

연구결과 보고서

# HACCP 의무적용에 따른 재정·기술지원 방안 연구(I)

Study on financial and technological supporting plan for  
mandatory HACCP system application

주관연구기관 : 대상(주)

식품의약품안전청

# 제 출 문

식품의약품안전청장 귀하

이 보고서를 “HACCP 의무적용에 따른 재정·기술지원 방안 연구(I)”과제의 연구결과  
보고서로 제출합니다.

2004. 12.

주관연구기관명 : 대상(주)

주관연구책임자 : 최 채 연

연 구 원 : 김학태 김태영

곽정엽 손길선

김진갑 조백기

우보명 이인숙

김경숙 권장운

김두환 김 현

박성민 정준형

이정성 장은경

김지혜 김정화

## 연구결과보고서 요약문

<b>연구과제명</b>	“HACCP 의무적용에 따른 재정·기술지원 방안 연구(I)”		
<b>중심단어</b>	식품공장, 시설기준, 의무적용, 표준모델		
<b>주관연구기관</b>	대상(주)	<b>주관 연구책임자</b>	최채연
<b>연구기간</b>	2004. 08. 01 - 2004. 11. 30		
<p>본 연구의 목적은 HACCP 대응형 업종별 시설기준 및 표준모델 정립을 통한 위생적인 식품공장 모델을 개발하고, 이를 바탕으로 식품제조·가공업소에 재정 및 기술지원을 하기 위한 기초 자료로 활용하기 위함이다.</p> <p>본 연구의 범위는 냉동식품(만두류), 냉동수산식품(어류), 레토르트식품 등 3가지 품목류에 대하여 적용한다.</p> <p>본 연구는 우리나라의 HACCP requirement를 기본으로 하고, 제외국의 시설 GMP 요건과 Engineering 자료를 참조하였으며, 국내 식품업계와 해외 식품공장의 Benchmarking을 통해 수집한 정보를 바탕으로 표준모델을 설계하였다.</p> <p>본 연구결과는 식품제조·가공업소가 시설 개·보수 및 신규 건설시 각 Part별 재질선택기준을 제시하고, 건축비용을 산출하는데 기초 자료로 활용할 수 있도록 작성되었다.</p> <p>본 연구결과가 우리나라의 HACCP 제도의 조기 정착과 발전에 기대할 수 있기를 바란다.</p>			

## Project Summary

<b>Title of Project</b>	Study on financial and technological supporting plan for mandatory HACCP system application		
<b>Key Words</b>	HACCP, Guideline, Food, GMP		
<b>Institute</b>	Daesang Corp.	<b>Project Leader</b>	Choi, Chae-Youn
<b>Project Period</b>	2004. 08. 01 ~ 2004. 11. 30		
<p>The objective of this study is to develop an efficient factory model through establishing a facility standard by industry suitable for a HACCP system, and to make use of them as basic materials for a financial and technical support for a food manufacturing and processing company.</p> <p>The scope of this study is comprised of three items being frozen food (dumpling assortments), frozen seafood products(fishes), and retort food.</p> <p>This study is based on the Korean domestic HACCP requirements, with the standard model being established according to data collected through benchmarking of food companies and factories abroad of its GMP requirements for facility and engineering materials.</p> <p>The result of this study is made so that it may be utilized to assist in choosing raw materials for building and assessing construction costs for facility repair works or building anew a food manufacturing and processing company.</p> <p>We strongly believe that the result of this study will benefit the Korean domestic HACCP system in its early establishment and further development.</p>			

# 목 차

- 요약문 / 4
- Summary / 5
- 제1장 서론 / 7
- 제2장 국내·외 HACCP적용 현황 / 9
  - 제1절 우리나라의 HACCP적용현황 .....9
  - 제2절 외국의 HACCP적용현황 .....11
- 제3장 연구개발 수행 내용 및 결과 / 15
  - 제1절 각 식품유형별 제조업체의 시설현황 파악 .....15
  - 제2절 위생적인 식품공장 설계 .....27
    - 1. 식품공장 설계의 기본 개념 .....27
    - 2. 공장 주변 환경 .....49
    - 3. 건물 외부 .....59
    - 4. 건물 내부 .....86
    - 5. 건물 설계 시 고려해야 할 기타 사항 .....216
  - 제3절 각 재질별 장·단점 및 단가 .....237
  - 제4절 품목별 상세 설계 .....251
    - 1. 레토르트 식품 공장설계 포인트 .....251
    - 2. 냉동수산식품 공장설계 포인트 .....281
    - 3. 냉동식품 공장설계 포인트 .....311
    - 4. 공통사항 .....345
- 제4장 연구개발 목표 달성도 및 대외기여도 / 351
- 제5장 연구개발 결과의 활용성과 및 계획 / 352
- 제6장 기타 중요변경사항 / 353
- 제7장 참고문헌 / 354
- 총괄연구과제 요약 / 356
- 부 록 / 359

## 제 1 장 서 론

최근 국내·외에서의 광우병 사건, 다이옥신 파동 등 크고 작은 식품안전사고가 지속적으로 발생하였고, 가장 최근에는 불량만두소 사건으로 인하여 식품안전에 대한 소비자들의 불안감과 불신이 날로 증폭되고 있으며, 안전한 식품을 제공할 수 있는 식품안전 관리체계를 구축하라는 사회적 요구가 증가하고 있는 실정이다.

이러한 사회적 요구에 부응하기 위하여 우리나라 식품위생당국에서는 식품안전 관리체계 구축을 위하여 2006년 9월 1일부터 2012년 9월 1일까지 6개 품목류(어육가공품 중 어묵류, 냉동수산식품 중 어류·연체류·조미가공품, 냉동식품 중 피자류·만두류·면류, 병과류, 비가열음료, 레토르트식품)에 대하여 단계적으로 HACCP 시스템의 의무적용을 계획하고 있다.

이에 반하여 우리나라의 식품제조·가공업체 17,000여개소 중 종업원 50인 미만 사업장이 89.5%로서 식품시장 매출액 대비 약 28%를 차지하고 있으며, 대부분의 식품제조·가공업체가 영세한 실정이다.

그럼에도 불구하고 아직까지 식품제조·가공업체에 대한 HACCP 시스템에 대응할만한 시설 표준모델이 정립되어 있지 않으며, 이러한 상황은 우리나라 식품업계의 영세성으로 비추어 볼 때 HACCP 의무적용에 따른 많은 부작용을 불러올 것으로 예상된다.

식품산업에서 위생적인 식품을 생산하기 위하여 위생적인 설비는 중요한 요소 중 하나임에 틀림없다. 그러나 우리나라 식품업체의 영세성을 고려할 때 시설기준의 강화만으로 식품안전을 확보하기는 어렵다고 판단되며, 영세 식품업체에서 고가의 시설투자를 하지 않고도 품질보증활동을 통하여 위해요소를 제거할 수 있는 효과적인 Software의 개발이 시급한 실정이다.

다만, 영세업체가 자체적으로 Software 및 Validation, Verification기법을 개발하기는 어려우므로 식품위생당국과 식품분야 전문가들의 적극적인 지원이 필요할 것으로 판단된다. 아울러 HACCP 심사기준도 시설뿐만 아니라 운영시스템을 통한 위해요소 제거가능성 여부에 초점이 맞춰진다면 우리나라의 올바른 HACCP 시스템 정착에 크게 기여할 것으로 판단된다.

본 연구는 HACCP 의무적용에 대비하여 영세한 식품제조·가공업체에게 재정적·기술적인 지원을 위한 방편으로 HACCP 대응형 시설표준 및 3개 품목류(냉동수산식품, 냉동식품, 레토르트제품)에 대한 표준 모델, 자재별 비용을 산출하여 제시함으로써 영세한 중소기업 및 신규 식품사업을 계획하는 사업자에게 재정적·기술적 지원을 하는데 기초 자료로 활용하도록 하였다.

또한 본 연구결과의 상세설계부분은 중소기업이 HACCP 시스템 요건에 맞는 작업장 개·보수 및 신규건축 시 재질의 장·단점뿐만 아니라 가격비교를 통하여 회사의 형편에 맞는 선택을 할 수 있도록 각 부문별 상세설계 예제를 제시하였다.

따라서 본 연구결과는 HACCP 시스템에 효과적으로 대응하기 위한 시설부분의 설계 및 재질의 예를 제시한 것에 불과하므로 반드시 지켜야할 필수사항이라기 보다는 선택적으로 활용할 수 있는 자료로 보면 좋을 것 같다. 또한 본 연구결과보고서가 HACCP 지정에 평가 기준으로 사용되는 것은 바람직하지 않다고 생각된다.

본 연구보고서 내용 중 의도하는바와 다르게 오타가 있을 수 있으므로 감안하시기 바랍니다.

### 주 의

1. 이 보고서는 식품의약품안전청에서 시행한 용역연구개발사업의 연구결과보고서입니다
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 식품의약품안전청에서 시행한 용역연구개발 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.

## 제 2 장 국내·외 HACCP 적용 현황

### 제1절 우리나라의 HACCP 적용 현황

#### 1. HACCP의 도입 및 진행현황

##### 가. 보건복지부

우리나라는 식품의 안전성 확보와 식품산업의 국제경쟁력 제고를 위하여 1995년 12월 29일 식품위생법을 개정하여 동법 제32조의 2항(식품위해요소 중점관리기준) 규정을 신설함으로써 법적기틀을 마련하였으며, 1996년 12월에는 '식품위해요소중점관리기준(HACCP)'을 고시하게 되었다.

또한, 식품안전에 대한 사회적 요구에 부응하고, 급증하는 식중독 등 각종 식품 안전사고의 사전예방과 식품위생수준의 향상을 위하여 국민 다소비식품 중 위해 발생우려가 높은 어묵류, 냉동수산식품 중 어류·연체류·조미가공품, 냉동식품 중 냉동만두류·냉동피자류·냉동면류, 빙과류, 비가열음료, 레토르트식품에 대하여 식품위해요소중점관리기준을 의무적으로 준수하게 하고, 위해요소중점관리기준의 효율적 적용에 필요한 조사·평가 및 교육·훈련 등에 관한 세부적인 사항을 규정하여 2004년 7월 1일에 동법을 개정입안 예고하였다.

의무적용 6개 품목류의 단계별 확대방안은 다음과 같다.

구 분	시행시기	적 용 기 준
1단계	2006년 9월	연매출액 20억 이상이면서 종업원 51인 이상인 업소
2단계	2008년 9월	연매출액 5억 이상이면서 종업원 21인 이상인 업소
3단계	2010년 9월	연매출액 1억 이상이면서 종업원 6인 이상인 업소
4단계	2012년 9월	연매출액 1억 미만이면서 종업원 5인 이하인 업소



**나. 농림부**

축산물에 대한 HACCP 관리는 1997년 축산물 가공처리법 제9조(축산물위해요소 중점관리기준) 및 동법 시행규칙(축산물위해요소중점관리기준 및 적용대상 등)을 고시하고 도축·도계장은 도축·도계 두수에 따라 점차적으로 HACCP 제도를 강제로 적용하고 있다.

**다. 해양수산부**

수산물에 대한 HACCP 관리는 2001년 수산물품질관리법 제23조(위해요소중점관리기준)에 규정하고 있으며, 국립수산물검사소는 유럽연합(EU)으로부터 수출수산물 가공식품의 등록기관으로 지정받아 HACCP 방식에 의한 수출수산물 가공식품의 위생관리를 수행하고 있다.

**2. 우리나라 HACCP 적용 현황**

운영주체	업종	적용등록 업체수 ( )는 지정취소 업체수	기준	
식품의약품안전청	식품제조가공	74(5)	2004. 9. 15	
	단체급식	45(13)		
농림부 (국립수의과학검역원)	식육가공장	138	2004. 11. 1	
	유가공장	32		
해양수산부 (국립수산물품질검사원)	수산물가공	미국 수출	7	2004. 11. 11
		EU 수출	43	

**제2절 외국의 HACCP 적용 현황**

**1. 미국**

**가. 식품의약품청(FDA)**

식품에 HACCP를 최초로 도입한 것은 미국 식품의약품안전청(Food and Drug Administration : FDA)에서 “저산성식품통조림규칙”을 1974년 강제법으로 공포하면서부터 발단이 되었다.

어류 및 어패류제품의 안전하고 위생적인 가공 및 수입절차(Procedures for Safe and Sanitary Processing and Importing of Fish and Fishery Products)를 제정하여 1997년 12월 18일부터 국내·외 수산식품에 대하여 의무적용을 시작하였다. 또한 1998년에는 신선 가공주스에 대한 HACCP 규제를 시작하였고, 2000년에는 자주적 판매업에 대하여 HACCP 규제를 시작하였다.

#### 나. 농무부(USDA)

농무부 식품안전검사국(USDA Food Safety and Inspection Service : USDA /FSIS)에서 식육 및 가금육의 병원균 감소대책의 일환으로 HACCP 규정을 제정하여 1998년 1월부터 500명 이상의 대규모 도축장에 HACCP를 적용하고 있으며 2001년부터는 모든 식육 및 가금육 공장에서 HACCP를 적용토록 하였다.

### 2. 일본

후생노동성에서는 1995년 5월 24일 식품위생법에 HACCP 개념에 따른 “총합위생관리제조과정”의 승인제도 도입을 시작으로 1996년 5월 23일에는 유·유제품 및 식육제품, 1997년 3월 24일에는 어육연제품, 1997년 11월 14일에는 레토르트파우치식품(용기포장 가압가열 살균식품), 1999년 7월에는 청량음료수 적용을 위한 기준을 설정하였다.

또한 식품종류별 HACCP 일반모델을 개발하여 구체적인 모델을 제시함으로써 영업자가 HACCP 계획을 작성할 때 참고할 수 있도록 제공하고 있으며, 1998년 7월부터는 “식품제조과정 관리고도화에 관한 임시조치법(HACCP 지원법)”을 제정하여 시행하고 있으며 식품의 제조 또는 가공을 하는 자가 HACCP 수법을 도입하기 위하여 시설의 정비를 하기 위한 계획 즉 고도화 계획을 작성하여 지정인정기관의 인정을 받으면 금융, 세제상의 지원조치를 받을 수 있다.

### 3. 캐나다

캐나다에서는 농무성(AC : Agriculture Canada)의 “식품안전강화계획(Food Safety Enhancement Program : FSEP)”에 의하여 1991년부터 HACCP를 도입하여

HACCP 적용을 권장하고 있으며, 식품군별로 매뉴얼을 개발하여 산업체에 제공하고 있다. 또한 1992년 2월부터 수산해양성(Department of Fisheries and Oceans Canada : DFO)에서 수산식품에 대하여 HACCP에 바탕을 둔 품질관리프로그램(Quality Management Program : QMP)을 시행하고 있다. 이를 바탕으로 1997년 4월부터 농무부 산하에 식품감시청(Canadian Food Inspection Agency : CFIA)을 창설하여 품질관리프로그램(QMP)과 식품안전강화계획(FSEP)을 통합하여 관리하고 있다.

식품감시청에서는 HACCP 지원프로그램(HACCP Adaptation and Rural Development Force)을 통하여 영업자에게 교육훈련비, 컨설팅비 등 HACCP의 도입을 위한 보조금을 지원하고 있다.

#### 4. 유럽연합(EU)

유럽연합에서는 1993년 HACCP에 기초한 “식품위생에 관한 지침(93/43/EEC)”을 제정하여 EU 회원국으로 하여금 1995년 12월까지 법제화할 것을 규정하였다. 특히 수산식품, 유·유제품, 식육 및 식육제품에 대하여는 HACCP 제도의 실시를 요구하는 개별 위생규제를 제시하고 있다

또한 EU지역으로 수출하고자 하는 EU지역 외 지역의 제조시설에 대해서도 동일한 법규를 적용함으로써 HACCP 제도의 도입을 의무화 하고 있다.

#### 5. Codex

Codex(FAO/WHO 국제식품규격위원회)에서는 1993년 7월 20차 총회에서 식품위생의 일반원칙으로 HACCP 시스템을 채택하여 각 국가가 HACCP 시스템을 통하여 식품위생관리를 하도록 권고하고 있다.

## 제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

### 제1절 각 식품유형별 벤치마킹 제조업체의 시설현황 파악

#### 1. 조사방법

레토르트, 냉동수산식품, 냉동식품 제조업체의 시설 현황 및 HACCP 도입 현황을 파악하기 위하여 레토르트 식품 5개 사업장, 냉동수산식품 4개 사업장, 냉동식품 6개 사업장에 대한 현장 방문 조사 및 담당자 면담 등을 실시하였다.

조사내용은 공장규모, 종업원 수 등의 제조업체에 대한 일반현황 및 작업장 내·외부의 시설(공장주변, 건물내부-바닥·벽·천장 재질, 유틸리티 설비 등)현황, 제조공정 등이 포함되었다.

#### 2. 현장 벤치마킹을 실시한 제조업체 현황

##### 가. HACCP 도입 현황

- (1) 현장조사를 실시한 레토르트, 냉동수산식품, 냉동식품 제조업체 15개 사업장중 정 부로부터 HACCP을 지정받은 사업장은 총 8개 사업장(53.3%)으로 각각 1개, 3개, 4개 사업장순이었다.
- (2) 또한 지정을 받지 않은 7개 사업장중 HACCP 지정을 준비중인 곳은 냉동식품의 2개 사업장에 불과했다. 나머지 5개 사업장은 HACCP도입을 위한 경제적 부담

및 인력부족 또는 현재의 관리 시스템상 HACCP도입의 필요성을 느끼지 못하는 등의 이유로 도입을 고려하고 있지 않은 상황이었다.

- (3) 2006년부터 시행될 HACCP 의무적용에 대해서는 식품 산업전반의 위생관리 수준을 높일 수 있다는 것에 대해서는 긍정적이었으나, HACCP도입시 시설적 측면이 강조된다면 영세한 기업의 경우 필연적으로 발생하게 되는 시설 개·보수비용에 대한 재정부담이 오히려 HACCP확산을 저해하는 요인으로 작용하지 않을까 우려하고 있었다.

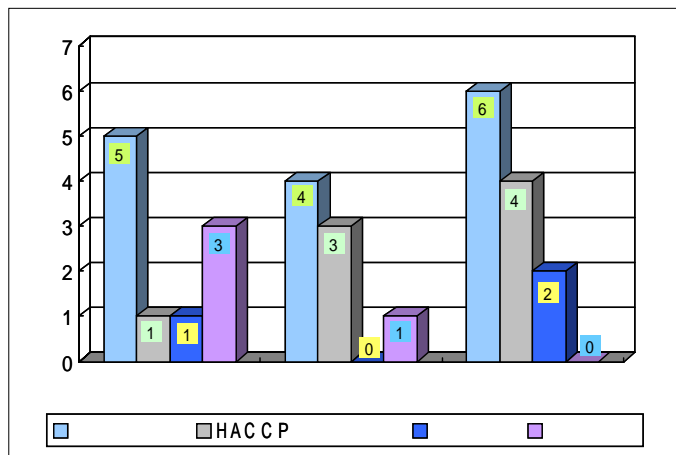


그림 1. 현장 벤치마킹 실시 사업장의 HACCP 도입현황

## 나. 일반현황

- (1) 공장 규모(건평 및 부지) 및 종업원 현황<sup>1)</sup>

현장 벤치마킹 사업장(3개 품목 15개 사업장)의 공장 부지는 2,100m<sup>2</sup>~40,355m<sup>2</sup> 범위였으며, 건평은 225m<sup>2</sup>~ 12,000m<sup>2</sup>범위였다.

품목별 평균 종업원수는 레토르트식품, 냉동수산식품, 냉동식품이 각각 249.4명, 66.5명, 132명순이었다.

1) 종업원수는 해당품목(레토르트식품, 냉동수산식품, 냉동식품)만이 아닌 사업장 전체의 생산직원과 사무직원 등을 모두 포함한 것임을 참조하시기 바랍니다.

(2) 매출액 현황2)

(가) 레토르트식품 현장 벤치마킹 사업장의 평균 매출액은 1,577억으로, 이 중 HACCP도입 사업장은 682억, HACCP을 도입하지 않거나 도입 예정인 사업장의 평균 매출액은 1,801억이었다. 이 결과는 냉동수산식품 및 냉동식품 사업장의 매출액 현황(HACCP 도입 사업장 및 HACCP 미도입 사업장의 매출액 현황)과는 상이한 결과였다.

(나) 냉동수산식품 현장 벤치마킹 사업장의 평균 매출액은 169억이며, 이 중 HACCP을 도입한 사업장의 평균 매출액은 199억으로 도입하지 않은 사업장의 평균 매출액인 80억과 비교시 현저한 차이를 나타냄으로써 현재까지 국내 HACCP도입 사업장은 일정 규모와 매출을 창출할 경우에 한정된다는 것을 간접적으로 시사하는 결과라 하겠다.

(다) 냉동식품 현장 벤치마킹 사업장의 평균 매출액은 158억으로, 이 중 HACCP도입 사업장은 161억, HACCP 도입하지 않은 사업장의 평균 매출액이 144억으로 HACCP 도입여부와 사업장 매출규모와의 상관관계는 매우 미약한 것으로 나타났다.

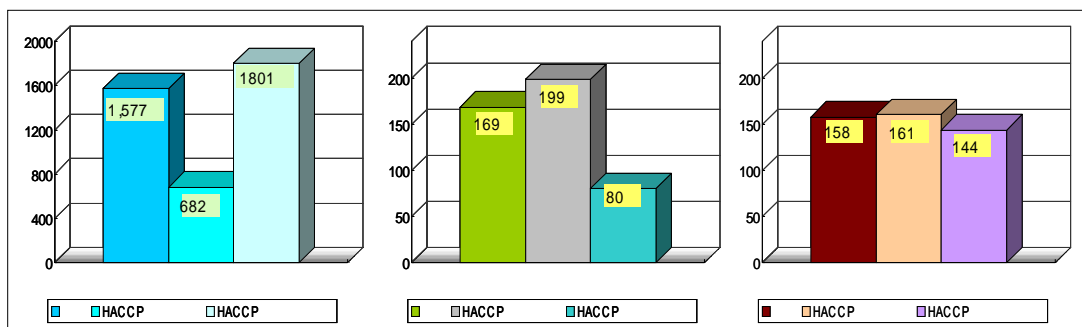


그림 2. 각 조사 사업장의 매출액 비교

2) 조사 사업장별 매출액은 해당품목(레토르트식품, 냉동수산식품, 냉동식품)만이 아닌 사업장 전체의 매출액을 산출·비교 결과이므로 참조하시기 바랍니다.

## 다. 현장 벤치마킹 조사 사업장의 시설 현황

### (1) 입지 조건

각 식품유형별 조사 사업장의 입지조건은 다음과 같다.

공단에 위치한 사업장이 9개, 기타 지역이 6개 사업장이었으며, 공단에 위치한 사업장의 경우 농공단지과 공업단지가 각각 7개, 2개 사업장순이었다.

### (2) 작업장 시설 현황

#### (가) 건물 구조

15개 사업장의 건물 구조는 7개 사업장이 중2층 구조, 1개 사업장이 단층, 7개 사업장이 다층 구조로 건축되어 있었다. 대부분 작업구역과 기타 사무구역을 별도로 구획하고 견학자를 위한 별도의 동선을 확보하기 위해 중2층 구조를 선호하고 있었으며, 다층구조라도 견학자를 위해 내부에 별도의 견학로를 마련하고 있는 사업장도 있었다.

#### (나) 작업장 구분·구획

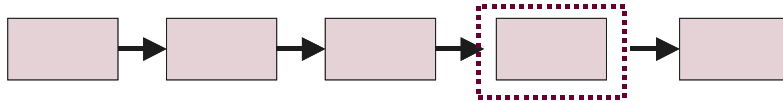
15개 사업장중 14개 사업장이 각 작업공정별 청정도 기준에 따라 작업장 내부를 구분·구획(zoning)하고 있으며, 특히 HACCP을 도입한 사업장의 경우 “청결구역, 준청결구역, 일반구역”의 순으로 작업구역을 관리하고 있었다.

주목할 만한 점은 HACCP도입 여부와 상관없이 현장 벤치마킹 조사 대상 사업장 모두 사무실 및 복지시설, 실험실, 화장실, 탈의실, 식당, 휴게실 등의 기타 구역이 작업구역과 분명하게 분리 구획되어 있다는 점이다. 이는 작업장의 기본적인 구분·구획을 만족함으로써 향후 HACCP 의무적용과 관련하여 시설적 측면에서의 충분한 위생대책을 세울 수 있는 바탕이 마련되어 있음을 시사하고 있다.

또한 일부 사업장의 경우 청정도에 따라 바닥 색과 종업원 작업모자 색 등을 구분함으로써 종업원에 대한 위생의식 향상 효과와 더불어 관리 효율성을 배가시키고 있었다.

청결구역으로의 입실 절차

15개 현장 벤치마킹 조사 사업장의 작업장 출입규정, 특히 청결구역으로의 입실 절차는 모두 다음의 위생절차를 공히 채용하고 있었다.



(다) 내벽

15개 현장 벤치마킹 조사 사업장중 판넬구조가 11개 사업장, 콘크리트와 기타 자재로 마감된 곳이 4개 사업장이었다. 판넬중에서도 RC(콘크리트)구조, 우레탄, 샌드위치 판넬 등의 재질이 사용되었다. 콘크리트와 기타 자재로 마감된 경우 판넬이나 스텐인레스 스틸, 타일 등을 복합적으로 사용하고 있었다.

판넬을 사용한 경우 판넬 사이의 틈새 생성 또는 sealing제 불량(방균성, 방수성 저하 등), 바닥과 내벽의 접합면 처리 불량 등으로 수분이 침투하거나, 곰팡이 발생 등의 위생적 문제를 관찰할 수 있었다.

콘크리트 구조의 경우 생산라인 변경에 따른 내부 공간을 원활하게 활용할 수 없다는 단점과 시공시 고비용이 소요되고, 내벽 마감재로 사용한 타일, SUS 재질, 판넬등과의 접합면 불량으로 수분 침투, 마감재 파손(특히, 타일) 등의 문제가 있었다.

내부에 지게차나 웨건(wagon) 등의 출입이 잦은 곳은 내벽 보호를 위해 스텐인레스 스틸 또는 고무 재질의 보호커버를 설치하고 있는 곳도 있었다.

(라) 바닥

조사 대상 사업장의 대부분이 콘크리트 건조 후 도막을 형성하는 건식 공법을 채용하고 있었다. 합성 수지계 대부분이 도막을 형성하여 수분 침투가 적어 조리·가공실, 충전실 및 청정도가 요구되는 지역에 주로 사용되고 있으나 내충격성이 무기질계 바닥보다 떨어져 내구성이 약한 단점을 갖고 있다.



대부분의 사업장에서 공장 시설과 관련된 사항중 가장 많은 문제를 안고 있고, 개·보수시 소요 비용 및 공기단축 등의 어려움에 직면한 사항이 바로 작업장 바닥이었다. 특히, 물 사용 지역의 바닥배수 문제 및 습기 등으로 바닥이 갈라지거나 도장재 등이 벗겨지고, 구매를 두지 않아(혹은 구매를 잘못 시공하거나) 바닥에 물이 고여 있는 작업장도 있었다.

① 작업장 바닥재질

레토르트 식품 사업장의 바닥재질은 모두 콘크리트 건조 후 에폭시 도장으로 마감되어 있었다. 물을 많이 사용하는 냉동수산물식품은 에폭시(1개 사업장), 모르타르(2개 사업장), 스톤타일(1개 사업장) 등을 사용하고 있었으며, 특히 스톤타일을 도입한 사업장의 경우 다발하고 있는 종업원의 안전사고(미끄러짐 등)를 예방하기 위해 기존의 에폭시도장을 스톤타일로 교체 변경하였다.

습식 공법에 해당하는 모르타르 재질의 경우 시공비가 저렴한 반면 갈라지거나 벗겨짐 등의 문제가 있어 물을 많이 사용하는 냉동수산물식품의 작업장 바닥으로는 권장되지 않는 재질이기도 하다(바닥재질은 다음 제2절의 건물내부 바닥 부분을 참조).

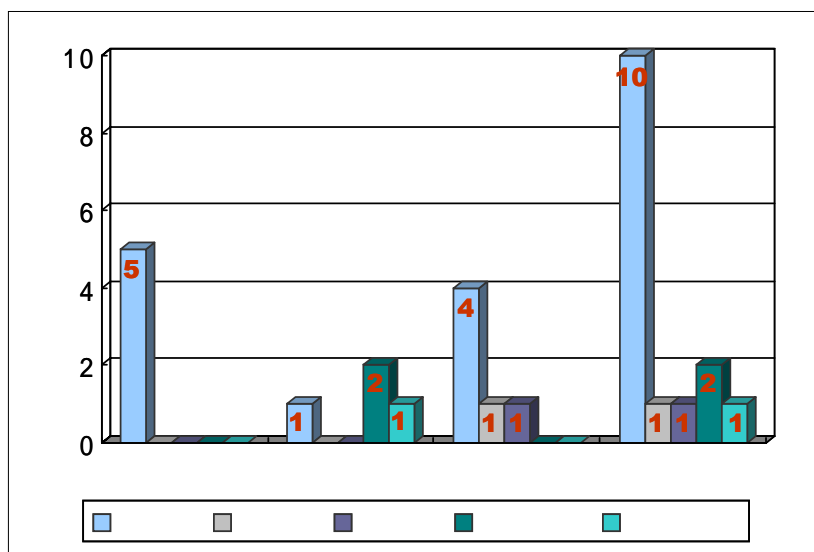


그림 3. 현장 벤치마킹 조사 사업장의 작업구역 바닥재질 사용 현황

② 창고(일반, 냉동 및 냉장 창고)지역의 바닥재질

작업장 이외 지역인 창고(상온, 냉동·냉장 창고)와 사무실 등의 바닥재질로는 콘크리트, 에폭시, 하드너 등이 주로 사용되었다.

③ 바닥 배수 형태(제2절 건물내부 - 배수 부분 참조)

3개 품목류의 현장 벤치마킹 조사 사업장은 바닥 배수를 위해 U자형 그레이팅과 사각형 그레이팅 등을 일반적으로 채용하고 있었다. U자형 및 사각형 그레이팅 구조는 물을 많이 사용하는 작업장 배수에 주로 사용되나 그레이팅 재질 자체의 무게로 청소성이 좋지 않은 단점이 있다. 이로 인해 대부분 미생물 번식과 바닥재 박리 등의 문제가 관찰되었다.

오메가형을 채용한 경우 커버가 없어 미생물 번식 등의 위험도는 줄어든 반면, 청소·세정시 배수로에 맞는 전용 세정기구로만 청소가 가능하고, 오메가 구조상 철저한 청소가 보장되지 않는 단점이 있었다. 15개 조사 사업장에서 채용하고 있는 바닥 배수 구조 현황은 다음 그림과 같다.

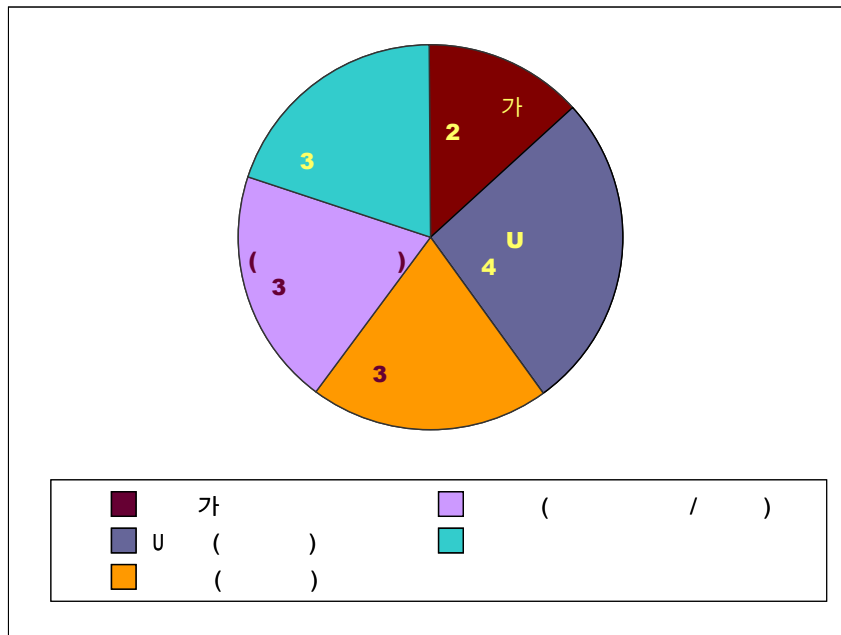


그림 4. 배수로 구조 현황

(㉞) 천장 재질

천장재는 기본적으로 내벽과 같은 재질을 사용하여 동일한 기준으로 청소·소독할 수 있도록 하고 있었다. 판넬재질, 콘크리트재질, 불연강판재, 리빙텍스 재질이 각각 66.6%, 6.7%, 20%, 6.7%로 사용되고 있었다.

리빙텍스(living tex)는 철판재에 불연성분의 재질을 코팅한 재료인데, 스팀을 사용하는 작업장에서는 곰팡이 발생 및 배기 불량에 따른 녹발생 등의 문제가 있었다.

판넬재질의 작업장 천장에서도 결로 발생 등의 문제가 있었다. 이는 재질만의 문제가 아닌 전반적으로 작업장내의 공조·환기 및 단열 계획 등을 재검토할 필요를 나타내고 있었다. 각 재질별 사용 현황은 다음 그림과 같다.

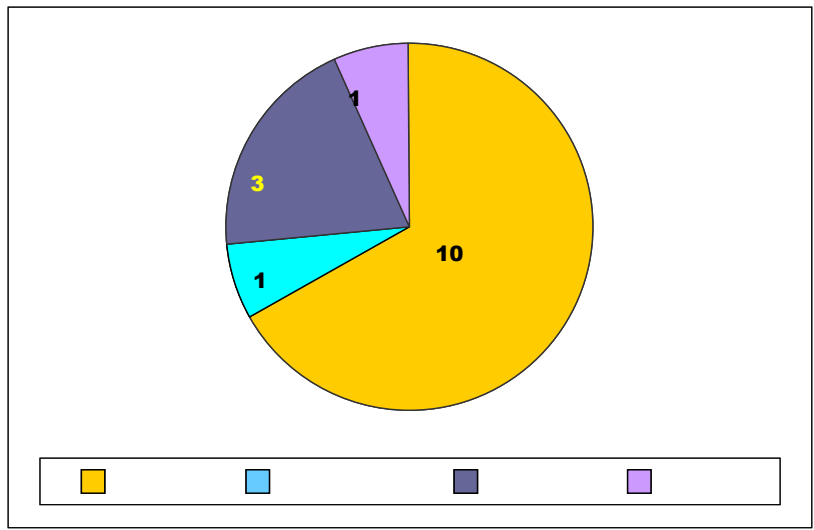


그림 5. 천장 재질 사용 현황

(㉞) 유틸리티

① 용수사용 현황

주로 지하수와 상수도를 공정수 및 청소수로 사용하고 있었다. 지하수를 사용하는 곳은 7개 사업장이었으며, 상수도는 5개 사업장, 지하수와 상수도를 병용하고 있는 곳도 3개 사업장에 달했다.

용수 처리방법은 지하수의 경우 필터(카본필터, 샌드필터) 및 양이온교환수지, UV 살균 등을 사용하고 있으며, 상수도의 경우 필터(카트리지필터), UV 등으로 처리하고 있었다.

② 전기 사용 현황

공장 운영에 필요한 전기 용량은 공장내 설비 개수 등에 따라 가변적이다. 15개 조사 대상 사업장의 전기 사용현황은 900kwh~5,000kwh였다.

(사) 공조시스템(제2절 “사. 공조”부분 참조 요망)

조사 사업장의 93.3%가 작업장 양압유지 및 내부의 온도와 공기 조절을 위한 공조시스템을 채용하고 있었다. 유닛 쿨러와 급배기시스템을 병용한 경우가 가장 많았으며(60%), 유닛쿨러와 에어컨디셔너 병용, 급배기와 공기 살균시스템, 단순 급배기 시스템이 각각 26.6%, 6.7%, 6.7%였다.

유닛 쿨러의 경우 물을 많이 사용하는 중온의 다습한 공간에 적합한 공조시스템으로서 주로 천장에 설치되어 공간활용도가 높고 육안으로도 오염 상태를 관찰할 수 있으며, 필터 교환 작업이 편리한 장점을 갖고 있다. 그러나 조사 사업장중 발열 공정이 많은 경우에는 종업원의 작업환경 개선을 위하여 별도로 spot cooler를 설치한 경우도 있었다.

작업장 공조기에 사용되는 필터는 대부분 prefilter와 medium filter를 사용하고 있었으며, HEPA filter가 사용된 곳은 에어샤워기나 실험실의 clean bench에만 국한적으로 설치되어 있었다. 그러나 일부 사업장에서는 HEPA filter가 장착된 air sterilizer를 설치하여 공기중 미생물을 관리하는 곳도 있었다.

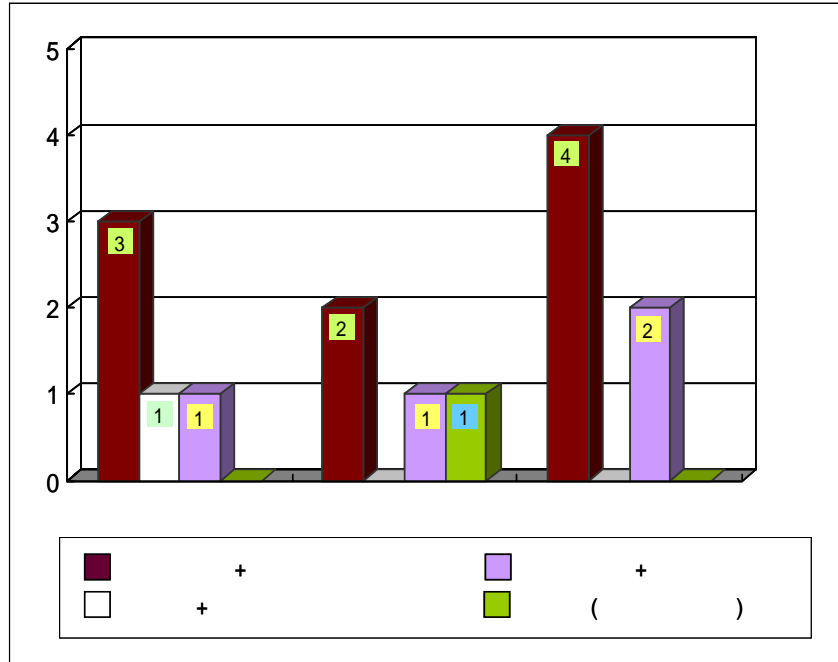


그림 6. 각 식품유형별 공조시스템 현황

(아) 작업장내 조명시설

3개 품목의 사업장에서 사용되고 있는 조명 시설은 조도 및 안전성(비산방지 및 식품으로의 오염방지 등)을 고려하여 각각 돌출형과 매립형, 혼합형(돌출형+매립형) 모두 비산방지 보호커버를 설치하여 사용하고 있었다.

15개 사업장의 66.7%(10개 사업장)가 돌출형 보호커버를 설치한 조명시설을 채용하고 있으며, 돌출형 방습 및 방폭커버를 설치한 사업장이 13.3%(2개 사업장), 2가지 형태를 혼합(돌출형+매립형)하여 사용한 사업장 또한 20%(3개 사업장)였다.

그러나 조명시설이 단순히 작업성을 위한 조도 관리 및 안전성에 국한되어 있었고, 모든 사업장에서 방충대책으로는 포충등과 자외선 살균등만을 설치하고 있었다.

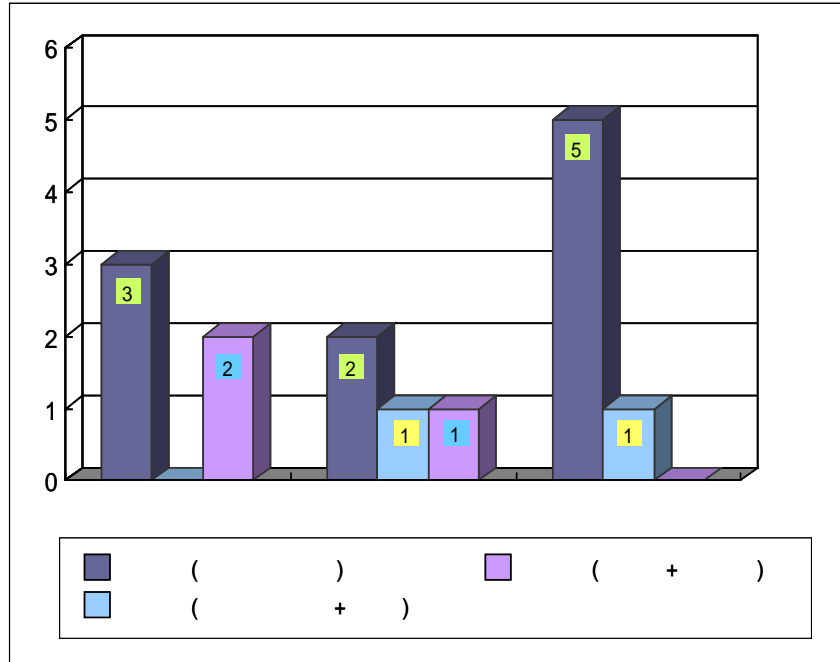


그림 7. 현장 벤치마킹 조사 사업장의 조명시설 현황

(자) 출입구 및 창문

현장 출입구의 경우 대부분 자동문을 설치하고 있었으며, 작업장 내부 출입구는 슬라이딩 도어(전자동 또는 터치식), 스윙도어 등의 형태였다. 전실의 경우 방충비닐커튼이나 에어커튼 등을 채용한 이중문 구조를 도입한 경우도 있었다.

내부창은 조사 사업장의 86.7%가 고정창 형태였으며, 나머지 13.3%가 개방형 창문이었다.