 시 비용은 어느 정도 입니까?
5. 탄산음료 제품을 어떤 용도로 구매하셨습니까?
6. 귀하께서는 어떤 형태의 탄산과즙음료 제품을 가장 선호하십니까?

**■ Introductory Questions**

1. 귀하께서는 주로 구입하시는 탄산음료의 종류는 무엇입니까?
2. 귀하께서는 탄산음료를 마시는 이유는 무엇입니까?
3. 귀하께서는 탄산음료를 마시기가 주저되는 이유는 무엇입니까?

**■ Transition Questions(딸기, 포도, 사과 3종 기호도 조사)**

항목	매우 좋아하지 않는다	좋아하지 않는다	보통이다	좋아 한다	매우 좋아 한다
전반적인 기호도	1	2	3	4	5
외관	1	2	3	4	5
레이블링	1	2	3	4	5
디자인	1	2	3	4	5
색	1	2	3	4	5
크기	1	2	3	4	5
브랜드명	1	2	3	4	5
용기	1	2	3	4	5
가격(5,500원 ~ 6,000원)	1	2	3	4	5
색	1	2	3	4	5
향	1	2	3	4	5
맛	1	2	3	4	5
단맛	1	2	3	4	5
점도(끈끈한 정도)	1	2	3	4	5
이미	1	2	3	4	5
이취	1	2	3	4	5
탄산감	1	2	3	4	5

**■ Key Questions**

1. 본 탄산과즙음료 제품에 대하여 용기나 포장에 대하여 서술해주세요
2. 본 탄산과즙음료 제품에 대하여 용량은 적당한지 서술해주세요

3. 본 탄산과즙음료 제품의 가격은 적절하다고 생각하십니까?
4. 본 탄산과즙음료 제품 중 선호하는 맛은 무엇이며, 그 이유는 무엇일까요?
5. 본 탄산과즙음료 제품의 좋은 점이 있다면 어떤 특성이 좋으십니까?
6. 본 탄산과즙음료 제품의 싫은 점이 있다면 어떤 특성이 싫습니까?
7. 본 탄산과즙음료 제품의 외관, 냄새, 맛, 입안 감촉에 익숙하십니까?
8. 본 탄산과즙음료 제품을 다시 먹어 볼 의향이 있습니까?
9. 본 탄산과즙음료 제품을 지인에게 추천할 의향이 있습니까?
10. 본 탄산과즙음료 마셔보신 후 만족도는 어느 정도인지 구체적으로 적어주세요
11. 본 탄산과즙음료 제품의 전반적인 만족도는 어떠하십니까?
12. 본 탄산과즙음료 제품에 대한 소비자의 관심을 높일 수 있는 방법은 무엇이라고 생각하십니까?
13. 본 탄산과즙음료 제품에 대한 홍보 활성화를 위한 방법이 있다면 어떤 방법이 있습니까?
14. 귀하께서는 탄산과즙음료를 구매 시 가장 중요하게 생각하는 부분에 대해서 기재바랍니다.
15. 귀하께서는 과즙을 활용하여 탄산음료 제품을 상품화하여 성공한 사례 중 추천해 줄 만한 사례가 있는지 말씀해주시면 감사하겠습니다.(성공사례1.)
16. 소비자들에게 홍보 활성화하여 판매를 높이려면 전달해야할 정보는 무엇이라고 생각하십니까?
17. 본 탄산과즙음료 제품에 대하여 어떠한 스토리로 홍보활성화를 하면 좋은지 말씀해주시면 감사하겠습니다.
18. 본 탄산과즙음료 제품에 대하여 어떠한 홍보전략을 하면 좋은지 말씀해주시면 감사하겠습니다.
19. 본 탄산과즙음료 제품에 대하여 누구를 대상으로 홍보를 하면 좋은지 말씀해주시면 감사하겠습니다.

#### ■ Ending Questions

지금까지 말씀해 주신 내용을 요약하면 다음과 같습니다.

혹시 빠진 사항이나 추가할 내용이 있으시면 말씀해 주세요. 감사합니다.

#### VI. 일반사항

1. 귀하의 성별은?    ① 남자                    ② 여자
2. 귀하의 연령은?    만\_\_\_\_\_세
3. 귀하의 결혼여부는?    ① 기혼                    ② 미혼                    ③ 기타(    )
4. 귀하의 교육 수준은?  
 ① 고등학교 졸업이하 ② 대학(전문대&4년제) 재학 및 졸업 ③ 대학원 이상 ④ 기타
5. 귀하의 직업은? (                    )

#### ③ 자료의 분석방법

- 모든 인터뷰 내용은 2명의 대학원생으로 구성된 코더(Voice Recoder)가 빠짐없이 기록하고 녹취하였으며, 수집된 자료는 내용분석(Content Analysis)을 통해 분류하였음. 인터뷰는 Opening question, Introductory questions, Transition questions, Key questions, Ending questions의 5가지 주제를 중심으로 진행하였으며 5명의 인터뷰 대상자들은 연구의 편의상 K(5명)로 명명하였음.
- 본 연구의 탄산과즙음료에 대한 자료는 SPSS(Statistical Package for Social

Science) Ver. 18.0 프로그램을 이용하여 빈도와 백분율, 평균, 표준편차를 계산하였음.

**④ 조사대상자의 일반적인 특성**

- 조사대상자의 일반적인 특성은 다음과 같음(표 30). FGI 인터뷰에 참여한 모든 대상자들은 여성이었으며, 연령대는 30대가 1명(10%), 40대가 4명(90%)이었음. 결혼상태는 미혼이 1명(10%), 기혼이 4명(90%)이었음. 조사집단은 파워블로거 5명(33.3%)이었음.

(표35.) <조사대상자의 일반적인 특성>

항목		합계
성별	여성	5(100.0)
연령대	30대	1(10.0)
	40대	4(90.0)
결혼상태	미혼	1(10.0)
	기혼	4(90.0)
집단	파워블로거	5(100)
Total		5(100.0)

**(4) 탄산과즙음료 시제품의 상품화를 위한 FGI 연구 결과**

**(가) 파워블로그 대상 FGI 분석**

① 탄산과즙음료의 용기·포장

- 탄산과즙음료의 용기·포장에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표36). 병 자체는 예쁘나 대부분의 응답자들은 브랜드 디자인 및 컬러 등은 올드한 느낌이 난다고 응답하였음. 또한 쉽게 개봉할 수 없는 용기의 뚜껑 및 뚜렷하게 제품의 타겟층을 고려하지 않은 제과점의 서비스샴페인의 느낌을 받았다고 응답하였음.

(표36.) <탄산과즙음료 제품의 용기나 포장>

NO	탄산과즙음료 제품의 용기나 포장
K1	제품 타겟이 불분명, 쉽게 딸 수 없는 유리용기도 맘에 들지 않고 첫눈에 샴페인이나 와인같은(빵집에서 서비스로 제공하는) 느낌이라 구매할 의사가 전혀 느껴지지 않음.
K2	색소를 많이 넣은것처럼 보임, 촌스럽다, 제과점에서 주는 서비스샴페인 같음, 로고 글씨체도 올드해 보임.
K3	용량에 비해 병이 크고 길어서 부담스러움
K4	병 자체는 예쁘나 브랜드 디자인 컬러 등이 올드한 느낌
K5	비전문가의 디자인 같은 느낌. 지나치게 촌스러움. 각자 어떤 맛인지 레이블을 보고 잘 모르겠음. 탄산은 성인 특히 과즙은 아이들 소비군이 많은데 용기의 뚜껑열기 힘들고, 성인을 대상으로 하기엔 쭈쭈바 녹인물과 같이 달고 색소가 진하고 아이들 대상으로 한 용기가 아님.

② 탄산과즙음료 제품의 용량

- 탄산과즙음료 제품의 용량에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표37). 3명 정도 한잔씩 마시는 용량으로는 괜찮다는 의견이 제시되었음. 반면, 1인용으로는 양이 많기 때문에 미니 사이즈용 탄산음료 제품 개발을 고려해볼 필요성이 있다고 제안되었음.

(표37.) <탄산과즙음료 제품의 용량>

NO	탄산과즙음료 제품의 용량
K1	1인용으로는 양이 많고, 한번 개봉하면 다 마셔야 할 텐데 뚜껑을 여닫을 수 없는 것도 불편함. 아이들이나 병 따는 거에 익숙지 않을 경우 거부감이 듦.
K2	3명 정도 한잔씩 마시기는 괜찮을 듯함.
K3	적당하다고 생각함
K4	용량은 무난함
K5	스타벅스에서 판매되는 제품은 테키유잔 1잔 용량, 이것은 2배, 점점 탄산 사이즈가 미니화 되고 있는데 시대적 트렌드 역행

③ 탄산과즙음료 제품의 가격

- 탄산과즙음료 제품의 가격에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표38). 용량대비 저렴하다고 응답한 자도 있었으나, 같은 용량의 와인과 큰 차이가 없고, 375ml의 용량대비 가격은 디자인, 맛, 브랜드 등을 고려했을 때는 비싸게 느껴진다고 대부분의 블로거들은 응답하였음.

(표38.) <탄산과즙음료 제품의 가격>

NO	탄산과즙음료 제품의 가격
K1	375ml의 용량대비 가격은 괜찮으나 디자인, 맛, 브랜드 등을 모두 고려했을 때는 비싸게 느껴진음.
K2	보기에 색소를 쓴 불량식품처럼 보이고, 맛도 고급스럽지 않아서 비싸게 느껴짐
K3	약간 비싼감이 있음.
K4	같은 용량의 와인과 큰 차이가 없어서 비싸게 느껴짐
K5	용량대비 저렴함

④ 탄산과즙음료 제품 중 선호하는 맛과 이유

- 탄산과즙음료 제품의 선호하는 맛은 무엇이며, 그 이유에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표39). 사과 맛을 선호한다는 응답자가 2명이었으며, 사과의 향과 단맛이 적절하고 탄산도 적당하다고 응답하였음. 반만 사과음료의 색은 연노랑색으로 현재의 사과 맛은 색이 너무 인공적이어서 불량식품 같은 느낌으로 색을 빼야할 필요가 있다고 제시하였음.



(표39.) <탄산과즙음료 제품 중 선호하는 맛과 이유>

NO	탄산과즙음료 제품 중 선호하는 맛과 이유
K1	사과, 사과의 향과 단맛이 적절해서 맛으로만 평가했을 경우 사과 맛이 제일 좋음.
K2	없음
K3	없음
K4	없음
K5	사과, 제일 맛있고 탄산도 적당함

⑤ 탄산과즙음료 제품의 좋은 점

- 탄산과즙음료 제품의 좋은 점에 대한 인터뷰 결과(표40)는 손에 잡히는 그립감이 좋고 너무 길지도 않고 늘씬하여 병 디자인이 맘에 들었다고 응답하였음. 대부분의 응답자들이 개선될 필요가 있다고 제시한 바 있음.

(표40.) <탄산과즙음료 제품의 좋은 점>

NO	탄산과즙음료 제품의 좋은 점
K1	없음
K2	병 디자인이 맘에 듦(손에 잡히는 그립감도 좋고, 보기도 좋게 늘씬함) 너무 길지도 않음.
K3	없음
K4	없음
K5	없음

⑥ 탄산과즙음료 제품의 싫은 점

- 탄산과즙음료 제품의 싫은 점에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표41). 경북대학교 포도마을 생산제품인데 칠레산포도를 수입해 원재료의 원산지가 안 맞는 느낌이 든다고 응답하였음. 특히 딸기 맛은 쭈쭈바 냄새가 나며 사과맛과 포도맛도 전반적으로 색소향이 강하고 진하여 인공적인 맛과 색, 용기, 디자인, 외관이 트렌디하게 느껴지지 않아 지방 제과점의 생일케이크에 무료서비스 주는 샴페인 같은 느낌이라고 응답하였음.

(표41.) <탄산과즙음료 제품의 싫은 점>

NO	탄산과즙음료 제품의 싫은 점
K1	외관, 원재료의 원산지(경북대학교 포도마을 생산제품인데 포도조차도 칠레산 포도를 수입해 안 맞는 느낌)향이나 색도 모두 맘에 들지 않음.
K2	쭈쭈바 냄새가 남(딸기) 전반적으로 색소향이 강해서 거부감이 듬
K3	딸기의 향이 너무 강하고 색깔이 진함
K4	인공적인 색과 맛
K5	색, 용기, 디자인 등이 트렌디하게 느껴지지 않음. 지방 제과점 생일케이크에 무료서비스 주는 샴페인 같은 외관

⑦ 탄산과즙음료 제품의 외관, 냄새, 맛, 입안 감촉

- 탄산과즙음료 제품의 외관, 냄새, 맛, 입안 감촉에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음 (표42). 병 디자인은 마음에 든다는 응답자가 있는 반면, 외관으로 보이는 컬러와 색소향이 강하다고 응답하였음. 또한 적은 탄산감이 김빠진 탄산음료 느낌이어서 별로이며, 외관은 전혀 익숙하지 않다고 응답한 파워블로거는 요즘 음료와 많이 달라 이질감이 든다고 응답한 것으로 나타났음.

(표42.) <탄산과즙음료 제품의 외관, 냄새, 맛, 입안 감촉>

NO	탄산과즙음료 제품의 외관, 냄새, 맛, 입안 감촉
K1	맛은 평범함
K2	병 디자인은 맘에 들었으나 외관으로 보이는 컬러와 색소향이 적은 탄산감 등이 별로임.
K3	요즘 음료와 많이 달라 이질감이 듬
K4	불량식품같은 느낌으로 익숙하게 느껴짐
K5	외관은 전혀 익숙하지 않고, 냄새, 맛, 입안감촉은 어느 정도 익숙함

⑧ 탄산과즙음료 제품을 다시 먹어 볼 의향

- 탄산과즙음료 제품을 다시 먹어 볼 의향이 있는지에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음 (표43). ‘자신의 돈으로 구입할 것 같지는 않아요’, ‘너무 인공적인 느낌이라 생각이 없다’ 등으로 나타났음. 탄산과즙음료 시장에서의 판매활성화를 위해서는 대부분의 응답자들이 ‘탄산과즙음료 제품에 대한 충분한 정보 제공과 인공적이지 않은 음료로 개선이 필요하다고 하였음.

(표43.) <탄산과즙음료 제품을 다시 먹어 볼 의향>

NO	탄산과즙음료 제품을 다시 먹어 볼 의향
K1	자신의 돈으로 구입할 것 같지는 않아요
K2	아니오
K3	너무 인공적인 느낌이라 생각이 없음
K4	없음
K5	아니오

⑨ 탄산과즙음료 제품을 지인에게 추천할 의향

- 탄산과즙음료 제품을 지인에게 추천할 의향이 있는지에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표44). 참석한 모든 과워블로거들은 지인에게 추천할 의향이 없다라고 응답하였음.

(표44.) <탄산과즙음료 제품을 지인에게 추천할 의향이 있습니까?>

NO	탄산과즙음료 제품을 지인에게 추천할 의향이 있습니까?
K1- K5	아니오

⑩ 탄산과즙음료를 마셔보신 후 만족도

- 탄산과즙음료를 마셔보신 후 만족도는 어느 정도인지에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표45). 딸기는 색과 향이 많이 강해서 비호감이고, 포도는 오히려 자연스런 색깔이어서 호감이 가고 맛과 향이 맘에 들며, 병 디자인은 좋다고 응답하였음. 반면 색깔, 향취, 맛에 있어서는 사서먹고 싶지 않고 불만족스러워 구매의사가 매우 낮은 것으로 응답하였음.

(표45.) <탄산과즙음료 마셔보신 후의 만족도>

NO	탄산과즙음료 마셔보신 후의 만족도
K1	매우 낮음
K2	색감, 향취, 맛에 있어서는 사서먹고 싶지 않음. 병 디자인은 좋음
K3	딸기는 색과 향이 많이 강해서 비호감이고, 포도는 오히려 자연스런 색깔이 호감가고 맛과 향이 맘에 듦
K4	불만족
K5	불만족, 구매의사 없음

⑪ 탄산과즙음료 제품의 전반적인 만족도

- 탄산과즙음료 제품의 전반적인 만족도는 어떠한지에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표46). 대부분의 응답자들은 만족도 매우 낮다 라고 하며 계속 반복되지만 손에 착감기는 병 디자인은 좋으나, 촌스럽고 색소를 가득 넣은 것 같은 컬러와 각종 첨가물이 들어간 듯한 맛, 탄산음료라고하기에는 낮은 탄산감 등이 만족도 저하를 일으킨다

고 응답하였고, 서비스로 받았더라도 마셔보지 않을 것임. 최신 트렌드는 천연, 무첨가, 유기농과 역행하는 것으로 전혀 만족스럽지 않다고 응답하였으며 많은 부분이 개선되어야 할 것 같다고 의견을 제시하였음

(표46.) <탄산과즙음료 제품의 전반적인 만족도>

NO	탄산과즙음료 제품의 전반적인 만족도
K1	매우 낮음
K2	만족도 매우 낮음. 계속 반복되지만 손에 착 감기는 병 디자인은 좋으나, 촌스럽고 색소를 가득 넣은 것 같은 컬러와 각종 첨가물이 들어간 듯한 맛임. 탄산음료라고 하기에는 낮은 탄산감 등이 만족도 저하를 일으킴. 서비스로 받았더라도 마셔보지 않을 것임.
K3	만족스럽지 않음. 많이 개선되어야 할 것 같음.
K4	불만족
K5	전혀 만족스럽지 않음. 최신 트렌드는 천연, 무첨가, 유기농으로 최신 트렌드에 부합하지 않음.

⑫ 탄산과즙음료 제품에 대한 소비자의 관심을 높일 수 있는 방법

- 탄산과즙음료 제품에 대한 소비자의 관심을 높일 수 있는 방법은 무엇이라고 생각하는지에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표47). 구입 할 때는 일단 첫 인상이 중요한데 첫 느낌이 너무 좋지 않다고 응답하였고, 병으로 용기를 본다면 레이블 디자인부터 바뀌어야 할 것 같고, 샴페인 느낌의 따는 방법도 바뀌어야 한다고 응답하였음. 용기변경, 색소는 줄이고, 탄산은 올리고, 천연과즙으로 인공적인 느낌을 줄여서 아이에게 안심하고 먹일 수 있는 우리 농산물로 만든 과즙음료로 조금 더 자연스럽게 천연의 맛을 낼 수 있어야 한다고 응답하였음. 제품디자인, 맛과 향에 대한 연구와 개발이 더 이루어져야하며 천연의 느낌으로 재개발이 필요하다고 의견을 제시하였음.

(표47.) <탄산과즙음료 제품에 대한 소비자의 관심을 높일 수 있는 방법>

NO	탄산과즙음료 제품에 대한 소비자의 관심을 높일 수 있는 방법
K1	구입 할 때는 일단 첫 인상이 중요한데 첫 느낌이 너무 좋지 않음. 병으로 용기를 본다면 레이블 디자인부터 바뀌어야 할 것 같고 샴페인 느낌의 따는 방법도 바뀌어야 할 것 같음.
K2	색소를 빼고 좀 더 자연스럽게 천연의 맛을 낼 수 있어야 한다고 생각함
K3	제품디자인, 맛과 향에 대한 연구와 개발이 더 필요할 듯함.
K4	천연의 느낌으로 재개발
K5	용기변경, 색소 줄이고, 탄산은 올리고, 천연과즙, 인공적인 느낌을 줄이고 아이에게 안심하고 먹일 수 있는 우리 농산물로 만든 과즙음료로 개발이 필요함.

⑬ 탄산과즙음료 제품에 대한 홍보 활성화를 위한 방법

- 탄산과즙음료 제품에 대한 홍보 활성화를 위한 방법에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같

음(표48). 제품 컨셉부터 제품의 맛 개선이 있는 후에 연령대 타겟을 정하여 홍보를 활성화시켜야 한다고 응답하였음. 홍보방향으로는 인스타그램 활용, PPL, 카페에서 판매, 뮤직페스티벌에 협찬광고 등으로 의견을 제시하였음.

(표48.) <탄산과즙음료 제품에 대한 홍보 활성화를 위한 방법>

NO	탄산과즙음료 제품에 대한 홍보 활성화를 위한 방법
K1	PPL, 카페에서 판매
K2	제품 컨셉부터 다시하고 홍보방향결정
K3	뮤직페스티벌에 협찬광고
K4	인스타그램 활용할 필요성이 있음. 그러나 제품의 맛 개선이 있는 후에 홍보를 활성화시켜야 한다고 봄.
K5	타겟도 불분명하고 연령대 타겟을 정해야할 것 같다

⑭ 탄산과즙음료를 구매 시 가장 중요하게 생각하는 부분

- 탄산과즙음료를 구매 시 가장 중요하게 생각하는 부분에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표49). 요즘 음료는 가지고 다닐 때 패션소품으로도 인식된 만큼, 브랜드, 디자인, 맛을 찾아 구매하게 된다고 응답하였음. 자연스럽게 천연스러운 맛, 단맛의 정도, 스파클링의 강약 과즙이 얼마만큼 들어있는지 확인 후에 브랜드, 디자인, 성분(과즙함량) 등에 덜 나쁜 것을 선택한다고 응답하였음.

(표49.) <귀하께서는 탄산과즙음료를 구매 시 가장 중요하게 생각하는 부분>

NO	귀하께서는 탄산과즙음료를 구매 시 가장 중요하게 생각하는 부분
K1	브랜드, 맛을 찾아 구매하게 됨. 요즘 음료는 가지고 다닐 때 패션소품으로도 인식된 만큼, 브랜드, 디자인 등 찾게 됨.
K2	자연스럽고 천연스러운 맛, 단맛의 정도, 스파클링의 강약
K3	과즙이 얼마만큼 들어있는지 확인
K4	몸에 덜 나쁜 것
K5	브랜드, 디자인, 성분(과즙함량)

⑮ 과즙을 활용한 탄산과즙음료 제품을 상품화하여 성공한 사례

- 귀하께서는 과즙을 활용한 탄산과즙음료 제품을 상품화하여 성공한 사례 중 추천해 줄 만한 사례에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표50). 쿨피스톡의 경우 매운 음식을 먹을 때 제공되는 저렴한 음료인데 탄산을 넣어 요즘 트렌드에 맞게 만들어 캔이나 플라스틱 용기로 만들어서 어디서든 즐길 수 있다고 응답하였음. 웰치스의 경우처럼 디자인, 용기를 캔으로 만들면 소비자들이 쉽게 접근할듯하다고 의견을 제시하였음. 또 다른 응답자는 마토니의 제품은 프랑스 온천수 활용한 탄산수의 경우 호텔에서 협찬 후 사먹게 된다고 하였고 선키스트 자몽도 요즘 많이 인기 끌고 있듯이 자몽과즙 탄산음료, 쿨피스 탄산음료처럼 제품을 만들면 성공할 수 있을 것이라고 의견을 제시하였음.

(표50.) <귀하께서는 과즙을 활용하여 탄산음료제품을 상품화하여 성공한 사례>

NO	과즙을 활용하여 탄산음료 제품을 상품화하여 성공한 사례
K1	쿨피스톡: 매운 음식을 먹을 때 제공되는 저렴한 음료인데 탄산을 넣어 요즘 트렌드에 맞게 만들어 캔이나 플라스틱 용기에 넣어 만들 어디서든 즐길 수 있음.
K2	선키스트 자몽도 요즘 많이 인기 끌고 있는 듯.
K3	자몽과즙탄산음료, 쿨피스탄산음료
K4	쿨피스톡: 유산균 탄산음료 병 디자인 본제품은 PET, 트위스트캠
K5	웰치스의 경우 디자인, 용기 마토니: 프랑스 온천수 활용한 탄산수의 경우 호텔에서 협찬후 사먹게 됨

⑩ 소비자들에게 홍보 활성화하여 판매를 높이려면 전달해야 할 정보

- 소비자들에게 홍보 활성화하여 판매를 높이려면 전달해야 할 정보는 무엇이라고 생각하는지에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표51). 전달해야 할 정보는 원산지표시, 원재료함량, 천연재료함량, 첨가물원산지, 성분표시라고 응답하였고, 경북포도마을만의 품질이 높은 음료임을 어필해야 의견을 제시하였음. 홍보활성화방법은 인스타그램이나 SNS를 통한 바이럴 광고가 적당하다고 응답하였음.

(표51.) <소비자들에게 홍보 활성화하여 판매를 높이려면 전달해야할 정보>

NO	소비자들에게 홍보 활성화하여 판매를 높이려면 전달해야할 정보
K1	용기 디자인을 바꾸고 경북포도마을만의 품질이 높은 음료임을 어필해야 할 것 같음.
K2	인스타그램이나 SNS를 통한 바이럴광고가 적당하다고 생각
K3	원산지표시, 원재료함량
K4	천연재료함량, 원산지, 첨가물
K5	원산지, 성분

⑪ 탄산과즙음료 제품의 스토리텔링 홍보활성화

- 탄산과즙음료 제품의 스토리텔링 홍보활성화를 하면 좋은지에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표52). 지역특산품 또는 한정판, 오리온 맥주처럼 각 지역에서 판매하는 것처럼 국내산이라는 한정, 현지재료를 생산하는 농가의 이야기와 엮어도 좋을 듯 하다고 응답하였고, 파티에 어울리는 음료라는 컨셉과 테마파티, 생일 기념일, 여름휴가, 스키시즌 등 확실한 제품 타겟을 정해서 그에 맞는 홍보 전략을 잡아야 할 것 같다고 응답하였음.

(표52.) <탄산과즙음료 제품의 스토리텔링 홍보활성화>

NO	탄산과즙음료 제품의 스토리텔링 홍보활성화
K1	확실한 제품 타겟을 정해서 그에 맞는 홍보 전략을 잡아야 할 것 같음.
K2	파티에 어울리는 음료라는 컨셉과 테마
K3	국내산 식재료를 생산하는 농가의 이야기와 엮어도 좋을 듯 함.
K4	파티, 생일, 기념일, 여름휴가, 스키시즌 등
K5	지역특산품 또는 한정판, 오리온 맥주처럼 각 지역에서 판매

⑱ 탄산과즙음료 제품에 대한 홍보 전략

- 탄산과즙음료 제품에 대하여 어떠한 홍보전략이 좋을지에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표53). 지역특산물로 홍보 할 것인지 맛에 대해 어필할 것인지 정해야 한다고 응답하였고, 유튜브 광고도 재미나게 만들어 조회 수를 높이고 입소문을 내면 호기심에 구매도 이어질 것 같다고 응답하였음. 사진 찍기에 예쁜 트렌디한 제품으로 관광, 체험학습과 연계하여 SNS 활용을 하고 디자인을 바꾸고 별명을 짓는 것도 좋은 방법이라고 의견을 제시하였음.

(표53.) <탄산과즙음료 제품에 대한 홍보 전략>

NO	탄산과즙음료 제품에 대한 홍보 전략
K1	지역특산물로 홍보 할 것인지 맛에 대해 어필할 것인지 정해야 할 것 같아요. 유튜브 광고도 재미나게 만들어 조회 수를 높이고 입소문을 내면 호기심에 구매도 이어질 것 같아요.
K2	사진 찍기에 예쁜 트렌디한 제품으로 디자인이 바뀌고 별명을 짓는 것도 좋을 듯
K3	SNS활용
K4	-
K5	관광, 체험학습과 연계

⑲ 탄산과즙음료 제품에 대한 홍보 타겟층

- 탄산과즙음료 제품에 대하여 누구를 대상으로 홍보를 할 것인지에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음(표54.) 지금상태로는 어렵다고 응답자가 있는 반면, 개선된다면 용기등을 바꾸어서 20~30대 파티용으로 홍보하면 좋을 듯하며 떡볶이나 햄버거와 같은 회사와 연계하는 방법 활용. 혹은 소주 칵테일 레시피를 만들 수 있는 형태로나 파티용으로 하우스 와인으로 휴대가 가능하게 만들면 좋을 것이라고 응답하였음. 또한 알코올음료에 취약한 젊은 층 탄산음료인 만큼 20대 이하의 대상을 타겟으로 해야 할 것 같다고 의견을 제시하였음.

(표54.) <탄산과즙음료 제품에 대한 홍보 타겟층>

NO	탄산과즙음료 제품에 대한 홍보 타겟층
K1	탄산음료인 만큼 20대 이하의 대상을 타겟으로 해야 할 것 같아요
K2	20~30대 젊은층
K3	지금상태로는 어렵다고 생각함. 개선된다면 20~30대 파티용으로 홍보하면 좋을 듯 함.
K4	알코올음료에 취약한 젊은층
K5	용기 등을 바꾸어서 떡볶이나 햄버거와 같은 회사와 연계한 방식을 활용함. 혹은 소주 각데일 레시피를 만들 수 있는 글래스 형태 및 파티용으로 휴대용으로 만들면 좋을 듯함.

(5) 파워블로거 대상 FGI 결과 최종요약본

- 목적: 탄산과즙음료제품 개발에 대한 소비자의 니즈와 가격경쟁력을 파악하여 이를 바탕으로 탄산과즙음료제품을 활용한 음료 산업의 활용 전략을 구축하기 위한 기초 자료를 제안하는데 그 목적을 가지고 있음.
- 조사대상: 본 연구는 탄산과즙음료제품의 활성화 및 마케팅전략 방안을 조사하기 위해 1차시에는 2016년 8월10일 총 5명의 파워블로거 및 음료전문가를 선정하여 서울 중구에 위치한 프레저플레이스에서 인터뷰를 진행하고 또한 본 인터뷰 실시할 때 Joy Fun apple, Joy Fun grape, Joy Fun Strawberry를 조사대상자들에게 나누어주고 기호도 평가를 실시하였음.
- 조사방법: 본 연구는 설문지법을 이용하였으며 사용된 설문지는 선행연구(Kim 2012; Lee 2010)에서 제시된 측정도구에 근거하여 작성한 후 예비설문조사를 거쳐 수정 및 보완하였음. 본 연구의 방법은 질적 연구(qualitative research) 방법인 포커스그룹 인터뷰(FGI: Focus Group Interview)기법으로 수행하였음. 탄산과즙음료제품 설문문항은 다음과 같음. Opening Question(6문항), Introductory Questions(3문항), Transition Questions(17문항), Key Questions(19문항), Ending Questions(1문항)으로 구분하였음. 탄산음료(딸기, 포도, 사과) 3종 기호도 조사 질문은 전반적인 기호도, 외관, 레이블링, 디자인, 색, 크기, 브랜드명, 용기, 가격(5,500원~6,000원), 색, 향, 맛, 단맛, 점도(끈끈한 정도), 이미, 이취, 탄산감 등 17항목으로 구성하였으며, 리커트 5점 척도(1점: 전혀 그렇지 않다 - 5점: 매우 그렇다)를 이용하여 측정하였음. 모든 인터뷰 내용은 2명의 대학원생으로 구성된 코더가 빠짐없이 기록하고 녹취하였음.
- 본 2차년도 시제품 FGI 결과, 탄산음료의 용기·포장에 대한 인터뷰 결과를 살펴보면 병 자체는 예쁘나 대부분의 응답자들은 브랜드 디자인 및 컬러 등은 올드한 느낌이 나며, 뚜렷하게 제품의 타겟층을 고려하지 않은 제과점의 서비스삼페인처럼 보였다고 응답하였음. 이에 3차년도 제품 개발 시 타겟층을 고려한 용기 디자인 및 포장 개선을 할 필요성이 있겠음.
- **제품의 용량**에 대해서는 1병을 3명 정도 한잔씩 마시는 용량으로는 괜찮다는 의견이 제시되었지만, 병 뚜껑을 쉽게 열 수 없는 것이 단점이었음. **제품의 가격**에 대해서는 375ml의 용량대비 가격은 디자인, 맛, 브랜드 등을 고려했을 때는 비싸게 느껴진다고



하였음. 이에 3차년도 제품 개발 시 1인용으로는 용량 대비 가격을 고려했을 때 비싸게 느껴지는 경향이 있어 미니 사이즈용 탄산음료 제품 개발을 고려해볼 필요성이 있겠음.

- **제품의 향과 맛**에 대해서는 사과제품의 향과 단맛이 적절하고 탄산도 적당한 반면, 사과제품의 연노랑색이 인공적이어서 불량식품 같은 느낌이었음. 한편, 딸기제품의 맛은 쭈쭈마 냄새가 나며 사과맛과 포도맛도 전반적으로 색소향이 강하고 진하였음. 포도는 오히려 자연스런 색감이어서 호감이 가고 맛과 향이 맘에 들었음. 그러나 **전반적인 인식**으로 탄산제품에 색소를 가득 넣은 것 같은 컬러와 각종 첨가물이 들어간 것처럼 느껴지는 맛, 탄산음료라고 하기에는 낮은 탄산감 등이 전반적인 만족도 저하를 일으킨다고 응답하였음. 이에 3차년도 제품 개발 시 인공색소는 감소하고, 탄산감은 증가시켜 아이들에게도 안심하고 먹일 수 있는 우리 농산물로 만든 천연 탄산과즙음료로 개발 할 필요성이 있겠음.
- 본 시제품의 **탄산음료 홍보 활성화 방안과 전달할 정보**는 홍보활성화 방안은 인스타그램 활용, PPL, 카페에서 판매, 뮤직페스티벌에서의 협찬광고 등으로 나타났고, 전달할 정보로는 원산지표시, 원재료함량, 천연재료함량, 첨가물원산지, 성분표시, 경북포도마을만의 품질이 높은 음료 강조 등으로 나타났음. 이에 3차년도 제품 개발 시 홍보 활성화 방안과 전달해야 할 정보에 대해 보완할 필요성이 있겠음.
- 본 시제품의 **타겟층 선정 방안**으로는 탄산과즙음료 제품 홍보 시 20~30대 파티용으로 홍보하면 좋을 듯하며 떡볶이나 햄버거와 같은 회사와 연계하는 방법 활용. 혹은 소주 각테일 레시피를 만들 수 있는 형태로나 파티용으로 하우스 와인으로 휴대가 가능하게 만들면 좋을 것으로 사료됨. 또한 알코올음료에 취약한 젊은 층 탄산과즙음료인 만큼 20대 이하의 대상을 타겟층도 고려해야 할 것으로 사료됨. 이에 3차년도 제품 개발 시 제품의 연령대 타겟층 선정에 대해 보완할 필요성이 있겠음.

#### (6) 천연과즙탄산음료 개발을 위한 방향 제시

- 최신 트렌드는 천연, 무첨가, 유기농으로 나타나 천연과즙탄산음료 개발 시 용기레이블 디자인 변경 및 샴페인 느낌의 따는 방법도 개선할 필요가 있겠음. 천연과즙 탄산음료 개발 시 탄산과즙음료 제품에 대한 충분한 정보 제공과 인공적이지 않은 음료로 개발이 될 필요가 있음. 현재 판매되고 있는 본 탄산음료 제품은 1인용으로는 양이 많기 때문에 미니 사이즈용 탄산과즙음료 제품 개발을 고려해볼 필요성이 있음.
- 인공색소를 줄이고, 탄산은 늘리고, 천연과즙으로 인공적인 느낌을 줄여서 아이에게 안심하고 먹일 수 있는 우리 농산물로 만든 과즙음료로 조금 더 자연스럽게 천연의 맛을 낼 수 있어야 하겠음.
- 제품 컨셉부터 제품의 맛 개선이 있는 후에 연령대 타겟을 정하여 홍보를 활성화시켜야 하며, 홍보방향으로는 인스타그램 활용, PPL, 카페에서 판매, 뮤직페스티벌에서의 협찬광고 등으로 의견을 제시하였음. 최근 소비자들에게 음료 역시 패션소품으로도 인식된 만큼, 브랜드, 디자인, 맛을 찾아 구매하게 되기 때문에, 자연스럽게 천연스러운 맛, 단맛의 정도, 스파클링의 탄산감과 과즙이 얼마만큼 들어있는지 확인 후에 브랜드, 디자인, 성분(과즙함량)등을 선택하여 구매하고 있음. 천연 과즙 탄산음료 홍보 시 전달해야 할 정보는 원산지표시, 원재료함량, 천연재료함량, 첨가물원산지, 성분표시라고

응답하였고, 경북포도마을만의 품질이 높은 음료임을 어필해야 하겠음.

- 홍보활성화방법은 인스타그램이나 SNS를 통한 바이럴 광고가 적당하겠음. 지역특산품 또는 한정판, 오리온 맥주처럼 각 지역에서 판매하는 것처럼 국내산이라는 한정, 현지 재료를 생산하는 농가의 이야기와 엮어도 좋음. 파티에 어울리는 음료라는 컨셉과 테마파티, 생일 기념일, 여름휴가, 스키시즌 등 확실한 제품 타겟을 정해서 그에 맞는 홍보 전략을 잡아야 할 것임. 지역특산물로 홍보 할 것인지 맛에 대해 어필할 것인지 정해야 한다고 응답하였고, 유튜브 광고도 재미나게 만들어 조회 수를 높이고 입소문을 내면 호기심에 구매도 이어질 것 같다고 응답하였음. 사진 찍기에 예쁜 트랜디한 제품으로 관광, 체험학습과 연계하여 SNS 활용을 하고 디자인을 바꾸고 별명을 짓는 것도 좋은 방법으로 사료되었음.
- 탄산과즙음료 제품 홍보 시 20~30대 파티용으로 홍보하면 좋을 듯하며 떡볶이나 햄버거와 같은 회사와 연계하는 방법 활용. 혹은 소주 칵테일 레시피를 만들 수 있는 형태로나 파티용으로 하우스 와인으로 휴대가 가능하게 만들면 좋을 것으로 사료됨. 또한 알코올음료에 취약한 젊은 층 탄산과즙음료인 만큼 20대 이하의 대상을 타겟층도 고려해야 할 것으로 사료됨.

#### (7) 전문가 대상 탄산과즙음료 시제품의 홍보활성화 전략 FGI 계획(안)

- 목적: 전문가 FGI(Focus Group Interview)를 통한 탄산음료 시제품의 홍보활성화 전략 방안 도출
- 조사 방법: 포커스그룹인터뷰 (FGI: Focus Group Interview)
- 대상: 관련 전문가 5인
- 조사별 주요 내용: 탄산음료의 이용 현황 및 행태적 특성 조사, 탄산음료 시제품의 구매의사 및 이용 후 기호도, 만족도, 개선점 조사, 제품의 판매증대를 위한 홍보 활성화 방안 조사

### (3차년도)

#### 1. 탄산음료 시제품의 품질 특성

##### 가. 사과샴페인

##### (1) 일반실험 결과

	pH	NaOH	산도	당도	직경
0개월	2.99±0.01	30.90±0.26	0.08±0.00	13.07±0.12	5.80±0.10
2개월	2.94±0.00	15.85±0.09	0.04±0.00	13.43±0.06	9.87±0.31
4개월	3.38±0.01	11.60±0.46	0.03±0.00	13.73±0.06	10.90±0.36
6개월	2.89±0.04	12.77±0.20	0.03±0.00	14.00±0.00	9.67±0.49
8개월	2.69±0.01	12.38±0.33	0.03±0.00	14.20±0.00	9.60±0.36
10개월	2.75±0.01	15.63±0.15	0.39±0.00	13.80±0.00	9.37±0.85

\* 산도 단위 : 사과샴페인의 산도는 사과산으로 측정하였음. 단위는 %

\* 당도 단위 : Brix

\* 직경 단위 : cm

사과삼폐인의 일반실험 결과 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차의 pH는 각각 42.99, 2.94, 3.38, 2.89, 2.69, 2.75로 나타났으며, NaOH는 30.90, 15.85, 11.60, 12.77, 12.38, 15.63으로 나타났고, 산도는 0.08, 0.04, 0.03, 0.03, 0.03, 0.39 %로 나타났다. 또한 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차의 당도는 각각 13.07, 13.43, 13.73, 14.00, 14.20, 13.80 °Brix로 나타났으며 직경은 5.80, 9.87, 10.90, 9.67, 9.60, 9.37 cm로 나타났다.

(2) 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0개월	미검출	미검출
2개월	미검출	미검출
4개월	TFTC	미검출
6개월	미검출	미검출
8개월	미검출	미검출
10개월	미검출	미검출

\* 단위 : CFU/ml  
\* TFTC : too few to count

사과삼폐인의 미생물 실험결과 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차의 일반세균과 대장균군 모두 검출되지 않았다.

(3) 항산화실험 결과

	DPPH	phenol
0개월	48.78±3.12	18.69±0.29
2개월	55.05±1.21	19.40±0.29
4개월	51.07±1.47	19.64±0.46
6개월	54.89±3.44	21.26±0.43
8개월	48.93±1.06	22.07±0.16
10개월	58.35±0.39	22.02±0.08

\* 단위 : DPPH = %, phenol = mlGAE%(gallic acid equivalent)

사과삼폐인의 항산화실험 결과 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차의 DPPH 함량은 각각 48.78, 55.05, 51.07, 54.89, 48.93, 58.35 %로 나타났으며, 총 페놀의 함량은 18.69, 19.40, 19.64, 21.26, 22.07, 22.02 mlGAE%로 나타났다.

(4) 기호도 조사 결과

	기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주	3.50±1.00	2.25±1.50	3.00±1.41	3.00±0.82	1.25±0.50	1.00±0.00	1.00±0.00	3.50±0.58
2주	3.25±0.96	2.25±1.26	3.25±0.96	3.75±0.50	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	3.75±0.50
4주	3.25±0.96	2.50±1.73	3.00±0.82	3.25±0.96	1.50±1.00	1.00±0.00	1.00±0.00	3.00±0.82
6주	3.25±1.26	2.25±1.26	3.25±0.50	3.00±0.82	1.25±0.50	1.00±0.00	1.00±0.00	2.75±0.50
8주	3.00±1.41	2.00±1.41	3.25±0.96	3.25±0.96	1.00±0.00	1.50±1.00	1.00±0.00	3.50±0.58

10주	3.25±0.96	2.25±0.96	3.25±0.96	3.50±1.00	1.25±0.50	1.50±1.00	1.00±0.00	2.75±0.50
12주	3.75±0.50	3.25±0.96	3.50±1.29	3.75±0.50	1.75±1.50	1.75±1.50	1.25±0.50	2.75±0.50
14주	4.25±0.50	3.25±1.71	3.00±1.63	4.25±0.50	1.50±1.00	1.25±0.50	1.25±0.50	3.25±0.96
16주	3.50±1.00	2.75±1.26	3.25±0.96	3.50±1.00	1.75±0.96	1.75±0.96	1.50±1.00	2.50±1.00
18주	3.75±0.50	3.50±1.00	3.75±0.50	4.25±0.50	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	2.75±0.50
20주	3.50±0.58	2.50±1.29	3.25±0.96	3.75±0.50	1.50±1.00	1.00±0.00	1.00±0.00	2.50±0.58
22주	3.75±0.50	3.00±0.82	3.50±0.58	3.75±0.50	1.25±0.50	1.25±0.50	1.25±0.50	2.25±0.50
24주	4.25±0.96	3.00±1.63	3.00±0.82	3.50±1.00	1.25±0.50	1.25±0.50	1.25±0.50	2.50±1.00

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다, 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다, 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.  
 \* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다, 3: 강하지도 약하지도 않다, 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

사과삼페인의 기호도 조사 결과는 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차, 6차, 7차, 8차, 9차, 10차, 11차, 12차 기호도는 각각 3.50, 3.25, 3.25, 3.25, 3.00, 3.25, 3.75, 4.25, 3.50, 3.75, 3.50, 3.75, 4.25로 나타났으며, 색의 결과는 2.25, 2.25, 2.50, 2.25, 2.00, 2.25, 3.25, 3.25, 2.75, 3.50, 2.50, 3.00, 3.00으로 나타났고, 향은 3.00, 3.25, 3.00, 3.25, 3.25, 3.25, 2.50, 3.00, 3.25, 3.75, 3.25, 3.50, 3.00, 맛은 3.00, 3.75, 3.25, 3.00, 3.25, 3.50, 3.75, 4.25, 3.50, 4.25, 3.75, 3.75, 3.50, 점도는 1.25, 1.00, 1.50, 1.25, 1.00, 1.25, 1.75, 1.50, 1.75, 1.00, 1.50, 1.25, 1.25, 이미는 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.50, 1.50, 1.75, 1.25, 1.75, 1.00, 1.00, 1.25, 1.25, 이취는 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.25, 1.25, 1.50, 1.00, 1.00, 1.25, 1.25, 탄산감은 3.50, 3.75, 3.00, 2.75, 3.50, 2.75, 2.75, 3.25, 2.50, 2.75, 2.50, 2.25, 2.50으로 나타났다.

나. 스파클링 와인

(1) 일반실험 결과

	pH	NaOH	산도	당도	직경
0개월	3.46±0.06	7.00±0.17	0.02±0.00	16.00±0.00	12.30±0.36
2개월	3.34±0.00	25.73±1.63	0.06±0.00	15.93±0.06	9.87±0.21
4개월	3.73±0.02	20.43±1.05	0.05±0.00	16.10±0.00	12.77±0.15
6개월	3.32±0.01	24.13±0.55	0.06±0.00	16.20±0.00	9.00±0.44
8개월	3.01±0.00	27.47±2.29	0.07±0.01	16.40±0.00	8.20±0.26
10개월	3.10±0.01	18.70±0.10	0.47±0.00	15.87±0.12	9.37±0.91

\* 산도 단위 : 스파클링 와인의 산도는 주석산으로 측정하였음. 단위는 %  
 \* 당도 단위 : °Brix  
 \* 직경 단위 : cm

스파클링 와인의 일반실험 결과 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차의 pH는 각각 3.46, 3.34, 3.73, 3.32, 3.01, 3.10으로 나타났으며, NaOH는 7.00, 25.73, 20.43, 24.13, 27.47, 18.70으로 나타났고, 산도는 0.02, 0.06, 0.05, 0.06, 0.07, 0.47 %로 나타났다. 또한 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차의 당도는 각각 16.00, 15.93, 16.10, 16.20, 16.40, 15.87 °Brix로 나타났으며 직경은 12.30, 9.87, 12.77, 9.00, 8.20, 9.37 cm로 나타났다.

(2) 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0개월	미검출	미검출
2개월	미검출	미검출
4개월	미검출	미검출
6개월	미검출	미검출
8개월	미검출	미검출
10개월	미검출	미검출

\* 단위 : CFU/ml

스파클링 와인의 미생물 실험결과 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차의 일반세균과 대장균군 모두 검출되지 않았다.

(3) 항산화실험 결과

	DPPH	phenol
0개월	73.77±2.47	119.78±1.82
2개월	92.81±2.61	116.26±1.59
4개월	96.17±0.63	126.78±0.44
6개월	98.45±1.09	113.02±0.73
8개월	101.43±3.15	77.78±58.24
10개월	88.86±4.45	109.40±0.61

\* 단위 : DPPH = %, phenol = mlGAE%(gallic acid equivalent)

스파클링 와인의 항산화실험 결과 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차의 DPPH 함량은 각각 73.77, 92.81, 96.17, 98.45, 101.43, 88.86 %로 나타났으며, 총 페놀의 함량은 119.78, 116.26, 126.78, 113.02, 77.78, 109.40 mlGAE%로 나타났다.

(4) 기호도 조사 결과

	기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주	3.25±0.96	3.50±1.00	2.25±0.50	2.50±1.29	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	3.25±0.50
2주	3.25±0.96	4.25±0.50	3.00±0.82	2.50±1.29	1.25±0.50	1.25±0.50	1.00±0.00	3.00±0.82
4주	3.50±1.00	3.50±0.58	3.50±1.00	3.75±0.96	1.25±0.50	1.00±0.00	1.00±0.00	2.50±1.00
6주	3.50±1.00	4.00±0.82	3.50±0.58	3.50±1.00	1.50±0.58	1.50±0.58	1.50±0.58	2.75±0.96
8주	3.75±0.50	3.75±0.50	4.00±0.00	3.75±0.50	1.25±0.50	1.25±0.50	1.00±0.00	2.75±0.96
10주	3.50±1.29	3.75±0.50	3.50±0.58	3.50±0.58	1.50±1.00	1.00±0.00	1.00±0.00	3.25±0.96
12주	3.75±0.50	4.25±0.50	3.00±1.15	3.50±1.00	1.50±1.00	1.50±1.00	1.50±1.00	2.00±0.82
14주	4.25±0.50	3.50±0.58	4.00±0.00	3.75±1.26	1.25±0.50	1.50±1.00	1.50±1.00	2.25±0.96

16주	4.50±0.58	3.75±0.96	3.25±0.96	3.75±1.89	2.00±1.41	2.00±2.00	2.00±1.41	3.25±0.96
18주	3.50±1.00	3.75±0.96	3.50±1.00	3.75±1.26	1.00±0.00	1.25±0.50	1.00±0.00	2.50±0.58
20주	4.00±1.15	3.25±0.50	3.75±0.50	4.00±1.15	1.50±1.00	1.00±0.00	1.00±0.00	2.50±1.00
22주	4.00±0.82	3.75±0.96	3.50±0.58	4.00±0.82	1.50±1.00	2.00±1.41	2.00±1.41	3.50±0.58
24주	4.00±0.82	4.00±0.82	4.00±0.82	3.75±1.26	1.50±1.00	1.50±1.00	1.75±1.50	2.50±1.00

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다, 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다, 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.  
 \* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다, 3: 강하지도 약하지도 않다, 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

스파클링 와인의 기호도 조사 결과는 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차, 6차, 7차, 8차, 9차, 10차, 11차, 12차 기호도는 각각 3.25, 3.25, 3.50, 3.50, 3.75, 3.50, 3.75, 4.25, 4.50, 3.50, 4.00, 4.00, 4.00으로 나타났으며, 색의 결과는 3.50, 4.25, 3.50, 4.00, 3.75, 3.75, 4.25, 3.50, 3.75, 3.75, 3.75, 3.25, 3.75, 4.00으로 나타났고, 향은 2.25, 3.00, 3.50, 3.50, 4.00, 3.50, 3.00, 4.00, 3.25, 3.50, 3.75, 3.50, 4.00, 맛은 2.50, 2.50, 3.75, 3.50, 3.75, 3.50, 3.50, 3.75, 3.75, 3.75, 4.00, 4.00, 3.75, 점도는 1.00, 1.25, 이미는 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.50, 1.50, 1.75, 1.25, 1.75, 1.00, 1.00, 1.25, 1.25, 이취는 1.00, 1.00, 1.00, 1.50, 1.00, 1.00, 1.50, 1.50, 2.00, 1.00, 1.00, 2.00, 1.75, 1.25, 탄산감은 3.25, 3.00, 2.50, 2.75, 2.75, 3.25, 2.00, 2.25, 3.25, 2.50, 2.50, 3.50, 2.50으로 나타났다.

다. 천연사과방부제

(1) 일반실험 결과

	pH	NaOH	산도	당도	직경
0개월	3.49±0.00	44.30±0.82	0.04±0.00	15.67±0.12	5.63±0.15
2개월	3.45±0.01	20.83±0.67	0.02±0.00	15.93±0.06	11.13±0.35
4개월	4.07±0.01	16.10±0.61	0.02±0.00	15.90±0.00	11.80±0.30
6개월	3.37±0.01	21.67±0.15	0.02±0.00	15.70±0.00	11.27±0.31
8개월	3.02±0.01	33.33±2.15	0.03±0.00	16.17±0.06	14.40±0.82
10개월	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단

\* 산도 단위 : 천연사과방부제의 산도는 사과산으로 측정하였음. 단위는 %  
 \* 당도 단위 : Brix  
 \* 직경 단위 : cm

천연사과방부제의 일반실험 결과 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차의 pH는 각각 3.49, 3.45, 4.07, 3.37, 3.02로 나타났으며, NaOH는 44.30, 20.83, 16.10, 21.67, 33.33으로 나타났고, 산도는 0.04, 0.02, 0.02, 0.02, 0.03%로 나타났다. 또한 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차의 당도는 각각 15.67, 15.93, 15.90, 15.70, 16.17 °Brix로 나타났으며, 직경은 5.63, 11.13, 11.80, 11.27, 14.40 cm로 나타났다.

(2) 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0차 실험	미검출	미검출
1차 실험	미검출	미검출
2차 실험	미검출	미검출

3차 실험	미검출	미검출
4차 실험	미검출	미검출
5차 실험	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단

\* 단위 : CFU/ml

천연사과방부제의 미생물 실험결과 0차, 1차, 2차, 3차, 4차의 일반세균과 대장균군 모두 검출되지 않았다.

### (3) 항산화실험 결과

	DPPH	phenol
0개월	48.62±1.38	346.35±4.40
2개월	42.20±0.46	355.56±3.15
4개월	44.34±1.74	374.38±5.77
6개월	49.85±1.40	362.24±3.98
8개월	43.73±1.40	366.44±3.56
10개월	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단

\* 단위 : DPPH = %, phenol = mlGAE%(gallic acid equivalent)

천연사과방부제의 항산화실험 결과 0차, 1차, 2차, 3차, 4차의 DPPH 함량은 각각 48.62, 42.20, 44.34, 49.85, 43.73 %로 나타났으며, 총 페놀의 함량은 346.35, 355.56, 374.38, 362.24, 366.44 mlGAE%로 나타났다.

### (4) 기호도 조사 결과

	기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주	4.00±0.82	3.50±0.58	3.50±0.58	3.75±1.26	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	2.25±0.50
2주	4.25±0.50	4.00±0.00	4.25±0.50	4.75±0.50	1.25±0.50	1.00±0.00	1.00±0.00	3.75±0.96
4주	4.25±0.50	4.00±0.00	3.25±0.96	4.25±0.50	1.50±1.00	1.00±0.00	1.75±1.50	1.50±0.58
6주	4.00±0.82	3.25±0.96	3.50±0.58	4.00±0.82	1.75±0.96	1.00±0.00	1.00±0.00	3.50±0.58
8주	3.50±1.29	3.25±0.50	3.00±0.82	3.75±0.50	1.75±0.50	1.50±1.00	1.50±1.00	4.25±0.50
10주	2.25±0.96	2.75±0.50	2.00±0.82	2.00±0.82	1.50±1.00	2.25±1.26	2.50±1.29	2.75±0.50
12주	1.75±0.50	2.25±0.50	2.00±0.82	1.50±0.58	1.75±0.50	3.50±1.73	3.50±1.73	2.25±0.96
14주	1.75±0.50	2.75±0.96	2.00±0.00	1.50±0.58	2.25±1.26	3.75±1.26	2.75±1.50	2.25±0.96
16주	2.00±1.41	3.25±0.96	2.00±0.00	1.25±0.50	2.25±1.26	4.00±0.82	3.25±0.96	3.25±0.50
18주	1.50±0.58	2.00±1.41	1.75±0.96	1.25±0.50	1.25±0.50	4.50±1.00	4.25±1.50	2.25±0.96
20주	2.00±1.41	2.25±0.96	2.00±1.41	1.75±1.50	1.75±0.96	4.00±2.00	3.75±1.89	3.25±0.96

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다, 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다, 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.

\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다, 3: 강하지도 약하지도 않다, 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

천연사과방부제의 기호도 조사 결과는 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차, 6차, 7차, 8차, 9차, 10차 기호도는 각각 4.00, 4.25, 4.25, 4.00, 3.50, 2.25, 1.75, 1.75, 2.00, 1.50, 2.00으로 나타났으며, 색의 결과는 3.00, 4.00, 4.00, 3.25, 3.25, 2.75, 2.25, 2.75, 3.25, 2.00, 2.25로 나타났고, 향은 3.50, 4.25, 3.25, 3.50, 3.00, 2.00, 2.00, 2.00, 1.75, 2.00, 맛은 3.75, 4.75, 4.25, 4.00, 3.75, 2.00, 1.50, 1.50, 1.25, 1.25, 1.75, 점도는 1.00, 1.25, 1.50, 1.75, 1.75, 1.50, 1.75, 2.25, 2.25, 1.25, 1.75, 이미는 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.50, 2.25, 3.50, 3.75, 4.00, 4.50, 4.00, 이취는 1.00, 1.00, 1.75, 1.00, 1.50, 2.50, 3.50, 2.75, 3.25, 4.25, 3.75, 탄산감은 2.25, 3.75, 1.50, 3.50, 4.25, 2.75, 2.25, 2.25, 3.25, 2.25, 3.25로 나타났다.

라. 막걸리

(1) 일반실험 결과

	pH	NaOH	산도	당도	직경
0개월	3.95±0.10	2.70±0.61	0.01±0.00	4.00±0.00	10.53±0.31
2개월	3.79±0.01	17.40±0.35	0.05±0.00	4.10±0.10	11.53±0.12
4개월	4.53±0.01	16.23±0.25	0.05±0.00	4.30±0.20	10.97±0.15
6개월	4.42±0.01	20.67±0.25	0.06±0.00	4.67±0.06	13.63±0.67
8개월	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단
10개월	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단

\* 산도 단위 : 막걸리의 산도는 젖산으로 측정하였음. 단위는 %  
 \* 당도 단위 : Brix  
 \* 직경 단위 : cm

막걸리의 일반실험 결과 0차, 1차, 2차, 3차의 pH는 각각 3.95, 3.75, 4.53, 4.42로 나타났으며, NaOH는 2.70, 17.40, 16.23, 20.67로 나타났고, 산도는 0.01, 0.05, 0.05, 0.05, 0.06 %로 나타났다. 또한 0차, 1차, 2차, 3차의 당도는 각각 4.00, 4.10, 4.30, 4.67 °Brix로 나타났으며, 직경은 각각 10.53, 11.53, 10.97, 13.63 cm로 나타났다.

(2) 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0개월	9.7*10 <sup>4</sup>	미검출
2개월	6.9*10 <sup>4</sup>	미검출
4개월	4.3*10 <sup>3</sup>	미검출
6개월	3.5*10 <sup>4</sup>	미검출
8개월	부패로 인한 실험 중단	미검출
10개월	부패로 인한 실험 중단	미검출

\* 단위 : CFU/ml

막걸리의 미생물 실험결과 0차, 1차, 2차, 3차의 일반세균은 9.7\*10<sup>4</sup> , 6.9\*10<sup>4</sup>, 4.3\*10<sup>3</sup>, 3.5\*10<sup>4</sup> CFU/ml로 나타났으며 대장균군은 검출되지 않았다.



(3) 항산화실험 결과

	DPPH	phenol
0개월	57.68±3.51	176.35±3.57
2개월	58.82±3.46	203.47±0.27
4개월	94.53±1.55	207.63±3.96
6개월	85.32±0.36	233.61±0.32
8개월	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단
10개월	부패로 인한 실험 중단	부패로 인한 실험 중단

\* 단위 : DPPH = %, phenol = mlGAE%(gallic acid equivalent)

막걸리의 항산화실험 결과 0차, 1차, 2차, 3차의 DPPH 함량은 각각 57.68, 58.82, 94.53, 85.32 %로 나타났으며, 총 페놀의 함량은 176.35, 203.47, 207.63, 233.61 mlGAE%로 나타났다.

(4) 기호도 조사 결과

	기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주	1.75±0.96	3.25±0.50	1.75±0.96	2.25±1.50	1.25±0.50	1.00±0.00	1.00±0.00	3.75±1.26
2주	2.25±0.50	3.50±0.58	2.50±1.00	2.25±0.50	1.50±1.00	1.75±1.50	1.75±1.50	3.75±0.96
4주	1.50±0.58	2.75±1.26	1.50±0.58	1.50±0.58	1.25±0.50	3.75±1.26	2.75±1.50	2.25±0.50
6주	1.25±0.50	3.25±0.96	2.00±0.82	1.25±0.50	1.25±0.50	3.50±1.00	3.25±1.26	3.25±0.50
8주	1.50±0.58	2.50±0.58	1.50±0.58	1.75±0.50	1.50±1.00	3.00±1.15	3.00±1.41	4.00±0.82
10주	1.50±0.58	3.00±0.82	1.50±0.58	1.50±0.58	1.75±0.96	4.25±0.50	4.00±0.82	2.75±0.96
12주	1.00±0.00	2.75±0.50	1.25±0.50	1.25±0.50	1.75±1.50	4.75±0.50	4.75±0.50	2.50±1.00

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다, 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다, 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.

\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다, 3: 강하지도 약하지도 않다, 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

막걸리의 기호도 조사 결과는 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차, 6차 기호도는 각각 1.75, 2.25, 1.50, 1.25, 1.50, 1.50, 1.00으로 나타났으며, 색의 결과는 3.25, 3.50, 2.75, 3.25, 2.50, 3.00, 2.75로 나타났고, 향은 1.75, 2.50, 1.50, 2.00, 1.50, 1.50, 1.25, 맛은 2.25, 2.25, 1.50, 1.25, 1.75, 1.50, 1.25, 점도는 1.25, 1.50, 1.25, 1.25, 1.50, 1.75, 1.75, 이미는 1.00, 1.75, 3.75, 3.50, 3.00, 4.25, 4.75, 이취는 1.00, 1.75, 2.75, 3.25, 3.00, 4.00, 4.75, 탄산감은 3.75, 3.75, 2.25, 3.25, 4.00, 2.75, 2.50으로 나타났다.

마. 탄산수

(1) 일반실험 결과

	pH	NaOH	당도	직경
0개월	4.70±0.03	1.27±0.15	0.00±0.00	14.73±0.15
2개월	5.48±0.03	1.29±0.04	0.00±0.00	11.67±0.81
4개월	5.54±0.03	3.43±0.12	0.00±0.00	14.13±0.21
6개월	5.21±0.07	2.05±0.05	0.37±0.06	11.67±0.21
8개월	4.79±0.03	3.13±0.20	0.33±0.06	11.17±0.32

10개월	4.79±0.03	3.13±0.20	0.00±0.00	11.63±0.40
------	-----------	-----------	-----------	------------

\* 당도 단위 : °Brix  
 \* 직경 단위 : cm

탄산수의 일반실험 결과 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차의 pH는 각각 4.70, 5.48, 5.54, 5.21, 4.79, 4.79로 나타났으며, NaOH는 1.27, 1.29, 3.43, 2.05, 3.13, 3.13으로 나타났다. 또한 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차의 당도는 각각 0.00, 0.00, 0.00, 0.37, 0.33, 0.00 °Brix로 나타났으며, 직경은 14.73, 11.67, 14.13, 11.67, 11.17, 11.63 cm로 나타났다.

(2) 미생물실험 결과

	일반세균	대장균군
0개월	미검출	미검출
2개월	미검출	미검출
4개월	미검출	미검출
6개월	미검출	미검출
8개월	미검출	미검출
10개월	미검출	미검출

\* 단위 : CFU/ml

탄산수의 미생물 실험결과 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차의 일반세균과 대장균군 모두 검출되지 않았다.

(3) 기호도 조사 결과

	기호도	색	향	맛	점도	이미	이취	탄산감
0주	3.00±0.82	3.25±0.50	2.75±1.26	2.25±1.26	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	3.75±0.96
2주	3.25±0.96	3.25±0.50	3.25±0.50	3.25±0.96	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	4.50±0.58
4주	2.25±0.50	3.00±0.00	3.00±0.00	2.75±0.50	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	3.00±0.82
6주	3.00±0.00	3.50±0.58	3.00±0.00	2.75±0.50	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	4.25±0.50
8주	3.25±0.50	3.00±0.00	3.00±0.00	3.25±0.50	1.50±1.00	1.00±0.00	1.00±0.00	4.25±0.50
10주	3.25±0.50	3.00±0.00	3.00±0.00	3.25±0.50	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	3.50±0.58
12주	3.25±0.50	3.25±0.50	3.25±0.50	3.25±0.50	1.00±0.00	1.00±0.00	1.25±0.50	2.75±0.96
14주	3.25±0.50	3.25±0.50	3.00±0.00	3.50±0.58	1.00±0.00	1.25±0.50	1.25±0.50	2.50±0.58
16주	3.50±0.58	3.75±0.96	3.25±0.50	3.50±0.58	1.50±1.00	1.25±0.50	1.00±0.00	4.00±0.82
18주	3.25±0.50	3.00±0.00	3.00±0.00	3.25±0.50	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	3.75±0.50
20주	3.75±0.96	3.50±1.00	3.00±0.00	3.25±0.50	1.50±1.00	1.00±0.00	1.00±0.00	3.25±0.96
22주	3.50±0.58	3.25±0.50	3.25±0.50	3.25±0.50	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	3.50±0.58
24주	3.50±0.58	3.25±0.50	3.25±0.50	3.50±1.00	1.25±0.50	1.25±0.50	1.25±0.50	2.50±0.58

\* 전반적인 기호도, 색, 향, 맛-1: 매우 싫어한다, 2: 싫어한다. 3: 좋아하지도 싫어하지도 않다. 4: 좋아한다, 5: 매우 좋아한다.

\* 점도, 이미, 이취-1: 매우 약하다, 2: 약하다. 3: 강하지도 약하지도 않다. 4: 강하다, 5: 매우 강하다.

탄산수의 기호도 조사 결과는 0차, 1차, 2차, 3차, 4차, 5차, 6차, 7차, 8차, 9차, 10차, 11차, 12차 기호도는 각각 3.00, 3.25, 2.25, 3.00, 3.25, 3.25, 3.25, 3.25, 3.50, 3.25, 3.75, 3.50, 3.50으로 나타났으며, 색의 결과는 3.25, 3.25, 3.00, 3.50, 3.00, 3.00, 3.25, 3.25, 3.75, 3.00, 3.50, 3.25, 3.25로 나타났고, 향은 2.75, 3.25, 3.00, 3.00, 3.00, 3.00, 3.25, 3.00, 3.25, 3.00, 3.00, 3.25, 3.25, 맛은 2.25, 3.25, 2.75, 2.75, 3.25, 3.25, 3.25, 3.50, 3.50, 3.25, 3.25, 3.25, 3.50, 점도는 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.50, 1.00, 1.00, 1.00, 1.50, 1.00, 1.50, 1.00, 1.25, 이미는 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.25, 1.25, 1.00, 1.00, 1.00, 1.25, 이취는 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.25, 1.25, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.25, 탄산감은 3.75, 4.50, 3.00, 4.25, 4.25, 3.50, 2.75, 2.50, 4.00, 3.75, 0.50, 3.25, 3.50, 2.50으로 나타났다.

## 2. 영양소 측정 결과

### 가. Vit C 결과

	사과샴페인	스파클링 와인	천연사과 방부제	막걸리
0개월	미검출	미검출	미검출	미검출
4개월	미검출	미검출	미검출	미검출
6개월	미검출	미검출	미검출	미검출

사과 샴페인, 스파클링 와인, 천연사과 방부제, 막걸리의 Vit C 측정 결과 모두 불검출 되었다. 또한 진저에일의 0차 실험 결과도 불검출 되었다.

## 2. 국내·외 탄산과즙음료 시장 조사 및 문헌 조사

### 가. 국내·외 탄산과즙음료 시장 조사

#### (1) 국내 음료시장현황 및 규모

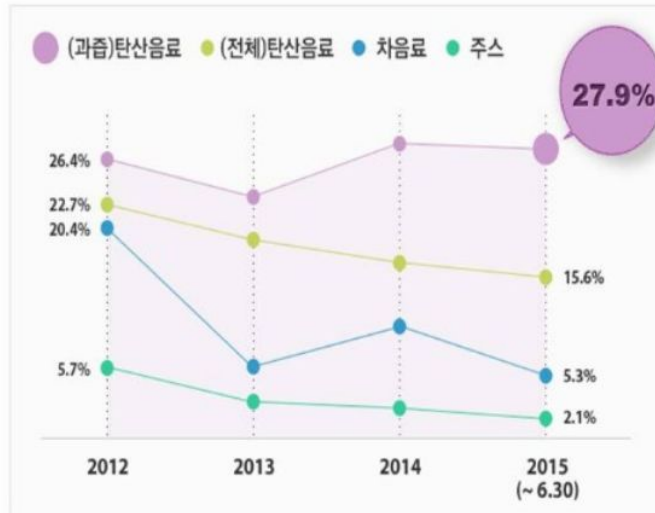
##### ① 음료류 소비시장 규모

- 음료시장에서 탄산음료, 특히 과즙 탄산음료가 주스, 차음료를 누르고 화려하게 부활했다. 16일 편의점 CU(씨유)를 운영하는 BGF리테일이 최근 3년간 주요 음료 카테고리의 매출을 분석한 결과, 탄산 음료가 두 자릿수 성장세를 보이며 차음료, 주스 등 음료 시장의 싹을 강자들을 제쳤다. 특히, 탄산음료 중 과즙 탄산음료의 성장세가 두드러졌다. 과즙 탄산음료는 2012년 26.4%, 2013년 24.1%, 지난해 28.1%에 이어 올 상반기 27.9%의 매출 성장률을 나타냈다. “최근 새로운 맛을 선호하는 소비자가 증가하면서 일반 탄산음료에 비해 다양한 맛을 느낄 수 있는 과즙 탄산음료가 큰 인기를 끌고 있는 것”이라고 회사 측은 분석했다.

<그림 27. 탄산음료 매출 성장률 추이>

(출처: 2015, 메디컬투데이, 탄산음료의 화려한 부활...‘과즙’ 품으니 매출 날개 달다)

- 시중에 판매되고 있는 탄산수는 무향 탄산수와 가향 탄산수(식품공전 기준으로는 탄산음료에 포함됨)로 나뉘어 생산되고 있는데, 최근에는 가향 탄산수가 늘어나고 있는 추세임. 이에 따라 같은 브랜드의 탄산수라도 가향과 무향 제품으로 나누어져 있음. 다시 한 번 정리하면 원재료에 탄산가스와 정제수 이외에 천연과일향(레몬, 자몽



▲CU 탄산음료 매출 성장률(사진=BGF리테일 제공)

등)과 같은 다른 식품첨가물이 첨가된 가향 탄산수의 식품 형은 탄산음료로 분류됨.  
(2016 가공식품 세분시장 현황. aT)

(표55.) <탄산수 주요 제품>

구분	원산지	주요제품(제조원/판매원)	이미지	식품의 유형
탄산수	국내	트레비 플레인(롯데칠성음료) 초정탄산수(일화) Frau(남양F&B)		탄산수
	해외	Perrier(페리에) Sanpellegrino(산펠레그리노) Souroti Sparkling Water(샤로티)		
	국내	무향	씨그램 플레인(코카콜라)	
가향		씨그램 레몬/라임(코카콜라) 트레비 레몬/라임(롯데칠성음료) 다이아몬드 라임/자몽(하이트진로) 빅토리아 레몬/라임/자몽(웅진식품)		
해외	가향	Perrier Lemon/Lime(페리에) Souroti Sparkling Lemon/Lime(샤로티) Something Natural Pink grapefruit (썸씽네추럴)		

1) 제조원과 판매원이 동일한 경우, 통합하여 작성함

2) '씨그램 플레인(코카콜라)' 은 탄산가스 외에 염화칼륨이 포함되어 있어 탄산음료로 분류됨

• 식품이나 음료 하나를 선택할 때도 건강을 고려하는 웰빙 열풍 속에서도 탄산음료 시장은 꾸준한 성장세를 보이는 것으로 나타났음. 탄산음료는 당분 과다섭취 등에 대한 우려로 '건강의 적' 취급을 받지만 특유의 청량감을 선호하는 소비자가 여전히 많은 데다 상대적으로 저렴한 가격, 배달 음식 시장의 성장 등에 힘입어 매출이 해마다 증가하고 있음. 17일 음

료업계에 따르면 콜라, 사이다, 과일 탄산음료, 우유 탄산음료 등이 포함된 전체 탄산음료 시장 규모는 2013년 8천486억원, 2014년 8천841억원, 2015년 9천362억 원으로 확대됐음.

탄산음료 시장 규모는 2014년 전년 대비 4.2%, 2015년 5.9% 확대된 데 이어 올해 1~5월에도 전년 대비 5.6% 성장을 이어갔다. 대표적인 국산 탄산음료인 칠성사이다의 경우 올해 상반기 매출이 전년 동기 대비 4% 성장했음.

업계는 탄산음료의 갈증 해소 효과와 특 쓰는 청량감이 다른 음료로는 잘 대체되지 않는 특징인 데다 다른 음료와 비교해 상대적으로 저렴한 가격이 장기화한 경기 불황에 강점으로 작용한다고 분석했음. 최근에는 레몬탄산에이드 같은 과즙 탄산음료 등 상품군이 다양해지고 있는 것도 탄산음료 시장 확대에 기여했음. (2016, 연합뉴스)

- 인도 정부가 과즙 탄산음료에 대한 기준을 완화하며 음료 회사들의 탄산음료 출시에 긍정적인 영향이 있을 것으로 보임. 한국농수산식품유통공사(aT)에 따르면 인도 식품안전기준청은 최근 과즙 함량이 10%가 안 되더라도 5%만 넘는다면 해당 제품을 탄산음료로 부를 수 있다는 대략적인 의견을 내놨음. 인도 식품안전기준청의 현재 규정은 과즙 음료로 인정받기 위해선 최소 10%의 과즙을 포함하고 있어야 한다. 라임의 경우엔 5% 가량을 함유해야 과즙 음료로 분류됨.

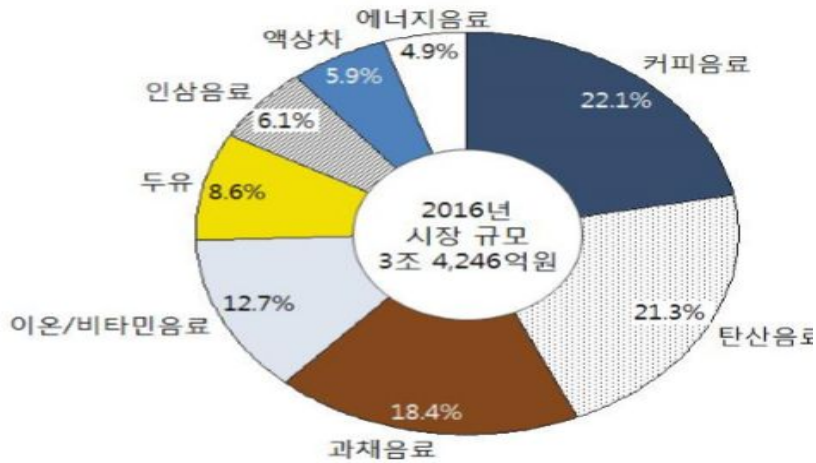
이런 가운데 인도 식품안전기준청이 라임과 레몬의 경우에도 2.5% 이상의 과즙 함량만 넘는다면 탄산음료로 보겠다고 시사한 것. 식품안전기준청은 기준 수정안을 대략적으로 정한 뒤 60일 이내에 업계 관계자 등의 의견을 받겠다고 밝혔음.

인도 식품안전기준청의 과즙 음료 기준 수정에 따라 최근 한자리수의 낮은 성장률을 보이고 있는 음료 시장에도 활기가 돌 것임. 실제 펍시코의 과즙 함유 탄산음료인 ‘넴부즈(Nimbooz)’에 대응해 코카콜라도 지난 3월 과즙을 베이스로 한 새로운 환타를 출시했음. aT 관계자는 “인도에서 과즙 탄산음료에 대한 기준 완화는 음료 업계에 희소식”이라면서 “과즙 탄산음료의 종류도 보다 다양해질 것으로 보인다”고 말했음. 이어 이 관계자는 “한국 내에서도 다양한 과즙이 함유된 탄산음료의 출시가 증가하는 가운데, 인도시장 진출도 검토가 필요하다”고 조언했음.(2016, 리얼푸드)

- 탄산음료가 가진 특유의 청량감을 대체할 음료가 없는데다 과일탄산, 우유탄산 등 제품이 다양해지면서 관련 시장이 해마다 커지는 추세임. 8일 닐슨코리아에 따르면 국내 탄산음료 시장 규모는 2014년 9012억원에서 2015년 9641억원으로 커졌고 지난해 처음으로 1조원(1조254억원)을 넘어섰음. GS25에서 최근 5년 간 탄산음료 매출 증가율도 2013년 23.8%, 2014년 19.5%, 2015년 28.8%, 2016년 29.7%를 기록. 최근 들어 수박, 레몬 등 다양한 과즙 탄산음료가 나오면서 제품군이 확대되고 있는 점도 탄산음료 시장이 성장하는 이유임.(2017. 한국경제)

- 2016년 기준 음료류 소매시장 규모는 3조 4,246억 원으로 2014년에 비해 0.5% 감소함. 과채음료와 두유 매출액이 다소 감소하면서 전체 시장 규모가 소폭 감소한 것으로 나타남.

<그림 28. 2016년 기준 음료류 소매시장 규모>

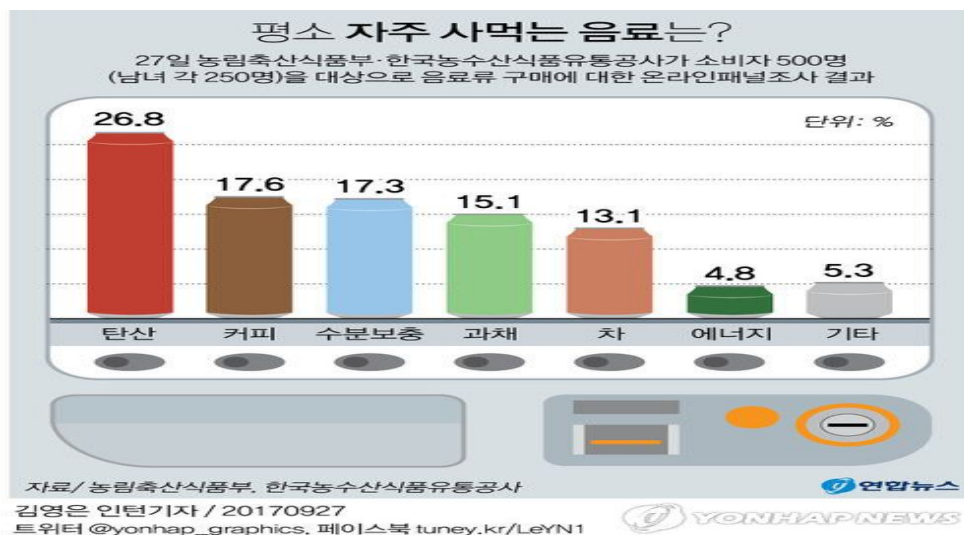


(출처: aT한국농수산물유통공사, 2017 가공식품세분시장현황-음료류 시장)

• 우리나라 소비자들은 음료 중에서 탄산음료를 평소에 가장 자주 사 먹는 것으로 조사됐음. 27일 농림축산식품부와 한국농수산물유통공사가 소비자 500명(남녀 각 250명)을 대상으로 음료류 구매에 대한 온라인패널조사를 한 결과, 이같이 나타났음. 평소 자주 사 먹는 음료로는 탄산음료라는 응답이 26.8%로 가장 많았고 커피음료(17.6%), 수분보충용 음료(17.3%), 과채음료(15.1%), 차음료(13.1%), 에너지음료(4.8%) 등이 차례로 그 뒤를 이었음.

성별로 평소 자주 사 먹는 음료의 순서에는 큰 차이가 없었지만, 탄산음료는 남성(28.8%)이 여성(24.8%)보다 더 자주 사 먹는 것으로 조사됐다. 차음료는 여성(16.4%)이 남성(9.8%)보다 더 자주 구매해 마시는 것으로 나타났음.

계절별로는 여름에 탄산음료와 수분보충용 음료를 많이 찾지만, 커피음료와 과채음료 구매는 줄이는 것으로 조사됐음. 탄산음료는 평소 자주 사 먹는다는 비중이 26.8%였지만 여름에는 38.2%로 증가했고, 수분보충용 음료는 평소 17.3%에서 여름 30.0%로 응답 비중이 올라갔다. 커피의 비중은 평소 17.6%에서 여름 9.0%로, 과채음료는 평소 15.1%에서 여름 5.8%로 떨어졌음.(2017, 연합뉴스)



<그림 29. 평소 자주 사먹는 음료> (출처: 2017. 연합뉴스)

• 한국에선 말 그대로 '다른 나라 이야기'이다. 탄산음료 기피 현상은 커녕 국내 탄산음료 시장은 매년 성장세를 보이고 있음. 통계청이 공개한 '음료류 품목별 국내판매액 변동현황'에 따르면 탄산음료 판매액은 지난 2015년까지 꾸준히 성장했다. 지난 2011년 약 1조2938억 원(증가율 +14.87%)을 시작으로 2012년 약 1조4137억 원(증가율 +9.26%), 2013년 약 1조3723억 원(증가율 - 2.92%), 2014년 약 1조4865억 원(증가율 +8.32%), 2015년 약 1조6162억 원(증가율 +8.73)까지 2013년을 제외하곤 최근 연간 10% 증가율을 보였다.

국내 코카콜라의 제조와 유통을 담당하고 있는 LG생활건강은 지난해와 올해 1분기 모두 '플러스 성장'을 기록했다. 지난해 음료부문 실적은 매출 1조3440억 원으로 전년 대비 4.8% 성장했고, 영업이익 역시 7.1% 증가한 1159억 원을 달성했다. 올해 1분기 역시 매출 3161억 원으로 4.1% 성장했고, 영업이익은 283억 원으로 28.4% 늘었음. 국내 코카콜라 관계자는 "회사 규율로 인해 구체적인 수치는 공개할 순 없지만, 국내 시장은 글로벌 시장과 다르게 매년 꾸준한 성장을 보이고 있음. 지난해와 올해 1분기 모두 현상유지 또는 소폭성장세를 보였다"고 밝혔음. 롯데칠성음료 관계자는 "해외 시장과 다르게 국내 시장은 콜라를 비롯해 탄산음료의 수요는 견고한 편임. 세계적 추세를 보면서 국내 시장에 맞게 마케팅·영업을 진행하고 있다"고 밝혔음.(2017. BizFACT)

• 2016년 기준, 음료류에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 품목은 커피음료 (22.1%)이며, 이어서 탄산음료(21.3%), 과채음료(18.4%) 순으로 나타남. 상위 3개 품목이 전체의 61.8%를 차지함. 탄산음료는 2016년 4/4분기 매출액이 감소하면서, 2016년 전체 매출액이 소폭 감소한 양상임. 탄산음료의 대표 제품으로 볼 수 있는 콜라, 사이다 외에 착향탄산, 과즙탄산 모두 판매가 감소하였는데, 특히 착향탄산의 매출이 2015년 4/4분기 208억원에서 2016년 동분기 175억원으로 15.7% 감소한 것이 두드러짐.

(표56.) <주요 품목별 제품의 매출 변화>

(단위: 백만원)

**[탄산음료 주요 제품 매출 변화]**

구분	2015년 4/4	2016년 4/4	증감율
콜라	71,826	69,591	-3.1%
사이다	43,607	40,993	-6.0%
착향탄산	20,813	17,548	-15.7%
과즙탄산	18,158	16,179	-10.9%
기타	16,559	15,653	-5.5%

(출처: aT한국농수산물유통공사, 2017 가공식품세분시장현황-음료류 시장)

② 국내 탄산음료 신제품 시장 동향

(표57.)< 2017년 국내 탄산과즙 음료 신제품 동향>

No	제품 사진	정보
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명:에이치포인트(HP)와마인드포인트(MP)</li> <li>• 제조사: 광동제약</li> <li>• 콘셉트: HP와 MP는 게임에서 많이 사용되는 Healing Point와 Mind Point의 약자로, HP는 포도와 아로니아 과즙을 함유한 음료며, MP는 사과 과즙을 함유한 스파클링 음료임.</li> <li>• HP는 타우린 100mg이 함유돼 있으며, MP는 차(茶)류의 식물에 존재하는 아미노산인 테아닌 100mg이 포함돼 있다. 두 제품 모두 카페인과 합성감미료가 첨가되지 않았으며 당 줄이기 캠페인의 일환으로 시중 탄산음료 대비 당류를 100ml 기준 30% 줄였음.</li> <li>• <a href="http://www.sisaon.co.kr/news/articleView.html?idxno=55453">http://www.sisaon.co.kr/news/articleView.html?idxno=55453</a></li> </ul>
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 츠파츝스 스파클링</li> <li>• 제조사: 남양유업</li> <li>• 콘셉트: ‘스파클링’은 남양유업이 글로벌 롤리팝 브랜드 츠파츝스와의 컬래버레이션을 통해 선보이는 제품으로 딸기크림, 포도, 오렌지 총 3가지 맛으로 구성됐음.</li> <li>• ‘진짜 과즙을 첨가해 츠파츝스 고유의 맛과 이미지를 그대로 구현한 점이 눈길을 끈다. 츠파츝스 스파클링 딸기크림 맛에는 농후발효유를 첨가해 츠파츝스 막대 사탕의 부드러운 맛을 그대로 느낄 수 있으며 살바도르 달리가 그려 유명한 츠파츝스 이미지로 패키지를 디자인해 시각적 특별함도 더했음. 뿐만 아니라 일반적인 식용 타르색소가 아닌 천연 색소를 사용하고 당 함량을 낮춰 웰빙 기능도 갖췄음.</li> <li>• <a href="http://www.queen.co.kr/news/articleView.html?idxno=210185">http://www.queen.co.kr/news/articleView.html?idxno=210185</a></li> </ul>



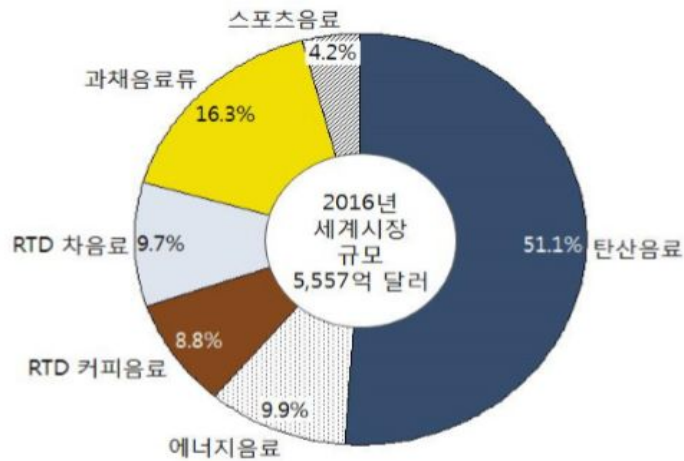
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 트로피카나 에센셜</li> <li>• 제조사: 롯데칠성음료</li> <li>• 콘셉트: 회사 측은 이 제품에 대해 ‘상큼달콤한 과즙에 기능성분까지 쏘옥! 내 몸을 위한 에센셜 주스 한잔’이라는 콘셉트라고 설명했다. 건강을 중시하는 트렌드에 주목해 기능 성분을 넣어 기존 농축주스와 차별화하고 맛도 망고 과즙에 바나나, 제주감귤 등을 섞어 이색적으로 만들었음.</li> <li>• 제품은 250ml 용량으로 ‘망고제주감귤’, ‘바나나 망고’ 2종으로 구성했다. 망고제주감귤은 망고에 제주감귤 및 사과 과즙을 더해 맛을 냈으며 비타민 B3·B5 및 타우린을 넣어 피로에 지친 현대인을 공략했음.</li> <li>• <a href="http://www.sedaily.com/NewsView/1ONL7G85IS">http://www.sedaily.com/NewsView/1ONL7G85IS</a></li> </ul>
4		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 데미소다 자몽</li> <li>• 제조사: 동아오츠카</li> <li>• 콘셉트: 데미소다 자몽은 42kcal(100ml)로 시중 과즙탄산류(약 53kcal)보다 당 함유량을 20% 낮추는 반면 자몽의 상큼함을 살리기 위해 천연과즙을 11% 함유해 착즙주스의 풍미를 느낄 수 있음.</li> <li>• 데미소다 자몽 출시를 기념해 페트(PET)류 패키지 리뉴얼도 진행됐음. 데미소다만의 과일 패키지를 입체적으로 표현하기 위해 탄산음료가 구현하기 힘들었던 볼록형을 선보였음.</li> <li>• <a href="http://www.etnews.com/20170417000112">http://www.etnews.com/20170417000112</a></li> </ul>
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 미닛메이드 스파클링 사과</li> <li>• 제조사: 코카콜라 미닛메이드</li> <li>• 콘셉트: 남녀노소 사랑받는 사과 과즙에 탄산을 첨가해 상큼한 사과 특유의 맛과 입안에서 툭툭 튀는 스파클링의 청량감을 살렸음.</li> <li>• 미닛메이드 스파클링 사과는 상큼한 과즙에 가볍게 툭 쏘는 스파클링이 더해져 무더운 여름 상쾌한 기분을 낼 수 있는 기분전환용 음료로 야외활동을 할 때나 일상에서 가볍게 즐기기에 좋음. 패키지는 ‘미닛메이드가 짜릿해진다’는 컨셉을 살려 디자인됐음. 싱그러운 사과의 붉은 색을 담은 배경에 스파클링의 짜릿함을 표현하</li> </ul>

		<p>는 반짝이는 패턴을 넣었고, 싱그러운 사과 이미지를 담아 미닛메이드 스파클링만의 톡톡 튀는 상큼함을 강조했음.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.fnnews.com/news/201706121708517488">http://www.fnnews.com/news/201706121708517488</a></li> </ul>
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 미닛메이드 스파클링 청포도 유자</li> <li>• 제조사: 코카콜라 미닛메이드</li> <li>• 콘셉트: 미닛메이드 스파클링은 과즙에 트렌디한 스파클링이 더해져 톡 쏘는 청량감과 과일의 달콤상큼함을 함께 즐길 수 있는 것이 특징임.</li> <li>• 청포도 과즙을 담은 ‘미닛메이드 스파클링 청포도’, 유자 과즙을 담은 ‘미닛메이드 스파클링 유자’ 두 가지 맛을 선보이며, 345ml 캔, 350ml 페트, 1.25L 페트 제품으로 출시됐음. 가격은 345ml 캔기준 1200원이다.</li> <li>• <a href="http://www.fntimes.com/html/view.php?ud=171126">http://www.fntimes.com/html/view.php?ud=171126</a></li> </ul>
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품명: 쿨피스톡 레몬콜라</li> <li>• 제조사: 동원F&amp;B</li> <li>• 콘셉트: ‘쿨피스톡 레몬콜라’는 발효유 쿨피스의 특징 요소인 유산균을 콜라에 담은 제품으로, 착향료를 넣어 맛을 내는 일반 콜라와 달리 실제 레몬 과즙을 담아 신선하고 상큼한 것이 특징임. 또 기존 ‘쿨피스톡’ 제품이 흰색 용기에 담겨있는 반면 ‘쿨피스톡 레몬콜라’는 검은색 캔으로 고급스러움을 강조했음.</li> <li>• ‘쿨피스톡’은 기존 쿨피스의 부드럽고 달콤한 맛은 그대로 유지하되 짜릿한 탄산을 첨가해 청량감과 시원함을 더한 유산균 탄산음료 브랜드임.</li> <li>• <a href="http://sports.khan.co.kr/bizlife/sk_index.html?art_id=201707161432013&amp;sec_id=561901&amp;pt=nv">http://sports.khan.co.kr/bizlife/sk_index.html?art_id=201707161432013&amp;sec_id=561901&amp;pt=nv</a></li> </ul>

## (2) 해외 음료 시장 현황

• 세계 음료류 시장 규모는 2016년 기준 약 5,557억 달러임. 2011년에서 2014년 까지 소폭이지만 증가세를 나타내었다가, 2015년에 감소한 상황임. 그러나 2016년 에 다시 반등하며, 결과적으로 시장 규모는 2011년 대비 2016년에 4.4% 상승함. 2016년 기준, 세계 음료 시장에서 가장 큰 규모를 차지하고 있는 것은 탄산음료 (51.1%)로 나타남. 이어서 과채음료류

(16.3%), 에너지음료 (9.9%) 등임



<그림 30. 세계 음료 시장 규모>

(출처: aT한국농수산물유통공사, 2017 가공식품세분시장현황-음료류 시장)

① 미국 탄산음료 시장 동향

- 코카콜라의 주스음료브랜드 미닛메이드는 올해 젊은 세대를 공략하기 위해 ‘미닛메이드 스파클링’을 선보이며 과즙스파클링 음료시장에 도전했다. 미닛메이드 스파클링은 과즙에 스파클링이 가미돼 달콤상큼한 과일의 맛과 탄산의 청량함을 함께 즐길 수 있다. 국내 젊은 세대의 스파클링열풍을 반영한 것으로 미닛메이드 미국 본사에 이어 전 세계 두 번째로 출시했다. 특 쏘는 과일맛의 음료로 새로운 맛을 추구하는 이들의 마음을 사로잡는다는 계획.(2017, 스포츠경향)

- 2016년 기준 미국의 음료류 시장 규모는 875억 달러이며, 2012년 809억 달러에 비해 8.2%의 성장률을 보이며 매년 증가 추이를 보임. 미국의 음료류 시장은 탄산음료(Carbonates)가 45.1%로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 이어서 기능성음료(Sports and Energy Drinks)(21.7%), 과채주스 (Juice)(19.8%) 순임. 탄산음료의 경우 2017년 390억 달러 대비 2021년 375억달러로, 매년 감소세를 보이며 3.9%의 감소율이 전망되나, 그럼에도 불구하고 여전히 시장점유율이 가장 클 것으로 예상됨.

(표58.) <미국 음료류 시장 전망>

(단위: 백만달러, %)

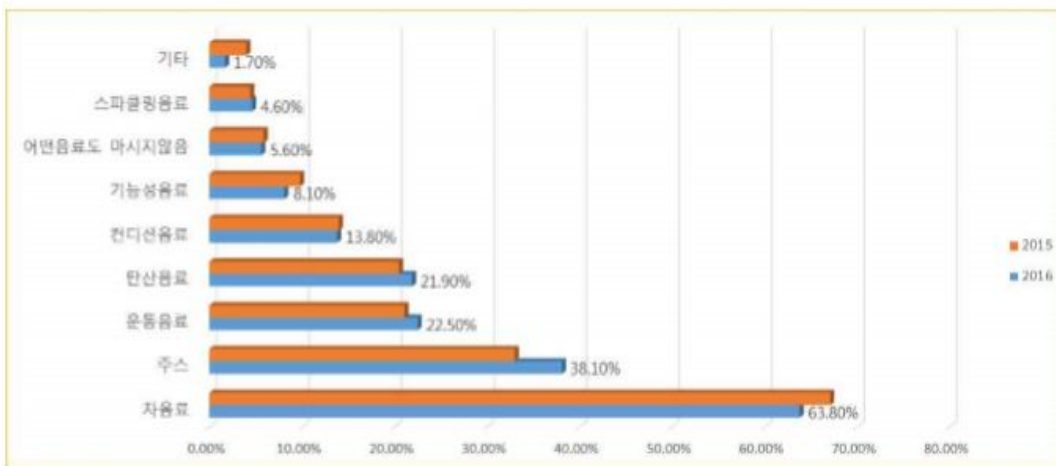
구분	2017	2018	2019	2020	2021
탄산음료 (Carbonates)	39,007.3 (44.1)	38,509.6 (43.3)	37,988.6 (42.4)	37,634.2 (41.7)	37,490.4 (41.0)
농축음료 (Concentrates)	1,642.7 (1.9)	1,569.7 (1.8)	1,515.8 (1.7)	1,476.1 (1.6)	1,445.8 (1.6)
과채주스 (Juice)	17,270.7 (19.5)	17,081.8 (19.2)	16,919.4 (18.9)	16,789.2 (18.6)	16,677.2 (18.3)
RTD 커피 (RTD Coffee)	3,245.7 (3.7)	3,585.5 (4.0)	3,889.1 (4.3)	4,160.7 (4.6)	4,401.2 (4.8)
RTD 차음료 (RTD Tea)	7,610.8 (8.6)	8,005.5 (9.0)	8,398.4 (9.4)	8,798.1 (9.7)	9,185.4 (10.1)
기능성음료 (Sports and Energy Drinks)	19,632.6 (22.2)	20,222.2 (22.7)	20,817.7 (23.3)	21,483.4 (23.8)	22,152.4 (24.2)
합계	88,409.8	88,974.3	89,529.0	90,341.7	91,352.4

\* SOFT DRINKS IN THE US, Euromonitor International, 2017.02

(출처: aT한국농수산물유통공사, 2017 가공식품세분시장현황-음료류 시장)

② 대만 탄산음료 시장 동향

- 대만 소비자가 가장 선호하는 음료 품목은 차음료이나 2016년 기준 전년 대비 5.2%가 하락한 63.8%의 구매 선호도를 보임. 그 다음으로 주스, 운동음료 및 탄산음료 등으로 나타났으며 전년 대비 상승추세를 보임.



※ 자료원 : 대만 식품소 ITIS 연구단 정리. 설문조사 샘플 대상: 20세이상 500명

<그림 31. 대만 소비자 대상 음료품목 선호도 조사 결과>

(출처: 농수산물수출자원정보, 2017 대만 음료 시장의 소비 성향분석)

③ 중국 탄산음료 시장 동향

- 2016년 기준 중국의 음료류 시장 규모는 435억 달러이며, 2012년 354억 달러에 비해

23.0%의 성장률을 보임. 2012년 이후 지속적인 증가 추이를 보이고 있음. 탄산음료는 2016년 82.0억 달러로 2012년 74.1억 달러에 비해 10.7% 상승 함. 이는 콜라를 제외한 사이다 등의 기타 탄산음료(Other Non-Cola Carbonates)의 시장 규모가 2012년(3,394만 위안)에 비해 2016년(7,401만 위안)에 2배 이상 성장했기 때문임.

(표59.) <중국 음료류 시장 규모 >

(단위: 백만달러, %)

구분	2012	2013	2014	2015	2016
탄산음료 (Carbonates)	7,413.3 (15.7)	7,992.6 (14.6)	8,626.0 (14.4)	8,571.9 (13.6)	8,201.2 (12.8)
농축음료 (Concentrates)	260.6 (0.6)	275.9 (0.5)	287.0 (0.5)	274.9 (0.4)	265.1 (0.4)
과채주스 (Juice)	11,029.8 (23.4)	12,092.3 (22.1)	12,260.3 (20.5)	12,361.1 (19.7)	12,185.1 (19.0)
RTD 커피 (RTD Coffee)	500.1 (1.1)	674.1 (1.2)	809.0 (1.4)	983.6 (1.6)	1,169.0 (1.8)
RTD 차음료 (RTD Tea)	12,934.7 (27.4)	15,373.1 (28.1)	16,310.8 (27.3)	15,585.2 (24.8)	15,483.7 (24.1)
기능성음료 (Sports and Energy Drinks)	2,798.4 (5.9)	3,514.2 (6.4)	4,378.4 (7.3)	5,040.8 (8.0)	5,567.0 (8.7)
아시아 특산 음료 (Asian Speciality Drinks)	443.0 (0.9)	509.4 (0.9)	562.5 (0.9)	601.9 (1.0)	632.0 (1.0)
합계	35,379.9	40,431.6	43,234.0	43,419.4	43,503.1

\* SOFT DRINKS IN CHINA, Euromonitor International, 2017.03

\* 1위안=0.15달러(2016년 평균 환율 기준, KEB하나은행)

(출처: aT한국농수산물유통공사, 2017 가공식품세분시장현황-음료류 시장)

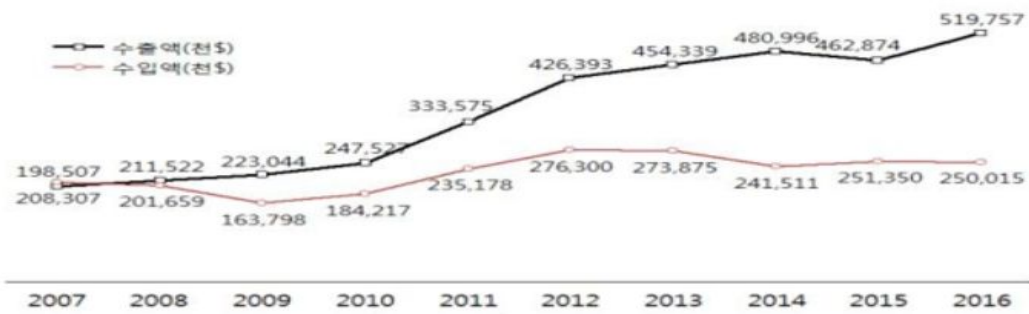
### (3) 해외 탄산음료 시장 현황

- (음료류 생산량 감소세) 2015년 기준, 음료류 생산량은 2010년 377만 6,292톤 에서 2015년 370만 6,979톤으로 1.8% 감소함. 음료에서 상대적으로 비중이 높은 과채음료의 생산량 감소가 전체 생산량 감소에 주요하게 영향을 미친 것으로 분석됨.(탄산음료는 여전히 강세) 2015년 음료류 생산량 기준, 가장 큰 비중을 차지하고 있는 품목은 탄산음료류(34.9%)이며, 이어서 기타음료류(25.6%), 과채음료류 (15.0%)로 나타남.

탄산음료류와 기타음료류, 액상차는 2010년 대비 전체 생산에서 차지하는 비중이 증가함. 특히 액상차는 소비자들이 건강을 생각하여 마시는 음료이기도 하면서 동시에 물 대신 갈증해소를 위해 마시기도 하는 특징이 있어 상대적으로 생산량이 크게 늘어난 것으로 분석됨.(음료류는 무역 흑자 품목군) 음료류 수출은 2007년 10만 6,772톤에서 2016년 44만 9,218톤으로 최근 10년간 320.7% 증가함. 같은 기간 수출액은 1억 9,851만 달러에서 5억 1,976만 달러로 161.8% 증가함.

- 2015년 음료류 생산량 기준, 가장 큰 비중을 차지하고 있는 품목은 탄산음료류 (34.9%)이며, 이어서 기타음료류(25.6%), 과채음료류(15.0%)로 나타남. 탄산음료류와 기타음료류, 액상차는 2010년 대비 전체 생산에서 차지하는 비중이 증가함. 특히 액상차는 소비자들이 건강을 생각하여 마시는 음료이기도 하면서 동시에 물 대신 갈증해소를 위해 마시기도 하는 특징이 있어 상대적으로 생산량이 크게 늘어난 것으로 분석됨.(aT 한국농수산물유통공사, 2017 가공식품세분시장현황-음료류 시장)
- 국내 음료류 수출액이 10년 새 162% 급증한 것으로 나타났다. 17일 농림축산식품부와

한국농수산물유통공사(aT)가 발간한 음료류에 대한 '가공식품 세분시장 현황보고서'를 보면 지난해 음료류 수출액은 5억2천만 달러로 전년 대비 12.2% 늘었다. 음료류는 식품공전 기준으로 액상차(차음료), 액상커피, 과일·채소류 음료, 탄산음료류, 가공두유, 발효음료류, 홍삼·인삼 음료, 기타 음료를 의미한다. 건강에 대한 관심과 한국 제품에 대한 신뢰 등에 따라 인·홍삼 음료, 차 음료 및 드링크 음료 등이 인기를 끌며 5년 새(2012~2016년) 탄산음료 외 기타 품목의 수출액이 베트남은 689.3%(7.9배), 캄보디아는 245.9%(3.5배) 증가했다고 보고서는 전했다. 한편, 국내 음료류 시장은 커피 및 과일 주스 전문점 확대 등의 영향으로 성장이 주춤하고 있다. 지난해 음료류 시장 규모는 3조4천246억 원으로 전년(3조4천682억 원)보다 1.2% 감소했다.(2017, 연합뉴스, 한국 음료류, 수출 10년새 162%↑…작년 국내시장 규모 감소)



음료류 수출입 추이  
[농림축산식품부 제공=연합뉴스]

<그림 32.

음료류 수출입 추이>

(출처: aT한국농수산물유통공사, 2017 가공식품세분시장현황-음료류 시장)

나. 국내외 탄산과즙음료에 대한 문헌 조사 및 정리

- 탄산과즙음료에 대한 2010년~2017년도까지의 국내외 문헌조사를 정리하였음. (표60.). <국내 탄산(과즙)음료 관련 논문 분석>

년도	저널명	저자명	논문명/논문요약
2017	한국 식품 조리 과학 회지	최희령, 홍완수 외 2인	기능성 첨가 천연 탄산음료 제품 개발을 위한 기능성 음료 관심도 및 재료 선호도 연구 이 연구는 기능성 천연 탄산 음료를 개발하기 위한 재료와 관련된 기능성 음료 및 선호도에 대한 소비자의 관심을 결정하기 위해 수행됨. 20 세 이상의 성인을 대상으로 실시한 설문 조사. 544 개의 유효 샘플에 대한 데이터 분석은 SPSS 18.0을 사용하여 수행. 기능성 음료에 대한 관심은 성별, 혼인 상태, 부모 상태, 나이, 질환 유무, 월수입에 따라 통계적으로 차이가 있었음. 결론적으로 이 연구의 선호도 결과는 특정 표적에 대한 기능성을 가진 탄산 음료를 개발하는 데 사용될 수 있음.

2016	한국 식품 조리 과학 회지	최희령, 홍완수	천연 탄산음료 제품의 소비자 이용 실태 및 인식도에 관한 연구 이 연구는 한국의 탄산 음료의 소비자 의식 및 소비를 이해하는 것이다. 소비자가 주로 천연 탄산수를 가장 많이 구입 한 것으로 나타 났으며 주로 물을 대체했습니다. 그러나 소비자가 선택한 다른 많은 용도는 천연 탄산 음료의보다 다양한 용도에 대한 가능성을 보여주었습니다. 구매 이유는 '신제품에 대한 관심'이 가장 높은 평균값을 보였다.
2014	한국 식품 영양 학회	오성천, 장재선	식생활 라이프스타일이 중학생의 탄산음료 소비 형태에 미치는 영향 본 연구의 목적은 중학생들의 탄산 음료 선택 및 소비 행동을 식품 관련 생활 방식에 따라 분석함. 건강 추구, 쉬운 추구, 인기 추구, 안전 추구형에 따라 탄산 음료 선호도에 유의 한 차이가 있었음.
2012	한국 식품 영양 과학 회 학술 대회 발표 집	김경무, 이해림, 윤소라	깔끔한 남성을 위한 '식후땀' 탄산음료 <녹차, 민트, 레몬, 자일리톨을 이용한 구강 청정 및 흡연냄새 제거 기능성 탄산 음료 제조> 구강청결과 구취제거를 위해 껌, 캔디류가 아닌 기존에 없는 음료 type으로 간단하게 음용함으로써 구취제거, 구강청결 등의 효과를 볼 수 있음. 제품을 만드는 방법은 녹차추출액, 레몬과즙 농축액, 민트 추출액, 정제수, 탄산 가스 등을 적절비율로 혼합 후 균질화 과정이 필요함.
2010	동아 시아 식생활 학회지	박지윤, 류경 외 2인	대구 지역 중학생의 탄산음료 섭취 실태 조사 탄산 음료의 섭취량을 조사하고 탄산 음료에 대한 인식을 대구 지역 422 명의 중학생과 함께 실시하여 탄산 음료에 대한 태도와 청소년 소비량을 명확히 했음. 모든 피험자 중 31.3 %는 모든 음료에서 탄산 음료를 선호했으며, 맛을 낸 탄산 음료는 42.2 %로 가장 높았음.

### 3. 진저 탄산음료 시제품 개발에 따른 FGI 실시

- 진저 탄산음료에 대해 식품관련 기업가 및 전문가 FGI를 실시하였으며 탄산음료 시장 분석과 함께 FGI Test 시의 식품전문가들로 홍보대책을 아래 기술하였으며, 질문 항목 별 결과도 같이 수록하였음.

#### 가. 국내 FGI 문항 개발을 위한 문헌 정리

- 식품 FGI 관련 국내 논문 분석 결과는 다음과 같다(Table 14). 2007년-2015년도까지의 논문은 총 4건의 관련이 있음.

(표63.) &lt;국내 논문 분석&gt;

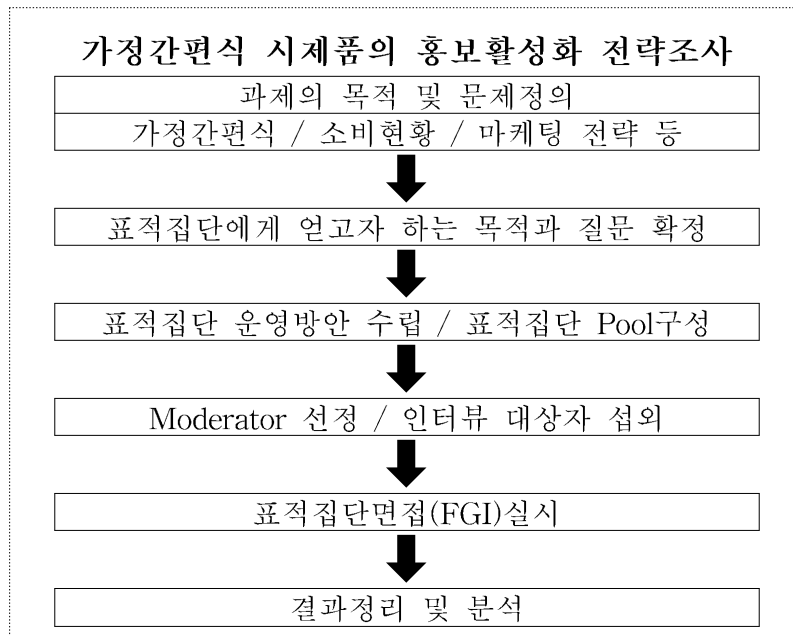
No	저널명	논문명	저자·년도
		논문요약	
1	동아시아식생활학회지 17(5), 661-670	영국인을 대상으로 한 고추장 제품의 정성적 소비자 조사	이승주, 홍상필, 최신양 (2007)
		6개 그룹(그룹당 8명, 총 48명)으로 나누어 남성과 여성을 각각 세 그룹씩 운영하였고, 연령대는 구매력을 갖춘 25~39세와 40~54세 두 그룹으로 나누어 운영하였음.	
2	한국생활과학회지 19(6):1115-1125	FGI(Focus Group Interview)를 통한 한국음식의 건강성인지 및 식태도에 관한 연구 - 식생활 관련 전문가들을 중심으로 -	정혜정, 권용석 (2010)
		질적연구(qualitative research) 방법인 포커스그룹 인터뷰(FGI: Focus Group Interview)기법으로 수행, 식생활 관련 전문가 7명을 한국음식의 건강성에 대한 FGI 조사였음.	
3	기초조형학연구 12(1):161-170	신세대를 위한 한과의 신제품 개발 및 브랜드 전략	김홍배 (2011)
		핵심 소비자의 한과 인식도 및 니즈 수집을 위해 정성조사(FGI)와 정량조사(소비자 설문조사)를 실시하였음. 20대 남녀를 대상으로 한과를 먹어보았거나 구입경험이 있는 조사대상자를 선별하였음.	
4	동아시아식생활학회지 25(3):396-404	정성적 소비자 조사를 통한 오미자에 대한 소비자 인식연구	김미나 (2015)
		시중에 유통되고 있는 오미자를 활용한 제품 중 가장 높은 비중을 차지하는 오미자 청에 대한 소비자 인식, 오미자를 활용한 음료에 대한 수용도 및 인식에 대해 면접하였음. 총 4회, 각 그룹별 참석자는 8명, 총 32명(30~59대 주부 2회, 20대 대학생 2회)	

#### 나. FGI 설문지 개발

- 본 연구에 사용한 설문지는 선행연구(Chung LN 등 2007, Park SE 등 2016, Park SB 등 2016, Park CY 등 2014, Choe JH 2011, Kim SJ 등 2012)에서 제시된 측정도구에 근거하였음. 설문문항은 진저탄산음료제품의 활성화 방안 및 마케팅 전략 방안을 도출하기 위한 인터뷰는 Opening question(탄산음료의 구매경험 등), Introductory questions(탄산음료의 선호 유형 등), Transition questions(기능성 탄산음료개발 및 메뉴 등), Key questions(탄산음료의 장점, 단점, 개선점, 제품의 홍보 · 마케팅 콘텐츠 · 스토리텔링 등), Ending questions의 5가지 주제를 중심으로 개발하였음.

#### ○ FGI 프레임워크





<그림 33. FGI 프레임워크>

#### 다. 진저 탄산과즙음료제품 개발에 대한 FGI 목적

- 진저 탄산과즙음료제품 개발에 대한 소비자의 니즈와 가격경쟁력을 파악하여 이를 바탕으로 진저탄산과즙음료제품을 활용한 음료 산업의 활용 전략을구축하기 위한 기초 자료를 제안하는데 그 목적을 가지고 있음.

#### 라. 진저 탄산과즙음료제품 개발에 대한 FGI 연구방법

##### (1) 조사대상 및 기간

- 본 연구는 진저 탄산과즙음료제품의 활성화 및 마케팅전략 방안을 조사하기 위해 1차 시에는 2017년 9월29일 총 6명의 식품 전문가를 선정하여 서울종로구 상명대학교에서 인터뷰를 진행하고 또한 본 인터뷰 실시할 때 GingerAle를 조사대상자들에게 시식한 후 기호도 평가를 실시하였음.

- 본 연구는 연구계획서를 중심으로 진저 탄산과즙음료제품의 활성화 방안및 마케팅전략 방안에 대한 내용을 인터뷰 질문 내용으로 작성하였음. 인터뷰 결과를 토대로 본 연구 방법에 적합한 질문내용을 수정·보완하였고 인터뷰는 참여자들이 자발적으로 참여한다는 동의를 받은 후에 실시하였음.(나) 조사내용 및 방법

- 본 연구는 설문지법을 이용하였으며 사용된 설문지는 선행연구(Kim2012; Lee 2010)에서 제시된 측정도구에 근거하여 작성한 후 예비설문조사를 거쳐 수정 및 보완하였음. 본 연구의 방법은 질적연구(qualitative research) 방법인 포커스그룹 인터뷰(FGI: Focus Group Interview)기법으로 수행하였음.

- 진저 탄산음료제품 설문문항은 다음과 같음. Opening Question(6문항), Introductory Questions (3문항), Transition Questions(17문항), Key Questions(19문항), Ending Questions(1문항)으로 구분하였음.

- 진저탄산음료 기호도 조사 질문은 전반적인 기호도, 외관, 레이블링, 디자인, 색, 크기, 브랜드명, 용기, 가격, 색, 향, 맛, 단맛, 점도(끈끈한 정도), 이미, 이취, 탄산감 등 17항목으

로 구성하였으며, 리커트 5점 척도(1점: 전혀 그렇지 않다 - 5점: 매우 그렇다)를 이용하여 측정하였음.



<그림 34. 식품관련기업가 및 전문가 대상 FGI 실시>

#### 마. 연구결과

##### ① 식품 전문가들의 탄산음료 구매 장소

○ 식품전문가들의 탄산음료 구매 장소에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 패스트푸드, 극장에서 팝콘과 탄산음료를 함께 먹어야 더 맛있어서 구입함. 자판기보다는 편의점이 더 접하기 좋음. 사우나에서 갈증이 날 때 자판기에 뽑아먹음. 장기간 운전할 때 편의점에 들러

서 구입한다는 의견이 제시되었음.

② 탄산음료를 구매하는 이유

○ 식품전문가들의 탄산음료를 구매하는 이유에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 식후 청량감과 소화를 도움. 기름진 음식과 함께 섭취하면 잘 어울림. 갈증이 날 때 탄산음료를 마시면 갈증이 해소된다는 의견이 제시되었음.

③ 선호하는 탄산음료의 형태

○ 식품전문가들의 선호하는 탄산음료의 형태에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 기름진 음식을 먹을 때 느끼함을 없애주고 각성효과가 있는 것처럼 느껴지는 콜라, 맑고 깨끗한 사이다 음료라는 의견이 제시되었음.

④ 탄산음료를 마시기 주저되는 이유

○ 식품전문가들이 탄산음료를 마시기가 주저되는 이유에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 설탕이 많이 들어가 당도가 높아서 주저하게 됨. 언론에서 나오는 탄산의 유해성 때문에 주저하게 됨. 각종 첨가물이 혼합되어 건강에 좋다는 생각이 들지 않다는 의견이 제시되었음.

⑤ 탄산음료 구매 시 중요하게 생각한 부분

○ 식품전문가들이 탄산음료를 구매할 때 가장 중요하게 생각한 부분에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 브랜드와 맛이 가장 중요하다고 생각함. 타겟층 상관없이 캐릭터나 그림으로 연출하는 재미가 있어야 된다고 생각함. 탄산을 갈증해소로 대부분 먹기 때문에 갈증을 충족시킬 수는 시원한 청량감이 있어야 함. 달지 않으면 음료를 사먹지 않는 경우가 많기 때문에 당도를 낮추려면 탄산수와 같은 물 제품으로 만들어야 한다는 의견이 제시되었음.

⑥ 진저 탄산음료 제품의 전반적인 만족도

○ 식품전문가들의 진저 탄산음료 제품의 전반적인 만족도에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 마신 후 속이 편해짐. 맛은 달달하고 좋지만 발효 상태에 따라 음료의 맛이 다름. 탄산을 마시는 이유가 대부분 청량감을 느끼기 위해서인데 청량감이 부족함. 생강의 냄새가 확 나지만 맛은 비타민 때문인지 생강의 맛이 묻힘. 식도의 자극이 남아 약간 따가움. 탄산가스 폭발에 대해 검토할 필요가 있음. 생강과 탄산하고는 어울리지 않아 생강의 농도를 낮춰야 한다는 의견이 제시되었음.

⑦ 본 진저 탄산음료 제품에 대한 용기나 포장

○ 식품전문가들의 본 진저 탄산음료 제품에 대한 용기나 포장에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 타겟을 정한 후 포장을 결정해야 함. 명화가 들어간 용기와 같이 차별화된 용기, 대중화하기 위해서는 캔으로 해야 함. 본 진저 탄산음료와 같이 병 제품으로 할 경우 고급스

럽게 제작되어 원가가 높ی 형성 될 것 같다는 의견이 제시되었음.

⑧ 본 진저 탄산음료 제품의 용량

○ 식품전문가들의 본 진저 탄산음료 제품의 용량에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 일반 시중에서 판매되는 탄산음료 제품과 같이 200ml 전후나 300ml 전후가 적당하다고 생각한다는 의견이 제시되었음.

⑨ 본 진저 탄산음료 제품의 가격

○ 식품전문가들의 본 진저 탄산음료 제품의 가격에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 시중의 사이다와 콜라의 수준 가격 책정이 필요함. 2천원정도의 가격이 적절하다는 의견이 제시되었음.

⑩ 본 진저 탄산음료 제품 중 선호하는 맛

○ 식품전문가들의 본 진저 탄산음료 제품 중 선호하는 맛에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 생강이라는 차별화 된 맛이 신선하지만 생강의 비율과 당도의 비율 조정이 필요하다는 의견이 제시되었음.

⑪ 본 진저 탄산음료 제품의 좋은 점

○ 식품전문가들의 본 진저 탄산음료 제품의 좋은 점에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 고기와 같이 기름진 음식과 같이 먹으면 생강이 들어가 소화가 잘될 것 같음. 음료의 청량감이 좋다는 의견이 제시되었음.

⑫ 본 진저 탄산음료 제품의 싫은 점

○ 식품전문가들의 본 진저 탄산음료 제품의 싫은 점에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 음료가 발효가 되어 맛이 병마다 다름. 기존 탄산음료를 먹는 사람들에게 청량감이 덜해서 충족시키지 못 할 것 같다는 의견이 제시되었음.

⑬ 본 진저 탄산음료 제품의 외관, 냄새, 맛, 입안 감촉

○ 식품전문가들의 본 진저 탄산음료 제품의 외관, 냄새, 맛, 입안 감촉에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 생강이라는 이미지와 맛을 사전 인지하고 연상하여 거부감이 없다는 의견이 제시되었음.

⑭ 진저 탄산음료 관련하여 접해본 광고나 홍보

○ 식품전문가들의 탄산음료 관련하여 접해본 광고나 홍보에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음 식품전문가들이 탄산음료 관련하여 접해본 광고나 홍보에 대한 인터뷰 결과는 다음

과 같음. TV, 유튜브, 카카오톡과 같은 SNS 메시지, 버스나 CF광고 등으로 의견이 제시되었음.

⑮ 본 진저 탄산음료를 다시 마셔 볼 의향

○ 식품전문가들의 본 진저 탄산음료 제품의 다시 마셔 볼 의향에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 현재 시중에 나와 있는 제품과 비교 테스트 하고 싶음. 용기와 용량을 맞추고 맛의 균일성을 갖춘다면 의향이 있다는 의견이 제시되었음.

⑯ 본 진저 탄산음료 제품에 대한 소비자의 관심을 높일 수 있는 방법

○ 식품전문가들의 본 진저 탄산음료 제품에 대한 소비자의 관심을 높일 수 있는 방법에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 설탕 대신 사탕수수로 가미한 생강 음료라는 것을 강조함. 소비자들 중 탄산음료의 높은 당도 때문에 주저하는 경우가 많기 때문에 기능성이 있는 탄산음료이며 당도가 낮은 음료라는 것을 강조할 필요가 있다는 의견이 제시되었음.

⑰ 본 진저 탄산음료 제품의 개선점

○ 식품전문가들의 본 진저 탄산음료 제품의 개선점에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 발효 상태에 따라 맛이 달라 맛의 표준화가 필요함. 용기와 용량을 대중화의 초점을 맞춰서 개선해야 함. 가격대에 대한 재검토가 필요함. 생강이라는 차별화된 맛이 신선하기는 하지만 전체 연령대를 타겟으로 하기에 한계가 있어 생강의 비율과 당도의 비율 조정이 필요하다는 의견이 제시되었음.

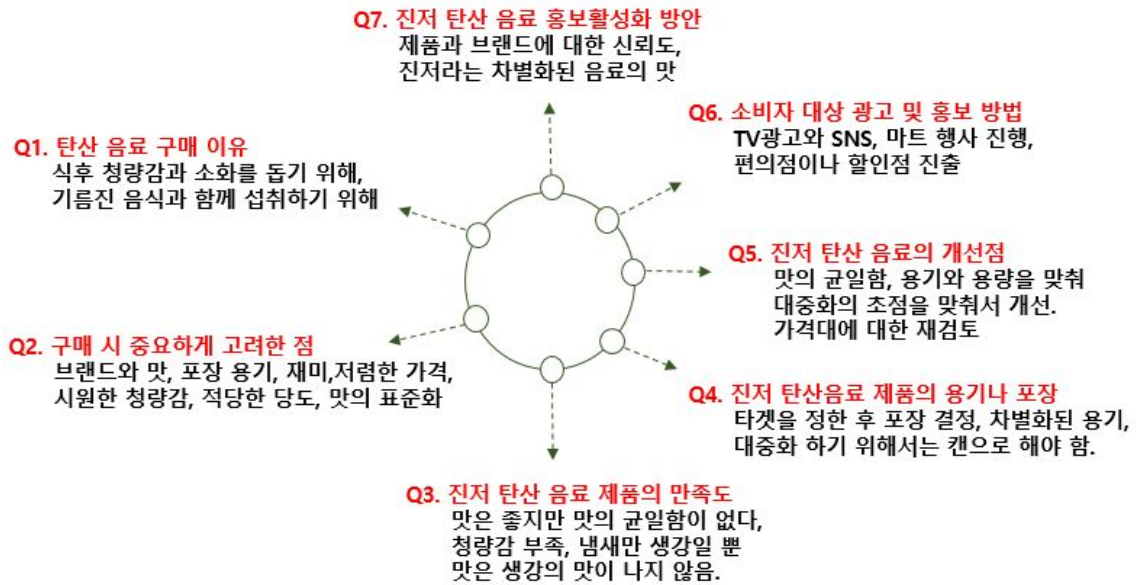
⑱ 본 진저 탄산음료 제품에 대한 홍보 활성화를 위한 방법

○ 식품전문가들의 본 진저 탄산음료 제품에 대한 홍보 활성화를 위한 방법에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. TV광고와 SNS를 통한 홍보, 할인점이나 편의점에 진출. 시연 행사를 마트에서 진행하여 상품을 홍보하고 고객의 반응을 알아볼 필요가 있다는 의견이 제시되었음.

⑲ 진저를 활용한 탄산음료를 상품화하여 성공한 사례

○ 식품전문가들의 본 진저 탄산음료를 상품화하여 성공한 사례에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 시중의 진저에일, 페리에와 같은 형태로 진저의 향을 첨가한 탄산수, 시중의 과일 분말 형태의 물에 타먹을 수 있는 음료, 비타민C를 첨가한 기능성 음료가 있다는 의견이 제시되었음.

- ⑳ 소비자들에게 홍보 활성화하여 판매를 높이기 위해 전달해야 할 정보
- 식품전문가들의 소비자들에게 홍보 활성화하여 판매를 높이기 위해 전달해야 할 정보에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같음. 제품(국내산)과 브랜드에 대한 신뢰도를 우선시해야 함. 진저라는 차별화된 맛을 어필 할 필요가 있다는 의견이 제시되었음.

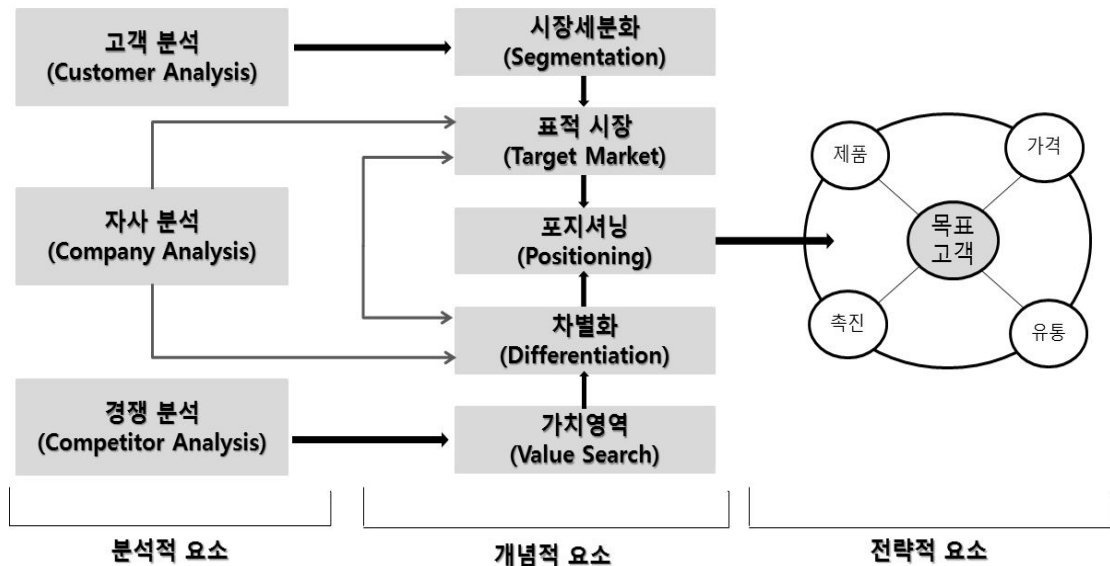


<그림 35. 진저 탄산음료 식품관련기업 및 전문가 FGI 결과>

#### 4. 진저 탄산과즙음료 제품에 관한 스토리텔링(안) 및 홍보 콘텐츠 개발

##### 가. 홍보·마케팅 콘텐츠 제시를 위한 마케팅 전략수립 체계

- 진저 탄산음료 제품의 체계적인 홍보·마케팅 전략을 수립하기 위해서 STP · SWOT 및 4P 전략을 추진함.
- STP는 진저 탄산음료를 지역별, 세대별 등등으로 세분화 하고, 포적시장을 선정하여 포지셔닝하는 전략임.
- 4P는 제품, 가격, 유통, 촉진 전략으로 진저 탄산음료 제품, 천연 탄산음료 제품 가격, 천연 탄산음료 제품의 유통구조 및 판매를 위한 촉진전략을 수립하는 것임.



<그림 36. 홍보·마케팅 컨테츠 제시를 위한 마케팅 전략수립 체계>

○ 전략적 방향 수립

- 전략방안 도출을 위한 과거 경북대학교 포도마을(주)는 B2B, B2G 비즈니스 중심이었으며, 이에 일반소비자에게 인지도가 낮은 수준임. 따라서 B2B, B2G 비즈니스 경험을 기반으로 B2C 시장분석과 시장 내 타겟 선별이 중요한 시점이며, 보급형 탄산가스 주입장치 개발 기술력을 바탕으로 전략적 마케팅 방안의 도출이 필수적임.

(1) SWOT 분석

○ 강점

- 경북대학교 포도마을(주) 탄산음료 진저에일 제품은 기존 탄산음료 인식인 건강하지 않다는 인식을 새롭게 바꿀 수 있는 친환경적인 우수한 원재료를 이용한 진저 탄산음료라는 특징점을 보유하고 있음.
- 탄산음료 진저에일 제품은 위생적이고 안전한 생산시설을 보유하고 있음.

○ 약점

- 경북대학교 포도마을(주) 탄산음료 진저에일 제품은 기존 탄산음료 브랜드들에 비해 일반 소비자들에 대한 이해와 분석이 어렵다고 볼 수 있음.
- 또한, 대형 탄산음료 브랜드에 비해 낮은 시장 인지도로 초기에는 판촉활동이 어려울 수 있다고 보이나 홍보 및 마케팅 활동에 의해 극복할 수 있다고 봄.
- 아직은 정확한 타겟층이 설정되지 않은 점이 아쉽지만 목표를 가지고 공략한다면 충분히 성과를 낼 수 있다고 봄.

○ 기회

- 현재 탄산음료 시장은 대형화, 복합화 된 시장규모를 가지고 있으므로 경북대학교 포도마을(주) 탄산음료 진저에일 제품은 틈새시장을 공략
- 또한, 전 세계적인 탄산음료 시장의 성장과 더불어 탄산음료 시장도 같이 성장할 것으로 전망되고 요즘 시대에 알맞게 웰빙, 로하스 등 음료 하나도 건강을 추구하는 족들이 많아지고 있어 이것을 기회로 삼아 시장을 공략할 수 있다고 봄.

○ 위협

- 대기업의 시장 진입으로 (주)경북대학교 포도마을 탄산음료 진저에일 제품과 같은 시장 초기진입 브랜드들의 인지도 및 신뢰성 확보가 어려울 것으로 보임.

- 또한, 높은 원가로 인해 기존에 있던 제품들 가격에 맞춰야 하다 보니 원재료 확보와 유통 등 경쟁이 치열해 질것으로 예상됨.

SWOT	강점	약점
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 탄산음료를 뛰어 넘는 새로운 음료</li> <li>• 국내외 인증 등 안전성 보유</li> <li>• 위생적이고 안전한 생산 시설 및 기술보유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반 소비자에 대한 이해와 분석</li> <li>• 비싼 가격</li> <li>• 낮은 시장인지도</li> <li>• 타겟층 불명확</li> </ul>
기회	S.O - Max.Max	W.O - Max.Min
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대형화, 복합화 된 시장 규모</li> <li>• 전 세계적인 탄산음료 시장 성장</li> <li>• 웰빙, 로하스 등 건강 추구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수출전략상품으로 지원체계 구축</li> <li>• 유통채널의 다각화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 브랜드 이미지 구축 및 홍보</li> <li>• 유통채널 다각화 및 개발</li> <li>• 체계적인 마케팅 계획수립</li> </ul>
위협	S.T - Max.Min	W.T - Min.Min
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대기업의 시장 진입</li> <li>• 가격 경쟁 치열</li> <li>• 원가 확보 미달</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중소기업 R&amp;D 예산지원 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수출전략상품 전문인력양성</li> </ul>
<그림 37. 진저 탄산음료 제품의 SWOT 분석>		

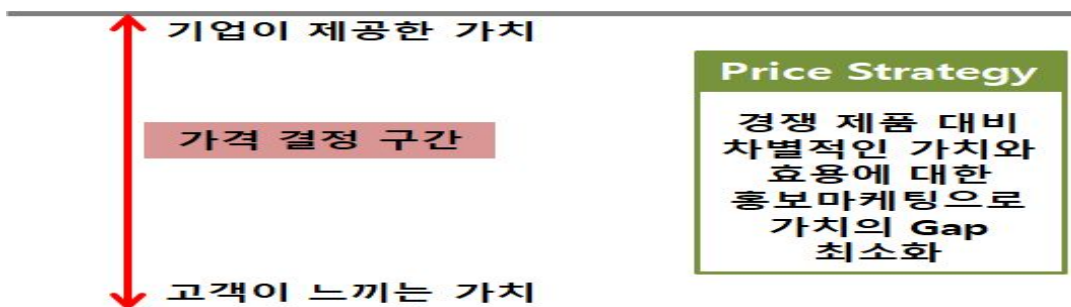
## (2) 4P 전략

### ○ Product

- 핵심 상품은 진저 탄산음료 제품으로, 이미 출시되어 있는 경쟁상품과 달리 천연의 재료를 이용하여 기존 탄산음료의 몸에 해롭다는 이미지를 바꿔줄 수 있는 특징점을 보유하고 있음.
- 특히, 경쟁력이 높은 상품임.

### ○ Price

- 경북대학교 포도마을(주) 천연 탄산음료 제품의 원가분석 결과 소비자 가격의 적정선은 3,900 원대임. 현재 시판중인 경쟁업체의 탄산음료 제품의 가격선은 2-3,000원대이며 본 연구에서 시행한 FGI 분석결과 3,000원선의 가격대에서 구매의사가 있는 것으로 나타남.



<그림 38. 가격전략>

- 탄산음료 진저 에일 제품은 원재료의 뛰어난 맛과 탄산 주입장치 기술 측면의 특징점을

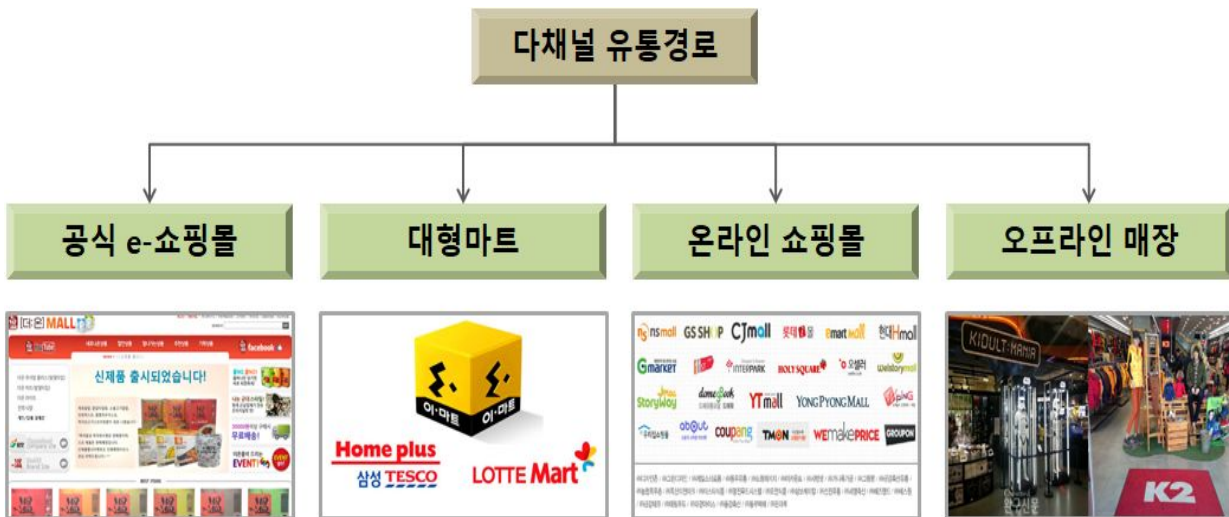


보유하고 있으나, 일반적인 탄산음료 제품과 비교하여 상대적인 가치와 효용성이 소비자에게 제대로 인식되지 않는 결과로 판단됨.

- 따라서, 기업이 제공한 가치와 고객이 느끼는 가치를 기준으로 하는 가격 결정 구간을 고려해 볼 때, 경쟁제품 대비 탄산음료 진저에일의 차별적인 가치와 효용에 대한 홍보마케팅으로 두 가치간의 Gap를 최소화 하는 전략이 수반되어야 함.

○ Place

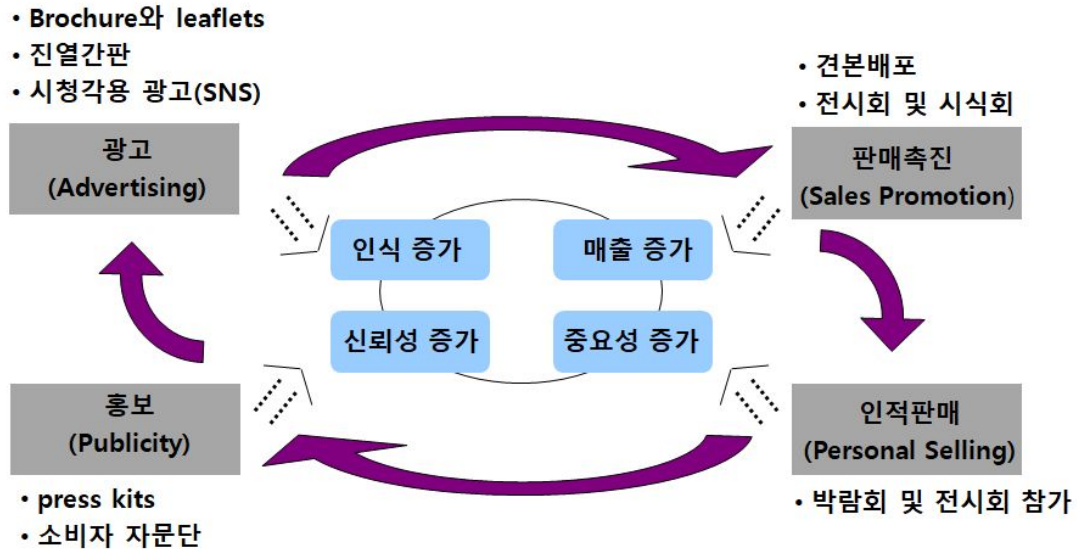
- 경북대학교 포도마을(주) 진저 탄산음료 제품은 대기업 탄산음료 제품대비 소비자 인지도가 낮은 편임. 따라서 다채널 유통경로를 통해 공격적인 유통라인 구축과 확대를 통해 소비자에서 제품을 알리고 인식시키는 전략이 필수적임.
- 탄산음료 시장 소비자의 간편성, 편리성 추구 등의 특성을 고려한 접근용이성과 구매편의성의 가치상승을 목적으로 편의점, 동네 할인마트 및 슈퍼마켓, 공식 e-쇼핑몰, 대형마트 입점과 진출확대, 각종 온라인 쇼핑몰을 통한 유통, 오프라인 매장유통 등으로 확대함.
- 또한, 진저 탄산음료 제품의 소화 용이하고 육류와 잘 어울린다는 특성을 반영하여 전문 정육점 및 마트 정육코너 전문매장 등에서 콜라보레이션 형태의 유통구조 등의 전략을 이용함.



<그림 40. 유통전략>

○ Promotion

- 촉진전략은 소비자의 인식 증가, 매출 증가, 신뢰성 증가를 종합적으로 고려하여 광고, 판매촉진, 홍보, 인적판매의 4가지 전략을 통합적으로 진행하는 것이 효과적임.
- Brochure와 leaflet, 테이블텐트 및 배너 형태의 간판 등을 제작하며, 오프라인 매장과의 협력관계를 통해 매장 판매대에 비치함. 또한 Facebook, instagram, Youtube 등 SNS 채널을 이용하여 상품의 특징점을 알릴 수 있는 실제 제품이용 영상 등을 노출시켜 인식을 증가시킴.



<그림 39. 촉진전략>

- 탄산음료 시장 및 진저 탄산음료 제품 관련 특집기사 및 소비자 자문단의 활동을 구성하여 소비자에게 (주)경북대학교 포도마을 탄산음료 진저에일 제품과 신뢰성 향상을 도모함. 또한 관련 박람회와 전시회 참여 및 견본배포와 시식회를 통해 제품을 직접적으로 체험하고 효용가치를 알리는 기회를 마련함.

### (3) Segmentation, Targeting, Positioning 설정

○ 아래는 천연 탄산음료 제품의 체계적인 STP 설정을 위하여 국내 소비자 라이프스타일에 따른 시장 분석 상황을 조사함.

#### ① 국내 소비자의 라이프스타일에 따른 시장 분석

○ 천연탄산음료 제품 개발에 대한 소비자의 인식도와 요구도를 파악하여 이를 바탕으로 탄산음료 산업의 활용 전략을 구축하기 위한 기초 자료를 제안하는데 그 목적을 가지고 있음. 천연탄산음료 구매 경험이 있는 서울 및 수도권 지역에 거주하고 있는 20대-50대 성인 소비자를 대상으로 유효 표본 544부를 최종 분석에 사용하였음. 설문문항은 일반 사항, 일반·진저탄산 음료 제품 구매 행태 및 천연탄산음료 제품 구매 선택속성에 대한 중요도와 만족도에 관한 문항으로 구성되었으며 리커트 5점 척도(1점: 전혀 중요하지 않다 - 5점: 매우 중요하다)를 이용하여 측정하였음. 본 연구의 조사된 자료는 SPSS(Statistical Package for Social Science) Ver. 18.0 프로그램을 이용하여 빈도와 백분율, 평균, 표준편차를 계산하였으며 유의성 검증은 t-검정을 실시하였음. 천연 탄산음료 선택속성에 따른 중요도와 만족도는 요인 분석을 실시하여 나타난 각 요인들의 내적일관성을 검증하기 위해 신뢰도 분석을 통하여 Cronbach'a를 산출하였다. 천연 탄산음료 제품선택속성에 따른 중요도와 만족도 간에 대한 평균값을 확인하기 위해 기술통계분석을 실시하였고, 중요도 및 만족도 간의 차이분석을 위해 대응표본 t-검정(Paired t-test)을 실시하였음. 천연 탄산음료 제품의 홍보 활성화에 핵심이 되는 요인을 도출하기 위하여 IPA(importance performance analysis)를 실시하여 설문 조사·분석하여 Segmentation, Targeting, Positioning 분석에 활용함.

#### ② 국내 소비자의 건강증진 라이프스타일에 따른 천연 탄산음료 제품의 시장 세분화

##### ○ 세분시장 I : 건강증진 고관심형

- 표본의 37.5%에 속하는 건강증진 고관심형의 국내 소비자들은 50대 이상 소비자가 많으며, 기혼이고 월 400만원 이상의 소득을 가진 집단임. 학력은 주로 대학 졸업이상인자들이 많고 직업은 사무직이 많은 비율을 차지하는 집단으로 조사되었음. 천연탄산음료 제

품 구매 시 중요하게 생각하는 점들은 안전한 식재료, 맛, 가격 적절성, 유통기한 표시, 구입 편리, 갈증 해소, 품질 보증 등으로 나타났으며 천연 탄산음료 제품에 대한 만족도는 주로 저 당분, 저 카페인, 천연향과 천연 색소, 갈증해소 도움, 안전한 식재료, 구입 편리, 유통기한 표시 등으로 나타나 이와 같은 특성을 고려하여 천연 탄산음료 제품 개발 시 적절한 가격으로 구매하기 쉬운 동네 할인마트 위주로 판매하여 경제성과 편리성을 함께 반영한 제품 개발이 효과적인 방법이라 판단됨.

○ 세분시장 II : 건강증진 관심형

- 표본의 39%에 속하는 건강증진 관심형은 연령대가 고르게 분포하였으며 대부분 기혼이고, 월 300만원 정도의 소득을 가진 집단임. 학력은 거의 대학 졸업이상인자들이 많고 직업은 사무직이 반 이상을 차지하는 집단으로 조사되었음. 천연탄산음료 제품 구매 시 중요하게 생각하는 점들은 안전한 식재료, 가격 적절성, 유통기한 표시, 맛 등으로 나타났고 천연 탄산음료 제품에 대한 만족도는 천연향과 천연색소, 저 당분, 갈증해소, 구입편리 등으로 나타나 이와 같은 특성을 고려하여 천연 탄산음료 제품 개발 시 가격 적절성, 맛, 영양성분 표시를 가장 우선시하여 개선해야 할 것이고 저 카페인, 용기 포장 세련 등 중요도와 만족도가 떨어지는 항목에 과잉 투자한 것으로 보여 이를 개선하여 경제성과 편리성을 함께 반영한 제품 개발이 효과적이고 진취적인 방법이라 판단됨.

○ 세분시장 III : 건강증진 저관심형

- 표본의 24%에 속하는 건강증진 저관심형은 20~40대 소비자들이 많으며, 기혼과 미혼이 반반정도이고, 월 200만원 이상의 소득을 가진 집단임. 학력은 주로 대학 졸업 및 재학 이상인 자들이 많고 직업은 사무직이 반 이상을 차지하는 집단으로 조사되었음. 천연 탄산음료 제품 구매 시 중요하게 생각하는 점은 가격 적절성이 독보적으로 많은 것으로 나타나 이들은 가격이 맞으면 제품을 구매할 수 있다는 점으로 보여져 가격 책정이 가장 중요하게 여겨질 것으로 판단됨. 또한 천연 탄산음료 제품에 대한 만족도는 천연향과 천연색소, 저당분, 구입편리, 갈증해소, 유통기한 표시, 안전한 식재료, 등으로 나타나 이와 같은 특성을 고려하여 천연 탄산음료 제품 개발 시 가격 적절성, 맛 향상, 영양성분 표시를 가장 우선시 하여 개선해야 함으로써 제품 개발 시 적절한 가격으로 구매하기 쉬운 동네 할인마트 위주로 판매하여 경제성과 편리성을 함께 반영한 제품 개발이 효과적인 방법이라 판단됨.

항목	세부시장 1 - 건강증진 고관심형	세부시장 2 - 건강증진 관심형	세부시장 3 - 건강증진 저관심형
성별	남자(43.8%) 여자(53.4%)	남자(52.8%) 여자(47.2%)	남자(52.3%) 여자(47.7%)
일반 특성	나이 50~ (30.4%)	20~29(26.9%) 30~39(22.2%) 40~49(23.5%) 50~59(27.4%)	20~29(28.9%) 30~39(32.0%)
결혼여부	기혼(65.2%)	기혼(62.7%)	기혼(55.5%) 미혼(44.5%)
월평균 소득	400만원 이상(40.2%)	300만원~400만원 미만(34.1%)	200만원~300만원 미만 (39.8%)
학력	대학 재학 및 졸업 (80.8%)	대학 재학 및 졸업 (77.9%)	대학 재학 및 졸업 (82.0%)
제품 구매 시 중요하게 생각하는 점	안전한 식재료(4.36), 맛(4.22), 가격 적절성(4.21), 유통기한 표시(4.20), 구입 편리(4.13), 갈증 해소(4.09), 품질 보증(4.07)	안전한 식재료(4.14), 가격 적절성(4.27), 유통기한 표시(3.96), 맛(3.91)	가격 적절성(4.04)
제품의 전반적인 만족도	저 당분(3.93), 저 카페인(3.79), 천연향과 천연 색소(3.85), 갈증해소 도움(3.86), 안전한 식재료(3.72), 구입 편리(3.82), 유통기한 표시(3.81)	천연향과 천연색소(3.65), 저 당분(3.64), 갈증해소(3.35), 구입편리(3.52)	천연향과 천연색소(3.61), 저당분(3.58), 구입편리(3.54), 갈증해소(3.40), 유통기한 표시(3.39), 안전한 식재료()

(표64.) <국내 소비자 건강증진 라이프스타일 세분시장별 프로파일>

② Segmentation, Targeting, Positioning 분석

- (주)경북대학교 포도마을 천연 탄산음료 진저에일 제품이 가진 편익과 특성상 시장세분화 과정에서 성별, 연령, 지역 등 인구통계적 요인의 세분화가 적합하게 설명됨. 이와 함께 간편성 추구하고 식품 선택시 영양성분 고려 등 소비자 행동 요인과 라이프 스타일에 따른 시장세분화가 적합함. 이에 본 제품의 시장은 간편함을 추구하면서 동시에 음료의 영양요소, 균형, 건강, 위생 등을 고려하는 시장으로 세분화 할 수 있음.

나. 진저 탄산과즙음료 스토리텔링

- 2017년 12월 기준, 비만 유발 논란과 건강 지향 트렌드 등으로 위축될 것으로 예상됐던

탄산음료가 스마트폰 확산과 배달앱 등장으로 배달음식 문화가 확대되면서 2012년 29.4%, 2016년 35.2%로 그 비중이 확대됨(<http://www.foodnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=65165>).

- 탄산음료가 건강에 좋지 않다는 이유로 서울시내 청소년 시설 자판기에서 퇴출당하는 등 수모를 당하고 있지만 정작 사이다와 콜라 등 국내 탄산음료 시장은 계속 성장하는 것으로 나타났음. 식음료업계에서는 탄산음료에 대한 부정적인 인식이 ‘사이다’와 같은 유행어 등으로 젊은 층에서 희석되고 있고 편의점과 프랜차이즈 등의 증가로 유통 채널이 확대되고 있는 점이 탄산음료 시장의 성장 이유로 보고 있음([http://www.edaily.co.kr/news/news\\_detail.asp?newsId=03020886616032568&mediaCodeNo=257&OutLnkChk=Y](http://www.edaily.co.kr/news/news_detail.asp?newsId=03020886616032568&mediaCodeNo=257&OutLnkChk=Y)).

- 최근 젊은 층을 겨냥해 판매 장소가 정해져 있어 정보력이 없으면 다른 곳에서는 살 수 없는 ‘아는 사람만 아는’ 제품을 내놓고 있음. ‘장소’ 한정판 음료 시장은 충성도 높은 소비자를 만들 수 있고, ‘특별한 제품’이라는 입소문을 빠르게 탈 수 있어서 음료업계에선 차별화된 시장으로 성장하고 있음([http://biz.chosun.com/site/data/html\\_dir/2017/05/30/2017053002596.html#csidx084ef31119bcc0c993d908376a153ef](http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2017/05/30/2017053002596.html#csidx084ef31119bcc0c993d908376a153ef)).

- 이와 같은 현실을 반영하여 진저 탄산음료 스토리를 전달하고자 함.



국내 로컬음식인  
진저를 통한 차별화!



당도는 down!  
청량감은 up!



회식 후 느끼함은?  
진저에일로!



갈증날 때  
찾게되는 청량음료

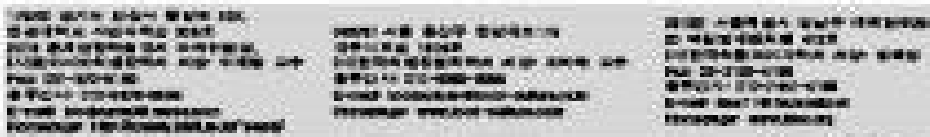
<그림 18> 진저 탄산음료 스토리 텔링

<성과자료>

<부록> [2년차 제1세부위탁 상명대학교] 학술발표 1.

학 회 지 명 (호)	(사)동아시아식생활 학회·(사)한국식생활 문화학회·(사)한국식 품조리과학회. 2016 춘계연합학술대회	주최자명	최희령, 이현준, 이진실, 김재식, 황혜선, 홍완수	날짜	2016. 5월20일(금)
제목 (영문)	천연 탄산음료 제품의 소비실태 및 소비자 인식도에 관한 연구				

2016 춘계연합학술대회 조직위원회



2016. 5.

2016 춘계연합학술대회 포스터 발표 증명서

(사)동아시아식생활학회, (사)한국식생활문화학회, (사)한국식품조리과학회에서 주최  
2016년도 춘계연합학술대회 (한국인의 다량영양, 분화 통합적 대량영양)에서 다음과  
포스터 발표를 하였음을 증명합니다.

성 명: 최희령, 이현준, 이진실, 김재식, 황혜선, 홍완수  
소 속: 상명대학교 석석영양학과, '장육대학교 로도아름(주)  
포스터 제목: 천연 탄산음료 제품의 소비실태 및 소비자 인식도에 관한 연구  
포스터 번호: PSE-14

발표 일시: 2016년 5월 20일(금) 9:30~16:30

발표 장소: a7센터 5층 대회의실

(사)東亞細亞食生活學회장 이현준  
(사)韓國食生活文化學회장 조민숙  
(사)韓國食品 조리과학회회장 정혜경

# <부록> [2년차 제1세부위탁 상명대학교] 논문 1.

학 회 지 명 (호)	한국식품조리과학회 지 32(5):637-647.	주저자명	최희령, 홍완수	날짜	2016년 10월
제목 (영문)	천연 탄산음료 제품의 소비실태 및 소비자 인식도에 관한 연구				

Korean J Food Cook Sci  
Vol. 32, No. 5, pp. 637~647 (2016)

 CrossMark  
pISSN 2287-1780  
eISSN 2287-1772  
<http://dx.doi.org/10.9724/kjcs.2016.32.5.637>

## 천연 탄산음료 제품의 소비자 이용 실태 및 인식도에 관한 연구

최희령 · 홍완수<sup>†</sup>  
상명대학교 의식영양학과

### A Study of Consuming Status and Consumer Awareness for Natural Carbonated Drinks

Hee-Ryong Choi · Wan-Soo Hong<sup>†</sup>

Department of Foodservice Management and Nutrition, Sangmyung University, Seoul 03016, Korea

#### Abstract

**Purpose:** This research was to understand the consumer awareness and consumption of natural carbonated drinks in Korea. **Methods:** A survey was conducted enrolling adults over the age of 20, residing in Seoul and its metropolitan area, and who consumed natural carbonated drinks. Data analysis of 544 valid samples was performed using SPSS 17.0. **Results:** The study showed that consumers mostly purchased natural carbonated water the most, primarily as a water substitute. However, many other usages that the consumer selected showed a possibility for a more versatile usages of natural carbonated drinks. As for the reason of purchase, 'interest in a new product' showed the highest mean value. The factor 'interest in a new product', 'interest in its effectiveness on skin care and diet', 'lower-calorie products', 'health benefits from the usage of natural flavoring and coloring' and 'recommendation from acquaintances' showed statistically significant higher values for women than men. The most frequent and preferred location for purchase were large discount stores, and the most preferred, major informants were in the order 'tasting events at marts and department stores', 'TV/radio advertisement' and 'recommendations from family/friends'. Analysis of the purchase intent showed high interest for non-alcoholic natural carbonated drinks. **Conclusion:** The study results can be used as baseline data to establish marketing strategies in the emerging natural carbonated beverage market.

**Key words:** natural carbonated drink, consuming status, consumer awareness

#### I. 서론

MarketLine의 연구 분석에 따르면 2013년 기준 세계 탄산음료 시장 규모는 약 2,095억 달러로 2009년 이후 연평균 성장률은 1.8%이며, 유럽은 1.6% 아시아 태평양 지역은 3.7%의 성장률을 보였으며 2018년까지 한국을 포함하는 아시아태평양 지역의 탄산음료 시장은 3.7% 성장할 것으로 전망하였다(MarketLine 2014). 식품산업통계정보 자료에 따르면 2015년 미국의 탄산음료(carbonated soft drink) 판매량은 전년에 비해 0.8% 감소하였으며 2019년까지 판매량은 평균 0.87% 감소할 것으로 전망하였는데 이는 당이 다량 함유된 탄산음료는 비만의 원인이라는 부정적인 시각, 열량 감소를 위해 인공감미료를 사용하여

만든 다이어트 탄산음료(diet soft drink)의 건강 위험성에 대한 인식으로 탄산음료의 소비량이 줄고 있다고 하였다. 또한 미국 소비자의 건강에 관한 관심 증가로 일반 탄산음료 제품보다는 탄산수(sparkling water) 혹은 향을 첨가한 물(flavored water), 건강성을 부여한 음료, 기능성 음료의 판매가 증가할 것으로 파악하였다. 일본 탄산음료 시장의 경우 2015년 전년 대비 판매량이 3.8% 증가하였으며 저가의 일반 탄산음료 제품보다는 기린(kirin)사의 섬유소가 들어간 플라와 같이 건강을 테마로 한 새로운 제품을 출시하여 판매량이 증가하고 있다고 하였다(Food Industries Statistical Information 2015).

한국농수산식품유통공사의 2015년 가공식품 세분시장 현황 '음료류 시장보고서'에서 우리나라의 경우 2008년에

<sup>†</sup>Corresponding author: Wan-Soo Hong, Department of Foodservice Management and Nutrition, Sangmyung University, Honggimun 2-gil, Jongno-gu, Seoul 03016, Korea  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3645-2802>  
Tel: +82-2-2287-5350, Fax: +82-2-2287-0104, E-mail: wshong@smu.ac.kr

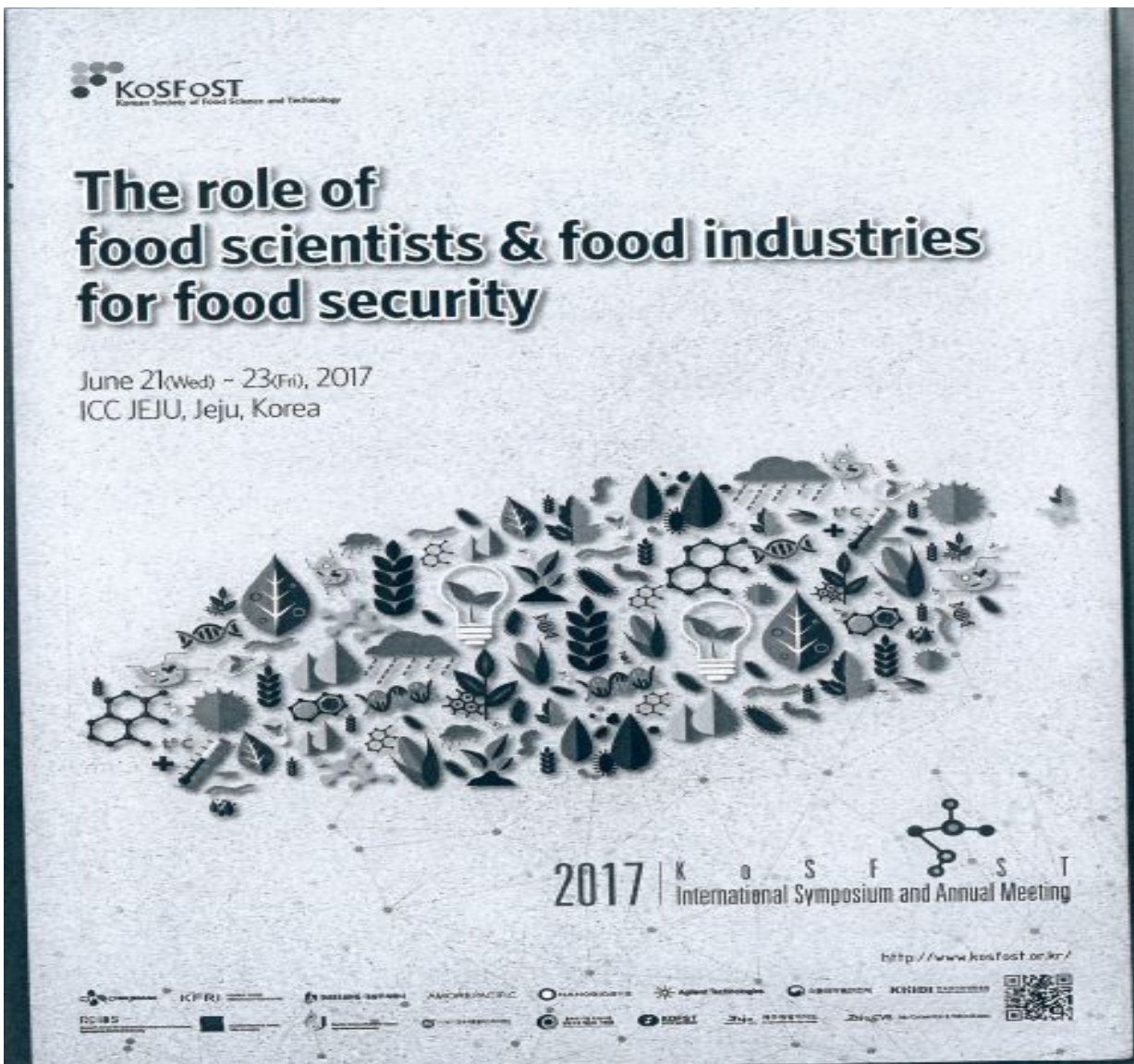


© 2016 Korean Society of Food and Cookery Science

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

<부록>[3년차 제1세부위탁 상명대학교]학술발표(초록,포스터) 1.]

학 회 지 명 (호)	2017 International Symposium and Annual Meeting by Korean Society of Food Science and Technology . Proceeding.	주저자명	최희령, 이현준, 홍완수	날짜	June 21~23, 2017
제목 (영문)	A Study of Preference in Food Materials to develop Functional Natural Carbonated Drinks.				





- P09-024 **Comparison of ash and mineral contents in various onion and garlic cultivars**  
 SooHyun Ji<sup>1</sup>, Jeong Hwa Kang, Gyeong Suk Jo, You Seok Lee, Sun Kyung Lee,  
 HeeKwon Kim  
*Jeollanamdo Agricultural Research and Extension Services, Korea*
- P09-025 **A study of preference in food materials to develop functional natural carbonated drinks**  
 Heeryong Choi<sup>1</sup>, Hyun Jun Lee, Wan-Soo Hong  
*Department of Foodservice Management and Nutrition, Sangmyung University, Korea*
- P09-026 **The meat softening technology using protease for its commercialization**  
 Sejin Kim<sup>1</sup>, Youngmin Ha, Jungyun Choi, Miyoung Kim  
*Food Research Institute, Oshome Co., Ltd., Korea*
- P09-027 **Quality characteristics of sauce for meat added with *Prunella vulgaris* L. extracts**  
 YoungHwang<sup>1</sup>, Ji-Hye Ryu, Young-Hee Park, Young Kim  
*National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, Korea*
- P09-028 **Quality characteristics and storage stability of salad dressing using *Prunella vulgaris* L.**  
 Ji-Hye Ryu<sup>1</sup>, YoungHwang, Young-Hee Park, Young Kim  
*National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, Korea*
- P09-029 **Quality characteristics of noodles containing *Opuntia humifusa* stem powder**  
 Ahram Han<sup>1</sup>, Mi-Hyun Kim, Yong-Gi Chus, Young-Chul Lee, Young Kyung Rhee,  
 Chang-Won Cho  
*Korea Food Research Institute, Korea*
- P09-030 **Quality characteristics of white pan bread containing *Opuntia humifusa* stem powder**  
 Ahram Han<sup>1</sup>, Mi-Hyun Kim, Yong-Gi Chus, Young-Chul Lee, Young Kyung Rhee,  
 Chang-Won Cho  
*Korea Food Research Institute, Korea*
- P09-031 **Development of thickeners using nutritional cereals for the elderly with swallowing difficulty**  
 Youna Sul<sup>1</sup>, Jung-Ah Han<sup>1</sup>  
*Department of Foodservice Management and Nutrition, Sangmyung University, Korea*
- P09-032 **Quality characteristics of burdock gelling food with different gelling agents**

# <부록> [2년차 제1세부위탁 상명대학교] 논문 1.

학 회 지 명 (호)	한국식품영양과학회지 46(12):1539-1549.	주저자명	최희령, 홍완수	날짜	2017년 12월
제목 (영문)	건강증진 라이프스타일에 따른 천연 탄산음료 제품의 시장 세분화				

*J Korean Soc Food Sci Nutr*  
46(12), 1539~1549(2017)

한국식품영양과학회지  
<https://doi.org/10.3746/jkfn.2017.46.12.1539>

## 건강증진 라이프스타일에 따른 천연 탄산음료 제품의 시장 세분화

최희령 · 홍완수  
상명대학교 외식영양학과

### Market Segmentation Analysis of Natural Carbonated Drinks according to Health Improving Lifestyle

Hee-Ryong Choi and Wan-Soo Hong

Department of Foodservice Management and Nutrition, Sangmyung University

**ABSTRACT** This research was performed to analyze the market for natural carbonated drinks with health improving lifestyle. A survey was conducted enrolling adults over the age of 20 years. Data analysis of 544 valid samples was performed using SPSS 18.0. Participants were segmented based on their degree of interest in a health improving lifestyle as follows: 'high-interest', 'mid-interest', and 'low-interest'. In the 'high-interest' cluster, 30.4% were in their 50s, and 74.1% had a higher monthly income than ₩4,000,000. The 'high-interest' group showed statistically significant higher satisfaction and importance in all items except price appropriateness compared to other clusters. Safe ingredients, taste, price appropriateness, and expiration date indication showed high importance while low-sugar, thirst relief, natural flavor, and coloring showed high satisfaction by written order. The 'high-interest' cluster also showed statistically significant higher purchase intention for natural carbonated drinks than other clusters. In the 'mid-interest' cluster, 27.4% were in their 50s, and 26.9% were in their 20s. Moreover, 58.9% had a monthly income higher than ₩4,000,000. The 'mid-interest' cluster considered safe ingredients to be the most important. In the 'low-interest' cluster, 28.9% were in their 20s, and 32.0% were in their 30s. 51.6% of all 'low-interest' participants earned more than ₩4,000,000. This group considered price appropriateness to be the most important. The study results can be used as baseline data to establish market segmentation strategies for natural carbonated drinks according to health improving lifestyle.

**Key words:** health improving lifestyle, natural carbonated drinks, the market segmentation strategy

## 서 론

최근 소비자의 웰빙 요구에 부응하기 위해 음료업계는 일반 탄산음료보다 건강에 유익한 다양한 천연 탄산음료 제품을 출시하고 있다. 미국의 경우 인공착향료, 인공색소, 카페인, 보존제, 과당시럽을 사용하지 않고, 천연 원당 혹은 스테비아(stevia) 등을 사용한 탄산음료 제품을 천연 탄산음료 제품으로 분류하고 있다(1). 미국 J사의 보존제를 사용하지 않고 원당을 사용한 천연 탄산음료 제품, C사의 당을 첨가하지 않고 천연향을 사용한 천연 탄산음료 제품, M사의 보존제, 인공색소, 카페인을 넣지 않은 제품 외에도 최근에는 차 추출물과 과일즙을 넣은 천연 탄산음료 제품을 시장에 내놓고 있다(2-4). 영국의 F 두가당 탄산브랜드 업체에서 천연 탄산음료 제품을 출시하고 있고, S사에서도 천연향을 사용한 스파클링 워터를 생산하여 전 세계에 판매하고 있다(5,

6). 2016년 농수산유통공사(7)의 '탄산수' 시장 보고서에 따르면 미국의 경우 2016년 기준 탄산수 시장 규모는 17.1억 달러이고 최근 5년 사이 33.7% 증가하였으며, 무향 탄산수가 46.5% 차지하고 앞으로 가향 탄산수의 수요가 증가할 것으로 보았다. 이와 같이 미국과 유럽에서는 다양한 천연 탄산음료 제품을 개발하여 판매하고 있다.

식품의약품안전처 식품공전에 따르면 '탄산음료는 먹는 물에 식품 또는 식품첨가물, 탄산가스를 포함한 것이나 탄산수에 식품 또는 식품첨가물을 가한 것이다'라고 규정하고 있다. 탄산수는 '천연적으로 탄산가스를 함유한 물이나 먹는 물에 탄산가스를 가한 것'으로 규정하고 있으며, 레몬, 자몽 등 향이 첨가된 탄산수는 탄산음료로 분류하고 있으나 천연 탄산음료 제품에 대한 규정은 따로 마련되어 있지 않다(8). 우리나라의 경우 주로 천연 탄산수와 천연향을 가미한 천연 탄산음료를 업계에서 출시하고 있으며, 최근 C사는 천연과즙을 16% 함유한 저칼로리 천연 탄산과즙음료를 시장에 내놓았지만 아직은 다양한 천연 탄산음료 제품은 부족하다고 할 수 있다(9). 2013~2015년 국내 음료 중 성장률이 가장 높은 품목은 무향 탄산수로 234.6%의 급속한 소비 증가를 보였으며, 가향 탄산수의 경우 2015년 기준 탄산수 시장의

Received 18 September 2017; Accepted 23 November 2017  
Corresponding author: Wan-Soo Hong, Department of Foodservice Management and Nutrition, Sangmyung University, Seoul 03016, Korea  
E-mail: wshong@smu.ac.kr, Phone: +82-2-2287-5350

## <별첨>

### 설문지 첨부

## 진저 탄산음료 시제품의 소비자 요구도 조사를 위한 포커스그룹 인터뷰(Focus Group Interview, FGI)

FGI(Focus Group Interview, 포커스그룹토의)란 6~7명 패널 분들을 한 장소에 초청해 연구 진행자가 제시하는 질문이나 주제에 대해 자유롭게 여러분의 의견을 제시하는 방식의 조사를 말합니다.

연구주제 : 진저 탄산음료 시제품의 판매 활성화 전략 방안 도출

### 안녕하십니까?

바쁘신 중에도 귀한 시간을 내어 설문에 참여해 주셔서 감사합니다.

본 설문지는 진저탄산과즙음료 시제품에 관하여 귀하의 의견을 조사하기 위한 것입니다. 귀하께서 응답하신 모든 내용은 무기명으로 처리되어 연구 이외의 목적에는 절대 사용되지 않음을 약속드립니다. 귀하의 솔직하고 성의 있는 응답은 논문의 소중한 자료로 이용되어 좋은 연구 결과를 얻는데 매우 중요합니다.

본 연구는 농림수산식품기술기획평가원의 연구비 지원 하에 “탄산제품에 대한 소비자 요구도 조사 및 홍보 콘텐츠 개발”에 관한 연구를 위하여 진행되는 설문 조사입니다.

다시 한 번 귀중한 시간을 내어 본 설문에 응해 주신 귀하께 깊이 감사드립니다.

2017년 9월

지도교수 : 상명대학교 외식영양학과 홍완수

연구자 : 상명대학교 외식영양학과 석·박사과정 이현숙

### 탄산음료란?

먹는물에 과당, 설탕, 인공감미료, 인공색소, 인공향료, 카페인 등을 혼합한 후 탄산을 주입하여 만든 음료로 대표적으로 콜라, 사이다, 착향 탄산음료(환타, 썬니텐 등), 밀키스 같은 우유함유 탄산음료 등이 있다

## ■ Opening Question

1. 귀하께서는 탄산음료를 얼마나 자주 섭취 하십니까?
2. 귀하께서는 탄산음료를 어디에서 구매하십니까?
3. 귀하께서는 탄산음료에 대한 정보를 어디에서 얻으십니까?
4. 귀하께서는 탄산음료 1회 구매 시 비용은 어느 정도 입니까?
5. 탄산음료 제품을 어떤 용도로 구매하셨습니까?
6. 귀하께서는 어떤 형태의 탄산과즙음료 제품을 가장 선호하십니까?

## ■ Introductory Questions

1. 귀하께서는 주로 구입하시는 탄산음료의 종류는 무엇입니까?
2. 귀하께서는 탄산음료를 마시는 이유는 무엇입니까?
3. 귀하께서는 탄산음료를 마시기가 주저되는 이유는 무엇입니까?

## ■ Transition Questions(기호도 조사)

진저	매우 좋아하지 않는다	좋아하지 않는다	보통이다	좋아 한다	매우 좋아 한다
전반적인 기호도	1	2	3	4	5
외관	1	2	3	4	5
색	1	2	3	4	5
향	1	2	3	4	5
맛	1	2	3	4	5
단맛	1	2	3	4	5
점도(끈끈한 정도)	1	2	3	4	5
이미	1	2	3	4	5
이취	1	2	3	4	5
탄산감	1	2	3	4	5

## ■ Key Questions

1. 본 진저 탄산음료 제품에 대하여 용기나 포장에 대하여 서술해주세요
2. 본 진저 탄산음료 제품에 대하여 용량은 적당한지 서술해주세요
3. 본 진저 탄산음료 제품의 가격은 적절하다고 생각하십니까?
4. 본 진저 탄산음료 제품 중 선호하는 맛은 무엇이며, 그 이유는 무엇일까요?
5. 본 진저 탄산음료 제품의 좋은 점이 있다면 어떤 특성이 좋으십니까?
6. 본 진저 탄산음료 제품의 싫은 점이 있다면 어떤 특성이 싫습니까?
7. 본 진저 탄산음료 제품의 외관, 냄새, 맛, 입안 감촉에 익숙하십니까?
8. 본 진저 탄산음료 제품을 다시 마셔 볼 의향이 있습니까?
9. 본 진저 탄산음료 제품을 지인에게 추천할 의향이 있습니까?
10. 본 진저 탄산음료를 마셔보신 후 만족도는 어느 정도인지 구체적으로 적어주세요
11. 본 진저 탄산음료 제품의 전반적인 만족도는 어떠하십니까?
12. 본 진저 탄산음료 제품에 대한 소비자의 관심을 높일 수 있는 방법은 무엇이라고 생각하십니까?
13. 본 진저 탄산음료 제품에 대한 홍보 활성화를 위한 방법이 있다면 어떤 방법이 있습니까?
14. 귀하께서는 진저탄산음료를 구매 시 가장 중요하게 생각하는 부분에 대해서 기재바랍니다.
15. 귀하께서는 진저를 활용한 탄산음료를 상품화하여 성공한 사례 중 추천해 줄 만한 사례가 있는지 말씀해주시면 감사하겠습니다.
16. 소비자들에게 홍보 활성화하여 판매를 높이려면 전달해야 할 정보는 무엇이라고 생각하십니까?
17. 본 진저 탄산음료 제품에 대하여 어떠한 스토리로 홍보 활성화를 하면 좋은지 말씀해주시면 감사하겠습니다.

## ■ Ending Questions

지금까지 말씀해 주신 내용을 요약하면 다음과 같습니다.

혹시 빠진 사항이나 추가할 내용이 있으시면 말씀해 주세요. 감사합니다.

## VI. 일반사항

1. 귀하의 성별은? ① 남자            ② 여자

2. 귀하의 연령은?    만\_\_\_\_\_세

3. 귀하의 결혼여부는? ① 기혼            ② 미혼            ③ 기타(        )

4. 귀하의 교육 수준은?

① 고등학교 졸업이하            ② 대학(전문대&4년제) 재학 및 졸업            ③ 대학원 이상            ④ 기타

5. 귀하의 직업은? (                    )

6. 귀하 가정(본인을 포함하여 현재 함께 살고 있는 가족 전체)의 월 평균 소득은?

- ① 100만원 미만                    ② 100만원 이상-200만원 미만            ③ 200만원 이상-300만원 미만  
④ 300만원 이상-400만원 미만    ⑤ 400만원 이상-500만원 미만            ⑥ 500만원 이상-600만원 미만  
⑦ 600만원 이상                    ⑧ 기타(                    )

**\* 설문에 응해주셔서 진심으로 감사 합니다**

## 4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

### 4-1. 목표달성도

#### ○ 최종 성과목표 및 평가방법

##### 1. 보급형 탄산가스 주입 모듈 개발

주입 모듈 기반 설계를 위한 시중 탄산가스 주입 방식 조사

핵심개발부품 및 부품가공업체 선정

보급형 탄산가스 주입 모듈 개발

##### 2. 개발된 탄산가스 주입 모듈을 장착한 보급형 탄산음료 충전기 개발

보급형 탄산음료 충전기의 기계 기능 조사 완료

보급형 탄산음료 충전기 개발

##### 3. 보급형 탄산가스 주입기기 및 주변 장치 국산화/사업화

100% 해외에서 수입되고 있는 10억 이상의 고가 장비인 탄산가스주입장치 및 주변기계(Filler, Capper)를 소형화한 탄산가스 주입장치 및 시스템 개발

탄산음료 및 주류 제조 기술과 장치를 원천적으로 저비용 국산화/사업화

#### ○ 연차별 성과목표 및 달성도

연도	연구기관	연구목표	평가착안점 및 기준	가중치 (%)	평가	달성도
1차년도	제 1세부	보급형탄산가스주입장치 및 주변기기목적시장 분석	목적시장보고서	5	보고서	100
		탄산가스주입모듈의 탄산음료 제품 적용	5대 탄산음료 제품 탄산수, 탄산음료, 탄산막걸리, 탄산과즙, 스파클링와인 탄산가스압력: 1-4기압	10	시제품 유무 공인인증서	100 100
		보급형 탄산 충전기 개발의 기계기능자료 제공 및 성능검사	기계세부기능설정 (생산 Capa 6병/분) 탄산음료 충전 Test 및 작동 최적화	20	작동보고서 기기작동 메뉴얼	100 100
	제 1세부위탁	탄산가스 주입모듈에 의해 생산된 제품의 이화학적 품질 특성	5대 탄산음료 품질 특성 이화학적 특성 (식품위생법)	10	자가품질검사, 공인기관 분석	100
		5대 탄산음료 시제품에 대한 영양·기능성·유통안정성 분석	5대 탄산음료 품질 특성 유통안정성1년	10	유통기간 설정 보고서	90
	제 1협동	보급형탄산주입모듈 개발	생산Capa 400L/시간	20	생산시험일지	90
		탄산가스주입모듈을 장착한 보급형 탄산음료 충전기 개발	충진기설계도 6 BPM (375ml)	5	설계도 생산시험일지	90
	제 2협동	보급형 탄산가스주입모듈 제작	탄산가스주입모듈제작	20	설계기준과 지성능보고서	100
			시운전용량 6 BPM (375ml)		생산시험일지	100
			15기압(15.50kgf/cm2)		공인기관분석서	100
2차년도	제 1세부	탄산가스 충전기 작동 Manual 표준작업	Manual 표준작업	5	생산 Manual	100
		탄산음료 충전기 Service T/K (탈기 및 냉각기능)의 기계성능 자료 제공	다기능 T/K 제작	10	설계도	100
		보급형 탄산가스 주입장치 및 주변 기술 국산화 지원	제품다변화 기계사양보고서	10	제품생산별 기구구성 및 Lay Out	100
	제 1세부위탁	5대 탄산음료 시제품에 대한 영양·기능성·유통안정성 분석	5대 탄산음료 소비자 기호도 조사 3.8이상	5	기호도조사 보고서	90
		5대 탄산음료 시제품 품질 규격서 작성	5대 탄산음료 품질규격서 탄산수, 탄산음료, 탄산막걸리, 탄산과즙, 스파클링와인	10	품질규격서 수입제품과의 품질 비교표 공인기관 분석서(항산화성분) Shelf-life 설정	90
		시제품에 대한 전문가 FGI 실시	FGI Test (탄산과즙음료) 외	10	FGI Test 보고서	90
		보급형 탄산음료 시스템 단위기기 선정 및 상용시제품 개발 고장모드 영향분석을 통한 장비 신뢰도 향상 타 제품과 비교한 안정성 및 기능 테스트	설계도 기기 모식도·기기사양제공 • Service T/K(특허출원 지원) • 탄산가스 주입기 • 탄산음료 충전기 • Capping machine or stopper • Wiring machine	25	설계도 고장모드 영향 분석 보고서	8090 100
						90



연도	연구기관	연구목표	평가착안점 및 기준	가중치	평가	달성도
2차년도	제2협동	보급형 탄산음료 충전기 제작	충전기 제작	25	성능기준보고서 내압 Test 인증서 특허	100
			다기능 Service T/K			
3차년도	제1세부	유지프로그램 개발 참여	유지프로그램 개발	5	동영상매뉴얼	80
		자체 개발 탄산가스주입장치 및 주변 포장기기의 우수성 입증	국내제품 및 해외제품과 기기 성능 및 단가비교	5	분석보고서 판매실적보고서	80
		개발 기기의 응용·적용 시험주관	영농조합 or 소규모기업대상 응용·적용 시험 보고서	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>개발설치제품의 성능 및 활용경과보고서</li> <li>현장보급확산연구보고서</li> <li>영농조합·소규모 기업대상 개발제품 활용 성과보고서</li> </ul>	100
		개발 기기의 기술이전과 판매 촉진을 위한 상설농산가공교육실 설립 및 운영	상설농산가공실운영	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>내부사진</li> <li>운영실적일지</li> <li>참석자 교육 소감</li> </ul>	100
		보급형 탄산가스 주입 장치 및 주변 포장기 판매 사업화	사업화 개시	10	1차연도 1억 매출 달성 (세금계산서)	100
	제1세부위탁	개발기기로 최종 생산된 음료 시제품의 품질 분석	탄산음료 표준 recipe	5	탄산수 1종, 탄산음료 1종, 탄산막걸리 1종, 탄산과즙음료 3종, 스파클링와인 2종	100
			시제품 공동 생산	5	표준 recipe 시제품 8종 제시	100
			최종시제품의 유통과정 품질 특성 보고	5	보고서	100
		탄산 과즙 음료 시제품 및 기기에 대한 홍보 마케팅 및 제품 콘텐츠 개발	카다로그제작, 기기특성·시제품·컨텐츠	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>5대탄산음료대상</li> <li>기기대상·제품카다로그</li> </ul>	100 80
	제1협동	보급형 탄산가스 주입장치 및 주변기술 국산화  유지보수프로그램 개발 주관  기계 제작·성능·유지 보수 관련 최종 보고서 제출	탄산가스주입장치 국산화	20	Line식 or 집적식 or batch식	100
			고장모드영향분석 유지보수최소화 분석		핵심유지보수 부위 도출 유지비용최소화 분석보고서	
			개발된 식품 기계에 대한 성능 기준과 설계기준 유지보수비용 최소화 전략(안) 도출 고장모드 영향 분석		보고서 1부 보고서 1부 보고서 1부	
			기계제작·성능·유지보수에 관한 종합자체평가서1부		자체평가서 1부	
	제2협동	보급형 탄산가스 주입장치 및 주변 포장 기기 제작	주변기기제작 - Service T/K - 탄산가스주입 및 충전기 (연속) - 병 및 플라스틱 탄산음료 제품 포장 타전기 (Cork 방식, Screw 방식) - wiring machine - Capsuler (필요한 경우)	30	설계도 작동매뉴얼 maintenance manual 단위기기별 품질 보증서	90
			일체형 방식 탄산가스주입장치 및 포장 주변 기기제작		일체형 방식 탄산가스주입장치 및 포장 주변 기기제작 및 설치 (주관연구기관)	

157

### 탄산 제품 생산 기록표

이현준 김지현 김은하 23일 3명

기록일 : 2014. 12. 22

기록자 김지현 김은하

Good ①+②+③ = 91.6L 25%



생 산 일	2014. 12. 23		생 산 품 목	탄산수		
작 업 자	이현준 김지현 김은하 김재석. 손안호. 김홍진		용 량	375 ml		
작업개시시간	09 : 30		작업종료시간	11 : 30	총 작업 시간	2 시간 0 분
초기 배합량	88+8=96 l Control 15병 x 391ml (12/22)		Bypass	15 X 2 + 2.3 (양용) 12.3 물 Bypass 15		
생 산 량	26 병 15병 26병 1.4분		BPM (BPH)	1. 1.8 / 1.8 (1.8 BPM) out 2. 5.42 (1.8 BPM) 3. 5.92 (1.8 BPM)		
제품화 수율 (Bypass 포함)	(22) % 16 Box x 12 + 6 = 198 병		생산량	3.2 병 Filling 0.9 depress 1.0 15병 5.9 승		
작업이상	① 새가만 이물량 34.3 maybe 새도 정머리 ②		이상조치	① 32 병 Filling 0.7 depress 0.9 15병 5.4 승 ② Bypass 후 25% X		
작 업	C → F → W → No Capable		세 척	X		
기	No.	시/현용 T/K		Carbonator 탄산압	4 kgf/cm <sup>2</sup> → (2~5)	
	압	3 kgf/cm <sup>2</sup>				
	온도	2도				
기	공 기 량	17 kgf/cm <sup>2</sup>		총진기 탄산압	4 kgf/cm <sup>2</sup> (2~5)	
기	Filling set	1		depress set	1.1 (2)	
기	Filler 고무 배열	좌  우 		탄산 Volume Test		
기	타	① 5기러비검, 관상 1.5기어 13X		1st.	2nd	②
		② 5기러비검. 후기압 174		137	139	137
		3. 116		131	133	133
		2. 82		116	114	115
				82	94	88

그림 275 생산시험일지

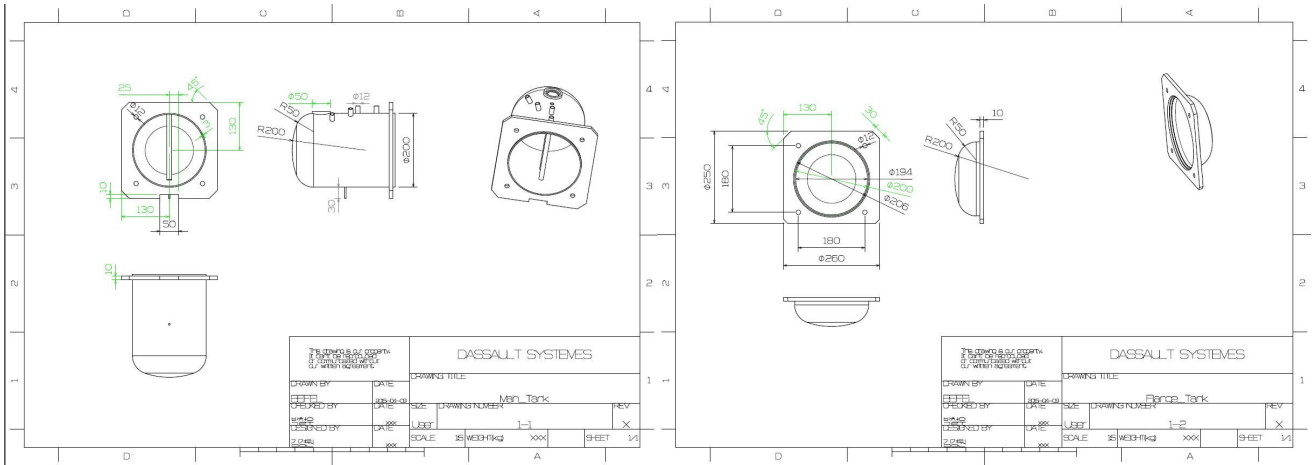


그림 276 탄산수 제조기 설계도

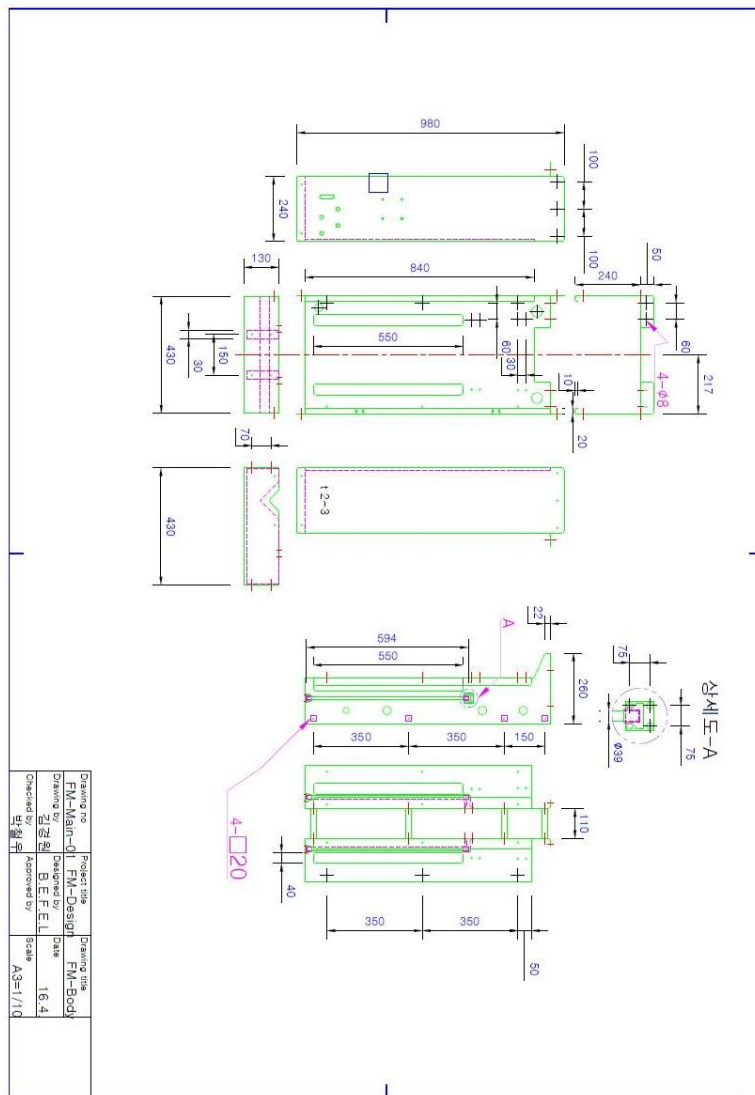


그림 277 개발용 충전기 설계도

1.

표 293 제1협동 경북대학교 별첨 보고서 리스트

첨부번호	보고서 명
1	개발된 식품기계에 대한 성능기준과 설계기준 보고서
2	유지보수비용을 최소화 할 수 있는 전략도출 및 적용안보고서
3	고장모드 영향분석 결과를 바탕으로 한 핵심유지 보수 부위도출 보고서
4	과제종료 3년 차에 개발 설치 제품성능 및 활용경과 보고서
5	기계제작 성능유지 보수에 관한 종합자체 평가서
6	고장모드 영향 분석 보고서

## 4-2. 관련분야 기여도

### ○ 기술개발현황에서 차지하는 위치 및 기여부분

- 탄산수 제조기 주입모듈 내 센서의 국산화를 통해서 제작 단가 상승억제 및 핵심개발 부품 확보에 중점을 두었다. 기존의 센서는 부력을 통한 수위조절이 모듈 센서의 핵심사항이었는데 이 부분을 국산화함으로써 향후, 모델 판로에 특히 침해로 인한 판매 제약을 방지할 수 있다.
- 탄산수 주입 모듈의 혼합 탱크 부분에 이중자켓 구조를 적용하여 냉각성능을 높여 탄산음료 생산 효율을 높일 수 있다. 외부 탱크에는 냉각수를 채우거나 외기를 차단하여 제품의 냉각기능을 올려줘서 탄산음료 생산 시 온도에 반비례하여 탄산수 생산효율이 증가하는 부분을 극대화 시킬 수 있다.
- 핵심 개발부품으로 선정된 압력탱크 및 센서를 국산화하고 제2협동과 더불어 부품별 가공업체를 선정하여 제작함으로써 양산품 제작에 필요한 부품의 안정적인 수급과 신속성을 확보할 수 있다.

### ○ 우월성

- 기존 탄산수 제조기 제품은 탄산수의 제작 기능에만 중점을 두었기에 탱크 내부를 폐쇄하는 것이 탄산 제품의 위생적인 생산유지를 위한 방법이었으나 새로 개발한 주입모듈은 여러 탄산음료를 위한 다기능성을 우선시하기에 개폐가 가능하도록 위생적인 플랜지 구조를 채용하였다. 플랜지 구조의 채용으로 이중 제품 생산 시 교차오염을 없앨 수 있고 탱크 내부 부품 교체나 정기적인 내부 세척 및 소독을 실시함으로써 위생안전에 최선을 다할 수 있다.
- on/off 스위치를 적용한 전기 패널을 모듈상부에 설치하여 편리성과 안전성을 확보할 수 있다. 기존의 제품은 전원스위치를 따로 마련하지 않았기에 제품 생산 라인의 습한 환경에서 여러 가지 안전 사고에 노출되어 있었고 매번 콘센트에서 코드를 분리하여 작동을 off 시켰기 때문에 불편한 사항으로 작용하였다. 이번에 제작한 모듈은 전기배선 일체를 패널 안으로 수납하여 전기 안전 문제를 최소화 하였고 패널 외부에 작동 스위치와 작동상태를 표시하도록 하여 탄산주입 모듈의 이상 유무를 판단할 수 있도록 하였다.

외국제품과 개발 시제품의 사양 비교표

	개발 시제품	비교대상 외국제품
재질	SUS 304	ANSI 304 스테인리스 스틸
압력탱크	상부 압력탱크 방식	상부 압력탱크 방식
충진압력	2~4bar	2~4bar
충진노즐	지름 14mm	지름 14mm
작동방식	리프트 방식	리프트 방식
허용제품 크기	병 지름 92mm이하, 높이 355mm이하	병 지름 88mm이하, 높이 305mm이하
정격	단상 220V, 60Hz	단상 220V, 50Hz 또는 110V, 60Hz
초기 공압력	4~6bar/cycle	6bar/cycle

- 기존의 탄산수 충전기 가이드는 중심에 위치하고 에어실린더는 우측 편에 위치해 있어 무게중심의 불균형이 발생, 반복작업에 따른 실린더의 부하가 크고 내구성에 크게 영향을 미쳐 에어실린더의 수명을 단축시킨다. 개발된 제품에서는 에어실린더의 위치를 중앙으로 위치시키고 기존에 중심에 하나만 있던 가이드를 양쪽에 설치함으로써 실린더가 받는 부하도 줄이고 진동과 충격에 따른 움직임의 이격을 최소화하여 제품 생산 시 제품에 가해지는 충격을 최소화하여 작업의 편의성과 불량제품의 발생을 감소시킨다.
- 시제품에 최적화된 PLC 프로그램을 개발하여 기존 충전기의 PLC를 대체하고 프로그램 개발에 소요되는 비용을 절약할 수 있다.

## 5. 연구결과의 활용계획

### 5-1 산업화 방향

- 음료시장의 태동은 탄산음료부터 시작되어, 생활수준의 향상 및 건강 추구에 따라 과즙음료가 성장해 왔으며 최근 소비자의 기호 다양화, 웰빙 추세에 따라 기능성 제품이 지속적으로 성장할 것으로 예견
- 탄산수, 탄산막걸리, 탄산과즙음료, 스파클링와인 등 탄산이 들어간 주류나 음료의 약진으로 탄산가스 주입기 및 포장기의 수요는 계속 증대되고 있음(총 시장 2조원 이상, 매년 7-8%의 신장세 기록).
- 탄산가스주입기 및 포장기는 국내에서는 유럽이나 미국의 병입 라인 제조업체와 기술제휴하여 설치비 10억 이상의 고비용, 장치산업의 하나로 분류되어 있다.
- 소규모 탄산가스주입기는 국내에서 전혀 개발되어 시판된 적이 없으며 이태리를 중심으로 한 유럽국가에서 스파클링와인 제조용 기기가 그 전부이다.
- 탄산 음료제품의 지속적인 증가로 인해 탄산가스 주입기 그중에서도 소용량 탄산가스 주입기의 요구가 중소기업, 농업기업을 중심으로 날로 증대되고 있으며, 국산화의 필요성이 절실하다.
- 최근 가정에서 소비자가 직접 탄산수와 탄산과즙음료를 만들어 먹을 수 있는 ‘소다스트림’이란 제품이 큰 인기를 누리고 있으며, 점차 소규모 기능성 탄산수나 탄산음료, 탄산과즙음료의 요구가 증대되고 있으며 소비자가 직접 만들어 먹는 시대도 곧 도래할 것이라는 예측도 존재.
- 소비자가 탄산음료를 직접 만들어 먹는다는 것은 그만큼 시중 판매제품이나 수입품에 대해 이런 대형제품을 점차 외면하고 있으며 유기농이나 친환경 국내 농산물 제품 혹은 생과일주스, 100% 국내산 주스, 저온유통 등으로 음료시장의 트렌드가 변하고 있다는 반증이기도 하다. 특히 수입산 농축과즙을 베이스로 하여 물을 타는 희석식 과즙음료에 대해서는 농약 걱정을 하면서 구입을 꺼리는 30~40대 젊은 층 가정주부가 늘고 있는 실정
- 이런 추세에 편승하여 농가나 농기업 단체에서 국내산 무농약 혹은 유기농 먹거리로 소규모 농가형 탄산주입기를 사용하여 천연탄산과즙음료를 만들고 제품의 건강이미지를 강조하면 탄산음료와 과즙음료 외에 새로운 음료 영역을 구축하여 웰빙 먹거리를 공급할 수 있으며 농촌 체험의 새로운 도구로도 활용이 가능하다.

### 5-2 산업화를 통한 기대효과

(단위 : 백만원)

항 목 \ 산업화 기준	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	계
직접 경제효과	300	600	1,200	2,400 (수출3억)	4,000 (수출 10억)	8,500 (수출13억)
경제적과급효과 (고용창출)	2	3	5	6	10	26
부가가치 창출액						0
합 계	302	603	1,205	2,406	4,010	8,526

### 5-3 특허분석 측면

- 특허 DB를 활용하여 국내 특허를 포함하여 일본특허, 미국특허, 유럽특허 302건의 특허 원문을 출력하여 분석
- 이중 한국 특허가 45%, 일본 30%, 미국 11%, 마지막으로 유럽특허가 3%를 차지
- 과일가공분야에 있어서 기존 특허는 대부분 과실주, 과일즙, 잼에 치중되어 있었고 본 연구 과제에 유관한 분야로 탄산가스주입장치와 10건, 탄산음료 및 주류가 25건 정도.
- 분석한 특허를 분야별로 분류하여 빈도수를 %로 나타내면 과실주가 제일 많은 38%(그중 스파클링와인이 1건을 차지)였고, 그 다음이 과즙과 잼 분야로 각각 23%씩 차지하였다.
- 탄산가스 주입기 및 포장기 그리고 주변기기들에 대한 특허는 거의 찾아볼 수 없었다. 탄산가스주입기 그 자체로는 아예 특허를 찾아볼 수 없었고 가정에서 탄산음료를 용이하게 만드는 법, Batch식 carbonation 장치, 중공사막을 이용한 순차적 Carbonation 그리고 막걸리, 맥주분야에 탄산을 자동으로 주입하는 장치 특허가 있었는데 압력 병이나 용기에 탄산가스를 주입하여 용액에 탄산가스를 용해시키면서 청량감을 주는 것이 아니라, 단순히 생 막걸리와 생맥주를 큰 통에 넣어 자동으로 빼 먹을 때 상부가 공기가 차는 대신 CO2 Bomb에 연결된 탄산가스가 차도록 하여 통에 든 생 막걸리와 생맥주의 보존과 신선한 음용을 가능케 한 특허 뿐이었으며, 혹은 액체 이산화탄소를 직접 넣거나 탄산수를 넣어 Carbonation을 실현하는 특허가 주를 이루었다.
- 기계제조업체에서 Know-how로 보존하면서 특허를 출원하지 않은 경우도 있으므로 이점 유념할 일이나, 기존 선진업체로 미국의 Manitowoc의 McCann 시스템, 이태리의 M.E.P.와 GAI 그리고 c.e.m 또한 중국의 Gongda Machine Co.,등의 회사 홈페이지에서도 특허에 관한 내용은 전혀 찾아볼 수 없었다. 아마도 Know-how도 갖고 있지 않나 추측되며 계속 특허 검색을 통하여 본 과제와 저촉이 되지 않게 할 것이다.
- 따라서 본 연구과제에서는 단순히 생맥주나 생막걸리 등 주류 상부에 탄산가스를 공급하는 장치가 아닌 탄산가스가 들어가 있지 않는 과즙음료에 고압 Service 탱크와 탄산주입기를 사용하여 액 중에 탄산가스가 고압으로 녹아들어가게 하고 이어지는 타전기와와이어링기계, 캡슐수축기 공정에 의해 마지막 제품까지 완성시키는 방향으로 연구를 추진하여 탄산가스주입 공정 전체를 특허로 출원하거나 혹은 단위 기기의 독창성, 효율성을 강조하는 특허를 국내 및 국외에 출원할 계획이다.
- 또한 대규모 산업용 탄산주입시스템에는 모액의 탈기장치와 in-line 당액혼합기 등을 갖추고 연속적으로 탄산음료를 생산하나, 본 과제에서는 영농조합법인이나 소규모 식품 기업에 맞도록 Batch 탱크에서 탈기 및 당액 혼합도 이루어지며, 농축, 발효착브 기능도 같이 갖는 복합기능 원료 공급 탱크를 특허로 출원하고자하며 과제 진행 즉시 추진할 예정이다.

### 5-4 논문분석 측면

- 논문 DB를 활용하여 본 과제에서 개발하고자 하는 탄산가스주입기, 스파클링와인용 포장기기, 압력탱크, 스파클링와인(샴페인), 무알콜 샴페인, 탄산과즙음료를 Key word로 하여 검색하였으나 용이하게 논문을 찾을 수가 없었으며 4편의 논문을 접하였다.
- 우리나라의 대표적 식품 전문 잡지인 한국식품과학회지의 홈페이지에서 2004년부터 2013

년 까지 10년간의 수록논문 1,200여 편을 일일이 검색한 결과 역시 탄산가스주입기, 스파클링와인, 탄산과즙음료분야의 논문은 단 한편도 찾을 수가 없었다.

- 그나마 찾은 논문은 전부 Carbonation의 특성과 영양성분의 보존과 관련한 것이었는데 특히 Carbonation nozzle과 vitC의 보존과 관련한 논문은 본 연구과제에 좋은 참고문헌이 될 수 있었다. 그러나 탄산주입기 그 자체나 스파클링와인, 샴페인 등을 소재한 논문은 찾아볼 수 없었다.
- 따라서 본 연구과제에서는 탄산가스주입기와 포장기 그리고 압력탱크나 탈기장치 등의 주변기기와 스파클링와인, 무알콜샴페인, 탄산과즙음료, 탄산수, 탄산막걸리 등의 시제품 생산을 진행하면서 발생하는 제품의 개선, 이화학적 특성 규명 방향으로도 연구를 추진하여하고자 한다.

<탄산음료·주류제조공정의 식품공학적 고찰> ... 생산성, 수율, 탄산가스 용해량 예측  
<영양학적 고찰> ... VitC 잔존율, 항산화능력의 변화 (탄산VS비탄산)  
<미생물학적 고찰> ... Shelf life test. 후발효 발생유무, 유통기한 설정  
<식품물성적 고찰> ... 최적과즙점도 및 탄산충진후의 변화 침전변화, 탄산가스 압력  
<관능적 고찰> ... 국산원료소재의 개발 (국산vs수입)

#### 5-5 제품 및 시장분석 측면

- 최근 가정에서 소비자가 탄산수나 탄산과즙음료를 직접 만들어 먹을 수 있는 ‘소다스트림’이라는 탄산수, 탄산과즙음료 제조기가 큰 인기를 얻고 있으며 이는 콜라나 사이다와 같은 기성품 탄산음료보다는 소비자가 직접 소규모 기능성 탄산수나 VitC가 풍부한 탄산과즙음료를 몸에 좋지 않는 설탕의 사용 없이 건강하게 만들어서 음용하겠다는 소비자의 새로운 트렌드로 해석할 수 있으나 값싼 음료수 가격에 비해 기기 하나당 가격이 20만원 대를 호가하는 단점도 있다.
- 소비자가 직접 탄산음료를 만들어 먹는다는 것은 그 만큼 시중 판매제품이나 수입품을 믿지 못하고 있으며 가능한 한 국내 농산물을 이용하여 그것도 친환경이나 유기농 제품이면 더욱 바람직하다고 느끼며 좀 더 위생적이고 안전하게 깨끗하게 가공되어 식탁으로 공급되어 질 수 있으면 하고 바라고 있다는 반증이다.
- 그러나 탄산가스 주입기나 포장기는 국내에서는 유럽이나 미국의 병입기기 제조회사와 기술 제휴하여 공급하고 있으나 중간규모의 기기값만해도 10억 이상을 상회하는 고가의 장비이다. 물론 소규모 기기가 이태리나 유럽의 소규모 기기회사에서 공급되고 있으나 가격도 대당 3,000만원 이상으로 만만하지 않고 이 역시 Full Set 로 구비할 경우 5억 이상 10억 가까이 비용이 소요되는 단점이 있으며 기계의 유지보수에도 문제점이 많은 것으로 알려져 있다. 아직 순수 국내기술로 개발되어 탄산가스 주입기나 포장기 그리고 주변기기가 다용도 기능을 가지면서 판매된 사례는 없다.
- 따라서 본 연구과제에서는 소규모의 탄산가스 주입기와 포장기 그리고 주변 기기를 저렴한 가격으로 개발 생산하는 방향으로 연구를 추진함과 동시에 탄산수, 탄산음료, 탄산막걸리, 탄산과즙음료, 스파클링 와인 등의 시제품도 생산하면서 기기의 하드웨어적인 측면 뿐 아니라 소프트웨어 적인 측면도 내실을 기하여 기기 판매 및 해외 수출, 수입대체를 유도할 예정이며 완성된 탄산가스 주입시스템은 국내 및 국외에 판매할 계획이며 주관기관 자체 내



상설농산가공교육실을 운영하면서 과즙, 잼, 와인, 5대 탄산음료를 대상으로 기술이전과 판매 촉진을 수행하면서 연구 완성 5차연도에는 매출 40억원의(해외수출 10억원 포함) Big Business로 발전시킬 계획이다.

## 6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

### 6.1 연구 관련 해외 과학 기술정보

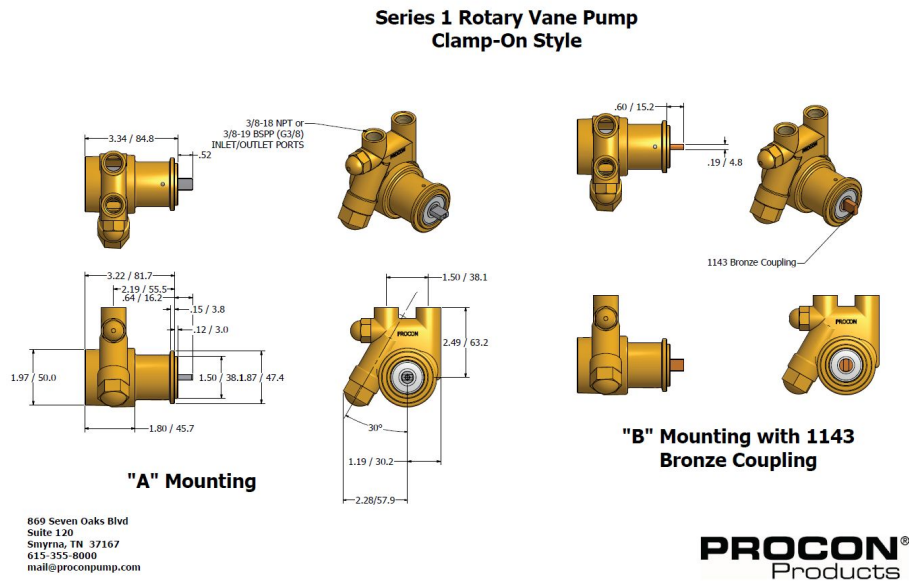


그림 278 로터리 베인펌프 모식도

제조사: PROCON

종류: 로터리-베인 펌프

흡입/토출 직경: 7.0mm/7.0mm

송출량: 6.6 l/min



그림 279 탄산수 제조 모듈 탱크

용량: 5.3 l

재질: 스테인리스 스틸

크기: 직경 190mm, 두께 1.2mm

허용압력(작동압력): 8.43kgf/cm<sup>2</sup>

입구노즐: 6.3mm(내경), 출구노즐: 6.3mm(내경), CO2 노즐: 2.3mm

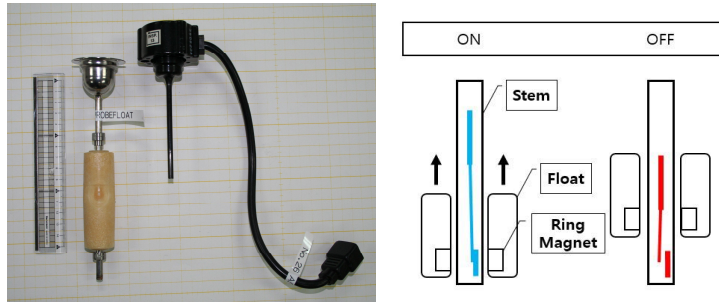


그림 280 부력센서

추 지름: 29mm

작용부력: 0.29kgf

추간거리(On/Off): 2.5mm, 수위거리: 45mm

## Ri1200 Filling Machine



AISI 304 stainless steel frame  
Filling under pressure through an autoclave  
Pressure of the product 2-4 bar  
It is necessary to value different pressure of the product  
Two 14mm diameter spouts fitted with conic seals  
Lifting of the bottles, injection of gas under pressure  
and filling of product are automatic  
Diameter of the bottles: up to 88 mm  
Height of the bottles: up to 305 mm

96 Kg

**ELECTRIC  
STARTING**

230 Volt, 50 Hz mono-phase

or

110 Volt, 60 Hz mono-phase

**PNEUMATIC  
STARTING**

Air consumption (6bar): 6,0 NI/ciclo

**OPTIONAL**

Stainless steel K model wheeled support

그림 281 충전기

재질: AISI 304 스테인레스 프레임

중량: 96kg (스탠드 제외)

정격: 230Volt, 50Hz 또는 110Volt, 60Hz

공압력: 6bar

충진압력: 2~4bar

노즐지름: 14mm \* 2EA

병 입구 최대지름: 88mm까지

병 높이 최대지름: 305mm까지



**MOTORS**  
Miscellaneous Pump Duty Motors

### 1-Phase Carbonator Pump Motors

**marathon** **Century**

- Type: split-phase
- Enclosure: open dripproof
- Insulation: Class B
- Max. ambient: 40°C
- Thermal protection: auto
- Rotation: CW/CCW

Motors have a threaded conduit hole. Short, slotted shaft permits close-coupling the carbonator pump to the motor. Extended hub for direct-mounting pump to motor. Use for liquid transfer pumps, vending machine pumps, and other hub-mounted pump applications. See page 3786 for an assortment of suitable pumps. UL Recognized and CSA Certified.

HP	Nameplate RPM	Hz	Frame	Voltage	Full Load Amps	Service Factor	Bearings	Mounting	Shaft Dia.	Mfr. Stock No.	Item No.	\$ Each
1/4	1725	60	48Y	115	5.0	1.0	Ball	Cradle	1/2"	4725	3K067	124.90
	1725	60	48Y	115	5.0	1.0	Ball	Base	1/2"	H2579	31023	143.20
	1725	60	48Y	115	5.8	1.15	Ball	Cradle	5/8"	4405	3K068	134.50
	1725	60	48Y	115	5.8	1.15	Ball	Base	5/8"	H2580	31024	165.75
	1725	60	48Y	115	6.1	1.0	Ball	Cradle	5/8"	H827	50726	147.00
	1725	60	48Y	120/240	5.5-5.6, 2.7-2.8	1.0	Ball	Base	5/8"	H172	3V017	194.00
1/2	1725	60	48Y	120/240	5.5-5.6, 2.7-2.8	1.0	Ball	Cradle	5/8"	H825	50727	153.25
	1725	60/90	48Y	240	2.7-2.7	1.0	Ball	Cradle	5/8"	H2420	2K427	170.25
	1725	60	48Y	115	7.5	1.2	Ball	Cradle	5/8"	H225	31025	142.75
	1725	60/90	48Y	120/240	7.1-7.2, 3.4-3.6	1.0	Ball	Cradle	5/8"	H884	50728	223.50
	1725	60	48Y	115/230	10.4/5.2	1.0	Ball	Cradle	5/8"	H2714	10A275	198.50
	1725	60	48Y	115	4.4	1.0	Sleeve	Cradle	5/8"	C3204AV1	5DVB3	169.00
3/4	1725	60/90	48Y	115/230	4.9/2.4	1.0	Sleeve	Cradle	5/8"	C3205AD	5DVB5	191.25
	1725	60/90	48Y	115/230	6.8/3.4	1.0	Sleeve	Cradle	5/8"	C3205AD	5DVB7	260.75

\* Max 1/2" x 1/4" rear shaft extension.


### 1-Phase Pressure Washer Pump Motors

**marathon** **Dayton**

- Type: capacitor-start
- Enclosure: open dripproof
- Mounting: rigid
- Insulation: Class B
- Max. ambient: 40°C
- Thermal protection: manual

- Bearings: double-shielded ball
- Rotation: CW/CCW, except No. 4UXS5 is CWSE

Corrosion-resistant; for use in hot and cold water high-pressure washer applications. UL Recognized and CSA Certified.



HP	Nameplate RPM	Frame	Voltage	Full Load Amps	Service Factor	Brand	Mfr. Stock No.	Item No.	\$ Each
1/4	1725	56	115/230/230	11.2/5.5-5.5	1.25	Marathon	C1258	5XB80	431.50
1/2	1725	56	115/230	15.4/7.7	1.25	Marathon	C1259	5XB83	528.00
2	2840	56C	115/230/230	15.8/8.2-8	1.5	Marathon	C1260	5XB85	747.50
3	2840	56C	208-230	13-12	1.15	Marathon	C1270	5XB91	780.50
5	3440	56HCZ	208-230	22.9/20.0	1.15	Dayton	—	4UX50	842.50


\* Capacitor-start, capacitor-run. 7/8" x 1/4" shaft.

### 3-Phase Center-Pivot Irrigation Motors

**marathon**

- Enclosure: totally enclosed fan-cooled
- Mounting: face
- Service factor: 1.0
- Insulation: Class B
- Max. ambient: 40°C
- Bearings: ball
- Rotation: CW/CCW

Rainshield protects motor from corrosion caused by the high-moisture and chemical environment of irrigation systems. Drain holes in shaft endshield keep motor dry. Designed specifically for powering center-pivot irrigation systems. UL Recognized and CSA Certified.



HP	Nameplate RPM	Frame	Thermal Protection	Voltage	Full Load Amps	Service Factor	Mfr. Model No.	Item No.	\$ Each
1	1725/1425	56C	Auto	480V	2.0/2.1	1.0	5K4N/5A5/1T	4N561	396.75
1 1/2	1725/1425	56C	Auto	480	2.4/2.7	1.0	5K49N/4H5/2T	4N560	439.00

**Grainger TripleGuard**



**Repair or Replacement Coverage Plans**  
Proud to Protect Your Purchases

Receive repairs or replacement of your covered product for up to two years beyond the Grainger one-year warranty for covered failures. Visit [grainger.com/tripleguard](http://grainger.com/tripleguard) for coverage details.

그림 282 AC모터 사양서

제조사: EMERSON

출력: 1HP (≒180W)

정격: 230V, 60/50Hz

회전수: 1425rpm (무부하)

6.2 전시회 참가를 통한 해외 유사 탄산주입장치 제조업체 기술정보

- M.E.P, italy
- 대통, 중국
- 大成, 일본
- McCann, 미국

## 7. 연구개발결과의 보안등급

코드번호	D-09
○ 일반과제, 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제24조의4에 해당하지 않음	

## 8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

: 해당없음

## 9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적



그림 283 경북대학교 내 안전관리 시스템 화면과 안전관리 현황(1등급:매우안전)

### ○ 안전점검

- 본 연구는 실험적 연구를 기초로 하고 있으므로 수행하는 연구원 및 실험장비들과 관련된 안전점검을 연구실에서 매일 점검을 실시하고 대학 차원의 정기적, 비정기적인 안전교육과 점검실시에 적극 참여하여 안전성을 확보될 수 있도록 조치할 예정이다.
- 광 계측 및 유동분석 관련 실험기기의 활용 시 사전에 충분한 매뉴얼을 숙독하고 조작 기술의 습득을 확보하여 안전성을 우선하여 실험을 실시하도록 한다.
- 레이저 또는 시약 같은 고성능, 화학적 위험장비에 대하여 연구원의 우선적인 안전 확보를 위한 충분한 보호 장비를 구축하고 물질안전 보건자료에 입각한 실험이 될 수 있도록 조치함.
- 안전사고와 관련하여 연구실 및 연구실원의 안전보험에 가입토록 하며 지속 점검한다.

### ○ 교육훈련

- 안전과 관련한 세미나 참석 및 안전교육훈련에 적극적으로 참여할 수 있도록 유도하고 안전 관련 부처에서 제공하는 사이버 교육훈련에도 적극 참여 및 이수를 권장한다.

### ○ 해당 연구실 안전점검 실시

- 참여 연구원의 교육 훈련 및 건강 검진 실시
- 산재 화재보험 등 보험가입
- 소화기 상시 비치

## 10. 연구개발과제의 대표적 연구실적

번호	구분 (논문/ 특허/ 기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재 지/ 특허등록국 가	코드번호		D-12	
						Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/인 용횟수 등)
1	논문	Numerical Study on the Effects of Contraction Ratio in a Two-Phase Flow Injection Nozzle	경북대학교	교신저자	Open Journal of Fluid Dynamics		2016.03.08	단독사사	비SCI
2	논문	Numerical investigation on the flow mixing feature inside a continuously carbonating process tank	경북대학교	교신저자	Computers and Electrical Engineering	1.57	2015.09.05	단독사사	SCIE
3	논문	Improving productivity of industrial soda-filling machine using PLC programming	경북대학교	교신저자	International Journal of Applied Engineering Research		2017.07.30	단독사사	비SCI
4	특허	탄산음료 제조장치외 와류 유발형 탄산 노즐장치	경북대학교, 경북대학교포도마을	출원인	한국		출원 10-2016-0130881	단독사사	
5	특허	다기능을 가진 과즙 가공용 탱크	경북대학교포도마을	출원인	한국		10-1769928	단독사사	
6	특허	탄산음료 제조장치	경북대학교포도마을	출원인	한국		10-2015-0073118	단독사사	



# Numerical Study on the Effects of Contraction Ratio in a Two-Phase Flow Injection Nozzle

Haider Ali<sup>1</sup>, Kyung Won Kim<sup>1</sup>, Jae Sik Kim<sup>2</sup>, Jong Yun Choi<sup>3</sup>, Cheol Woo Park<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>School of Mechanical Engineering, Kyungpook National University, Daegu, Korea

<sup>2</sup>Podomaul Co., Ltd., 1190 Kumchang-Ro, Daechang-Myon, Yeongcheon-Si, Korea

<sup>3</sup>B.C.M. Co., Ltd., 81 Yeomsaekgongdancheon-Ro, Seo-Gu, Daegu, Korea

Email: \*chwoopark@knu.ac.kr

Received 24 November 2015; accepted 5 March 2016; published 8 March 2016

Copyright © 2016 by authors and Scientific Research Publishing Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

The Euler-Euler numerical method was used to investigate the effects of contraction ratio on two-phase flow mixing with mass transfer in the flow injection nozzle. The geometric shape of the nozzle was modified to improve carbonation efficiency. A gas inlet hole was created to increase the flow mixing of CO<sub>2</sub> with water. A nozzle throat was also introduced to increase the gas dissolution by increasing flow rates. Various contraction ratios of nozzle throat, inlet gas and liquid velocities, and gas bubble sizes were employed to determine their effects on gas hold-up, gas concentration, and mass transfer coefficient. Results revealed that the flow injection nozzle with high contraction ratios improved carbonation because of high gas hold-up. Gas concentration was directly related to contraction ratio and gas flow velocities. Carbonation reduced when high liquid velocities and large gas bubbles were employed because of inefficient flow mixing. This study indicated that flow injection nozzle with large contraction ratios were suitable for carbonation because of their ability to increase gas hold-up, gas concentration, and mass transfer coefficient.

## Keywords

Flow Injection Nozzle, Nozzle Throat, Contraction Ratio, Gas-Liquid Flow, Mass Transfer

---

## 1. Introduction

Carbonated beverages are prepared by dissolving CO<sub>2</sub> in water with minimum amount of gas bubbles produced.

\*Corresponding author.

How to cite this paper: Ali, H., Kim, K.W., Kim, J.S., Choi, J.Y. and Park, C.W. (2016) Numerical Study on the Effects of Contraction Ratio in a Two-Phase Flow Injection Nozzle. *Open Journal of Fluid Dynamics*, 6, 1-10.  
<http://dx.doi.org/10.4236/ojfd.2016.61001>



Contents lists available at ScienceDirect

Computers and Electrical Engineering

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/compeleceng](http://www.elsevier.com/locate/compeleceng)



## Numerical investigation on the flow mixing feature inside a continuously carbonating process tank<sup>☆</sup>



Haider Ali<sup>a</sup>, Kyung Won Kim<sup>a</sup>, Moon Kyu Kwak<sup>a</sup>, Jae Sik Kim<sup>b</sup>, Jong Yun Choi<sup>c</sup>,  
Cheol Woo Park<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> School of Mechanical Engineering, Kyungpook National University, 1370 Sankyuk-dong, Buk-gu Daegu, 702-701, South Korea

<sup>b</sup> Podomaeil Co., Ltd, 1190 Kamchang-Ro, Daechang-Myon, Yeongcheon-Si, Gyeongsangbuk, 770-913, South Korea

<sup>c</sup> B.C.M. Co., Ltd, 81 Yeomsaekgon-gamcheon-Ro, Seo-Gu, Daegu, 702-825, South Korea

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 15 May 2015

Revised 30 August 2015

Accepted 2 September 2015

Available online 19 September 2015

#### Keywords:

Carbonating tank

Flow mixing

Injecting nozzle

Gas volume fraction

Gas concentration

### ABSTRACT

A carbonating tank is continuously operated and filled with water supplied by an immersed flow injecting nozzle. At the same time, CO<sub>2</sub> gas is introduced from the gas tank. CO<sub>2</sub> gas can be dissolved in water and can form carbonated water with minimum production of gas bubbles depending on various process conditions. Therefore, the flow mixing phenomenon of CO<sub>2</sub> and water can be affected by the placement of the injecting nozzle and the flow rate in consideration of the interfacial surface. In this study, the gas–liquid flow mixing with the mass transport inside the carbonation process tank is numerically predicted. The Euler–Euler methodology is used to observe the effects of the design of the injecting nozzle, the gas bubble size, as well as the velocities of liquid and gas on the gas volume fraction, liquid velocity, gas concentration, interfacial area, and mass transfer coefficient.

© 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

### 1. Introduction

Carbonation is the process of dissolving CO<sub>2</sub> in water to form carbonated water for soda drinks. This process involves simultaneous injection of CO<sub>2</sub> and water through separate nozzles into a continuously operated carbonating tank. The effectiveness of this process depends on the improved CO<sub>2</sub> dissolution in water with the minimum production of gas bubbles. The flow mixing of CO<sub>2</sub> gas and water in the carbonating tank represents a gas–liquid bubbly flow problem. Gas bubbles accumulate in the carbonating tank under buoyancy force and generate a circulatory liquid motion. The improved flow circulation enhances the gas concentration level in the fluid, which in turn increases the carbonation process by dissolving a large amount of gas in the tank [1–3]. The carbonation process is effective when CO<sub>2</sub> is highly soluble in water. Therefore, the mass transfer of CO<sub>2</sub> in water must be estimated to enhance the carbonation process and to optimize the design of carbonating tanks. The mass transfer coefficient is a key parameter in analyzing the two-phase flow in industrial reactors because it helps estimate the gas transfer rate across the gas–liquid interface [4].

Several researchers have investigated the effects of various geometric parameters on the gas dissolution process in a two-phase flow. Gas holdup mainly depends on the inlet gas velocity, the physical properties of liquid, and the gas sparger type. The gas volume fraction, the interfacial area, and the mass transfer coefficient increase with high gas inlet velocities [5,6]. Apart

<sup>☆</sup> Reviews processed and recommended for publication to the Editor-in-Chief by Guest Editor Dr. T.-H. Meen.

\* Corresponding author. Tel.: +82 53 950 7569; fax: +82 53 950 6550.

E-mail address: [chwoopark@knu.ac.kr](mailto:chwoopark@knu.ac.kr) (C.W. Park).

## Improving Productivity of Industrial Soda-Filling Machine using PLC Programming

Kyung Won Kim<sup>a</sup>, Haider Ali<sup>b</sup>, Muhammad Usman Javaid<sup>a</sup>, Jae Sik Kim<sup>b</sup>, Jong Yun Choi<sup>c</sup> and Cheol Woo Park<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>*School of Mechanical Engineering, Kyungpook National University, Daegu, Korea.*

<sup>b</sup>*Podomaul Co., Ltd., 22, Byeongam-gil, Daechang-myeon, Yeongcheon-si, Korea.*

<sup>c</sup>*B.C.M. Co., Ltd., 81, Yeomsaekgongdancheon-Ro, Seo-Gu, Daegu, Korea.*

\*Corresponding author

\*ORCID: 0000-0002-3650-1558

### Abstract

Soft drinks are in demand because of their sparkling property and refreshing taste. An industrial soda-filling machine is used to fill soda bottles with carbonated solution at certain pressures. This study investigated the soda-filling cycle of an industrial filling machine to improve its productivity and the taste and quality of soft drinks. A programmable logic controller was used to control the different processes of a soda-filling cycle. Different filling pressures of carbonated solution were considered to examine their effects on the productivity of the machine and the taste and quality of the soft drinks. The effects of the different filling pressures on the mean, cumulative, and cycle times in different production cycles were estimated. Filling the soda bottles with carbonated solution at low pressure resulted in an improved productive cycle.

### Keywords:

Filling machine, programmable logic controller (PLC), filling pressure

### INTRODUCTION

The global soft drink market has grown rapidly in recent decades because of the dramatically increasing demand for soda. Carbonation, which is employed to prepare soda for carbonated drinks, involves dissolving compressed CO<sub>2</sub> in water. CO<sub>2</sub> is not readily soluble in liquids at normal pressure; therefore, it is subjected to high pressure to be dissolved in water. CO<sub>2</sub> reacts with water during carbonation to produce carbonic acid (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), which reduces the pH of carbonated solution [1]. A pH of 3.7 is generally recommended for water solution at atmospheric pressure to produce good-quality carbonated drinks [2].

An industrial soda-filling machine is then used to fill the bottles of various soft drinks with the prepared carbonated soda. The soda-filling cycle of an industrial filling machine generally consists of three major processes, namely, pressing, depressurizing, and releasing [2]. The soda-filling cycle is

carried out under atmospheric pressure conditions. During pressing, the carbonated soda solution is introduced into the soda bottle through a nozzle. Pressing forms small bubbles of CO<sub>2</sub> inside the soda bottles. The drastic difference in the air pressures inside and outside of the bottle induces the soda solution to escape from the soda bottle. Depressurizing is executed to release the excess pressure from the soda bottle; without this process, the soda solution can effervesce and overflow. Then, an appropriate time is allotted to reduce the gas bubbles and excess gas in the soda bottle. This process is termed as releasing. These three processes control the soda-filling cycle because they affect the quality and preservation conditions of soda beverages [3].

This study investigated the soda-filling cycle of an industrial filling machine to improve the productivity of the filling machine and the quality of carbonated soda. Programmable logic controller (PLC) programming was used to control the different processes in a soda-filling cycle. The soda-filling processes (i.e., pressing, depressurizing, and releasing) were defined as time-dependent quantities whose time values were controlled by PLC programming [4] [5] [6]. Different filling pressures of the carbonated soda solution were considered to observe their effects on the processes of soda-filling cycle and the taste and quality of soft drinks. The effects of different filling pressures on the mean, cumulative, and cycle times of the different filling processes were investigated in different production cycles to improve productivity of filling machine.

### FILLING APPARATUS AND SETUP

Figure 1 shows a prototype of a soda-filling machine that simultaneously can fill two 750 mL soda bottles. A PLC module is connected to the soda-filling machine to control and optimize the filling cycle [7]. A pressure tank containing the soda solution is located at the top of the filling machine. The pressure of the soda solution in the tank can be regulated to observe the effect of pressure on the processes of soda-filling cycle and the taste and quality of soft drinks. Figure 2 presents a schematic of the industrial filling machine operating with

다. 특허

관인생략

출원번호통지서

출원일자 2016.10.10  
 특기사항 심사청구(유) 공개신청(무)  
 출원번호 10-2016-0130881 (접수번호 1-1-2016-0980376-15)  
 출원인명칭 경북대학교 산학 4-001684-4) 외 1명  
 대리인성명 김일환(9-2004-0)  
 발명자성명 박철우 김경원  
 발명의명칭 탄산음료 제조장치의 와류 유발형 탄산 노출장치

특허청장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행사항은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.  
 ※ 납부자번호: 0131(기리코드) - 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경장), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.  
 ※ 특허포털(patent.go.kr) 접속 > 민원서비스(민원포털) > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보장이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허-실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정하고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.  
 ※ 특허안내: <http://www.kipo.go.kr> 특허(특허)PCT(마드리드)  
 ※ 우선권 인정기간: 특허-실용신안은 12개월, 상표-디자인은 6개월 이내  
 ※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선권로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자특고환허가서(PTO-SB39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.  
 ※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 출원인이 적수행과정에서 개발한 발명을 사용자(기업)가 명확하게 승계하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따라 심사단계에서 특허가결결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록이후에 특허무효사유가 될 수 있습니다.
8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

발급번호 : 5-5-2015-082984896

출원사실증명원  
 CERTIFICATE OF APPLICATION

출원인 Applicant	성명 Name	농업회사법인 경북대학교포도마늘주식회사 KNU podonaul	주민번호 Residence No	174711-0*****
	주소	경상북도 영천시 대평면 금정로 11	전화번호	054-331-1375
발명자 Inventor	성명 Name	김철우	주민번호 Residence No	600807-1*****
	주소	대구광역시 중구 달궁변대로 2199(삼덕동2가) 세기보행기빌딩 4층 (최정수국제특허변불사무소)	전화번호	-1098
대리인 Agent	성명	최경수	대리인 코드	100570-6
	주소	대구광역시 중구 달궁변대로 2199(삼덕동2가) 세기보행기빌딩 4층 (최정수국제특허변불사무소)		
출원번호 Application Number	출원일자 Filing Date	특허-2015-0073118 PATENT-2015-0073118	출원일 Filing Date	2015년 05월 26일 MAY 26, 2015
발명(고안)의 명칭, 디자인을 표현할 물품, 상품(서비스업)류 구분	탄산음료 제조장치 Carbonated soft drink manufacturing equipment			
Title of Invention, Product(s) Embodied in Design, or Classification of Mark				
용도	확인용	IPC 분류	B01F 3/04	
최종저분상대		최종저분일		
위 사실을 증명함. This is to certify that the above applicant has filed as stated in this certificate at the Korean Intellectual Property Office 2015년 08월 26일 특허청 COMMISSIONER				

※ 본 증명서는 의무적으로 발급하여야 하며, 증명서 발급이 (www.kipo.go.kr)의 특허법-출원인지원정보)에 등록된 특허출원 또는 특허의무의무를 내용의 필수적인 요건으로 인정되는 경우, 발급을 통한 확인을 받아야 합니다.



위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.  
 This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.



2017년 08월 14일

특허청장  
 COMMISSIONER  
 KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

성운보

## 11. 기타사항

코드번호	D-13
<input type="radio"/> 해당없음	

## 12. 참고문헌

- [1] 김대식. 최신설비관리. 형설출판사. 2013.
- [2] 박성현, 이명주, 이강균. 6시그마 설계를 위한 DFSS. 한국표준협회. 2001.
- [3] 임태진. 시스템 신뢰도 공학: 수리효과 및 공통원인고장 분석. 숭실대학교 출판부. 2005.

## 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치 기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산 식품부에서 시행한 고부가가치기술개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.