

# 검증 기술교육

[HACCP 검증지원 사례중심으로...]

---

2019. 12.

# 목차

---



1. 과학화장비 도입 배경 및 기대효과
2. 과학화장비 보유현황
3. 의무적용대상 중요관리점 현황
4. 주요공정별 검증 기술지원 사례



# 1. 과학화장비 도입 배경 및 기대효과

# 도입 배경 및 기대효과

## HACCP 제도의 변화

## HACCP 확대

HACCP 의무적용 인증확대 등

식품산업계의 HACCP적용 활발

### HACCP 정착

### HACCP 적용

HACCP적용을 위한  
법령 개정 등이 이루어진 시기

HACCP 의무적용 지정 등  
식품산업계의  
HACCP 적용 시작

1995.12 법적 근거 마련  
(식품위생법)

1996.12  
식품위해요소중점관리기준  
(HACCP) 고시

2003.08 어묵류<sup>1)</sup> 등 6개 품목  
의무적용 지정(2006.12월 시행)

2008.04 배추김치 의무적용  
대상품목 추가

1) 어육가공품 중 어묵류, 냉동수산식품 중 어류/  
연체류/조미가공품, 냉동식품 중 피자류/만두류  
/면류, 빙과류, 비가열음료, 레토르트식품

2010.11 소규모HACCP  
관리기준 개정 고시

2013.10.18 (예고)  
(시행) 2014.05.09.  
의무적용품목 확대  
(어린이 기호식품<sup>2)</sup>)

2) 과자·캔디류, 빵·떡류, 초콜릿류, 어육소시지,  
음료류, 즉석섭취식품, 국수·유당면류 및 특  
수용도식품

# 도입 배경 및 기대효과

## HACCP 제도의 발전

- 1995.12 : 법적(식품위생법) 근거 마련
- 2003.08 : 어묵류 등 의무적용품목 지정
- 2005 : 중국산 기생충알 김치
- 2008.04 : 배추김치 의무적용품목 추가 지정
- 2008 : 000 이물혼입(이물보고 의무화)  
(HACCP 평가항목 강화 : 이물관리 부분)
- 2013.10 : 어린이 기호식품 의무적용 확대 시행
- 2014 : 대장균 시리얼, 식중독균 웨하스 등
- 2015 : 대장균 오염 떡 유통
- 2015.08 : 사후관리 강화( One Strike Out제도 시행)
- 2017 : 살충제 계란
- 2018 : 살모넬라 오염 초코케익

# 도입 배경 및 기대효과

## 과학화 장비를 활용한 HACCP 검증이란?

### HACCP 검증 기술지원



HACCP Plan 및 관리기준 개정 지원

HACCP 도입 준비 업체 및  
HACCP 운영에 어려움 겪는 업체 대상

### HACCP 검증 심사



생산현장에서 직접 중요관리점 등 검증

인증·연장·사후심사 업체 대상  
서류 위주의 심사에서 탈피

# 도입 배경 및 기대효과

## Why? 검증 기술지원 ?

- HACCP사후관리 강화 등 인증업체의 HACCP 관리·운영 능력 향상 요구
  - ➔ 과학화 장비를 이용하여 **업체 특성에 맞는 관리기준 설정 여부 검증**
- 소규모·영세 업체의 경우 전문인력 및 유효성 검토 등 인프라 부족
  - ➔ 어려움을 겪는 업체에 과학화 장비를 활용하여 **과학적 근거자료 제공**
  - ➔ 과학적 근거자료를 통하여 **영업자의 자발적 시스템 개선 유도 및 관리 능력 제고**

# 도입 배경 및 기대효과

## 검증 기술지원 운영 대상 및 방향

### [HACCP 준비업체]

#### ○ 과학적 근거에 기반한 관리기준 수립 지원

- (관리기준 미수립 업체) 관리기준 설정을 위한 **과학적 근거 확보 지원**
- (HACCP 예비운영 업체) 최초검증을 통한 **관리기준 개선 지원**



### [HACCP 인증업체]

#### ○ HACCP 운영능력 제고 검증지원

- (HACCP Plan) CCP 한계기준 유효성 검증 → **기준 준수 확인 및 개정 지원**
- (선행요건 프로그램) 관리기준 유효성 검증 → **기준 준수 확인 및 개정 지원**







## 2. 과학화 장비 보유 현황

# 장비 보유 현황

## Temperature



F<sub>0</sub> 측정기



Data Logger  
(-40~140°C, 3type)



열화상카메라



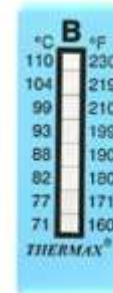
디지털온도계  
(프로브 연결형)



디지털온도계  
(탐침형)



적외선온도계



써머라벨

# 장비 보유 현황

## Air



압축공기  
종합측정기



압축공기  
미생물측정기



Air sampler



미세먼지  
측정기



풍속계



암모니아가스  
측정기



기류가시화  
장비

# 장비 보유 현황

## Material & Process Management



Aw측정기



항생물질  
신속검사기



산가 측정기



금속검출기  
test 시편



RPM 측정기



염도계



pH 측정기



가우스 측정기



당도계

# 장비 보유 현황

## Enviroment



내시경카메라



ATP 측정기



드론



액션캠



UV 측정기



레이저거리  
측정기



조도계



UV랜턴



내시경카메라  
(스마트폰용)

# 장비 보유 현황

## Water



초음파유량계



탁도계



잔류염소측정기  
(시약형)



잔류염소측정기  
(20~300ppm)



잔류염소측정기  
(0~2ppm)



### 3. 의무적용대상 중요관리점(CCP) 현황

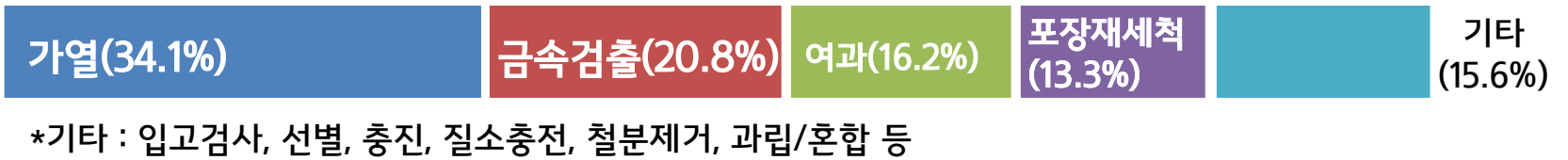
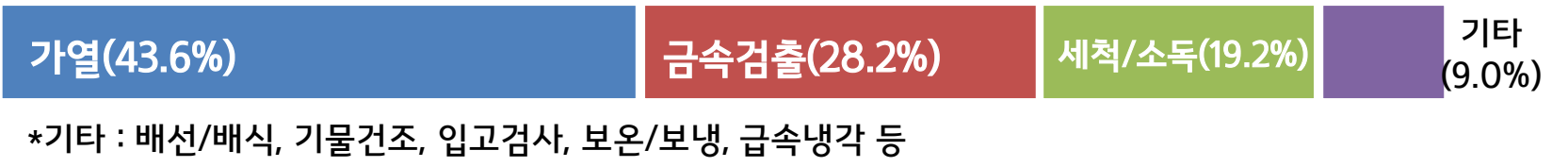
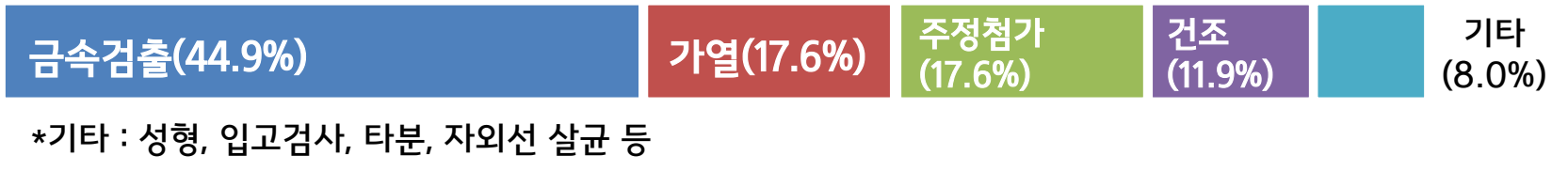
# HACCP 의무적용 유형별 주요 중요관리점



\* '17.12. 인증업체 기준



# HACCP 의무적용 유형별 주요 중요관리점



\* '17.12. 인증업체 기준



## 4. 주요 공정별 검증기술지원 사례

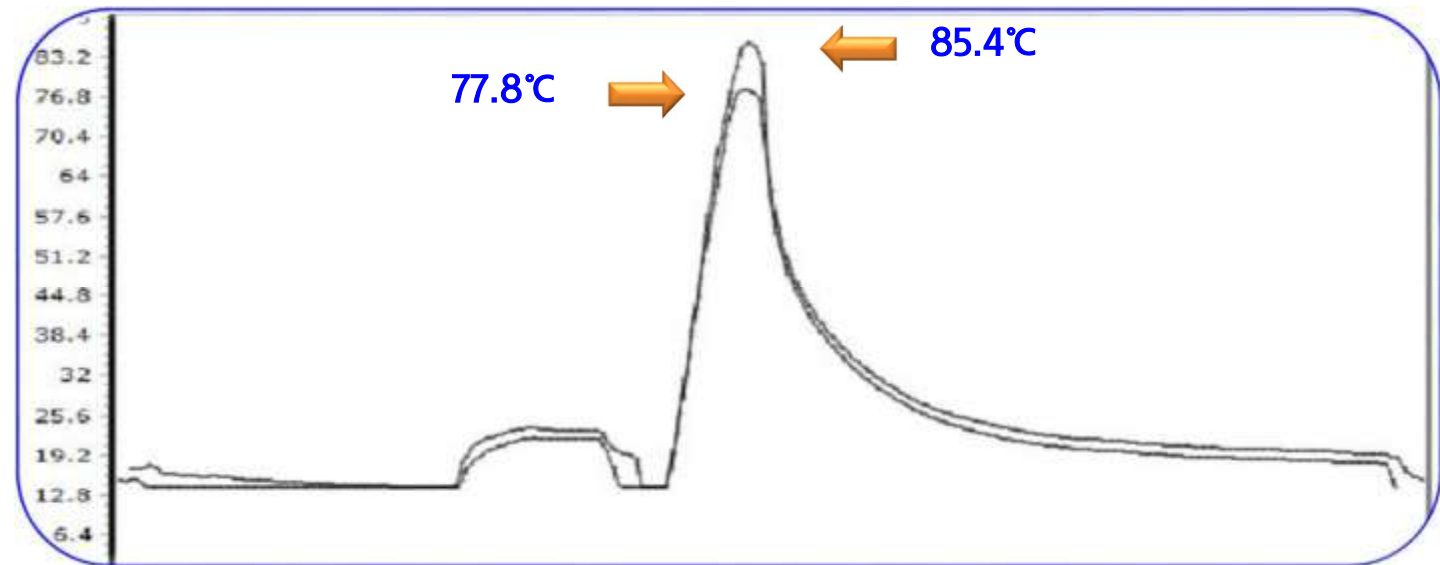
\*참고: 실제 운영 결과이나 이해를 돕고자 일부 사례는 여러 업체 결과를 편집하였음

# 검증 사례

## 가열(증숙) 공정\_Data Logger



증숙(아래에서 위로 대류)공정의 품온 확인  
데이터로거 2개 삽입하여 위치별 품온 비교(중단, 상단)

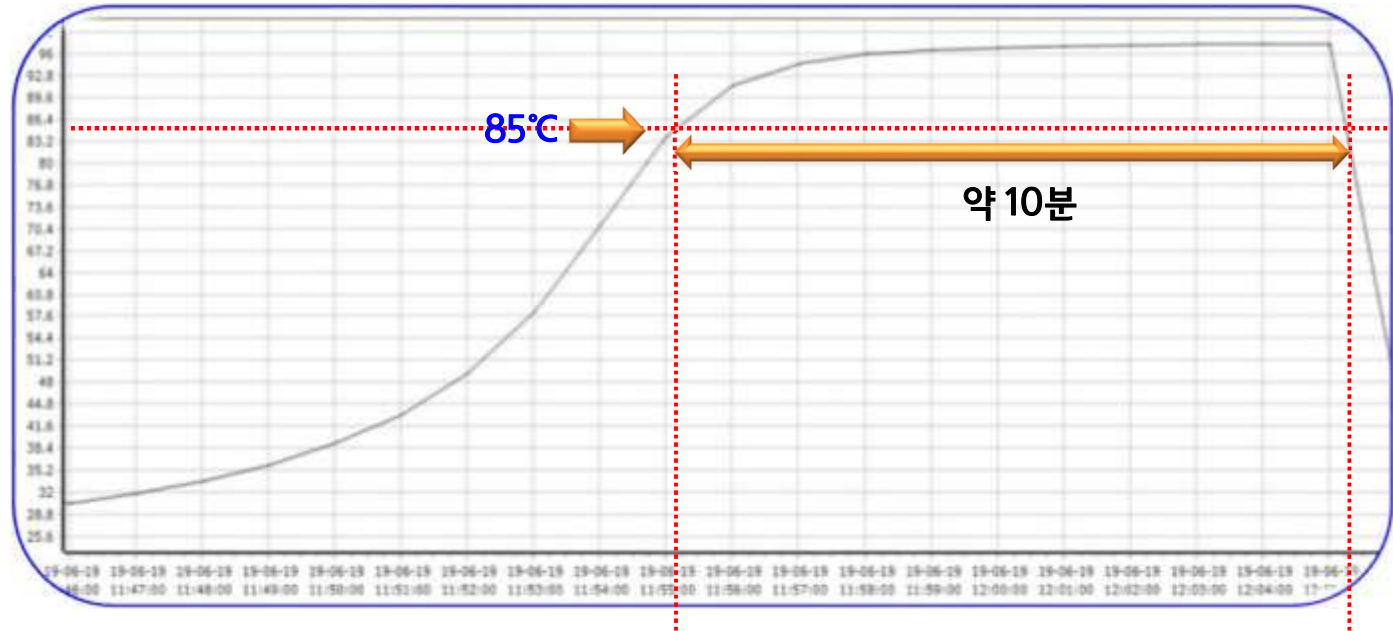


- ▶ [측정결과] 70°C 이상에서 약 2분 유지, 중단/중단 7.6°C 편차 발생
- ▶ [검토의견]
  - 대차 위치별 품온 차이 높게 발생, 적재 방식 바꾸는 등 개선 필요
  - 온도 측정결과 낮은 온도로 측정된 위치의 제품으로 중요관리점 유효성 평가 필요

# 검증 사례

## 가열(오븐) 공정\_Data Logger

데이터로거를 제품의 중심부에 삽입하여 오븐 시 품온 변화 모니터링, 가열 완료 후 탐침형 온도계를 이용하여 교차확인 및 한계기준 준수여부 확인



- ▶ [한계기준] 가열온도 : 200~210°C, 가열시간 : 20~25분, 품온 : 85°C 이상
- ▶ [측정결과] 제품 중심부는 85°C 이상에서 약 10분 가열, 최고온도 97.4°C로 설정된 한계 기준 준수 확인

# 검증 사례

## 가열(후살균) 공정\_Data Logger

데이터로거 2개를 제품의 중심부에 삽입하여 후살균기 상/하단에 각 각 위치 시킨 후 품온 변화 모니터링 및 한계기준 준수여부 확인

살균기  
상단  
(최고온도  
95.7℃)



살균기  
하단  
(최고온도  
95.2℃)



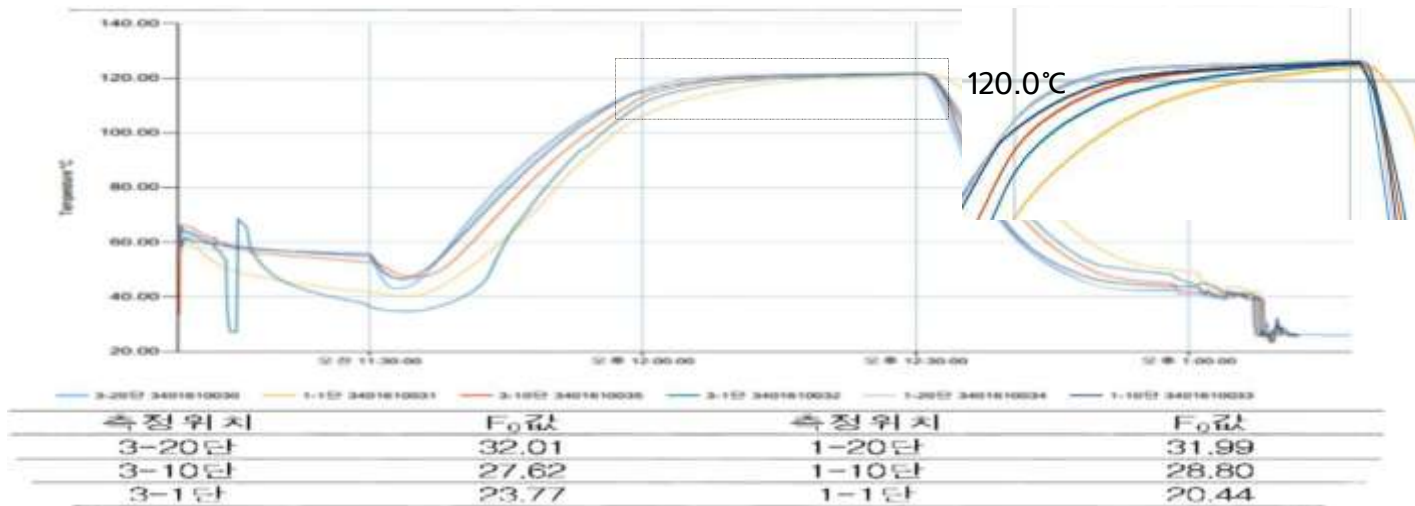
- ▶ [한계기준] 살균온도 : 90℃ 이상, 살균시간 : 15 ± 1분
- ▶ [측정결과] 제품 중심부는 가열 시작 후 약 11분 경과 시점에서 90℃ 이상에 도달하며, 중심부는 90℃ 이상에서 약 13분간 유지
- ▶ [검토의견] 전체 가열(후살균)시간을 표준화하여 한계기준 반영 검토 필요

# 검증 사례

## 가열(멸균) 공정\_Data Logger



멸균공정(열수식, 121°C, 30분 멸균) F<sub>0</sub> 확인  
데이터로거 6개 삽입하여 위치별 F<sub>0</sub> 확인(각 단 위, 아래)



- ▶ [측정결과]
  - 레토르트식품의 제조·가공 기준에 충족하는 수준(4이상)
  - 측정 위치별 최대 12분 차이 발생
- ▶ [검토의견]
  - 챔버 내부 상/하단 편차를 고려하여 한계기준 관리 필요

<참조> F<sub>0</sub> : 단순표현으로 121°C에서 멸균정도를 시간으로 나타낸 값 또는 특정온도에서 1분간의 멸균 효과에 상응하는 121 °C에서 소요시간



# 검증 사례

## 가열 공정\_온도계

제품의 부피, 설비 특성에 따라 탐침이 어려운 경우  
적외선 온도계를 활용하여 한계기준 준수 확인



가열된 제품의 중심부를 탐침형 온도계를  
이용하여 한계기준 준수 확인



# 검증 사례

## 유량측정\_초음파유량계

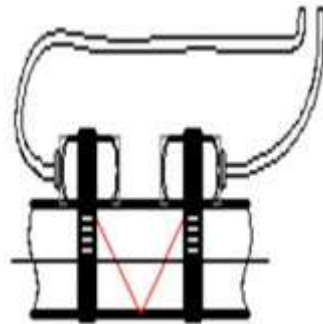
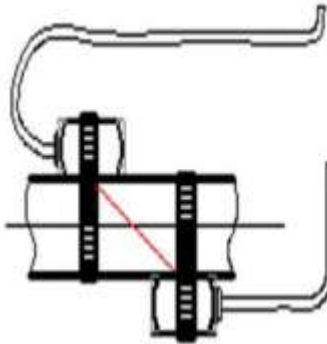
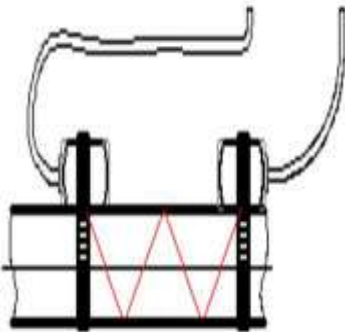


한계기준 : 유량 4m³/H 이하  
(측정결과 : 3.6221m³/H)



한계기준 : 유량 1m³/H 이하  
(측정결과 : 0.7451m³/H)

배관형 살균기를 통과하는 제품의 유량을 측정하여 살균공정 한계기준 준수여부 확인 및 설치된 유량계와 측정결과 비교 검증

구분	V법 설치	Z법 설치	W법 설치
설치 형상			
특징	가장 일반적인 설치법 [배관직경 20~300mm]	설치공간이 부족하거나 대형관인 경우 [배관직경 300~4500mm]	V법의 진화된 설치법 [배관직경 10~50mm]

\* 세척 공정 등에서 급수 배관의 유량 측정 및 기 설치된 유량계와 비교 검증에 활용



# 검증 사례

## 금속검출 공정\_금속시편

금속검출 공정 한계기준 유효성 평가 및 금속시편 혼입 테스트 등



구분	제품위치(좌)	제품위치(중)	제품위치(우)
윗면 시편위치 : 좌, 중, 우			
중간면 시편위치 : 좌, 중, 우			
아랫면 시편위치 : 좌, 중, 우			

### ▶ [검토의견]

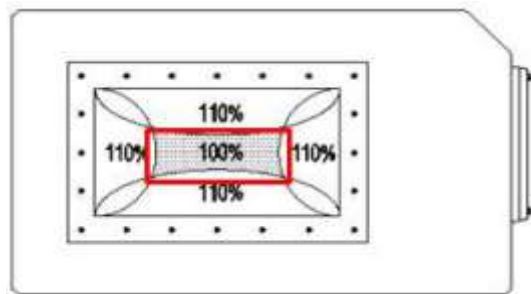
- 한계기준 설정 및 유효성 평가 시 금속시편을 제품 내 삽입하여 테스트 필요

# 검증 사례

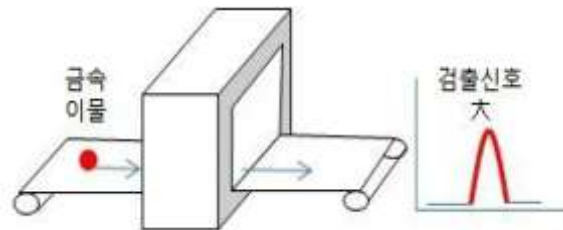
## 금속검출기 원리 및 주의사항

검사원리	검출가능 이물	특징
고주파 전자파형 (일반 금속검출기)	철, SUS 등 모든 금속이물	· 송신코일에 교류신호를 인가하여 전자계를 형성하고 수신신호의 크기·위상변화로 금속검출(구형 시편 사용)
저주파 자기형 (알루미늄 전용 금속검출기, 미세금속 검출기)	알루미늄 호일, 증착지 포장 내 금속 검출 특화 (철, SUS304 만 검출가능)	· 자화된 금속이물이 센싱코일을 통과할 때 발생하는 자기유도 신호로 금속검출(각형 시편 사용)

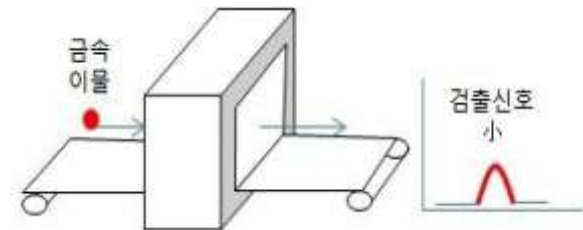
금속검출기 성능은 터널 단면의 중심부를 통과할 때 가장 취약 하므로 특성 값은 검출 터널 중심부를 기준으로 설정



터널 하단부 검사 X






터널 중심부 검사 O



# 검증 사례

## 금속검출기 유효성 평가

정해진 주기(연1회 이상)에 따라 금속검출기 한계기준 적절성 확인 등의 유효성 평가

순서	확인 방법	비고																
1. 자사 금속이물 확인	자사에서 발생 가능한 금속이물(Fe, STS 등)을 수집하여 크기를 측정																	
2. 금속검출기 기기 감도 테스트	금속검출기 감도를 다르게 하여 표준시편만 금속검출기 터널 좌, 중, 우로 통과 시켜 검출능력을 확인																	
3. 금속검출기 제품 감도 테스트	설정된 감도에서 제품과 금속시편을 함께 위치별로 통과																	
4. 최종 한계기준 설정	포장 단위별, 품목별로 테스트하여 제품별 한계기준 설정.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">우리 회사 한계기준</th> </tr> <tr> <th>제품명</th> <th>중량</th> <th>Fe</th> <th>STS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AAAA</td> <td>1,000g</td> <td>2.0 mmφ</td> <td>2.5 mmφ</td> </tr> <tr> <td>BBBB</td> <td>5,000g</td> <td>3.0 mmφ</td> <td>4.0 mmφ</td> </tr> </tbody> </table>	우리 회사 한계기준				제품명	중량	Fe	STS	AAAA	1,000g	2.0 mmφ	2.5 mmφ	BBBB	5,000g	3.0 mmφ	4.0 mmφ
우리 회사 한계기준																		
제품명	중량	Fe	STS															
AAAA	1,000g	2.0 mmφ	2.5 mmφ															
BBBB	5,000g	3.0 mmφ	4.0 mmφ															

# 검증 사례

## 금속검출기 모니터링 방법

1. 중량별, 부위별 감도 셋팅	2. 표준시편 테스트	3. 제품 통과 테스트
 <p>※ 작업 시작 전, 제품 교체 시 제품의 종류와 중량을 확인하여 금속검출기 감도 조정(셋팅)</p>	 <p>※ 표준시편 사용 전 소독은 필수 ※ Fe, STS 시편 모두 확인</p>	 <p>※ 금속성 이물이 없는 제품 통과</p>
4. 표준시편+제품 통과 테스트	5. 표준시편 소독 및 보관	6. 점검표 작성
 <p>※ 금속검출기의 취약 위치(터널 정중앙)에 시편을 놓고 테스트</p>	 <p>※ 시편 분실 및 교차오염이 발생하지 않도록 정해진 장소에 보관</p>	 <p>※ 금속이물 검출, 기기 고장, 감도 이상 등 한계기준 이탈 시 조치 사항 기록 필수</p>

# 검증 사례

## 용수\_잔류염소측정

### 염소 소독/행균 공정 잔류염소 확인



염소소독액  
관리기준 : 150 ppm  
측정결과 : 17.1ppm



염소소독액  
관리기준 : 100 ppm  
측정결과 : 2.20 ppm



행균수  
관리기준 : 없음  
측정결과 : 0.2 ppm

#### ▶ [검토의견]

- 소독액 제조방법 준수, 사용 시간 및 사용 횟수에 따른 관리기준 재설정 필요
- 최종 행균수에 대한 잔류염소 기준 수립 및 관리 필요

<참조> 잔류염소(유리잔류염소를 말한다)는 4.0mg/L를 넘지 아니할 것 [먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙, 별표 1.먹는물의 수질기준(제2조관련) 제4조가항]

# 검증 사례

## 용수\_잔류염소측정

### 염소 소독/행굼 공정 잔류염소 확인



<p><b>염소소독액</b>                  관리기준 : 160~200 ppm                  측정결과 : 190ppm</p>	<p><b>행굼수</b>                  관리기준 : 4ppm 이하                  측정결과 : 0.6ppm</p>
--	--



<p><b>염소소독액</b>                  관리기준 : 100ppm 이상                  측정결과 : 95ppm</p>	<p><b>행굼수</b>                  관리기준 : 4ppm 이하                  측정결과 : 0.25ppm</p>
---	---

- ▶ [한계기준] 차아염소산나트륨:160~200ppm, 소독/행굼수량 : 50L 이상, 소독시간 : 2~5분(침지), 행굼횟수 : 3회(2~3분) 행굼 후 잔류염소 : 4ppm 이하
- ▶ [검토의견]
  - 설정된 한계기준에 맞게 관리되고 있음

- ▶ [한계기준] 차아염소산나트륨:100ppm 이상, 소독시간 : 10분 이상(침지)
- ▶ [검토의견]
  - 소독액 제조 시 희석방법 준수 필요
  - 소독액 제조 후 페이퍼 등을 이용하여 농도확인 필요



# 검증 사례

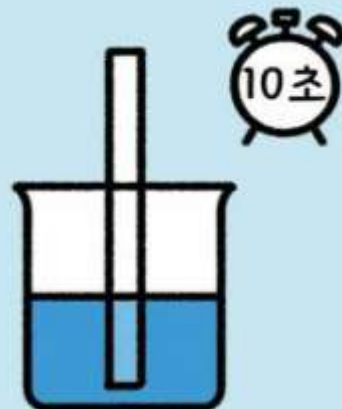
## 용수\_잔류염소측정

염소계 소독액은 테스트 페이퍼, 잔류염소 측정기 등을 활용하여 소독액 기준 준수 여부 확인

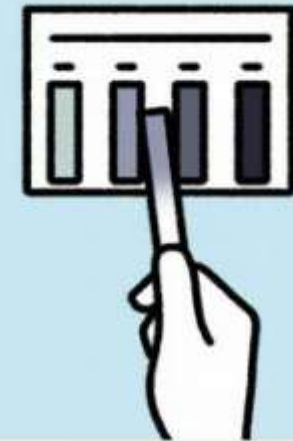
### 염소계 소독액 농도 모니터링 방법 (테스트 페이퍼 이용)



① 희석한 소독액을 적당한 용기에 덜어 담는다.



② 테스트 페이퍼를 소독액에 약 10초간 담근다.



③ 변화한 테스트 페이퍼 색을 색조표와 비교하여 소독액 농도를 측정한다.

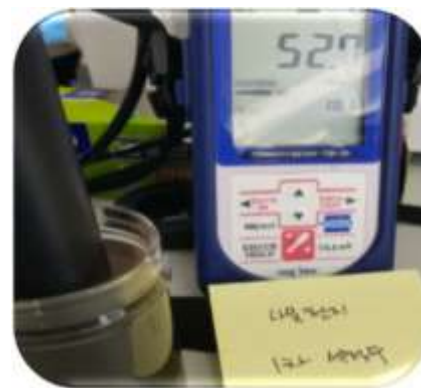
# 검증 사례

## 용수\_탁도

제조·가공용수 및 배합수의 탁도 확인(1.0NTU 이하)



용수 : 0.0 NTU



1차 세척수 : 52.7 NTU



2차 세척수 : 0.0 NTU

### ▶ [검토의견]

- 최종 2차 세척수의 탁도는 허용수준 이내로 관리되고 있으나, 1차 세척수 교체주기 설정하여 최종 세척수에서 탁도기준 초과사례 발생하지 않도록 관리 필요

<참조> 탁도는 1NTU를 넘지 아니할 것. 다만, 지하수를 원수로 사용하는 마을상수도, 소규모급수시설 및 전용상수도를 제외한 수돗물의 경우에는 0.5 NTU를 넘지 아니하여야 한다. [먹는물 수질기준 및 검사등에 관한 규칙, [별표 1] 먹는물의 수질기준(제2조 관련) 제5조파항]



# 검증 사례

## 용수\_수소이온농도(pH)

제조·가공용수 및 배합수의 수소이온 농도(pH 5.8 ~ 8.5) 및 완제품(음료류 등) 수소이온 농도 확인



상수도 pH 측정  
측정결과 : 7.51

지하수 pH 측정  
측정결과 : 6.96



과채주스  
측정결과 : 3.61

인삼홍삼음료  
측정결과 : 3.18

▶ 제조·가공에 사용되는 용수의 적합성 확인

▶ 완제품의 수소이온농도 관리기준 수립 지도

<참조> 수소이온 농도는 pH 5.8 이상 pH 8.5 이하이어야 할 것. 다만, 샘물, 먹는샘물 및 먹는물공동시설의 물의 경우에는 pH 4.5 이상, pH 9.5 이하이어야 한다.

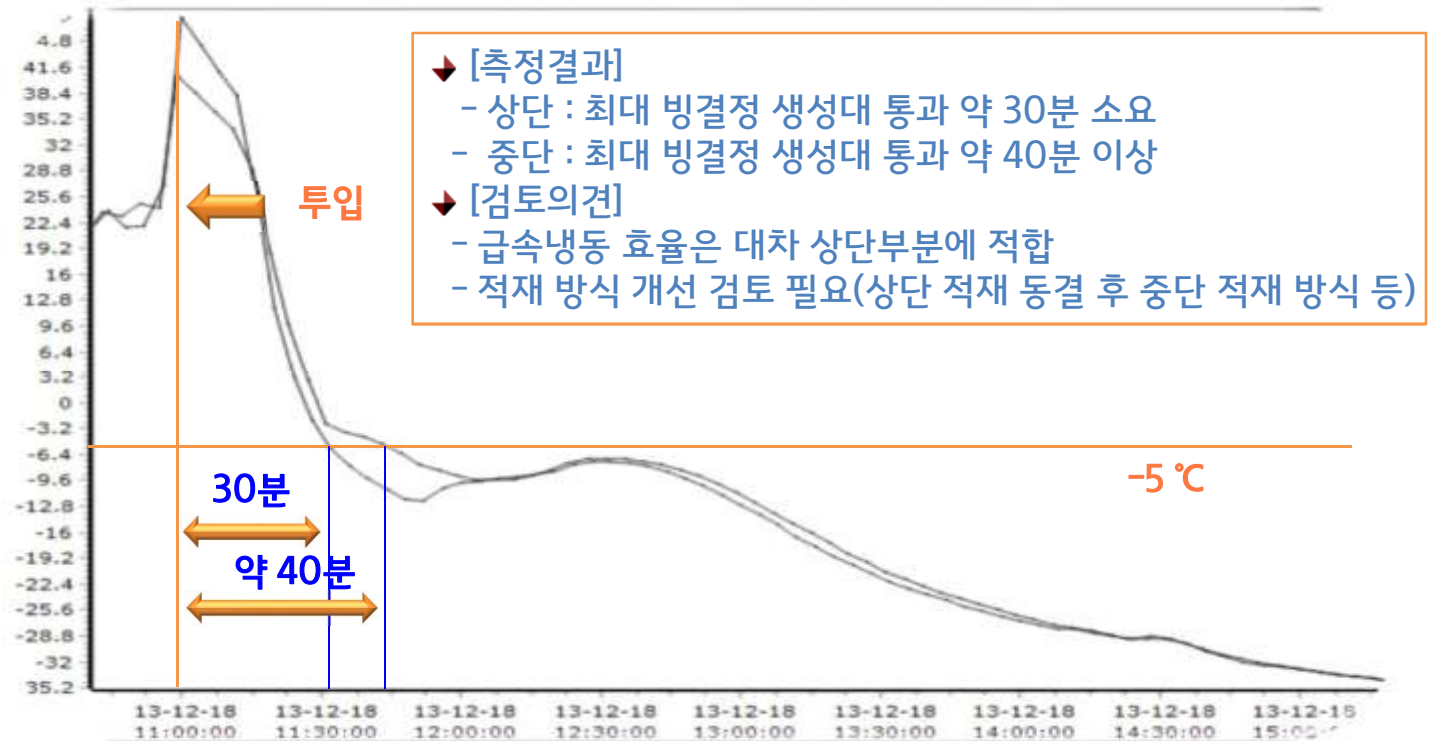
\* 먹는물 수질기준 및 검사등에 관한 규칙, [별표 1] 먹는물의 수질기준(제2조 관련) 제5조사항

# 검증 사례

## 급속냉동 공정\_Data Logger



급속냉동(포장 전 날개로 12시간 냉동) 공정 품온 확인  
데이터로거 2개 삽입하여 냉동 온도 확인(상단, 중단)



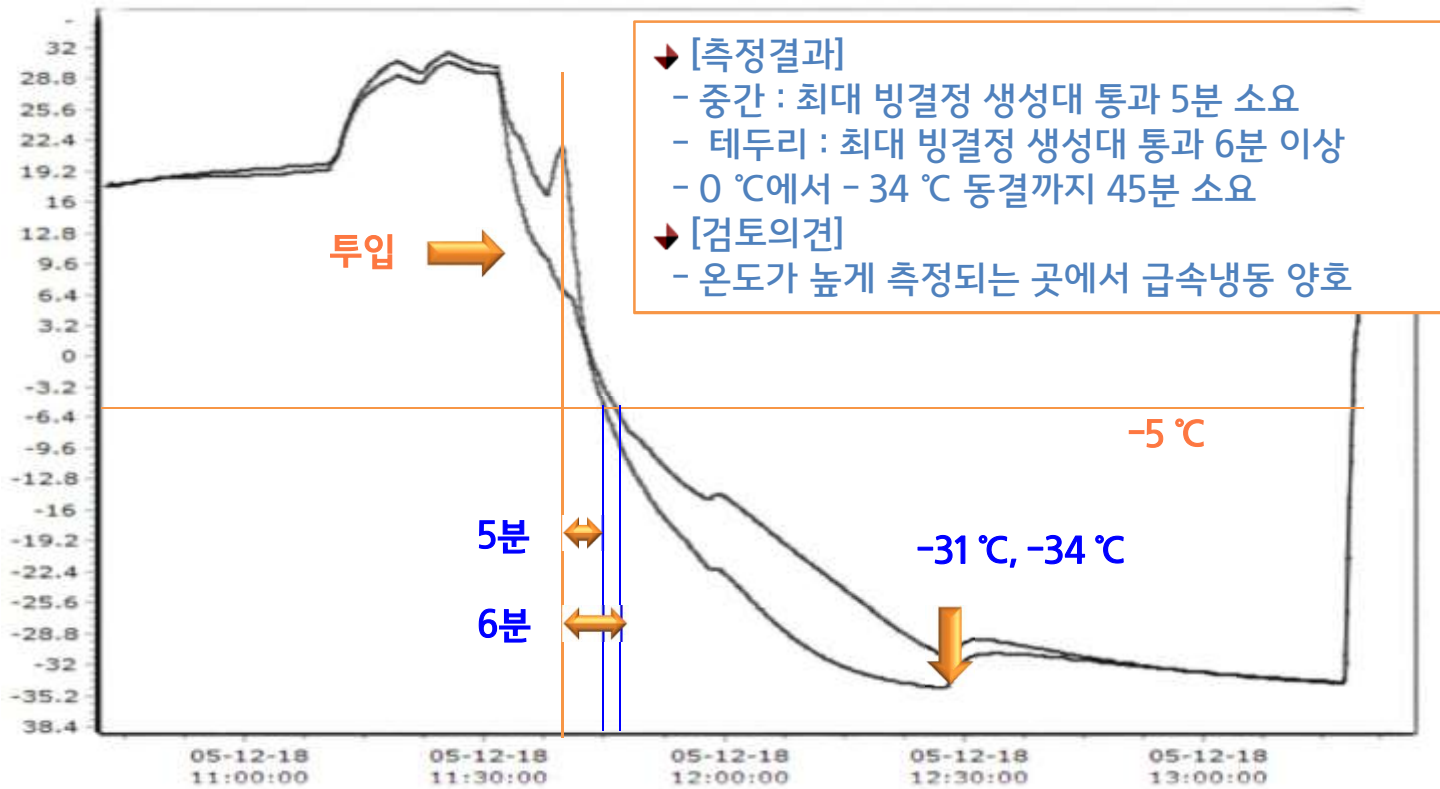
<참조> 급속냉동 : 최대 빙결정 생성대 (-1°C ~ -5°C)를 단시간(30분 내)에 통과 시키는 냉동(식품의 세포 파괴가 일반 냉동에 비하여 적음)

# 검증 사례

## 급속냉동 공정\_Data Logger



급속냉동공정의 품온 확인  
데이터로거 2개 삽입하여 위치별 품온 비교(도우 중간, 테두리)



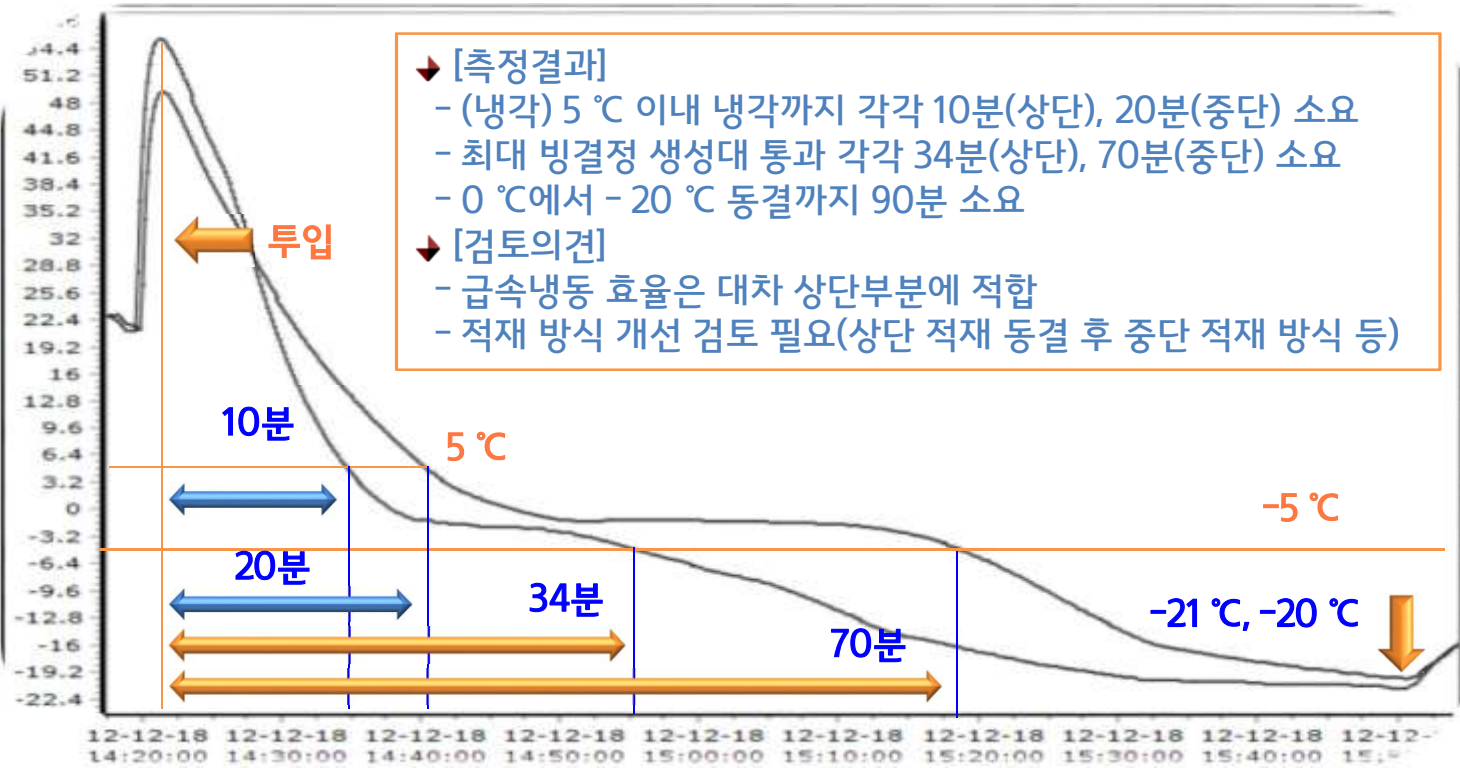
<참조> 급속냉동 : 최대 빙결정 생성대 (-1 °C ~ -5 °C)를 단시간(30분 내외)에 통과 시키는 냉동(식품의 세포 파괴가 일반 냉동에 비하여 적음)

# 검증 사례

## 냉각/냉동 공정\_Data Logger



냉각/냉동공정의 품온 확인  
데이터로거 2개 삽입하여 위치별 품온 비교(상단, 중단)



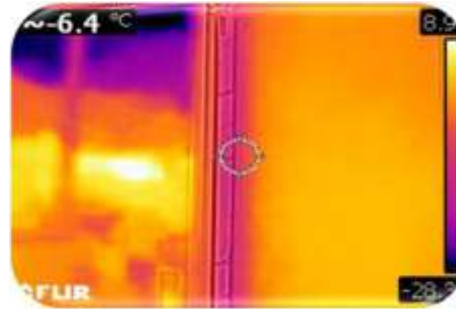
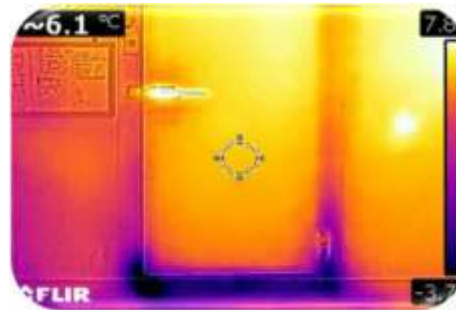
<참조> FDA 냉각 권고안 : 57°C에서 21 °C 이하 까지 2시간 이내 냉각, : 57°C에서 5 °C 이하 까지 총 6시간 이내 냉각



# 검증 사례

## 냉장/냉동 관리\_열화상카메라

### 냉장·냉동 보관 공정의 보냉 관리 취약점 확인



- ▶ [측정결과]
  - 온도 편차 많고 보냉관리 취약함, 온도가 낮게 측정되는 위치에 감온봉 설치되어 있음
- ▶ [검토의견]
  - 고무패킹 등을 이용하여 냉동/냉장 창고 냉기유출 방지 필요
  - 냉동/냉장 창고 내 온도가 가장 높게 측정되는 위치에 감온봉 설치 필요

# 검증 사례

## 작업장 청정도\_에어샘플러

청결구역 및 일반구역 공중부유균 확인  
에어샘플러를 이용하여 1,000L 포집 후 일반세균, 대장균군, 진균 확인



청결



150  
[권장:100이하]



0



1

일반



150  
[권장:1,000이하]



0



100

일반세균  
(CFU/m<sup>3</sup>)

대장균군  
(CFU/m<sup>3</sup>)

진균  
(CFU/m<sup>3</sup>)

▶ [검토의견]

- 청결구역 일반세균 결과가 다소 높게 나타나 작업장 급/배기 시스템 확인 및 청소관리 필요

<참조> 일본 건축 학회의 식품 공장 공중 미생물 평가 기준을 환산할 경우 청결구역 일반세균은 100 CFU 이하 (낙하균은 30CFU)  
일반구역은 1,000이하(낙하균은 100CFU) (실내환경에서 공중 미생물 오염도 평가 방법, JFRL(일본식품 분석 센터)뉴스 Vol.4 No.22 Jun. 2013]

# 검증 사례

## 작업장 청정도\_에어샘플러

청결구역 및 일반구역 공중부유균 확인  
에어샘플러를 이용하여 1,000L 포집 후 일반세균, 대장균군, 진균 확인



### ▶ [검토의견]

- 청결구역과 일반구역 모두 권장수준 이내로 청결하게 관리되고 있음

# 검증 사례

## 작업장 청정도\_미세먼지

청결구역 및 일반구역의 미세먼지를 측정하여 공기질 및 작업환경 확인



[A업체 일반구역]  
PM10 : 15  
HCHO : 0.058ppm



[A업체 청결구역]  
PM10 : 13  
HCHO : 0.05ppm



[B업체 전처리실]  
PM10 : 29  
HCHO : 0.0ppm



[B업체 내포장실]  
PM10 : 27  
HCHO : 0.0ppm

### ▶ [검토의견]

- 사무실 공기관리 지침과 비교 시 미세먼지(PM10), 포름알데히드 모두 권고 수준 이내의 낮은 수준으로 관리되고 있음

### <참조>

- 사무실 공기관리 지침(고용노동부고시 제2015-43호)
  - 미세먼지(PM10) :  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  이하, 포름알데히드(HCHO) :  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (또는 0.1ppm) 이하 관리 권고
- 실내공기질 관리법 시행규칙(환경부), [별표2] 실내공기질 유지기준
  - 다중이용시설(지하역사, 지하상가, 대합실, 의료기관, 어린이집 등)에 한하여 공기질 유지기준이 적용되고 있으나, 이를 참고하여 관리



# 검증 사례

## 작업장 청정도\_미세먼지

[참고] 실내공기질 관리법 시행규칙 [별표 2] 실내공기질 유지기준(제3조 관련)

다중이용시설	오염물질 항목	미세먼지 (PM-10)( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	미세먼지 (PM-25)( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	이산화탄소 (ppm)	폼알데하이드( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	총부유세균 (CFU/m <sup>3</sup> )	일산화탄소 (ppm)
가. 지하역사, 지하도상가, 철도역사의 대합실, 여객자동 차터미널의 대합실, 항만시설 중 대합실, 공항시설 중 여객터미널, 도서관·박물관 및 미술관, 대규모 점포, 장례식장, 영화상영관, 학원, 전시시설, 인터넷컴퓨터 게임시설제공업의 영업시설, 목욕장업의 영업시설		100 이하	50 이하	1,000 이하	100 이하	-	10 이하
나. 의료기관, 산후조리원, 노인요양시설, 어린이집		75 이하	35 이하		80 이하	800 이하	
다. 실내주차장		200 이하	-		100 이하	-	
라. 실내체육시설, 실내 공연장, 업무시설*, 둘 이상의 용도에 사용되는 건축물		200 이하	-		-	-	-

**\*건축법 시행령 [별표 1] 용도별 건축물의 종류(제3조의 5관련), 14. 업무시설**

가. 공공업무시설: 국가 또는 지방자치단체의 청사와 외국공관의 건축물로서 제1종 근린생활시설에 해당하지 아니하는 것

나. 일반업무시설: 다음 요건을 갖춘 업무시설을 말한다.

1) 금융업소, 사무소, 결혼상담소 등 소개업소, 출판사, 신문사, 그 밖에 이와 비슷한 것으로서 제1종 근린생활시설 및 제2종 근린생활시설에 해당하지 않는 것

2) 오피스텔(업무를 주로 하며, 분양하거나 임대하는 구획 중 일부 구획에서 숙식을 할 수 있도록 한 건축물로서 국토교통부장관이 고시하는 기준에 적합한 것을 말한다)

# 검증 사례

## 압축공기 청정도\_압축공기 미생물

### 압축공기의 미생물 교차오염 확인



일반세균 : 2 CFU/1,000L

#### ▶ [검토의견]

- 압축공기 미생물 측정결과 일반세균 2cfu/1,000L 검출 → 식품 유형별 기준 및 특성을 반영한 관리기준 수립·관리 필요

#### <참조>

1. HACCP의 압축공기 관리·평가 : 압축공기로 인한 세균, 오일 등의 교차오염 방지(필터설치, 유지보수, 식품등급 윤활유 사용 여부 등 점검)
2. 교차오염 예방/방지를 위한 주요 관리 방법 : 오일프리 컴프레서 도입, 여과필터 설치 및 관리, 식품등급 윤활유 사용, 정기적 유지보수

# 검증 사례

## 압축공기 청정도

압축공기의 수분, 오일, 먼지(입자크기) 등을 종합측정기를 이용하여 교차오염 가능성 확인



### ▶ [검토의견(ISO 압축공기 등급 기준과 비교)]

구분	0.3~0.5 $\mu$ m(개/㎡)	0.5~1.0 $\mu$ m(개/㎡)	1.0~5.0 $\mu$ m(개/㎡)	노점(°C)	오일함량(mg/㎡)
식품과 직접 접촉하는 공기의 ISO 기준	2등급 (400,000이하)	2등급 (6,000이하)	2등급 (100이하)	2등급 (-40이하)	1등급 (0.01이하)
측정(사진)결과	639,871	279,176	71,614	-33.1	0.010
ISO등급 판정	-	-	5등급	3등급	1등급

- 식품과 직접 접촉하는 압축공기의 파티클 및 노점 관리(등급향상) 필요

# 검증 사례

## 압축공기 관련 규격

○ ISO 압축공기 등급(ISO 8573-1:2010)<sup>1)</sup>

등급 Class	크기별 입자 수(개/m <sup>3</sup> )			수분함량 (압력하 노점(℃)) Pressure dewpoint	오일함량(mg/m <sup>3</sup> ) Concentration of total oil
	직경 0.1µm 초과 0.5µm 이하 입자수	직경 0.5µm 초과 1.0µm 이하 입자수	직경 1.0µm 초과 5.0µm 이하 입자수		
1	≤20,000	≤400	≤10	≤-70	≤0.01
2	≤400,000	≤6,000	≤100	≤-40	≤0.1
3	-	≤90,000	≤1,000	≤-20	≤1
4	-	-	≤10,000	≤3	≤5
5	-	-	≤100,000	≤7	>5
6	-	-	-	≤10	-

○ 식품 및 음료 등급 압축공기 모범실행지침(영국압축공기협회)<sup>2)</sup>

구분	ISO 압축공기 등급		
	크기별 입자 수(개/m <sup>3</sup> )	수분함량 (압력하 노점(℃)) Pressure dewpoint	오일함량(mg/m <sup>3</sup> ) Concentration of total oil
식품에 직접 접촉하는 압축공기	2등급	2등급	1등급
식품에 간접 접촉하는 압축공기	2등급	4등급	2등급

\*출처 : 식품안전정보리포트 VOL.03, '19.09, 한국식품안전관리인증원

# 검증 사례

## 압축공기 위생관리 방안



<압축공기 주요 오염원>

구분	오염원
설비 외부	이물(먼지 등), 미생물, 습기 등
설비 내부	윤활제, 녹, 수분 등
설비 보수	분진, 용접 스파터 등

### 사용용도에 따른 관리 기준 수립 및 주기적 점검 관리 필요

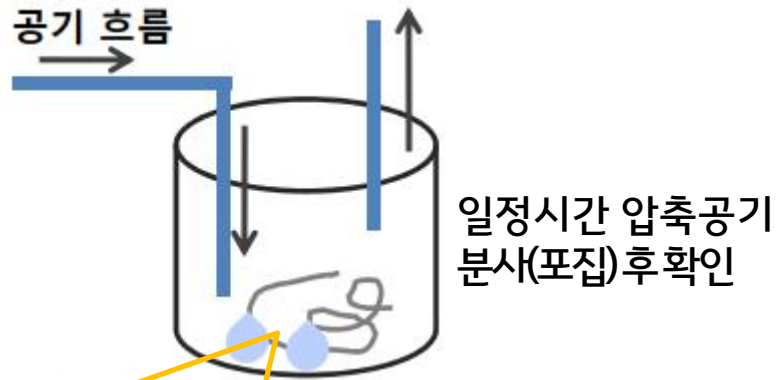
구분	관리수준
직접 분사	<p>[식품 및 포장용기 등에 직접 분사하는 경우]</p> <p>위해를 제어할 수 있는 설비 설치 및 주기적 청정도 관리 필요 → 유분, 이물, 수분 및 미생물 제어/관리 필요</p>
간접 분사	<p>[직접 분사외 설비 및 작업장 청소 등에 사용하는 경우]</p> <p>세척·소독 등이 미흡한 경우 교차오염 가능성 ↑, 위해를 관리할 수 있는 설비 선택 → 유분, 이물 및 수분 관리 필요, 미생물 관리(선택)</p>
설비 등 구동	<p>[설비 등 구동을 위하여 사용하는 경우]</p> <p>제품에 노출되지 않는 이송배관, 설비 연결부위 등은 교차오염 위험도 낮으나, 연결부위 등에서 공기가 새어 나오는 경우 교차오염 가능 → 정기적 제조설비 점검을 통해 관리 가능</p>

\*출처 : 식품안전정보리포트 VOL.03, '19.09, 한국식품안전관리인증원

# 검증 사례

## 압축공기 모니터링 방안

(수분) 공기 흡입기와 실리카겔, 페이퍼 등을 이용하여 모니터링 가능



(오일) 공기 흡입기와 오일 테스트페이퍼를 이용하여 모니터링 가능



\*출처 : 식품안전정보리포트 VOL.03, '19.09, 한국식품안전관리인증원



# 검증 사례

## 내시경카메라

육안확인 어려운 시설·설비 위생 상태 확인(덕트, 배관, 배수로, 호스 등)



### ▶ [검토의견]

- 주름관 청소 주기 변경 필요(현재 연 1회 주름관 청소)
- 포장 전 제품 냉각실의 냉각기 청소 주기 설정 및 관리 필요
- 에어컨 하단 필터 청소 주기 설정 및 주기적 관리 필요

# 검증 사례

## ATP측정

세척·소독(기구/기계 표면, 작업자 손 등) 전·후 ATP 확인으로 세척효과 확인



종사자 손 :  
600 RLU  
(권장 : 1,000 이하)



작업 도구(도마) :  
24 RLU  
(권장 : 200 이하)



작업 도구(칼날) :  
16,203 RLU  
(권장 : 150 이하)

### ▶ [검토의견]

- 작업도구(칼)에 대한 세척·소독 방법 재검토 및 세척·소독 후 교차오염 되지 않도록 보관관리 필요

<참조> 측정(RLU) 값은 식품·세제·소독약품 등의 잔여물과 도구의 노후 정도에 영향으로 달라질 수 있음, 결과 판독은 제조사용 참고



# 검증 사례

## ATP측정

세척·소독(기구/기계 표면, 작업자 손 등) 전·후 ATP 확인으로 세척효과 확인



작업 도구(가위) :  
21 RLU  
(권장 : 150 이하)



작업 도구(주걱) :  
30 RLU  
(권장 : 150 이하)



믹서기 칼날 :  
31 RLU  
(권장 : 150 이하)



내포장 작업대 :  
188 RLU  
(권장 : 200 이하)

### ▶ [검토의견]

- 제조·가공에 사용되는 도구는 사용 후 적절히 세척·건조·소독하여 보관하고 있음

# 검증 사례

## UV 측정

자외선살균 공정 및 자외선소독기 등의 자외선 파장 확인



측정결과 :  
0.712 mw/cm<sup>2</sup>



측정결과 :  
0.072 mw/cm<sup>2</sup>

구분	UV 조사량 (mW/cm <sup>2</sup> )	UV조사 시간(초)
상단	0.712	약 10초 이상
하단	0.072	약 101초 이상

\* 99.9%불활성화 요구 조사량  
- Escherichia coli : 3.5~7.3mJ/cm<sup>2</sup>

### ▶ [검토의견]

- [상단] UV조사량 : 0.712mW/cm<sup>2</sup> → UV조사 필요시간 : 약 10 초 이상
- [하단] UV조사량 : 0.072mW/cm<sup>2</sup> → UV조사 필요시간 : 약 101 초 이상
- 조사량이 가장약하게 측정되는 하단을 기준으로 UV살균기 가동시간을 설정하여 관리 필요

<참조> 파장 강도 참조 : 정수처리 선진화를 위한 개선안 연구, 2010, 국립환경과학원

# 검증 사례

## UV 측정

자외선살균 공정 및 자외선소독기 등의 자외선 파장 확인



상단



중단



하단

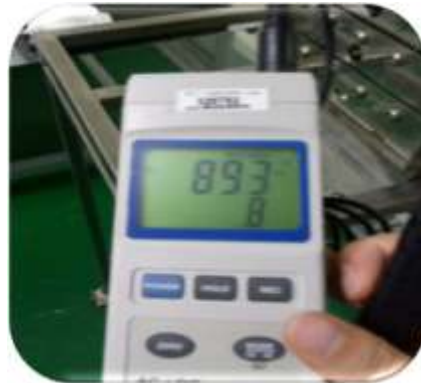
### ▶ [검토의견]

- [상단] UV조사량 :  $0.147\text{mW/cm}^2$  → UV조사 필요시간 : 약 50 초 이상
- [중/하단] UV조사량 :  $0.008\text{mW/cm}^2$  → UV조사 필요시간 : 약 913 초 (약 16분) 이상
- UV램프 교체 또는 도구 적재 방법 개선하여 중/하단까지 충분한 살균 가능하도록 개선 필요

# 검증 사례

## 가우스 측정

씻가루 제거 공정의 자력확인(분쇄 제품 등)



A 업체  
기준 : 8,000 G  
결과 : 8,938 G



B 업체  
기준 : 10,000 G  
결과 : 11,378 G



C 업체  
기준 : 8,000 G  
결과 : 6,535 G

▶ [검토의견]  
- C업체의 경우 관리기준에 따라 자석봉 교체하여 관리 필요

<참조> 가우스 측정 값은 자석봉 전체 최대 값을 측정(자력 측정기 모델에 따라 다르지만 일반적으로 MAX와 REC 등 버튼 활용)

# 검증 사례

## 풍속 측정

강제 급·배기 장치의 풍속량 확인  
강제 급·배기 장치의 공기 역류 확인



덕트  
(10.5m/s)



입출고실 에어커튼  
(3.93m/s)



위생전실 에어커튼  
(4.28m/s)

- ▶ [측정결과]
  - 덕트는 양호, 에어커튼은 권장 수치에 미흡
- ▶ [검토의견]
  - 해충 유입이 많이 발생할 수 있는 환경일 경우 에어커튼 배기량 조정 검토

<참조> 에어커튼 옥외의 설비는 10~15m/s, 옥내의 설비는 5~10m/s, 덕트의 경우 풍속은 15m/s  
(에어커튼 : <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=654300&cid=42326&categoryId=42326>, 덕트 : 덕트설비 설계기준, 국토교통부(2016))



# 검증 사례

## Aw(수분활성도) 측정

비가열제품(분말) 공정의 수분활성도(Aw) 확인(복합조미식품 등)  
보관, 건조공정 등 부재료 및 제품의 Aw 확인



고춧가루  
Aw : 0.518



복합조미식품  
Aw : 0.421



복합조미식품  
Aw : 0.193



건면  
Aw : 0.719

### ▶ [검토의견]

- 분말 원료는 미생물 생육 어려운 환경으로 관리되고 있음
- 건면의 경우 곰팡이 생육 관리 필요함

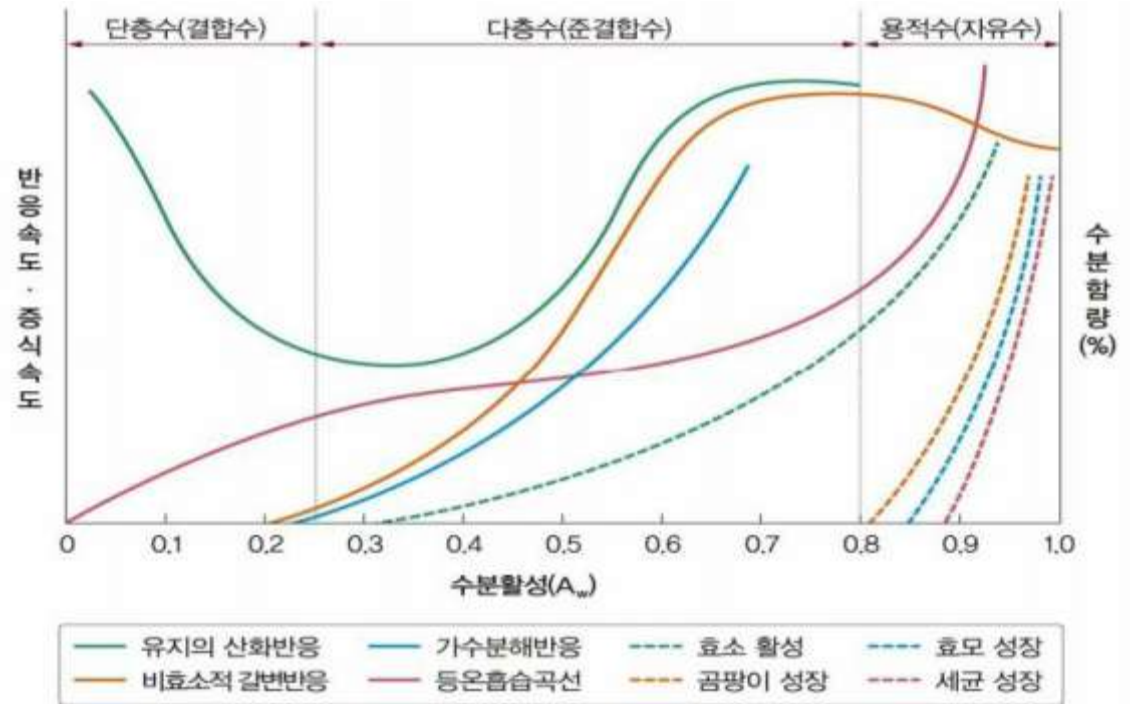
<참조> 통상적으로 일반적 미생물 성장 최저 Aw는 세균 0.86, 효모 0.78, 곰팡이 0.65으로 0.6이하에서는 미생물 생육 어려움

# 검증 사례

## Aw(수분활성도) 측정

식품명	수분활성(A <sub>w</sub> )
과실	0.97
채소, 어패류	0.97
쥬스	0.97
식육	0.97
달걀	0.97
쇠고기	0.97
소금절인 생선	0.9
햄, 소시지	0.92
치즈	0.96
빵	0.96
젬	0.82-0.94
건조과실	0.72-0.80
꿀	0.75
쌀, 대두	0.60-0.64
설탕	0.1

[식품중의 퍼센트 수분함량과 수분활성도와의 비교]  
(Kaplow, M. 1970. Food Technol., 24, 891)



[식품 각종 변성 요인의 반응속도와 수분활성과의 관계]  
(조신호 외(2014), 식품화학)



# 검증 사례

## 잔류항생물질 간이검사

원유, 계란, 식육 등의 잔류항생 물질 간이 검사



원료육(돼지고기)  
BETA, QNL, SULFA, TET 계열 음성

계란  
QNL 계열 음성

### ▶ [검토의견]

- 보관된 원료의 잔류항생물질 간이 검사는 양호함
- 국가잔류검사프로그램(NRP, 농림축산검역본부)에서 모니터링 운영
- 농장의 경우 출하 전 휴약기간 준수 및 오남용 방지 필요

# 검증 사례

## 산가 측정

튀김 공정의 TPM 확인(유탕·유처리 제품 등)



14.5 TPM



29.5 TPM



▶ [검토의견]

- 기름 산가 측정 기준 수립 및 관리 주기 등 설정 필요

<참조>

- TPM : 유리지방산, 모노글리세리드, 디글리세리드 등 다양한 산화 물질을 통칭하는 용어
- 산가 : 유지에 함유된 유리지방산의 양을 나타내는 수치

TPM	기름 상태	TPM	기름 상태
0~14%	신선한 상태	22~24%	기름 교체가 필요한 상태
14~18%	약간 사용이 된 상태	24% 초과	더 이상 기름을 사용할 수 없는 상태
18~22%	사용됐지만, 문제는 없는 상태		

# 검증 사례

## RPM 측정

컨베이어벨트를 사용하는 공정의 벨트 속도 확인



준수확인



설비 : 연속식 증숙기  
- 관리기준 :  $10 \pm 0.5$  RPM  
- 측정결과 : 10.13 RPM

수립



설비 : 건조기(컨베이어형)  
- 관리기준 : 없음  
- 측정결과 : 124.8 RPM

# 검증 사례

## 영업장 외곽 확인(드론)

영업장 주변 오염원, 용수탱크 시건장치, 불법건축물 등 확인



- ▶ [검토의견]
- 영업장 및 작업장 주변 오염원 없음, 용수탱크는 시건장치 관리 중



# 검증 사례

## 기타



pH 측정기  
소스류  
CCP 한계기준 준수



pH 측정기  
김치류  
자사 숙성기준 준수



염도계  
소스류  
자사 완제품 기준 준수



당도계  
소스류  
자사 완제품 기준 준수

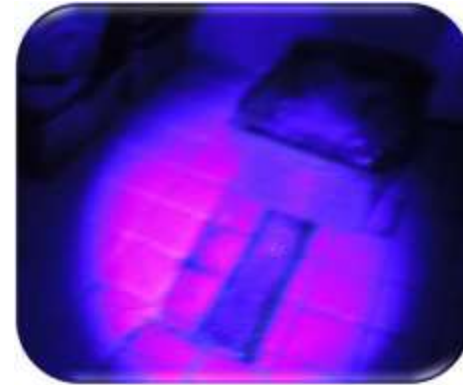
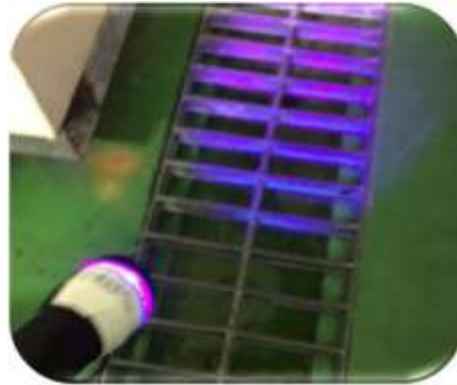
(pH 참조) 통상적으로 식품의 pH가 4~5 이하인 경우 균 생육 저해, pH 4.0 이하인 경우는 안전(김치 발효에 의한 장내병원균의 생육저해효과, 한국식품과학회지(2002))

(염도 참조) 통상적으로 식염 8% 이상일 경우 균 생육 저해(식품의약품안전청 결과보고, 식품미생물 안전관리연구-식중독균의 위해성에 따른 재분류 및 시험법 개선, 2010)

(당도 참조) 통상적으로 당농도 50% 이상일 경우 균 생육 저해(효모 및 곰팡이 제외)

# 검증 사례

## 기타



UV랜턴

원료창고, 배수로 등 설치류 침입 흔적 없음(분변)

(UV파장 : 395nm, UV-A)



레이저거리측정기  
내포장실 43.62 m<sup>2</sup>



조도계  
육안선별실 조도 개선 필요(540lux 이상)

# 검증 사례(Report)

## 검증 리포트 업체 제공

HACCP plan 및 선형요건 관리 등 측정 항목별 분석결과 제공을 통하여 HACCP 운영능력 제고

검증 기술지원 결과 Report

가본사명					
업체명	00000	기술지원 일시	2018-10-10	관할지역	00지역
인증유무	유	유통 또는 업종	레토르트식품	기술지원 담당자	홍길동
인증번호	-	영업허가(심)번호	-	작성일자	2018-10-20

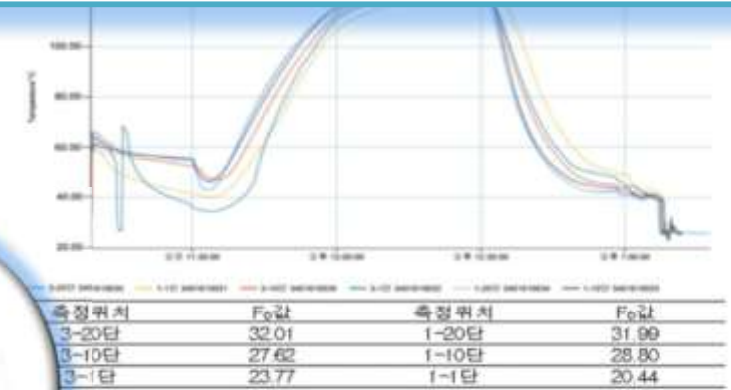
  

구분	공정명	설비형태	한계기준	사용장비	측정결과
CCP-B	열균	레토르트	120~122°C 열균시간 : 30분	F <sub>0</sub> 측정기	(측정결과 세부내역 별첨) * 1번, 3번 대차 각 110.20만 세이티브 저온영양값 최저 : 20.44 (냉각 : 92.0%)
CCP-P	금속검출	금속검출기	Fe 1.5mmφ, SUS 3.5mmφ 이상 검출	테스트피스	* Fe 1.5mmφ, SUS 3.5mmφ 이상 검출 가능

○ 기술지원 의견

- (열균) 두유 레토르트 F<sub>0</sub> 측정결과 레토르트식품의 제조가공기준(열균은 제품의 중심온도가 120°C 4분간 또는 이와 같은 수준 이상의 효력을 갖는 방법으로 열처리하여야 함)에 충족하는 수준으로 확인되었으나, 측정위치별 최대 약 12분의 F<sub>0</sub> 차이가 있으며, 특히 1번대차 하단이 가장낮은 결과값(20.44)으로 측정되어, 타 제품 설계 시 해당위치(Cold spot)를 고려한 한계기준 설정이 필요할 것으로 사료됨
- (금속검출) 내포장 완료된 제품과 테스트피스(Fe : 1.2, 1.5mmφ, SUS : 3.0, 3.5mmφ)를 제품 상단, 중앙, 하단에 위치하여 금속검출기(감도 : H40, L30) 컨베이어벨트(중앙, 좌·우측) 각 10회 씩 테스트 실시한 결과 설정된 한계기준(Fe 1.5mmφ, SUS 3.5mmφ 이상 검출)에 맞게 검출가능한 것으로 확인

검정항목	측정위치(또는 설비)
조도계	원료 투입실, 포장/마래실, 가열실, F <sub>0</sub> 측정실
ATP	열실, 위생실, 세척기, 구출용 내부장치
UV살균-소독기	UV살균기
냉장보관	냉장창고



### ○ 기술지원 의견

- (열균) 두유 레토르트 F<sub>0</sub> 측정결과 레토르트식품의 제조가공기준(열균은 제품의 중심온도가 120°C 4분간 또는 이와 같은 수준 이상의 효력을 갖는 방법으로 열처리하여야 함)에 충족하는 수준으로 확인되었으나, 측정위치별 최대 약 12분의 F<sub>0</sub> 차이가 있으며, 특히 1번대차 하단이 가장낮은 결과값(20.44)으로 측정되어, 타 제품 설계 시 해당위치(Cold spot)를 고려한 한계기준 설정이 필요할 것으로 사료됨

- (금속검출) 내포장 완료된 제품과 테스트피스(Fe : 1.2, 1.5mmφ, SUS : 3.0, 3.5mmφ)를 제품 상단, 중앙, 하단에 위치하여 금속검출기(감도 : H40, L30) 컨베이어벨트(중앙, 좌·우측) 각 10회 씩 테스트 실시한 결과 설정된 한계기준(Fe 1.5mmφ, SUS 3.5mmφ 이상 검출)에 맞게 검출가능한 것으로 확인

검증 기술지원 결과 Report는 평가절이거나 발전 목적(시험성적서 제출) 갖지 않으며, 해당 업체의 HACCP과 선형요건 관리의 수립 및 개선에 대한 참고용으로 제공됩니다.





# Q&A

---

# 감사합니다

---

