

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

신상문·정홍인·이용희·최지원·윤진성

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 “혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함
방안”의 최종 보고서로 제출합니다.

2023년 10 월

연구진

연구기관 : 동아대학교 산학협력단

연구책임자 : 신상문 (교수, 동아대학교)

연구원 : 정홍인 (교수, 경성대학교)

연구원 : 이용희 (부교수, 동아대학교)

연구원 : 최지원 (조교수, 동아대학교)

: 윤진성 (감독관, 한국 뷰로베리타스(주))

요약문

- 연구기간 2023년 03월 ~ 2023년 10월
- 핵심단어 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계, 방호장치, 안전검사, 안전인증, 자율안전확인신고, 위험기계기구, 적용범위, 검사기준, 규제영향 분석
- 연구과제명 혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

1. 연구배경

지난 5년간('17년~'22.9월, 고용노동부 통계자료) 기계에 의한 사고사망자는 총 1,581명이며, 이 중 끼임 사고가 493명으로 가장 많고, 떨어짐 283명, 부딪힘 194명, 날아오는 물체에 맞음 155명, 깔림·뒤집힘이 134명 등의 순으로 발생하였다. 특히, 회전체 위험기계(혼합기, 파쇄기 등)로 인한 끼임 사고는 방호조치 미비로 인해 발생되고 있으나, 사용단계에서 안전성을 확보하는 안전검사 대상에서 제외되어 있는 등 안전 사각지대가 존재 하고 있는 실정이다. 그리고 위험기계의 사고강도와 사고빈도 등 위험성에 따라 재해를 효과적으로 예방할 수 있는 위험기계의 관리기준 및 방안을 마련할 필요성이 증가하고 있다. 따라서 본 연구에서는 혼합기, 파쇄기 및 분쇄기, 식품가공용기계 등의 회전체 기계기구의 잠재적 위험성을 감소시킬 수 있는 방안을 다각적으로 분석하고 현장 및 전문가의 의견 수렴을 통하여 중대재해를 예방 할 수 있는 규제 개편의 방안을 제시하고자 한다. 특히 혼합기, 파쇄기 및 분쇄기, 식품가공용기계의 안전검사 대상 포함 방안의 연구를 수행하고자 한다.

2. 주요 연구내용

1) 국내·외 안전인증·안전검사·자율안전확인신고(이하 “안전인증등”) 유사제도 비교·분석

관련 국내 유사제도와 국외 제도를 다음과 같이 분석하여 제시하였다.

- 국내 유사제도: 전기안전검사, 보일러 안전검사, 승강기안전검사제도 등
- 해외 안전 검사제도 현황: 미국, 일본, 영국, 독일, 싱가포르

분석 결과를 통하여 볼 때, 국내 및 국외 제도 분석 결과에 따르면 선진국으로 분류되는 영국이나 미국의 경우, 작업장에서 사용하는 모든 기계는 법적 필수 요구사항이나 포괄적 법의 적용을 받아 자율적으로 관리하고 있어 국내 제도에 직접적으로 참고하기에 무리가 있다고 판단된다. 하지만 일본의 경우 회전체 기계에 대한 관리 감독을 강화하고 있는 것을 확인할 수 있었다.

2) 사고 다발 위험기계 문제점 도출 및 안전인증등 관리수준 개선방안 제안

혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계 등의 현황을 파악하고 자율안전확인신고 등의 개선방안 도출을 위하여 산업재해 현황 분석, 사망사고 원인 분석, 자율안전확인신고 등 제도 실적 분석 등을 수행하였다. 분석 결과를 통하여 볼 때, 혼합기와 파쇄기는 안전검사 및 자율안전확인신고 대상의 사망사고 및 사망 위험도 등을 통하여 볼 때 위험성 감소를 위한 조치가 필요하다고 판단된다. 그리고 식품가공용기계의 경우, 단위 기계/기구당 재해자 수가 비교적 높게 나타나고 있는 것을 확인할 수 있다.

3) 관련 법령(시행령 제77조 및 제78조, 관계 고시 등) 개정(안) 도출

관련 법령 개정(안)의 도출과 개정안의 다양한 의견 수렴을 위하여 산업 현장의 이해 관계자(제조사, 사업장, 검사기관을 대상)를 대상으로 심층 면접을 수행하였고, 현행 위험기계 관리기준과 관련 법령 개정 방안 도출에 대하여 제조사, 사업장, 검사기관을 대상으로 전문가 자문회의를 진행하였으며, 이를 통해 법령 개정의 필요성과 해결 방안에 대하여 안전 검사제도의 효과성을 높이고, 제조사와 사업장이 안전 검사 기준을 더 잘 이해하고 준수할 수 있도록 지원하는 방향으로 제안하였다.

4) 혼합기·파쇄기 등 위험기계 안전검사 대상 적용범위 및 검사 기준 제안

혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계 등의 위험기계에 대하여 안전검사 제도의 법제화를 위한 적용범위와 검사 기준을 제안하였다. 안전검사의 적용 범위 및 검사 기준 마련을 위하여 먼저 시행되고 있는 산업용 로봇의 법령 및 제도(자율안전확인신고제도 및 안전검사제도)에 대하여 비교 검토를 수행하였다. 추가적으로 22년도 산업안전보건공단에서 진행한 위험기계 사용 사업장의 현장 점검(패트론클) 결과에 대하여 분석하여 제시하였다.

5) 법령 개정(안)에 대한 규제영향분석

안전검사 제도의 법령 개정에 따른 규제영향을 분석하기 위해 비용과 편익의 비율(B/C Ratio)을 이용하여 경제성 분석을 수행하였다. 경제성 분석은 편익 산출 방법으로 제도 시행 전과 후의 산업재해 감소 효과를 고려하기 위하여 이중차분법(DID) 분석을 사용하였고, 비용 산출 방법은 산업재해 보상금을 기반의 직접비용과 하인리히 및 ANSI 방법 기반의 간접비용을 사용하였다. 안전검사 제도의 신규 시행에 따른 경제성 분석 결과 산재 예방에 대한 경제성

이 있다고 분석되었으며, 이는 안전검사에 따른 투입 비용에 비하여 산재 감소 효과로 인한 편익이 더 크다고 할 수 있다.

3. 연구 활용방안

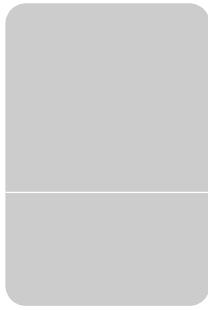
본 연구에서는 도출한 연구 결과를 바탕으로 혼합기, 파쇄기 및 분쇄기, 식품가공용기계의 안전검사 및 자율안전확인신고 등의 제도 개선을 위한 자료로 활용 할 수 있을 것으로 판단한다. 그리고 국내·외 제도의 비교를 바탕으로 현 제도의 장·단점을 파악 할 수 있으며, 이해관계자(제조사, 사업장, 검사기관 등)의 심층 면접 결과를 바탕으로 다양한 의견 수렴 결과를 제도 개선에 활용할 수 있을 것으로 판단한다. 또한 본 연구에서는 기존 산업용로봇 등의 규칙(자율안전확인신고 및 안전검사)에 대한 비교 연구를 수행하였으며, 이를 활용하여 혼합기, 파쇄기 및 분쇄기, 식품가공용기계의 안전검사 제도 도입에 필요한 사항 들을 도출 하였다. 특히 본 연구에서 제안하는 연구 방법 (국내외 제도 비교 연구, 이해관계자 심층 면접, 전문가 자문회의 운영, 산업재해 현황 분석 및 사망사고 원인 분석, 고시 비교분석, 규제영향 분석 등)을 통하여 향후 제도 개선 방법에 활용 할 수 있을 것으로 판단된다. 또한, 본 연구에서 제시한 국내외 제도 비교 연구, 이해관계자 심층 면접, 산업재해 현황 분석 및 사망사고 원인 분석, 규제영향 분석 등은 향후 제도 개선의 기초자료로 활용 될 수 있을 것이다.

4. 연락처

- 연구책임자 : 동아대학교 교수 신상문
- 연구상대역 : 안전보건공단 산업안전연구실 과장 전소영
 - ☎ 052-703-0848
 - E-mail: syjeon@kosha.or.kr

목 차

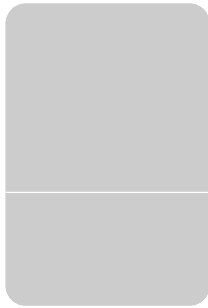
I. 서론	3
1. 연구개요	3
1) 연구 목표	4
2) 관련 선행연구에 대한 내용 분석	5
2. 연구내용 및 방법	7
1) 연구 내용	7
2) 연구 방법	9
3. 연구 수행 범위	10
II. 본론	15
1. 국내·외 유사 제도 비교·분석	15
1) 국내 유사 제도 분석	16



목 차

2) 국외 유사 제도 분석	37
2. 위험기계 재해현황 분석 및 사망사고 원인 분석	58
1) 위험 기계별 산업재해 현황의 다각적 분석	58
2) 중대사고 위험지수 개발	85
3. 안전인증 등 제도 실적 분석 및 관리수준 개선방안	92
1) 자율확인신고 제도 실적 분석 (2018년~2022년)	92
2) 방호장치(자율안전확인신고) 실적 분석 (2013년~2022년)	101
4. 현장점검(패트롤) 결과분석(22년 공단 위험기계 사용 사업장)	105
1) 2022년 현장점검(패트롤) 빈도 분석	107
2) 끼임 점검 결과 빈도 분석	110
3) 2022년 현장점검(패트롤) 끼임 점검 결과 분석	113

5. 혼합기·파쇄기 등 위험기계 안전검사 대상 적용범위 및 검사 기준 제안	116
1) 혼합기·파쇄기(식품가공용기계 포함) 등 위험기계 안전검사 대상 검사기준 제안	116
6. 이해관계자 의견수렴 및 전문가 자문회의	179
1) 이해 관계자 심층면담 조사지	179
2) 이해 관계자 심층면담 조사 결과	209
3) 전문가 자문회의 결과	278
7. 법령 개정(안)에 대한 규제영향분석	285
1) 안전검사 적용 범위 확대에 따른 비용편익 분석	285
2) 회전체 위험기계에 대한 안전검사 실시에 따른 경제성 분석	300



목 차

Ⅲ. 결론	307
참고문헌	314
Abstract	316
부록 : 설문조사지	320
부록 1 심층면담 조사지 (사용 사업장)	320
부록 2 심층면담 조사지 (제조사)	330
부록 3 심층면담 조사지 (검사기관)	337
부록 4 방호장치 심층면담 조사지 (사업장, 제조사)	340
부록 5 혼합기 자율안전확인신고 제작 및 안전기준에 근거한 안전 검사 검사기준(안) 제안	349

부록 6 파쇄기 및 분쇄기 자율안전확인신고 제작 및 안전기준에 근거한 안전검사 검사기준(안) 제안	364
부록 7 식품가공용기계(식품파쇄기, 식품혼합기) 자율안전확인신고 제작 및 안전기준에 근거한 안전검사 검사기준(안) 제안	382

표 목차

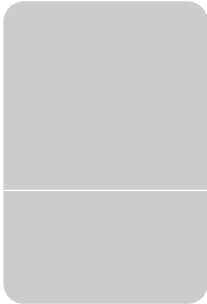
〈표 II-1.1〉 국내의 현행 위험기계 관리기준	16
〈표 II-1.2〉 안전 인증 심사 세부 사항	18
〈표 II-1.3〉 안전인증 대상 기계, 방호장치, 보호구	19
〈표 II-1.4〉 기계기구의 국내 안전인증 대상 적용범위	19
〈표 II-1.5〉 자율안전확인 대상 기계, 방호장치, 보호구	20
〈표 II-1.6〉 자율안전확인신고 대상 및 적용 범위	21
〈표 II-1.7〉 안전검사 및 자율검사프로그램 주기	24
〈표 II-1.8〉 기계기구의 국내 안전검사 대상 적용범위	25
〈표 II-1.9〉 위험기계 안전검사 기준 개정 연혁	27
〈표 II-1.10〉 정기검사 대상 전기설비 및 시기	32
〈표 II-1.11〉 보일러 검사의 종류 및 대상	34
〈표 II-1.12〉 승강기 안전검사의 실시	36
〈표 II-1.13〉 주요 선진국의 안전검사제도 및 회전체 위험기계 대응 개요	38
〈표 II-1.14〉 미국의 안전검사 대상과 내용	40
〈표 II-1.15〉 일본의 위험 특정기계	43
〈표 II-1.16〉 일본의 자주검사 대상 기계, 기구 (특정자주검사 포함)	43
〈표 II-2.1〉 10년간 기인물별 사망사고 통계 분석	59
〈표 II-2.2〉 5년별 사망자에 대한 주요 변수 이동평균 비교 (2013~2022)	61
〈표 II-2.3〉 자율안전확인신고 및 안전검사 대상기계 부상자 5년별 이동평균 (2013~2022)	62
〈표 II-2.4〉 자율안전확인신고 및 안전검사 대상기계 사망위험도 5년별 이동평균	

(2013~2022)	65
〈표 II-2.5〉 5년별 사망위험도에 대한 주요 변수 이동평균 비교 (2013~2022)	66
〈표 II-2.6〉 현행 자율안전확인신고 대상 방호장치 6종	82
〈표 II-2.7〉 자율안전확인신고 대상 기계에 대한 우선순위 점수산정 결과	88
〈표 II-2.8〉 자율안전확인신고 및 안전검사 대상 기계에 대한 우선순위 점수 산정 결과	90
〈표 II-3.1〉 자율안전확인신고 대상품별 자율안전확인신고 실시 건수	93
〈표 II-3.2〉 방호장치에 대한 자율안전확인신고 실시 건수	101
〈표 II-4.1〉 지역별 끼임점검 결과	115
〈표 II-4.2〉 규모별 끼임 현장점검 결과	115
〈표 II-5.1〉 혼합기, 파쇄기, 분쇄기 안전검사 적용대상	118
〈표 II-5.2〉 식품가공용기계에 대한 안전검사 검사기준 주요 변경점 (기존 자율안전확인신고 제작 및 안전기준과 주요 항목 비교)	122
〈표 II-5.3〉 산업용 로봇 자율안전확인신고 제작 및 안전기준에 및 안전검사 검사 기준 비교	129
〈표 II-5.4〉 역화방지기 자율안전확인신고 기준 비교	168
〈표 II-5.5〉 롤러기 급정지장치 자율안전확인신고 기준 비교	171
〈표 II-5.6〉 연삭기 덮개 자율안전확인신고 기준 비교	173
〈표 II-5.7〉 목재가공용 둥근톱 자율안전확인신고 기준 비교	174
〈표 II-5.8〉 동력식 수동대패용 자율안전확인신고 기준 비교	176

표 목차

〈표 II-5.9〉 방호장치의 자율안전확인신고 변경(안)	177
〈표 II-6.1〉 선행연구 심층면담 조사 항목 정리	183
〈표 II-6.2〉 심층면담 조사 항목 후보(안)	186
〈표 II-6.3〉 심층면담을 위한 설문항목 (일반사항)	193
〈표 II-6.4〉 심층면담을 위한 설문항목 (위험기계현황, 혼합기, 식품혼합기)	193
표 C 심층면담을 위한 설문항목 (파쇄기 또는 분쇄기, 식품파쇄기)	200
표 D 심층면담을 위한 설문항목 (현 제도 인식도 및 법 개정에 대한 의견)	207
〈표 II-6.5〉 심층면담 실시 제조사 명단	209
〈표 II-6.6〉 심층면담 실시 사용 사업장 명단	210
〈표 II-6.7〉 1차 전문가 자문회의 의견 및 자문 사항	280
〈표 II-6.8〉 2차 전문가 자문회의 의견 및 자문 사항	282
〈표 II-7.1〉 년도별 산업용 로봇, 컨베이어, 전체 산업, 제조업의 재해자 수	289
〈표 II-7.2〉 이중차분 분석 결과	290
〈표 II-7.3〉 혼합기 및 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기) DID 계수	290
〈표 II-7.4〉 컨베이어 기간별 비용	291
〈표 II-7.5〉 산업용 로봇 기간별 비용	291
〈표 II-7.6〉 2014년, 2019년 작업환경실태조사 혼합기 및 파쇄기/분쇄기 추정 보유 대수	291

〈표 II-7.7〉 2014년, 2019년 작업환경실태조사 식품가공용기계 추정 보유 대수	292
〈표 II-7.8〉 제조업 내 단품류 검사시간	294
〈표 II-7.9〉 직접경비 산정 (한국산업안전보건공단)	294
〈표 II-7.10〉 혼합기 및 파쇄기/분쇄기 예측 수수료 산정 결과	295
〈표 II-7.11〉 혼합기 및 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기) 투입 비용	295
〈표 II-7.12〉 산업용 로봇, 컨베이어의 편익 산출 (전체 산업 기반)	297
〈표 II-7.13〉 산업용 로봇, 컨베이어의 편익 산출 (제조업 기반)	297
〈표 II-7.14〉 혼합기, 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계 편익 산출	298
〈표 II-7.15〉 연도별 보험급여 평균지급액	299
〈표 II-7.16〉 편익 산출에 사용된 부상자 수	299
〈표 II-7.17〉 편익 산출에 사용된 사망자 수	300
〈표 II-7.18〉 전체 산업과 산업용 로봇의 편익/비용 비율	301
〈표 II-7.19〉 제조업과 산업용 로봇의 편익/비용 비율	301
〈표 II-7.20〉 전체 산업과 컨베이어의 편익/비용 비율	302
〈표 II-7.21〉 제조업과 컨베이어의 편익/비용 비율	302
〈표 II-7.22〉 혼합기의 편익/비용 비율	303
〈표 II-7.23〉 파쇄기/분쇄기의 편익/비용 비율	303
〈표 II-7.24〉 식품가공용기계(혼합기/파쇄기)의 편익/비용 비율	304



그림목차

[그림 I-1.1] 본 사업의 핵심 및 세부 목표	5
[그림 I-2.1] 연구내용 및 방법 1	7
[그림 I-2.2] 연구내용 및 방법 2	8
[그림 I-3.1] 연구수행 범위	11
[그림 II-1.1] 국내외 안전인증 등 유사제도 비교·검토 개요	15
[그림 II-1.2] UL마크	41
[그림 II-1.3] 일본의 제조업 기인물별 재해발생 추이 (2016~2021년)	48
[그림 II-1.4] 일본의 전산업 끼임 사망자 및 사망 기인물 중 혼합기 및 파쇄기 비율	48
[그림 II-1.5] UKCA, CE 마크	53
[그림 II-1.6] 독일의 산업안전보건체계	55
[그림 II-2.1] 재해 추이 분석 절차	58
[그림 II-2.2] 자율안전확인신고/안전검사 대상기계 부상자 근로손실일수 및 평균 사망자수 비교 (2013~2022)	63
[그림 II-2.3] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기의 5년별 사망위험도 추이 (2013~2022)	67
[그림 II-2.4] 위험기계별 10년간 평균 재해자수 (사망자수+부상자수) 및 기계 1000대당 재해자수 비교 (2013~2022)	68
[그림 II-2.5] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고의 덮개/방호울 유무	70

[그림 II-2.6] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고의 방호장치 상태	71
[그림 II-2.7] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고의 비상정지장치 유무	72
[그림 II-2.8] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고의 기계 운전정지 유무	73
[그림 II-2.9] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고의 사고발생 기계원인별 분류	74
[그림 II-2.10] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고의 기계용량별 분류	75
[그림 II-2.11] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고자의 성별 분류	76
[그림 II-2.12] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고 시 위험점 접근행동 분류	77
[그림 II-2.13] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고자의 근속기간별 분류	78
[그림 II-2.14] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고의 사업장 규모별 분류	79
[그림 II-2.15] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고의 자율안전확인신고 이행 여부	80
[그림 II-2.16] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기	

그림목차

기인 사망사고의 위험성평가 실시 여부	81
[그림 II-2.17] 자율안전기준 6종 방호장치 장착 기계류의 사망사고 중 방호장치 관련 여부	83
[그림 II-2.18] 자율안전기준 6종 방호장치 기인 사망사고 시 기능 부적절 원인 비교	84
[그림 II-2.19] 50인 미만 사업장의 기인물 상세와 사고형태에 따른 우선순위 (위험성평가 용역 예시)	86
[그림 II-2.20] 100인 이상 사업장의 기인물 상세와 사고형태에 따른 우선순위 (위험성평가 용역 예시)	86
[그림 II-2.21] 자율안전확인신고 대상기계에 대한 우선순위 점수 비교	89
[그림 II-2.22] 자율안전확인신고 및 안전검사 대상기계에 대한 우선순위 점수 비교	91
[그림 II-3.1] 연도별 자율안전확인신고 건수	95
[그림 II-3.2] 보유대수 대비 자율안전확인신고 건수 비율	95
[그림 II-3.3] 기인물별 자율안전확인신고 평균 건수	96
[그림 II-3.4] 연도별 기인물 자율안전확인신고 건수 비교	97
[그림 II-3.5] 기인물별 자율안전확인신고 건수 비율 (기계/기구별 5년 평균)	98
[그림 II-3.6] 혼합기, 파쇄기 또는 분쇄기, 식품가공용기계의 연도별 자율안전확인신고 건수	99
[그림 II-3.7] 산업용로봇 안전검사/자율안전확인신고 건수 비교	100

[그림 II-3.8] 컨베이어 안전검사/자율안전확인신고 건수 비교	100
[그림 II-3.9] 연도별 방호장치 자율안전확인신고 건수	102
[그림 II-3.10] 방호장치 품목별 자율안전확인신고 건수	103
[그림 II-3.11] 방호장치 품목별 자율안전확인신고 건수 비율(10년 합산) ...	104
[그림 II-4.1] 분석대상 내용 및 패트룰 결과분석 절차	107
[그림 II-4.2] 지역별 현장점검(패트룰) 건수 및 비율	108
[그림 II-4.3] 규모별 현장점검(패트룰) 건수 및 비율	109
[그림 II-4.4] 업종별 현장점검(패트룰) 건수 및 비율	110
[그림 II-4.5] 위험기계 (안전검사 대상품목) 보유 개수 및 비율	111
[그림 II-4.6] 위험기계 (안전인증 대상품목) 보유 개수 및 비율	112
[그림 II-4.7] 위험기계 (자율안전확인신고 대상품목) 보유 개수 및 비율 ...	113
[그림 II-4.8] 끼임 현장점검 결과	114
[그림 II-6.1] 이해관계자 의견수렴 절차	180
[그림 II-6.2] 이해관계자 의견수렴 절차별 세부내용	181
[그림 II-6.3] 안전인증 등 제도 관련 조사지 사례	182
[그림 II-6.4] 혼합기 파쇄기 사용 실태파악 및 개선 의견수렴	269
[그림 II-6.5] 식품가공용 기계 사용 실태파악 및 개선 의견수렴	271
[그림 II-6.6] 역화방지기 사용 실태파악 및 개선 의견수렴	272
[그림 II-6.7] 전격방지기 사용 실태파악 및 개선 의견수렴	273
[그림 II-6.8] 롤러기 급정지장치 사용 실태파악 및 개선 의견수렴	274
[그림 II-6.9] 연삭기 덮개 사용 실태파악 및 개선 의견수렴	275

그림목차

[그림 II-6.10] 둥근톱 반발예방장치 사용 실태파악 및 개선 의견수렴	276
[그림 II-6.11] 수동대패용 칼날접촉방지장치 사용 실태파악 및 개선 의견수렴	277
[그림 II-6.12] 의견수렴 절차 기반의 전문가 자문회의	279
[그림 II-7.1] 비용 편익 분석 시나리오	285
[그림 II-7.2] 비용 편익 분석 프로세스	286
[그림 II-7.3] 비용·편익 분석 작성 구분 (국무조정실, 2019)	287
[그림 II-7.4] 비용·편익 분석 작성 구분 (국무조정실, 2019)	288
[그림 II-7.5] 안전검사 수수료 산정 방법 (한국산업안전보건공단)	293

I. 서론

.....

I. 서론

1. 연구 개요

최근 5년 동안 사고사망자 수는 지속적으로 감소하여 2022년에는 874명의 업무상 사망사고가 발생하였다. 산업안전보건법은 위험기계의 안전성을 확보하기 위해 제조 단계와 사용 단계에서의 안전 규제를 시행하고 있으나, 여전히 관련 기계류에 의한 산업재해가 빈발하고 있다. 지난 5년간('17년 ~ 22.9월) 기계에 의한 사고사망자는 총 1,581명이며, 이 중 기계로 인한 끼임 사고가 493명으로 가장 많고, 추락 283명, 부딪힘 194명, 날아오는 물체에 맞음 155명, 깔림·뒤집힘 134명 등의 순으로 발생하고 있다. 이에 고용노동부와 안전보건공단에서는 끼임 사고를 유발할 수 있는 분쇄·파쇄기, 배합·혼합기 외에도 크레인, 컨베이어, 산업용 로봇, 사출성형기 등을 제조업 12대 사망사고 기인물로 선정하여 관리하고 있다.

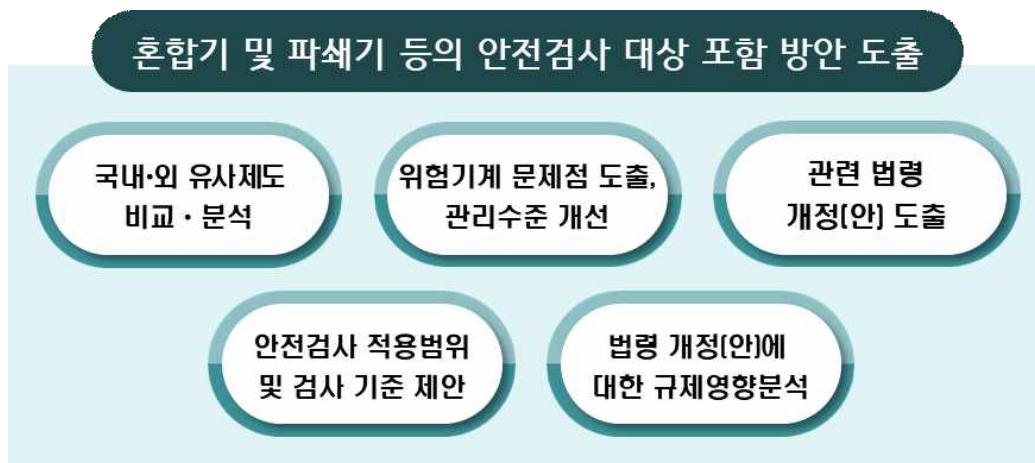
또한, 정부는 1990년부터 산업안전보건법 제 34조에 근거하여 유해/위험 기계기구 및 설비에 대한 검사를 실시하도록 하였으며, 수차례에 걸친 개정으로 안전인증 대상, 자율안전확인신고 대상 및 안전검사 대상 위험기계기구 품목을 확대하고 있다. 그러나 혼합기 및 파쇄기 등의 회전체 위험기계기구는 높은 잠재적 위험성에도 불구하고 사용단계에서의 안전성을 확보하기 위한 안전검사 대상에 포함되어 있지 않다. 따라서 해당 기계에 대한 관리기준의 현황을 분석하고 이에 대한 규제 확대 및 개편을 통해 관련 산업재해의 빈도와 강도를 효과적으로 감소할 방안을 조속히 마련할 필요가 있다.

1) 연구 목표

본 연구의 핵심 목표는 안전검사 및 자율안전확인신고 대상을 포함한 관련 법령 (시행령 제77조 및 제78조, 관계 고시 등)의 적용범위 및 검사기준에 대한 개정(안)을 도출하는 것이다. 따라서 관련 제도의 현황과 효과에 대한 정밀한 조사와 더불어 혼합기 및 파쇄기 등 위험기계에 의한 재해의 원인별 분석을 바탕으로 관련 재해를 효과적으로 예방할 수 있는 관리기준 개편안을 도출하기 위해 다음과 같은 세부 연구 목표를 설정한다.([그림 I-1.1] 참조)

- 국내외 안전인증·안전검사·자율안전확인신고 (이하 “안전인증 등”) 유사 제도 비교·분석
- 지난 5년간 위험 기계로 인해 발생한 사망사고 통계 현황을 조사하고, 기인물별, 기인부품별, 세부업종별 등 다양한 카테고리에서 세부 원인을 분석하여 관리기준 실효성을 검토
- 위험기계에 대한 현장에서의 사용 방식과 안전관리 실태 등을 고려하여, 사업주가 기계 사용 시 준수해야 하는 안전조치 등에 대한 합리적 조정 및 개선방안 마련
- 사고강도와 빈도가 높은 위험기계에 대한 안전검사대상 신규 추가 등 관리기준 개정에 대한 규제영향분석
- 회전체 위험기계의 안전검사 대상 추가 시 기계 적용범위 및 검사기준 제안
- 혼합기 및 파쇄기 등 위험기계 사업장 관계자(제조사·사용자)에 대한 심층면접을 통해 위험기계의 사용·관리 실태와 현행 안전인증 등 제도의 불합리 요소 및 개선 방안, 재정지원 시 기대효과 등 관련 영역에 대한 현장 의견 수렴

따라서 본 보고서는 위험성이 높은 기계·기구에 대한 관리기준을 강화하고 개선하는 방안을 제안하며, 위험기계의 안전관리 강화를 통해 현장 근로자의 귀중한 건강과 생명이 보호될 수 있기를 기대한다.



[그림 I-1.1] 본 사업의 핵심 및 세부 목표

2) 관련 선행연구에 대한 내용 분석

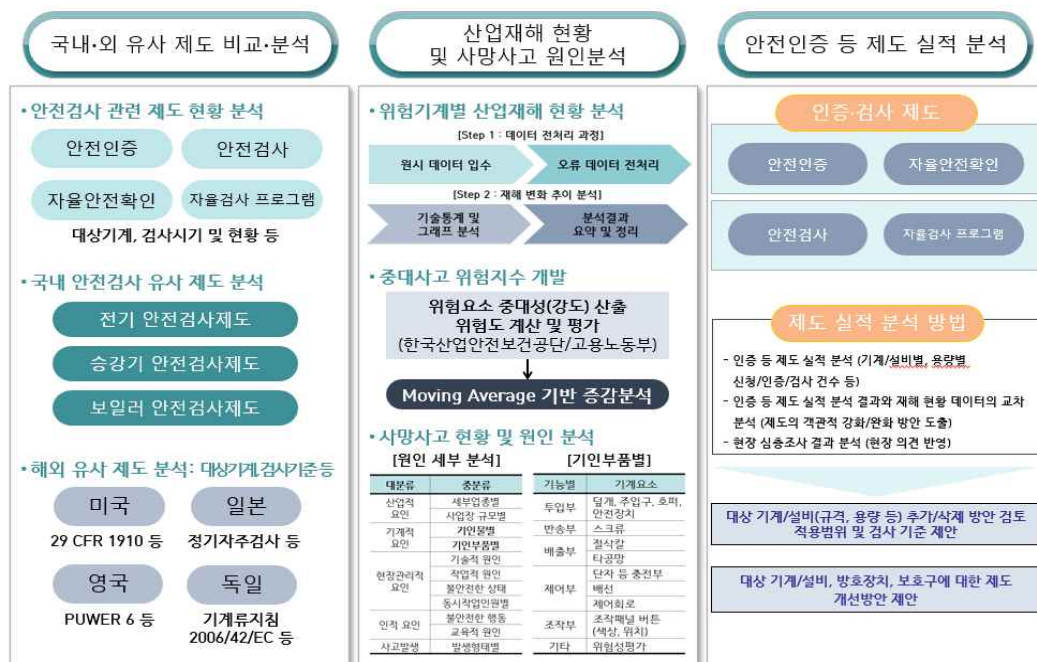
본 연구와 관련성이 높은 선행 연구로는 “산업기계 안전성확보 개선방안에 따른 산업기계류 규제영향 분석 (최기흥, 2011)”, “안전검사 대상의 합리적 조정 등 개선방안 연구 (최기흥, 2012)”, “안전검사제도의 효과분석에 관한 연구 (백종배, 2012)” 등이 있다. 해당 연구에서는 안전검사제도의 실효성 제고 및 내실화를 유도하기 위한 안전검사 대상의 합리화 방안 제시를 공통적으로 도모하였으며, 사업주 설문조사 및 재해분석 등을 통한 현행 안전검사제도의 효과를 분석하였고, 정량적 데이터에 근거한 비용편익분석을 통해 규제영향분석을 실시하여 본 연구의 추진 과정에서 참고자료로 활용될 가치가 충분하다.

그러나, 해당 연구들은 약 10년 전에 집중적으로 실시된 관계로 물가상승 및 사업장 문화/특성의 변화 등의 측면에서 현재 시점과 차이가 존재하며, 따

라서 관련 위험기계에 의한 산업재해의 선제적 대응방안 수립 측면에서 직접적인 참고자료로는 활용되기 어렵다는 한계가 있다. 또한, 기존 연구는 안전검사 제도의 대상 기계 전체의 위험성과 현황과 위험성에 대해 조사/고찰하였으므로, 최근 유수의 산업재해를 통해 위험성에 대한 경각심이 고조되고 있는 혼합기 및 파쇄기 등 회전체 위험기계류를 특정하는 세밀한 현황 연구와 관리기준의 적절성 검토가 필요한 상황이다.

2. 연구내용 및 방법

본 연구에서는 혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함방안을 검토하기 위해 다음 [그림 I-2.1] 및 [그림 I-2.2]와 같이 연구내용 및 방법을 요약하여 제시하였다.



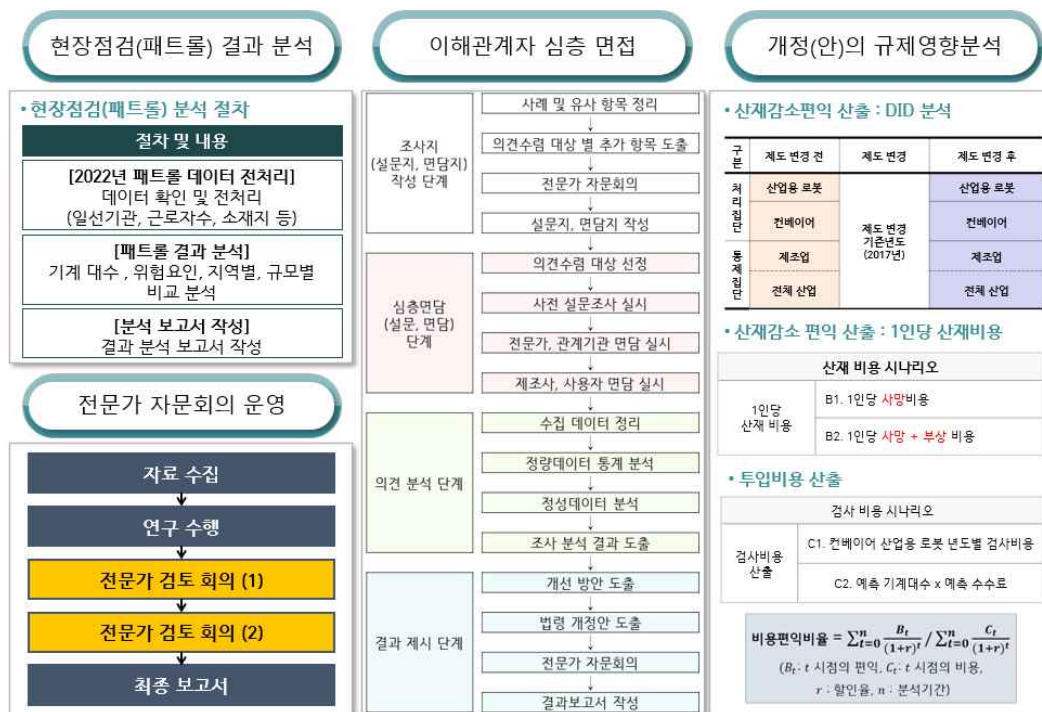
[그림 I-2.1] 연구내용 및 방법 1

1) 연구 내용

- 국내·외 안전인증·안전검사·자율안전확인신고(이하 “안전인증등”) 유사 제도 비교·분석
 - 국내 유사제도: 전기안전검사, 승강기안전검사, 보일러안전검사 등
 - 해외 안전검사제도 현황: 미국, 일본, 영국, 독일 등

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

- 사고 다발 위험기계 문제점 도출 및 안전인증등 관리수준 개선방안 제안
- 관련 법령(시행령 제77조 및 제78조, 관계 고시 등) 개정(안) 도출
 - 안전검사 및 자율안전확인신고(방호장치) 대상 조정 포함
- 혼합기·파쇄기 등 위험기계 안전검사 대상 적용범위 및 검사 기준 제안
 - 산업용 로봇 등 관련 기계류 현황 비교 및 검토
- 법령 개정(안)에 대한 규제영향분석
 - 위험기계의 안전검사 대상 추가 시 연간 재해자 감소효과 추정 및 비용 편익 분석



[그림 1-2.2] 연구내용 및 방법 2

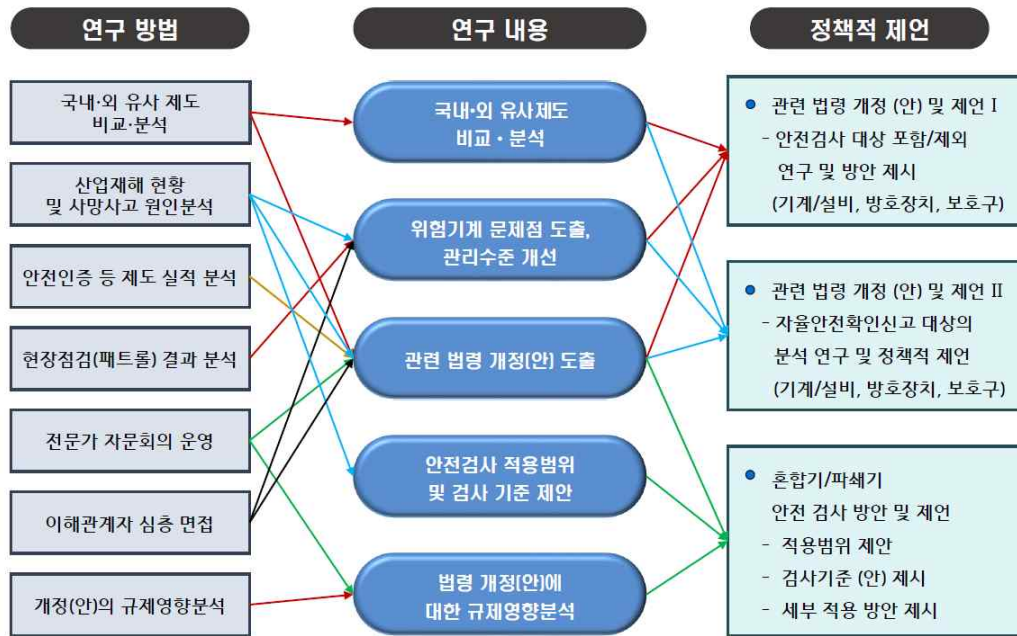
2) 연구 방법

- 국내·외 법령, 정책, 제도, 선행연구 및 문헌고찰
 - 시행령 제77조 및 제78조 검토 및 해외 사례 비교
 - 수시검사 및 정밀검사의 도입 가능성 검토
- 최근 5년간('18년~ '22년) 위험기계별 산업재해 현황 및 사망사고 원인 분석
- 산업적 요인 (세부업종별, 사업장 규모 등), 기계 요인 (기인물, 기인부품 등), 현장관리 요인 (설비, 작업, 불안전상태 등), 인적 요인 (불안전행동, 교육 등)에 근거 위험기계 재해원인의 심층 분석
- 재해강도 및 빈도, 요인별 상관관계 및 인과관계 분석을 통한 관리수준 개선 방안 제안
- 최근 5년간('18년~ '22년) 위험기계별 안전인증 등 제도 실적 분석
- '22년 공단 위험기계 사용 사업장 현장점검 (패트롤) 결과 분석
- 이해관계자(제조사, 사용자 등) 심층면접
- 대상: 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계, 방호장치 등 위험기계 사업장 관계자(제조사·사용자) 총 50개소 내외
- 내용: 위험기계 사용·관리 실태, 현행 안전인증 등 제도의 불합리한 요소 및 개선방안, 제도 준수의 어려운 점 및 재정지원 시 기대효과 등 조사
- 관계 전문가 (학계, 공단, 제조사, 사용자 등)들의 검토에 근거한 조사지 (설문지, 면담지) 내용 및 면담 질의내용 정리
- 4단계 다층적 의견 수렴 및 분석: 조사지) 작성 → 심층면담 → 의견분석 → 수렴 결과 제시
- 개정(안)의 규제영향 분석

- 정량적 분석 근거와 기본가정, 비용편익 분석 등의 내용 포함
- 중대사고 위험지수 활용: 업종별 재해 현황을 기인물 기준으로 사고사망자 수와 사망위험도를 고려하여 우선순위 결정
- BC Ratio 및 이중차분(Difference in difference, DID) 등의 수리적 기법 활용
- 전문가자문회의 운영
- 정부, 공단, 학계, 사업장 관계자(제조사, 사용자), 재해 예방기관 등 8명 내외로 구성
- 연구 방향성 및 심층면접 조사표 적정성 검토, 법령 개정(안) 타당성 검증

3. 연구 수행 범위

본 연구에서는 [그림 I-3.1]에서 제시하는 바와 같이 연구 방법과 연구내용을 연계하여 제시하였으며, 이를 바탕으로 정책적 제언으로 연결하여 제시하는 연구의 범위를 도시화하여 제시하였다. 그리고 국내·외 안전 인증, 안전 검사, 자율안전확인신고의 유사제도 비교·분석, 사고 다발 위험 기계 문제점 도출 및 안전인증 등 관리 수준 개선방안 제언, 혼합기·파쇄기 등 위험 기계 안전 검사 대상 적용 범위 및 검사 기준 제언, 법령 개정(안)에 대한 규제영향 분석 등의 연구내용을 통해 위험 기계/설비, 방호장치, 보호구에 관한 관련 법령의 개정안을 도출하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 국내·외 법령, 정책, 제도, 선행연구 및 문헌고찰, 최근 5년간 위험 기계별 산업재해 현황 및 사망 사고 원인분석, 위험 기계별 안전인증 등 제도 실적 분석, 공단 위험기계 사용 사업장 현장점검 결과 분석 등의 방법을 [그림 I-3.1]과 같이 활용하고자 한다.



[그림 1-3.1] 연구수행 범위

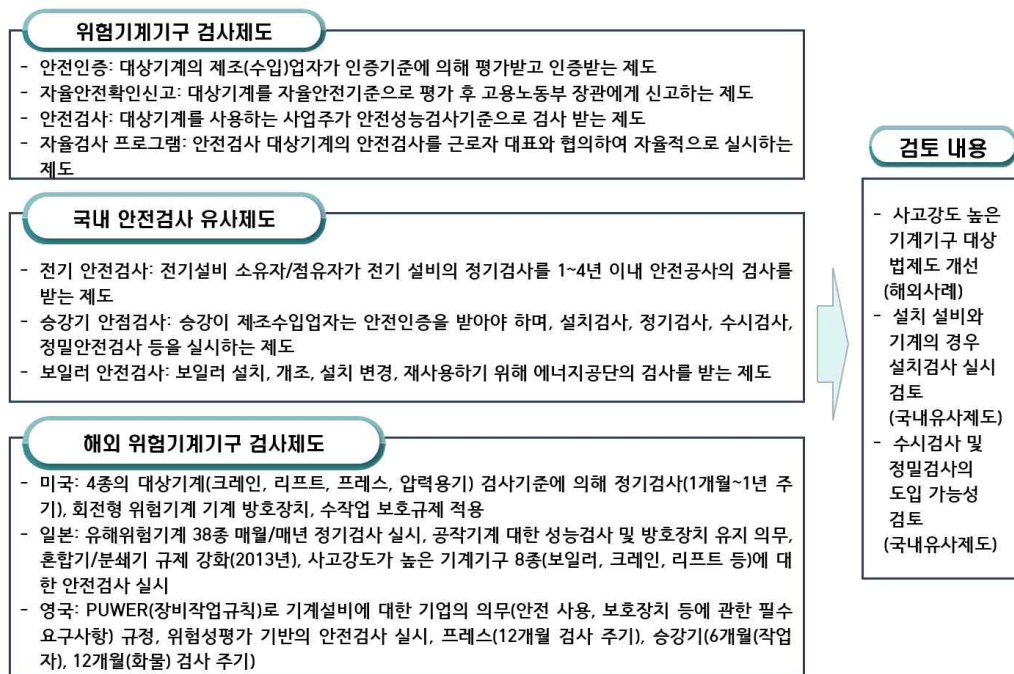
II. 본론

.....

II. 본론

1. 국내·외 유사 제도 비교분석

국내·외 안전 인증, 안전 검사, 자율안전확인신고 등의 유사 제도를 [그림 II-1.1]과 같이 유해위험기계기구 검사제도, 국내 안전 검사 유사 제도, 해외 유해위험기계기구 검사제도 등으로 구분하여 비교 분석하였다.



[그림 II-1.1] 국내외 안전인증 등 유사제도 비교·검토 개요

1) 국내 유사제도 분석

(1) 국내 안전인증·안전검사·자율안전확인신고 제도 개요

위험기계기구에 대한 제작, 수입 및 사용단계에서의 지속적 관리를 위해 안전인증, 자율안전확인신고 및 안전검사 제도를 운영하고 있다. <표 II-1.1>은 위험기계기구 관련 제도의 개요와 해당기계를 보여준다.

<표 II-1.1> 국내의 현행 위험기계 관리기준

위험 기계 관리기준			
항목	안전인증	자율안전 확인신고	안전검사
내용	기계의 제작 또는 수입자가 안전인증 기관에서 해당 기계의 안전 성능을 인증받는 제도	기계의 제작 또는 수입자가 안전공단에 해당 기계의 자율안전 기준 부합 여부를 신고하는 제도	기계를 사용하는 사업주가 안전검사 기관에 해당 기계의 성능을 정기 검사받는 제도
해당 기계	크레인 고소작업대 리프트 프레스 압력용기 사출성형기 곤돌라 롤러기 전단·절곡기	컨베이어 혼합기 파쇄·분쇄기 식품가공기계 산업용 로봇 자동차정비용 리프트 공작기계 인쇄기 연삭·연마기	크레인 고소작업대 리프트 프레스 압력용기 사출성형기 곤돌라 롤러기 전단·절곡기 컨베이어 산업용 로봇 원심기 국소배기장치

가) 안전인증(KCs)

산안법 제84조(안전인증)에서는 유해·위험 기계기구, 방호장치, 보호구 등이 근로자의 안전 및 보건에 해를 끼칠 수 있다고 인정되는 것들을 “안전인증 대상기계등”으로 정하고 이를 제조, 수입, 설치, 이전, 주요 구조 부분을 변경하는 자는 안전인증대상기계등이 안전인증 기준에 맞는지를 인정받도록 하였는데 이를 안전인증이라고 한다. 즉 유해·위험 기계·기구의 결함이나 방호장치 미부착이 원인이 되어 발생하는 사고를 예방하고자 설계·제작 단계에서 안전성능을 확보하기 위해 실시하는 제도가 안전인증 제도이다. 안전인증 제도는 위험기계 기구 등이 산업현장에서 사용되기 전 단계에 생산업체의 설비 제작능력과 생산체계를 평가하고 제품의 안전성을 미리 검증하는 제도이다.

안전인증은 기계·기구 제품의 안전에 관한 성능과 제조자의 기술능력 및 생산체계를 안전인증기관에서 종합적으로 심사하여 안전인증 기준에 적합한지 심사한다. 그러므로 안전인증에서는 대상 기계·기구 등의 종류별 또는 형식별로 설계도면 등 제품 기술과 관련된 문서가 안전인증기준에 적합한지를 심사한다. 안전인증을 받은 안전인증 대상품(해당 기계·기구, 방호장치, 보호구)에는 안전인증 마크를 부착하여 생산하여 판매할 수 있다. 안전인증 제도를 위반할 경우 산안법 제169조(벌칙)에 의해 3년이하 징역 또는 3천만원 이하 벌금에 처한다. 그 외에도 안전인증과 관련하여 안전인증의 취소, 대상 기계의 제조 금지, 안전인증기관 등에 관한 자세한 내용을 산안법에서 규정하고 있다. 안전인증 심사는 서면심사, 기술능력 및 생산체계 심사, 제품심사로 구분되는데 세부 사항은 <표 II-1.2>와 같다.

〈표 II-1.2〉 안전 인증 심사 세부 사항

구분	내용	비고
예비심사	기계 및 방호장치·보호구가 유해·위험기계등 인지를 확인하는 심사	법 제84조제3항에 따라 안전인증 신청한 경우 해당 심사기간: 7일
서면심사	유해·위험기계 등의 종류별 또는 형식별로 설계도면 등 유해·위험기계 등의 제품기술과 관련된 문서가 안전인증기준에 적합한지에 대한 심사	심사기간: 15일 (외국에서 제조한 경우 30일)
기술능력 및 생산체계 심사	유해·위험기계 등의 안전성능을 지속적으로 유지·보증하기 위하여 사업장에서 갖추어야 할 기술능력과 생산체계가 안전인증기준에 적합한지에 대한 심사	심사기간: 30일 (외국에서 제조한 경우 45일)
제품심사	유해·위험기계 등이 서면심사 내용과 일치하는지와 유해·위험기계 등의 안전에 관한 성능이 안전인증기준에 적합한지에 대한 심사 가. 개별 제품심사: 서면심사 결과가 안전인증기준에 적합할 경우에 유해·위험기계등 모두에 대하여 하는 심사(안전인증을 받으려는 자가 서면심사와 개별 제품심사를 동시에 할 것을 요청하는 경우 병행 가능) 나. 형식별 제품심사: 서면심사와 기술능력 및 생산체계 심사 결과가 안전인증기준에 적합할 경우에 유해·위험기계등의 형식별로 표본을 추출하여 하는 심사(안전인증을 받으려는 자가 서면심사, 기술능력 및 생산체계 심사와 형식별 제품심사를 동시에 할 것을 요청하는 경우 병행 가능)	심사기간 - 개별 제품심사: 15일 형식별 제품심사: 30일

안전인증은 위험 기계기구 외에도 방호장치나 보호구에 대해서도 적용되는데 현재 안전인증 대상으로 정해진 기계, 방호장치, 보호구는 〈표 II-1.3〉과 같다. 안전인증 대상 기계/기구에 대한 적용범위는 〈표 II-1.4〉와 같다.

〈표 II-1.3〉 안전인증 대상 기계, 방호장치, 보호구

기계/설비	방호장치	보호구
프레스	프레스 및 전단기방호장치	추락 및 감전 위험방지용 안전모
전단기 및 절곡기	양중기용과부하방지장치	안전화
크레인	보일러 압력방출용안전밸브	안전장갑
리프트	압력용기 압력방출용안전밸브/파열판	방진마스크
압력용기	절연용방호구 및 활선작업용기구	방독마스크
롤러기	방폭구조전기기계/기구 및 부품	송기마스크
사출성형기	추락/낙하 및 붕괴 위험방지 및	전동식 호흡보호구
고소작업대	보호 필요 가설 기자재	보호복
곤돌라	충돌/협착 등의 위험방지에필요한	안전대
	산업용 로봇 방호장치	차광 및 비산물 위험방지용
		보안경
		용접용 보안면
		방음용 귀마개 또는 귀덮개

〈표 II-1.4〉 기계기구의 국내 안전인증 대상 적용범위

안전인증 대상 적용범위	
프레스 및 전단·절곡기	동력으로 구동되는 프레스, 전단기 및 절곡기
크레인	동력으로 구동되는 정격하중 0.5톤 이상 크레인(호이스트 및 차량탑재용 크레인 포함)
리프트	동력으로 구동되는 리프트
압력용기	화학공정 유체취급용기 또는 그 밖의 공정에 사용하는 용기(공기 또는 질소취급용기)로써 설계압력이 게이지 압력으로 0.2메가파스칼(제곱센티미터당 2킬로그램포스)을 초과한 경우
롤러기	롤러의 압력에 따라 고무·고무화합물 또는 합성수지를 소성변형시키거나 연화시키는 롤러기로서 동력에 의하여 구동되는 롤러기에 대하여 적용
사출성형기	플라스틱 또는 고무 등을 성형하는 사출성형기로서 동력에 의하여 구동되는 사출성형기
고소작업대	동력에 의해 사람이 탑승한 작업대를 작업 위치로 이동시키기 위한 모든 종류와 크기의 고소작업대에 대하여 적용(차량 탑재용 포함)
곤돌라	동력에 의해 구동되는 곤돌라

나) 자율안전확인신고

산안법 시행령 제77조(자율안전확인기계등)에서는 안전인증 대상 기계에 해당하지 않는 유해·위험기계 등을 “자율안전확인대상기계등”으로 정하였다. 여기에는 기계, 설비, 방호장치, 보호구 등이 해당된다. <표 II-1.5>와 <표 II-1.6>은 각각 자율안전확인신고 대상 기계 등과 자율안전확인신고 대상 기계의 적용 범위를 보여준다.

<표 II-1.5> 자율안전확인 대상 기계, 방호장치, 보호구

기계/설비	방호장치	보호구
연삭기/연마기(휴대용제외)	아세틸렌 용접장치용 또는 가스집합 용접장치용 안전기	안전모
산업용로봇	교류 아크용접기용 자동전격방지기	보안경
혼합기	롤러기 급정치장치	보안면
파쇄기 또는 분쇄기	연삭기 덮개	
식품가공용기계(파쇄, 절단, 혼합, 제면기)	목재 가공용 동근톱반발예상장치/날접촉 예방장치	
컨베이어	동력식 수동대패용 칼날 접촉 방지장치	
자동차정비용리프트	추락/낙하 및 붕괴 등의 위험 방지 및 보호에 필요한 가설기자재	
공작기계		
고정형 목재가공용기계		
인쇄기		

〈표 II-1.6〉 자율안전확인신고 대상 및 적용 범위

자율안전 확인신고 대상 적용범위	
연삭기 또는 연마기 (휴대형은 제외)	동력에 의해 회전하는 연삭숫돌 또는 연마재 등을 사용하여 금속이나 그 밖의 가공물의 표면을 깎아내거나 절단 또는 광택을 내기 위해 사용되는 것
산업용 로봇	직교좌표로봇을 포함하여 3축 이상의 메니플레이터 (엑츠크에이터, 교시 펜던터, 제어기 및 통신 인터페이스를 포함)를 구비하고 전용의 제어기를 이용하여 프로그램 및 자동제어가 가능한 고정식 로봇
혼합기	회전축에 고정된 날개를 이용하여 내용물을 저어주거나 섞는 것
파쇄기 또는 분쇄기	암석이나 금속 또는 플라스틱 등의 물질을 필요한 크기의 작은 덩어리 또는 분체로 부수는 것.
식품가공용 기계 (파쇄·절단·혼합·제면기)	식품파쇄기: 채소, 육류, 곡물 또는 어류 등의 식품을 으깨는 것 식품절단기: 채소, 육류, 곡물 또는 어류 등의 식품을 일정 크기로 자르는 것 식품혼합기: 채소, 육류, 곡물 또는 어류 등을 혼합하는 기계 제면기: 밀가루, 메밀가루 등 분말형태의 곡물을 일정한 길이의 면으로 뽑아내는 기계
컨베이어	재료 · 반제품 · 화물 등을 동력에 의하여 자동적으로 연속 운반하는 것으로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 컨베이어
자동차정비용 리프트	하중 적재장치에 차량을 적재한 후 동력을 사용하여 차량을 들어올려 점검 및 정비 작업에 사용되는 장치
공작기계 (선반, 드릴기, 평삭·형삭기, 밀링기)	선반: 회전하는 축(주축)에 공작물을 장착하고 고정되어 있는 절삭공구를 사용하여 원통형의 공작물을 가공하는 공작기계 드릴기: 공작물을 테이블 위에 고정시키고 주축에 장착된 드릴공구를 회전시켜서 축방향으로 이송시키면서 공작물에 구멍가공하는 공작기계 평삭기: 공작물을 테이블 위에 고정시키고 절삭공구를 수평왕복시키면서 공작물의 평면을 가공하는 공작기계 형삭기: 공작물을 테이블 위에 고정시키고 램(ram)에 의하여 절삭공구가 상하 운동하면서 공작물의 수직면을 절삭하는 공작기계 밀링기: 여러 개의 절삭날이 부착된 절삭공구의 회전운동을 이용하여 고정된 공작물을 가공하는 공작기계

고정형 목재가공용기계 (동근톱, 대패, 루타기, 띠톱, 모떼기 기계)	동근톱기계 : 고정된 동근톱 날의 회전력을 이용하여 목재를 절단가공을 하는 기계 기계대패 : 공작물을 이송시키면서 회전하는 대패날로 평면 깎기, 홈 깎기 또는 모떼기 등의 가공을 하는 기계 루타기 : 고속 회전하는 공구를 이용하여 공작물에 조각, 모떼기, 잘라내기 등의 가공작업을 하는 기계 띠톱기계 : 프레임에 부착된 상하 또는 좌우 2개의 톱바퀴에 엔드레스형 띠톱을 걸고 팽팽하게 한 상태에서 한 쪽 구동 톱바퀴를 회전시켜 목재를 가공 하는 기계 모떼기기계 : 공구의 회전운동을 이용하여 곡면절삭, 곡선절삭, 흠불이 작업 등에 사용되는 기계
인쇄기	판면에 잉크를 묻혀 종이, 필름, 섬유 또는 이와 유사한 재질의 표면에 대고 눌러 인쇄작업을 하는 기계. 이 경우, 절단기, 제본기, 종이반전기 등 설비 부속 장치를 포함

자율안전확인 대상인 기계 등을 제조하거나 수입하는 자는 자율안전확인대상기계등의 안전에 관한 성능이 고용노동부장관이 정하여 고시하는 안전기준에 맞는지 확인하여 고용노동부장관에게 신고하여야 한다. 자율안전확인신고를 한 경우 제조업체에서는 대상 기계, 방호장치, 보호구 등에 대해 자율안전확인표시를 할 수 있다.

다) 안전검사

산안법 제93조(안전검사)에서는 산안법시행령 제78조(안전검사대상기계등)에서 정한 통해 “안전검사대상기계등”을 사용하는 사업주는 안전검사를 받도록 하였다. 이 때, 안전검사 대상 기계 등을 사용하는 사업주와 소유자가 다른 경우에는 소유주가 안전검사를 받아야 한다. 안전검사 대상 기계는 프레스, 전단기, 크레인(정격하중 2톤 미만 제외), 리프트, 압력용기, 곤돌라, 국소배기장치(이동식 제외), (산업용)원심기, 롤러기(밀폐형 구조 제외), 사출성형기(형 체결력 294KN 미만 제외), 고소작업대(화물자동차 또는 특수자동차에

탑재한), 컨베이어, 산업용 로봇 등이 해당한다 (산안법시행령 제78조).

안전검사는 기계나 설비의 사용 중에 발생할 수 있는 성능저하나 방호장치 미부착 사용을 방지하여 사고를 예방하는 제도라고 할 수 있다. 기계나 설비 등은 최초 제작 당시에는 설계에 따라 생산되어 최고의 성능을 가지게 되지만 현장에 설치되어 사용되면서 성능이 떨어지거나 고장이 발생하기도 하므로 안전과 관련하여 기계의 성능이 사용 중에도 유지되고 있는지를 지속적으로 관리하는 것은 중요하다. 안전검사 결과가 불합격인 경우에는 그 결과가 고용노동부(관할지청)에 보고되고 재검사를 통한 합격 통보 전까지 해당 설비의 사용은 중지된다.

대체로 안전검사는 해당 기계, 설비의 안전 성능이 안전검사 기준에 적합한지를 설치가 끝나고 3년 이내에 안전검사기관으로부터 최초의 안전검사를 받고 그 이후에는 2년마다 주기적인 검사를 받도록 규정하고 있다. 단, 이동식 크레인, 이삿짐 운반용 리프트는 제외하고 건설현장에서 사용하는 크레인, 리프트, 곤돌라는 최초 설치 후 6개월마다 검사를 받아야 하고, 공정안전보고서를 통해 확인을 받은 압력용기는 4년마다 안전검사를 받아야 한다. 이동식 크레인, 고소작업대, 이삿짐운반용 리프트는 자동차관리법 제8조에 따른 신규등록 이후 3년 이내에 최초 안전검사를 실시하고 그 이후에는 2년 주기로 검사를 실시해야 한다. 안전검사 및 자율검사 프로그램의 주기는 <표 II-1.7>과 같으며 안전검사 적용범위는 <표 II-1.8>과 같다.

〈표 II-1.7〉 안전검사 및 자율검사프로그램 주기

안전검사 대상품	안전검사	자율검사프로그램 인정
크레인 (이동식 제외)	사업장에 설치가 끝난 날부터 3년 이내에 최초 안전검사를 실시하되, 그 이후부터 2년마다 실시 ※ 건설현장에서 사용하는 것은 최초로 설치한 날부터 6개월마다 실시	안전검사 주기의 2분의 1 ※다만, 크레인 중 건설 현장 외에서 사용하는 크레인의 경우 6개월 주기
리프트 (이삿짐 운반용 제외)		
곤돌라		
이동식 크레인	자동차 관리법 제8조에 따른 신규등록 이후 3년 이내에 최초 안전검사를 실시하되, 그 이후부터 2년마다 실시	
이삿짐 운반용 리프트		
고소작업대		
압력용기	사업장에 설치가 끝난 날부터 3년 이내에 최초 안전검사를 실시하되, 그 이후부터 2년마다 실시 ※ 공정안전보고서를 제출하여 확인을 받은 압력용기는 4년마다 실시	
프레스		
전단기		
롤러기		
사출성형기		
원심기		
국소배기장치		
컨베이어		
산업용로봇		

〈표 II-1.8〉 기계기구의 국내 안전검사 대상 적용범위

안전검사 대상 적용범위	
프레스	동력으로 구동되는 프레스 및 전단기로서 압력능력이 3톤 이상은 적용
전단기	동력으로 구동되는 프레스 및 전단기로서 압력능력이 3톤 이상은 적용
크레인	동력으로 구동되는 것으로서 정격하중이 2톤 이상은 적용
리프트	적재하중이 0.5톤 이상인 리프트(이삿짐 운반용 리프트는 적재하중이 0.1톤 이상인 경우)는 적용.
압력용기	가. 화학공정 유체 취급용기 또는 그 밖의 공정에 사용하는 용기(공기 또는 질소 취급용기)로써 설계압력이 게이지 압력으로 0.2 메가파스칼(2kgf/cm ²)을 초과한 경우
곤돌라	동력으로 구동되는 곤돌라에 한정하여 적용
국소 배기장치	유해물질(49종)에 따른 건강장해를 예방하기 위하여 설치한 국소배기장치에 한정하여 적용
원심기	액체·고체 사이에서의 분리 또는 이 물질들 중 최소 2개를 분리하기 위한 목적으로 쓰이는 동력에 의해 작동되는 산업용 원심기는 적용
롤러기	롤러의 압력에 의하여 고무, 고무화합물 또는 합성수지를 소성변형 시키거나 연화시키는 롤러기로서 동력에 의하여 구동되는 롤러기는 적용
사출 성형기	플라스틱 또는 고무 등을 성형하는 사출성형기로서 동력에 의하여 구동되는 사출성형기는 적용
고소 작업대	동력에 의해 사람이 탑승한 작업대를 작업 위치로 이동시키는 것으로서 차량탑재형 고소작업대 (「자동차관리법」제3조에 따른 화물·특수자동차의 작업부에 고소장비를 탑재한 것)에 한정하여 적용
컨베이어	재료·반제품·화물 등을 동력에 의하여 단속 또는 연속 운반하는 벨트 체인 롤러 트롤리 버킷 나사 컨베이어가 포함된 컨베이어 시스템
산업용 로봇	3개 이상의 회전관절을 가지는 다관절 로봇이 포함된 산업용 로봇 셀에 적용

라) 자율검사프로그램

산안법 제98조(자율검사프로그램에 따른 안전검사)에 따라 사업주가 안전 검사대상 위험기계·기구 및 설비에 대해 근로자대표와 협의를 거쳐 검사프로그램을 정하여 고용노동부장관의 인정을 받아 자체적으로 안전에 관한 검사를 실시하는 제도를 “자율검사프로그램”이라고 한다.

자율검사프로그램은 사업주가 근로자대표와 협의하여 자율검사프로그램을 정하고 고용노동부장관의 인정을 받아 안전검사 대상 기계 등에 대한 성능검사를 받으면 안전검사를 받은 것으로 인정하는 제도이다. 자율안전검사는 안전에 관한 성능검사와 관련된 자격 및 경험을 가진 사람이나 안전에 관한 성능검사 교육을 이수하고 해당 분야의 실무 경험이 있는 사람이 실시하거나, 지정받은 검사기관에 자율안전검사를 위탁할 수 있다. 자율검사프로그램의 유효기간은 2년이며 사업주는 자율안전검사를 받은 경우, 그 결과를 기록하여 보관하여야 한다. 자율안전검사의 주기는 안전검사 주기의 1/2 이며 건설 현장 외에서 사용하는 크레인의 경우 6개월이 검사 주기이다.

마) 안전검사의 역사

안전검사제도는 1990년 1월에 산업안전보건법 제34조와 제36조에 의해 시작되었다. 1991년에는 산업안전보건법 시행규칙 제58조에 의해 검사대상(크레인, 리프트, 승강기, 압력용기, 프레스, 공기압축기)이 구체화 되었고 1997년 10월에는 검사 대상이 추가되고 적용범위가 확대되었다. 2003년에는 검사적용범위가 변경되었으며, 2005년에도 검사대상이 추가되었다(권영국, 2010). 2009년 1월 1일부터는 검사 및 검정제도가 안전검사 및 안전인증 제도로 변경되었고, 거기에 추가로 자율안전확인신고, 자율검사프로그램 등으로 검사제도가 변경되어 시행되었다. 2016년에는 이동식 크레인, 차량탑재형 고소작업대 등이 안전검사 대상설비로 추가되었고 2017년에는 컨베이어와 산업용 로봇이 안전검사 대상설비에 추가되어 오늘에 이르고 있다. 연도

별 위험기계의 안전검사와 관련한 제도의 변화는 <표 II-1.9>에 대략적으로 나타내었다.

〈표 II-1.9〉 위험기계 안전검사 기준 개정 연혁

개정일	주요내용		관련근거
1990. 01.13.	산업안전보건법에 의한 유해위험한 기계기구 및 설비 검사 실시 근거 신설		산업안전보건법 제34조
1991. 07.01.	검사시행		산업안전보건법 시행규칙 제 58 조
	검사 대상	검사적용범위	
	크레인	정격하중이 3톤 이상인 것	
	리프트	승강로 높이가 30미터 이상으로서 적재하중이 1톤 이상인 것	
	승강기	승용승강기 또는 적재하중이 1톤 이상인 화물을 승강하는 승강기로서 에스컬레이터, 수평보행기, 탑승교 및 주차용 승강기를 포함한다.	
	압력용기	사용압력이 게이지 압력 매제곱센티미터당 0.2킬로그램 이상으로서 사용압력(단위:매제곱센티미터당 킬로그램)과 내용적(단위:세제곱미터)의 곱이 1이상인 것에 한한다.	
	프레스	동력에 의하여 구동되고, 압력능력이 30톤 이상인 것에 한한다.	
	공기압축기	토출압력이 매제곱센티미터당 2킬 로그램 이상인 것으로 토출량이 매	

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

		분당 1세제곱미터 이상인 것에 한한다.	
	※ 검사종류 : 설계, 완성, 성능, 정기검사 - 본부 : 설계검사 - 지도원 : 완성, 성능, 정기검사		
1993. 06.11.	검사 적용범위 변경		기업활동규제완화에 관한 특별조치법 시행령 제18조
	압력용기	정기검사 범위 변경 (사용압력 : $0.2\text{kgf/cm}^2\cdot\text{g} \rightarrow 2\text{kgf/cm}^2\cdot\text{g}$)	
1994. 06.29.	검사대상 및 적용범위 변경		산업안전보건법 시행규칙 제58조
	공기압축기	검사대상 제외	
	리프트	검사적용 범위 변경 (승강로 높이 : $30\text{m} \rightarrow 18\text{m}$ 이상, 적재하중 : $1\text{톤} \rightarrow 0.5\text{톤}$ 이상)	
1994. 09.01.	수입품 설계검사 실시 - 크레인, 리프트		산업안전보건법 시행규칙 제58조의 4
1995. 07.01.	수입품 설계검사 실시 - 압력용기, 프레스		산업안전보건법 시행규칙 제58조의 4
1997. 05.01.	검사종류 축소 - 정기검사 실시유예 : 프레스, 리프트		기업활동규제완화에 관한 특별조치법 제47조
1997. 10.16.	검사대상 추가 및 적용범위 확대 - 전단기, 로울러기, 검사대상 추가		산업안전보건법 시행규칙 제58조
	크레인	정격하중에 관계없이 검사대상임	
	프레스	압력능력에 관계없이 검사대상임	
1998. 01.01.	압력용기 제작중 검사 및 검사 실명제도 도입		

2003. 07.07.	검사 적용범위 변경		
	크레인	검사 적용범위 변경 (모든 크레인 → 0.5톤 이상 크레인)	
	리프트	검사 적용범위 변경 (승강로 높이 18m이상 →제한이 없음, 다만, 승강로 높이가 18m미만인 리프트는 2005. 1. 1부터 시행)	
2005. 01.01.	검사대상 추가		
	리프트	일반작업용 리프트 검사 실시	
2009. 01.01.	검사 및 검정제도가 안전인증 및 안전검사제도로 변경		산업안전보건법 제34조 내지 제36조의2
	안전인증 대상설비(8종)	프레스, 전단기, 압력용기, 크레인, 리프트, 롤러기, 사출성형기, 고소작업대	
	자율안전확인 신고 대상설비(3종)	원심기, 공기압축기, 곤돌라	
	안전검사 대상설비(12종)	프레스, 전단기, 압력용기, 크레인, 리프트, 롤러기, 사출성형기, 곤돌라, 원심기, 국소배기장치, 화학설비, 건조설비	
	산안법 개정(2007. 7.27), 시행령 개정(2008. 8.21), 시행규칙 개정(2008. 9.18)		
2009. 12.23.	인증적용범위 변경		절차고시 변경 (고용부 제 2009-80호)
	압력용기	압력×부피 < 1 인 경우 적용 제외 기준 폐지	
	곤돌라	제조자가 자율안전확인신고를 한 곤돌라를 이전, 설치 시에는 제외	

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

2010. 02.19.	검사적용범위 변경		절차고시 변경 (고용부 제2010-14호)
	압력용기	압력×부피 < 1 인 경우 적용 제외 기준 폐지	
2012. 01.26.	안전인증 및 자율안전확인신고 대상 변경		산업안전보건법 시행규칙 제28조 및 제28조의5 (시행 2013.3.1)
	안전인증 대상 설비 추가 (3종)	절곡기, 곤돌라, 기계톱(이동식만 해당)	
	자율안전확인 신고 대상 변경	연삭기 또는 연마기(휴대형은 제외한다), 산업용 로봇, 혼합기, 파쇄기 또는 분쇄기, 식품가공용기계(파쇄·절단·혼합·제 면기만 해당한다), 컨베이어, 자동차정비용 리프트, 공작기계(선반, 드릴기, 평삭·형삭기, 밀링만 해당한다), 고정형 목재가공용기계(둥근톱, 대패, 루타기, 락톱, 모떼기 기계만 해당한다) 인쇄기, 기압조정실(chamber)	
2016. 02.17.	안전검사 대상 설비 추가 (2종)	이동식 크레인, 고소작업대(차량탑재형만 해당)	산업안전보건법 시행령 제28조 및 제28조의6 (시행 2016.8.18)
2017. 10.27.	안전검사 대상 설비 추가 (2종)	컨베이어, 산업용 로봇	산업안전보건법 시행령 제28조의6 (시행 2017.10.28)

2020. 01.16.	안전인증 및 자율안전확인신고 대상 변경		
	안전인증	대상 설비 1종 삭제 : 기계톱 삭제	산업안전보건법 시행령 제 74조
		대상 적용범위 변경 : 리프트,압력용기,고소작업대	절차 고시 개정 (고용부 제2020-40호)
	자율안전확인신고	대상 설비 1종 삭제 : 기압조절실 삭제	산업안전보건법 시행령 제77조
	안전검사	대상 설비 2종 삭제 : 화학설비, 건조설비 삭제	산업안전보건법 시행령 제78조
		대상 적용범위 변경 : 크레인, 리프트, 고소작업대	절차고시 개정(고용부 제2020-42호)
산안법 전부개정(2019.1.15.)			(시행 2020.1.16.)

바) 전기 안전검사

위험기계, 기구, 설비 등의 안전검사와 유사한 제도로 전기 안전검사에 관한 내용을 살펴보았다. 전기안전관리법에 따르면 국민의 생명과 재산을 보호하기 위하여 전기설비의 공사·유지·관리 및 운용에 필요한 조치하기 위해 전기 안전검사 제도를 시행하고 있다.

법에 따라 자가용전기설비의 설치공사 또는 변경공사로서 산업통상자원부령으로 정하는 공사를 하려는 자는 그 공사계획에 대하여 산업통상자원부장관의 인가를 받아야한다. 자가용전기설비의 설치 또는 변경공사를 하려는 자는 공사를 시작하기 전에 시·도지사에게 신고하여야 한다. 자가용전기설비의 설치공사 또는 변경공사를 한 자는 산업통상자원부장관 또는 시·도지사가 실시하는 검사에 합격한 후에 이를 사용해야한다. 전기사업자 및 자가용전기

설비의 소유자 또는 점유자는 전기설비에 대하여 산업통산자원부장관 또는 시·도지사로부터 정기적으로 검사를 받아야 한다. 정기검사의 대상이 되는 전기설비와 그 검사의 시기는 <표 II-1.10>과 같다.

〈표 II-1.10〉 정기검사 대상 전기설비 및 시기

구분	대상	시기	비고
전기사업용전기설비 : 기력, 내연력, 가스터빈, 복합화력, 수력(양수), 풍력, 태양광, 연료전지 및 전기저장장치 발전소(구역전기사업자의 송전·변전 및 배전설비를 포함)	(1) 증기터빈 및 내연기관 계통	4년 이내	(1)부터 (4)까지의 설비에 부속되는 전기설비로서 사용압력이 제곱센티미터 당 0킬로그램 이상의 내압 부분이 있는 것을 포함한다.
	(2) 가스터빈·보일러·열교환기 및 발전기 계통	2년 이내	
	(3) 수차·발전기계통	4년 이내	
	(4) 풍차·발전기계통(토목 기초를 포함한다)	3년 이내	
	(5) 태양광설비		
	(가) 태양광·전기설비계통		
	(나) 전기사업법에 따른 전기사업 허가 당시 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한법률 제67 조 제1항에 따른 전, 답, 과 수원, 임야 또는 염전 지역에 설치된 태양광발전소의 부지 및 구조물	4년 이내 2년 이내	
	(6) 연료전지·전기설비 계통	4년 이내	
	(7) 전기저장장치·전기설비 계통	1년 이내	
	(가) 여러 사람이 이용할 수 있는 건물 안에 설치된 설비 또는 이차전지 용량 1KW시 이상 인 설비(차량에 탑재하여 이 동이 가능한 설비를 포함한 다.)	2년 이내	
	(나) (가) 외의 설비	2년 이내	
	(8) 구역전기사업자의 송전·변전 및 배전설비	2년 이내	
	(9) 신재생에너지 발전사업용인 송전선로·변전소	4년 이내	

1. 자가용전기설비 가. 발전설비기력, 내연력, 가스터 빈, 복합화력 및 수력, 태양 광, 연료전지 및 전기저장장 치발전소(비상 예비발전설비는 제외한다)	(1) 증기터빈 및 내연기관 계통 (발전기 계통을 포함한다)	4년 이내	(1)과 (2)에 부속되는 전기설비로서 사용압력이 0킬로그램 이상의 내압부분이 있는 것을 포함한다
	(2) 가스터빈(발전기 계통 포함), 보일러, 열교환기(보일러 및 열교환기 중 「에너지이용 합 리화 법」 제58조에 따라 검 사를 받는 것은 제외한다)	2년 이내	
	(3) 수차·발전기 계통	4년 이내	
	(4) 풍차·발전기 계통	4년 이내	
	(5) 태양광·전기설비 계통	4년 이내	
	(6) 연료전지·전기설비 계통	4년 이내	
	(7) 전기저장장치·전기설비 계통	4년 이내	
	(가) 여러 사람이 이용할 수 있는 건물 안에 설치된 설비 또는 이차전지 용량 1,000킬로와 트h 이상인 설비	1년 이내	
	(나) (가) 외의 설비		
	(1) 의료기관, 공연장, 호텔, 대규 모 점포, 전통시장, 음식점, 지정 문화재, 단란주점, 유흥 주점, 목욕장, 노래연습장에 설치한 고압 이상의 수전설비 및 비상용 예비발전설비	2년 이내 2년마다 2개월 전후	
나. 전기수용설비 및 비상용 예비 발전설비	(2) 제25조 제1항에 따라 전기안 전 관리자의 선임이 면제된 제조업자 또는 제조업 관련 서비스업자의 수용설비 및 비 상용 예비발전설비	2년마다 2개월 전후	
	(3) (1) 및 (2)의 설비 외의 수용 가에 설치한 고압 이상의 수 전설비 및 비상용 예비발전설 비	3년마다	
	(4) (3)의 규정에도 불구하고 산 업안전보건법 제49조의 2에 따른 공정안전보고서 또는 고 압가스 안전관리법 제13조의 2에 따른 안전성향상계획서를	2개월 전후	
		4년 이내	

	제출하거나 갖춰 둔 자의 고압 이상의 수전설비 및 비상용 예비발전설비		
비 고: 1. 발전설비의 검사는 발전설비의 가동정지기간 중에 하며, 설비 고장 등 검사시기 조정 사유 발생 시 검사기관과 협의하여 2개월 이내의 범위에서 검사 시기를 조정할 수 있다. 2. 비상용 예비발전설비는 이와 연계된 비상부하설비를 포함한다.			

사) 보일러 안전검사

보일러를 설치하거나 개조해서 사용하려는 자, 보일러의 설치장소를 변경해서 사용하려는 자, 보일러를 사용 중지한 후 재사용하려는 자, 검사 유효기간(보일러 검사 합격 후의 일정기간)이 끝난 보일러를 계속 사용하려는 자는 한국에너지공단의 검사를 받아야 한다.

보일러 안전검사 대상기기를 폐기, 사용 중지, 설치자의 변경, 검사의 전부 또는 일부가 면제된 검사대상기기 중 산업통상지원부령으로 정하는 검사대상기기를 설치한 경우 시·도지사에게 신고하여야 한다. 검사대상기기를 수입하려는 자는 제조업자로 하여금 그 검사대상기기의 제조에 관하여 산업통상자원부장관의 검사를 받도록 하여야 한다. 보일러 설치자가 받아야 하는 보일러 검사의 종류 및 적용 대상은 <표 II-1.11>에 나타내었다.

<표 II-1.11> 보일러 검사의 종류 및 대상

검사종류	적용대상
설치검사	신설한 경우에 실시하는 검사(사용연료의 변경으로 검사대상이 아닌 보일러가 검사대상으로 되는 경우의 검사 포함)
개조검사	다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에 실시하는 검사 1. 증기보일러를 온수보일러로 개조하는 경우 2. 보일러 섹션의 증감으로 용량을 변경하는 경우 3. 동체·돔·노통·연소실·경판·천정판·관판·관모음 또는

	스테이를 변경하는 경우로 「열사용기자재의 검사 및 검사 면제에 관한 기준」에서 정하는 대수리인 경우 4. 연료 또는 연소방법을 변경하는 경우 5. 철금속 가열로로서 「열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준」에서 정하는 수리에 해당하는 경우
설치장소 변경검사	설치장소를 변경한 경우에 실시하는 검사(이동식 보일러 제외)
재사용검사	사용중지 후 재사용 하려는 경우에 실시하는 검사
계속사용을 위한 안전검사	설치검사 · 개조검사 · 설치장소 변경검사 또는 재사용검사 후 안전부문에 대한 유효기간을 연장하려는 경우에 실시하는 검사
계속사용을 위한 운전성능검사	다음 중 어느 하나에 해당하는 기기에 대한 검사로서 설치 검사 후 운전성능부문에 대한 유효기간을 연장하려는 경우에 실시하 는 검사 용량이 1t/h(난방용의 경우에는 5t/h)이상인 강철제 보일러 및 주철제 보일러 철금속 가열로

아) 승강기 안전검사

승강기 안전검사 역시 일상생활에서 안전과 밀접하게 연관되어 있는 시설물이므로 이에 관한 제도를 살펴보았다. 건축물이나 고정된 시설물에 설치되어 일정한 경로를 따라 화물이나 사람을 옮기는 시설 (엘리베이터, 에스컬레이터, 휠체어리프트 등)을 승강기라고 통칭한다. 승강기의 제조·수입업자는 승강기에 대하여 행정안전부령으로 정하는 바에 따라 모델별로 행정안전부장관이 실시하는 안전인증을 받아야 한다. 승강기의 관리 주체는 1년에 1회 정기검사를 실시하도록 규정하고 있다. 정기검사의 검사주기는 2년 이하로 하되 승강기의 종류 및 사용연수, 중대한 사고 또는 중대한 고장의 발생여부, 그 밖에 행정안전부령으로 정하는 사항을 고려하여 승강기별로 검사 주기를 다르게 정하고 있다.

승강기 종류, 제어방식, 속도, 용량 변경, 제어반 교체, 사고 발생으로 수리 등에 관해서는 수시검사를 실시하도록 하고 있다. 정기/수시 검사 결과 정밀 검사 필요한 경우 중대사고 및 고장발생, 설치 후 15년 경과 등의 세 가지 경우에는 정밀검사를 실시하여야 한다. 불합격 승강기 운행한 자는 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금에 처하고 있으며, 설치검사, 정밀안전검사 없이 승강기 운행한 자는 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금을 규정하고 있다. <표 II-1.12>는 승강기 안전검사의 종류와 주기를 나타낸다.

〈표 II-1.12〉 승강기 안전검사의 실시

검사종류	검사의 의미	검사주기
설치검사	승강기 설치를 끝낸 후 실시하는 검사	승강기 설치 후(교체설치 제외) 실시
정기검사	설치검사 후 정기적으로 실시하는 검사	1년마다 실시(설치검사 또는 직전 정기검사를 받은 날부터 매 1년을 말함. 승강기별로 검사주기를 다르게 할 수 있음)
수시검사	다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에 실시하는 검사 1. 승강기의 종류, 제어방식, 정격 속도, 정격용량 또는 왕복운동 거리를 변경한 경우 2. 승강기의 제어반 또는 구동기를 교체한 경우 3. 승강기에 사고가 발생하여 수리한 경우(승강기의 결함으로 중대한 사고 또는 고장이 발생한 경우 제외) 4. 승강기 관리주체가 요청하는 경우	수시검사의 필요성이 발생한 때마다 실시

정밀안전검사	다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에 실시하는 검사 1. 정기검사 또는 수시검사 결과 결함원인이 불명확하여 사고예방과 안전성 확보를 위하여 정밀안전검사가 필요하다고 인정된 경우	1, 2, 4 : 발생한 시점에 실시
	2. 승강기의 결함으로 인하여 중대한 사고 또는 고장이 발생한 경우 3. 설치검사를 받은 날부터 15년이 지난 경우 4. 그 밖에 승강기의 성능의 저하로 승강기 이용자의 안전을 침해할 우려가 있는 경우	3 : 3년 마다 정기적으로 실시

2) 국외 유사 제도 분석

(1) 주요 선진국의 안전검사 및 회전체 위험기계 관리 현황

미국, 일본, 영국, 독일 및 유럽연합 등의 선진국 대부분은 크레인, 리프트, 압력용기 등에 대한 정기검사를 공통적으로 시행하고 있다. 그러나, 총 10종 이상의 정기검사 대상 기계를 지정하는 한국과 일본을 제외하면 <표 II-1.13>에서 보는 것처럼 안전검사의 대상 기계는 4~8종 가량으로 적은 편이며 미국과 영국의 경우 민간기관과 전문 검사원 (Competent Person) 제도를 운영하고 있다.

〈표 II-1.13〉 주요 선진국의 안전검사제도 및 회전체 위험기계 대응 개요

구분	한국	미국	일본	영국	독일
적용법규	산업안전보건법	각 주법	노동안전위생법	산업장보건안전법 공장법	기계기구안전법 제품안전법
대상기계	크레인, 리프트 등 13종	크레인, 리프트 등 4종	특정기계8종 자주검사 31종	크레인 등 6종	크레인 등 5종
검사기준	노동부 고시	ASME OSHA ANSI	노동안전 위생규칙	작업장비규칙 (PUWER)	VBG, TRD Regulation 등
검사기관	한국산업안전 보건공단 정부승인기관	주정부 및 정부승인 민간기관	정부승인 검사업체	사업주및 전문검사원	정부승인 검사기관 (TÜV등)
정기검사 유효기간	2년	1월~5년	1월~2년	등급별로 다양	1년~5년
벌칙	1000만원 이하 과태료	\$70,000 이하 과태료	50만엔 이하 과태료	£5,000 이하 과태료	€ 10,000 ~ € 100,000 과태료
회전형 위험기계 관련 안전 대응	자율안전 확인신고 대상	29 CFR 1910: 기계 가드, 수작업 보호 규제 적용	2013년 식품가공 혼합기, 파쇄기등 안전 규제 강화	기계류지침 2006/42/EC 이동식 가드 등 규제	기계류지침 2006/42/EC 이동식 가드 등 규제

회전체 위험기계류의 경우, 일본에서는 2013년 식품가공 혼합기 및 파쇄기에 대한 안전규제법령을 강화하였으며 미국에서는 연방규정 (Federal regulation) 을 통해 해당 기계류의 가드와 수작업 보호 의무를 규정하고 있다. 또한, 영국과 독일은 유럽연합의 기계류지침 (Machinery directive)에 따라 이동식 가드 등의 사용의무를 명시하고 있다.

(2) 미국

위험기계·기구에 관한 미국의 법령에는 산업안전보건법 (OSHA : Occupational Safety and Health Act) 과 같은 연방법률과 각 주의 법령이 있다. 승강기, 보일러 및 압력용기 이외에는 자율검사를 실시하여야 하며 법을 위반했을 경우 매우 엄격한 벌칙이 적용된다 (박정은, 2011). 산업안전보건법에서는 위험기계·기구에 대해 직접적으로 규정하지 않고 있으나 OSHA의 29 CFR 1910은 기계 등의 정기검사에 대하여 명시하고 있다. 위험기계·기구의 안전검사는 기본적으로 전문검사원에 의하여 1년에 한 번 이상 실시한다 (백종배, 2012).

Subpart N - 물질취급 및 저장 (Material Handling and Storage) 제 179~181조는 크레인, 데릭 및 리프트의 검사 종류 및 주기, 확인사항 및 기록보존 등을 규정하며, Subpart O-기계류 방호조치 (Machinery and Machine Guarding) 제217조는 프레스의 검사에 대한 내용을 규정하고 있다. 미국의 안전검사 대상과 내용은 <표 II-1.14>와 같다.

〈표 II-1.14〉 미국의 안전검사 대상과 내용

검사대상제품	정기검사주기	실시형태	검사기준	검사기관
압력용기	주마다 상이, 대부분 1~5년	강제	ASME CODE	주정부 또는 보험회사
크레인	1~12개월	임의	OSHA ANSI	사업장 자율 또는 검사기관에 의뢰
승강기(리프트)	주마다 상이, 보통 1년에 1회 이상	강제	OSHA ANSI	주정부
프레스	사업자 자율	임의	OSHA ANSI	사업장 자율

미국의 안전검사 기준은 OSHA, ANSI 등을 주 법률에 따른 기준과 ASME Code 등 민간기관 규정을 같이 적용한다. 검사주기는 검사 대상품마다 다른 주기를 갖고 있지만 검사 위반 시 미국 산업안전보건법에 의해 건당 5,000~70,000달러의 벌금이 부과되는 벌칙조항과 위반이 교정되지 않으면 매일 7,000달러의 벌금 부과조항이 존재한다 (박정은, 2011).

최초 사망사고 발생시에는 10,000달러 이하의 벌금 또는 6개월 이하의 징역 또는 벌금과 징역, 최초가 아닐 경우에는 20,000달러 이하의 벌금 또는 1년 이하 징역 또는 벌금과 징역에 처한다. 연방정부는 직접 주관하는 인증제도와 함께 민간기구의 인증을 인정해주는 제도를 병행하고 있으며 모든 사업장에서 사용되는 전기전자 제품은 OSHA가 인가한 국가공인 시험기관인 NRTL(Nationally Recognized Testing Laboratory)에서 인증 (테스트 통과 업체로 등재 혹은 레이블 부착)을 의무적으로 받도록 하고 있다. 대표적

민간기구의 인증마크로 [그림 II-1.2]의 UL마크 (UL : Underwriters Laboratories)가 있다.



[그림 II-1.2] UL마크

법 제도에 관한 이해를 돕기 위해 최근에 발생한 위험 기계기구의 사용에 대한 벌칙 사례 2가지를 소개한다.

○ 사례 1

2022년 12월 위스콘신 북부의 육류 및 소시지 제조 공장에서 육류 가공 회전체 기계에서 37세 작업자의 손가락 윗부분 절단, 2023년 1월 쓰레기 압축기의 슬라이딩 방호장치에 23세 작업자의 손이 끼이는 사고 발생

OSHA 조사관은 사고조사 및 70명 작업자 면담 후 17건의 심각한 위반 적발, LOTO(Lock Out/Tag Out) 절차 및 적절한 방호장치 부재로 277,472달러 벌금형에 처함(2013년에도 56,000달러 벌금 기록이 있음)

○ 사례 2

2022년 5월 목재 분쇄기 가동 중 53세 작업자 왼팔이 회전 드럼에 끼어 절단사고 발생, 기계 방호장치의 문제점을 정기 검사에서 발견하여 사업주는 알고 있었으나 조치하지 않음 (고의적 위반), 경고 표시 및 방호장치 부족으로 작업자들이 위험에 노출됨 등 총 11가지 위반 적발하여 108,769달러 벌금 부과

(3) 일본: 안전검사 관련 제도

- 일본은 정기자주검사 제도를 통하여 위험기계에 대한 안전검사를 실시
- 정기자주검사의 대상이 되는 기계 중 특히 검사가 기술적으로 어려운 기계 등에 대해서는 건설환경부나 일정한 자격을 가지는 작업자, 혹은 전문 검사업체가 주관하여 검사를 실시하며, 국내의 과거 자체검사와 유사한 제도
- 노동안전보건법 (시행령 제15조)으로 지정된 일정한 기계 위험특정기계 8종 포함 위험기계 38종에 대해 매년 혹은 매월 정기검사 실시 의무
- 위험 특정기계 (8종): 정기자주검사 대상 기계 중 사전에 도도부현 노동국장의 허가를 받지 않으면 제조를 할 수 없는, 특히 위험한 작업을 필요로 하는 기계 등을 지칭 (<표 II-1-15> 참조)
- 보일러나 크레인 등은 설계나 제조 단계에서 미비가 발생하는 경우 사망 재해나 대규모 재해를 초래할 우려가 있기 때문에 일정한 기준을 마련하여 허가를 받은 사람 이외가 제조할 수 없도록 제한
- 처벌 및 기록보존기한: 검사·보수·기록이 미비하거나 무자격자에 의한 검사 등의 경우 50만엔 이하의 벌금, 검사결과기록은 최소 3년 보존이 의무

〈표 II-1.15〉 일본의 위험 특정기계

구분	검사대상 기계	적용범위	검사 주기	검사주체
1	보일러	모든 보일러	1월	건설환경부
2	제 1종 압력용기	PV>0.04이며 대기압 이상 압 력에서 사용하는 증기 발생 용 기	1월	건설환경부 및 각 작업주임자
3	크레인	리프팅 하중 3톤 이상	1년/1 월	연차점검: 시설부국이 전문업체에 위탁
4	이동식 크레인	리프팅 하중 3톤 이상	1년	건설환경부가 전문업체에 위탁
5	데릭	리프트 하중 2톤 이상	1년/1 월	사업자
6	엘리베이터	적재하중 1톤 이상	1년	건설환경부가 전문업체에 위탁
7	건설용 리프트	가이드레일 높이 18미터 이상	1월	사업자
8	곤돌라	-	1월	사업자

〈표 II-1.16〉 일본의 자주검사 대상 기계, 기구 (특정자주검사 포함)

구분	대상기기	검사주기	
		연	월
1	소형 보일러 (선박안전법의 적용을 받는 선박에 이용되는 것 및 전기사업법 또는 가스사업법의 적용을 받는 것 제외)	○	
2	소형압력용기 (제1종 압력용기 중 소형인 것, 고압멸균기 등)	○	
3	크레인 (하중이 0.5톤 이상 3톤 미만(스태커 크레인의 경우 0.5톤 이상 1톤 미만)인 것(연차 점검은 설치부국이 전문업체에 위탁)	○	○
4	이동식 크레인 (하중이 0.5톤 이상 3톤 미만인 것)	○	○

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

5	데릭 (하중이 0.5톤 이상 2톤 미만인 것)	○	○
6	엘리베이터 (적재하중이 0.25톤 이상 1톤 미만인 것)(시설환경부 직원으로 전문업체에 위탁)	○	○
7	건설용 리프트 (가이드레일의 높이가 10미터 이상 18미터 미만이고 적재하중이 0.25톤 이상인 것)		○
8	제2종 압력용기 (에어탱크, 가스탱크, 건조용롤러, 취사용이중거북, 진공증발기 등)	○	
9	동력프레스 (프레스기계란 굽힘, 타발, 조리기 등의 쇠붙이를 통하여 원재료를 굽힘, 전단, 기타 성형을 하는 기계를 말한다)	○	
10	절연용 보호구 (전압이 직류인 경우 750볼트를 교류인 경우 300볼트를 초과하는 충전전로에 대하여 이용되는 것에 한함)		
11	절연용 방호구 (전압이 직류인 경우 750볼트를, 교류인 경우 300볼트를 초과하는 충전 전로에 대해 이용되는 것에 한함)		
12	활선작업용 장치 (전압이 직류일 경우 750볼트를, 교류일 경우 600볼트를 넘는 충전전로에 대해 이용되는 것에 한함)		
13	활선작업용 기구 (전압이 직류인 경우 750볼트를, 교류인 경우 300볼트를 초과하는 충전전로에 대하여 이용되는 것에 한함)		
14	지게차 (차량계 하역운반기계 등의 하나로서 지게차, 램, 클램프 등 짐을 적재하는 장치 및 이를 상하시키는 마스트를 갖는 하역기계)	○	○
15	차량계 건설기계	○	○
16	간이 리프트 (적재하중이 0.25톤 이상, 반송기의 바닥면적이 1㎡ 이하 또는 그 천장높이가 1.2m 이하인 것)	○	○
17	쇼벨로더 (차량계 하역 운반기계 등의 하나로 차체 전면에 구비한 삽을 리프트 암에 의해 상하시켜 날개물 하역을 실시하는 2륜구동 차량)	○	○

18	포크로더 (원칙적으로 차체 전방에 대비한 탑을 리프트 암으로 상하시켜 목재 등의 하역을 하는 이륜구동 차량을 지칭)	○	○
19	스트래들 캐리어 (컨테이너를 지정위치로 이동시키는 기계)	○	○
20	부정지 운반차 (차량계 하역 운반기계 등의 하나로 부정지 주행용으로 설계한 오로지 짐을 운반하는 구조의 자동차로서 크롤러식 또는 휠식의 것(휠식의 것은 전륜구동으로, 좌우의 바퀴를 독립적으로 구동시킬 수 있는 것에 한함)	○	○
21	고소작업대 (작업바닥 높이가 2미터 이상인 것)	○	○
22	동력에 의해 구동되는 전단기 (받침날 등에 대하여 수직으로 움직이는 정직한 또는 각도를 가진 칼을 갖추고 원재료를 전단 또는 재단하기 위하여 사용하는 기계)	○	
23	동력에 의해 구동되는 원심기계 (원심탈수기, 원심주조기 등 회전에 의하여 생기는 원심력을 이용하여 분리, 탈수, 주조 등을 하는 기계)	○	
24	화학설비 및 그 부속설비		
25	아세틸렌용접장치 및 가스집합용접장치	○	
26	건조설비 및 그 부속설비	○	
27	동력차 및 동력에 의해 구동되는 감김장치로서 궤도에 의해 사람 또는 짐을 운반하는 용도로 제공되는 것	○	○
28	국소배기장치, 푸쉬풀형 환기장치, 제진장치, 배기가스처리장치 및 폐액처리장치로서 노동성령으로 정하는 것	○	
29	특정 화학설비 및 그 부속설비		
30	감마선 조사장치로 투과사진 촬영용으로 사용되는 것		○

(4) 일본: 회전체 위험기계 관련 제도

- 식품가공용 회전체 위험기계의 노동 재해 방지 대책 가이드라인 (후생노동성, 1995) 제정: 식품가공용 기계에 의한 노동재해를 방지하기 위해

해당 기계의 구조상 기준, 사용 시 유의사항 등을 제시

- 사업자는 검사 항목, 검사 방법, 판정 기준, 실시주기 등의 검사 기준을 정하고, 그에 따라 정기적으로 검사를 실시하도록 권고

- 작업 개시 전 점검사항 :

- 안전 가드 등의 이상 유무
- 위험 부분의 접촉 방지를 위한 인터록 기능
- 식품 기계 본체 및 외부 배선, 부속 배관 등의 손상 등 외관상의 이상 유무
- 유압 및 공압 계통의 압력 상태
- 윤활유의 주유 상황 및 유출 유무
- 제동 장치의 기능
- 비상 정지 장치의 기능
- 이상음 및 이상 진동의 유무

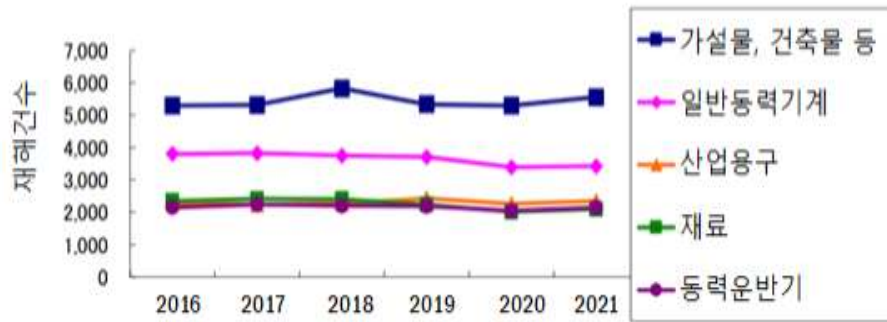
- 다음 항목에 대한 정기적인 검사 권고 :

- 주요 부분의 볼트 등의 느슨함의 유무
- 비상 정지 장치 등의 이상 유무
- 기어, 벨트, 클러치 등 동력 전도 부분의 이상 유무
- 솔레노이드 밸브, 감압 밸브, 압력계 등 유압 및 공압 계통의 이상 유무
- 배선, 개폐기 등 전기 계통의 이상 유무

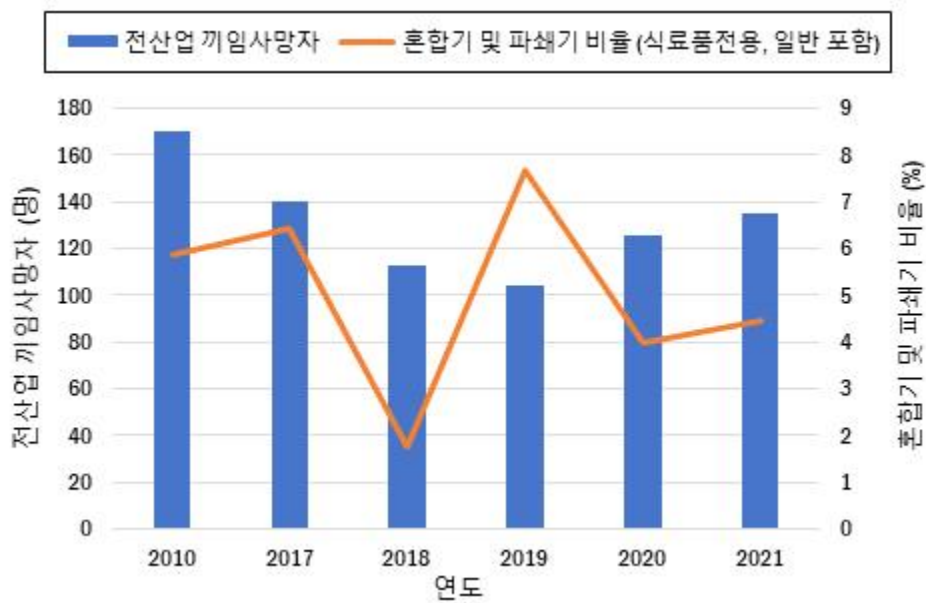
- 기록 보존에 대한 권고 :

- 정기 검사 및 보수를 실시했을 때는, 그 내용을 기록해, 3년 이상 보존할 것

- 일본의 회전체 위험기계 관련 재해현황 분석 ([그림 II-1-6], [그림 II-1-7] 참조))
- 일본의 제조업 전반에 대한 재해유형별 통계분석결과 최근 6년간 끼임 사고가 매년 약 7,000건으로 가장 큰 비중 (전체 사고 중 약 25%)을 차지하고 있음 (일본 후생노동성 자료)
- 분쇄기와 혼합기의 경우 롤 기계 및 원심기 등과 함께 일반동력기계에 포함됨. 일본 또한 이러한 위험기계는 끼임사고의 주요인자로 작용하는 가능성에 주목
- 기인물별 재해통계는 일반동력기계는 가설물 및 건축물에 이어 두 번째 재해요인 (약 13%)으로 작용하고 있음
- 일본의 경우 2013년부터 분쇄기 및 혼합기를 포함한 식품가공용 기계 4종에 대한 노동안전위생규칙에 규정을 신설하여 해당 기계군에 대한 사고방지대책을 중점적으로 개선하고 있음
- 2013년 개정 이후 식품가공용기계에 대한 재해자 수는 2010년 1,484명에서 2016년 1,204명으로 약 23% 감소 (일본중앙노동재해방지협회 자료)
- 전 산업에 대한 끼임 사고 사망자 통계분석결과 2010년 약 170명에서 2019년까지 약 100명 수준으로 꾸준한 감소세, 그러나 최근 3년간 다시 증가하는 추세
- 끼임 사망사고 기인물 중 혼합기와 분쇄기의 비율은 2010년의 5% 수준에서 답보상태, 이는 법령 개정에 의존하는 규제에 한계가 있음을 나타내며, 보다 실효성 있는 안전관리 규제의 필요성 인식



[그림 II-1.3] 일본의 제조업 기인물별 재해발생 추이 (2016~2021년)



[그림 II-1.4] 일본의 전산업 끼임 사망자 및 사망 기인물 중 혼합기 및 파쇄기 비율
2010, 2017~2021년)
(자료출처: 일본 후생노동성)

※참고 사항: (일본 관련 법규) 노동안전보건법 및 노동안전위생법 (이하 안위법)

- 안위법을 실시하기 위해 제정된 노동안전위생규칙 (이하 안위칙)에서는 안전위생관리체제, 위험성 또는 유해성 등의 조사 등 기계 관련 위험물 및 유해물에 관한 규제, 안전위생교육, 취업제한 등이 규정되어 있음
- 특히 안전기준 측면에서 기계에 의한 위험 방지로서 일반기준, 공작기계, 목재가공용기계, 식품가공용기계, 프레스기계 및 전단기, 원심기계, 분쇄기 및 혼합기, 롤기 등, 고속회전체, 산업용로봇, 하역운반기계, 건설기계 등의 안전대책이 규정되어 있음
- 위험도가 높은 기계군에 대해 구조 규격에 적합하지 않은 제품의 제조, 수입, 양도, 설치, 사용이 금지되어 있으며, 제조 시 성능 검사 등이 의무화되어 있음 (안위법 제37조, 제38조, 제40조, 제42조, 안위칙 27조 등)
- 이러한 장치에 대한 안전 방호장치의 유효 상태 유지가 의무화되어 있으며 (안위칙 제28조, 제29조) 구조 규격이 있는 기계 (프레스 등) 외에도 (시행령 제13조), 구조 규격을 보유하지 않는 기계에 대해서도 일정한 방호 조치가 이루어지지 않은 경우 양도, 대여 등이 금지되어 있음 (안위법 제43조)
- 특히, 회전체 위험기계의 경우 기존의 일반 분쇄기 및 혼합기와 더불어 2013년 식품가공용 분쇄기 및 혼합기에 대해 별도의 위험 방지를 위한 규칙을 개정함 (안위칙 제130조, 제142조, 제143조)
- 안위칙 제130조의 5 (분쇄기 등으로의 전락 등에서의 위험 방지)
 - 사업자는 식품가공용분쇄기 또는 식품가공용혼합기의 개구부에서 전락함으로써 작업자에게 위험이 발생할 우려가 있는 때에는 뚜껑, 방호울 (높이가 90센티미터 이상)을 설치해야 한다. 여기서 "식품가공용 분쇄기 또는 식품가공용 혼합기"란 믹서, 밀 등의 회전하는 가동부분에 의하여 식품 원재료의 분쇄, 파쇄, 혼합 또는 교반을 하는 기계를 말한다.
 - 사업자는 전항의 개구부로부터 가동부분에 접촉함으로써 작업자에게

위험이 발생할 우려가 있는 때에는 덮개, 방호울 등을 설치하여야 한다. 여기서 개구부란 추락의 우려가 있는 것 뿐만 아니라 기계의 가동 부분을 둘러싸는 용기의 개방되어있는 부분을 포함하고, 그것을 경유하여 작업자의 신체 일부가 기계의 가동 부분에 도달하는 경우 해당 개구부도 포함한다. 또한, 덮개와 방호울에는 가동식 가드도 포함되어야 한다. 이들을 떼어내거나 개방하고 있는 동안에는 기계를 기동할 수 없도록 인터록 장치를 설치하는 것이 바람직하다.

- 안위칙 제130조의 6 (분쇄기 등에 원재료를 투입하는 경우 위험 방지)
 - 사업자는 전조 제1항의 기계에 원재료를 투입하는 경우, 작업자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 해당 기계의 운전을 정지하거나 작업자에게 보호구 등을 사용하게 해야 하며, 작업자는 전항의 용구 등의 사용을 명령받은 때에는 이를 반드시 사용해야 한다.
- 안위칙 제142조 (추락 등의 위험 방지)
 - 사업자는 분쇄기 또는 혼합기 (제130조의5제1항의 기계 제외)의 개구부에서 전락함으로써 작업자에게 위험이 발생할 우려가 있는 때에는 뚜껑, 방호울, 높이가 90센티미터 이상인 방호울 등을 설치하여야 한다. 단, 덮개, 방호울 등을 설치하는 것이 작업의 성질상 곤란한 경우, 추락 제지용 기구를 사용하게 하는 등 추락 위험을 방지하기 위한 조치를 강구한 경우에는 해당하지 않는다.
 - 사업자는 전항의 개구부로부터 가동부분에 접촉함으로써 작업자에게 위험이 발생할 우려가 있는 때에는 덮개, 방호울 등을 설치하여야 한다.
 - 작업자는 제1항 단서의 경우, 추락제지용 기구 등의 사용을 명령받은 때에는 이를 사용하여야 한다.
- 안위칙 제143조 (내용물을 꺼낼 경우 운전 정지)

- 사업자는 분쇄기 또는 혼합기 (제130조의 5 제1항 관련 기기 제외) 에서 내용물을 꺼낼 때 해당 기계의 운전을 정지하여야 한다. 다만, 해당 기계의 운전을 정지하고 내용물을 인출하는 것이 작업의 성질상 곤란한 경우, 작업자에게 용구를 사용하게 한 때에는 해당하지 않는다. 또한, 작업자는 전항의 경우, 용구의 사용을 명령받은 때에는 이를 사용하여야 한다.

(5) 영국

영국에서 위험 기계, 기구, 설비 등에 대한 안전검사는 ‘작업설비안전규정 (Provision and Use of Work Equipment Regulations 1998, PUWER)’, ‘승강설비안전규정 (Lifting Operation and Lifting Equipment Regulations 1998, LOLER)’, ‘압력설비안전규정 (The Pressure Systems Safety Regulations 2000, PSSR)’ 및 ‘유해물질관리규정 (Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002, CSHHR)’ 등의 규정을 따른다. 안전검사는 전문검사원 (Competent Person)에 의하여 수행된다 (백종배, 2012).

작업설비안전규정 (PUWER)은 가장 대표적인 기계 및 설비의 안전검사에 대한 규정으로 작업장에서 사용하는 기계, 설비, 장비 등의 소유자, 사용자, 통제권자나 기업이 지켜야 할 의무를 포괄적으로 규정하고 있다. 주요 내용에는 작업 기계의 안전한 사용, 훈련받은 작업자의 기계 사용, 적절한 방호장치 (가드, 비상정지장치, 경보장치)의 사용 등이 포함된다.

PUWER의 안전검사는 EU의 지침 (Directive)과 같이 사용 전 검사와 사용 중 검사로 구분된다. 사용 전 검사는 국내의 유해위험 방지계획서와 유사한 것으로서 사업주는 작업설비 (Work Equipment)가 최초로 운행되기 전 또는 새로운 장소에서 설치한 후에 기계 관련 안전을 확인하기 위한 검사를 진행하도록 한다. 그 이후에는 적정한 주기를 정하여 작업 설비가 안전한 상

태를 유지하고 있는지 확인하기 위한 사용 중 검사를 실시한다. 안전검사는 육안검사와 시험검사로 나뉘지며 그 주기는 제조사의 권장 주기와 경험 등을 고려한 위험성평가에서 결정된다. 안전검사는 해당 설비에 대한 충분한 지식과 경험을 가진 사람이 실시하며 대체로 사내 심사로 이루어진다.

규정에서는 검사대상을 작업설비라는 용어를 이용하여 포괄적으로 표현하고 있지만 그 중 지게차와 같은 이동 작업설비 및 동력 프레스는 그 위험 정도를 감안하여 별도의 규정, 특히 동력프레스는 국내의 안전검사에 해당하는 정밀검사(Thorough Examination)를 주기적으로 실시하도록 규정하고 있다. 동력프레스는 기타 작업설비와 같이 최초 설치 후 정밀검사를 실시한 이후에 가동하여야 한다. 고정 방호장치가 있는 동력프레스는 적어도 1년에 한 번, 고정 방호장치가 없는 동력프레스는 최소 6개월에 한 번 이상 안전장치 등에 대한 정밀검사를 실시하여야 한다.

기계 공급 안전규정 (Supply of Machinery (Safety) Regulation, UK Supply Law)에는 작업장 기계는 법적 필수요구사항 (EHSRs, Essential Health & Safety Requirements) 충족시켜야 한다고 규정하고 있다. 기계 설비의 수명 연한 동안 기능에 맞는 설계와 제조, 합리적인 오사용에서도 작업자가 산재 위험 없이 사용, 조정, 유지보수 가능하여야 한다. 또한, 기계 및 설비의 공급자는 필수 요구사항을 어떻게 충족시켰는지 서류에 구체적으로 나타내어야만 한다.

제품 적합성 평가로 해석되는 UKCA(UK Conformity Assessment) 또는 CE (Conformite Europeenne) 마크 역시 위험기계기구와 관련이 있다. 제조업체는 영국에서 제품을 판매하기 위해 위험기계기구를 포함한 모든 제품이 안전하게 성능을 제대로 발휘할 수 있는 적합성을 평가해야 하므로 UKCA는 안전한 기계의 제조와 사용에 일조한다. 또한, 규정에 의해 기계에 대한 총괄적 매뉴얼 (교본) 제공한다. [그림 II-1.8]은 UKCA와 CE 마크이다.



[그림 II-1.5] UKCA, CE 마크

작업설비안전규정 (PUWER) 6항의 내용은 다음과 같다.

- 설치 상태가 안전에 영향을 미치는 기계, 기구, 설비는 최초 사용 전에 안전검사 실시, 재조립 시 안전검사 실시하여야 한다.
- 위험을 유발할 정도의 상태에 노출된 경우 안전검사 실시하여야 한다.
- 일반적인 기계, 장비의 경우 위험성 평가, 제조사 권고, 전문가 조언, 자체 경험 등에 기반하여 적절한 검사주기 설정하여야 한다.
- 특정 기계는 안전점검 주기를 법으로 규정(Power Press: 12개월, 승강기: 6개월(작업자용), 12개월(화물용) 등)을 따라야 한다. 승강기는 lifting Operations and Lifting Equipment Regulations (LOLER) 규정을 따라야 한다.
- 작업장의 안전을 위태롭게 할 정도의 상황(설계변경, 심각한 훼손 등)이 발생할 경우 즉시 안전검사 실시하여야 한다.

작업설비안전규정(PUWER)의 11(1)항에서는 모든 고용주는 기계의 위험부 분이나 회전축에 접근을 방지하는 조치를 하고, 작업자가 위험구역에 들어갈 때 기계의 위험 부분이나 회전축의 움직임을 중지시키는 조치를 보장해야 한다고 규정한다. 은퇴 후 일용직으로 취업하여 감자 수확기를 사용하던 작업자가 취업 후 2일째 기계 정지 상태에서 감자를 꺼내다 회전체에 팔 끼임 사고 발생한 사례가 있었다. 이와 같은 경우에 고용주는 위험기계에 대한 접근 방지 조치를 취하지 않은 것으로 판단하여 PUWER11(1)에 따라 기소되었고 사업주는 유죄를 인정하고 벌금 5,000파운드 기소비용 1,561파운드 총 6,561

파운드 벌금 부과되었다.

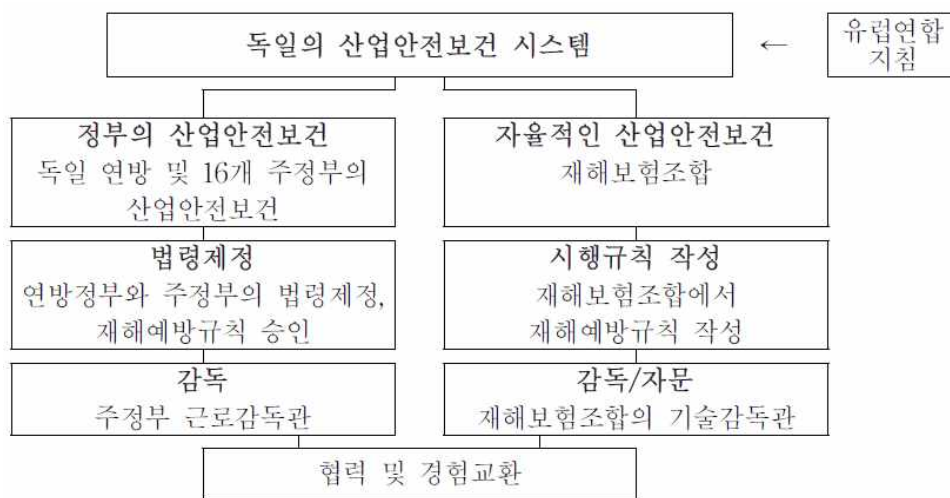
보링 기계에서 공작물의 내부 보링 상태를 확인하다가 작업자가 미끄러져 넘어지면서 손이 기계에 끼어 심하게 다치는 사고가 발생한 사례도 있다. 이 경우에도 기계의 위험 부위에 작업자의 접근을 방지하는 방호장치가 없었고 적절한 위험성 평가 이루어지지 않았던 것으로 밝혀졌다. 법원은 모든 고용주는 종업원의 건강, 안전, 복지를 실현 가능한 범위에서 최대한 보장하여야 한다는 포괄적인 고용주의 의무를 규정한 직업안전보건법 (Health Safety at Work Place, HSW) 2(1)항을 위반한 것으로 판단하여 유죄 선고하고 벌금 20,000파운드, 기소비용 4,592파운드 총 24,592파운드 부과하였다. 고용주가 과거 PUWER 11(1) 위반으로 유죄 선고 이력 있었던 점도 판결에 영향을 미쳤다.

(6) 독일

독일의 고전적 산업안전의 목표는 사업장에 국한되어 사업장 내의 기계·기구·설비 및 재료에 관한 산업안전대책을 추진하였으나 현대의 산업안전은 기계·기구 및 설비 설치뿐만 아니라 제조 및 유통단계까지 확대되어 제작자, 수입자, 유통자 및 사용자에게도 산업안전규정 준수 의무를 부과하고 있다. 기계기구안전법(GSG)은 기계·기구의 사용·관리뿐만 아니라 제작 및 수입자가 안전기술 측면에서 위험이 없는 기계·기구를 유통하게 하며, 화학물질법과 유해물질법은 건강상 유해물질에 대하여 특별한 조건에서 유통되도록 규제한다.

독일 산업안전보건제도의 가장 큰 특징은 [그림 II-1.9]에서 보는 바와 같이 정부와 산업재해보험조합의 이원적인 체계로 구성되었다는 점이다. 국가적 차원에서 연방정부 또는 주정부가 제정한 법령에 따라 각 주정부의 노동사회성 산하 정부조직에서 산업재해 예방을 위한 행정적 감독하며, 다른 한편으로는 정부로부터 일정한 권한을 부여받은 산재보험조합 (BG)이 공공기관 차

원에서 연방정부가 승인한 재해방지규정 (UVV : Unfall Verhutungs Vorschriften)에 따라 기술적 감독을 한다. 독일에는 전국 단위로 35개 업종별 산재보험 조합이 존재한다.



[그림 II-1.6] 독일의 산업안전보건체계

위험기계기구의 검사제도 역시 정부와 산재보험조합의 이중적 감독체계에 따라 이루어진다. 즉, 국가적 차원에서 시행되고 있는 검사와 공공기관에 의해 시행되고 있는 검사로 구분할 수 있다.

국가적 차원에서 시행하는 검사의 법적 근거는 장비 및 제품 안전법 (GSG), 공장법 (GEWO)이 해당된다. 법규정에 따른 검사대상 기기는 증기보일러, 압력용기(정체형 및 이동형), 가스주입장치 (압축, 액화 또는 가압용해 가스), 파이프라인 (가연성, 부식성 또는 유독성 가스, 증기 또는 액체 수송용의 내압을 받는 파이프라인), 승강장치, 위험장소의 전기설비, 청량음료 및 탄산음료 생산설비, 아세틸렌장치 및 칼슘 카바이드 저장조, 가연성 액체의 저장, 주입 및 운송용 설비, 의료기기 등이 있다. 공공기관 차원의 검사대상은 재해방지규정 (UVV)에서 헤아릴 수 없을 만큼 많은 개별 기기별로 의무 이행

사항과 금지사항을 규정하고 있으므로, 개개 기기들을 여기에 나열하지 않는다. 그중에 대표적인 기계는 크레인, 프레스, 전단기, 양중기, 원심기, 건설기계, 절단기, 펌프 등 대부분의 산업 기기 등이 해당된다.

(7) EU (유럽연합)

유럽연합의 전략적 산업안전보건 체계는 2021-2027년에 정비되었으며 주요 내용은 다음과 같다.

- 작업자의 안전과 보건을 위한 핵심 우선순위와 조치를 규정
- 환경, 디지털, 인구 변화에 맞춘 적응과 변화, 산업재해(부상, 사망) 예방 개선, 현재와 미래의 안전 위기에 준비태세 향상
- 체계의 성공적 운영 위해 규정의 집행, 사회적 소통, 재정, 인식의 변화, 데이터 등이 필요

유럽연합에서는 기계류와 관련된 지침을 마련하였는데 기계 지침(Machinery Directive)의 중요한 내용을 요약하여 소개하면 아래와 같다.

- 제조자의 위험성평가 (설치, 연관 기계, 운용, 구동체계, 기계 조립 등), 구체적 설명서, CE 마크 등에 대해 규정
- 설치가 필요한 설비, 조립 필요한 기계, 인력에 의한 거중기, 교체 장비, 안전 관련 장치, 체인, 로프, 동력전달장치, 놀이공원, 원자력, 무기, 수송, 농업/임업, 군용/경찰용, 탄광, 가정용, 오디오/비디오, 의료용 기계 등에 관해 명시
- 기계의 설계와 제조에 있어 높은 수준의 안전 보건을 사람, 동물, 환경 등에 대해 의무적으로 제공해야 함
- 2008년에 제정된 규정 EC23, No 765/2008에 의해 ICSMS (Information

and Communication System for Market Surveillance)라는 데이터 베이스 시스템을 통해 시장의 관리감독을 확보. ICSMS에는 기계기구를 포함한 제품에 관한 컴플레인, 산재 관련 모니터링/보고서, 테스트, 설문 조사, 과학기술적 지식 등이 포함됨.

- 회전체 위험기계류 등의 방호장치에 대해서는 기계류 지침 2006/42/EC (이동식 가드 등 규제) 규정이 있으며 영국과 독일 모두 적용됨.

기계·기구 등에 관한 필수 요구사항을 위한 원칙은 다음과 같이 요약된다.

- 제조사는 위험성평가 실시 결과를 반영하여 기계·기구를 설계 및 제조하여야 함 (기계 한계 설정, 유해 위험요인 파악, 위험성 추정/결정, 산재위험 심각성을 고려한 위험성 감소 등)
- 필수 요구사항은 제조사가 예측한 일반적인 사용 상황에서 적용 가능
- 최신 기술로도 필수 요구사항을 충족시킬 수 없을 땐 최선의 조치 시행
- 최대한 위험성 줄임, 제거하지 못한 위험성 방호, 보호구와 훈련에 관한 정보 제공

2. 위험기계 재해현황 분석 및 사망사고 원인 분석

1) 위험 기계별 산업재해 현황의 다각적 분석

(1) 재해 추이 분석 절차

위험기계 관리기준 강화를 위해 다음 [그림 II-2.1]와 같이 재해 추이 분석 과정을 설계하고자 한다. 원시 데이터를 입수한 후 오류 데이터에 대하여 전처리, 해당 데이터에 대해 통계적 기법을 바탕으로 그래프를 분석함으로써 재해변화에 대한 추이분석을 수행하고자 한다.

가) 업종별/연도별/규모별/발생형태별 등 재해 현황에 대한 데이터 수집 및 분석

- 재해 현황 데이터 : 재해자 수, 재해율, 사고사망자 수, 사망위험도 등



[그림 II-2.1] 재해 추이 분석 절차

(2) 최근 10년간 ('13년~ '22년) 재해 현황 및 원인분석

- 고용노동부 통계자료를 바탕으로 최근 10년간의 위험 기인물 중 자율안전확인신고 및 안전검사 대상 기계 기인 부상 및 사망사고에 대한 세부 분석 실시

- 특이사항: 안전검사 대상기계 13종 중 원심기와 국소배기장치는 자료 불충분으로 제외, 고소작업대는 2020년부터 데이터 집계
- 10년간 데이터는 연도별 이상치 (급격히 높아지거나 낮아지는 값)를 보정하는 경우에 효과적인 이동 평균 (moving average) 기법으로 5년별 평균치를 집계하여 분석 (<표 II-2.1> 참조)

(3) 위험기계 기인 사망자 통계현황

<표 II-2.1> 에 의하면 자율안전확인신고 및 안전검사 대상기계 중 가장 많은 사망자가 발생한 기인물은 크레인 (10년 평균 35.70명)이었으며, 그 다음으로 고소작업대 (2020년부터 집계 시작)와 콘베이어가 각각 평균 24.33명과 11.2명으로 많이 발생 하였다. 안전검사 대상 기계인 콘베이어와 고소작업대를 제외한 자율안전확인신고 대상기계 중 가장 많은 사망자가 발생한 기인물은 공작기계로 10년 평균 7명이었으며, 분쇄기/파쇄기가 4.1명, 배합기/혼합기가 3.2명으로 두 번째, 세 번째로 나타났다. 그리고 식품가공용 혼합기 및 식품가공용 분쇄기의 경우 10년 평균 각각 1.7명, 0.2명으로 나타났다. 자율안전확인신고 대상기계와 안전검사 대상기계 기인 평균 사망자 수는 각각 3.58명, 8.03명으로 산출되었다.

<표 II-2.1> 10년간 기인물별 사망사고 통계 분석

자율 안전 확인 신고	안전 검사	기인물	2013 ~2017	2014 ~2018	2015 ~2019	2016 ~2020	2017 ~2021	2018 ~2022	10년 평균
○		자동차 정비용 리프트	3.80	3.00	2.40	1.40	1.20	0.60	2.20
○		공작기계	8.80	7.80	7.20	6.40	5.80	5.20	7.00
○		식품가공용기계 (기타)	1.40	1.40	1.40	0.80	0.80	0.80	1.10

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

○		식품가공용 분쇄기	0.40	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
○		식품가공용 혼합기	1.80	2.00	1.60	1.40	1.20	1.60	1.70
○		연삭기, 연마기	0.80	0.60	0.60	0.80	0.80	0.80	0.80
○		인쇄기	0.20	0.40	0.40	0.40	0.40	0.20	0.20
○		혼합기	2.60	3.00	3.40	3.20	4.00	3.80	3.20
○		분쇄기/파쇄기	5.60	5.00	3.80	3.40	3.20	2.60	4.10
○		고정형목재 가공기계	2.00	2.20	2.40	2.20	2.00	2.00	2.00
○	○	산업용로봇	2.50	2.60	3.00	2.80	3.20	3.40	3.00
○	○	콘베이어	10.40	9.00	9.80	10.40	12.00	12.00	11.20
	○	고소작업대	-	-	-	28.00	27.00	24.33	24.33
	○	곤돌라	0.80	1.00	0.80	0.40	0.40	0.20	0.50
	○	롤러기	0.20	0.40	0.20	0.20	0.20	0.40	0.30
	○	리프트	7.40	8.60	8.60	8.80	10.20	10.40	8.90
	○	사출성형기	1.40	1.80	2.00	2.80	2.40	2.40	1.90
	○	압력용기	2.60	1.40	1.00	2.40	2.60	3.20	2.90
	○	크레인	38.20	38.60	38.20	38.60	35.00	33.20	35.70
	○	프레스 및 전단기	3.40	2.60	2.40	2.00	2.00	1.60	2.50

(4) 사망자 세부 비교

- <표 II-2.2>의 비교자료에 따르면 안전검사 대상기계의 평균 사망자 수는 상위 3종 (크레인, 고소작업대, 콘베이어) 의 영향으로 높게 나타나는 경향
- 곤돌라, 롤러기 및 사출성형기는 평균 1~2명대의 사망자수를 보이며, 안전검사 비대상 기계인 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기에 비해 10년간 지속적으로 낮은 수준으로 나타남

〈표 II-2.2〉 5년별 사망자에 대한 주요 변수 이동평균 비교 (2013~2022)

기인물	2013~ 2017	2014~ 2018	2015~ 2019	2016~ 2020	2017~ 2021	2018~ 2022	'10년 평균
식품가공용 분쇄기	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
식품가공용 혼합기	1.80	2.00	2.00	1.75	1.50	2.00	1.70
혼합기	2.60	3.00	3.40	3.20	4.00	3.80	3.20
분쇄기/파쇄기	5.60	5.00	3.80	3.40	3.20	2.60	4.10
자율안전확인신고 대상 기계	3.36	3.10	3.00	2.77	2.88	2.75	3.58
안전검사 대상 기계	7.43	7.33	8.23	10.69	10.53	10.08	8.03
안전검사 대상 기계 중 크레인, 리프트, 압력용기, 산업용 로봇 제외	3.24	2.96	3.75	8.72	8.76	8.11	6.79

(5) 위험기계 기인 부상자 통계현황

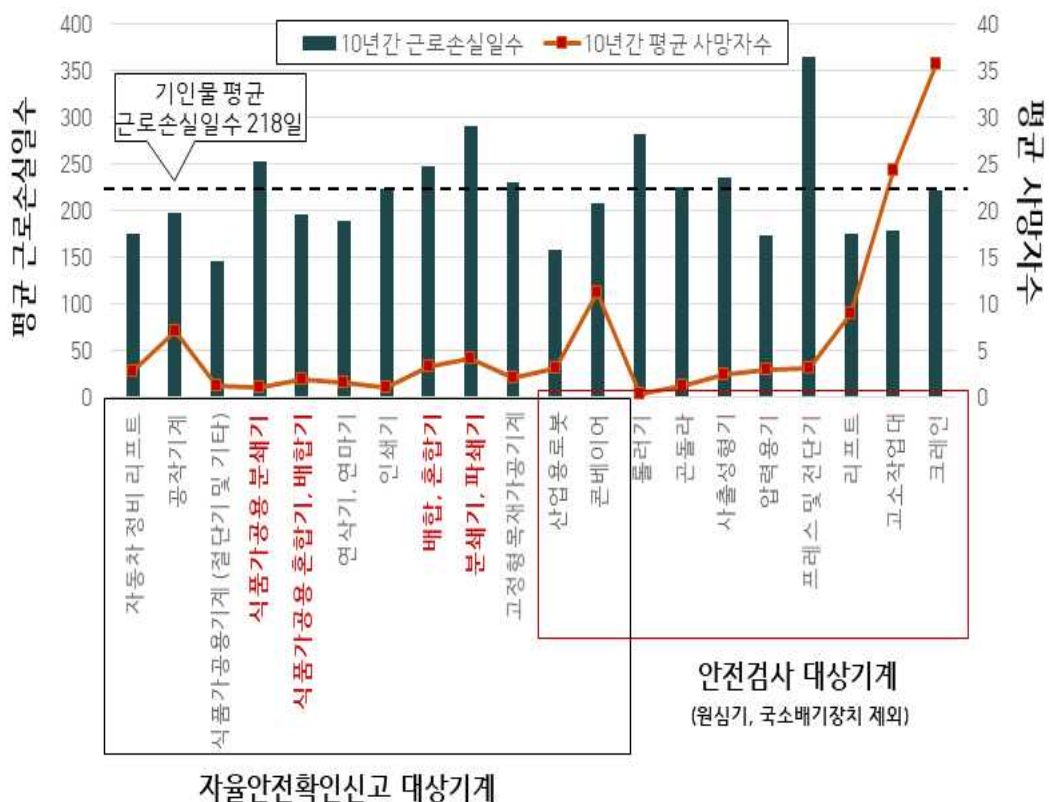
- 〈표 II-2.3〉에 따르면 자율안전확인신고 및 안전검사 대상기계 중 가장 많은 부상자가 발생한 기인물은 식품가공용기계 (기타)로 10년 평균 약 1322.8명이었으며, 그 다음으로 프레스 및 전단기, 공작기계가 각각 1066.6명과 614.5명으로 많이 나타남
- 10년간 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기 기인 평균 부상자는 각각 92명, 111.6명으로 나타났으며 식품가공용 혼합기, 교반기와 식품가공용 분쇄기는 각각 193.2명, 111.3명으로 집계됨
- 자율안전확인신고 대상기계와 안전검사 대상기계 기인 평균 부상자 수는 각각 276.6명, 222.9명으로 나타남

〈표 II-2.3〉 자율안전확인신고 및 안전검사 대상기계 부상자 5년별 이동평균
(2013~2022)

자율 안전 확인 신고	안전 검사	기인물	2013 ~2017	2014 ~2018	2015 ~2019	2016 ~2020	2017 ~2021	2018 ~2022	10년 평균
○		자동차 정비용 리프트	103.6	97.6	91.4	77.8	58.6	42.6	73.1
○		공작기계	709.6	674.2	635.4	604.2	584.6	519.4	614.5
○		식품가공용기계 (기타)	1393.8	1298.2	1167.6	1188.6	1200.4	1251.8	1322.8
○		식품가공용 분쇄기	129.6	110.6	97	92.4	90	93	111.3
○		식품가공용 혼합기	191.4	177.6	182.8	183.8	189.8	195	193.2
○		연삭기, 연마기	171.4	131.6	107.6	94	88.6	79.2	125.3
○		인쇄기	51.8	39.8	23.4	18.6	13.8	13.8	32.8
○		혼합기	100.6	98.8	93.4	94.2	90.8	83.4	92.0
○		분쇄기/파쇄기	122	115.2	104	107.4	107.6	101.2	111.6
○		고정형목재 가공기계	161.6	87.8	59.6	83.2	113.2	146.2	153.9
○	○	산업용로봇	33.8	29.4	24.8	22.8	22.4	23.6	28.7
○	○	콘베이어	491.8	459	436.6	436.8	426.2	429.2	460.5
	○	고소작업대	-	-	-	237	236.5	265.3	265.3
	○	곤돌라	9.6	8	7.8	6.4	4.6	4	6.8
	○	롤러기	31.4	17.4	8.6	10	8.2	7.6	19.5
	○	리프트	25.8	20.8	18	29.6	56.6	82	53.9
	○	사출성형기	122.6	106.2	95.4	92.8	85.2	76.8	99.7
	○	압력용기	33.4	23	14	20.8	23.2	25.8	29.6
	○	크레인	285.2	224.8	173	181.4	171.6	171.2	228.2
	○	프레스 및 전단기	1235.8	1161.4	1065.6	993.4	946	897.4	1066.6

(6) 위험기계 부상자 근로손실일수 및 사망자 수 비교

- 부상자의 근로손실일수는 사망자수를 제외한 사고강도를 추정하기 위한 요인으로 주로 활용되는 변수
- [그림 II-2.2]에 따르면 자율안전확인신고 및 안전검사 대상기계 중 부상에 의한 (사망자 제외) 평균 근로손실일수는 약 218일로 집계됨
- 근로손실일수가 가장 긴 기인물은 프레스 및 전단기 (363.88일) 이었으며, 분쇄기/파쇄기 (291.06명일), 롤러기 (282.36일), 식품가공용 분쇄기 (252.32일), 배합, 혼합기 (247.88일) 순으로 길게 나타남



[그림 II-2.2] 자율안전확인신고/안전검사 대상기계 부상자 근로손실일수 및 평균 사망자수 비교 (2013~2022)

(7) 위험기계별 사망위험도 분석

- 사망위험도는 사망자수/부상자수의 퍼센티지로 계산하며, 사망자를 포함한 사고 강도를 나타내는 주요한 지표로 활용됨
- <표 II-2.4>에 따르면 자율안전확인신고 및 안전검사 대상기계 중 10년 평균 사망위험도가 가장 높은 기인물은 리프트 (39.57%), 압력용기 (26.25%), 크레인 (21.97%) 순으로 나타남
- 자율안전확인신고 대상기계 중 사망위험도가 10년 평균 사망위험도가 가장 높은 기인물은 산업용로봇 (11.62%), 고정형목재가공기계 (5.65%), 배합, 혼합기 (3.62%), 분쇄기, 파쇄기 (3.53%) 순으로 나타남
- 식품가공용 분쇄기와 혼합기는 각각 0.13%, 0.92%로 집계됨

〈표 II-2.4〉 자율안전확인신고 및 안전검사 대상기계 사망위험도 5년별 이동평균
(2013~2022)

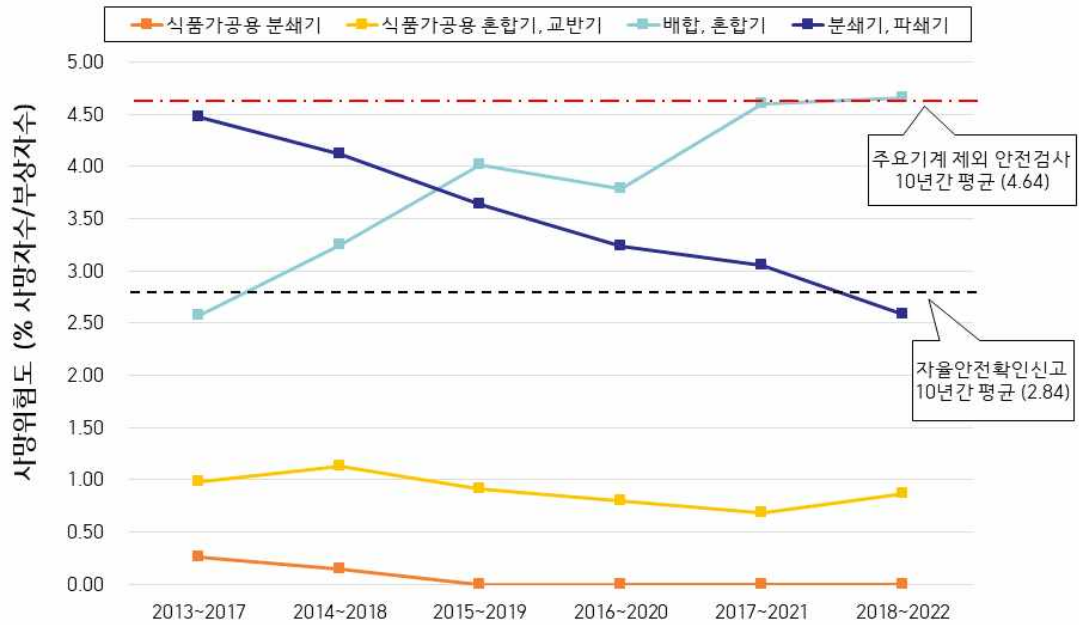
자율 안전 확인 신고	안전 검사	기인물	2013 ~2017	2014 ~2018	2015 ~2019	2016 ~2020	2017 ~2021	2018 ~2022	10년 평균
○		자동차 정비용 리프트	3.79	3.01	2.53	2.13	2.96	2.39	3.09
○		공작기계	1.25	1.16	1.10	1.03	0.99	1.00	1.12
○		식품가공용기계(기타)	0.10	0.11	0.12	0.08	0.08	0.08	0.09
○		식품가공용 분쇄기	0.26	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
○		식품가공용 혼합기	0.98	1.13	0.92	0.80	0.68	0.86	0.92
○		연삭기, 연마기	0.38	0.81	0.81	1.01	1.01	1.09	0.74
○		인쇄기	1.05	2.16	2.16	2.16	2.16	1.11	1.08
○		혼합기	2.58	3.25	4.02	3.79	4.60	4.66	3.62
○		분쇄기/파쇄기	4.47	4.12	3.64	3.24	3.05	2.58	3.53
○		고정형목재가공기계	1.62	6.80	10.67	10.15	9.84	9.69	5.66
○	○	산업용로봇	6.08	9.83	14.92	15.15	16.73	17.16	11.62
○	○	콘베이어	2.06	2.00	2.35	2.49	2.87	2.86	2.46
	○	고소작업대	-	-	-	11.81	11.42	9.57	9.57
	○	곤돌라	13.33	18.33	11.67	7.22	7.22	5.00	9.17
	○	롤러기	0.37	5.37	5.00	5.00	5.00	8.33	4.35
	○	리프트	29.80	58.11	65.23	61.22	55.16	49.54	39.67
	○	사출성형기	1.14	2.00	2.42	3.31	3.04	3.04	2.09
	○	압력용기	6.43	23.47	42.16	44.13	44.61	46.08	26.25
	○	크레인	13.85	23.91	31.95	31.67	30.78	30.09	21.97
	○	프레스 및 전단기	0.27	0.22	0.21	0.20	0.21	0.17	0.22

(8) 사망위험도 세부 비교

- 〈표 II-2.5〉에 따르면 자율안전확인신고 대상기계 중 안전검사 대상 기계인 산업용로봇과 콘베이어를 제외하면 혼합기, 배합기 및 분쇄기, 파쇄기의 위험성은 가장 높은 수준으로 분류가능
- 안전검사 대상기계 중 사망위험도가 10%를 초과하는 고위험기계인 크레인, 리프트, 압력용기, 산업용로봇을 제외한 기계류의 사망위험도는 4.64%로 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기의 위험수준과 유사한 수준
- [그림 II-2.3]에서 나타난 바와 같이 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기의 사망위험도는 주요 기계 제외 안전검사 대상 기계와 전체 자율안전확인신고 대상 기계의 사이에 위치하는 수준

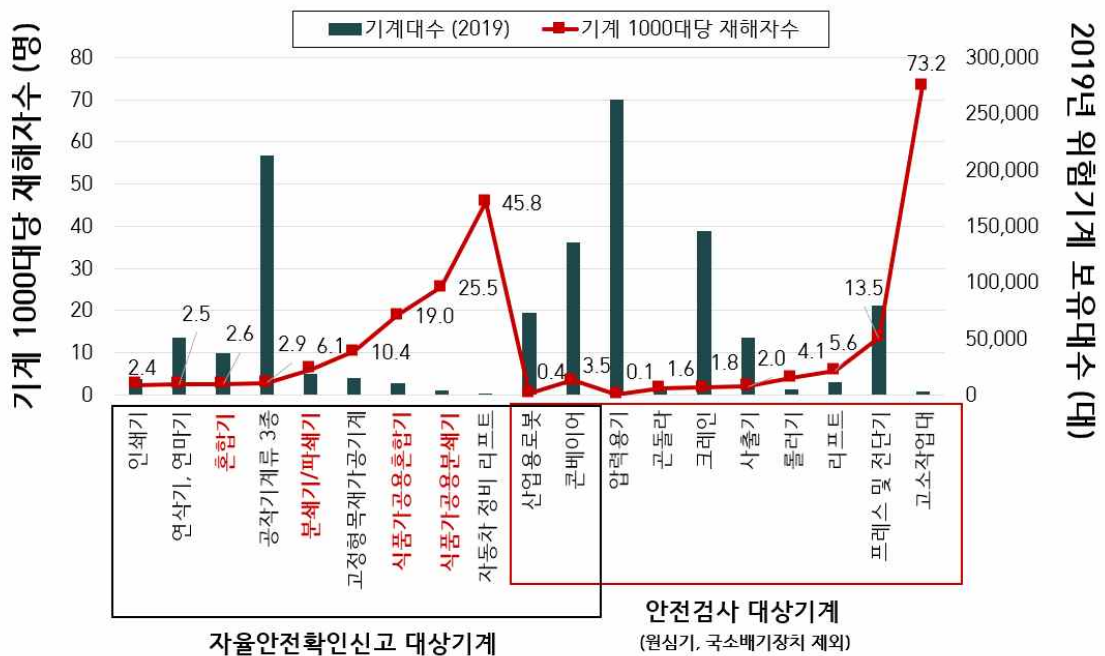
〈표 II-2.5〉 5년별 사망위험도에 대한 주요 변수 이동평균 비교 (2013~2022)

기인물	2013~ 2017	2014~ 2018	2015~ 2019	2016~ 2020	2017~ 2021	2018~ 2022	10년 평균
식품가공용 분쇄기	0.26	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
식품가공용 혼합기	0.98	1.13	0.92	0.80	0.68	0.86	0.92
혼합기	2.58	3.25	4.02	3.79	4.60	4.66	3.62
분쇄기/파쇄기	4.47	4.12	3.64	3.24	3.05	2.58	3.53
자율안전확인신고 대상 기계	2.05	2.88	3.60	3.50	3.75	3.62	2.84
안전검사 대상 기계	8.15	15.92	19.55	18.22	17.70	17.19	12.74
안전검사 대상 기계 중 크레인, 리프트, 압력용기, 산업용 로봇 제외	3.43	5.59	4.33	5.01	4.96	4.83	4.64



[그림 II-2.3] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기의
5년별 사망위험도 추이 (2013~2022)

- [그림 II-2.4]에 따르면 사업장 위험기계 보유 대수 (작업환경실태조사, 2019)는 혼합기, 분쇄기/파쇄기 및 식품가공용기계류는 공작기계 3종 (선반, 드릴, 밀링기) 및 연삭기/연마기에 비해 적은 수준
- 그러나 기계 1000대당 재해자수 (사망자수+부상자수)는 자율안전확인신고 대상기계 중 자동차 정비 리프트 (45.8명) 에 이어 식품가공용 분쇄기 가 25.5명, 식품가공용 혼합기가 19.0명으로 높게 나타나 식품가공용기계류가 높은 사고빈도를 갖는다는 것을 보임



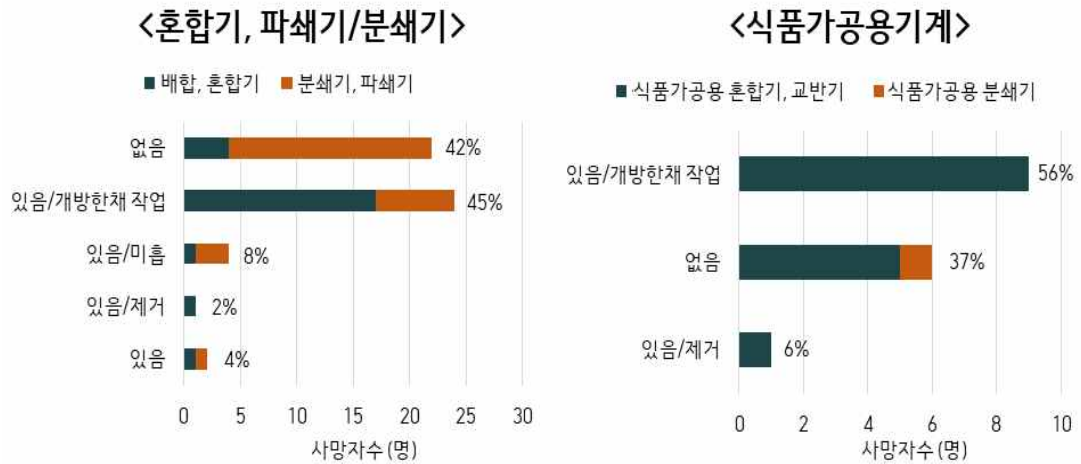
[그림 II-2.4] 위험기계별 10년간 평균 재해자수 (사망자수+부상자수) 및 기계 1000대당 재해자수 비교 (2013~2022)

(9) 2013~2022 10년간 사망사고 요인별 분석

- 2013~2022년 10년간 발생한 업무상 사망사고 중 일반 혼합기 (32명), 파쇄기/분쇄기 (41명) 및 식품가공용 혼합기 (17명), 식품가공용 분쇄기 (2명) 의 총 92명에 대해 한국산업안전보건공단에서 작성한 재해조사의 견서를 바탕으로 세부요인별 조사 실시
- 4M (기계, 작업자, 작업, 관리) 방식에 근거하여 요인별로 분류 및 분석
 - 기계 (Machine): 덮개/방호울 유무, 방호장치 상태, 비상정지장치 유무, 기계원인별, 기계용량별 분류
 - 작업자 (Man): 성별, 근속기간별, 위험점 접근행동별 분류
 - 작업 (Media): 사업장 규모별 분류
 - 관리 (Management): 자율안전확인신고 실시 여부, 위험성평가 실시 여부

가) 기계 관련: 덮개/방호울 유무

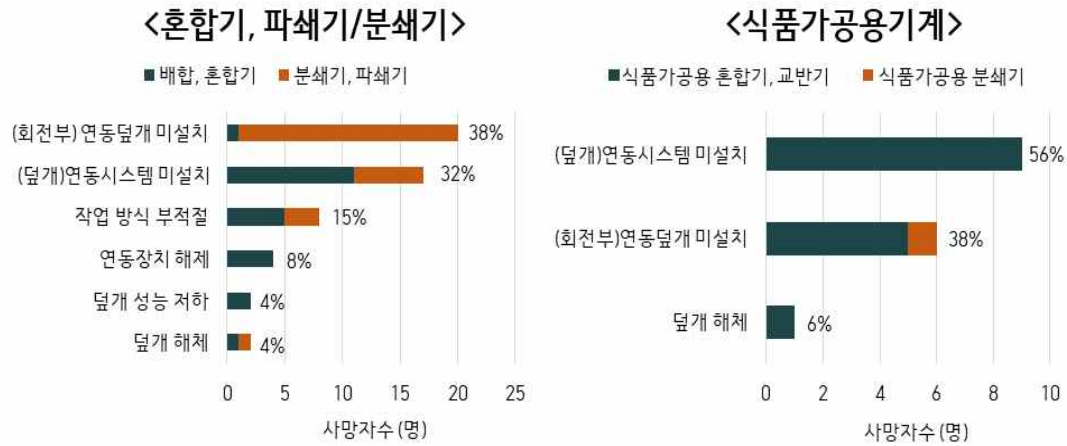
- [그림 II-2.5]에 따르면 일반 배합기, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기의 경우 미등재 데이터를 제외하고 조사가능한 전체 표본 53명 중에서 덮개나 방호울이 있으나 개방한 채 작업하는 비율이 전체의 45% (24명), 덮개나 방호울이 없는 경우가 42% (22명) 순으로 나타남
- 식품가공용 혼합기 및 분쇄기의 경우 전체 표본 16명 중에서 덮개나 방호울이 있으나 개방한 채 작업하는 비율이 전체의 56% (9명), 덮개나 방호울이 없는 경우가 37% (6명)로 나타남
- 방호장치가 있음에도 개방한 채 작업하는 경우는 휴먼 에러 (위반; Violation) 에 해당함. 따라서, 기계검사 관련으로는 해당 원인을 제외한 나머지 원인들 (덮개나 방호울이 있으나 관리가 미흡, 제거, 없는 경우 등)이 포함되며 일반 기계는 55%, 식품가공용 기계는 62%가 해당됨



[그림 II-2.5] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고의 덮개/방호울 유무

나) 기계 관련: 방호장치 상태

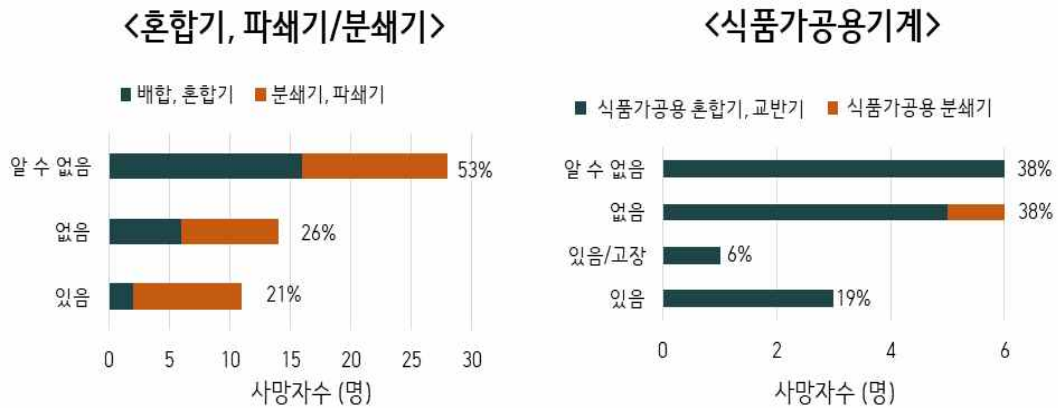
- [그림 II-2.6]에 따르면 일반 배합기, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기의 경우 미등재 데이터를 제외하고 조사가능한 전체 표본 53명 중에서 회전부에 덮개가 미설치된 경우와 덮개가 설치되어 있더라도 연동 시스템이 미설치된 비율이 전체의 70% 수준 (37명)
- 식품가공용 혼합기 및 분쇄기의 경우 전체 표본 16명 중에서 연동 덮개 나 회전부의 연동 시스템이 미설치된 비율이 전체 94% 수준 (15명)
- 작업방식이 부적절하거나 인위적인 연동장치 및 덮개 해제 등 사망사고에 대한 휴먼 에러 비율은 일반 기계 27%, 식품가공용기계 6%로 나타남



[그림 II-2.6] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고의 방호장치 상태

다) 기계 관련: 비상정지장치 유무

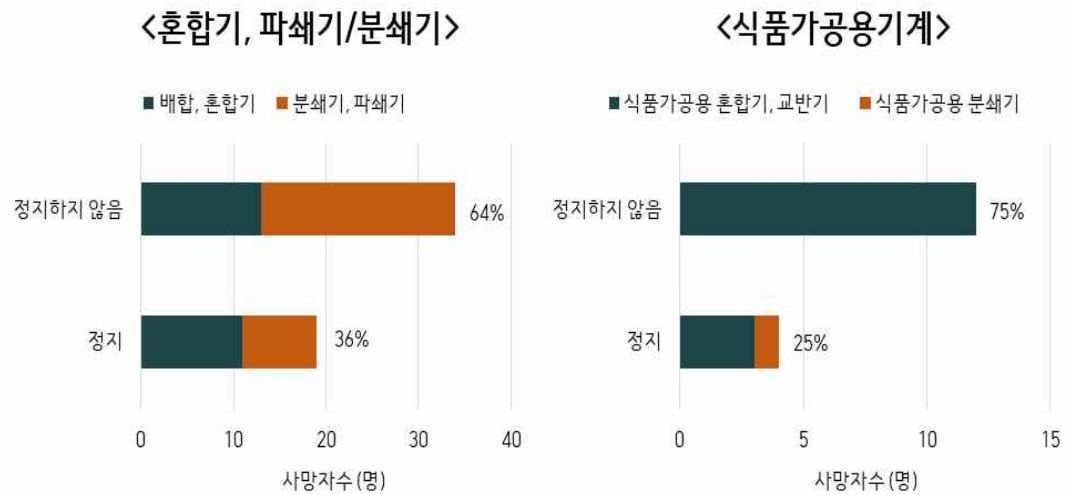
- [그림 II-2.7]에서 나타나듯이 기계 검사 관련: 일반 배합기, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기의 경우 미등재 데이터를 제외하고 조사가능한 전체 표본 53명 중에서 비상정지장치가 없거나 설치 여부를 알 수 없는 비율이 79% (42명)이며, 식품가공용 혼합기 및 분쇄기의 경우 전체 표본 16명 중에서 해당 비율이 81% (13명)
- 휴먼 에러 관련: 비상장치가 있으나 사용하지 않은 경우는 순간적으로 작동하는 것을 잊었거나 교육의 미비 등으로 유추할 수 있으며 해당 비율은 일반 기계 21% (11명), 식품가공용기계 19% (3명)로 나타남



[그림 II-2.7] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고의 비상정지장치 유무

라) 기계 관련: 운전정지 유무

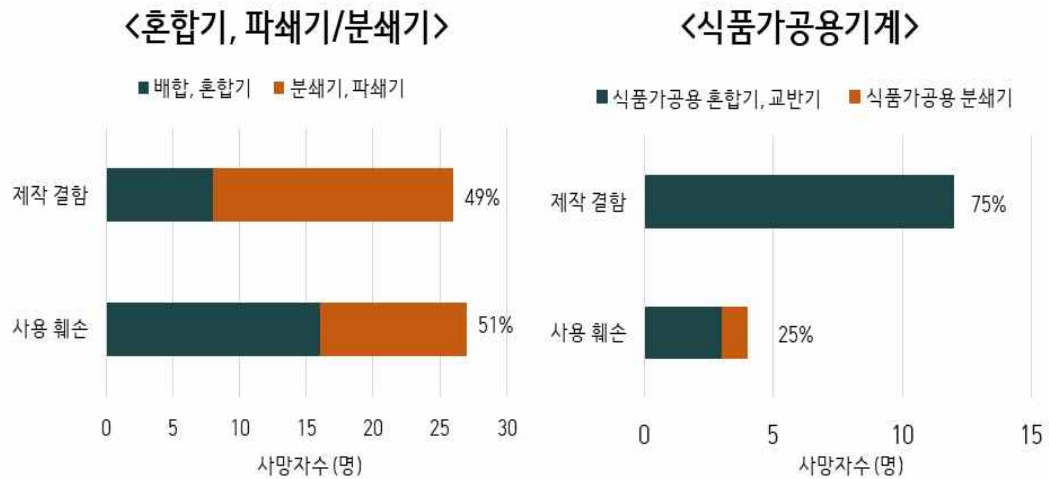
- [그림 II-2.8]에 따르면 기계 검사 관련: 일반 배합기, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기의 경우 미등재 데이터를 제외하고 조사가능한 전체 표본 53명 중에서 사고 이전에 기계의 운전을 정지한 비율이 36% (19명), 식품가공용 혼합기 및 분쇄기의 경우 전체 표본 16명 중에서 해당 비율이 25% (4명)
- 휴먼 에러 관련: 기계의 운전을 정지하지 않은 상태에서 작업을 한 비율은 일반 기계 64% (34명), 식품가공용기계 75% (12명)로 나타남



[그림 II-2.8] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기
기인 사망사고의 기계 운전정지 유무

마) 계 관련: 사고발생 기계원인별 분류

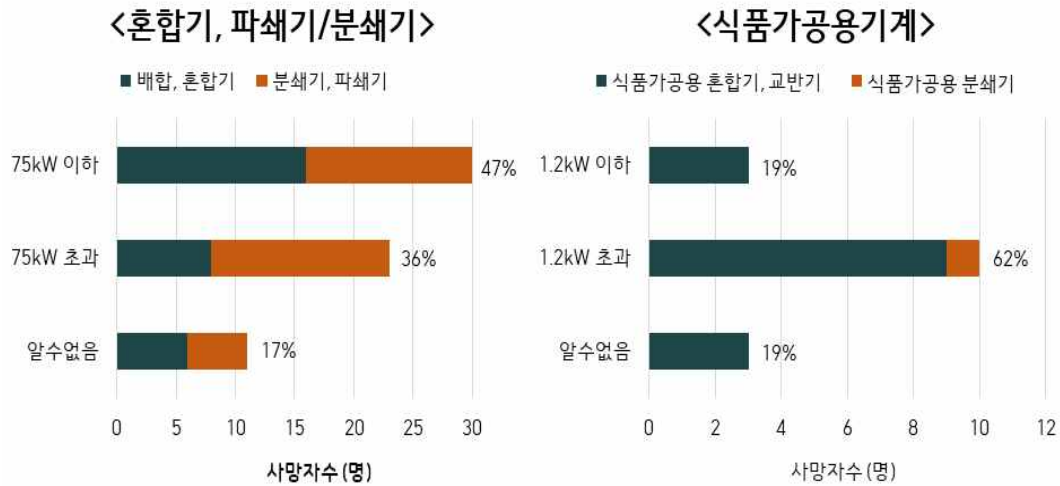
- [그림 II-2.9]에 따르면 일반 분쇄기, 파쇄기의 경우 미등재 데이터를 제외하고 조사가능한 전체 표본 53명 중에서 현재의 자율안전확인신고 제작 및 안전기준을 만족하지 못하는 제작결함으로 인한 사고 비중이 상대적으로 높으며 (전체 제작결함 26명 중 18명) 이중 제도 시행 이전 (2012년도 이전) 까지의 제작 기계로 인한 사망자가 8명으로 집계됨
- 식품가공용 혼합기 및 분쇄기의 경우 일반 기계류에 비해 제작 시 결함의 비중이 높으며, 이중 제도 시행 이전 제작 기계로 인한 사망자는 5명 (제작결함으로 인한 사망자 중 41%)으로 나타남



[그림 II-2.9] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고의 사고발생 기계원인별 분류

바) 기계 관련: 기계용량별 분류

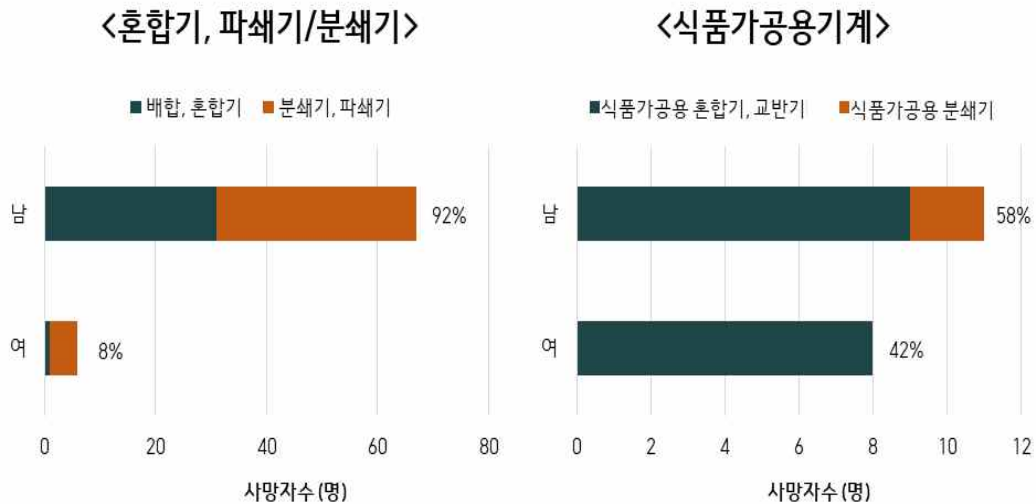
- [그림 II-2.10]에서 나타나듯 일반 분쇄기, 파쇄기의 경우 전체 표본 73명 중에서 75kW (약 100마력) 이하 용량 기계로 인한 사망자수가 30명 (47%)으로 상대적으로 많으며, 혼합기의 자율안전확인신고 대상 기준 범위 밖 (1kW 이내 기계)의 혼합기로 인해 발생한 사망사고 사례는 나타나지 않음
- 식품가공용 혼합기 및 분쇄기의 경우 전체 표본 16명 중 자율안전확인신고 기준 용량인 1.2kW 초과 기계로 인한 사망자 수가 10명 (전체 62%)로 높게 나타났으며, 식품용 혼합기의 신고대상 기준 범위 밖 (1.2kW 이내) 의 혼합기로 인한 사망자 수는 3명 (0.4kW 1명, 0.75kW 2명)으로 나타남



[그림 II-2.10] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기
기인 사망사고의 기계용량별 분류

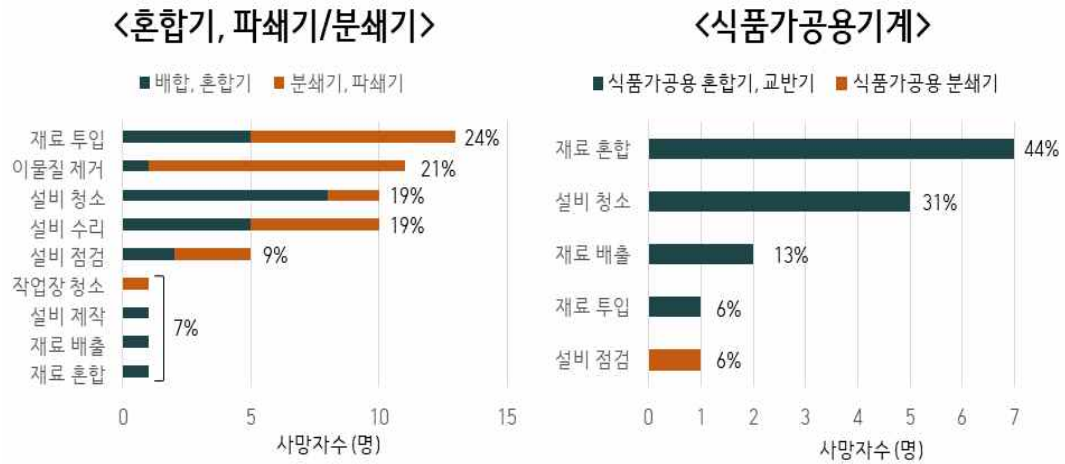
사) 작업자 관련: 성별 분류

- [그림 II-2.11]에서 나타내듯이 일반 혼합기 및 분쇄기/파쇄기 작업 중 사망자는 전체 표본 73명 중 남성의 비율이 92% (67명) 으로 매우 높음
- 그러나 식품가공용 혼합기 및 분쇄기 작업 중 사망자는 전체 표본 19명 중 여성의 비율이 42% (8명)로 일반 기계류에 비해 높게 나타남



[그림 II-2.11] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기 기인 사망사고자의 성별 분류

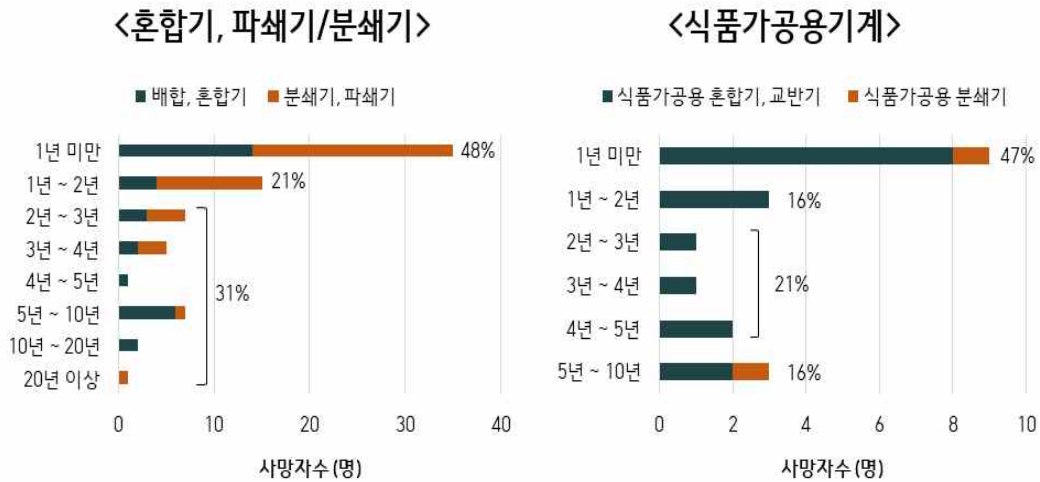
- [그림 II-2.12]에 따르면 일반 배합기, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기의 경우 재료 투입 시 사망자 비율이 미등재 데이터를 제외하고 조사가능한 전체 표본 53건 중에서 24% (13명), 이물질 제거 21% (11명), 설비 청소와 수리가 각각 19% (10명) 으로 나타났으며, 특히 이물질 제거 중 사망자 비율은 분쇄기, 파쇄기에서 높게 나타난 반면 (11명 중 10명), 설비 청소 중 사망자 비율은 혼합기에서 높게 나타남 (10명 중 8명)
- 식품가공용 혼합기의 경우 재료의 혼합과정에서 사망자 비율이 전체 표본 16명 중 44% (7명)으로 나타났으며, 일반 기계와 유사하게 설비 청소시의 사망자 비율이 31% (5명)으로 높게 나타남



[그림 II-2.12] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기
기인 사망사고 시 위험점 접근행동 분류

자) 작업자 관련: 근속기간별 분류

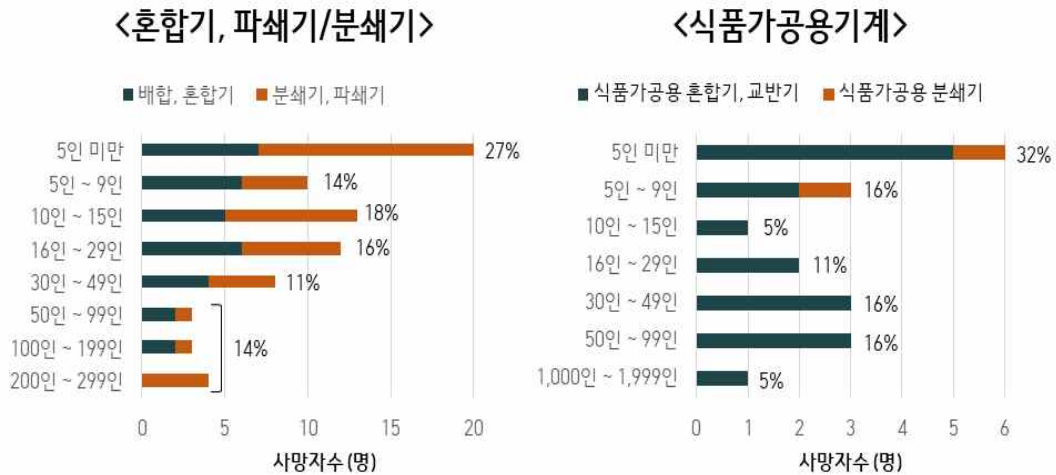
- [그림 II-2.13]에서 나타나듯이 일반 배합기, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기 (전체 표본 73명) 와 식품가공용 혼합기 및 분쇄기 (전체 표본 19명) 모두 1년 미만 근속한 근로자의 사망 비중은 약 50% 수준으로 높게 나타남



[그림 II-2.13] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기
기인 사망사고자의 근속기간별 분류

카) 작업 관련: 사업장 규모별 분류

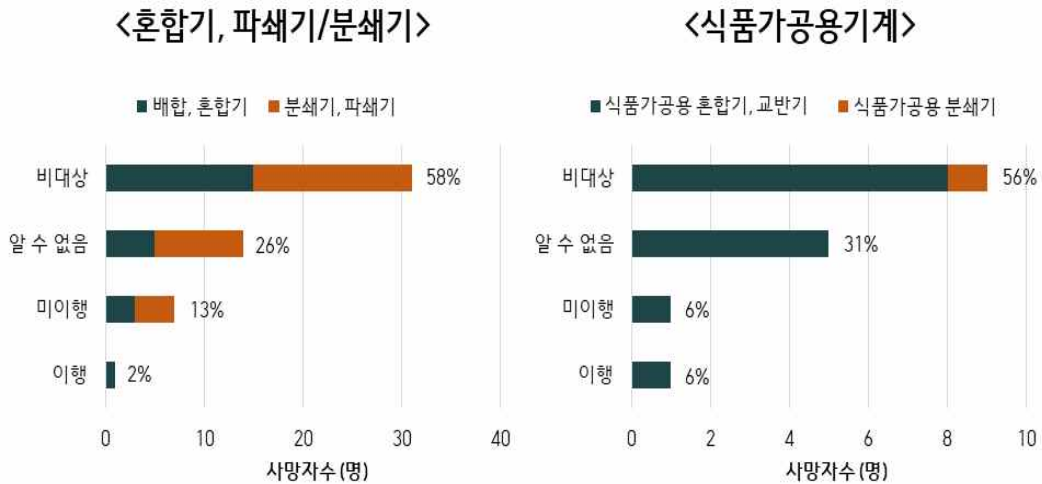
- [그림 II-2.14]에 따르면 일반 배합기, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기 (전체 표본 73명)와 식품가공용 혼합기 및 분쇄기 (전체 표본 19명) 모두 5인 미만 규모 사업장에서의 사망자 비중이 약 30% 수준으로 나타났으며, 50인 미만 규모의 사업장을 기준으로 할 시에는 일반 기계 86%, 식품가공용기계 79% 수준으로 나타남



[그림 II-2.14] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기
기인 사망사고의 사업장 규모별 분류

타) 관리 관련: 자율안전확인신고 이행 여부

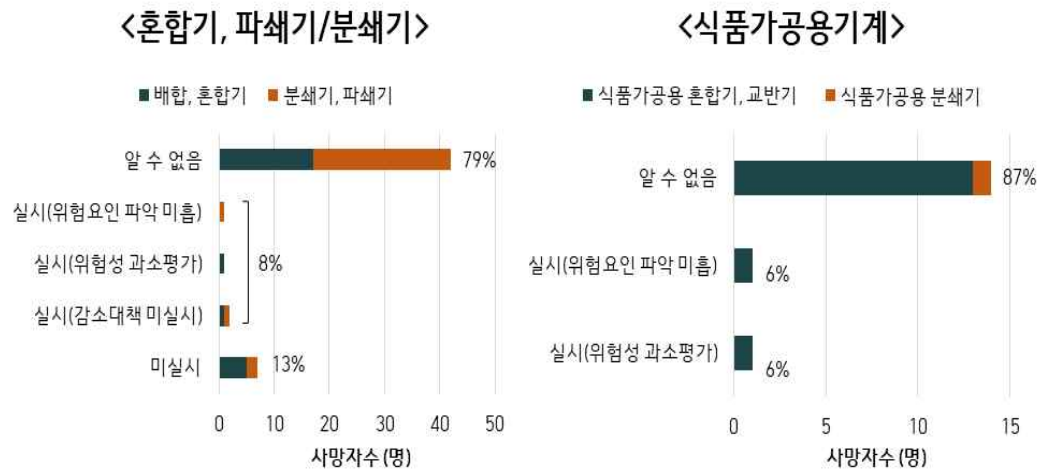
- [그림 II-2.15]에 따르면 일반 배합기, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기 (전체 표본 53명)와 식품가공용 혼합기 및 분쇄기 (전체 표본 16명) 모두 자율안전확인신고 비대상 기계 (제도 시행 이전에 제작된 기계 및 기준용량 외)로 인한 사망자 발생 비율이 중 약 60% 수준
- 해당 여부를 알 수 없는 비율 (관리 미비) 도 일반 기계류 26%, 식품가공용기계류 31% 수준으로 높게 나타남



[그림 II-2.15] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기
기인 사망사고의 자율안전확인신고 이행 여부

파) 관리 관련: 위험성평가 실시 여부

- [그림 II-2.16]에 따르면 일반 배합기, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기 (전체 표본 53명)와 식품가공용 혼합기 및 분쇄기 (전체 표본 16명) 모두 위험성평가 실시 여부가 확인되지 않는 비율이 전체 사망자의 80~90%에 육박
- 혼합기, 파쇄기, 분쇄기 등 회전체 위험기계류 사용 사업장의 위험성평가 실시를 통해 사업장이 자기규율 예방체계를 갖추도록 계도할 필요 있음



[그림 II-2.16] 배합, 혼합기 및 분쇄기, 파쇄기와 식품가공용 분쇄기, 혼합/교반기
기인 사망사고의 위험성평가 실시 여부

(10) 자율안전기준 대상 방호장치류 사고 원인 분석

- 2013~2022 10년간 고용노동부 사망사고 통계 중 자율안전기준 대상 6종 방호장치 [표 II-2.6] 의 기계 본체에 대한 사망자 64명에 대한 사고 원인분석 실시
- 방호장치 기능 기인 여부 및 방호장치 기능 부적절 원인 파악

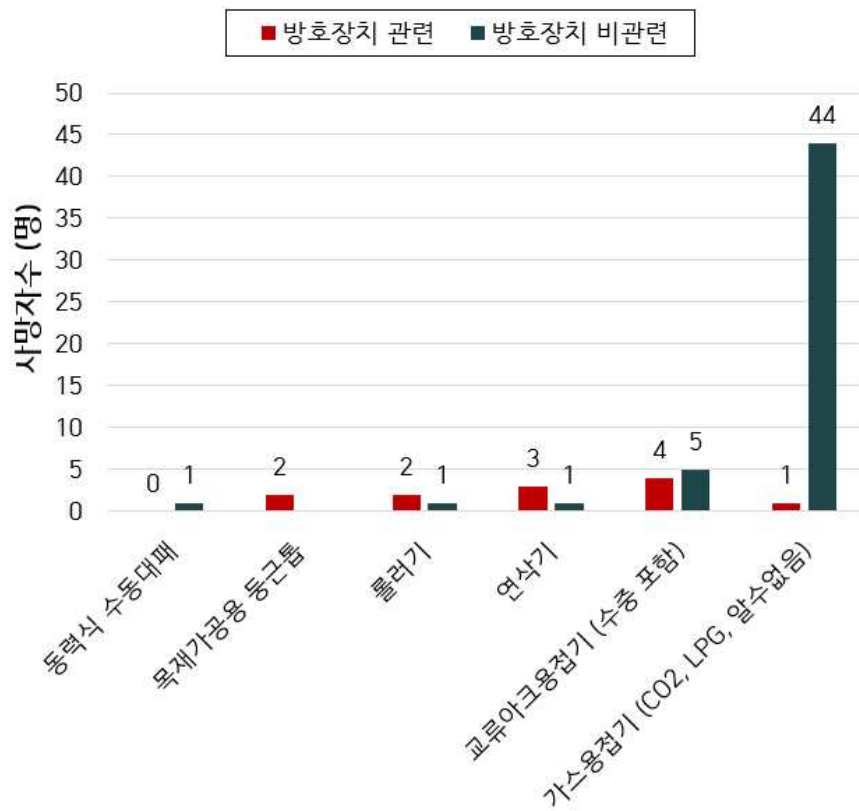
[표 II-2.6] 현행 자율안전확인신고 대상 방호장치 6종

기계·기구	규격 및 형식별 적용범위
아세틸렌 용접장치 및 가스집합 용접장치용 안전기	아세틸렌 또는 가스집합 용접장치에 사용하는 안전기
교류아크 용접기용 자동전격방지기	교류아크용접기(엔진 구동형 포함)에 사용하는 자동전격방지기
롤러기 급정지장치	고무, 고무화합물 또는 합성수지를 소성변형시키거나 연화시키는 롤러기에 사용하는 급정지장치
연삭기 덮개	연삭숫돌의 덮개. 다만, 연삭숫돌의 직경이 50밀리미터 미만인 연삭기의 덮개는 제외
목재가공용 둥근톱 반발예방장치 및 날접촉예방장치	목재가공용 둥근톱에 부착하여 사용하는 반발예방장치또는 날 접촉예방장치
동력식 수동대패용 칼날접촉방지장치	동력식 수동대패기에 사용하는 칼날접촉 방지장치

- [그림 II-2.17]에 따르면 6종의 위험기계 기인 사망자 중 방호장치 관련 비중은 전체의 약 19% (12명) 수준
- 둥근톱 및 롤러기, 연삭기는 방호장치 관련 건수가 비관련 사고에 비해 1~2건 가량 많이 나타났으나, 가스용접기의 경우 1건을 제외하면 대부

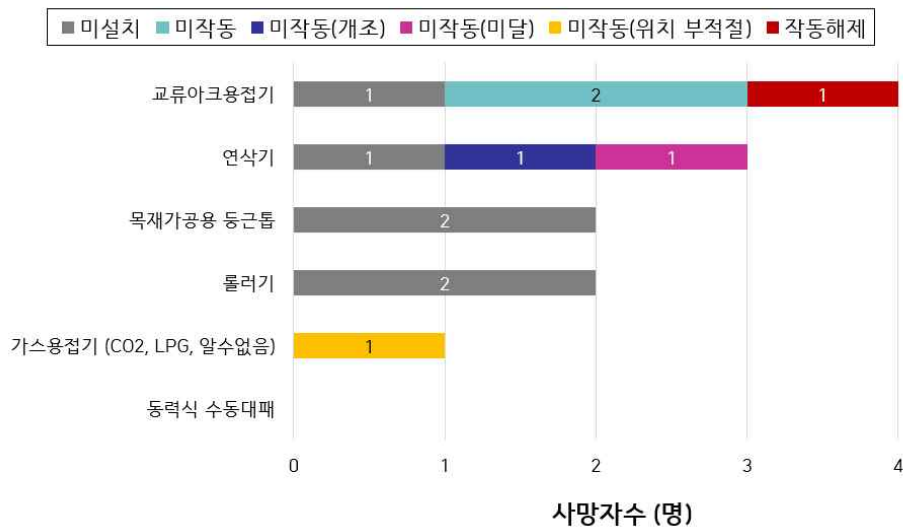
본 방호장치 기능 외의 다른 요인에 기인한 사망사고 사고 발생

- 동력식 수동대패의 경우 방호장치 관련한 사망사고는 10년 간 보고되지 않음



[그림 II-2.17] 자율안전기준 6종 방호장치 장착 기계류의 사망사고 중 방호장치 관련 여부

- [그림 II-2.18]에 따르면 교류아크용접기의 방호장치인 자동전격방지기가 여타 방호장치에 비해 상대적으로 높은 사망사고 빈도 (4건)를 가지며, 방호장치 미작동 2건, 작동해제 1건, 미설치 1건
- 연삭기의 방호장치인 연삭기 덮개의 경우 미설치 1건, 사업장 내 임의 개조로 인한 이유 등의 미작동이 2건
- 동근톱 및 롤러기 방호장치의 경우, 각 2건의 사망사고 모두 방호장치 미설치가 원인



[그림 II-2.18] 자율안전기준 6종 방호장치 기인 사망사고 시 기능 부적절 원인 비교

2) 중대사고 위험지수 개발

(1) 위험요소 중대성(강도) 산출 방법 (위험성 평가 용역 예시)

본 연구에서 위험기계기구에 대한 위험지수를 평가하고 비교하고자 ‘2019년 위험성평가 실용화 방안’ 연구에서 제시된 방법으로 기계·기구에 대한 위험지수를 확립하기 위해 위험요소에 대한 중대성(강도)를 산출하는 방법을 활용하고자 한다. 따라서 재해 현황을 기인물 기준으로 사고사망자 수와 사망위험도를 고려하여 우선순위를 결정할 수 있다. 우선순위 결정 방식은 사고사망자 수(0~10점), 재해 심각성(사망위험도)(0~20점), 효과성(0~10점)으로 평가하여 점수를 산정할 수 있다.

[그림 II-2.17-18]은 기인물 별 사고 형태에 따른 우선순위를 나타내고 있으며, [그림 II-2.19]은 ‘2019년 위험성평가 실용화 방안’ 연구의 예시로, 50인 미만 사업장의 기인물 상세와 사고형태에 따른 우선순위를 나타낸 것이다. 예를 들면, 그림 28에서 보는 바와 같이 기인물 중 ‘밧줄, 끈, 밴드’에 의한 사망자 수는 2명으로 제일 높은 사망자 수는 아니지만 사망위험도는 100임에 따라 우선순위 평가 결과가 가장 높음으로 위험 순위가 가장 높게 평가되었다. 그리고 [그림 II-2.18]은 위험성평가 연구에서 사용한 데이터로 100인 이상 사업장의 기인물 상세와 사고형태에 따른 우선순위를 나타낸 것이며, 기인물 중 ‘탑조류 분리장치(비압력용)’에 의한 사망자수가 4명이며, 사망위험도가 100임에 따라 우선순위 평가결과가 가장 높음으로 위험순위가 가장 높음을 알 수 있다. 따라서 사망자 수가 많다고 우선순위가 높은 것은 아니기 때문에 사망자 수, 사망위험도 등을 고려하여 우선순위를 계산하는 방식이 필요하다고 판단된다. 이를 바탕으로 본 연구에서는 위험기계기구 별 위험지수를 산출하여 활용하고자 한다.

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

순위	기인물(상세)	사고형태	사망자수	사망위험도	우선순위 평가결과
1	박줄, 끈, 밴드	떨어짐	2	100.00	26.67
2	케트릭크레인	끼임	1	50.00	13.33
3	기타 건축물-구조물 및 표면	떨어짐	1	50.00	13.33
4	단조기	물체에 맞음	1	50.00	13.33
5	분류되지 않은 기타 운반, 인양설비-기계	깔림, 뒤집힘	1	50.00	13.33
6	작업발판(작업대)	떨어짐	3	12.50	12.50
7	상세정보 부족한 육상교통수단	사업장외 교통사고	3	11.54	12.31
8	화물운반트럭	사업장외 교통사고	2	25.00	11.67
9	배합, 혼합기	끼임	2	22.22	11.11
10	고정식 사다리	떨어짐	1	33.33	10.00
11	금속세정, 코팅, 도금설비	화학물질누출-접촉	1	33.33	10.00
12	분류되지 않은 기타 운반, 인양설비-기계	끼임	1	33.33	10.00
13	상세정보 부족한 화합물 제조 및 취급설비	폭발-파열	1	33.33	10.00
14	천장크레인	깔림, 뒤집힘	1	33.33	10.00
15	분류되지 않은 기타 설비-기계	끼임	2	15.38	9.74
16	꾸러미, 두루마리	깔림, 뒤집힘	2	8.70	8.41
17	기타 금속재료	무너짐	1	25.00	8.33
18	인력양중기	끼임	1	25.00	8.33
19	지게차	끼임	2	6.67	8.00
20	드릴	끼임	2	2.99	7.26

[그림 II-2.19] 50인 미만 사업장의 기인물 상세와 사고형태에 따른 우선순위 (위험성평가 용역 예시)

순위	기인물(상세)	사고형태	사망자수	사망위험도	우선순위 평가결과
1	압조류 분리장치_비압력용	화학물질누출-접촉	4	100.00	30.00
2	지게차	깔림, 뒤집힘	2	100.00	25.00
3	천장크레인	깔림, 뒤집힘	2	100.00	25.00
4	흙, 모래 등	무너짐	2	100.00	25.00
5	공동구, 하수구, 배수구	산소결핍	1	50.00	12.50
6	로	화재	1	50.00	12.50
7	사출기	끼임	1	50.00	12.50
8	상세정보 부족한 설비-기계	화재	1	50.00	12.50
9	자동송급취출설비	끼임	1	50.00	12.50
10	기타 금속가공기계	끼임	2	33.33	11.67
11	슬링(로프, 체인)	물체에 맞음	2	28.57	10.71
12	천장크레인	끼임	2	22.22	9.44
13	고정식 사다리	떨어짐	1	33.33	9.17
14	분류되지 않은 배관 및 부속물	이상온도 접촉	1	33.33	9.17
15	사람(재해자 이외의 타인)	폭력행위	1	33.33	9.17
16	자전거	부딪힘	1	33.33	9.17
17	천장크레인	부딪힘	1	33.33	9.17
18	권취, 권선기	끼임	1	25.00	7.50
19	다이캐스팅기	끼임	1	25.00	7.50
20	분전반, 개폐기, 퓨즈	감전	1	25.00	7.50

[그림 II-2.20] 100인 이상 사업장의 기인물 상세와 사고형태에 따른 우선순위 (위험성평가 용역 예시)

가) 우선순위 점수산정 모형을 활용한 위험기계 평가

- 본 보고서에서는 상기한 우선순위 점수산정 모형에 기반한 위험기계 평가를 실시하였으며, 자율안전확인신고 대상기계 10종 및 자율안전확인신고와 안전검사 대상기계 20종에 대한 기인물별 사망자, 부상자수 데

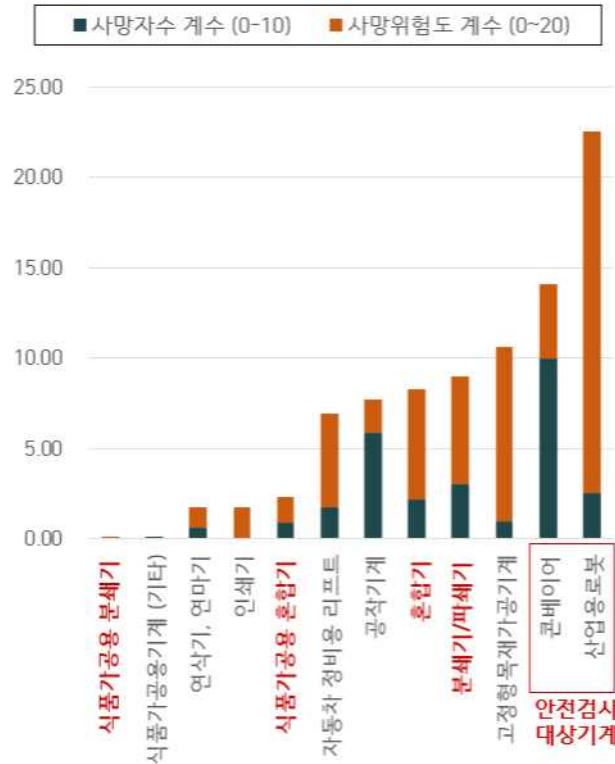
이터를 Min-Max Scaling 기법을 통해 모형 내 계수의 척도로 정규화 하였음 (〈표 II-2.6〉)

- 사망자 수 계수 (사망사고의 발생 규모): 0~10점
- 사망위험도 계수 (재해의 심각성; % 사망자/부상자): 0~20점
- 효과성 계수 (비용편익, 개선 용이성 등): 0~10점 (주관적 요소가 개입하므로 본 연구에서는 고려하지 않음)

- ▷ 사망자 계수 계산: 각 분류에서 최대 사망자 발생 기계를 10점으로 하여 사망자수 값을 0~10점으로 데이터 정규화
- ▷ 사망위험도 계수 계산: 각 분류에서 최대 사망위험도를 20점으로 하여 사망위험도 값을 0~20점으로 데이터 정규화
- ▷ 우선순위 점수 계산: 각 계수의 합으로 최종 산정
- ▷ 자율안전확인신고 대상기계 위험 우선순위 점수산정 결과
- ▷ 〈표 II-2.6〉과 [그림 II-2.19]에서는 자율안전확인신고 대상기계 중에서 산업용로봇이 총점 21.96점으로 가장 높은 우선순위를 나타내며, 콘베이어 (14.11점)와 고정형목재가공용기계 (10.64점)이 차순위로 나타나는 것을 보여줌
- ▷ 배합, 혼합기 및 파쇄기, 분쇄기는 각각 8.28점, 9.01점으로 기계 10종 중 4, 5순위 수준 (안전검사 대상기계 제외 시 2, 3순위)
- ▷ 식품가공용 혼합기, 교반기는 2.32점으로 7순위, 식품가공용 분쇄기는 0.07점으로 10순위 수준으로 나타남
- ▷ 식품가공용 분쇄기의 경우, 사망자에 비해 부상자가 현저히 많은 특징이 계수 계산에 낮은 점수로 반영

〈표 II-2.7〉 자율안전확인신고 대상 기계에 대한 우선순위 점수산정 결과

기인물	사망자수 계수 (0~10)	사망위험도 계수 (0~20)	우선순위 점수 (0~30)
식품가공용 분쇄기	0.00	0.07	0.07
식품가공용기계 (기타)	0.10	0.00	0.10
연삭기, 연마기	0.59	1.12	1.71
인쇄기	0.00	1.72	1.72
식품가공용 혼합기	0.87	1.44	2.32
자동차 정비용 리프트	1.72	5.20	6.92
공작기계	5.88	1.80	7.68
혼합기	2.16	6.12	8.28
분쇄기/파쇄기	3.04	5.97	9.01
고정형목재가공기계	0.98	9.66	10.64
산업용로봇	1.96	20.00	21.96
콘베이어	10.00	4.11	14.11

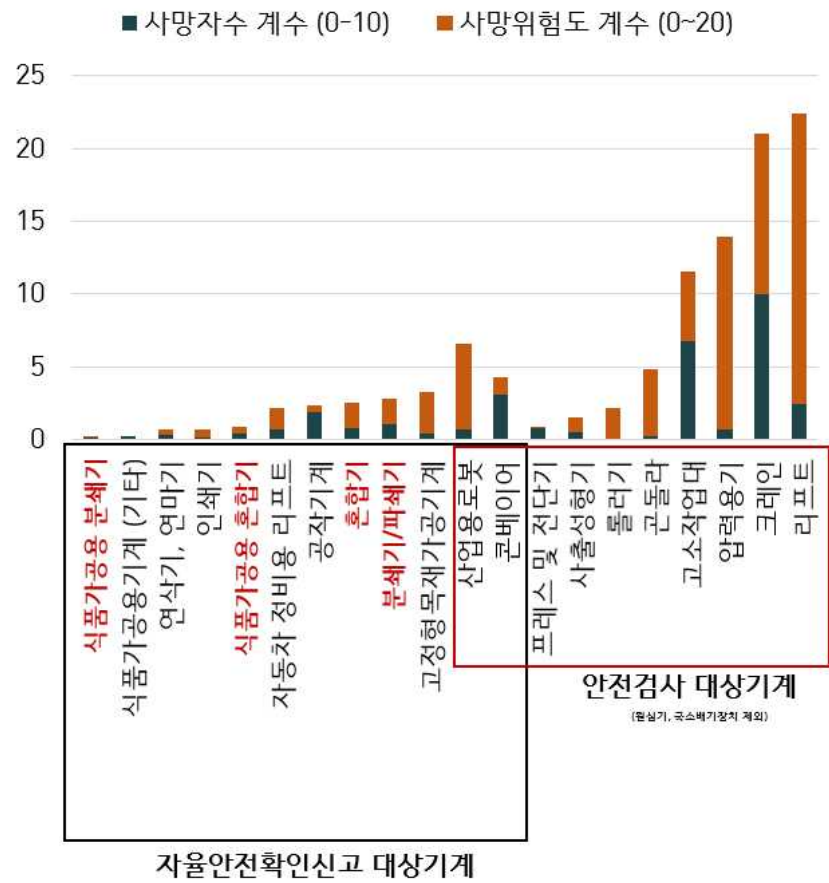


[그림 II-2.21] 자율안전확인신고 대상기계에 대한 우선순위 점수 비교

- ▷ 자율안전확인신고 및 안전검사 대상기계 위험 우선순위 점수산정 결과
- ▷ <표 II-2.7>과 [그림 II-2.20]에 따르면 자율안전확인신고 및 안전검사 대상기계 중에서는 리프트와 크레인이 각각 총점 22.43, 21.06점으로 가장 높은 우선순위
- ▷ 배합, 혼합기 및 파쇄기, 분쇄기는 2.60점, 2.81점으로 9, 10순위로 낙타남; 이는 안전검사 대상기계인 롤러기, 프레스 및 전단기, 사출성형기보다 더 높은 수준

〈표 II-2.8〉 자율안전확인신고 및 안전검사 대상 기계에 대한 우선순위 점수산정 결과

기인물	사망자수 계수 (0~10)	사망위험도 계수 (0~20)	우선순위 점수 (0~30)
식품가공용 분쇄기	0.20	0.02	0.22
식품가공용기계 (기타)	0.23	0.00	0.23
연삭기, 연마기	0.37	0.33	0.69
인쇄기	0.20	0.50	0.70
식품가공용 혼합기	0.45	0.42	0.87
자동차 정비용 리프트	0.69	1.52	2.21
공작기계	1.89	0.52	2.42
혼합기	0.82	1.78	2.60
분쇄기/파쇄기	1.07	1.74	2.81
고정형목재가공기계	0.48	2.81	3.29
산업용로봇	0.76	5.83	6.59
콘베이어	3.08	1.20	4.28
프레스 및 전단기	0.80	0.07	0.87
사출성형기	0.59	1.01	1.60
롤러기	0.00	2.15	2.15
곤돌라	0.27	4.59	4.85
고소작업대	6.79	4.79	11.58
압력용기	0.73	13.22	13.95
크레인	10.00	11.06	21.06
리프트	2.43	20.00	22.43



[그림 II-2.22] 자율안전확인신고 및 안전검사 대상기계에 대한 우선순위 점수 비교

3. 안전인증 등 제도 실적 분석 및 관리수준 개선방안

2018년부터 2022년까지 신고 수리기관인 한국산업안전보건공단 산업안전보건인증원에서 실시한 자율안전확인 제도의 실적을 분석하였다.

1) 자율안전확인신고 제도 실적 분석 (2018년~2022년)

2018년도부터 2022년도까지 실시한 자율안전확인신고에 대한 실적을 자율안전확인신고 대장을 바탕으로 분석하였다. 2018년도에는 11,086건의 자율안전확인신고가 접수되었으며, 2019년 10,952건, 2020년 10,264건, 2021년 11,059건, 2022년 10,821건의 자율안전확인신고가 실시되었다.

현재 자율확인신고 대상품목은 혼합기, 공작기계(드릴기, 밀링기, 선반), 파쇄기 또는 분쇄기, 식품가공용 기계(식품혼합기, 식품절단기), 자동차정비용 리프트, 연삭기 또는 연마기, 인쇄기, 고정형 목재가공용 기계이다. 자율확인신고 대상품별 자율확인신고 건수를 연도별로 <표 II-3.4>에 나타내었다.

2018년도에는 드릴기 0건, 밀링기 159건, 선반 97건, 평삭기 6건, 형삭기 9건, 기압조절실 1건, 기계대패 25건, 둥근톱기계 39건, 띠톱기계 8건, 루타기 6건, 모떼기기계 0건, 산업용로봇 1,38건, 식품절단기 37건, 식품파쇄기 47건, 식품혼합기 118건, 제면기 5건, 연마기 28건, 연삭기 120건, 인쇄기 110건, 자동차정비용 리프트 33건, 컨베이어 7,55건, 분쇄기 175건, 파쇄기 129건, 혼합기 1,41건의 자율확인신고가 실시되었다.

〈표 II-3.1〉 자율안전확인신고 대상품별 자율안전확인신고 실시 건수

대상품(중)	대상품(소)	신고 건수				
		18	19	20	21	22
공작기계	드릴기	0	38	24	49	53
	밀링기	159	166	166	233	182
	선반	97	120	133	191	128
	평삭기	6	1	0	7	3
	형삭기	9	10	3	6	11
기압조절실	기압조절실	1	0	0	0	0
목재가공기계	기계대패	25	6	1	3	6
	둥근톱기계	39	29	8	11	24
	띠톱기계	8	7	5	7	4
	루타기	6	16	4	19	42
	모떼기기계	0	0	6	1	4
산업용로봇	산업용로봇	1538	1444	1841	2304	1412
식품가공기계	식품절단기	37	27	35	40	60
	식품파쇄기	47	35	30	72	61
	식품혼합기	118	157	236	205	366
	제면기	5	2	3	10	5
연마기(연삭기)	연마기	28	61	29	37	64
	연삭기	120	85	62	86	94
인쇄기	인쇄기	110	29	39	54	40
자동차정비용 리프트	자동차정비용 리프트	33	36	31	15	30
컨베이어	컨베이어	7355	7213	6294	6240	6490
파쇄기(분쇄기)	분쇄기	175	116	100	144	146
	파쇄기	129	205	196	201	214
혼합기	혼합기	1041	1149	1018	1124	1382

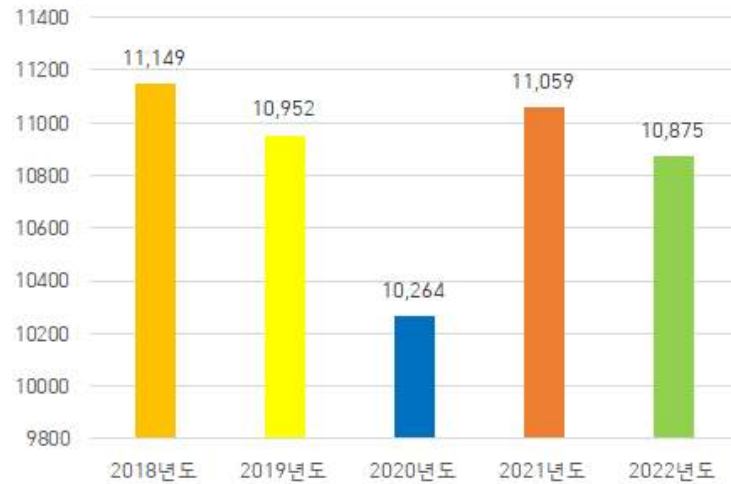
2019년도에는 드릴기 38건, 밀링기 166건, 선반 12건, 평삭기 1건, 형삭기 10건, 기압조절실 0건, 기계대패 6건, 둥근톱기계 29건, 띠톱기계 7건, 루타기 16건, 모떼기기계 0건, 산업용로봇 1,444건, 식품절단기 27건, 식품파쇄기 35건, 식품혼합기 157건, 제면기 2건, 연마기 61, 연삭기 85건, 인쇄기 29건, 자동차정비용 리프트 36건, 컨베이어 7,13건. 분쇄기 116건, 파쇄기 205건, 혼합기 1,149건의 자율확인신고가 실시되었다.

2020년도에 드릴기 24건, 밀링기 166건, 선반 13건, 평삭기 0건, 형삭기 3건, 기압조절실 0건, 기계대패 1건, 둥근톱기계 8건, 띠톱기계 5건, 루타기 4건, 모떼기기계 6건, 산업용로봇 1,841건, 식품절단기 35건, 식품파쇄기 30건, 식품혼합기 236건, 제면기 3건, 연마기 29건, 연삭기 62건, 인쇄기 39건, 자동차정비용 리프트 31건, 컨베이어 6,294건. 분쇄기 100건, 파쇄기 196건, 혼합기 1,018건의 자율확인신고가 실시되었다.

2021년도에 드릴기 49건, 밀링기 233건, 선반 19건, 평삭기 7건, 형삭기 6건, 기압조절실 0건, 기계대패 3건, 둥근톱기계 11건, 띠톱기계 7건, 루타기 19건, 모떼기기계 1건, 산업용로봇 2304건, 식품절단기 40건, 식품파쇄기 72건, 식품혼합기 205건, 제면기 10건, 연마기 37건, 연삭기 86건, 인쇄기 54건, 자동차정비용 리프트 15건, 컨베이어 6240건. 분쇄기 144건, 파쇄기 201건, 혼합기 1124건의 자율확인신고가 실시되었다.

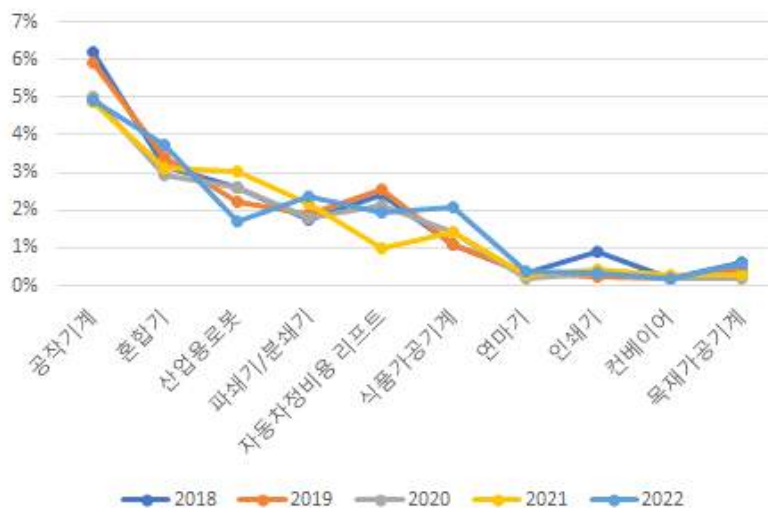
2022년도에 드릴기 53건, 밀링기 182건, 선반 12건, 평삭기 3건, 형삭기 11건, 기압조절실 0건, 기계대패 6건, 둥근톱기계 24건, 띠톱기계 4건, 루타기 42건, 모떼기기계 4건, 산업용로봇 1412건, 식품절단기 60건, 식품파쇄기 61건, 식품혼합기 366건, 제면기 5건, 연마기 64건, 연삭기 94건, 인쇄기 40건, 자동차정비용 리프트 30건, 컨베이어 6490건. 분쇄기 146건, 파쇄기 214건, 혼합기 1382건의 자율안전확인신고가 실시되었다.

[그림 II-3.11]은 연도별 자율안전확인신고 건수를 나타낸 것이다. 2018년 11,149건의 자율안전확인신고가 실시되었으며, 2019년에는 10,952건, 2020년 10,264, 2021년 11,059건, 마지막으로 2022년에는 10,875건으로 조사되었다. 2018년도에 11,149건으로 가장 높게 나타났으며, 2020년도에 10,264건으로 가장 적게 자율안전확인신고가 이루어졌다.



[그림 II-3.1] 연도별 자율안전확인신고 건수

우리나라 사업장이 보유하고 있는 자율안전확인신고 대상품목 해당기기의 개수 대비 자율안전확인신고 실시 건수에 대한 비율을 [그림 II-3.1]에 나타내었다. 공작기계가 자율안전확인신고 대상품목 대비 자율안전확인신고 실시 건수 비율이 가장 높게 나타났으며, 전체적으로 보았을 때 자율안전확인신고 실시 건수 비율이 10%를 넘지 않는 것으로 조사되었다.



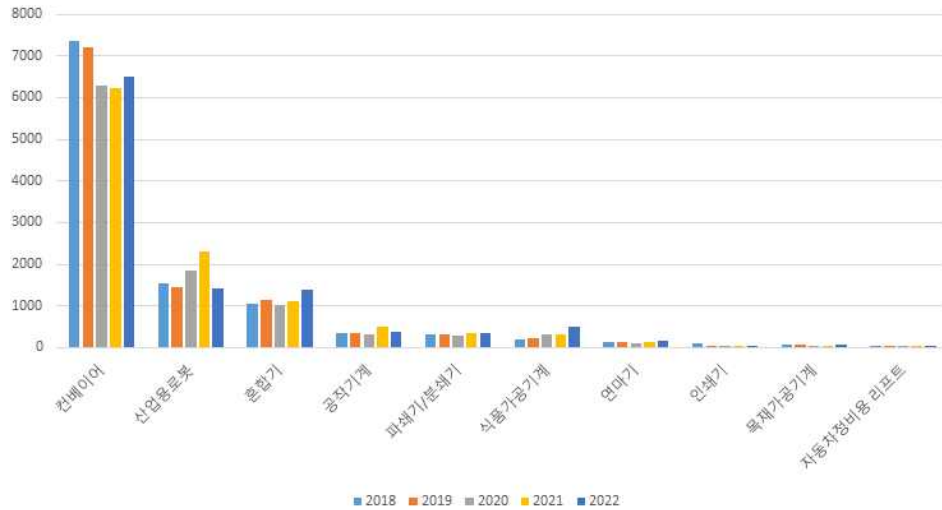
[그림 II-3.2] 보유대수 대비 자율안전확인신고 건수 비율

자율안전확인신고 품목별로 자율안전확인신고 실시 평균 건수 및 자율안전확인신고에서 차지하는 비중을 [그림 II-3.3]에 나타내었다. 컨베이어가 6,718건 (61.9%)의 비중을 차지하고 있으며, 자동차정비용리프트가 29건 (0.3%)의 비율로 가장 낮게 조사되었다.



[그림 II-3.3] 기인물별 자율안전확인신고 평균 건수

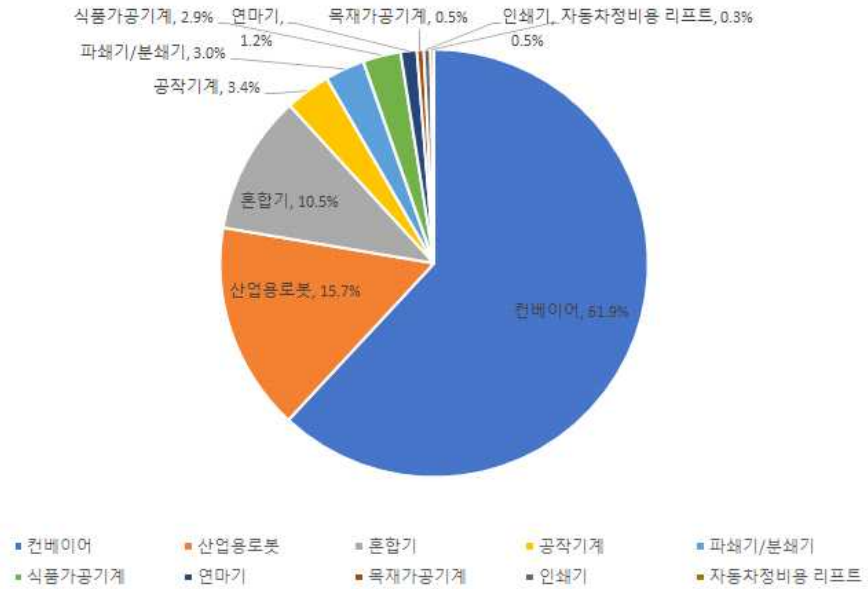
연도별 자율안전확인신고 대상품목에 대한 자율안전확인신고 실시 건수를 [그림 II-3.4]에 나타내었다. 가장 많이 자율안전확인신고를 실시한 품목으로는 컨베이어가 2018년도에 7,355건으로 나타났으며, 반면에 가장 적게 자율안전확인신고 실시한 품목으로는 2021년도에 15건 실시된 자동차정비용리프트로 조사되었다.



[그림 II-3.4] 연도별 기인물 자율안전확인신고 건수 비교

자율안전확인신고 대상품목이 자율안전확인신고에서 차지하는 비율(기계/기구별 5년 평균)을 [그림 II-3.5]에 나타내었다. 컨베이어가 61.9%의 비율을 차지하였으며, 산업용 로봇이 15.7%로 두 번째로 높은 비중을 차지하였다. 다음으로 혼합기 10.5%, 공작기계 3.4%, 파쇄기 또는 분쇄기 3%, 식품가공기계 2.9%, 연마기 1.2%, 목재 가공기계 0.5%, 인쇄기 0.5%, 자동차정비용 리프트 0.3% 순으로 조사되었다.

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안



컨베이어	산업용로봇	혼합기	공작기계	파쇄기/분쇄기	식품가공기계	연마기	목재가공기계	인쇄기	자동차정비용 리프트
61.9%	15.7%	10.5%	3.4%	3.0%	2.9%	1.2%	0.5%	0.5%	0.3%

[그림 II-3.5] 기인물별 자율안전확인신고 건수 비율 (기계/기구별 5년 평균)

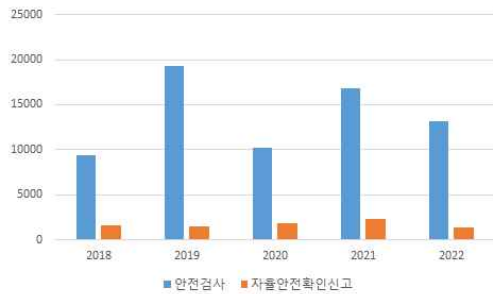
혼합기, 파쇄기 또는 분쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기)에 대해 연도별로 자율안전확인신고 건수를 [그림 II-3.6]에 나타내었다. 혼합기 및 파쇄기 또는 분쇄기는 2020년도에 각각 1018건, 296건으로 가장 낮은 건수를 보인 반면, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기)는 2018년도에 165건으로 가장 적은 자율안전확인신고를 실시한 것으로 나타났다.



**[그림 II-3.6] 혼합기, 파쇄기 또는 분쇄기, 식품가공용기계의 연도별
자율안전확인신고 건수**

산업용 로봇의 안전검사 건수와 자율안전확인신고 건수를 함께 [그림 II-3.7]에 나타내었다. 또한 컨베이어의 안전검사 건수와 자율안전확인신고 건수를 함께 [그림 II-3.8]에 나타내었다. 전체적으로 안전검사 건수가 자율안전확인신고 건수보다 훨씬 많으며, 산업용 로봇의 경우 2019년도에 19,335건으로 가장 많이 안전검사를 실시한 것으로 조사되었다.

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안



구분	2018	2019	2020	2021	2022
안전검사	9,359	19,335	10,217	16,871	13,150
자율안전확인신고	1,538	1,444	1,841	2,304	1,412

[그림 II-3.7] 산업용로봇
안전검사/자율안전확인신고 건수 비교

구분	2018	2019	2020	2021	2022
안전검사	19,817	46,762	23,570	41,865	25,311
자율안전확인신고	7,355	7,213	6,294	6,240	6,490

[그림 II-3.8] 컨베이어
안전검사/자율안전확인신고 건수 비교

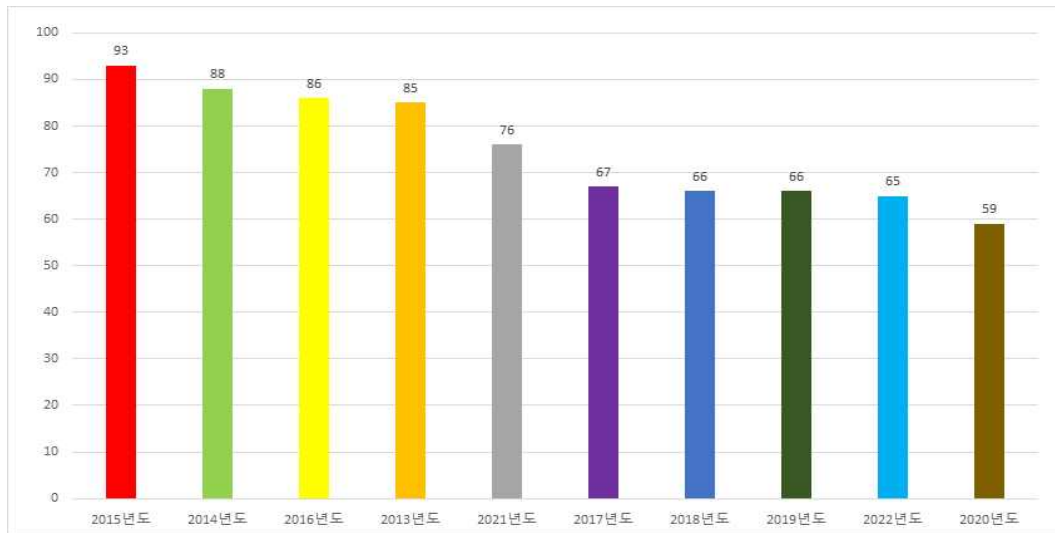
2) 방호장치(자율안전확인신고) 실적 분석 (2013년~2022년)

자율안전확인신고 대상의 방호장치의 품목은 교류아크용접기용 자동전격방지, 동력식 수동대패용 칼날접촉방지, 롤러기 급정지장치, 목재가공용 둥근톱 방호장치, 산업용로봇 안전매트, 아세틸렌 또는 가스집합 용접장치용 안전기, 연삭시 덮개이다. 2013년도부터 2022년도까지 실시되었던 방호장치에 대한 자율안전확인신고 건수를 <표 II-3.2>에 나타내었다. 2013년도에 실시한 방호장치에 대한 자율안전확인신고는 85건, 2014년도에는 88건이 있었다. 2015년에는 93건, 2016년 86건, 2017년 67건, 2018년 66건, 2019년 83건, 2020년 59건, 76건 및 2022년에는 65건의 자율안전확인신고가 실시되었다.

<표 II-3.2> 방호장치에 대한 자율안전확인신고 실시 건수

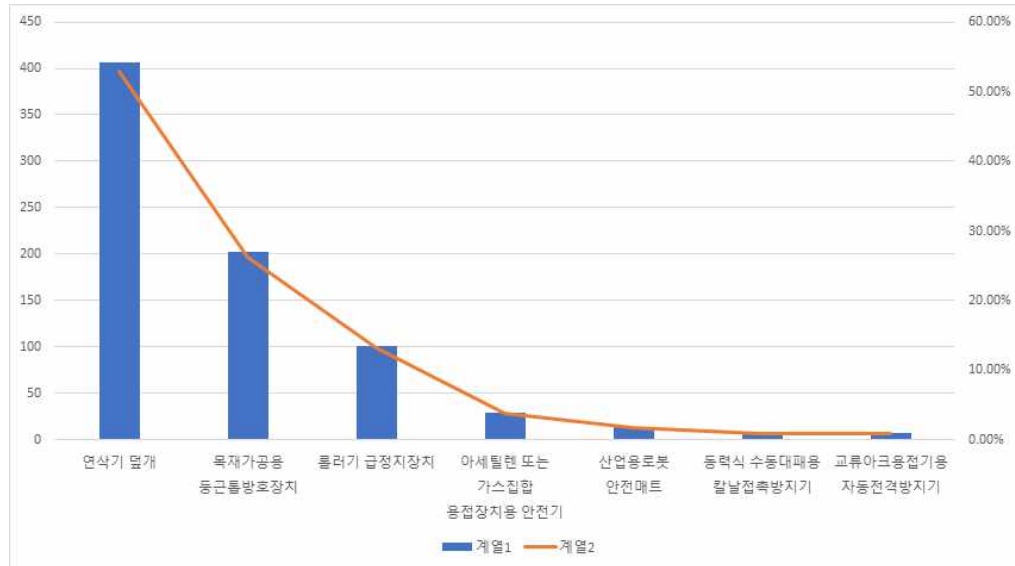
인증품명	신고 건수1										합계
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
교류아크용접기용 자동전격방지	3	1	0	0	0	0	0	0	3	0	7
동력식 수동대패용 칼날접촉방지	0	1	2	0	0	4	1	0	0	0	8
롤러기 급정지장치	6	15	7	9	7	13	8	7	15	13	101
목재가공용 둥근톱 방호장치	15	15		19	28	15	37	21	23	21	193
산업용로봇 안전매트	1	1	1	4	2	3	2	0	0	0	14
아세틸렌 또는 가스집합 용접장치용 안전기	3	2	5	2	2	0	3	0	8	4	29
연삭시 덮개	57	53	69	52	28	31	31	31	27	27	406
합계	85	88	93	86	67	66	82	60	76	65	

[그림 II-3.9]는 방호장치에 대한 연도별 자율안전확인신고 건수를 나타낸 것이다. 2015년에 방호장치 건수가 93건으로 가장 많았으며, 2020년도에 59건으로 가장 적게 자율안전확인신고가 실시된 것으로 조사되었다.



[그림 II-3.9] 연도별 방호장치 자율안전확인신고 건수

방호장치 품목별로 자율안전확인신고 실시 평균 건수 및 자율안전확인신고에서 차지하는 비중을 [그림 II-3.10]에 나타내었다. 연삭기 덮개가 406건으로 가장 많은 53.9%의 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 반면 교류아크용접기용 자동전격방지기는 7건으로 가장 낮은 수치로 전체 중 0.9%의 비중을 차지하고 있는 것으로 조사되었다.

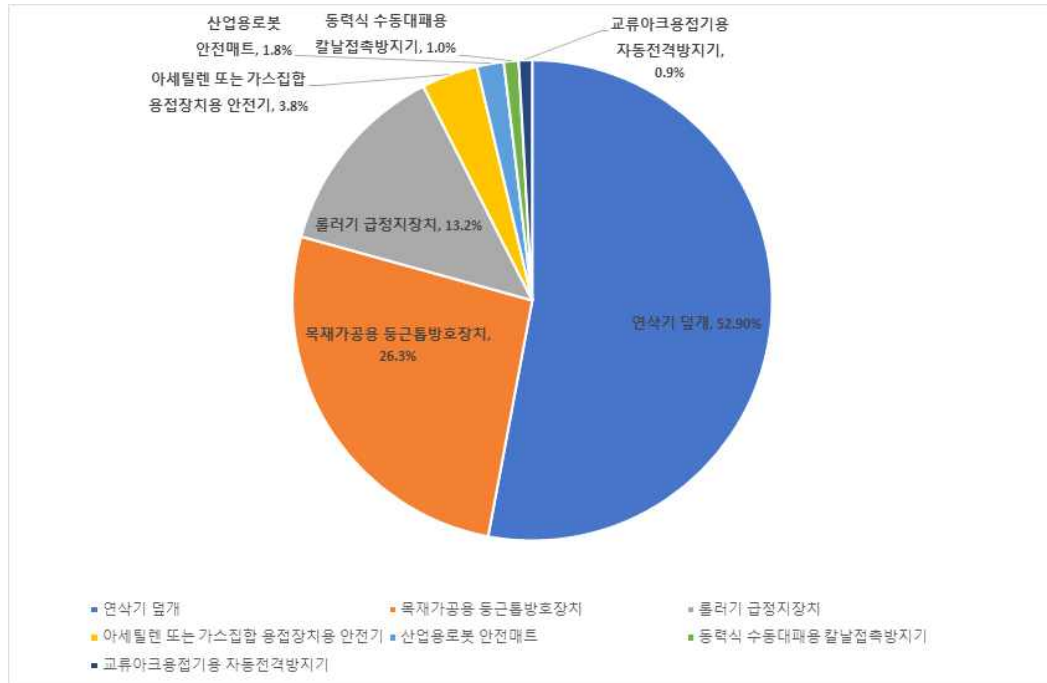


구분	연삭기 덮개	목재가공용 동근톱방호장치	롤러기 급정지장치	아세틸렌 또는 가스집합 용접장치용 안전기	산업용로봇 안전매트	동력식 수동대패용 칼날접촉방지 기	교류아크용접기용 자동전격방지 기
건수	406	202	101	29	14	8	7
비율	52.9%	26.3%	13.2%	3.8%	1.8%	1.0%	0.9%

[그림 II-3.10] 방호장치 품목별 자율안전확인신고 건수

방호장치 품목들이 자율안전확인신고에서 차지하는 비율(10년 합산)을 [그림 II-3.11]에 나타내었다. 연삭기 덮개가 52.9%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 목재가공용 동근톱방호장치가 두 번째로 높은 26.3%의 비중을 차지하였다. 다음으로 롤러기 급정지장치 13.2%, 아세틸렌 또는 가스집합용접장치용 안전기 3.8%, 산업용로봇 안전매트 1.8%, 동력식 수동대패용 칼날접촉방지 기 1%, 교류아크용접기용 자동전격방지 기가 0.9%의 비중을 차지하는 것으로 조사되었다.

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안



[그림 II-3.11] 방호장치 품목별 자율안전확인신고 건수 비율 (10년 합산)

4. 현장점검(패트롤) 결과분석 (22년 공단 위험기계 사용 사업장)

2022년 SPC 혼합기 사고 이후, 고용노동부는 안전조치 강화를 위한 대규모 단속기간을 운영하였다. 10월 24일부터 11월 13일까지 3주간은 기업 스스로 자율점검을 하면서 개선할 수 있는 기간으로, 식품 제조업체에 자율 안전 점검·개선을 안내하는 공문을 발송하고, 현장점검의 날(10.26., 11.09.) 등에 2,000여 개소를 대상으로 계도에 집중하였다.

이어서, 11월 14일부터 12월 2일까지 3주간은 안전조치가 미흡한 경우 사용중지 명령, 과태료 부과 등의 행정조치와 대표자를 입건하는 사법조치를 병행하며, 일명 ‘무관용 원칙’의 불시감독 체제로 전환하였으며, 그 대상은 2,000여 개소였다. 또한, 안전관리 능력이 취약해 사망사고가 많이 발생하는 50인 미만 중소기업 사업장에 대해서는 매월 2차례 진행하는 ‘현장점검의 날’과 한국산업안전보건공단이 운영하는 ‘긴급 순회점검(패트롤)’ 등을 통해 현장의 위험성에 대한 점검·지도와 함께 안전조치 비용 등을 지원하는 재정 지원사업도 실시하였다.

식품 혼합기 안전조치와 3대 안전조치인 추락 예방조치, 끼임 예방조치, 개인 안전 보호구 착용을 중심으로 집중 점검하였다. 본 장은 2022년 공단에서 실시한 위험기계 사용 사업장 현장점검(패트롤) 결과를 분석하여 안전관리를 강화하는 제도적 개선 방안을 모색하는 것이다.

2022년 위험기계 사용사업장 현장점검(패트롤) 결과를 분석하기 위한 절차는 <그림 II-4.1>에서 제시한 바와 같이 현장점검(패트롤) 결과를 분석하여 대응방안을 마련하는 것으로 제안한다. 현장점검(패트롤) 결과를 종합적으로 정리하고, 어떤 위험요소가 발견되었는지, 어떤 조치가 필요한지 등을 파악해야 한다. 이때, 현장점검(패트롤) 결과는 작성된 보고서나 기록부로부터 정리된 엑셀시트를 활용한다. 현장점검(패트롤) 결과를 분석은 다음과 같은 절차

로 진행하였다.

- ① 2022년 패트롤 데이터 전처리 : 일선기관, 근로자수, 소재지, 점검결과 조치, 위험요인, 위험설비 보유 건수 등을 확인하고 오류데이터를 전처리한다. 패트롤 결과 분석을 용이하게 데이터를 정리한다.
- ② 패트롤 결과 분석 :
 - 위험기계 장치 보유 대수 빈도 분석
 - 위험요인 빈도 분석 (덮개 연동장치, 인터락 장치 등)
 - 지역별 비교 분석 (6개 권역별, 경기권역, 서울권역, 충청권역, 광주권역, 대구권역, 부산권역)
 - 규모별 비교 분석 (5인 미만, 10인 미만, 20인 미만, 30인 미만, 40인 미만, 50인 미만 사업장).
- ③ 분석 보고서 작성 : 현장점검(패트롤) 결과를 종합적으로 평가하여 추가적으로 필요한 대응방안이나 개선사항 등을 제안한다. 또한 법령 개정(안)의 근거가 되는 내용을 제시한다.

2022년 공단 위험기계 사용 사업장 현장점검(패트롤)			현장점검(패트롤) 결과 분석 절차	
대상 : 안전관리 능력이 취약해 사망사고가 많이 발생하는 50인 미만 중소기업 사업장 고용노동부 - '현장점검의 날' 한국산업안전보건공단 - '긴급 순회점검(패트롤)' [고용노동부 보도자료, 2022. 10. 26 (수)]			분석 절차	내용
유해·위험 기계·기구 접촉 단속 기간 운영 (고용노동부)			2022년 패트롤 데이터 전처리	데이터 확인 및 오류데이터 전처리 일선기관, 근로자수, 소재지, 점검결과조치, 위험요인, 위험설비 보유 건수 등
			패트롤 결과 (엑셀정리 표) 분석	1. 위험기계 장치 보유대수 빈도 분석 2. 위험요인 빈도 분석 (덮개 연동 장치, 인터락 장치 등) 3. 지역별 비교 분석 (6개 권역별, 경기권역, 서울권역, 충청권역, 광주권역, 대구권역, 부산권역) 4. 규모별 비교 분석 (5인 미만, 10인 미만, 20인 미만, 30인 미만, 40인 미만, 50인 미만 사업장)
			분석 보고서 작성	현장점검(패트롤) 결과 분석 보고서 작성

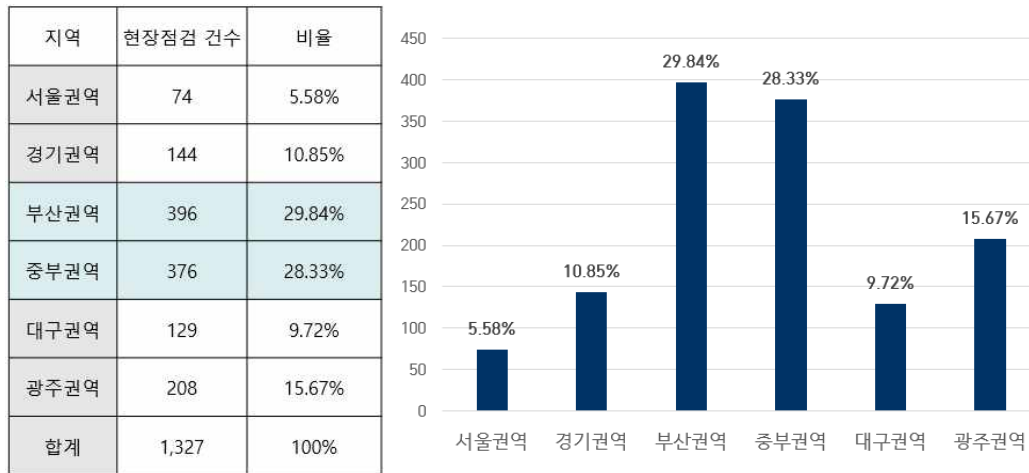
[그림 II-4.1] 분석대상 내용 및 패트롤 결과분석 절차

2022년 11월 9일 취합된 835건의 현장점검과 11월 23일에 취합된 492건의 현장점검 결과 자료를 바탕으로 지역별, 규모별, 업종별 현장점검(패트롤) 건수를 파악하고, 안전인증 등 제도의 대상 품목별 위험기계 보유 개수를 조사하였다. 또한 끼임 사고를 유발 시킬 수 있는 방호장치, 개인 보호구 등의 끼임 점검 결과에 대해 빈도 분석 및 지역별, 규모별 빈도분석과 비율분석을 실시하였다.

1) 2022년 현장점검(패트롤) 빈도 분석

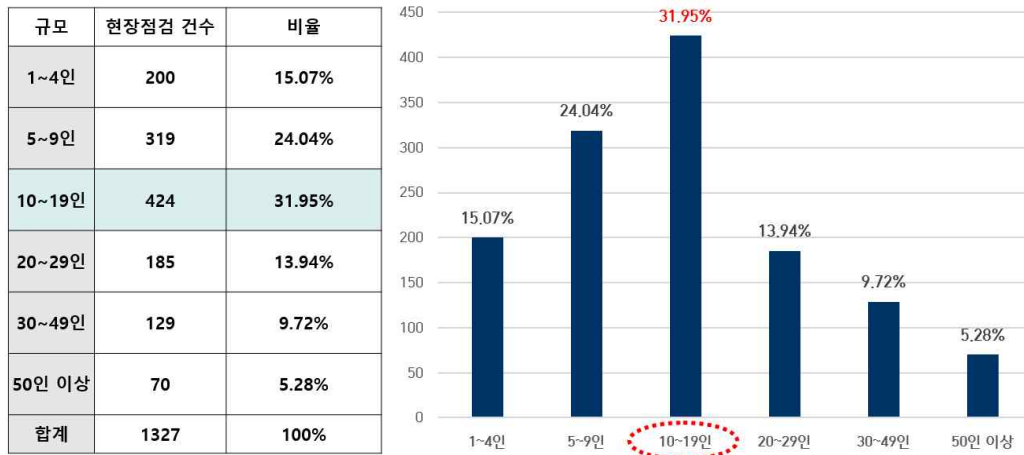
2022년 11월경에 위험기계 보유 사업장을 대상으로 전체 1327건의 현장점검(패트롤)을 실시하였다. 국내를 총 6개 권역으로 구분한 지역별 현장점검 건수에 대한 빈도분석 결과를 [그림 II-4.2]에 나타내었다. 부산권역에서 396건(29.84%)으로 가장 많은 현장점검이 실시되었으며, 두 번째로 중부권역에서 376건(28.33%)의 현장점검이 이루어졌다. 다음으로 광주권역 208건

(15.67%), 경기권역 144건(10.85%), 대구권역 129건(9.72%), 서울권역 74건(5.58%)의 현장점검이 실시되었다.



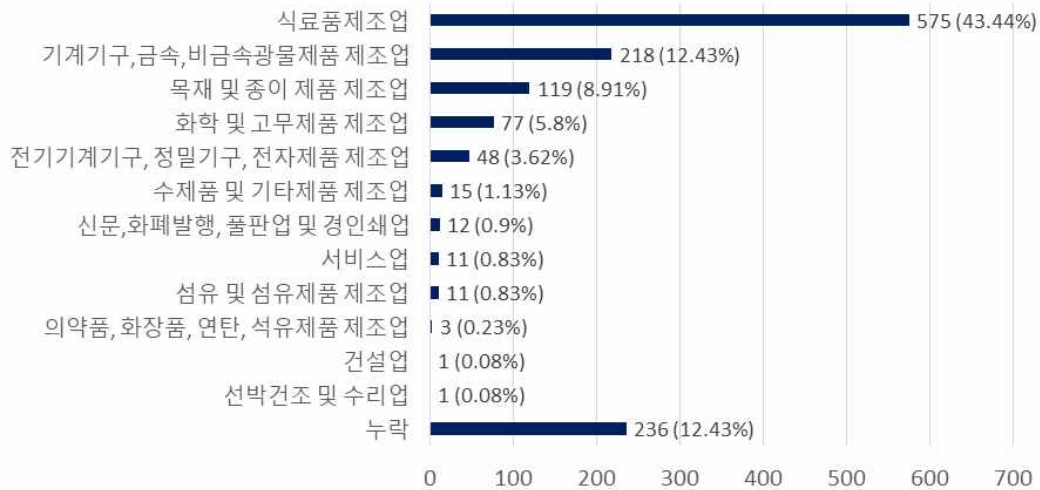
[그림 II-4.2] 지역별 현장점검(패트롤) 건수 및 비율

사업장의 규모를 1~4인, 5~9인, 10~19인, 20~29인, 30~49인, 50인 이상으로 구분하여 규모별 현장점검 건수에 대한 빈도분석을 실시하였고 그 결과를 [그림 II-4.3]에 나타내었다. 10~19인 규모의 사업장에서 424건(31.95%)로 가장 많은 현장점검이 실시되었으며, 두 번째는 5~9인 사업장에서 319건(24.04%)의 현장점검이 실시되었다. 다음으로 1~4인 사업장이 200건(15.07%), 20~29인 사업장이 185건(13.94%), 30~49인 사업장이 129건(9.72%), 50인 이상 사업장에서 70건(5.28%)의 현장점검이 실시되었다.



[그림 II-4.3] 규모별 현장점검(패트롤) 건수 및 비율

현장점검을 실시한 사업장은 제조업, 서비스업, 건설업 업종으로, 건설업은 1건, 서비스업은 11건의 현장점검이 실시되었다. 제조업은 10개의 업종(중)으로 기계기구·금속·비금속광물제품 제조업, 목재 및 종이 제품 제조업, 선박 건조 및 수리업, 섬유 및 섬유제품 제조업, 식료품제조업, 신문,화폐발행, 출판업 및 경인쇄업, 의약품, 화장품, 연탄, 석유제품 제조업, 화학 및 고무제품 제조업, 전기기계기구, 정밀기구, 전자제품 제조업, 수제품 및 기타제품 제조업이다. 업종별로 실시된 현장점검(패트롤) 건수를 [그림 II-4.4] 나타내었다. 식료품제조업 사업장이 575건(43.33%)으로 가장 많이 현장점검이 실시되었으며, 두 번째로 기계기구·금속·비금속광물제품 제조업에서 218건(12.43%)의 현장점검이 실시되었다. 다음으로 목재 및 종이 제품 제조업에서 119건(8.97%), 화학 및 고무제품 제조업 77건(5.8%) 등의 순서로 현장점검이 실시되었다.

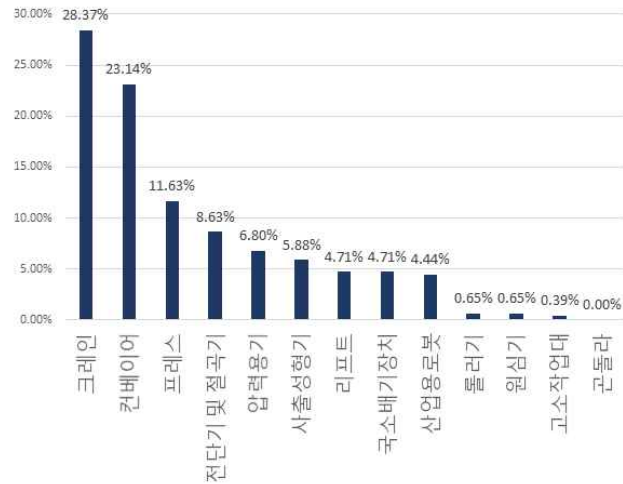


[그림 II-4.4] 업종별 현장점검(패트롤) 건수 및 비율

2) 끼임 점검 결과 빈도 분석

현장점검을 실시한 사업장이 보유한 안전검사 대상품목 13종에 대한 보유 개수와 비율을 [그림 II-4.5]에 나타내었다. 현장점검을 실시한 1327개 사업장 중에서 765개의 안전검사 대상품목을 보유하고 있는 것으로 조사되었다. 안전검사 대상품목 중 크레인이 217개(28.37%)로 가장 많았으며, 두 번째는 컨베이어가 177개(23.14%)를 차지하였다. 다음으로 프레스(89개, 11.63%), 전단기 및 절곡기(66개, 8.63%), 압력용기(52개, 6.8%), 사출성형기(45개, 5.88%), 리프트(36개, 4.71%) / 국소배기장치(36개, 4.71%), 산업용로봇(34개, 4.44%), 원심기(5개, 0.65%) / 롤러기(5개, 0.65%), 고소작업대(3개, 0.39%) 순으로 나타났다. 현장점검을 실시한 사업장 중에서 곤돌라를 보유하고 있는 사업장은 없는 것으로 조사되었다.

보유 위험기기	보유 개수	비율
전단기 및 절곡기	66	8.63%
크레인	217	28.37%
리프트	36	4.71%
압력용기	52	6.80%
롤러기	5	0.65%
사출성형기	45	5.88%
고소작업대	3	0.39%
곤돌라	0	0.00%
프레스	89	11.63%
산업용로봇	34	4.44%
컨베이어	177	23.14%
국소배기장치	36	4.71%
원심기	5	0.65%
합계	765	100.00%



[그림 II-4.5] 위험기계 (안전검사 대상품목) 보유 개수 및 비율

현장점검을 실시한 사업장이 보유한 안전인증 대상품목 9종에 대한 보유 개수와 비율을 [그림 II-4.6]에 나타내었다. 현장점검을 실시한 1327개 사업장 중에서 513개의 안전인증 대상품목을 보유하고 있는 것으로 조사되었다. 안전인증 대상품목 중 크레인이 217개(42.3%)로 가장 많았으며, 두 번째는 프레스가 89개(17.32%)를 차지하였다. 다음으로 전단기 및 절곡기(66개, 12.87%), 압력용기(52개, 10.14%), 사출성형기(45개, 8.77%), 리프트(36개, 7.02%), 롤러기(5개, 0.97%), 고소작업대(3개, 0.58%) 순으로 나타났다. 곤돌라를 보유하고 있는 사업장은 없는 것으로 조사되었다.

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

보유 위험기기	보유 개수	비율
전단기 및 절곡기	66	8.63%
크레인	217	28.37%
리프트	36	4.71%
압력용기	52	6.80%
롤러기	5	0.65%
사출성형기	45	5.88%
고소작업대	3	0.39%
곤돌라	0	0.00%
프레스	89	11.63%
산업용로봇	34	4.44%
컨베이어	177	23.14%
국소배기장치	36	4.71%
원심기	5	0.65%
합계	765	100.00%



[그림 II-4.6] 위험기계 (안전인증 대상품목) 보유 개수 및 비율

현장점검을 실시한 사업장이 보유한 자율안전확인신고 대상품목 10종에 대한 보유 개수와 비율을 [그림 II-4.7]에 나타내었다. 현장점검을 실시한 1327개 사업장 중에서 736개의 자율안전확인신고 대상품목을 보유하고 있는 것으로 조사되었다. 자율확인확인신고 대상품목 중 혼합기가 209개(28.4%)로 가장 많았으며, 두 번째는 식품가공용 기계가 208개(28.26%)를 차지하였다. 다음으로 파쇄기 및 분쇄기(45개, 6.11%), 산업용로봇(34개, 4.62%), 공작기계(27개, 3.67%), 인쇄기(16개, 2.17%), 연삭기 및 연마기(15개, 2.04%), 고정형 목재가공용 기계(5개, 0.68%) 순으로 나타났다. 자동차정비용 리프트를 보유하고 있는 사업장은 없는 것으로 조사되었다.



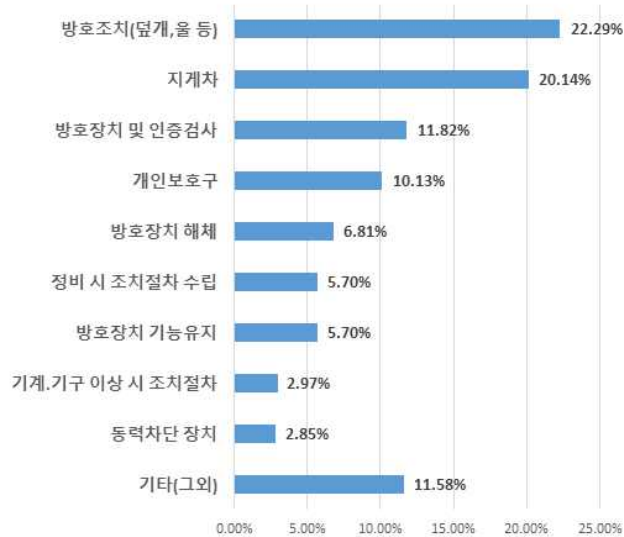
[그림 II-4.7] 위험기계 (자율안전확인신고 대상품목) 보유 개수 및 비율

3) 2022년 현장점검(패트럴) 끼임 점검 결과 분석

끼임 사고를 유발 시킬 수 있는 방호장치, 개인 보호구 등의 끼임 현장점검 결과에 대해 빈도 분석 결과를 [그림 II-4.8]에 나타내었다. 방호조치(덮개, 울 등) 불량 343건(22.29%)으로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 두 번째는 지게차 안전조치 불량 346건(20.14%)로 나타났다. 다음으로 방호장치 및 인증검사(203건, 11.82%) 미이행, 개인보호구(174건, 10.13%) 미착용, 방호장치 해체(117건, 6.81%), 방호장치 기능유지(98건, 5.7%) 불량/ 정비 시 조치절차 미수립(98건, 5.7%), 기계기구 이상 시 조치절차(51건, 2.97%) 미흡, 동력차단 장치(49건, 2.85%) 불량 순으로 조사되었다. 기타(그외)는 199건(11.58%)으로 나타났다.

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

끼임 점검결과	건수	비율
방호장치 및 인증검사	203	11.82%
방호장치 기능유지	98	5.70%
방호장치 해체	117	6.81%
방호조치(덮개,울 등)	383	22.29%
동력차단 장치	49	2.85%
정비 시 조치절차 수립	98	5.70%
기계.기구 이상 시 조치절차	51	2.97%
지게차	346	20.14%
개인보호구	174	10.13%
기타(그외)	199	11.58%
합계	1718	100.00%



[그림 II-4.8] 끼임 현장점검 결과

지역별 끼임 현장점검 결과와 지역별 현장점검 건수 대비 끼임 점검결과를 <표 II-4.1>에 나타내었다. 현장점검을 실시한 1327개 사업장에서 1개 사업장 당 평균 약1.29건의 끼임 점검결과가 있었으며, 지역별로는 경기권역이 평균 약1.8건으로 가장 높은 비율을 차지하였고, 두 번째로는 중부권역인 평균 약1.49건으로 나타났다. 다음으로 대구권역, 광주권역이 각각 평균 약 1.39건, 부산권역이 평균 0.98건, 서울권역이 평균 약0.7건으로 조사되었다.

규모별 끼임 현장점검 결과와 규모별 현장점검건수 대비 끼임 점검결과를 <표 II-4.2>에 나타내었다. 규모별로는 40~49인 규모의 사업장이 평균 약 1.56건으로 가장 높은 비율을 차지하였고, 두 번째로는 20~29인 규모의 사업장이 평균 약1.49건으로 나타났다. 다음으로 5~9인 규모의 사업장이 평균 약1.27건, 10~19인 사업장이 약1.26건, 0~4인 규모의 사업장이 평균 약 1.16건, 50명 이상 규모의 사업장이 평균 약1.01건으로 조사되었다.

〈표 II-4.1〉 지역별 끼임점검 결과

지역 끼임 점검결과	서울권역		경기권역		부산권역		충부권역		대구권역		광주권역		합계	
	건수	비율	건수	비율	건수	비율	건수	비율	건수	비율	건수	비율	건수	비율
방호장치 및 인증검사	0	0.00%	39	15.00%	22	5.67%	93	16.58%	22	12.29%	27	9.71%	203	11.82%
방호장치 기능유지	2	3.85%	22	8.46%	22	5.67%	29	5.17%	7	3.91%	16	5.76%	98	5.70%
방호장치 해체	3	5.77%	17	6.54%	40	10.31%	19	3.39%	18	10.06%	20	7.19%	117	6.81%
방호조치(덮개,울 등)	11	21.15%	35	13.46%	81	20.88%	122	21.75%	45	25.14%	89	32.01%	383	22.29%
동력차단 장치	0	0.00%	8	3.08%	16	4.12%	13	2.32%	4	2.23%	8	2.88%	49	2.85%
정비 시 조치절차수립	4	7.69%	22	8.46%	22	5.67%	27	4.81%	13	7.26%	10	3.60%	98	5.70%
기계기구 이상 시 조치절차	0	0.00%	5	1.92%	17	4.38%	13	2.32%	13	7.26%	3	1.08%	51	2.97%
지게차	1	1.92%	56	21.54%	76	19.59%	115	20.50%	36	20.11%	62	22.30%	346	20.14%
개인보호구	14	26.92%	15	5.77%	62	15.98%	65	11.59%	11	6.15%	7	2.52%	174	10.13%
기타(그외)	17	32.69%	41	15.77%	30	7.73%	65	11.59%	10	5.59%	36	12.95%	199	11.58%
합계	52	3.03%	260	15.13%	388	22.58%	561	32.65%	179	10.42%	278	16.18%	1718	100%
현장점검건수 대비 끼임 점검결과 비율	52/74	70.3%	260/144	180.6%	388/396	98.0%	561/376	149.2%	179/129	138.8%	278/208	133.7%	1718/1327	129.46%

(끼임 점검 결과 건수 / 현장점검 건수)

〈표 II-4.2〉 규모별 끼임 현장점검 결과

끼임 점검결과	0~4명		5~9명		10~19명		20~29명		30~49명		50명 이상		합계	
	건수	비율	건수	비율	건수	비율	건수	비율	건수	비율	건수	비율	건수	비율
방호장치 및 인증검사	31	13.42%	36	8.89%	52	9.74%	35	12.68%	41	20.40%	8	11.27%	203	11.82%
방호장치 기능유지	12	5.19%	18	4.44%	31	5.81%	13	4.71%	13	6.47%	11	15.49%	98	5.70%
방호장치 해체	12	5.19%	27	6.67%	32	5.99%	20	7.25%	6	2.99%	20	28.17%	117	6.81%
방호조치(덮개,울 등)	51	22.08%	92	22.72%	134	25.09%	53	19.20%	43	21.39%	10	14.08%	383	22.29%
동력차단 장치	7	3.03%	8	1.98%	13	2.43%	6	2.17%	14	6.97%	1	1.41%	49	2.85%
정비 시 조치절차 수립	13	5.63%	26	6.42%	38	7.12%	14	5.07%	6	2.99%	1	1.41%	98	5.70%
기계,기구 이상 시 조치절차	6	2.60%	14	3.46%	19	3.56%	7	2.54%	5	2.49%	0	0.00%	51	2.97%
지게차	45	19.48%	86	21.23%	107	20.04%	66	23.91%	36	17.91%	6	8.45%	346	20.14%
개인보호구	29	12.55%	36	8.89%	50	9.36%	36	13.04%	10	4.98%	13	18.31%	174	10.13%
기타(그외)	25	10.82%	62	15.31%	58	10.86%	26	9.42%	27	13.43%	1	1.41%	199	11.58%
합계	231	13.45%	405	23.57%	534	31.08%	276	16.07%	201	11.70%	71	4.13%	1718	100%
규모별 현장점검건수 대비 끼임 점검결과 비율	231/200	115.5%	405/319	126.96%	534/424	125.94%	276/185	149.19%	201/129	155.81%	71/70	101.43%	1718/1327	129.46%

5. 혼합기·파쇄기 등 위험기계 안전검사 대상 적용범위 및 검사 기준 제안

1) 혼합기·파쇄기(식품가공용기계 포함) 등 위험기계 안전검사 대상 검사기준 제안

(1) 안전검사기준

혼합기, 파쇄기, 분쇄기는 자율안전확인고시(제2020-37호)에서 정한 자율안전확인 기준에 따라 자율적인 확인을 실시하는 위험기계에 해당한다. 해외 사례에서 살펴본 것처럼 일본에서는 2013년부터 혼합기와 파쇄기를 비롯해 식품가공용 4종 위험기계에 대한 규제를 강화하였다. 국내에서도 혼합기와 파쇄기로 인한 사망사고가 지속적으로 발생하고 있어 이에 대한 대책이 필요하다.

해당 기계가 산업현장에 설치되고 나서도 근로자들이 안전하게 작업을 수행하기 위해서는 기계를 구매하여 사용하고 있는 상황에서 안전이 담보되어야 한다. 이를 위해서는 혼합기와 파쇄기를 안전검사 대상에 추가하는 방안을 마련하고 이에 따른 안전검사 기준이 필요하다.

안전검사 기준을 설정하기 위해서는 우선 혼합기와 파쇄기의 자율안전확인을 살펴보아야 한다. 자율안전확인 은 생산하거나 수입하는 기계기구를 대상으로 하므로 새 제품이 갖추어야 할 안전에 대한 검토 항목이 포함되어 있다. 그러므로 자율안전확인 제작 및 안전기준을 토대로 일부 내용의 수정, 삭제, 추가하여 산업현장에 맞는 안전검사 기준을 만들어야 한다.

이를 위해서는 문헌 연구, 해외 사례, 전문가의 자문, 현장의 실태조사가 필요하다. 그중에서도 가장 중요한 것은 산업현장의 사업주와 근로자들이 겪고 있는 현실을 심도 깊게 파악하여 현실에 맞는 검사 기준을 마련하는 것이다. 그래야만 안전검사 제도의 효과적인 실행을 기대할 수 있다.

(2) 안전검사 대상 선정 기준 및 적용(안)

자율안전확인신고의 제작 및 안전기준은 생산되는 기계에 적용하는 기준이므로 이를 산업현장에서 사용하는 기계에 적용할 수 있도록 하기 위해서는 자율안전확인신고 제작 및 안전기준보다는 다소 완화시킨 적용범위와 기준이 안전검사를 위해 필요하다. 혼합기, 파쇄기, 분쇄기 등은 식품용과 비식품용으로 구분할 수 있는데 산재 데이터와 전문가 의견을 고려하여 식품용과 비식품용 모두에 대해 정기검사를 실시하여야 사망사고를 예방할 수 있을 것으로 보인다.

기계의 작동 방식이 자동화된 경우에는 다소 위험성이 낮아져 안전검사 대상에서 제외하여야 한다는 의견도 있었지만 최근에 사망사고에 대한 분석 결과, 위험기계기구인 기계의 유지보수 과정에서 사망사고 발생 빈도가 높은 것으로 파악되어 자동화 기계도 안전검사에 포함시켜야 한다는 의견이 주를 이루었다.

다만, 자율안전확인신고 제도가 시행되기 이전에 생산된 제품에 대해서는 검사기준을 따로 마련하여 산업현장의 현실을 반영하면서도 산재 위험을 예방할 수 있어야 하는 노력이 필요하다. 이와 같은 내용을 고려하여 혼합기, 파쇄기, 분쇄기에 대한 안전검사의 적용대상(안)은 <표 II-5.1>과 같이 제안하고자 한다.

〈표 II-5.1〉 혼합기, 파쇄기, 분쇄기 안전검사 적용대상

기계기구	규격 및 형식별 적용범위
혼합기	용기 내에서 회전하는 회전날을 이용하여 내용물을 저어주거나 섞는 것. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것은 제외 외통 전체를 회전시켜서 내부의 물질을 섞어주는 용기회전형 혼합기 분사장치를 이용하여 물질을 섞어주는 기류교반형 혼합기 가정용으로 사용되는 것 혼합용기의 용량이 200리터 미만이거나 혼합에 사용되는 모터 용량의 합이 1.2킬로와트 미만인 혼합기
파쇄기	절단 도구의 회전력 또는 플런저의 왕복운동에 의한 충격력을 이용하여 내용물을 작은 덩어리 또는 분체로 부수는 기계. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것은 제외 구동모터의 용량이 7.5킬로와트 미만인 것 가정용으로 사용되는 것
분쇄기	

(3) 혼합기 안전검사(안)

현재 안전검사 고시는 2020년 1월 15일에 개정되었으며 제1장 총칙에 이어 제2장 프레스 및 전단기에서 제13장 산업용 로봇까지 구체적인 기계기구에 대한 내용을 규정하고 있으며 끝으로 제14장 보칙으로 구성되어 있다. 가장 최근에 안전검사에 포함된 컨베이어와 산업용 로봇이 고시의 뒷부분에 포함되어 있다. 그러므로 혼합기를 안전검사 고시에 추가할 경우 제14장 혼합기로 구성할 수 있다.

혼합기의 자율안전확인신고 제작 및 안전기준을 우선 확인하여 필요한 내용을 삭제, 수정하여 검사기준의 초안을 마련하였다. 그 후, 혼합기를 생산하

는 제조업체와 사용하고 있는 산업체의 안전 및 생산 담당자를 만나 심층면담을 실시하여 현장의 의견을 반영한 초안을 다시 작성하였다. 안전검사(안)을 제안하기 위한 최종 단계로 전문가 자문회의를 실시하여 안전검사 기관과 전문가의 의견을 청취하였다.

혼합기의 안전검사 대상 규격은 기존 자율안전확인신고 고시의 대상을 다소 완화시켜 혼합용기 200L 이상이거나 모터 용량합 1.2KW 이상으로 제안하고자 한다. 자율안전확인신고의 절차에 관한 고시 제2조 2항에 따르면 자율안전확인신고에서 혼합기의 대상에서 식품용이거나 혼합용기가 200L 미만이거나 모터의 용량이 1KW 미만인 혼합기는 제외시키고 있다.

안전검사 내용에 있어서는 기본적으로 자율안전확인신고 내용에서 제조와 관련되거나 사용자와 무관한 내용을 삭제하고, 필요한 경우에 사용자 측면에서 적절한 용어로 변경하였으며, 서술 방식을 기존의 안전검사 고시의 내용과 일관성이 있도록 수정하였다. 이 같은 과정을 거쳐 마련한 안전검사(안)은 부록에 제시하였다.

(4) 파쇄기 및 분쇄기 안전검사(안)

파쇄기 및 분쇄기에 대한 안전검사(안)도 혼합기와 유사한 과정을 거쳐 마련하였다. 자율안전확인신고 대상은 식품용이 아니면서 시간당 파쇄 또는 분쇄 용량이 50kg 미만인 것으로 규정하고 있다. 하지만, 안전검사 대상에 대한 규정에 파쇄나 분쇄 용량을 넣을 경우 현장에서 파악하기 어렵하는 전문가들의 의견을 반영하여 파쇄기 및 분쇄기의 안전검사 대상은 구동모터의 용량이 7.5KW 이상인 기계로 제안하고자 한다.

파쇄기 및 분쇄기의 구체적인 안전검사(안)은 부록에 현재의 자율안전확인신고 규정과 비교하여 제시하였다.

(5) 식품가공용기계 안전검사(안)

혼합기 및 파쇄기는 현행 자율안전확인신고 제도의 대상에 속해있으며, 세 부적으로는 이와 더불어 식품가공용기계 (절단기, 제면기를 제외한 식품가공용 혼합기, 식품가공용 파쇄기)도 함께 고려될 수 있다. 그 중 자율안전확인신고의 절차에 관한 고시 제2조 2항에서 제시하는 형식 및 규격별 분류에 따르면, 식품가공용기계의 적용범위는 다음과 같다.

- 식품가공용 파쇄기: 채소, 육류, 곡물 또는 어류 등의 식품을 으깨는 것

• 제외대상

▷ 구동모터의 용량이 1.2킬로와트 이하인 것

▷ 가정용으로 사용되는 것

- 식품가공용 혼합기: 채소, 육류, 곡물 또는 어류 등을 혼합하는 기계

• 제외대상

▷ 외통 전체를 회전시켜서 내부의 물질을 섞어주는 용기회전형 혼합기

▷ 구동모터의 용량이 1.2킬로와트 이하인 것

▷ 가정용으로 사용되는 것

식품가공용기계를 포함한 혼합기 및 파쇄기 위험기계의 경우 회전체의 작동을 통해 기계 내부에서 재료의 변형이 발생하여 회전체 내 이물질 끼임의 문제가 자주 발생하며, 특히 식품이 투입되는 경우에는 필연적으로 위생을 위해 세척작업이 빈번히 요구된다. 따라서 방호장치와 방책을 설치하는 경우라도 작업자가 기계로 접근하는 빈도가 상대적으로 높아 정기적인 안전검사를 통한 점검이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

본 연구에서는 기존 산업용로봇의 고시 사례분석을 통해, 위험기계의 자율 안전확인신고 제작 및 안전기준이 안전검사 검사기준으로 변경되는 경우 (1) 설계 및 제작에 대한 논의 제외, (2) 중복되는 요소 축약 및 상대적 간소화, (3) 배치설계, 로봇시스템 정지기능, 보호영역/방책, 감응형 방호장치 등 안전 기준 추가의 요인들이 고려되는 것을 확인하였다.

이를 바탕으로 식품가공용 혼합기와 식품가공용 파쇄기에 대한 안전검사 검사기준이 기존의 자율안전확인신고 제작 및 안전 기준과 비교하여 어떠한 주요 차이점이 발생하는지에 대하여 아래의 <표 II-5.2>에 정리하였으며, 해당 기계류에 대한 전체 검사기준의 초안을 (부록)에 제시하였다.

해당 기계 사용 시 투입되는 재료의 특성은 자율안전확인신고 이후에도 사업장 상황에 따라 얼마든지 변동이 가능하므로, 관리/점검이 되지 않는 경우 잠재적 위험 요인이 될 수 있다. 따라서, 기존 자율안전확인신고의 제작 및 안전기준의 내용을 유지하는 것이 적절할 것으로 판단된다. 위험구역을 5~10 개로 분류하여 세부 항목별로 검사를 진행하는 것은 전문 검사원의 안전검사 실시 시에도 효과적이므로 기존의 내용을 유지하는 방안을 제안하였다.

그러나, 배출구의 활용 방식은 제작 요건이므로 검사 시의 확인 사항으로는 적절하지 않아 제외하는 것을 제안하며, 청소 및 오염제거 방법을 사용설명서에 작성하는 내용은 이미 기계가 현장에서 사용되고 있는 시점에서의 안전검사 항목으로는 적절하지 않으므로 삭제하는 것이 적절할 것으로 보인다. 단 연동회로의 경우, 안전검사 시에는 설치 여부를 확인하는 것뿐 아니라 정상적으로 작동하는지에 대한 점검이 추가되어야 할 것으로 판단된다. 한편, 위생을 위해 물청소 등 세척이 동반되는 기계이므로 안전검사 시에는 감전 위험성을 점검하는 것을 배치설계 검사기준으로 추가하였다.

〈표 II-5.2〉 식품가공용기계에 대한 안전검사 검사기준 주요 변경점
(기존 자율안전확인신고 제작 및 안전기준과 주요 항목 비교)

구분	자율안전확인신고 제작 및 안전기준	안전검사 검사기준 제안 (안)
재료	식품파쇄기에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.	현장 상황에 따라 투입 재료의 특성은 변화할 수 있으므로 점검 필요, 기존 유지
위험구역 분류	5~10 구역으로 분류	검사 시에도 효과적, 기존 유지
배출구/투입구 활용방식	어떠한 방식으로 설계되어야 하는지	이미 설계 이후이므로 검사기준에서 제외
사용설명서	제품 사용방법, 오염제거 방법 등을 사용설명서에서 제시하고 있는지	이미 사용설명서 작성 이후이므로 검사기준에서는 제외
연동회로	연동회로가 구성되어 있는지	연동회로가 구성되어 있고, 정상적으로 작동하고 있는지 점검
배치 설계	없음	감전 방지를 위해 전기 부품이 노출될 가능성이 최소화되는 구조인지 점검

(6) 산업용로봇에 대한 자율안전확인신고 및 안전검사 고시 분석

현행 자율안전확인신고와 안전검사 제도에 함께 명시되어 있는 위험기계에는 산업용 로봇과 컨베이어가 있다. 이 중에서 산업용 로봇에 대한 두 제도 간 차이를 분석하여, 본 연구의 대상인 혼합기 및 파쇄기 등 위험기계의 안전 검사 포함 시의 적용범위 및 검사기준의 초안을 마련하고자 한다. 산업용 로봇의 경우, 자율안전확인신고 적용범위는 다음과 같다.

직교좌표로봇을 포함하여 3축 이상의 메니플레이터(엑츠크에이터, 교시 펜던터를 포함한 제어기 및 통신 인터페이스를 포함한다)를 구비하고 전용의 제어기를 이용하여 프로그램 및 자동제어가 가능한 고정식 로봇

반면, 동일 기계에 대한 안전검사 적용범위는 다음과 같다.

3개 이상의 회전관절을 가지는 다관절 로봇이 포함된 산업용 로봇 셀에 적용 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우는 제외

가. 공구중심점(TCP)의 최대 속도가 250mm/s 이하인 로봇으로만 구성된 산업용 로봇 셀

나. 각 구동부 모터의 정격출력이 80W 이하인 로봇으로만 구성된 산업용 로봇 셀

다. 최대 동작영역(툴 장착면 또는 설치 플랜지 wrist plates 기준)이 로봇 중심축으로부터 0.5m이하인 로봇으로만 구성된 산업용 로봇 셀

라. 설비 내부에 설치되어 사람의 접근이 불가능한 셀 이 경우 설비는 밀폐되어 로봇과의 접촉이 불가능하며, 점검문 등에는 연동장치가 설치되어 있고 이를 개방할 경우 운전이 정지되는 경우에 한한다.

마. 재료 등의 투입구와 배출구를 제외한 상·하·측면이 모두 격벽으로 둘러싸인 셀. 이 경우 투입구와 배출구에는 감응형 방호장치가 설치되고,

격벽에 점검문이 있더라도 점검문을 열면 정지하는 경우에 한한다.

바. 도장공정 등 생산 품질 등을 위하여 정상운전 중 사람의 출입이 금지되는 장소에 설치된 셀, 이 경우 출입문에는 연동장치 및 잠금장치가 설치되고, 출입문 이외의 개구부에는 감응형 방호장치 등이 설치되어 사람이 접근할 우려가 없는 경우에 한한다.

사. 로봇 주위 전 둘레에 높이 1.8m 이상의 방책이 설치된 것으로 방책의 출입문을 열면 로봇이 정지되는 셀. 이 경우 출입문 이외의 개구부가 없고, 출입문 연동장치는 문을 닫아도 바로 재기동이 되지 않고 별도의 기동장치에 의해 재기동 되는 구조에 한한다.

아. 연속적으로 연결된 셀과 셀 사이에 인접한 셀로서, 셀 사이에는 방책, 감응형 방호장치 등이 설치되고, 셀 사이를 제외한 측면에 높이 1.8m 이상의 방책이 설치된 것으로 출입문을 열면 로봇이 정지되는 셀. 이 경우 방책이 설치된 구간에는 출입문 이외의 개구부가 없는 경우에 한정한다.

산업용 로봇의 사례에 따르면, 안전검사의 적용범위는 자율안전확인신고제도와 비교하여 매우 구체적이다. 정격 출력과 최대 동작영역이 일정 이하인 기계이면서, 방책이나 개방 시 운전이 정지되는 인터록 장치가 설치되어 있는 경우에는 검사 대상에서 제외된다는 점에서, 이는 사업주와 검사자의 편의와 안전에 기인하는 것으로 추론할 수 있다. 따라서 자율안전확인신고 적용범위에 비해 안전검사의 범위는 상대적으로 제한적인 요소들로 설정된다고 볼 수 있다.

산업용 로봇에 대한 자율안전확인신고 기준 (자율안전확인신고의 절차에 관한 고시 제7조)과 안전검사 기준 (안전검사 고시 제26조)은 대동소이하다고 판단되나, 안전검사 기준이 갖는 다음과 같은 주요한 차이점이 있는 것으로 파악되었다.

- ① 설계 및 제작에 대한 논의 제외
- ② 중복되는 요소를 축약하여 상대적 간소화
- ③ 배치설계, 로봇시스템 정지기능, 보호영역/방책, 감응형 방호장치 등 안전기준 추가

①의 경우, 산업용 로봇의 제작 및 안전기준에서는 “수동 운전모드”에 대해 다음과 같은 기준을 제시하고 있다.

가. 로봇의 미세조정(Jogging), 교시, 프로그램의 작성 및 검증 시 사용되는 수동운전모드(수동감속모드, T1 또는 교시모드, 티칭모드)에서는 로봇의 속도가 초당 250mm를 초과하지 않아야 하고 조작자에 의해서만 작동되도록 해야 하며 자동운전이 되지 않아야 한다.

나. 초당 250mm 이상의 속도로 구동되는 수동운전모드(수동고속모드, T2 또는 고속프로그램 검증모드)는 프로그램 검증에만 사용될 수 있도록 하여야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다.

- 1) 로봇 제어판넬에 키스위치 등의 장치를 설치하고 운전모드를 확인할 수 있도록 표시 등의 조치를 할 것
- 2) 초기 속도는 초당 250mm 이하로 설정될 것
- 3) 로봇의 작동제어가 가능하고 가동유지기능이 있는 펜던트 제어장치를 설치할 것
- 4) 펜던트에는 속도조절 기능이 구비되어 있어야 하며, 조정된 속도를 확인할 수 있도록 펜던트 화면에 표시될 것

그러나 안전검사 기준에서는 다음 항목이 제외되었다.

- 1) 로봇 제어판넬에 키스위치 등의 장치를 설치하고 운전모드를 확인할 수 있도록 표시 등의 조치를 할 것
- 3) 로봇의 작동제어가 가능하고 가동유지기능이 있는 펜던트 제어장치를 설치할 것

이는 장치 설치 및 표시등은 검사 단계가 아니라 제조 단계에서 고려되어야 할 것으로 판단된다.

②의 경우, 제작 및 안전기준에서는 아래와 같이 “운전 모드”, “운전모드 선택”의 구분을 혼재된 형태로 제시하였다.

〈8. 운전모드 선택〉

- 가. 로봇에는 키 선택 스위치 등 운전모드 선택장치를 설치해야 한다.
- 나. 운전모드 선택 위치는 명확하게 확인 가능하고, 하나의 운전모드만 선택 가능하여야 한다.

〈31. 운전모드〉

- 가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법을 적용해야 한다.
- 나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동되어야 한다.
- 다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 아니 되며, 별도 운전스위치 조작에 의해서만 기계가 작동되어야 한다.
- 라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시 등을 말한다)를 해야 한다.

그러나 안전검사 기준에서는 해당 내용을 아래와 같이 “운전모드 선택”으로 통합하여 간소화하였다.

〈5. 운전모드 선택〉

가. 로봇 시스템에는 키 선택 스위치 등 운전모드 선택장치가 있을 것
나. 운전모드 선택 위치는 명확하게 확인 가능하고, 하나의 운전모드만 선택 가능할 것

다. 운전모드 선택 스위치는 운전스위치로 사용되어서는 아니되며, 별도 운전스위치 조작에 의해서만 로봇 시스템이 작동될 것

라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시 등)가 되어 있을 것

③의 경우, 안전검사에서는 제작 및 안전기준에서는 다루지 않는 사업장 설치 이후의 검토사항을 추가하여 (감응형 방호장치, 작업장 배치설계, 보호영역 및 방책 등) 제시하고 있다. 다음에서 제시하고 있는 내용은 감응형 방호장치의 예를 나타내고 있다.

〈19. 감응형 방호장치〉

감응형 방호장치는 다음 각 목에 적합할 것. 다만, 협동로봇은 운전 방식에 따라 제외 할 수 있으며, 신기술을 적용하여 감응형 방호장치를 통하여 달성하고자 하는 안전기능을 구현한 경우에는 감응형 방호장치를 설치한 것으로 간주한다.

가. 감응형 방호장치는 그 특성에 따라 단독으로 모든 위험원을 방호하지 못하는 경우에는 다른 방호장치와 함께 사용될 것

나. 접근하는 작업자의 어떤 신체부위도 위험영역에 도달하기 전에 기계가 정지하거나 안전한 조건이 되도록 안전거리를 고려할 것

다. 감응형 방호장치는 다음의 기능을 모두 만족할 것

- 1) 방호장치가 위험을 감지하였을 때에는 보호정지를 유발할 것
- 2) 방호장치의 리셋만으로 기계가 재기동 되지 않도록 할 것

라. 재료나 부품의 투입 또는 인출을 위한 개구부를 방호하기 위해 감응식 방호장치가 사용되는 경우, 제4호의 성능 수준 이상을 가진 광전자식 방호장치의 일시중지(muting) 기능 또는 블랭킹(Blanking)기능을 사용할 것

마. 감응식 방호장치의 일시중지 기능은 다른 수단에 의하여 안전이 유지되거나 작업자가 위험원에 노출되지 않는 경우에만 사용될 수 있으며, 최소한 2개 이상의 적절한 센서에 의해 자동으로 기동되고 만료될 것

〈표 II-5.3〉 산업용 로봇 자율안전확인신고 제작 및 안전기준에 및 안전검사 검사기준 비교

번호	구분	자율안전확인신고 제작 및 안전기준	안전검사 검사기준
		내용	내용
설계 요구조건 및 안전조치			
1	재료	로봇에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.	제작요건이므로 삭제
2	동력 전달 부품	가. 전동기 축, 기어, 구동벨트 또는 연결(link)장치 등의 동력 전달부에는 고정식 또는 가동식 가드를 설치해야 한다. 나. 가동식 가드에는 신체의 일부가 위험점에 도달하기 전 로봇의 작동이 정지되도록 연동회로를 구성해야 한다. 다. 연동시스템의 성능과 관계된 안전은 제6호의 요건을 만족해야 한다.	가. 전동기 축, 기어, 구동벨트 또는 연결(link)장치 등의 동력 전달부에는 고정식 또는 가동식 가드가 설치되어 있을 것 나. 가동식 가드에는 신체의 일부가 위험점에 도달하기 전 로봇의 작동이 정지되도록 연동회로가 구성되어 (추가) 정상적으로 작동될 것 다. 연동시스템의 성능과 관계된 안전은 제4호 (제어시스템 성능요건) 의 요건을 만족할 것
3	동력의 손실 또는	가. 로봇에 공급되는 동력이 차단되거나 변동되더라도 주행폭 주 또는 불시정지 등의 위험이 초래되지 않고, 동력을 재공급하는 경우에도 로봇이 기동되지 않도록 해야 한다. 나. 말단장치는 전기, 유·공압, 또는 진공의 상실, 변동에 의	가. 로봇에 공급되는 동력이 차단되거나 변동되더라도 주행폭 주 또는 불시정지 등의 위험이 초래되지 않고, 동력을 재공급하는 경우에도 로봇이 기동되지 않을 것 나. 말단장치는 전기, 유·공압, 또는 진공의 상실, 변동에 의한

	변동	한 위험이 초래되지 않도록 설계·제작되어야 한다. 다만, 이러한 설계·제작이 불가능한 경우에는 근로자를 보호하기 위한 별도의 안전방호 대책을 사용자에게 제공해야 한다.	위험이 초래되지 않을 것. 다만, 이러한 기능을 갖추도록 설계되지 않은 경우에는 근로자를 보호하기 위한 별도의 안전방호 조치가 되어 있을 것
4	전자파 적합성 (EMC)	로봇은 전자파내성(EMS)에 의한 오작동이 발생되지 않도록 설계·제작되어야 한다. 이 경우 시험방법은 「의무 안전인증 대상 기계·기구 등이 아닌 기계·기구 등의 안전인증 규정」에 따른다.	제작요건이므로 삭제
5	제어 장치	로봇에 설치되는 제어장치는 다음 각 목의 요건에 적합하도록 설계·제작되어야 한다. 가. 누름버튼은 오작동 방지를 위한 가드를 설치하는 등 불시기동을 방지할 수 있는 구조로 제작·설치되어야 한다. 나. 전원공급램프, 자동운전, 결함검출 등 작동제어의 상태를 확인할 수 있는 표시장치를 설치해야 한다. 다. 조작버튼 및 선택스위치 등 제어장치에는 해당 기능을 명확하게 구분할 수 있도록 표시해야 한다.	로봇에 설치되는 제어장치는 다음 각 목의 요건에 적합할 것 가. 누름버튼은 오작동 방지를 위한 가드가 설치되어 있는 등 불시기동을 방지할 수 있는 구조일 것 나. 전원공급램프, 자동운전, 결함검출 등 작동제어의 상태를 확인할 수 있는 표시장치가 설치되어 있을 것 다. 조작버튼 및 선택스위치 등 제어장치에는 해당 기능을 명확하게 구분할 수 있도록 표시되어 있을 것
6	안전 관련	안전관련 제어시스템에 설치되는 안전관련 부품은 다음 각 목의 요건을 만족하도록 설계·제작되어야 한다. 다만, 위험성	안전관련 제어시스템에 설치되는 안전관련 부품은 다음 각 목의 요건을 만족할 것. 다만, 위험성평가 결과 별도의 평가

	제어 시스템 성능 요건	평가 결과 별도의 평가기준에 적합한 경우, 해당 기준을 구체적으로 명시하고, 공급자가 사용자에게 적절한 제한과 주의사항을 포함한 사용정보를 제공한다면 안전관련 제어시스템으로서 적합한 성능을 갖춘 것으로 본다. 가. 부품에 단일결함이 발생하더라도 안전기능의 상실로 이어지지 않아야 한다. 나. 로봇의 작동 중 단일결함은 다음 주기의 안전기능이 실행되기 이전에 검출되어야 한다. 다. 단일결함이 발생한 경우에도 안전기능은 항상 유효한 상태를 유지해야 하고 검출된 결함이 수정되기 전까지 안전한 상태를 유지해야 한다.	기준에 적합한 경우, 해당 기준을 구체적으로 명시하고, 적절한 제한과 주의사항을 포함한 사용정보가 제공되어 있다면 안전관련 제어시스템으로서 적합한 성능을 갖춘 것으로 보며, (추가) 자율안전확인신고제도 시행 이전 생산·설치된 제품은 예외로 할 수 있다. 가. 부품에 단일결함이 발생하더라도 안전기능의 상실로 이어지지 않을 것 나. 로봇의 작동 중 단일결함은 다음 주기의 안전기능이 실행되기 이전에 검출될 것 다. 단일결함이 발생한 경우에도 안전기능은 항상 유효한 상태를 유지해야 하고 검출된 결함이 수정되기 전까지 안전한 상태를 유지할 것
7	보호 정지	가. 로봇에는 외부보호장치와 연결하기 위한 하나 이상의 보호정지회로를 구비해야 한다. 나. 보호정지회로는 작동 시 로봇에 공급되는 동력원을 차단 시킴으로써 관련 작동부위를 모두 정지시킬 수 있는 기능을 구비해야 한다. 다. 보호정지회로의 성능은 제6호 안전관련 제어시스템 성능	제작요건이므로 삭제

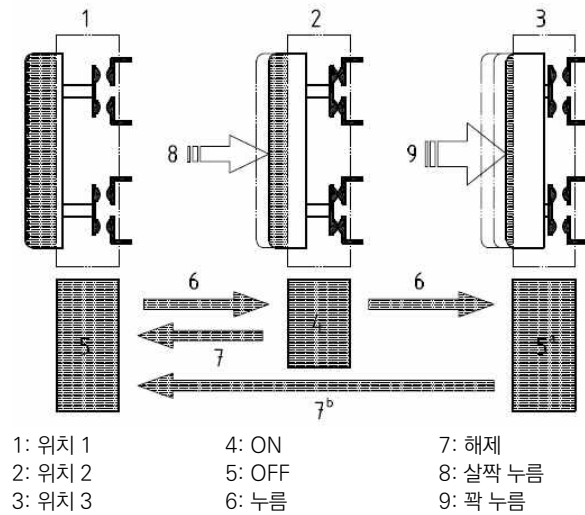
		요건을 만족해야 한다. 라. 보호정지회로의 정지방식은 다음과 같다. 1) 구동부의 전원을 즉시 차단하는 정지방식 2) 구동부에 전원이 공급된 상태에서 구동부가 정지된 후 전원이 차단되는 정지방식	
8	운전 모드 선택	가. 로봇에는 키 선택 스위치 등 운전모드 선택장치를 설치해야 한다. 나. 운전모드 선택 위치는 명확하게 확인 가능하고, 하나의 운전모드만 선택 가능하여야 한다.	가. 로봇 시스템에는 키 선택 스위치 등 운전모드 선택장치가 있을 것 나. 운전모드 선택 위치는 명확하게 확인 가능하고, 하나의 운전모드만 선택 가능할 것 다. 운전모드 선택 스위치는 운전스위치로 사용되어서는 아니 되며, 별도 운전스위치 조작에 의해서만 로봇 시스템이 작동될 것 (추가) 라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시 등)가 되어 있을 것 (추가)
9	자동 운전 모드	가. 자동운전모드에서는 방책 등 안전장치가 정상기능을 유지해야 한다. 나. 정지신호가 부여되면 자동운전모드가 해제되어야 한다. 다. 자동운전모드에서 다른 운전모드로의 변환은 구동부가 정	가. 자동운전모드에서는 방책 등 안전장치가 정상기능을 유지하고 있어야 하며, 보호영역 안으로 사람이 들어가면 보호정지 기능이 작동될 것 (추가) 나. 자동운전모드 선택으로 보호정지 또는 비상정지가 리셋

		지된 상태에서만 가능해야 한다.	또는 무효화 되지 않을 것 (추가) 다. 정지신호가 부여되면 자동운전모드가 해제될 것 라. 자동모드를 선택하는 경우 자동모드의 기동은 보호영역 외부에서 별도의 기동조작에 의해서만 가능할 것 (추가) 마. 자동운전모드에서 다른 운전모드로의 변환은 구동부가 정지된 상태에서만 가능할 것
10	수동 운전 모드	가. 로봇의 미세조정(Jogging), 교시, 프로그램의 작성 및 검증 시 사용되는 수동운전모드(수동감속모드, T1 또는 교시모드, 티칭모드)에서는 로봇의 속도가 초당 250mm를 초과하지 않아야 하고 조작자에 의해서만 작동되도록 해야 하며 자동운전이 되지 않아야 한다. 나. 초당 250mm 이상의 속도로 구동되는 수동운전모드(수동고속모드, T2 또는 고속프로그램 검증모드)는 프로그램 검증에만 사용될 수 있도록 하여야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 로봇 제어판넬에 키스위치 등의 장치를 설치하고 운전모드를 확인할 수 있도록 표시 등의 조치를 할 것 2) 초기 속도는 초당 250mm 이하로 설정될 것	가. 로봇의 미세조정(Jogging), 교시, 프로그램의 작성 및 검증 시 사용되는 수동운전모드(수동감속모드, T1 또는 교시모드, 티칭모드)에서는 로봇의 속도가 초당 250mm를 초과하지 않아야 하고 조작자에 의해서만 작동되도록 해야 하며, 자동운전이 되지 않을 것 나. 초당 250mm 이상의 속도로 구동되는 수동운전모드(수동고속모드, T2 또는 고속프로그램 검증모드)는 다음 요건을 만족할 것 1) 프로그램 검증에만 사용될 것 2) 초기 속도는 초당 250mm 이하로 설정되어 있을 것 3) 로봇의 작동제어가 가능하고 가동유지기능이 있는 펜던트 제어장치를 설치할 것 (제작요건이므로 삭제)

		3) 로봇의 작동제어가 가능하고 가동유지기능이 있는 펜던트 제어장치를 설치할 것 4) 펜던트에는 속도조절 기능이 구비되어 있어야 하며, 조정된 속도를 확인할 수 있도록 펜던트 화면에 표시될 것	4) 펜던트 제어장치에는 속도조절 기능이 구비되어 있어야 하며, 조정된 속도를 확인할 수 있도록 펜던트 화면에 표시될 것
11	펜던트 제어	가. 펜던트 또는 교시제어장치의 조작에 의한 로봇의 동작은 초당 250mm 이하에서 개시되도록 해야 한다. 나. 펜던트에 초당 250mm 이상의 속도 선택기능이 있는 경우에는 제10호나목의 요건을 만족해야 한다. 다. 펜던트에 설치된 모든 버튼과 장치는 가동유지방식(hold-to-run)이어야 한다. 라. 펜던트 또는 교시제어장치에는 동작허가장치(enabling device, 그림 2-1)를 설치하고 이 장치가 중앙의 활성화 위치에서 연속적으로 유지시키는 경우에만 로봇이 작동되도록 해야 한다. 이 경우 동작허가 장치는 다음 사항을 만족해야 한다. 1) 다른 작동제어장치와는 독립적으로 작동될 것 2) 중앙의 활성화 위치에서 더 깊이 눌러지거나 해제되는 경우 작동이 중지될 것	가. 펜던트 또는 교시제어장치의 조작에 의한 로봇의 동작은 초당 250mm 이하에서 개시될 것 나. 펜던트에 초당 250mm 이상의 속도 선택기능이 있는 경우에는 제7호 나목의 요건을 만족할 것 다. 펜던트에 설치된 모든 버튼과 장치는 가동유지(hold-to-run) 방식일 것 라. 펜던트 또는 교시제어장치에는 동작허가 장치(enabling Device, 그림 14-1)를 설치하고 이 장치가 중앙의 활성화 위치에서 연속적으로 유지시키는 경우에만 로봇이 작동될 것. 이 경우 동작허가 장치는 다음 사항을 만족할 것 1) 다른 작동제어장치와는 독립적으로 작동될 것 2) 중앙의 활성화 위치에서 더 깊이 눌러지거나 해제되는 경우 작동이 중지될 것 3) 하나 이상의 동작허가 장치를 이용하여 로봇의 동작을

	3) 하나 이상의 동작허가 장치를 이용하여 로봇의 동작을 제어하는 경우에는 모든 동작허가 장치가 중앙의 활성화 위치에 있는 경우에만 로봇의 작동이 가능할 것 4) 동작허가 장치를 떨어뜨린 경우에도 로봇의 작동이 개시되는 등의 고장이 발생되지 않을 것 5) 협동로봇 중 본질적인 안전설계 대책 및 안전정격 제한 기능에 의해 동작허가 장치를 대신하여 안전성이 확보된 경우에는 동작허가 장치가 없어도 되나, 안전정격 제한 기능을 사용할 경우 그 기능은 항상 활성화 되어 있을 것 마. 펜던트 또는 교시제어장치에는 비상정지장치를 설치해야 한다. 바. 자동운전은 펜던트 또는 교시제어장치의 조작만으로 자동 운전모드로 전환되지 않고 안전방호영역 밖에 설치된 별도의 장치를 조작한 후에만 가능하도록 구성해야 한다. 사. 무선펜던트 또는 무선교시제어장치를 사용하는 경우에는 다음 요건에 적합해야 한다. 1) 펜던트의 활성화 상태를 펜던트 화면 등에 표시할 것	제어하는 경우에는 모든 동작허가 장치가 중앙의 활성화 위치에 있는 경우에만 로봇의 작동이 가능할 것 4) 동작허가 장치를 떨어뜨린 경우에도 로봇의 작동이 개시되는 등의 고장이 발생되지 않을 것 5) 협동로봇 중 본질적인 안전설계 대책 및 안전정격 제한 기능에 의해 동작허가 장치를 대신하여 안전성이 확보된 경우에는 동작허가 장치가 없어도 되나, 안전정격 제한 기능을 사용할 경우 그 기능은 항상 활성화 되어 있을 것 마. 펜던트 또는 교시제어장치에는 비상정지장치가 설치되어 있을 것 바. 자동운전은 펜던트 또는 교시제어장치의 조작만으로 자동 운전모드로 전환되지 않고 보호영역 밖에 설치된 별도의 장치를 조작한 후에만 가능할 것 사. 무선펜던트 또는 무선교시제어장치를 사용하는 경우에는 다음 요건에 적합할 것 1) 펜던트의 활성화 상태가 펜던트 화면 등에 표시될 것 2) 수동운전모드에서 통신장애 발생 시 보호정지기능이 작
--	---	---

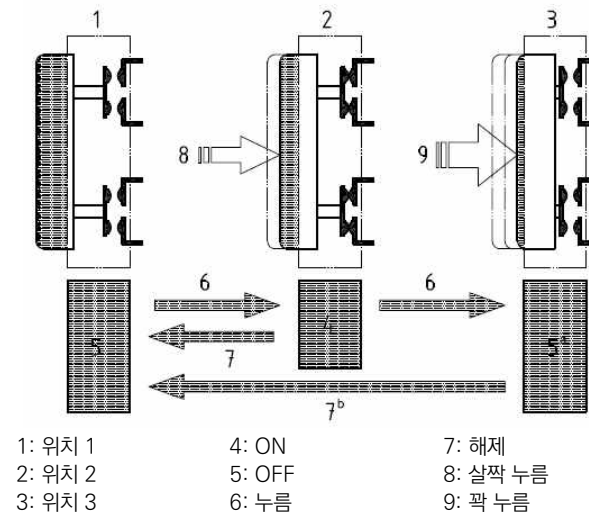
2) 수동운전모드에서 통신장애 발생 시 보호정지기능이 작동되고 통신 재개 후에도 별도의 조작에 의해서만 로봇의 동작이 재개될 것



〈그림 2-1〉 동작허가 장치의 기능적 특성

동되고 통신 재개 후에도 별도의 조작에 의해서만 로봇의 동작이 재개될 것

아. 펜던트에 줄이 달린 경우, 교시작업자가 안전하게 작업을 수행할 수 있도록 줄의 길이가 충분할 것 (추가)



〈그림 14-1〉 동작허가 장치의 기능적 특성

12	동시 동작 제어	가. 한대 이상의 로봇 제어기를 연결하여 사용할 수 있는 교시펜던트는 각각의 로봇을 독립적 또는 동시에 동작시킬 수 있는 기능을 구비해야 한다. 나. 동시 작동을 위해 선정된 각각의 로봇은 동일한 운전모드에서만 작동되도록 해야 하고 작동상태가 조작장치에 표시되어야 한다. 다. 선택된 로봇만이 활성화되고 안전방호영역 내에서 로봇이 활성화되었는지를 명확하게 확인할 수 있는 시각 표시를 해야 한다. 라. 활성화되지 않은 로봇에 의한 불시기동이 발생되지 않아야 하고 제10호의 안전관련 제어시스템 성능요건을 만족해야 한다.	가. 한대 이상의 로봇 제어기를 연결하여 사용할 수 있는 교시펜던트는 각각의 로봇을 독립적 또는 동시에 동작시킬 수 있을 것 나. 동시 작동을 위해 선정된 각각의 로봇은 동일한 운전모드에서만 작동되도록 해야 하고 작동상태가 조작장치에 표시될 것 다. 선택된 로봇만이 활성화되고 보호영역 내에서 로봇이 활성화되었는지를 명확하게 확인할 수 있는 시각적으로 표시될 것 라. 활성화되지 않은 로봇에 의한 불시기동이 발생되지 않아야 하고 제4호의 안전관련 제어시스템 성능요건을 만족할 것
추가	협동 운전 요구 사항	-	가. 협동운전을 위해 설계된 로봇에는 협동운전 상태임을 표시할 수 있는 시각 표시가 설치되어 있을 것 나. 작업자가 로봇과 직접적으로 접촉할 수 있는 협동운전 영역은 바닥표시 등으로 명확하게 표시되어 있을 것 다. 협동운전 로봇시스템의 로봇 팔, 부가 장치, 작업물 등으로부터 주변 건축물, 구조물, 방책 등까지는 최소 0.5m

			이상의 여유공간이 있거나, 여유공간이 없을 경우 근로자가 간힘 또는 끼임 위험을 방지하기 위하여 로봇 동작을 중지시키는 부가 보호장치가 설치되어 있을 것 라. 협동운전 동안 작업자는 언제든지 단순 동작으로 로봇작동을 정지시킬 수 있거나 협동운전 영역에서 빠져 나오는데 방해 받지 않는 수단이 있을 것
13	협동운전요건	협동운전을 위해 설계된 로봇의 경우 한국산업표준(KS B ISO 10218-1, 10218-2 및 KS B ISO TS 15066)] 에서 정하고 있는 안전 기준 또는 국제적(ISO 10218-1, 10218-2 및 ISO TS 15066)으로 통용되는 안전기준에 따라 설치해야 한다.	제작요건이나 유지
14	축의운동범위제한	가. 로봇의 구동축에는 운동범위를 제한하기 위하여 다음의 요건을 만족하는 제한장치를 설치해야 한다. 1) 주축에는 기계적 멈춤장치를 설치할 것 2) 2축 및 3축(두 번째와 세 번째로 이동거리가 큰 축)에는 기계적 또는 다른 방식의 제한장치를 설치할 것 3) 기계적 멈춤장치는 메니플레이터의 최대/최소 신장상태에서 정격 하중, 최대 속도 조건에서 로봇동작을 정지시	가. 로봇의 구동축에는 운동범위를 제한하기 위하여 다음의 요건을 만족하는 제한장치가 설치되고 정상적으로 작동할 것 (추가) 1) 주축에는 기계적 멈춤 장치가 있을 것 2) 2축 및 3축(두 번째와 세 번째로 이동거리가 큰 축)에는 기계적 또는 다른 방식의 제한장치가 있을 것 3) 기계적 멈춤 장치는 메니플레이터의 최대/최소 신장상태

		킬 수 있는 충분한 강도일 것 나. 기계적 제한장치 이외의 경우 제어회로의 성능은 제5호의 안전관련 제어시스템 성능요건을 만족해야 하며 로봇 제어기 및 작업 프로그램으로 인하여 제한장치의 설정이 변경되지 않아야 한다.	에서 정격 하중, 최대 속도 조건에서 로봇동작을 정지시킬 수 있는 충분한 강도일 것 나. 기계적 제한장치 이외의 경우 제어회로의 성능은 제4호의 안전관련 제어시스템 성능요건을 만족해야 하며 로봇 제어기 및 작업 프로그램으로 인하여 제한장치의 설정이 변경되지 않을 것
15	무동력 작동	로봇은 비상시 또는 비정상 상황에서 동력을 사용하지 않고 각 축을 움직일 수 있도록 설계되어야 한다	제작요건이므로 삭제
16	인양 및 이송	후크, 아이볼트, 나사구멍 또는 포오크 리프트 등 로봇 인양을 위한 장치를 본체에 설치해야 한다. 이 때 인양장치는 로봇을 인양하기에 충분한 강도의 것이어야 한다.	제작요건이므로 삭제
17	전기 접속 기구	가. 전기 접속구 등 로봇에 연결되는 전기 접속장치는 임의로 분리되지 않는 방식으로 설계·제작되어야 한다. 나. 전기 접속구가 여러 개 설치되는 경우에는 상호 호환되지 않는 구조로 설계되어야 한다.	전기 접속구 등 로봇에 연결되는 전기 접속장치는 임의로 분리되지 않는 방식일 것 (제작요건 관련 항목 삭제)
18	표시	각 로봇에는 다음 각 목의 사항을 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 표시해야 해야 한다.	각 로봇에는 다음 각 목의 사항을 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 표시되어 있을 것

		가. 제조자의 이름과 주소, 모델 번호 및 제조일련번호, 제조연월 나. 중량 다. 전기 또는 유·공압시스템에 대한 공급사양 라. 이동 및 설치를 위한 인양 지점 마. 부하 능력	가. 제조자의 이름, 모델명, 제조연월 (주소, 제조일련번호 삭제) 나. 전기 또는 유·공압 시스템에 대한 공급사양 다. 부하 능력 중량, 이동 및 설치를 위한 인양 지점 (삭제)
추가	로봇 시스템 배치 설계	-	작업영역, 접근 및 여유 공간을 위한 로봇 시스템의 배치는 다음 각 목에 적합할 것 가. 로봇의 최대 영역을 확인하여 제한 영역 및 작업 영역을 설정하고, 로봇과 건물 기둥 등의 장애물 사이에 여유 공 간이 있을 것 나. 보행자 통로 등 안전한 통행을 위한 통로가 확보되어 있 을 것 다. 제어시스템 접근 및 경로가 안전할 것 라. 점검, 청소, 수리, 유지보수 등을 위한 접근 시의 안전통 로가 확보되어 있을 것 마. 배선 또는 기타 위험원으로 인한 미끄러짐, 헛디딤, 넘어 짐 위험이 없을 것

			바. 전선 선반(cable tray)등으로 인한 위험이 없을 것 사. 자동운전 동안 접근이 필요한 운전 제어기와 보조장비(용접 제어기, 공압 밸브 등)는 보호영역 외부에 위치할 것
추가	로봇 시스템 정지 기능	-	모든 로봇 시스템은 보호정지 및 별도의 비상정지 기능을 가질 것 가. 비상정지 기능 1) 로봇 시스템은 시스템의 모든 관련부분에 대하여 작동되는 단일 비상정지 기능을 가질 것 2) 다중 로봇 또는 다중 셀의 경우 제어범위를 나눌 수 있으며, 제어범위는 비상정지 장치 근처에 문자 또는 기호로 명확하게 표시되어 있을 것 3) 제어위치가 2개 이상인 경우, 각 제어위치에 설치된 비상정지장치는 항상 그 기능을 유지할 것 4) 다른 모든 로봇 제어보다 우선권을 가지며, 비상정지 시 로봇 구동기로부터 구동동력을 제거하고, 초기화되기 전까지 정지상태를 유지할 것 5) 초기화는 수동으로만 이루어져야 하며, 초기화 후에 바로 재기동되는 것이 아니라 별도의 기동조작에 의해 기동

		될 것 6) 비상정지회로의 성능은 제4호 안전관련 제어시스템 성능요건을 만족할 것 나. 보호정지 기능 1) 로봇 시스템은 외부 보호장치와 연결하기 위한 하나 이상의 보호정지회로를 구비하고 있을 것 2) 보호정지회로는 작동 시 로봇동작 정지, 액추에이터 동력 제거 및 로봇에 의해 제어되는 모든 위험원에 대한 제어가 가능할 것 3) 보호정지는 수동 또는 제어로직에 의해 기동될 것 4) 적어도 하나 이상의 보호정지 기능은 0정지방식 또는 1정지방식일 것 주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지 주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식 5) 보호정지회로의 성능은 제4호 안전관련 제어시스템 성능요건을 만족할 것
--	--	--

추가	수동 리셋, 기동과 재기동	-	로봇 시스템은 예기치 않은 기동을 방지하기 위하여 다음 각 목에 적합할 것 가. 기동과 재기동은 모든 안전기능 및 보호 대책이 정상 작동 시에만 가능할 것 나. 동력 공급이 중단되었다가 재개되는 경우 위험한 동작이 자동으로 시작되는 것을 방지하기 위하여 기동 연동 장치가 설치되어야 하며, 수동조작에 의해서만 리셋될 것 다. 기동과 재기동 제어는 보호영역 밖에서 수동으로 조작되어야 하며, 보호영역 안에서는 활성화가 불가능할 것 라. 기동과 재기동 제어장치의 위치는 보호 영역을 확실하게 볼 수 있는 곳에 위치할 것. 다만, 보호 영역에 대한 시야 확보가 어려운 경우에는 다음 중 어느 하나에 따를 것. 1) 보호영역 안에 있는 작업자를 검출할 수 있는 감지장치 설치 2) 출입문을 열어 놓은 상태로 고정할 수 있는 수단 설치 3) 보호영역 내부에 추가적인 시간제한 리셋 장치 설치 4) 보호영역 내부에서 충분히 인지할 수 있는 청각·시각 경고신호 발생 및 충분한 탈출시간 제공
----	-------------------------	---	---

			마. 라목의 4)에 따르는 경우에는 보호영역 안에 작업자가 쉽게 접근 가능한 위치에 충분한 수의 비상정지 장치를 설치할 것
추가	보호 영역 및 방책 등	-	보호영역 및 방책은 다음 각 목에 적합할 것. 다만, 협동로봇은 운전 방식에 따라 일부 적용을 제외할 수 있다. 가. 제한영역은 보호영역 내에 위치 할 것 나. 보호영역은 방책에 의하여 설정될 것. 다만, 재료나 부품의 투입 또는 인출을 위한 개구부의 경우에는 감응형 방호장치 등에 의하여 설정될 것 다. 로봇 셀의 방책은 다음 각목에 적합할 것 1) 방책은 외력에 의해 쉽게 파손되지 않도록 견고하게 설치하고, 도구를 사용해서만 제거할 수 있는 구조일 것 2) 방책에 재료나 부품의 투입 또는 인출을 위한 개구부가 있을 경우, 개구부의 아래, 옆 또는 개구부를 통한 작업자가 위험점에 접근하는 것을 물리적으로 방지하고, 이러한 조치가 불가능할 경우에는 감응형 방호장치 등 부가적인 조치를 할 것 3) 방책의 높이는 1,800mm 이상일 것. 다만, 로봇의 가

			동범위 및 KS B ISO 13857에 따른 안전거리를 고려하여 높이로 인한 위험성이 없는 경우에는 방책의 높이를 1,400mm 이상으로 할 수 있다. 4) 가동식 방책(출입문)은 옆으로 열리거나 위험원로부터 멀어지는 방향으로 열려야 하며, 보호영역 쪽으로 열리지 않는 구조일 것 5) 가동식 방책(출입문)에는 연동장치가 설치되어야 하며, 연동장치는 작업자가 위험원에 접근하기 전에 위험원을 안전한 상태로 만들 수 있을 것. 다만, 위험원이 제거되기 전에 위험지역에 접근할 가능성이 있는 경우 연동장치 외에 출입문 잠금장치가 있을 것 6) 가동식 방책(출입문) 잠금장치는 가동식 방책(출입문)이 닫혀 있고, 잠겨 있는 상태에서만 로봇의 기동이 가능하게 할 것
추가	감응형 방호장치	-	감응형 방호장치는 다음 각 목에 적합할 것. 다만, 협동로봇은 운전 방식에 따라 제외 할 수 있으며, 신기술을 적용하여 감응형 방호장치를 통하여 달성하고자 하는 안전기능을 구현한 경우에는 감응형 방호장치를 설치한 것으로 간주한다.

		가. 감응형 방호장치는 그 특성에 따라 단독으로 모든 위험원을 방호하지 못하는 경우에는 다른 방호장치와 함께 사용될 것 나. 접근하는 작업자의 어떤 신체부위도 위험영역에 도달하기 전에 기계가 정지하거나 안전한 조건이 되도록 안전거리를 고려할 것 다. 감응형 방호장치는 다음의 기능을 모두 만족할 것 1) 방호장치가 위험을 감지하였을 때에는 보호정지를 유발할 것 2) 방호장치의 리셋만으로 기계가 재기동 되지 않도록 할 것 라. 재료나 부품의 투입 또는 인출을 위한 개구부를 방호하기 위해 감응식 방호장치가 사용되는 경우, 제4호의 성능 수준 이상을 가진 광전자식 방호장치의 일시중지(muting) 기능 또는 블랭킹(Blanking)기능을 사용할 것 마. 감응식 방호장치의 일시중지 기능은 다른 수단에 의하여 안전이 유지되거나 작업자가 위험원에 노출되지 않는 경우에만 사용될 수 있으며, 최소한 2개 이상의 적절한 센서에 의해 자동으로 기동되고 만료될 것
--	--	---

19	사용 설명서	로봇 제조자는 다음 각 목의 내용이 포함된 사용설명서를 사용자에게 제공해야 한다. 가. 제조자 또는 공급자의 이름, 주소 및 연락처 나. 바닥의 지내력, 유·공압 등 유틸리티 사양, 환경조건, 프로그램 설정 등 로봇의 설치에 필요한 사항 다. 최초 기능시험 등 검사 및 시험방법에 관한 사항 라. 각종 부품의 교체 및 하드웨어 및 소프트웨어 등의 변경 시 필요한 검사 또는 시험에 관한 사항 마. 안전한 작업수행에 필요한 교육·훈련, 운전, 설정 및 유지보수 등에 관한 사항 바. 전기, 유·공압 연결도면 등 모든 제어 시스템의 기능유지를 위해 필요한 사항 사. 펜던트 제어장치의 사용에 관한 사항 아. 기계적 멈춤장치 및 비기계적 제한장치의 설치에 관한 정보 자. 동작허가 장치의 조작방법 및 추가적인 장치의 설치에 관한 사항 차. 제6호에 따른 안전관련 제어시스템 성능요건에 관한 정보 카. 윤활, 부품의 주기적 교환 등 유지보수에 관한 사항	제작요건이므로 삭제
----	-----------	---	------------

		타. 위험영역 내에 고립된 작업자의 비상탈출에 관한 사항 파. 동작범위의 한계 및 공구중심점의 최대속도, 각 구동부 모터의 정격출력, 취급가능 최대중량 등 한계에 관한 정보 하. 자동공구교환장치 등 부가적으로 설치할 수 있는 장치의 최대중량 등 장치의 사양에 관한 정보 거. 무선펜던트를 사용하는 경우 통신신호의 단절을 감지하는데 걸리는 시간에 관한 정보 너. 그 밖의 로봇의 안전한 설치를 위해 필요한 사항	
전기안전요건			
20	접지	가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것 2) 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것 다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하여야 한다. 나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가져야 한다. 다. 외함 접지선의 최소 단면적은 표 2-1에 표시된 것 이상	가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족할 것 1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것 2) 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것 다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하일 것 나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가질 것 다. 외함 접지선의 최소 단면적은 <표 14-1>에 표시된 것 이

		이어야 한다. 〈표 2-1〉 접지선의 최소 단면적 <table><tr><th>전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]</th><th>접지선의 최소 단면적[S(mm²)]</th></tr><tr><td>S ≤ 16</td><td>S</td></tr><tr><td>16 < S ≤ 35</td><td>16</td></tr><tr><td>S > 35</td><td>S/2</td></tr></table> 라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기해야 한다. 1) 기호로 표현하는 경우:  2) 문자로 표기하는 경우: PE 3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선	전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]	접지선의 최소 단면적[S(mm²)]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2	상일 것. 다만, 자율안전확인신고제도 시행 이전 생산·설치된 제품은 예외로 할 수 있다. 〈표 14-1〉 접지선의 최소 단면적 <table><tr><th>전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]</th><th>접지선의 최소 단면적[S(mm²)]</th></tr><tr><td>S ≤ 16</td><td>S</td></tr><tr><td>16 < S ≤ 35</td><td>16</td></tr><tr><td>S > 35</td><td>S/2</td></tr></table> 라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기되어 있을 것 1) 기호로 표현하는 경우:  2) 문자로 표기하는 경우: PE 3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선	전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]	접지선의 최소 단면적[S(mm²)]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2
전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]	접지선의 최소 단면적[S(mm²)]																		
S ≤ 16	S																		
16 < S ≤ 35	16																		
S > 35	S/2																		
전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]	접지선의 최소 단면적[S(mm²)]																		
S ≤ 16	S																		
16 < S ≤ 35	16																		
S > 35	S/2																		
21	전원 차단장치	가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것 2) 작동표시로 “O”(개방) 및 “I”(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한	가. 전원차단장치는 다음과 같을 것 1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것 2) 작동표시로 “O”(개방) 및 “I”(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한																

		경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것 4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것 나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동되어야 한다. 다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6~1.9m 사이에 위치하도록 한다.	경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것 4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것 나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동되어 있을 것 다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6~1.9m 사이에 위치할 것
22	감전사고 방지	가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어야 한다. 나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같이 한다. 1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것 2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것 가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것 나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이	가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전 사고가 발생되지 않도록 설치되어 있을 것 나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같을 것 1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것 2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것 가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착되어 있을 것 나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이

		상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것 다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다. 1) 충전 전하가 $60\mu\text{C}$ 이하인 경우 2) 장비기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우	상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것 다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전될 것. 단, 다음의 경우는 예외로 한다. 1) 충전 전하가 $60\mu\text{C}$ 이하인 경우 2) 장비기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우
23	배선	가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적절한 굵기와 배선 종류를 선정해야 한다. 나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선 피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어야 한다. 다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다.	가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적절한 굵기와 배선 종류일 것 나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선 피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어 있을 것 다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없을 것
24	과전류 보호	가. 과전류보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호되어야 한다.	가. 과전류보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호될 것

		나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류설정 값은 가능한 한 낮게 선정하되 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절해야 한다. 다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하여야 한다. 라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 한다. 마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로변압기에는 과전류보호조치를 해야 한다. 바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어야 한다.	나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류설정 값은 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절한 범위 내에서 가능한 한 낮을 것 다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하일 것 라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치할 것 마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로 변압기에는 과전류보호조치가 되어 있을 것 바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어 있을 것
25	전동기의 과부하 보호	가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 한다. 다만, 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다. 나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 한다. 다만, 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 한다.	가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어 있을 것. 다만, 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다. 나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어 있을 것. 다만, 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우 또는 자율안전확인신고제

		다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다. 라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동 되어서는 안 된다.	도 시행 이전 생산·설치된 제품은 예외로 할 수 있다. 다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시킬 것 라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동 되지 않을 것												
26	이상온도 보호	비정상적인 온도 상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요시 온도감시장치와 연동되도록 해야 한다.	제작요건이므로 삭제												
27	등전위 접지	가. 전기장비와 기계의 노출된 모든 도전부는 보호본딩회로에 연결되어야 하며, 접지연속성 시험결과 <표 2-2>와 같은 적절한 접지연속성 기능이 유지되어야 한다. <표 2-2> 접지연속성 기능 <table><tr><th>시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm²)</th><th>최고 전압강하(V)</th></tr><tr><td>1.0</td><td>3.3</td></tr><tr><td>1.5</td><td>2.6</td></tr><tr><td>2.5</td><td>1.9</td></tr><tr><td>4.0</td><td>1.4</td></tr><tr><td>>6.0</td><td>1.0</td></tr></table>	시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm²)	최고 전압강하(V)	1.0	3.3	1.5	2.6	2.5	1.9	4.0	1.4	>6.0	1.0	제작요건이므로 삭제
시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm²)	최고 전압강하(V)														
1.0	3.3														
1.5	2.6														
2.5	1.9														
4.0	1.4														
>6.0	1.0														

		나. 보호본딩회로에는 개폐기, 과전류보호장치가 부착되지 않아야 한다.	
28	절연저항	전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상이어야 한다.	전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1MΩ 이상일 것. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상일 것
29	방폭전기기계·기구	방폭 전기기계·기구는 해당지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34조제1항에 따른 “방호장치 안전인증기준”에 적합한 것이어야 한다.	방폭 전기기계·기구는 해당지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34조제2항에 따른 방호장치 안전인증을 받은 것일 것
30	제어회로 및 제어기능	가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용하여야 한다. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를 생략할 수 있다. 나. 제어전압1)(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 한다. 다. 조작전압2)은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류	가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용할 것. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를 생략할 수 있다. 나. 제어전압1)(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않을 것 다. 조작전압2)은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류

		300V 이하여야 한다. 라. 전자접촉기 등이 폐로 될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다. 1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것 2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것 주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압 주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압	300V 이하일 것 라. 전자접촉기 등이 폐로 될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족할 것. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다. 1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것 2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것 주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압 주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압
31	운전모드	가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법을 적용해야 한다. 나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동되어야 한다. 다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 아니	제작요건이므로 삭제

		되며, 별도 운전스위치 조작에 의해서만 기계가 작동되어야 한다. 라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시 등을 말한다)를 해야 한다.	
32	비상정지장치	가. 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖에 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 한다. 나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않고, 슬라이드를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 슬라이드가 작동하지 않는 구조의 것이어야 한다. 다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험 상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태의 것을 선정해야 한다. 1) 버섯형(돌출) 누름버튼 2) 로프작동형, 봉형 3) 복부 또는 무릎작동형	가. 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖에 비상정지장치가 필요한 곳에 설치하되, 접근이 용이하게 배치되어 정상적으로 작동될 것 나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않고, 메니플레이터를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 메니플레이터가 작동하지 않는 구조일 것 다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험 상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태일 것 1) 버섯형(돌출) 누름버튼 2) 로프작동형, 봉형 3) 복부 또는 무릎작동형 4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치

	4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치 라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색이어야 한다. 마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능해야 한다. 바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지 시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지방식으로 할 수 있다. 1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 “하드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 “소프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]으로 이루어지지 않아야 한다. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트와이어드 방식으로 구성할 수 있다.	라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색일 것 마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능할 것 바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식일 것. 다만, 관성 등에 의해 급정지 시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지방식으로 할 수 있다. 1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 “하드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 “소프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]으로 이루어지지 않을 것. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트와이어드 방식으로 구성할 수 있다. 2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로
--	---	--

		2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성되어야 한다. 주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지 주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식 사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다.	구성될 것 주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지 주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식 사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않을 것
33	조작버튼 및 전선색상	가. 조작버튼의 색상은 다음과 같이 한다. 1) 조작버튼은 <표 2-3>에 따라 색상 부호화하여야 한다. 2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있다. 녹색 또한 허용되나 적색을 사용해서는 아니 된다. 3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용되어야 한다.	가. 조작버튼의 색상은 다음과 같을 것 1) 조작버튼은 <표 14-2>에 따라 색상 부호화되어 있을 것 2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있으며, 녹색 또한 허용되나 적색은 사용하지 말 것 3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용될 것

	4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 된다. 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서 사용해서는 아니 된다. 5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단 되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다. 6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼은 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동하지 않는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다. 7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색이어야 한다. 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 않아야 한다.	4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 되며 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서 사용하지 말 것 5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용하지 말 것 6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼은 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동하지 않는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용하지 말 것 7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색일 것. 다만, 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 말 것
--	---	--

〈표 2-3〉 조작버튼의 색상 구분 및 의미

색상	의미	설명	적용 예
적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화
황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭
녹색	정상	정상 상태에서 작동	
청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능
흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선택됨), 정지/차단
회색			기동/투입, 정지/차단
흑색			기동/투입, 정지/차단(선택됨)

비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)

나. 표시등의 색상은 다음과 같이 한다.

- 1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색

〈표 14-2〉 조작버튼의 색상 구분 및 의미

색상	의미	설명	적용 예
적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화
황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭
녹색	정상	정상 상태에서 작동	
청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능
흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선택됨), 정지/차단
회색			기동/투입, 정지/차단
흑색			기동/투입, 정지/차단(선택됨)

비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)

나. 표시등의 색상은 다음과 같을 것. 다만, 사업장 자체 기준에 의하여 지정된 색상이 사용된 경우에는 예외로 할 수 있다.

으로 표시할 것

- 2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)
- 3) 표시등의 색상은 <표 2-4>에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화하여야 한다. 다만, 공급자와 사용자 사이에 별도의 약정이 있는 경우에는 예외로 할 수 있다.

<표 2-4> 표시등의 색상 및 의미

색상	의미	설명	조작방법
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동(비상정지스위치 작동)
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치(기능 재설정 등)
녹색	정상	정상 상태	선택 사양
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시

- 1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색으로 표시할 것
- 2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)
- 3) 표시등의 색상은 <표 14-3>에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화 되어 있을 것

<표 14-3> 표시등의 색상 및 의미

색상	의미	설명	조작방법
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동(비상정지스위치 작동)
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치(기능 재설정 등)
녹색	정상	정상 상태	선택 사양
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시

		다. 전선의 색상은 다음과 같이 한다. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블(녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자 및 알파벳 등으로 식별이 가능한 구분 표시가 된 경우에는 예외로 한다. 1) 흑색-교류 및 직류 전원선로 2) 적색-교류제어회로 3) 청색-직류제어회로 4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로 5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합-접지 6) 청색 - 중성선	다. 전선의 색상은 다음과 같을 것. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블(녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자, 알파벳, 색상 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 할 수 있다. 1) 흑색-교류 및 직류 전원선로 2) 적색-교류제어회로 3) 청색-직류제어회로 4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로 5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합-접지 6) 청색-중성선																
34	표시	누름버튼에는 <표 2-5>와 같이 표시해야 한다. 다만, 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. <표 2-5> 누름버튼 표시 <table border="1"> <thead> <tr> <th>기동</th><th>정지</th><th>기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</th><th>누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">I</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">ⓘ</td><td style="text-align: center;">⊞</td></tr> </tbody> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼	I	○	ⓘ	⊞	누름버튼에는 <표14-4>와 같이 표시할 것. 다만, 다른 방법으로 식별이 가능한 경우에는 예외로 할 수 있다. <표14-4> 누름버튼 표시 <table border="1"> <thead> <tr> <th>기동</th><th>정지</th><th>기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</th><th>누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">I</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">ⓘ</td><td style="text-align: center;">⊞</td></tr> </tbody> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼	I	○	ⓘ	⊞
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼																
I	○	ⓘ	⊞																
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼																
I	○	ⓘ	⊞																

35	경고 표시	전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 <그림 2-2>와 같은 경고표지를 부착해야 한다.  <그림 2-2> 감전위험 경고 표시	전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 <그림 14-2>와 같은 경고표지가 부착되어 있을 것  <그림 14-2> 감전위험 경고 표시
36	시험	다음 각목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 다목 및 라목의 시험은 생략할 수 있다. 가. 접지연속성 시험 PE 단자(제20호 참조)와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10A 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 2-2에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다. 나. 절연저항 시험 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정된 절연저항 값이 제28호에서 제시한 기준에 적합해야 한다.	제작요건이므로 삭제

	다. 내전압 시험 안전 초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다. 1) 장비의 정격전압의 2배와 1,000V 중 큰 전압 2) 50/60Hz의 주파수 3) 최소 500VA 정격의 변압기에서 공급 라. 잔류전압 시험 제22호다목에서 제시한 기준에 적합해야 한다.	
--	---	--

(7) 방호장치 법제도 개선(안)

가) 아세틸렌, 가스집합 용접장치용 안전기 (역화방지기)

공단에서 확인되는 최근 10년간 역화방지기의 자율안전확인 신고 건수는 29건으로 지속적으로 신고가 이루어지고 있다. 최근 10년간 가스용접장치로 인한 사고사망 중 공단의 재해조사의견서를 통해 상세원인이 확인 가능한 건수는 총 38건이며, 그 중 방호장치(안전기) 관련 사고사망은 1건(3%)으로 확인되었다. 해당 사고의 안전기는 자율안전확인 신고가 완료된 제품이었으나 설치위치가 부적절한 관계로 미작동하여 가스가 역화한 사고였다. 방호장치 기능 부적절 외의 가스용접장치로 인한 사망사고의 상세원인은 불티화재 14건(37%), 개방된 밸브로 인한 가스·산소 누출 폭발 9건(24%), 노후호스로 인한 가스 누출 폭발 4건(11%), 절단물의 전도 4건(11%), 내부 잔류물질 폭발 4건(11%), 그 외 2건(5%) 순이었다. 즉 지난 10년간 가스용접장치로 인한 사망사고 중 안전기의 성능 문제로 인한 사망사고는 발생하지 않았으며 주로 기계문제 외 관리적인 원인으로 인해 사고가 발생함을 확인하였다.

안전한 역화방지기의 생산과 유통을 위해 역화방지기 제조업체는 산업안전보건법과 고압가스 안전관리법에 의해 검사를 받을 수 있다. 안전인증 자율안전확인신고의 절차에 관한 고시에 따르면 “아세틸렌 또는 가스집합 용접장치에 사용하는 역화방지기”가 자율안전확인신고의 대상이다. 고압가스 안전관리법에서는 KGS AA211 “가스용 역화방지장치 제조의 시설기술검사 기준”(2022년 개정) 적용하여 검사를 하는데 상용압력이 0.1MPa 이하의 역화방지기를 대상으로 한다. 심층조사에 따르면 0.1MPa를 초과하는 역화방지기가 현장에서는 사용되는 경우가 많아 이 경우에만 자율안전확인신고를 하도록 제도를 변경할 수 있을 것으로 보인다.

역화방지기의 2가지 안전 검사에 대한 내용은 <표 II-5.4>에 나타내었다. 자율안전확인신고와 가스용 역화방지장치 제조의 시설, 기술, 검사기준을 비

교하면 동일(내압시험)하거나, 유사(역류방지시험, 역화방지시험)하거나, 자율 안전확인신고의 검사기준이 높거나(기밀시험), 가스 안전공사의 검사 기준이 높은 것(가스압력손실, 방출장치동작시험)을 알 수 있다. 이와 같은 내용을 종합적으로 고려하면 설계압력 0.1MPa 이하 제품에 대해서는 가스안전공사의 검사 기준이 자율안전확인신고 기준을 대체할 수 있는 수준이라고 판단한다.

〈표 II-5.4〉 역화방지기 자율안전확인신고 기준 비교

내용	자율안전확인신고	가스용 역화방지장치 제조의 시설, 기술, 검사기준
대상	아세틸렌 또는 가스집합 용접장치에 사용하는 역화방지기	상용압력 0.1MPa 이하
재료	- 몸통 KS D 5101(구리 및 구리 합금봉)의 단조용 활동 또는 KS D 3564(고압 배관용 탄소 강관) 및 이와 동등 이상의 재료 - 스프링 KS D 3535(스프링용 스테인리스강선) 또는 KS D 3556(피아노선)이나 KS D 3510(경강선) 부식방지 처리 - 소염소자는 해당 가스에 충분한 내식성 가짐	자율안전확인신고 기준과 동일
내압시험	- 4.9MPa 이상 압력으로 실시, 균열 및 변형 등이 없어야 한다	4.9MPa 이상 압력으로 실시, 이상변형 및 누출이 없도록 한다
기밀시험	- 최고사요압력의 1.5배의 압력으로 물속에서 공기 누설이 없어야 한다	최고사용압력의 1.1배 이상의 압력으로 실시하여 누출이 없도록 한다
역류방지 시험	- 9.8(KPa)이하 압력에서 공기의 역류현상이 없어야 한다	0.01MPa 이하 압력에서 작동되어 가스의 역류를 방지할 수 있는 것으로 한다

역화방지 시험	- 3회 이상 시험해 1회의 역화현상도 없어야 한다	3회 이상 실시해 역화를 방지한 후 곧 복원되어 계속 사용할 수 있는 것으로 한다
가스압력 손실	- 유량 13L/분 : 8.82(KPa) 이하 - 유량 30L/분 : 19.60(KPa) 이하	유량 1m ³ /h(16.67L/분) : 8.8(KPa) 이하 유량 3m ³ /h(50L/분) : 19.6(KPa) 이하
방출장치 동작시험	- 작동압력 : 0.29(MPa) ~ 0.39(MPa)	작동압력 : 0.3Mpa ~ 0.4MPa 정지압력은 작동압력의 2/3 이상

나) 교류 아크용접기용 자동전격방지기

최근 10년간 자동전격방지기의 자율안전확인 신고 건수는 7건이었다. 최근 10년간 교류아크용접기로 인한 사고사망 중 공단의 재해조사의견서를 통해 상세원인이 확인 가능한 건수는 총 9건이었는데, 그 중 4건(44%)이 방호장치(자동전격방지기)와 관련된 감전사고로 확인되었다. 4건 중 2건은 자동전격방지기를 미설치하거나 작동을 해제하여 발생한 사고였으며, 나머지 2건은 자동전격방지기가 미작동하여 발생하게 된 사고였다. 또한, 4건 중 3건이 자율안전확인 제도가 시행되기 이전에 생산된 제품에서 발생한 사고였다. 그 외 교류아크용접기로 인한 사고사망의 상세원인은 외부에서 발생한 인화성 물질로 인한 폭발 2건(22%), 단락 1건(11%), 수중 용접 중 수소 폭발 1건(11%) 순이었다. 즉 지난 10년간 교류아크용접기로 사망사고는 빈도가 높지는 않으나 방호장치를 미설치하거나 기능이 부적절한 사고의 비중이 높음을 알 수 있었다.

심층 조사 결과 일선 사업장에서는 전격방지기를 사용하지 않아도 위험성 높지 않으며 전격방지기의 사용은 생산성을 낮춘다고 인식하고 있는 것을 알 수 있었다. 하지만, 지속적으로 사망사고가 발생하고 있으므로 자율안전확인신고 대상으로 유지하는 것이 바람직하다. 하지만, 현장의 작업자와 사업주가 느끼

는 작업 불편(작업시간 지연)이나 생산성 저하 문제를 해결하기 위한 설계 개선이 필요한 것으로 보인다.

다) 롤러기 급정지장치

롤러기 급정지장치 자율안전확인신고 건수는 101건으로 비교적 높은 편이다. 최근 10년간 롤러기로 인한 사고사망 중 공단의 재해조사의견서를 통해 상세원인이 확인 가능한 건수는 총 3건이었으며, 그 중 방호장치(급정지장치) 관련 사고사망은 2건(67%)으로 확인되었다. 해당 사고는 2건 모두 급정지장치가 미설치되어 발생한 말립 사고였다. 방호장치 기능 부적절 외의 롤러기로 인한 사망사고의 상세원인은 이탈된 재료에 맞은 사고였다. 즉 지난 10년간 롤러기로 인한 사망사고 중 급정지장치 성능 문제로 인한 사고는 발생하지 않았고 주로 급정지장치가 아예 설치되지 않는 경우 사고가 발생하였다.

현재 롤러기 급정지장치에 대한 자율안전확인신고와 위험기계기구 안전인증의 검사기준은 종류, 급정지거리 등에 관한 내용은 동일하며, 내전압은 다소 차이가 있으며 일반 요구 사항과 절연저항에는 차이가 있다. 그럼에도 불구하고 안전인증 기준으로 필수적인 검사기준은 충족시킬 수 있다. 롤러기는 안전인증 및 안전검사 대상이므로 롤러기 급정지장치에 대한 자율안전확인신고는 안전인증 과정에 중복 심사로 볼 수 있다. 실제로 안전인증 서면심사에서도 급정지장치에 대한 자율안전확인신고 결과를 다시 확인하고 있다. 그러므로, 급정지장치가 일체형으로 설치된 롤러기에 대해서는 방호장치에 관한 자율안전확인신고를 제외시키고 안전인증에서 방호장치에 대한 심사를 실시하는 것을 제안한다.

대형 롤러기는 현장에 설치한 후에 안전인증 심사를 받게 되는 경우가 많아 안전인증 심사가 늦어질 경우 심사 이전에 사용 가능성 높으므로 빠른 심사 체계가 필요하다는 점도 심층조사에서 알 수 있었다. <표 II-5.5>는 롤러기 급정지장치의 자율안전확인신고와 안전인증에서의 안전검사 내용을 비교

하여 보여준다.

〈표 II-5.5〉 롤러기 급정지장치 자율안전확인신고 기준 비교

내용	자율안전확인신고	위험기계기구 안전인증
종류	손조작식, 복부조작식, 무릎조작식	손조작식, 복부조작식, 무릎조작식
일반 요구사항	마. 조작부에 로프를 사용할 경우는 KS D 3514(와이어로프)에 정한 규격에 적합한 직경 4밀리미터 이상의 와이어로프 또는 직경 6밀리미터 이상이고 절단하중이 2.94킬로뉴턴(kN) 이상의 합성 섬유 로프를 사용하여야 한다.	마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능하여야 한다.
절연저항	절연저항 값은 5메가옴 이상 이어야 한다	직류전압 500볼트를 인가하여 측정 한 절연저항 값은 1메가옴 이상
내전압	내전압시험후 이상이 없어야 한다 - 충전부분과 외함사이 1분간 시험 - 최고전압 2배 + 1,000V (단, 최저 1,500V)	시험전압 정격전압 2배와 1000V 중 큰 전압 50/60Hz 주파수 최소 500VA(볼트암페어) 정격 변압기에서 공급
급정지거리	앞면롤러의 표면속도(m/min) - 30 미만: 앞면 롤러 원주의 1/3 이내 - 30이상: 앞면 롤러 원주의 1/2.5 이내	앞면롤러의 표면속도(m/min) 30 미만: 앞면 롤러 원주의 1/3 이내 30이상: 앞면 롤러 원주의 1/2.5 이내

라) 연삭기 덮개

최근 10년간 자율안전확인 신고 건수는 406건으로 방호장치 중 가장 많았다. 최근 10년간 연삭기로 인한 사고사망 중 공단의 재해조사의견서를 통해 상세원인이 확인 가능한 건수는 총 4건이었다. 그 중에 방호장치(덮개) 기능 관련 사고사망은 3건(75%)이 발생하였는데, 덮개를 개조하거나 성능이 미흡한 덮개를 사용한 경우가 2건이었고 덮개를 설치하지 않는 사고가 1건이었다. 덮개가 개조되거나 성능이 불충분했던 2건은 자율안전확인 신고를 실시하지 않은 상태였다. 방호장치 기능 부적절 외 연삭기로 인한 사망사고의 상세원인은 연마하던 공구가 파손되어 맞은 사고 1건(25%)였다. 다시 말하자면, 지난 10년간 연삭기로 인한 사망사고의 빈도는 높지는 않았으나 방호장치를 미설치하거나 기능이 부적절한 사고의 비중이 높음을 확인하였다.

현장 심층조사에서는 사용 횟의 재질에 따라 자율안전확인 신고를 제외해야 한다는 의견이 있었다. 위험기계기구 자율안전확인신고 고시에 연삭기 덮개에 대한 설계 및 기능을 추가할 경우 방호장치 자율안전확인신고에서 제외 가능하다는 연구 결과도 있으며, 전문가들의 의견도 위험기계기구 자율안전확인신고에 관련 내용이 포함될 경우 기존의 방호장치 자율안전확인신고에서 제외가 가능하며 사업장의 편의를 증진시킬 수 있을 것으로 판단한다. <표 II-5.5>는 연삭기 덮개에 대한 방호장치 자율안전확인신고 규정과 위험기계기구인 연삭기의 자율안전확인신고 규정을 비교해 나타내었다.

〈표 II-5.6〉 연삭기 덮개 자율안전확인신고 기준 비교

내용	방호장치 자율안전확인신고	위험기계기구 자율안전확인신고
재료	연삭기 덮개의 재료는 다음 각 목과 같이 한다. 가. 덮개 재료는 인장강도 274.5 (MPa) 이상이고 신장도가 14퍼센트 이상이어야 하며, 인장강도의 값(단위 : MPa)에 신장도(단위: %)의 20배를 더한 값이 754.5 이상이어야 한다. 다만, 절단용 슛돌의 덮개는 인장강도 176.4(MPa)이상, 신장도 2퍼센트 이상의 알루미늄합금을 사용할 수 있다. 나. 덮개 재료는 국가공인시험기관의 시험성적서를 제출받아 확인하여야 한다. 다만, 재료성적서를 제조사가 입증하는 경우에는 증명서류로 대체할 수 있다.	연삭기 또는 연마기의 제작에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 다음 각 목에 적합해야 한다. 가. 덮개의 재질 1) 인장강도의 값이 28kg/mm² 이상이고 신장도가 14% 이상일 것 2) 인장강도의 값에 신장도(단위 : %)의 2배를 더한 값이 76 이상일 것
그 외 항목	연삭기 덮개의 각도	파편의 비산방지용 덮개
	연삭기 덮개의 두께	방호덮개의 두께
	추가표시 스uttle 사용 주속도 스uttle 회전방향	해당 없음
	해당 없음	방호덮개의 생략 스uttle 직경 80mm 이하, 원주속도 초당 50m 이하인 원통 내면연삭기 스uttle 직경 1,000mm 이하, 최대 원주속도 초당 16m 이하인 연삭기
		탁상용 연삭기의 방호스크린 작업구역 접근을 방지하기 위한 가드

마) 목재 가공용 둥근톱 반발예방장치 및 날접촉예방장치

최근 10년간 자율안전확인 신고 건수는 203건으로 많은 신고가 이루어졌다. 공단의 재해조사의견서를 조사한 바에 따르면 최근 10년간 둥근톱으로 인한 사고사망 2건은 모두 반발예방장치를 설치하지 않아 발생한 사고였다. 즉, 둥근톱으로 인한 사망사고 중 방호장치의 성능 문제로 인한 사고는 최근에 발생하지 않았고 주로 방호장치가 아예 설치되지 않는 경우 사고가 발생함을 알 수 있다.

사업장에서는 방호장치를 설치할 경우 작업이 어렵다는 이유로 설치하지 않고 작업하는 빈도가 매우 높으므로 자율안전확인고시 별표 5의2에 “사용설명서”항을 추가하여 사용설명서에 방호장치를 탈착하고 사용할 경우 사업장의 사업주에게 책임이 있다는 문구 추가해야 한다는 제안이 전문가 회의에서 있었다. 그 외에도 휴대용 목재 가공용 둥근톱을 제외한 일반적인 둥근톱에 대해서는 위험기계기구 자율안전확인신고에서 현재의 방호장치 자율안전확인 신고 내용을 확인하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 부가적으로 현장의 작업 불편(작업물이 클 경우 방호장치 사용하면 작업이 어려움) 문제를 해결하기 위한 방호장치 설계를 개선하는 대책은 필요한 것으로 보인다.

〈표 II-5.7〉 목재가공용 둥근톱 자율안전확인신고 기준 비교

내용	방호장치 자율안전확인신고	위험기계기구 자율안전확인신고						
재료	둥근톱 방호장치 각부의 재료는 표 4와 같이 하며, 합성수지의 경우 쉽게 파괴되지 않는 구조이어야 한다. 〈표4〉 방호장치 각부의 재료 <table border="1"> <tr> <th>부품 명칭</th> <th>재질</th> </tr> <tr> <td>덮개, 보조 덮개</td> <td>압연강판, 주강, 회주철, 합성수지 또는 이와 동등 이상의 재질</td> </tr> <tr> <td>분할날</td> <td>KS D 3751(탄소공구강재)에서 정한 STC 5(탄소공구강) 또는 이와 동등 이상의 재질</td> </tr> </table>	부품 명칭	재질	덮개, 보조 덮개	압연강판, 주강, 회주철, 합성수지 또는 이와 동등 이상의 재질	분할날	KS D 3751(탄소공구강재)에서 정한 STC 5(탄소공구강) 또는 이와 동등 이상의 재질	관련내용 없음
	부품 명칭	재질						
	덮개, 보조 덮개	압연강판, 주강, 회주철, 합성수지 또는 이와 동등 이상의 재질						
	분할날	KS D 3751(탄소공구강재)에서 정한 STC 5(탄소공구강) 또는 이와 동등 이상의 재질						

분할날의 폭은 톱 직경에 따라 표3 이상과 같이 제작될 것

〈표 3〉분할날의 폭

등근톱 의 직경(mm)	152 이하	203	255	305	355	비 고
폭(mm)	30	35	45	50	55	등근톱의 직경이 표 치수의 중간인 경우의 값은 비례 법에 의해 구하는 것으로 할 것
등근톱 의 직경(mm)	40 5	455	510	560	610	
폭(mm)	60	70	75	80	85	

관련내용 없음

일반구조

바) 동력식 수동대패용 칼날접촉방지장치

최근 5년간 자율안전확인 신고 건수는 5건으로 낮았다. 최근 10년간 동력 수동대패로 인한 사고사망 중 공단의 재해조사의견서를 통해 상세원인이 확인 가능한 건수는 총 1건이었는데, 해당 사고는 방호장치(칼날접촉방지장치) 관련 사고가 아니었으며, 가공품의 반발로 인한 맞음 사고였다. 즉, 지난 10년간 동력수동대패로 인한 사망사고는 없는 것으로 확인되었다. 자율안전확인 신고 건수가 낮으며 실제 현장에서 위험성이 높지는 않으나, 현재로서는 다른 검사 방법이나 기술이 없으므로 향후에 보다 심도 깊은 조사가 필요하다.

하지만, 산재 데이터와 현장의 의견을 반영하여 휴대용 동력식 수동대패에 사용되는 칼날접촉방지장치는 자율안전확인신고 대상으로 유지하고 고정형 동력식 수동대패는 기계대패 자율안전확인신고 내용에 방호장치 내용을 추가하여 자율안전확인신고 대상에서 제외하는 것도 방안이 될 수 있을 것이다.

〈표 II-5.8〉 동력식 수동대패용 자율안전확인신고 기준 비교

내용	방호장치 자율안전확인신고	위험기계기구 자율안전확인신고
일반구조	일반구조는 다음 각 목과 같이 한다. 가. 외관은 제조자가 제출한 도면으로 확인한다. 나. 덮개 표면은 가공재 등과 시각적으로 쉽게 구분되는 색상으로 도장하되, 쉽게 벗겨지지 않도록 한다. 다. 덮개 외부는 날카로운 모서리 등이 없어야 한다. 라. 인체가 덮개와 접촉했을 시 덮개와 대패날의 접촉이 없도록 하는 구조로 만들어야 한다. 마. 가동식의 이동부는 회전이 원활하고 쉽게 파손되지 않는 구조로 제작되어야 한다. 바. 가동식 복귀스프링은 KS D 3510 (경강선)에서 정한 경강선 또는 동등 이상의 재료를 사용하여 제작하여야 한다. 사. 가동식 방호장치는 재료가 송급되지 않을 시는 항상 날 부위를 덮고 있어야 한다. 아. 가동식 방호장치는 경량이면서 충분한 강도를 유지할 수 있어야 한다. 자. 각종 고정부분은 부착하기 쉽고 견고하게 고정될 수 있어야 한다.	기계대패에는 다음 각 목에 적합한 날접촉예방장치를 설치해야 한다. 가. 공작물의 절삭에 필요한 부분을 제외한 부분을 덮을 수 있는 구조일 것 나. 공작물의 두께에 따라 조절을 쉽게 할 수 있는 구조일 것 다. 힘, 비틀림 등의 변형이 생기지 않는 충분한 강도를 가질 것
작동시험	대패기계에 직접 부착하여 다음 각 목과 같은 작동상태를 3회 이상 반복하여 시험한다. 가. 가동식 방호장치는 스프링의 복원력상태 및 날과 덮개와의 접촉유무를 확인한다.	관련내용 없음

나. 가동부의 고정상태 및 작업자의 접촉으로 인한 위험성 유무를 확인한다. 다. 날접촉 예방장치인 덮개와 송급테 이블면과의 간격이 8밀리미터 이하이어야 한다. 라. 작업에 방해의 유무, 안전성의 여부를 확인한다.	
---	--

자율안전확인신고 대상 방호장치에 대한 제도의 개선(안)은 요약하여 <표 II-5.9>에 나타내었다. 산업현장에서는 대부분의 방호장치를 자율안전확인신고 대상에서 제외시키기를 원하고 있으나 아직은 안전을 확보할 수 있는 방안 마련되어 있지 않은 경우가 많아 자율안전확인신고 대상으로 유지하는 것이 바람직해 보인다. 다만, 안전인증 검사기준에 방호장치에 관한 내용을 추가하여 롤러기 급정지장치는 자율안전확인신고에서 제외시킬 수 있을 것으로 보이며, 사용 압력이 0.1MPa 이하의 역화방지기과 휴대용 동력식 수동대패의 칼날접촉방지장치는 자율안전확인신고 대상에서 제외하는 것을 제안한다.

〈표 II-5.9〉 방호장치의 자율안전확인신고 변경(안)

방호장치	자율안전확인신고 제외 여부	비고
아세틸렌/가스집합 용접장치용 안전기(역화방지기)	일부 가능	0.1 MPa 이하 규격은 가스 안전검사 대체
교류 아크용접기용 자동전격방지기	불가능	설계 개선 필요
롤러기 급정지장치	가능	안전인증 중복
연삭기 덮개	가능	위험기계기구 자율안전확인신고 대체
목재 가공용 동근톱 반발예방장치 및 날접촉예방장치	일부 가능	휴대용 외는 위험기계기구 자율안전확인신고 대체
동력식 수동대패용 칼날접촉방지장치	일부 가능	휴대용 : 유지 고정형 : 기계대패 자율안 전확인 내용 추가로 삭제

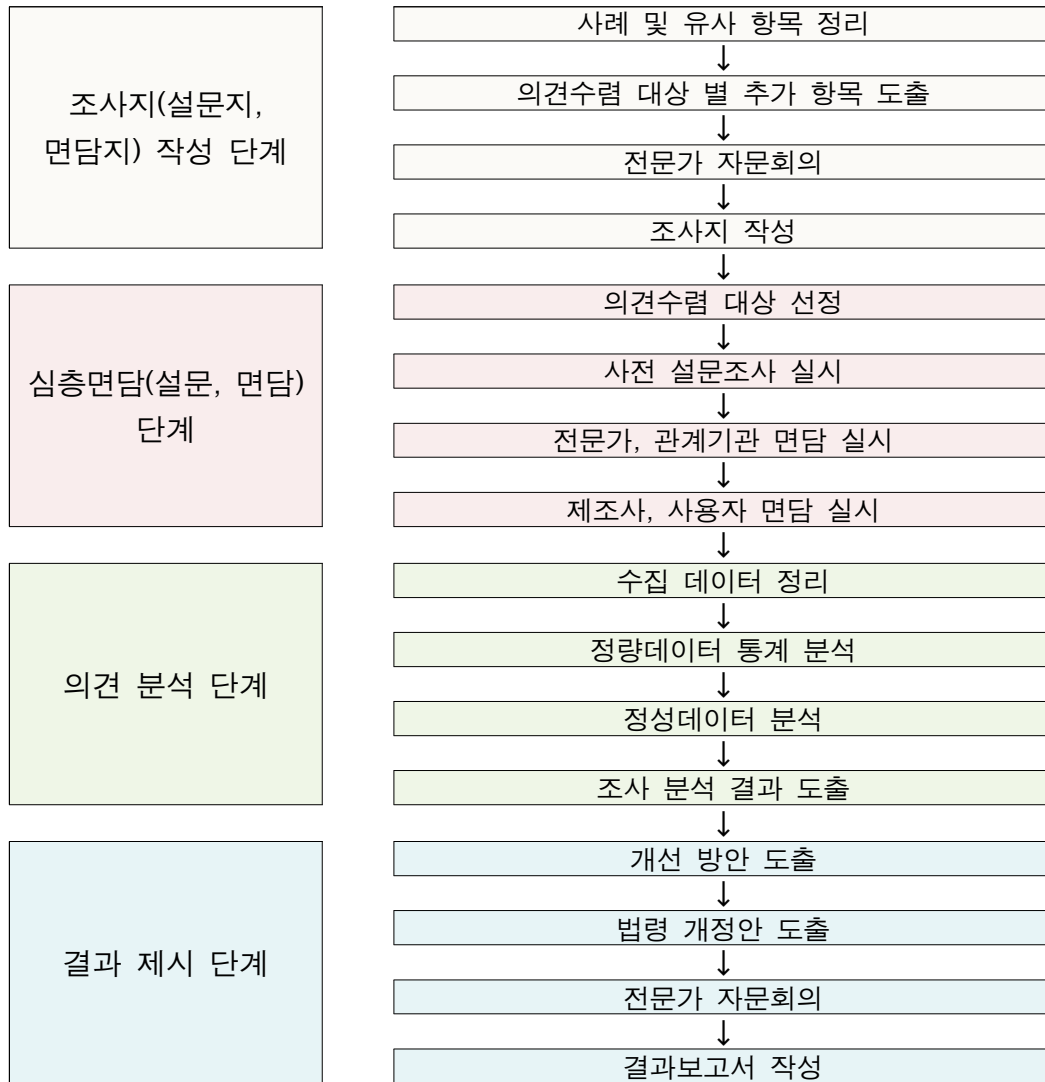
6. 이해관계자 의견수렴 및 심층면담

1) 이해 관계자 심층면담 조사지

혼합기 및 파쇄기 등 위험기계 관리기준 강화 방안 (위험기계 문제점, 개선 방안, 법령 개정안)에 대한 이해관계자(제조사, 사용자 등) 의견수렴 절차를 [그림 II-6.1]에 제시하였다. 이해관계자 의견수렴 절차를 크게 4단계로 구성하였으며, 조사지 작성 단계, 조사 단계, 의견 분석 단계, 결과 제시 단계와 같다. 첫 번째는 조사지 (설문지, 면담지) 작성 단계이다. 먼저 법령 개정과 개선방안 도출을 위해 그동안 수행되었던 과거 설문, 면담 등의 사례로부터 본 의견수렴에 쓰일 수 있는 항목들을 찾아서 정리한다.

다음으로 본 과제에서 반드시 파악해야 할 내용을 추가 정리하고, 이를 의견수렴 대상인 유관기관, 안전 전문가 등과 상의하여 추가 항목을 도출한다. 마지막으로 이 내용을 가지고 본 의견수렴에 효과적으로 쓰일 수 있도록 조사지를 작성한다. 두 번째는 조사(설문, 면담) 단계이다. 의견수렴을 실시하는 단계로 먼저 의견수렴을 실시할 대상을 선정한다. 의견수렴 대상 후보로는 제조사, 사용자, 제조사 협회, 사용자 협회, 유관기관 등 다양한데, 실효성 있는 의견수렴을 위해서 적절한 대상을 선정하는 것은 매우 중요하다. 조사 대상이 선정이 되었으면, 사전에 미리 설문조사를 실시하여 면담 이전에 미리 내용을 파악한다. 이후 선정된 의견수렴 업체나 기관을 대상으로 조사를 실시한다.

세 번째는 의견 분석 단계이다. 앞서 실시한 조사로부터 나온 의견을 분석하는 단계로 먼저 수집된 의견을 분석에 쓰일 수 있는 폼에 맞춰 정량데이터와 정성데이터를 정리한다. 이후 정량데이터를 통계 프로그램을 활용하여 분석하고, 이후 정성데이터를 분석한다. 최종적으로 정량데이터와 정성데이터를 종합하여 개선 방안과 법령 개정(안)을 제시할 수 있는 의견수렴 결과를 정리한다.



[그림 II-6.1] 이해관계자 의견수렴 절차

마지막으로 의견수렴 결과를 제시하는 단계이다. 개선방안과 법령 개정(안)을 제시하는 단계로 개선방안과 법령 개정(안)을 도출하고 공단과 이해관계자들과의 협의를 거쳐 효과적인 결과를 제시한다. 이해관계자 심층면담의 의견수렴 절차에 대한 세부내용을 [그림 II-6.2]에 제시하였다.



[그림 II-6.2] 이해관계자 의견수렴 절차별 세부내용

조사지(설문지, 면담지) 작성 단계에서는 이해관계자들로부터 의견을 수렴하기 위한 조사지를 작성하는 단계로 먼저 과거에 연구되었던 보고서로부터 관련항목을 도출하고 정리하였다. 두번째 단계로 제조사, 사용자, 검사기관과의 의견수렴을 통해 반드시 파악하여야 할 내용에 포함되어야 할 항목을 추가로 도출하였다.

다음 단계로 관계 전문가 (학계, 공단, 제조사, 사용자 등)들의 검토를 받아 조사지를 수정 보완하여 조사항목을 정리하였다. 마지막으로 위 단계를 거쳐 도출된 조사항목을 위험기계 관리에 대한 대응 방안 수립 및 실행에 있어서 매우 중요한 역할을 수행할 수 있는 데이터를 도출할 수 있도록 심층면담 조사지를 작성하였다.

〈표 II-6.1〉 선행연구 심층면담 조사 항목 정리

대분류	중분류	항목	설문대상(제조사, 사업장, 일선기관)			참고 자료
			제조사	사업장	일선기관 (검사기관)	
위험기계 사용, 관리 실태	위험기계현황	보유기계/기구/설비	.	v	.	A, C
	위험기계 제조현황	제조기계/기구/설비	v	.	.	C
	위험기계 관리 기준에 대한 이해도	법적기준이해도	.	v	.	B, C
현행 안전인증 등 제도의 불합리한 요소, 개선방안	위험기계 관리기준의 문제점	안전검사제도 문제점	.	v	v	A
		안전인증기준 적정성	v	.	.	C
		불편사항	.	v	.	C
	위험기계 관리기준의 개선방안	법령개정 필요성 (안전검사대상에 포함되어야 할 위험기계)	v	v	v	A
		해결방안	.	v	v	A
현행안전인 증 제도준수의 어려운 점 및 재정지원시 기대효과	관련 법규 및 규정 준수	안전인증제도 활성화 저해요인	v	.	v	C
사고다발위 험기계 안전인증 등 관리수준개 선방안에 대한 의견	안전검사 만족도	안전검사제도에 대한 만족도	.	v	.	B
	안전인증 만족도	안전인증/자율신고제도에 대한 만족도	v	.	.	C
	기타 의견 및 건의사항	안전검사제도의 문제점	.	v	v	A, B
		안전인증/자율신고제도의 문제점	v	.	v	C

A : 산업안전보건공단연구원, 안전인증대상품의 형식구분기준 및 안전검사대상의 합리적 개선방안 연구, 2010

B : 산업안전보건공단연구원, 안전검사 대상의 합리적 조정 등 개선방안 연구, 2012

C : 산업안전보건공단연구원, 안전인증기준 개선방안 연구, 2020

② 의견수렴 대상 별 추가 항목 도출

의견수렴 대상 별 추가 항목 도출 과정에서는 각 이해관계자 그룹별로 필요한 추가 항목을 도출하여 조사항목에 포함시켰다. 먼저 제조사, 사업장, 검사기관의 설문대상을 구분하여 해당 사업장 및 기관에 적합한 항목으로 설정하여 설문항목을 도출하였다. 심층면담 조사 항목 후보(안)을 <표 II-6.2>에 나타내었다.

일반사항은 조사대상의 직책, 규모, 업종(사업장 대상), 기업형태(제조사 대상), 지역의 5개 항목으로 구성하였다. 규모는 직원 수에 해당되면, 5인 미만, 5~9인, 10~29인, 30~49인, 50~99인, 100~299인, 300~499인, 500~999인, 1000인 이상으로 나누어 구성하였다. 사업장을 대상으로 하는 업종은 제조, 건설업, 광업, 전기/가스/상수도업, 운수창고 및 통신업, 농림, 임업, 어업, 금융업, 기타로 분류하였고, 제조사를 대상으로 하는 업종은 국내기업, 다국적기업, 외국합자회사, 기타로 구분하여 구성하였다. 지역은 국내를 6개 권역으로 구분하여 서울권역, 경기권역, 대전권역, 광주권역, 대구권역, 부산권역으로 구성하였다.

위험기계 사용, 관리실태 세부 항목은 사업장이 보유하고 있는 위험기계 현황(사업장 대상), 제조사가 취급(제조)하고 있는 위험기계 현황(제조사 대상), 그리고 위험기계관리 기준에 대한 이해도(사업장 대상) 이다. 현행 안전인증 등 제도의 불합리한 요소, 개선방안은 크게 위험기계 관리 기준의 문제점과 위험기계 관리 기준의 개선방안으로 2개의 중분류로 구분하였다. 위험기계 관리 기준의 문제점의 세부항목으로는 안전검사 제도 문제점(제조사, 검사기관 대상), 안전인증기준 적정성(제조사 대상) 및 불편 사항(사업장 대상)으로 구성하였다. 위험기계 관리기준의 개선방안 세부 항목은 법령 개정 필요성(제조사, 사업장, 검사기관 대상)과 해결 방안(사업장, 검사기관 대상)의 2개 항목으로 구성하였다.

현행 안전인증제도 준수의 어려운 점 및 재정지원시 기대효과는 관련 법규 및 규정 준수와 재정지원시 기대효과로 2개의 중분류로 구분하였다. 관련 법규 및 규정 준수는 준수 여부, 미준수 연부, 안전인증기준 적정성, 안전인증제도 활성화 저해요인, 준수를 위한 조치, 관리기준 적용 이점의 세부항목으로 구성하였다. 재정지원시 기대효과는 재정지원 경험과 재정지원 기대효과의 2개 세부항목으로 구성하였다.

사고 다발 위험기계 안전인증 등 관리 수준 개선방안에 대한 의견은 크게 안전검사 만족도, 안전인증 만족도, 기타 의견 및 건의사항으로 구성하였다. 기타 의견 및 건의사항은 안전인증 등 제도에 대한 전체의견을 묻는 항목으로 안전검사 제도의 문제점과 안전인증/자율신고 제도의 문제점에 대해 자유롭게 의견을 제시할 수 있도록 구성하였다.

〈표 II-6.2〉 심층면담 조사 항목 후보(안)

대분류	중분류	항목	설문대상			설문	객관식 문항
			제조사	사업장	일선기관 (검사기관)		
일반사항	직책	직책	√	√	√		사업주, 안전관리담당자, 직원, 기타
	규모	규모	√	√	√	직원 수?	5인 미만, 5~9인, 10~49인, 50~299인, 300인 이상
	업종	업종		√		업종?	제조, 건설업, 광업, 전기/가스/상수도업, 운수창고 및 통신업, 농림, 임업, 어업, 금융업, 기타()
	기업형태	기업형태	√			사업유형?	국내기업() 다국적기업() 외국합자회사(). 기타()
	지역	지역	√	√	√	위치?	서울권, 경기권, 대전권, 광주권, 대구권, 부산권
위험기계 사용, 관리 실태	위험기계 현황	보유기계/ 기구/설비		√		사용중인 안전인증, 안전검사, 자율신고 등 대상21종 기계/기구/설비를 체크해주시시오. 또한 상세품목, 제조사를 기재해주시시오.	
	위험기계 제조현황	제조기계/ 기구/설비	√			귀사에서 취급(제조)하고 있는 안전인증, 안전검사, 자율신고 등 대상21종 기계/기구/설비를 체크해 주십시오. 또한 상세품목, 제조사를 기재해 주십시오.	
	위험기계 관리 기준에 대한 이해도	법적기준 이해도		√		산업용기계류의 안전성확보를 위한 안전검사제도를 알고 계십니까?	전혀 모름, 모름, 보통, 알고 있음, 매우 잘 알고 있음
현행 안전인증등 제도의 불합리한 요소, 개선방안	위험기계관리 기준의 문제점	안전검사 제도문제점		√	√	안전검사제도에서 가장 큰 문제점은 무엇이라고 생각하시나요?	
		안전인증 기준 적정성	√			귀사의 제조여건(제조제품, 보유기술수준 등)을 고려할때, 법규에서 정한 안전인증 제품에 대한 인증기준이 적정하다고 생각하십니까? 이유는 무엇입니까?	전혀 적정하지 않다, 적정하지 않는 편이다, 보통, 적절한 편이다, 매우 적정하다.

대분류	중분류	항목	설문대상			설문	객관식 문항
			제조사	사업장	일선기관 (검사기관)		
		불편사항		v		안전인증제품은 불편하다는 근로자의견이 많은데, 제품별 불편사항으로 (안전인증방호장치가 작업환경에방해가되어서), (보호구: 안전인증보호구가 너무 무거워서 등)이 있을 수 있습니다. 이부분을 해결하기 위한 제도적 필요 사항이 무엇입니까?	성능기준강화 및 규격기준폐지, 규격기준(품목, 항목)의 조정(축소 또는 완화), 제품에 따른 검사(규격검사, 성능검사)의 차등화, 신청인에게 검사유형 선택권한 부여, 현행인증제도(규격, 성능검사병행) 유지, 기타()
				v		안전검사제도에서 불편한 사항은 무엇입니까?	대상설비정지로 인한 생산중단, 사용하는 절차 복잡하고 귀찮아서, 검사결과에 따른 조치(보수) 비용, 검사비용부담, 기타()
	위험기계 관리기준의 개선방안	법령개정 필요성 (안전검사 대상에 포함되어야 할 위험기계)	v	v	v	산업재해 방지를 위하여 혼합기, 파쇄기를 안전검사대상에 포함하는 법개정의 필요성에 어느 정도 동의하십니까? (용량별 달리 적용)	전혀 동의하지 않는다, 동의하지 않는다, 보통, 동의한다, 매우 동의한다.
				v		이유를 자유롭게 기술해 주십시오.	
		해결방안		v	v	안전검사 대상품목 확대에 따라 귀사의 산업용 기계류관련 안전관리 비용은 어느 정도 증가가 예상됩니까?	없음, 연간 100만원 이하, 연간 100만원~500만원, 연간 500만원~1000만원, 연간 1,000만원~5000만원, 연간 5000만원 이상
				v	v	현행 안전검사제도의 구체적인 보완방법은 무엇이라고 생각하십니까?	검사대상 품목의 확대, 검사대상 품목의 축소, 검사의 주기 및 강도 등 차등화, 자율안전검사의 보완 및 확대적용, 기타
현행안전인증제도준수의 어려운점 및 재정지원시 기대효과	관련 법규 및 규정 준수	준수 여부		v		안전검사관련법규및규정을잘준수하고있다고생각하시나요?	예, 아니오
		미준수 사유		v	v	만약 준수하지 않은 경우, 이유는 무엇인가요? (다중선택)	법규와 규정을 인식하지 못했음, 비용부담, 인력부족, 기타(직접기입)
		준수 여부	v			안전인증, 자율신고관련 법규 및 규정을 잘 준수하고 있다고 생각하시나요?	예, 아니오

대분류	중분류	항목	설문대상			설문	객관식 문항
			제조사	사업장	일선기관 (검사기관)		
		미준수 사유	√		√	만약 준수하지 않은 경우, 이유는 무엇인가요? (다중선택)	법규와 규정을 인식하지 못했음, 비용부담, 인력부족, 기타(직접기입)
		안전인증 제도 활성화 저해요인	√		√	안전인증제품과 관련하여 안전인증제도 활성화 저해요인은 무엇이라 생각하십니까?	시장환경을 충족하지 못하는 경직된 안전인증관련 규정, 과도한 안전인증절차 및 소요시간, 심사에 필요한 과도한 수수료, 인증에 필요한 제출서류 및 시료의 과다, 검사인력/시험장비 등 검사 및 인증여건의 부족, 기타()
		준수를 위한 조치	√	√		법규와 규정준수를 위해 귀하의 조직에서 취한 구체적인 조치나 대책은 무엇인가요? (다중선택)	법규와 규정인식 교육 및 훈련, 위험기계검사 및 검증의 체계적인 수립 및 운영, 법적위반시 피해구제를 위한 대응시스템 구축, 법규와 규정준수를 위한 정기적인 내부감사 수행, 기타(직접기입)
		관리기준 적용 이점		√		귀하의 조직에서 안전검사제도로 인해 발생한 실질적인 이점은 무엇인가요?	위험성 최소화 안전한 작업환경 조성 법적문제예방 생산성향상 기타(직접기입)
	재정지원시 기대효과	재정지원 경험		√		안전보건공단재정지원을 받으신 적이 있나요?	예, 아니오(재정지원사업명:)
		재정지원 기대효과	√	√	√	재정지원시 기대효과는 무엇인가요?	
사고다발위험 기계안전인증 등관리수준개선방안에대한 의견	안전검사 만족도	안전검사 제도에 대한 만족도		√		현행안전검사제도에 대해 만족하십니까?	매우만족, 만족, 보통, 불만족, 매우불만족
						현행안전검사제도에 대한 만족도가 높을 경우, 이유는 무엇입니까?	검사대상기계류의 안전성 확보 또는 개선, 검사대상기계류의 품질개선, 검사절차 및 내용의 적절성, 저렴한 검사 비용, 기타()
						현행 안전검사 제도에 대한 만족도가 낮을 경우 이유는 무엇입니까?	산업용 기계류 안전성 개선에 도움이 되지 못함, 기계류 품질 개선에 도움이 되지 못함, 부

대분류	중분류	항목	설문대상			설문	객관식 문항
			제조사	사업장	일선기관 (검사기관)		
							적절한 검사절차 및 내용, 과도한 검사비용, 수검으로 인한 생산성 저하, 기타 ()
	안전인증 만족도	안전인증/ 자율신고 제도에 대한 만족도	v			현행안전인증/자율신고제도에 대해 만족하십니까?	매우만족, 만족, 보통, 불만족, 매우불만족
						현행안전인증/자율신고제도에 대한 만족도가 높을 경우, 이유는 무엇입니까?	안전인증/자율신고대상기계류의 안전성 확보 또는 개선, 안전인증대상기계류의 품질개선, 안전인증절차 및 내용의 적절성, 저렴한 안전인증 비용, 기타()
						현행 안전인증 등 제도에 대한 만족도가 낮을 경우 이유는 무엇입니까?	산업용 기계류 안전성 개선에 도움이 되지 못함, 기계류 품질 개선에 도움이 되지 못함, 부적절한 안전인증 등 절차 및 내용, 과도한 비용, 기타 ()
	기타 의견 및 건의사항	안전검사 제도의 문제점		v	v	안전검사제도의 문제점과 개선방안을 자유롭게 작성해주세요	
				v	v	안전검사제도에 대한 귀하의 의견이나 건의사항이 있다면 자유롭게 작성해주세요.	
		안전인증/ 자율신고제 도의 문제점	v		v	안전인증/자율신고제도의 문제점과 개선방안을 자유롭게 작성해주세요	
			v		v	안전인증/자율신고제도에 대한 귀하의 의견이나 건의사항이 있다면 자유롭게 작성해주세요.	

③ 전문가 검토

관계 전문가 (학계, 공단, 제조사, 사용자 등)들의 검토를 받아 조사지 내용을 정리하였다. 이를 위해 학계, 공단, 제조사, 사용자 등과 같은 다양한 전문가들로 구성된 전문가 그룹을 구성하여 검토를 진행하였다. 검토 대상은 조사지의 내용뿐만 아니라 설문 문항의 구성, 질문의 명확성, 응답 방법 등을 모두 포함하였다. 전문가 그룹으로부터 제공된 피드백을 종합하여 조사지의 내용을 수정하였다. 이후 종합적인 재검토를 거쳐 최종적으로 조사지를 작성하였다.

이번 의견수렴의 내용은 혼합기와 파쇄기 또는 분쇄기를 안전검사 대상에 포함시킬 필요가 있는지를 해당 기계 사용자와 제조사, 자율신고 실무자 및 검사예정기관으로부터 파악하는 것이다. 그리고 해당 법 개정의 필요성에 더하여 안전 인증 등 제도에 대한 문제점과 개선방안에 대한 내용을 조사하여야 한다. 사용자, 제조사, 일선기관(검사기관)에 공통적으로 적용할 조사 내용은 끼임사고 예방을 위한 필요한 방호장치 수준, 해당 법 개정 필요성 및 개선방안이다.

전문가 검토를 통하여 이번 의견수렴을 위한 심층면담 조사에서 파악해야 할 핵심 내용이 다음의 내용과 같이 도출되었다. 먼저 사용자와의 의견수렴 과정에서 파악해야 할 주안점은 방호장치 설치실태, 혼합기와 파쇄기 또는 분쇄기의 안전조치 현황, 자율안전기준 미적용 (방호장치 무효화) 사유 및 재정 지원 필요성을 조사하는 것이다. 제조사와의 의견수렴 과정에서 파악해야 할 주안점은 검사기준 마련을 위한 정보 획득하는 것이며, 기존제품에 방호장치의 적용 가능성과 주요 사용 업종 및 시중의 신고품/비신고품의 비율을 추정하고 방호장치 적용시의 사회적 비용을 추정하는 것이다. 그리고 자율안전확인신고 실무자 및 검사기관과의 의견수렴 과정에서 파악해야 할 핵심내용은 검사기준 마련을 위한 검사대상 범위의 적정성과 기존 혼합기와 파쇄기 또는 분쇄기 제품에 현실적으로 설치 가능한 방호장치 수준을 조사하는 것이다.

④ 조사지 작성 단계

조사지 작성 단계에서는 이해관계자들의 요구 등을 고려한 적절한 항목들을 포함한 조사지를 작성하여 의견을 적절하게 수렴할 수 있도록 하였다. 또한 혼합기, 파쇄기 또는 분쇄기 관련 위험기계에 대한 대응 방안 수립 및 실행에 있어서 매우 중요한 역할을 수행할 수 있는 데이터를 도출할 수 있도록 작성하였다.

혼합기 및 파쇄기 등 위험기계 관리기준 강화 방안을 도출하기 위한 이해관계자(제조사, 사용자, 검사기관) 심층면접에서 쓰일 조사 항목을 〈표 II-6.3〉, 〈표 II-6.4〉에 나타내었다. 조사지의 대분류는 일반사항, 안전인증 등 제도에 포함되어 있는 위험기계 보유 현황, 혼합기 및 파쇄기 또는 분쇄기 관련 위험기계 사용 및 관리 실태, 현 제도의 인식도 및 법 개정에 대한 의견으로 구성하였다. 중분류는 일반사항을 제외하고 위험기계 현황, 혼합기(덮개 현황, 명판현황, 가로형 혼합기, 방호장치, 검사대상 범위), 식품혼합기(주입구, 디딤판, 배출구, 가로형 혼합기, 방호장치, 검사대상 범위), 파쇄기 또는 분쇄기(개구부, 동력투입장치, 로터구속장치, 명판현황, 방호장치, 검사 대상 범위), 식품파쇄기(주입구형, 호퍼형, 디딤판, 배출구, 방호장치), 제도 인식도, 법 개정 필요성, 재정지원 효과 등으로 작성하였다.

〈표 II-6.3〉은 조사지의 일반사항으로 직책, 경력, 규모, 업종, 지역으로 구성하고 있으며, 업종에서 제조업의 경우는 세부업종을 조사할 수 있는 문항을 나타내고 있다. 직책이나 경력은 조사 대상의 전문성이나 특정 분야에 대한 지식을 나타내는 요소이기도 하므로 조사 결과를 해석하는데 활용할 수 있다. 규모의 경우는 조사 결과를 비교할 수 있고 사업장의 규모에 따라 요구사항이 달라질 수 있기 때문에 조사 결과를 해석하는데 유용한 정보일 수 있다. 업종은 산업 특성에 따른 패턴을 파악하고, 지역은 지역별 차이점이나 특성을 조사 결과에 반영할 수 있다.

사용자가 보유하고 제조사가 제조하는 위험기계 현황과 혼합기 및 식품 혼합기의 사용, 관리실태의 조사 항목을 <표 II-6.4>에 나타내었다. 혼합기에 대한 중분류는 덮개 현황, 명판현황, 가로형 혼합기, 방호장치, 검사대상 범위이다. 식품혼합기에 대한 중분류는 주입구, 디딤판, 배출구, 가로형 혼합기, 방호장치, 검사대상 범위이다. 조사 항목은 안전조치, 적용 가능한 방호장치, 혼합기 부착 명판 내용, 명판 미부착 사유, 제품 모델, 내용물 배출 시 회전날 회전 필요 여부, 방호장치 필요 정도, 지존제품 방호장치 적용성, 방호장치 적용시 비율, 검사대상 범위 등이다.

<표 II-6.5>는 파쇄기 또는 분쇄기 및 식품파쇄기에 대한 내용으로 파쇄기/분쇄기에 대한 중분류는 개구부, 동력투입장치, 로터구속장치, 명판현황, 방호장치, 검사대상 범위이며, 식품파쇄기에 대한 중분류는 주입구형, 호퍼형, 디딤판, 배출구, 방호장치이다. 조사 항목은 안전조치, 방호장치, 수동덮개안전조치수준, 동력덮개안전조치수준, 방호장치 필요 정도, 방호장치 적용시 비용 등과 같다.

마지막으로 현 제도에 대한 인식도 및 법 개정에 대한 내용을 <표 II-6.6>에 나타내었다. 중분류는 해당 법에 대한 인식도, 법 개정 필요성, 재정지원효과로 세부 항목은 제도 인식도, 법개정 반대 사유, 법개정 이점, 법개정 시 비용증가, 재정지원 필요성 및 기타 건의사항으로 구성하고 있다.

〈표 II-6.3〉 심층면담을 위한 설문항목 (일반사항)

대 분류	중 분류	항목	설문대상 (제조사, 사업장, 일선기관)			설문	객관식문항	비고
			제조사	사업장	일선기관			
일반 사항	직책	직책	√	√	√	직책은? (자율안전확인신고 실무자 및 검사예정기관은 기관은 주관식)	사업주, 안전관리담당자, 관리직, 생산직, 사무직, 기타	
	경력	인증 (검사) 경력			√	경력?	1년미만, ~3년, ~5년, ~10년, 10년이상	
	규모	사업장 규모	√	√	√	직원수?	5인 미만, 5~9인, 10~49인, 50~299인, 300인 이상	
	업종	해당 업종	√	√		업종? 제조업에 해당하는 경우 상세업종을 체크하여 주십시오.	제조, 건설업, 광업, 전기/가스/상수도업, 운수창고 및 통신업, 농림, 임업, 어업, 기타() · 식료품, 섬유제품, 목재·종이, 출판·인쇄, 화학제품, 기계기구 · 금속·비금속광물, 제련, 전기·전자제품, 조선, 기타	
	지역	지역	√	√	√	위치?	서울·강원, 인천·경기, 대전·충청, 광주·전라, 대구·경 북, 부산·울산·경남	

〈표 II-6.4〉 심층면담을 위한 설문항목 (위험기계현황, 혼합기, 식품혼합기)

대 분류	중 분류	항목	설문대상 (제조사, 사업장, 일선기관)			설문	객관식문항	비고
			제조사	사업장	일선기관			
위험 기계 사용, 관리 실태	위험기계 현황	보유기계 /기구 /설비		√		귀사가 사용 중인 기계/기구/설비를 체크하고, 대수, 자 율안전확인신고 대상 여부를 체크하여 주십시오.(다중선 택)		
			√			귀사가 생산하는 기계/기구/설비를 체크하여 주십시오. (다중선택)		주요 사용 업종 및 시중의 신고품/비신고품 비율추정
			√			귀사의 기계/기구/설비가 어떠한 종류의 완성품을 생산 하는데 주로 사용되는지 체크하여 주십시오.(다중선택)	· 식료품, 의약품, 화장품, 석유화학제품, 건설, 기타	
			√			귀사가 최근 1년간 납품한 기계/기구/설비 중 자율안전 확인신고를 받은 제품과 자율안전확인신고가 면제되는		

						제품의 비율은 몇 %정도 됩니까?		
					v	자율안전확인신고 대상이 아니거나 잘 모르는 경우, 다음 중 해당하는 항목에 체크해 주십시오.	2013년 3월 이전 제작 혼합기: 외통 전체가 회전하는 용기 회전형, 분사장치를 이용하는 기류교반형, 용기용량 200리터 미만, 모터용량 1kW(1.4마력) 미만 파쇄기 또는 분쇄기: 시간당파쇄·분쇄용량 50kg 미만 식품가공용기계(혼합기): 외통 전체가 회전하는 용기회전형, 구동모터 1.2kW(1.6마력) 이하 식품가공용기계(파쇄기) : 구동모터 1.2kW(1.6마력) 이하	자율안전확인신고 대상품 확인
혼합기	덮개 현황	안전 조치			v	귀사가 보유한 혼합기의 안전조치현황에 대해 체크하여 주십시오.(다중선택)	위험부위에 덮개 또는 울 등이 설치되어 있지 않다. (덮개)개구부추락, 구동부(회전날) 접촉등으로부터 작업자를 보호하기 위하여 혼합기에 덮개 또는 울등을 설치하였다. (연동시스템)혼합기로부터 내용물을 꺼내거나 청소·정비·보수등의 작업을 하는 때회전날이 정지되도록 덮개에 연동시스템을 설치하였다. (기동스위치)덮개가 닫힌후 기동스위치를 조작해야만 회전날의 운동이 시작된다. (잠금장치)혼합기에는 잠금장치가 설치되어 있으며 회전 중 잠금상태가 유지되고 있다. (시간지연장치)기계의작동을 정지시킨후 회전날의 관성을 고려하여 일정시간이 지난후 덮개가 개방되는 시간지연장치가 설치되어 있다.	방호장치 설치실태 확인 및 검사기준 내 방호장치 설명용 * 파란보기: 고빈도 중대재해 원인
혼합기	덮개 현황	적용가능한 방호장치			v	귀사가 보유한 혼합기에 적용가능한 방호장치를 체크하여 주십시오.(다중선택)	적용할 수 없음, 덮개, 연동시스템, 가동스위치, 잠금장치, 시간지연장치	기존제품방호장치 적용성
					v	'적용할 수 없음' 또는 '덮개'를 체크한 경우 그이상의 방호장치를 적용할 수 없는 사유에 대해 체크하여 주십시오.	원료의 화학반응등의 문제로 기계작동중 원료투입이 불가피하다. 전체 생산공정상 혼합기는 상시 작동 중 이어야한다. 원료투입빈도가 높아 방호장치를 설치하는 경우 생산차질이 예상된다. 시스템구성비용이 혼합기 교체비용에 상응할 것으로 예상된다. 시스템구성이 기계적 관점에서 현실적으로 불가능하다. 기타	기존 제품 방호장치 적용의 현실적 문제점

	명판 현황	혼합기 부착 명판 내용		v		귀사의 혼합기에 부착되어 있는 명판에 포함되어 있는 내용을 체크하여 주십시오.(다중선택)	명판부착되어 있지 않음, 제조자명 및 주소, 모델명 또는 형식명, 제조연월일, 기기일련번호, 혼합용량, 회전수, 전동기용량, 기계의 중량, 자율안전확인표시(KCs 마크)	검사기준 마련을 위한 추가 질문(인증원 요청) 저빈도 중대재해 원인
		미부착 사유		v		명판이 부착되어 있지 않은 경우 다음 중 현재 확인가능한 항목을 체크하여 주십시오.(다중선택)	제조자명 및 주소, 모델명 또는 형식명, 제조연월일, 기기일련번호, 혼합용량, 회전수, 전동기용량, 기계의 중량	
		제품모델등	v			자율안전확인신고제도 시행(2013년3월) 이전에 생산하여 납품한 제품들에 대해 다음중 확인해 줄 수 있는 항목을 체크하여 주십시오.	제조자명 및 주소, 모델명 또는 형식명, 제조연월일, 기기일련번호, 혼합용량, 회전수, 전동기용량, 기계의 중량	
		가로 형 혼합 기	내용물 배출시 회전날 회전 필요 여부	v	v	(가로형 혼합기를 보유한 경우) 내용물 배출작업시 회전날의 회전이 반드시 필요합니까?	예, 아니오	
	방호 장치	방호장치필 요정도	v	v	v	혼합기끼임사고예방을위하여필요한방호장치의수준은어디까지라고생각하십니까?(다중선택)	방호장치 필요없음, 덮개, 연동시스템, 가동스위치, 잠금장치, 시간지연장치	기존제품 방호장치 적용성 고빈도 중대재해 원인
					v	자율안전확인신고제도 시행 이전에 제작된 혼합기에 설치가능한 방호장치수준은 현실적으로 어디까지라고 생각하십니까?	방호장치 필요없음, 덮개, 연동시스템, 가동스위치, 잠금장치, 시간지연장치	
		기존제품방 호장치 적용성	v			자율안전확인신고제도 시행 (2013년3월) 이전에 생산된 제품에 적용(수리)이 불가능한 방호장치를 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택, 객, 주)	(덮개)개구부추락, 구동부(회전날) 접촉 등으로부터 작업자를 보호하기 위한 덮개 또는 울 (연동시스템)혼합기로부터 내용물을 꺼내거나 청소·정비·보수등의 작업을 할때 회전날이 정지되도록 하는 덮개연동시스템 (가동스위치)덮개가 닫힌후 가동스위치를 조작해야만 회전날의 운동이 시작 (잠금장치)회전중 잠금상태가 유지되는 잠금장치 (시간지연장치)기계의 작동을 정지시킨후 회전날의 관성을 고려하여 일정시간이 지난후 덮개가 개방되는 시간지연장치 (사유:)	
		방호장치 적용시비용	v			적용(수리) 가능한 방호장치에 대해 1대당 소요되는 대략적인 비용을 작성하여 주십시오.	덮개(), 연동시스템(), 가동스위치(), 잠금장치(), 시간지연장치()	
	검사 대상	검사 대상 범위			v	혼합기가 안전검사 대상에 포함되는 경우 검사 대상범위는 어디까지가 적정하다고 생각하십니까?	용기용량 200리터이상, 모터용량 1kW 이상 (현 자율안전확인신고 대상 범위동일)	사회적 비용 추정

		범위					용기용량 200리터이상, 모터용량 3kW 이상 용기용량 200리터이상, 모터용량 10kW 이상 용기용량 200리터이상, 모터용량 50kW 이상 용기용량 200리터이상, 모터용량 100kW 이상 기타 또는 모르겠음	
식품 혼합 기	주입 구	안전 조치		v		귀사가 보유한 식품용 혼합기의 주입구 및 회전부에 대한 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택)	(밀폐식 주입호퍼)위험구역에 신체가 도달할 수 없도록 충분히 긴 길이의 주입구가 설치되었다. (연동시스템)위의 밀폐식 주입호퍼가 설치되었으며, 탈부착이 가능한 경우 연동회로에 의해 기계가 정지한다. (덮개)신체가 통과할 수 없도록 촘촘한 덮개 또는 방호울이 설치되었다. (연동시스템)위의 덮개 또는 방호울이 설치되었으며, 개폐시 연동회로에 의해 기계가 정지한다. (광전자식 안전장치)광전자식 안전장치가 설치되었다. (안전거리)바닥에서 부터 투입구까지 높이는 1.6m이상, 바닥에서부터 위험점(회전부)까지 총 거리는 2.25m 이상이다. (감시기구)위의 안전거리를 유지하고 있으며, 투입구 안쪽 확인을 위한 거울 또는 레벨지시기 등이 설치되었다. 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.	방호장치 설치실태 확인 및 검사기준 내 방호장치 설명용 고빈도 중대재해 원인
				v		자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품들에 적용(수리)이 불가능한 방호장치를 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택, 객, 주)	(밀폐식주입호퍼)위험구역에 신체가 도달할 수 없도록 충분히 긴 길이의 주입구 (연동시스템)위의 밀폐식 주입호퍼가 탈부착이 가능한 경우 기계정지 연동회로 (덮개)신체가 통과할 수 없도록 촘촘한 덮개 또는 방호울 (연동시스템) 위의 덮개 개폐시 기계정지 연동회로 (광전자식안전장치) 광전자식 안전장치 (감시기구)투입구 안쪽 확인을 위한 거울 또는 레벨지시기 (사유:)	기존제품 방호장치 적용성 *파란보기:고빈도 중대재해원인
		수동덮개안전 조치 수준		v		귀사가 보유한 식품용 혼합기에 인력으로 조작되는 덮개가 설치되어 있는 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택)	덮개를 여닫는데 필요한 힘은 250N(26kgf) 이하이다. 카운터웨이트,스프링등을 이용해 덮개가 급격하게 닫히지 않도록 되어있다. 덮개에는 손잡이가 설치되어있다. 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.	검사기준 마련을 위한 추가 질문(인증원 요청) 저빈도 중대재해 원인

			동력덮개안전조치 수준	v		자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 인력으로 개폐되는 덮개를 설치하는 경우 아래의 보기 중 만족하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택, 객, 주)	덮개를 여닫는데 필요한 힘은 250N(26kgf) 이하이다. 카운터웨이트,스프링등을 이용해 덮개가 급격하게 닫히지 않도록 되어있다. 덮개에는 손잡이가 설치되어있다. (사유:)	
					v	귀사가 보유한 식품용혼합기에 동력으로 조작되는 덮개가 설치되어 있는 경우 아래의 안전조치현황을 체크하여 주십시오.(다중선택)	덮개가 내려오는 속도는 초당50mm를 초과하지 않는다. 덮개의 닫힘조작은 가동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동된다. 배관 또는 호스의 파손 등으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 움직임이 정지된다. 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.	
				v		자율안전확인신고 제도 시행(2013년3월) 이전에 생산된 제품에 동력으로 조작되는 덮개를 설치하는 경우 아래의 보기중 만족하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택, 객, 주)	덮개가 내려오는 속도는 초당50mm를 초과하지 않는다. 덮개의 닫힘조작은 가동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동된다. 배관 또는 호스의 파손등으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 움직임이 정지된다. (사유:)	
			방호장치		v	귀사가 보유한 식품용 혼합기의 주입구 및 회전부에 적용가능한 방호장치를 체크하여 주십시오.(다중선택)	적용할 수 없음, 밀폐식 주입호퍼, 덮개, 연동시스템, 광전자식 안전장치, 안전거리, 감시기구	기존제품 방호장치 적용성
					v	'적용할수없음', '밀폐식주입호퍼', '덮개'를 체크한 경우 그 외의 방호장치를 적용할 수 없는 사유에 대해 체크하여주십시오.	원료의 화학반응등의 문제로 기계작동중 원료투입이 불가피하다. 전체 생산공정상 혼합기는 상시 작동중이어야 한다. 원료투입빈도가 높아 방호장치를 설치하는 경우 생산차질이 예상된다. 시스템구성비용이 혼합기 교체비용에 상응할 것으로 예상된다. 시스템구성이 기계적관점에서 현실적으로 불가능하다. 기타	기존제품 방호장치 적용의 현실적 문제점
			디딤판 안전조치		v	식품용혼합기에 디딤판 또는 플랫폼을 설치한 경우 아래의 안전조치현황을 체크하여 주십시오.(다중선택)	디딤판 또는 플랫폼으로부터 위험점까지 거리는 2.25m 이상이다. 디딤판 또는 플랫폼으로부터 위험점까지 거리가 2.25m 이하인 경우, 연동회로에 의해 하중이 가해지면 기계가 정지한다.	검사기준 마련을 위한 추가 질문(인증원 요청) 저빈도 중대재해 원인

							디딤판 바닥은 미끄러지지 않는 구조다. 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이하인 경우 바닥 크기는 폭 400mm, 길이 350mm, 발끝막이판 15mm 이상이다. 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이상인 경우 바닥크기는 폭500mm, 길이400mm, 발끝막이판15mm 이상이다. 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이상인 경우 중간 디딤판(폭300mm, 길이200mm) 또는 사다리(폭 80mm, 길이500mm, 경사70도미만)+손잡이등 추락 방지 조치가 되어 있다. 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.		
				v			귀사의 제품에 하중이 가해지면 기계가 정지하는 연동회로가 설치된 디딤판 또는 플랫폼을 설치하는 것이 가능합니다	예, 아니오	
				v			적용(수리)가 불가하다고 응답한 사유를 기술하여 주십시오	(사유:)	
			방호장치		v		디딤판 또는 플랫폼을 사용하는 경우 *의 보기기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까?	예, 아니오	
					v		불가능한 경우 해당기준과 사유를 기술하여 주십시오.	주관식	
		배출구	안전조치		v		귀사가 보유한 식품용혼합기의 배출구에 대한 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택)	위험구역으로의 접근을 방지하기 위해 보호 후드등의 가드가 550mm이상 돌출되어 설치되어 있다. 가드는 측면으로부터의 접근도 보호할 수 있다. 보호후드와 트롤리, 컨테이너와의 사이간격은 5mm 이하이다. 보호후드, 트롤리, 컨테이너가 위치로부터 50mm 이상 벗어나는 경우 혼합축이 정지하거나 배출플랩이 닫힌다. 보호후드, 배출플랩은식품용혼합기 작동과 연동되어 있다. 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.	검사기준 마련을 위한 추가 질문(인증원 요청) 저빈도 중대재해 원인
			방호장치	v			자율안전확인신고 제도 시행(2013년3월) 이전에 생산된 제품의 배출구에 적용하기 어려운 기준을 체크하고	위험구역으로의 접근을 방지하기 위해 보호 후드등의 가드가 550mm이상 돌출되어 설치되어 있다.	

							사유를 작성하여 주십시오.(다중선택, 객, 주)	가드는 측면으로부터의 접근도 보호할 수 있다. 보호후드와 트롤리, 컨테이너와의 사이간격은 5mm 이하이다. 보호후드, 트롤리, 컨테이너가 위치로부터 50mm 이상 벗어나는 경우 혼합축이 정지하거나 배출플랩이 닫힌다. 보호후드, 배출플랩은 식품용혼합기 작동과 연동되어 있다. (사유:)	
					v		귀사의 식품용혼합기의 배출구에는 *번의 보기기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까?	예, 아니오	기존제품 방호장치 적용성
					v		불가능한 경우 해당기준과 사유를 기술하여 주십시오.	주관식	기존제품 방호장치 적용의 현실적 문제점
		가로형혼합기	내용물배출시 회전날 회전필요여부	v	v		(가로형혼합기를 보유한 경우) 내용물 배출작업시 회전날의 회전이 반드시 필요합니까?	예, 아니오	검사기준 마련을 위한 추가 질문(인증원 요청) 저빈도 중대재해 원인
		방호장치	방호장치필요정도	v	v	v	식품용혼합기 끼임사고예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)	밀폐식 주입호퍼, 덮개, 연동시스템, 광전자식안전장치, 감시기구, 연동 디딤판 또는 플랫폼, 배출구 가드(보호후드)	
						v	자율안전확인신고 제도시행 이전에 제작된 식품용혼합기에 설치가능한 방호장치수준은 현실적으로 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)	밀폐식 주입호퍼, 덮개, 연동시스템, 광전자식안전장치, 감시기구, 연동 디딤판 또는 플랫폼, 배출구 가드(보호후드)	
			방호장치적용시비용	v			적용(수리) 가능한 방호장치에 대해 1대당 소요되는 대략적인 비용을 작성하여 주십시오.	밀폐식 주입호퍼(), 덮개(), 연동시스템(), 광전자식안전장치(), 감시기구(), 연동 디딤판 또는 플랫폼(), 배출구 가드(보호후드)()	사회적 비용 추정
		검사대상범위	검사대상범위			v	식품용혼합기가 안전검사대상에 포함되는 경우 검사대상 범위는 어디까지가 적정하다고 생각하십니까?	구동모터 1.2kW 이상(현 자율안전확인신고 대상 범위 동일) 구동모터 3kW이상 구동모터 10kW이상 구동모터 50kW이상 구동모터 100kW이상 기타 또는 모르겠음	

표 C 심층면담을 위한 설문항목 (파쇄기 또는 분쇄기, 식품파쇄기)

대 분류	중 분류	항목	설문대상 (제조사, 사업장, 일선기관)			설문	객관식문항	비고
			제조사	사업장	일선기관			
위험 기계 사용, 관리 실태	파쇄 기/ 분쇄 기	개구 부	안전 조치			귀사가 보유한 파쇄기 또는 분쇄기의 개구부에 대한 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.	(안전거리/틈새)투입구의 호퍼나 투입장치는 위험구역으로 신체가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리 및 안전틈새를 확보하였다. (배출구 가드)배출부에는 고정식 또는 기계작동과 연동되는 연동식 가드를 설치하였다. (개구부 가드)정비, 청소용 등의 개구부에는 고정식 또는 기계 작동과 연동되는 연동식 가드를 설치하였다. (불시탐침방지)호퍼의 덮개는 불시에 닫히지 않도록 조치되어 있다. (파쇄물 비산 방지)분쇄·파쇄물이 작업 중에 투입구를 통해 빠져나오지 않도록 되어있다. (예시) (추락방지)호퍼로 추락할 또는 협착할 위험이 있는 구조의 투입구에는 방호덮개 또는 안전난간이 설치되어 있다. 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.	방호장치 설치실태 확인 및 검사기준 내 방호장치 설명용 고빈도 중대재해 원 인
						자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 적용(수리)이 불가능한 방호장치를 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택, 객, 주)	(안전거리/틈새)투입구의 호퍼나 투입장치에 안전거리 및 안전틈새를 확보하는 장치 (배출구 가드)배출부에 고정식 또는 기계작동과 연동되는 연동식 가드 (개구부 가드)정비, 청소용 등의 개구부에는 고정식 또는 기계 작동과 연동되는 연동식 가드 (불시탐침방지)호퍼의 덮개는 불시에 닫히지 않도록 조치되어 있다. (파쇄물 비산 방지)분쇄·파쇄물이 작업 중에 투입구를 통해 빠져나오지 조치 (예시) (추락방지)호퍼로 추락할 또는 협착할 위험이 있는 구조의 투입구에 방호덮개 또는 안전난간 설치 (사유:)	

			방호 장치		v	귀사가 보유한 식품용 혼합기의 투입구 및 회전부에 적용 가능한 방호장치를 체크하여 주십시오.(다중선택)	적용 할 수 없음, 밀폐식 투입호퍼, 덮개, 연동시스템, 광전자식 안전장치, 안전거리, 감시기구	기존제품 방호장치 적용성
					v	'적용할 수 없음', '밀폐식 투입호퍼', '덮개'를 체크한 경우 그 외의 방호장치를 적용할 수 없는 사유에 대해 체크하여 주십시오.	원료의 화학반응 등의 문제로 기계작동 중 원료 투입이 불가피하다. 전체 생산공정상 혼합기는 상시 작동 중이어야 한다. 원료 투입 빈도가 높아 방호장치를 설치하는 경우 생산차질이 예상된다. 시스템 구성비용이 혼합기 교체비용에 상응할 것으로 예상된다. 시스템 구성이 기계적 관점에서 현실적으로 불가능 하다. 기타	기존제품 방호장치 적용의 현실적 문제점
		동력 투입 장치	안전 조치		v	귀사의 파쇄기 또는 분쇄기에 동력으로 작동되는 투입장치가 설치되어 있는 경우 다음의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.	필름, 섬유, 끈 등 엉킴을 유발하는 자재를 취급하는 경우 자재가 자동으로 투입되는 것을 방지하기 위한 트립장치가 설치되어 있다.(트립철선, 원격탐촉자, 압력감지장치 등) 피드호퍼 개구부의 작동상태를 관찰할 수 있다. 위험구역으로부터 2m 이상 떨어진 위치에 가동유지형 양수조 작식 안전장치가 설치되어 있다. 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.	검사기준 마련을 위한 추가 질문(인증원 요청) 저빈도 중대재해 원인
					v	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 동력투입장치를 설치하는 경우 아래의 보기 중 만족하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택, 객, 주)	필름, 섬유, 끈 등 엉킴을 유발하는 자재를 취급하는 경우 자재가 자동으로 투입되는 것을 방지하기 위한 트립장치가 설치되어 있다.(트립철선, 원격탐촉자, 압력감지장치 등) 피드호퍼 개구부의 작동상태를 관찰할 수 있다. 위험구역으로부터 2m 이상 떨어진 위치에 가동유지형 양수조 작식 안전장치가 설치되어 있다. (사유:)	
			방호 장치		v	귀사의 파쇄기 또는 분쇄기에는 *의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까?	예, 아니오	기존제품 방호장치 적용성
					v	불가능한 경우 해당 기준과 사유를 기술하여 주십시오.	주관식	기존제품 방호장치 적용의 현실적 문제점
		로터 구속 장치		v		자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에도 로터구속장치는 대부분 설치되어 있습니까?	예, 아니오	검사기준 마련을 위한 추가 질문(인증원 요청)
		명판 현황	혼합기 부착 명판 내용		v	귀사의 혼합기에 부착되어 있는 명판에 포함되어 있는 내용을 체크하여 주십시오.(다중선택)	명판 부착되어 있지 않음, 제조자명 및 주소, 모델명 또는 형식명, 제조연월일, 기기 일련번호, 혼합용량, 회전수, 전동기 용량, 기계의 중량, 자율안전확인표시(KCs 마크)	저빈도 중대재해 원인

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

		방호장치	미부착 사유		√	명판이 부착되어 있지 않은 경우 다음 중 현재 확인 가능한 항목을 체크하여 주십시오.(다중선택)	제조자명 및 주소, 모델명 또는 형식명, 제조연월일, 기기 일련번호, 혼합용량, 회전수, 전동기 용량, 기계의 중량	
			방호장치 필요정도	√	√	√	파쇄기 또는 분쇄기 끼임사고 예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)	투입구/투입장치 안전거리 및 안전틈새 확보, 배출구 가드, 개구부 가드, 덮개 불시닫힘 방지, 파쇄물 비산 방지, 추락방지
			방호장치 적용시 비용			√	자율안전확인신고 제도 시행 이전에 제작된 파쇄기 또는 혼합기에 설치 가능한 방호장치 수준은 현실적으로 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)	투입구/투입장치 안전거리 및 안전틈새 확보, 배출구 가드, 개구부 가드, 덮개 불시닫힘 방지, 파쇄물 비산 방지, 추락방지
			검사 대상 범위	√		√	파쇄기 또는 분쇄기가 안전검사 대상에 포함되는 경우 검사대상 범위는 어디까지가 적정하다고 생각하십니까?	구동모터 1.2kW 이상(현 자율안전확인신고 대상 범위 동일) 구동모터 3kW 이상 구동모터 10kW 이상 구동모터 50kW 이상 구동모터 100kW 이상 기타 또는 모르겠음
	식품 파쇄기	주입구형	안전 조치		√		귀사가 보유한 식품용 파쇄기가 주입구형인 경우 아래의 안전 조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택)	주입구 직경이 52mm 이하인 경우 주입구와 월 사이에 120mm 이상 안전거리를 확보하였다. 주입구 직경이 52mm 이상인 경우 손의 접근을 제한하기 위한 판을 설치하였으며 탈착식인 경우 기계작동과 연동하였다. * 푸셔 필요여부 추가확인 요(인증원 요청)
				√			자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 적용(수리)이 불가능한 방호장치를 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택)	주입구 직경이 52mm 이하인 경우 주입구와 월 사이에 120mm 이상 안전거리를 확보하는 장치 주입구 직경이 52mm 이상인 경우 손의 접근을 제한하기 위한 판 및 탈착식인 경우 기계작동과 연동 재료를 밀어넣는 푸셔(pushers)
		방호 장치			√		귀사의 식품파쇄기에는 *의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정 조치가 가능합니까? Y, N	예, 아니오
					√		불가능한 경우 해당 기준과 사유를 기술하여 주십시오.	(사유 :)
		호퍼형	안전 조치		√		귀사가 보유한 식품용 파쇄기가 호퍼형인 경우 아래의 안전 조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택)	(밀폐식 주입호퍼)위험구역에 신체가 도달할 수 없도록 충분히 긴 길이의 주입호퍼가 설치되었다. (연동시스템)위의 밀폐식 주입호퍼가 설치되었으며, 탈부착이 가능한 경우 연동회로에 의해 기기가 정지한다. (덮개)신체가 통과할 수 없도록 촘촘한 덮개 또는 방호울이 설치되었다.
					√			방호장치 설치실태 확인 및 검사기준 내 방호장치 설명용 고빈도 중대재해 원인

						(연동시스템)위의 덮개 또는 방호울이 설치되었으며, 개폐 시 연동회로에 의해 기계가 정지한다. (광전자식안전장치)광전자식안전장치가 설치되었다. (안전거리)바닥에서부터 투입구까지 높이는 1.6m이상, 바닥에서부터 위험점(회전부)까지 총 거리는 2.25m 이상이다. (감시기구)위의 안전거리를 유지하고 있으며, 투입구 안쪽 확인을 위한 거울 또는 레벨지시기 등이 설치되었다. 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.	
			v		자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 적용(수리)이 불가능한 방호장치를 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택, 객, 주)	(밀폐식 주입호퍼)위험구역에 신체가 도달할 수 없도록 충분한 길이로 주입호퍼 (연동시스템)위의 밀폐식 주입호퍼가 탈부착이 가능한 경우 기계정지 연동회로 (덮개)신체가 통과할 수 없도록 촘촘한 덮개 또는 방호울 (연동시스템)위의 덮개 개폐 시 기계정지 연동회로 (광전자식안전장치)광전자식안전장치 (감시기구)바닥에서부터 투입구까지 높이는 1.6m이상, 바닥에서부터 위험점(회전부)까지 총 거리는 2.25m 이상 안전거리를 유지하고 있으며, 투입구 안쪽 확인을 위한 거울 또는 레벨지시기 (사유:)	
		수동 덮개 안전 조치 수준		v	귀사가 보유한 식품용 파쇄기에 인력으로 조작되는 덮개가 설치되어 있는 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.	덮개를 여닫는데 필요한 힘은 250N(26kgf) 이하이다. 카운터웨이트, 스프링 등을 이용해 덮개가 급격하게 닫히지 않도록 되어있다. 덮개에는 손잡이가 설치되어 있다. 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.	검사기준 마련을 위한 추가 질문 저빈도 중대재해 원인
			v	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 인력으로 개폐되는 덮개를 설치하는 경우 아래의 보기 중 만족하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성해 주십시오.	덮개를 여닫는데 필요한 힘은 250N(26kgf) 이하이다. 카운터웨이트, 스프링 등을 이용해 덮개가 급격하게 닫히지 않도록 되어있다. 덮개에는 손잡이가 설치되어 있다. (사유:)		
		동력 덮개 안전 조치 수준		v	귀사가 보유한 식품용 파쇄기에 동력으로 조작되는 덮개가 설치되어 있는 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.	덮개가 내려오는 속도는 초당 50mm를 초과하지 않는다. 덮개의 닫힘 조작은 자동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동된다. 배관 또는 호스의 파손 등으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 움직임이 정지된다. 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.	

				v		자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 동력으로 조작되는 덮개를 설치하는 경우 아래의 보기 중 만족하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성해 주십시오.	덮개가 내려오는 속도는 초당 50mm를 초과하지 않는다. 덮개의 닫힘 조작은 가동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동된다. 배관 또는 호스의 파손 등으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 움직임이 정지된다. (사유:)	
					v	귀사가 보유한 식품용 파쇄기의 주입호퍼에 적용 가능한 방호장치를 체크하여 주십시오.	적용 할 수 없음, 밀폐식 주입호퍼, 덮개, 연동시스템, 광전자식 안전장치, 안전거리, 감시기구	기존제품 방호장치 적용성
					v	'적용할 수 없음', '밀폐식 주입호퍼', '덮개'를 체크한 경우 그 외의 방호장치를 적용할 수 없는 사유에 대해 체크하여 주십시오.	원료의 화학반응 등의 문제로 기계작동 중 원료 투입이 불가피하다. 전체 생산공정상 혼합기는 상시 작동 중이어야 한다. 원료 투입 빈도가 높아 방호장치를 설치하는 경우 생산차질이 예상된다. 시스템 구성비용이 혼합기 교체비용에 상응할 것으로 예상된다. 시스템 구성이 기계적 관점에서 현실적으로 불가능 하다. 기타	기존제품 방호장치 적용의 현실적 문제점
		디딤판	안전조치		v	식품용 혼합기에 디딤판 또는 플랫폼을 설치한 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택)	디딤판 또는 플랫폼으로부터 위험점까지 거리는 2.25m 이상이다. 디딤판 또는 플랫폼으로부터 위험점까지 거리가 2.25m 이하인 경우, 연동회로에 의해 하중이 가해지면 기계가 정지한다. 디딤판 바닥은 미끄러지지 않는 구조다. 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이하인 경우 바닥 크기는 폭 400mm, 길이 350mm, 발끝막이판 15mm 이상이다. 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이상인 경우 바닥 크기는 폭 500mm, 길이 400mm, 발끝막이판 15mm 이상이다. 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이상인 경우 중간디딤판(폭 300mm, 길이 200mm) 또는 사다리(폭 80mm, 길이 500mm, 경사 70도 미만)+손잡이 등 추락방지 조치가 되어 있다. 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.	검사기준 마련을 위한 추가 질문(인증원 요청) 저빈도 중대재해 원인
					v	디딤판 또는 플랫폼을 사용하는 경우 *의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까?	예, 아니오	기존제품 방호장치 적용성
			방호장치		v	불가능한 경우 해당 기준과 사유를 기술하여 주십시오.	(사유:)	기존제품 방호장치 적용의 현실적 문제점

			v			귀사의 제품에 하중이 가해지면 기계가 정지하는 연동회로가 설치된 디딤판 또는 플랫폼을 설치하는 것이 가능합니까?	예, 아니오	
						적용(수리)가 불가하다고 응답한 사유를 기술하여 주십시오	(사유:)	
		배출구	안전 조치	v		귀사가 보유한 식품용 파쇄기의 배출구에 대한 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택)	배출구에 두께 5mm 이상, 구멍 직경 8mm 이하의 다공판(plate)이 설치되어 있다. 다공판 구멍 크기가 8mm 이상인 경우 보호후드를 설치하였으며 보호후드 끝은 배출구 중심으로부터 구멍 직경의 1.8배 떨어져 있다. 보호후드와 운반대차, 컨테이너의 사이 간격은 50mm 이하로 유지되며 관련 사항이 사용설명서에 제시되어 있다. 보호후드가 50mm 이상 개방되는 경우 절단날의 작동이 정지하도록 연동회로가 구성되어 있다	검사기준 마련을 위한 추가 질문(인증원 요청) 저빈도 중대재해 원인
						자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품의 배출구에 적용하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성하여 주십시오.(다중선택, 객, 주)	배출구에 두께 5mm 이상, 구멍 직경 8mm 이하의 다공판(plate)이 설치되어 있다. 다공판 구멍 크기가 8mm 이상인 경우 보호후드를 설치하였으며 보호후드 끝은 배출구 중심으로부터 구멍 직경의 1.8배 떨어져 있다. 보호후드와 운반대차, 컨테이너의 사이 간격은 50mm 이하로 유지되며 관련 사항이 사용설명서에 제시되어 있다. 보호후드가 50mm 이상 개방되는 경우 절단날의 작동이 정지하도록 연동회로가 구성되어 있다. (사유:)	
			방호 장치	v		귀사의 식품용 혼합기의 배출구에는 *번의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까?	예, 아니오	
						불가능한 경우 해당 기준과 사유를 기술하여 주십시오.	(사유:)	
		방호 장치	방호 장치 필요 정도	v	v	식품용 파쇄기 끼임사고 예방을 위하여 주입구 및 회전부에 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)	밀폐식 주입호퍼, 덮개, 연동시스템, 광전자식안전장치, 안전거리, 감시기구, 연동 디딤판 또는 플랫폼, 배출구 가드(보호후드)	
						자율안전확인신고 제도 시행 이전에 제작된 식품용 파쇄기에 설치 가능한 방호장치 수준은 현실적으로 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)	시간당 파쇄, 분쇄 용량 50kg 이상(현 자율안전확인신고 대상 범위 동일) 시간당 파쇄, 분쇄 용량 100kg 이상 시간당 파쇄, 분쇄 용량 300kg 이상	

							시간당 파쇄, 분쇄 용량 500kg 이상 시간당 파쇄, 분쇄 용량 1t 이상 기타 또는 모르겠음	
		방호 장치 적용시 비용	v			적용(수리)가능한 방호장치에 대해 1대당 소요되는 대략적인 비용을 작성하여 주십시오.	밀폐식 주입호퍼(), 덮개(), 연동시스템(), 광전자식안전장치 (), 감시기구(), 연동 디딤판 또는 플랫폼(), 배출구 가드(보호후 드())	사회적 비용 추정
	일반	방호 장치 무효화		v		이미 설치된 방호장치를 무효화하거나 제거하여 사용한 경험 이 있습니까?(예시, 기계작동 중 덮개를 개방하여 재료 주입, 연동장치 제거 등)	예, 아니오	사용 중 안전기준 강화의 당위성 확보
				v		이미 설치된 방호장치를 무효화하거나 제거하여 사용한 사유 는 무엇입니까?	빠르게 생산하기 위해, 작업에 방해가 되므로, 타인의 지시 또 는 조언에 의하여, 기타	
		자율안전기 준 미적용 사유		v		자율안전확인신고 대상임에도 자율안전기준을 불만족한 경우에 위의 자율안전기준이 귀사의 기계/기구/설비에 적 용되지 않은 상태인 이유가 무엇입니까?	신제품 구매시부터 불만족한 상태였음, 중고품 구매시부 터 불만족한 상태였음, 개조하였음, 사용 중 훼손(고장)되 었음, 기타	

표 D 심층면담을 위한 설문항목 (현 제도 인식도 및 법 개정에 대한 의견)

대 분류	중 분류	항목	설문대상 (제조사, 사업장, 일선기관)			설문	객관식문항	비고
			제조사	사업장	일선기관			
현 제도 인식도 및 법 개정 에 대 한 의 견	인식도	제도 인식도		v		산업용 기계류의 안전성 확보를 위한 「산업안전보건법」의 안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도를 알고 계십니까? (항목설명)지난 10년간 회전체 위험기계에서 발생한 끼임 사망사고의 약 60%는 회전부위에 덮개, 울 등의 방호장치가 없었기 때문에 밝혀졌습니다. 이에 정부는 회전체 위험기계 중 사망위험도가 가장 높은 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)를 안전검사 대상에 포함하여 관련 재해를 감소시키고자 합니다. 「안전검사」란 위험기계를 사용하는 사업주가 위험기계의 안전성능이 정부의 검사기준에 적합한지 검사기관으로부터 매 2년마다 검사를 받는 제도입니다. 비용은 1대당 약 7~11만원(용량별 차등)이 소요될 수 있으며 문항 **번의 보기가 대표적인 검사기준이 될 수 있습니다.	안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도에 대해 잘 모른다. 안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도에 대해 알고 있으나, 우리 사업장에 해당사항이 없다. 안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도에 대해 알고 있으며, 우리 사업장에 해당사항이 있다.	
		법개정 동의 여부	v	v	v	산업재해 예방을 위하여 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)를 안전검사 대상에 포함하는 법 개정의 필요성에 어느 정도 동의하십니까?	전혀 동의하지 않는다, 동의하지 않는다, 보통, 동의한다, 매우 동의한다	
	법 개정 필요성	법개정 반대사유		v		법 개정의 필요성에 동의하지 않는다면 사유를 체크하여 주십시오.	절차를 모르거나 복잡하고 어려워서, 설비정지로 인한 생산 지연, 검사비 및 검사결과에 따른 조치(보수) 비용, 검사기준(*번 문항 보기 참고)을 만족하는 것이 불가능해서, 과도한 규제라 생각되므로, 기타	
			v				수리 물량 감당이 어려워서, 검사기준(*번 문항 보기 참고)	

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

							을 만족하는 것이 불가능해서, 과도한 규제라 생각되므로, 기타	
					v		사업장 대부분이 절차를 모르거나 복잡하고 어려워, 사회적 비용(수리비, 검사비 등)이 재해예방효과보다 클 것으로 예상되서, 검사기준(*번 문항 보기 참고)을 만족하는 것이 불가능해서, 검사인원이 부족해서, 과도한 규제라 생각되므로, 기타	
	법개정 이점		v	v	v	혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)의 안전검사 대상 포함으로 인해 기대되는 이점이 무엇입니까?	없음, 위험성 최소화, 사후 법적 문제 예방, 재해 손실비용 감소, 기타	
	재정 지원 효과	법개정 시 비용 증가		v		혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)가 안전검사 대상에 포함되는 경우 귀사의 안전관리 비용은 어느 정도 증가할 것으로 예상됩니까?	전혀 모르겠음, 연간 100만원 미만, ~500만원, ~1000만원, ~5000만원, 5000만원 이상	
		재정 지원 필요서		v		다음 중 어떤 종류의 재정지원을 받는다면 사용 중인 위험 기계에 안전조치(*번 문항 보기 참고)를 실시하시겠습니까?(다중선택)	안전조치 실시할 의향 없음 산업재해예방시설 용자금 지원사업(10억 한도, 연이율 1.5%, 3년 거치 후 7년 분할 상환) 클린사업장 조성지원(3천만원 한도, 사고사망 등 고위험 개선 소요비용의 70% 지원) 기타	
	기타의견 및 건의사항	기타 의견 및 건의사항	v	v	v	현행 안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도의 문제점 또는 건의사항 등에 대해 자유롭게 기술하여 주십시오.	()	

조사지는 전문가 검토를 걸쳐 수정 보완되어 작성되었으며, 이를 바탕으로 심층면담 조사를 수행한다. 이를 토대로 방호장치 설치실태를 확인하고, 기존 제품에 대한 방호장치 적용 가능성을 파악한다. 또한 혼합기, 파쇄기 또는 분쇄기 검사기준의 범위와 법 개정 필요성 및 재정지원 필요성 등을 종합적으로 분석하고자 한다. 의견수렴 조사지 4종(사용자 대상, 제조사 대상, 자율안전 확인신고 실무자 및 검사예정기관 대상, 방호장치 제조사/사업장 대상)은 부록에 나와 있다.

2) 이해 관계자 심층면담 조사 결과

(1) 이해 관계자 심층면담 조사 대상

이해 관계자 심층면담조사 대상은 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계, 방호장치 제조사와 이를 사용하는 사업장 및 검사기관이다. 본 연구에서는 제조사 13개소, 검사기관 4개소 및 사용사업장 34개소를 방문하여 현장을 확인하고 심층면담을 실시하였다. (〈표 II-6.5〉, 〈표 II-6.6〉 참조) 검사기관은 4개소로 한국산업안전보건공단, 대한산업안전협회, 한국승강기안전공단, 한국안전기술협회이다. 현재 한국산업안전보건공단은 안전인증, 자율검사프로그램인정, 안전검사를 실시하고 있다. 대한산업안전협회는 안전인증(크레인, 리프트, 고소작업대, 곤돌라), 안전검사 전기종(12종), 한국승강기안전공단은 안전인증(크레인, 리프트, 고소작업대, 곤돌라), 안전검사 전기종(12종), 한국안전기술협회는 안전검사 전기종(12종)에 대한 검사를 수행하고 있다.

〈표 II-6.5〉 심층면담 실시 제조사 명단

연번	사업장/기관	업종	소재지	제조기기
1	(주)**	그 외 기타 일반 목적용 기계 제조업	경기 부천	안전기
2	**어링	그 외 기타 일반 목적용 기계 제조업	부산 사상	안전기
3	**일렉	그 외 기타 일반 목적용 기계 제조업	경기 시흥	자동전격방지기
4	**스텝	그 외 기타 일반 목적용 기계 제조업	경기 시흥	자동전격방지기
5	**스이	그 외 기타 일반 목적용 기계 제조업	인천 서구	급정지장치
6	**피엠(주)	그 외 기타 일반 목적용 기계 제조업	인천 서구	급정지장치
7	**주식회사	그 외 기타 일반 목적용 기계 제조업	부산 기장	연삭기

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

8	(주)**	그 외 기타 일반 목적용 기계 제조업	김해 한림면	연삭기
9	주식회사**	그 외 기타 일반 목적용 기계 제조업	대구 동구	동근톱
10	크레**	그 외 기타 일반 목적용 기계 제조업	대구 중구	동근톱
11	**기계	그 외 기타 일반 목적용 기계 제조업	김해 상동면	동근톱, 대패
12	**기계(주)	그 외 기타 일반 목적용 기계 제조업	인천광역시 서구	혼합기, 파쇄기
13	**공업(주)	그 외 기타 일반 목적용 기계 제조업	경기 시흥시	혼합기, 파쇄기

〈표 II-6.6〉 심층면담 실시 사용 사업장 명단

연번	사업장/기관	업종	소재지	보유기기
1	**철강	제조업	김해 주촌	역화방지
2	**산업	제조업	부산 다대동	역화방지, 자동전격방지
3	**조선	제조업	부산 감천동	역화방지, 자동전격방지, 연삭기
4	**에스	제조업	김해 주촌	역화방지
5	**테크	제조업	김해 주촌	역화방지
6	**트리	제조업	충북 예산군	급정지장치
7	**	제조업	경기도 화성	급정지장치
8	**니텍	제조업	부산 다대동	연삭기
9	**엠지	제조업	부산 과학산단2로	연삭기
10	**라인	제조업	김해 생림면	동근톱
11	**스너	제조업	김해 주촌	동근톱, 자동전격방지
12	**앤씨	아스팔트콘크리트및혼합제품제조업	김해시 진영읍	혼합기
13	**산업	제조업	부산시 영도구	혼합기
14	**산업(주)	제조업	창원시 진해구	혼합기
15	**씨엠	제조업	경북 경산시 와촌면	혼합기
16	**어링	제조업 밸브	부산시 사상구	혼합기
17	**수강	제조업 밸브	경남 김해시 주촌면	혼합기
18	**스팅(주)	제조업 선박부품	경북 고령군 다산면	혼합기
19	**스코	기타(도소매 및 페인트제조)	대구 달서구	혼합기
20	(주)**	기타(주물사혼합기)	경북 고령군 다산면	혼합기
21	**	제조업	창원 성산구	혼합기
22	**미셀(주)	의약품화학물및항생물질제조업	울산광역시 울주군	파쇄기
23	(주)**	지정 외 폐기물 처리업?	부산광역시 사상구	파쇄기
24	**개발(주)	지정 외 폐기물 처리업?	울산광역시 울주군	파쇄기
25	**엔피(주)	펄프 제조업	울산광역시 울주군	파쇄기
26	**스콘	아스팔트콘크리트및혼합제품제조업	부산 사하구 엄궁	파쇄기
27	**스트(주)	비금속류 원료 재생업	부산 사하구 홍티로	파쇄기
28	**몰드	제조업(사출금형)	울산 북구	파쇄기
29	**스틸	제조업	부산 감천동	파쇄기, 자동전격방지, 연삭기
30	**식품(주)	기타식료품제조업	경남 밀양시	식품혼합기
31	(주)**	면류, 마카로니및유사식품제조업	부산광역시 사상구	식품혼합기
32	(주)**	식품 제조업	경북 영천시 화산면	식품혼합기, 식품분쇄기
33	**공사	조미료(장류포함)제조업및제염업	대구 달서구	식품혼합기, 식품분쇄기
34	**센타	도.소매	양산시 중부동	식품분쇄기

(2) 이해 관계자 심층면담 조사 결과

가) 사용 사업장 : 혼합기, 파쇄기, 식품가공용 기계

문항 [1.2]	자율안전확인신고 대상이 아니거나 잘 모르는 경우, 다음의 해당하는 항목에 체크해 주십시오. (다중선택) ① 2013년 3월 이전 제작 () ② 혼합기 : 외통 전체가 회전하는 용기회전형(), 분사장치를 이용하는 기류교반형(), 용기용량 200리터 미만(), 모터용량 1kW(1.4마력) 미만() ③ 파쇄기 또는 분쇄기 : 시간당 파쇄·분쇄 용량 50kg 미만() ④ 식품가공용기계(혼합기) : 외통 전체가 회전하는 용기회전형(), 구동모터 1.2kW(1.6마력) 이하() ⑤ 식품가공용기계(파쇄기) : 구동모터 1.2kW(1.6마력) 이하()
-------------	--

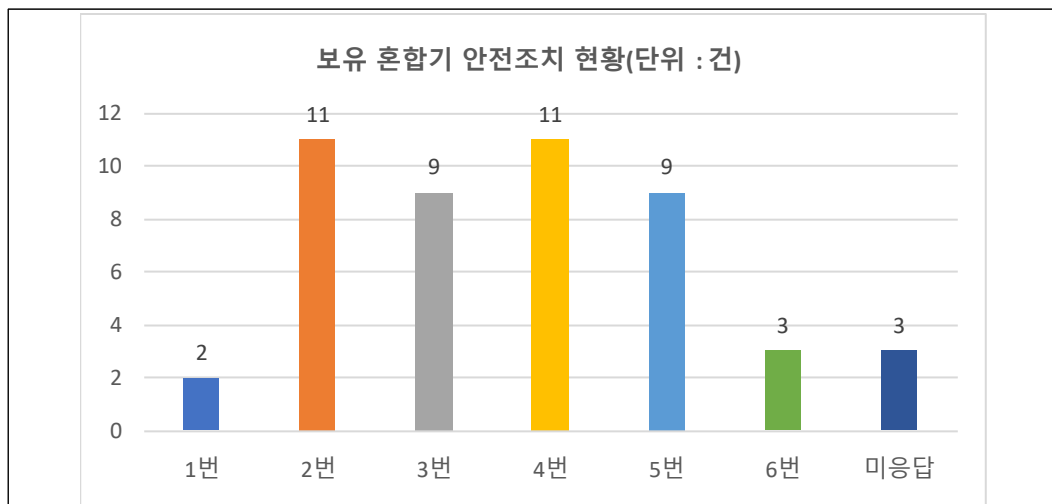
6개 품목의 방호장치가 자율안전확인신고 대상임을 잘 모르는 경우에 대한 문항의 설문조사 결과 2013년 3월 이전에 제작된 혼합기, 파쇄기/분쇄기가 각각 13건, 9건으로 제일 많이 집계되었으며, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기)는 모두 미응답을 한 것으로 나타났다.

문항[2.1]~[2.7]까지는 혼합기의 안전검사 포함 대상 방안에 대하여 혼합기 사용 사업장 16개소를 대상으로 조사되었다. 문항[3.1]~[3.13]까지는 식품용 혼합기의 안전검사 포함 대상 방안에 대하여 식품용 혼합기 사용 사업장 3개소를 대상으로 조사되었다. 문항[4.1]~[4.9]까지는 파쇄기/분쇄기의 안전검사 포함 대상 방안에 대하여 파쇄기/분쇄기 사용 사업장 13개소를 대상으로 조사되었다. 문항[5.1]~[5.15]까지는 식품용 파쇄기의 안전검사 포함 대상 방안에 대하여 식품용 파쇄기 사용 사업장 3개소를 대상으로 조사되었다. 문항[6.1]~[7.5]까지는 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기) 사용 사업장에 공통으로 조사되었다.

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [2.1]	귀사가 보유한 혼합기의 안전조치 현황에 대해 체크하여 주십시오. (다중선택) ① 위험부위에 덮개 또는 울 등이 설치되어 있지 않다. ② (덮개)개구부 추락, 구동부(회전날) 접촉 등으로부터 작업자를 보호하기 위하여 혼합기에 덮개 또는 울 등을 설치하였다. ③ (연동시스템)혼합기로부터 내용물을 꺼내거나 청소·정비·보수 등의 작업을 하는 때 회전날이 정지되도록 덮개에 연동시스템을 설치하였다. ④ (기동스위치)덮개가 닫힌 후 기동스위치를 조작해야만 회전날의 운동이 시작된다. ⑤ (잠금장치)혼합기에는 잠금장치가 설치되어 있으며 회전 중 잠금상태가 유지되고 있다. ⑥ (시간지연장치)기계의 작동을 정지시킨 후 회전날의 관성을 고려하여 일정시간이 지난 후 덮개가 개방되는 시간지연장치가 설치되어 있다.
-------------	--

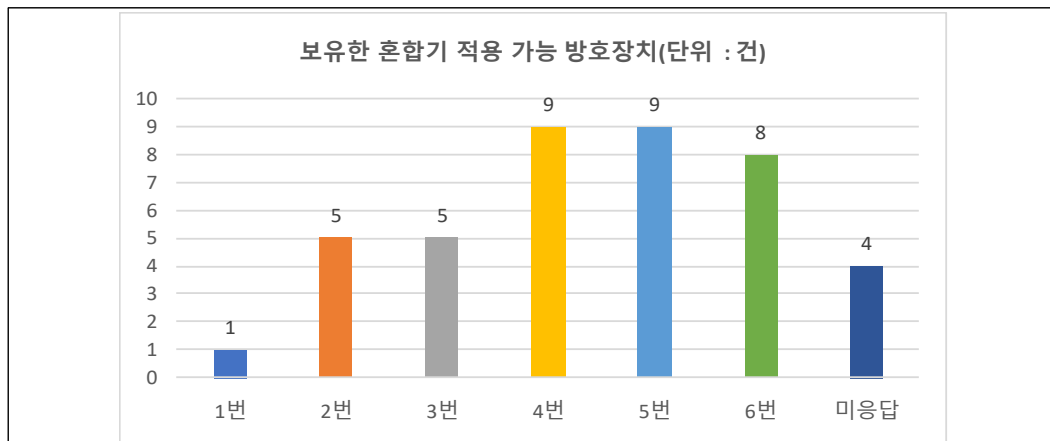
사업장이 보유한 혼합기에 안전조치 현황은 ‘덮개 또는 울’, ‘기동스위치’가 각 11건으로 가장 많이 실시되고 있는 것으로 집계되었으며, ‘연동시스템’과 ‘잠금장치’가 각 9건으로 그 뒤를 이어 두 번째로 많이 실시하는 안전조치로 확인되었다. 그 외 ‘시간지연장치’ 3건, ‘미응답’ 3건, ‘덮개 또는 울 미설치’ 1건 순이었다.



구분	표본수	응답수(응답률)						
		1번	2번	3번	4번	5번	6번	미응답
혼합기	16	2 (12.5%)	11 (68.75%)	9 (56.25%)	11 (68.75%)	9 (56.25%)	3 (18.75%)	3 (18.75%)

문항 [2.2]	귀사가 보유한 혼합기에 적용 가능한 방호장치를 체크하여 주십시오.(다중선택)
	① 적용 할 수 없음
	② 덮개
	③ 연동시스템
	④ 가동스위치
	⑤ 잠금장치
	⑥ 시간지연장치

사용 중인 혼합기에 적용 가능한 방호장치에 대하여 ‘가동스위치’와 ‘잠금장치’가 9건으로 가장 높은 응답 수를 보였으며, 전체 중 56.25%를 차지하는 것으로 나타났다. 다음으로 ‘시간지연장치’가 8건으로 두 번째로 많은 응답을 받았으며, 그 외 ‘덮개’와 ‘연동시스템’이 각 5건, ‘미응답’ 4건, ‘적용 불가능’ 1건으로 조사되었다.



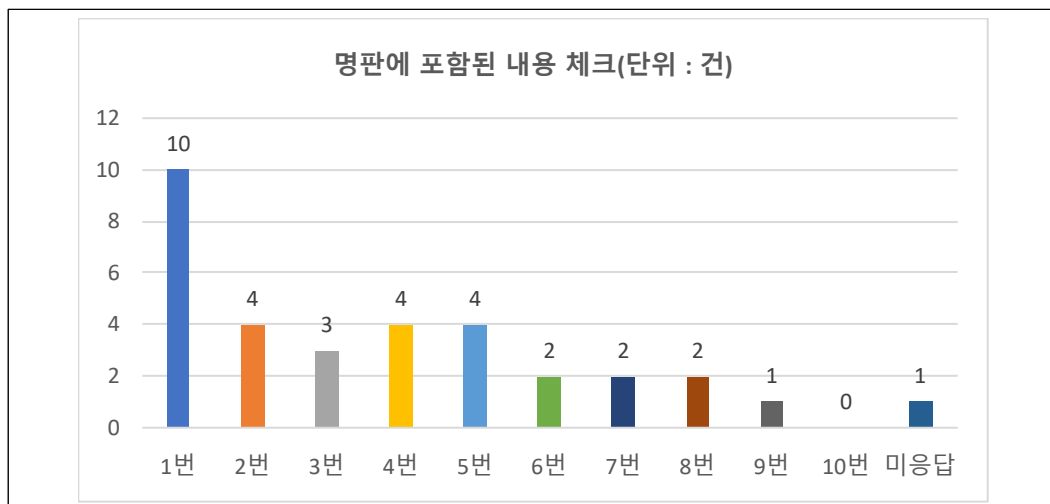
구분	표본수	응답수(응답률)						
		1번	2번	3번	4번	5번	6번	미응답
혼합기	16	1 (6.25%)	5 (31.25%)	5 (31.25%)	9 (56.25%)	9 (56.25%)	8 (50%)	4 (25%)

문항 [2.3]	‘적용할 수 없음’ 또는 ‘덮개’를 체크한 경우 그 이상의 방호장치를 적용할 수 없는 사유에 대해 체크하여 주십시오. ① 원료의 화학반응 등의 문제로 기계작동 중 원료 투입이 불가피하다. ② 전체 생산공정상 혼합기는 상시 작동 중이어야 한다. ③ 원료 투입 빈도가 높아 방호장치를 설치하는 경우 생산차질이 예상된다. ④ 시스템 구성비용이 혼합기 교체비용에 상응할 것으로 예상된다. ⑤ 시스템 구성이 기계적 관점에서 현실적으로 불가능 하다. ⑥ 기타()
-------------	---

사용 중인 혼합기에 적용 가능한 방호장치로 단순 ‘덮개’ 또는 ‘적용 불가능’으로 선택한 사업장에 대하여 사유를 조사하였다. 그 결과 ‘원료 투입 빈도가 높아 방호장치를 설치하는 경우 생산 차질이 예상’이 1건, ‘기타’가 1건으로 응답되었으며 두 사업장 외에는 모두 미응답 하였다.

문항 [2.4]	귀사의 혼합기에 부착되어 있는 명판에 포함되어 있는 내용을 체크하여 주십시오. (다중선택)
	① 명판 부착되어 있지 않음
	② 제조자명 및 주소
	③ 모델명 또는 형식명
	④ 제조연월일
	⑤ 기기 일련번호
	⑥ 혼합용량
	⑦ 회전수
	⑧ 전동기 용량
	⑨ 기계의 중량
	⑩ 자율안전확인표시(KCs 마크)

혼합기에 부착된 명판에 포함된 내용을 조사하였으며, ‘제조자명 및 주소’, ‘제조연월일’, ‘기기 일련번호’가 각각 4건씩 응답을 받았다. 그러나 ‘명판이 부착되어 있지 않음’이 10건으로 전체 중 62.5%를 차지하여 대부분의 혼합기에는 명판이 부착되어 있지 않은 것으로 조사되었다.

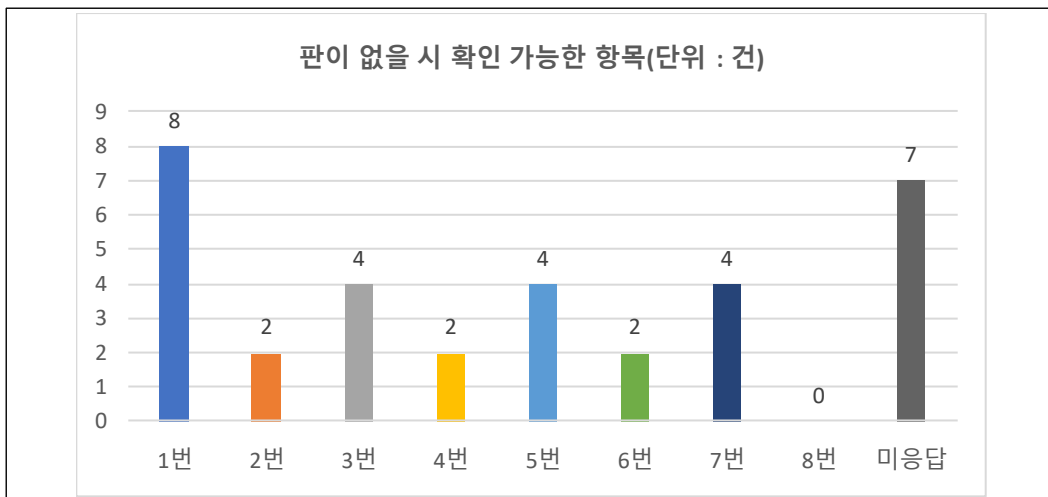


구분	표본수	응답수(응답률)				
		1번	2번	3번	4번	5번
혼합기	16	10 (62.5%)	4 (25%)	3 (18.75%)	4 (25%)	4 (25%)
		6번	7번	8번	9번	미응답
		2 (12.5%)	2 (12.5%)	2 (12.5%)	1 (6.25%)	1 (6.25%)

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [2.5]	판이 부착되어 있지 않은 경우 다음 중 현재 확인 가능한 항목을 체크하여 주십시오.(다중선택)
	① 제조자명 및 주소
	② 모델명 또는 형식명
	③ 제조연월일
	④ 기기 일련번호
	⑤ 혼합용량
	⑥ 회전수
	⑦ 전동기 용량
	⑧ 기계의 중량

명판이 부착되어 있지 않은 경우 현재 확인 가능한 정보를 체크하게 하였으며 ‘제조자명 및 주소’가 8건으로 가장 높게 응답 되었고, 전체 중 50%를 차지했다. 다음으로 ‘미응답’이 7건으로 두 번째로 높게 집계되었으며 전체 중 43.75%를 차지하는 것으로 나타났다. 그 외로는 ‘제조연월일’, ‘혼합용량’, ‘전동기 용량’이 각 4건, ‘모델명 또는 형식명’, ‘기기 일련번호’, ‘회전수’가 각 2건으로 조사되었다.



구분	표본수	응답수(응답률)			
		1번	2번	3번	4번
혼합기	16	8 (50%)	2 (12.5%)	4 (25%)	2 (12.5%)
		5번	6번	7번	미응답
		4 (25%)	2 (12.5%)	4 (25%)	7 (43.75%)

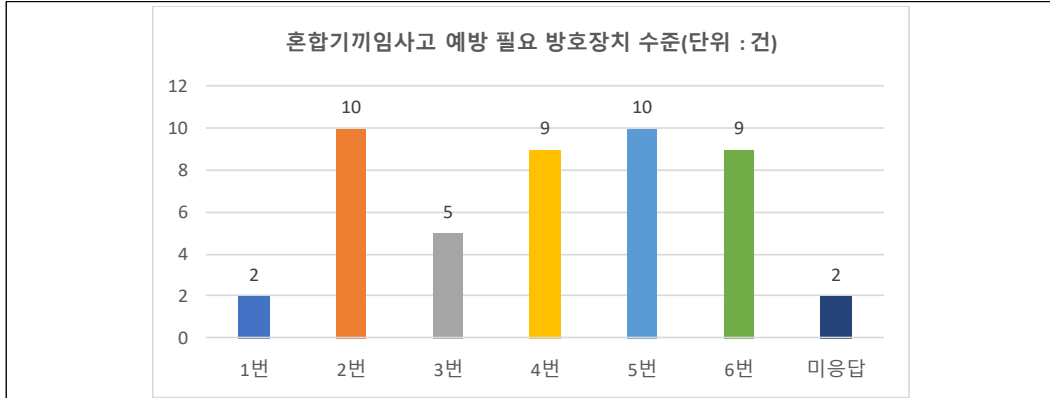
문항 [2.6]	(가로형 혼합기를 보유한 경우) 내용물 배출 작업시 회전날의 회전이 반드시 필요합니까? ① 예 ② 아니오
-------------	--

가로형 혼합기는 배출 작업시 회전날의 회전이 필요한 경우가 전체 응답자 16개소 중 9건으로 56.25%를 차지하는 것으로 나타났다.

문항 [2.7]	혼합기 끼임사고 예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택) ① 방호장치 필요 없음 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 가동스위치 ⑤ 잠금장치 ⑥ 시간지연장치
-------------	---

혼합기 끼임사고를 예방하기 위하여 필요한 방호장치 수준에 대해 ‘덮개’, ‘잠금장치’의 응답 수가 10건으로 높게 응답 되었으며, 전체 중 62.5%를 차지했다. ‘가동스위치’과 ‘시간지연장치’의 경우도 9건으로 두 번째로 높게 응답하였다 ‘그 외 ’연동시스템‘이 5건, ’방호장치 필요없음‘과 ’미응답‘이 2건 씩 조사되었다.

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안



구분	표본수	응답수(응답률)						
		1번	2번	3번	4번	5번	6번	미응답
혼합기	16	2 (12.5%)	10 (62.5%)	5 (31.25%)	9 (56.25%)	10 (62.5%)	9 (56.25%)	2 (12.5%)

문항 [3.1]	귀사가 보유한 식품용 혼합기의 주입구 및 회전부에 대한 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① (밀폐식 주입호퍼) 위험구역에 신체가 도달할 수 없도록 충분히 긴 길이의 주입구가 설치되었다. ② (연동시스템)위의 밀폐식 주입호퍼가 설치되었으며, 탈부착이 가능한 경우 연동회로에 의해 기계가 정지한다. ③ (덮개)신체가 통과할 수 없도록 촘촘한 덮개 또는 방호울이 설치되었다. ④ (연동시스템)위의 덮개 또는 방호울이 설치되었으며, 개폐 시 연동회로에 의해 기계가 정지한다. ⑤ (광전자식안전장치)광전자식안전장치가 설치되었다. ⑥ (안전거리)바닥에서부터 투입구까지 높이는 1.6m이상, 바닥에서부터 위험점(회전부)까지 총 거리는 2.25m 이상이다. ⑦ (감시기구)위의 안전거리를 유지하고 있으며, 투입구 안쪽 확인을 위한 거울 또는 레벨지시기 등이 설치되었다. ⑧ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다. ⑨ 잘 모르겠다.
-------------	--

사업장이 보유한 식품용 혼합기에 안전조치 현황은 ‘연동시스템’의 응답 수가 3건으로 모든 응답자가 선택한 것으로 나타났다.

문항 [3.2]	귀사가 보유한 식품용 혼합기에 인력으로 조작되는 덮개가 설치되어 있는 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 덮개를 여닫는데 필요한 힘은 250N(26kgf) 이하이다. ② 카운터웨이트, 스프링 등을 이용해 덮개가 급격하게 닫히지 않도록 되어있다. ③ 덮개에는 손잡이가 설치되어 있다. ④ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다. ⑤ 잘 모르겠다.
-------------	--

식품용 혼합기에 인력으로 조작되는 덮개가 설치되어 있는 경우 해당 덮개의 안전조치 현황에 대하여 총 3개소가 응답하였으며 ‘손잡이가 설치되어 있다’가 2건, ‘모두 조치 안됨’이 1건으로 조사되었다.

문항 [3.3]	귀사가 보유한 식품용 혼합기에 동력으로 조작되는 덮개가 설치되어 있는 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 덮개가 내려오는 속도는 초당 50mm를 초과하지 않는다. ② 덮개의 닫힘 조작은 가동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동된다. ③ 배관 또는 호스의 파손 등으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 움직임이 정지된다. ④ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다. ⑤ 잘 모르겠다.
-------------	--

식품용 혼합기에 동력으로 조작되는 덮개가 설치되어 있는 경우의 안전조치 현황으로 가동유지장치에 의해 덮개 닫힘 조작이 많았으며, 덮개가 내려오는 속도는 초당 50mm를 초과하지 않고, 배관 또는 호스의 파손 등으로 동력이 차단되는 경우에 덮개의 움직임이 정지되는 것으로 조사되었다. 위의 보기 모두 조치되지 않은 경우도 1건이 있었다.

문항 [3.4]	귀사가 보유한 식품용 혼합기의 주입구 및 회전부에 적용 가능한 방호장치를 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 적용 할 수 없음 ② 밀폐식 주입호퍼 ③ 덮개 ④ 연동시스템 ⑤ 광전자식안전장치 ⑥ 안전거리 ⑦ 감시기구
-------------	--

식품용 혼합기 주입고 및 회전부에 적용 가능한 방호장치에 대하여 ‘덮개’와 ‘연동시스템’이 각 3건, ‘밀폐식 주입호퍼’와 ‘광전자식안전장치’각 각 2건, ‘안전거리’가 1건으로 집계되었다.

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [3.5]	‘적용할 수 없음’, ‘밀폐식 주입호퍼’, ‘덮개’를 체크한 경우 그 외의 방호장치를 적용할 수 없는 사유에 대해 체크하여 주십시오. ① 원료의 화학반응 등의 문제로 기계작동 중 원료 투입이 불가피하다. ② 전체 생산공정상 혼합기는 상시 작동 중이어야 한다. ③ 원료 투입 빈도가 높아 방호장치를 설치하는 경우 생산차질이 예상된다. ④ 시스템 구성비용이 혼합기 교체비용에 상응할 것으로 예상된다. ⑤ 시스템 구성이 기계적 관점에서 현실적으로 불가능 하다. ⑥ 기타
-------------	--

방호장치를 적용할 수 없는 사유에 대한 설문은 미응답이었으나, 대다수 생산성과 공정상의 문제로 조사되었다.

문항 [3.6]	식품용 혼합기에 디딤판 또는 플랫폼을 설치한 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 디딤판 또는 플랫폼으로부터 위험점까지 거리는 2.25m 이상이다. ② 디딤판 또는 플랫폼으로부터 위험점까지 거리가 2.25m 이하인 경우, 연동회로에 의해 하중이 가해지면 기계가 정지한다. ③ 디딤판 바닥은 미끄러지지 않는 구조다. ④ 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이하인 경우 바닥 크기는 폭 400mm, 길이 350mm, 발끝막이판 15mm 이상이다. ⑤ 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이상인 경우 바닥 크기는 폭 500mm, 길이 400mm, 발끝막이판 15mm 이상이다. ⑥ 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이상인 경우 중간디딤판(폭 300mm, 길이 200mm) 또는 사다리(폭 80mm, 길이 500mm, 경사 70도 미만)+손잡이 등 추락방지 조치가 되어있다. ⑦ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다. ⑧ 잘 모르겠다.
-------------	---

식품용 혼합기에 디딤판 또는 플랫폼을 설치한 경우 안전조치 현황에 대해 조사한 결과 ‘디딤판 바닥은 미끄러지지 않는 구조다’로 응답한 수가 2건이었으며, 미응답이 1건으로 집계되었다.

문항 [3.7]	디딤판 또는 플랫폼을 사용하는 경우 3.6항목의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까? ① 예 ② 아니요
-------------	---

위 디딤판 또는 플랫폼에 [3.6] 문항의 보기의 조치를 모두 만족할 수 있는냐는 질문에 1개소가 ‘예’라고 응답하였으며, 2개소는 응답하지 않았다.

문항 [3.9]	귀사가 보유한 식품용 혼합기의 배출구에 대한 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 위험구역으로의 접근을 방지하기 위해 보호후드 등의 가드가 550mm 이상 돌출되어 설치되어 있다. ② 가드는 측면으로부터의 접근도 보호할 수 있다. ③ 보호후드와 트롤리, 컨테이너와의 사이 간격은 5mm 이하이다. ④ 보호후드, 트롤리, 컨테이너가 위치로부터 50mm 이상 벗어나는 경우 혼합 축이 정지하거나 배출 플랩이 닫힌다. ⑤ 보호후드, 배출 플랩은 식품용 혼합기 작동과 연동되어 있다. ⑥ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다. ⑦ 잘 모르겠다.
-------------	--

식품용 혼합기의 배출구 안전조치 현황에 대하여 조사한 결과 ‘가드로 측면으로부터 접근을 보할 수 있다’ 2건, ‘모두 조치되지 않음’과 ‘모르겠음’이 각 1건으로 조사되었다.

문항 [3.10]	귀사의 식품용 혼합기의 배출구에는 *번의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까? ① 예 ② 아니요
--------------	---

배출구에 [3.10] 문항의 보기의 조치를 모두 만족시킬 수 있는가 묻는 문항에 ‘예’라고 응답한 건은 1개소였으며 나머지 2개소는 응답하지 않았다.

문항 [3.12]	3.12 (가로형 혼합기를 보유한 경우)내용물 배출 작업시 회전날의 회전이 반드시 필요합니까? ① 예 ② 아니요 ③ 잘 모르겠다
--------------	--

가로형 혼합기는 배출 작업시 회전날의 회전이 필요하다고 응답한 사업장은 1개소 였으며 나머지 2개소는 응답하지 않았다.

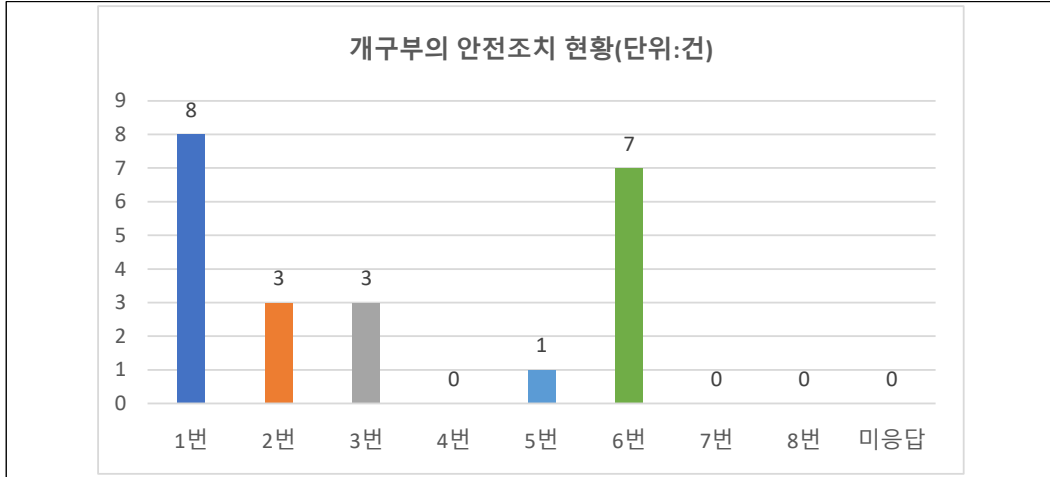
문항 [3.13]	식품용 혼합기 끼임사고 예방을 위하여 투입구 및 회전부에 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까? ① 밀폐식 투입호퍼 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 광전자식안전장치 ⑤ 감시기구 ⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼 ⑦ 배출구 가드(보호후드)
--------------	---

식품용 혼합기 끼임사고 예방을 위하여 투입구 및 회전부에 필요한 방호장치 수준에 대해 ‘덮개’와 ‘연동시스템’에 3건씩 모든 사업장이 응답하였으며 그 외 ‘광전자식안전장치’와 ‘배출구 가드’가 각 2건, ‘밀폐식 투입호퍼’와 ‘연동디딤판 및 플랫폼’이 각 1건씩 응답되었다.

문항 [4.1]	귀사가 보유한 파쇄기 또는 분쇄기의 개구부에 대한 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① (안전거리/틈새)투입구의 호퍼나 투입장치는 위험구역으로 신체가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리 및 안전틈새를 확보하였다. ② (배출구 가드)배출부에는 고정식 또는 기계작동과 연동되는 연동식 가드를 설치하였다. ③ (개구부 가드)정비, 청소용 등의 개구부에는 고정식 또는 기계작동과 연동되는 연동식 가드를 설치하였다. ④ (불시닫힘방지)호퍼의 덮개는 불시에 닫히지 않도록 조치되어있다. ⑤ (파쇄물 비산 방지)분쇄·파쇄물이 작업 중에 투입구를 통해 빠져나오지 않도록 되어있다. ⑥ (추락방지)호퍼로 추락할 또는 협착할 위험이 있는 구조의 투입구에는 방호덮개 또는 안전난간이 설치되어 있다. ⑦ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다. ⑧ 잘 모르겠다
-------------	---

사업장이 보유한 파쇄기/분쇄기의 안전조치 현황은 ‘안전거리 및 틈새’가 8건으로 가장 응답 빈도가 높았으며, ‘추락방지’가 7건으로 두 번째로 높게 나타났다. 그 외 ‘배출구 가드’와 ‘개구부 가드’가 각 1건씩 응답되었으며, ‘파쇄물 비산 방지’가 1건 응답되었다.

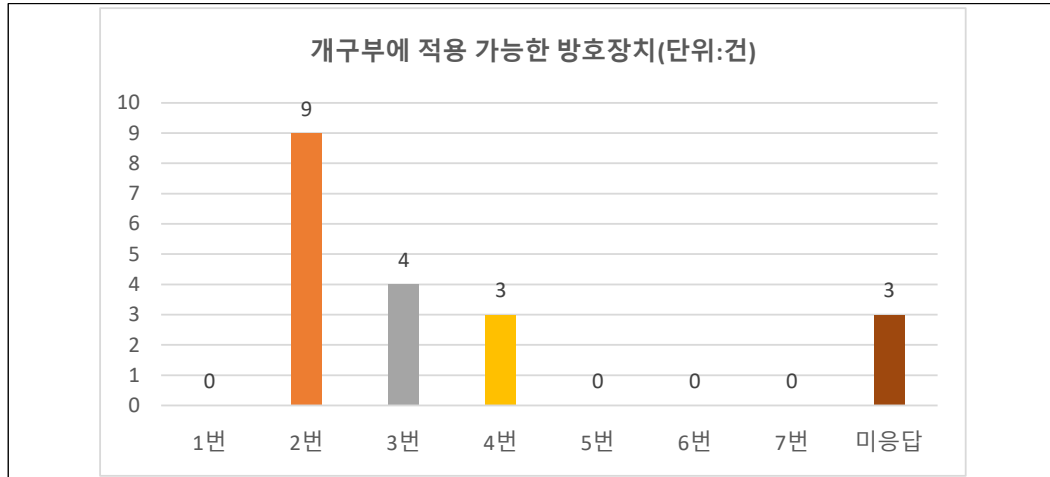
혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안



구분	표본수	응답수(응답률)				
		1번	2번	3번	5번	6번
파쇄기/ 분쇄기	13	8 (61.53%)	3 (23.07%)	3 (23.07%)	1 (7.69%)	7 (53.84%)

문항 [4.2]	4.2 귀사가 보유한 파쇄기 또는 분쇄기의 개구부에 적용 가능한 방호장치를 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 적용할 수 없음 ② 투입구/투입장치 안전거리 및 안전틈새 확보 ③ 배출구 가드 ④ 개구부 가드 ⑤ 덮개 불시 닫힘 방지 ⑥ 파쇄물 비산 방지 ⑦ 추락방지
-------------	---

사업장이 보유한 파쇄기/분쇄기의 개구부에 적용 가능한 방호장치에 대해 ‘안전거리 및 안전틈새’가 9건으로 가장 높은 응답률을 보였다. 그 외 ‘배출구 가드’가 4건, ‘덮개 불시 닫힘 방지’ 3건으로 집계되었으며, 3개소는 응답하지 않았다.



구분	표본수	응답수(응답률)			
		2번	3번	4번	미응답
파쇄기/ 분쇄기	13	9 (69.23%)	4 (30.76%)	3 (23.07%)	3 (23.07%)

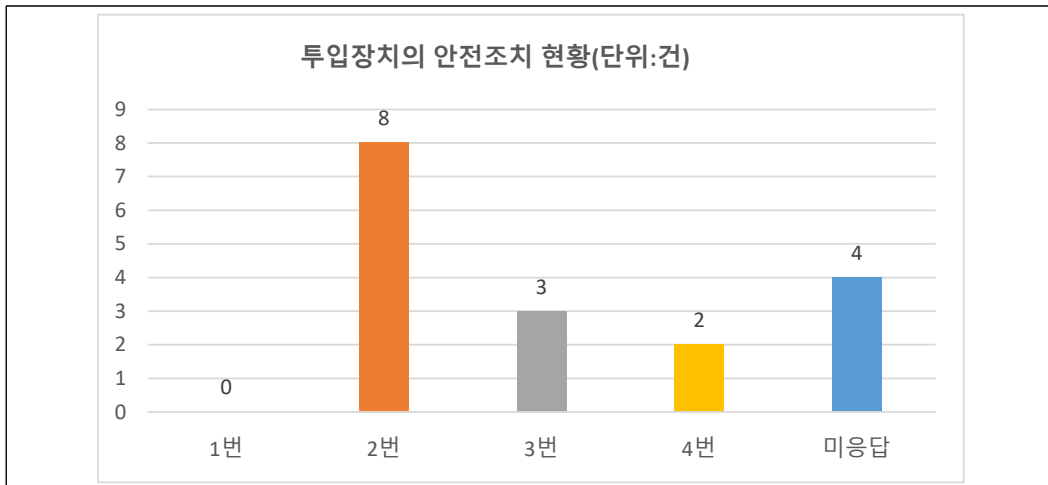
문항 [4.3]	4.3 '적용할 수 없음'을 체크한 경우 사유에 대해 체크하여 주십시오.
	① 원료의 화학반응 등의 문제로 기계작동 중 원료 투입이 불가피하다. ② 전체 생산공정상 파쇄기 또는 분쇄기가 상시 작동 중이어야 한다. ③ 원료 투입 빈도가 높아 방호장치를 설치하는 경우 생산차질이 예상된다. ④ 시스템 구성비용이 파쇄기 교체비용에 상응할 것으로 예상된다. ⑤ 시스템 구성이 기계적 관점에서 현실적으로 불가능 하다. ⑥ 기타

파쇄기/분쇄기에 방호장치를 적용할 수 없음으로 응답한 사업장을 대상으로 그 사유를 조사하였는데 1개소가 '방호장치로 인한 생산 차질'을 꼽았으며, 그 외는 응답하지 않았다.

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [4.4]	4.4 귀사의 파쇄기 또는 분쇄기에 동력으로 작동되는 투입장치가 설치되어 있는 경우 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 필름, 섬유, 끈 등 엉킴을 유발하는 자재를 취급하는 경우 자재가 자동으로 투입되는 것을 방지하기 위한 트립장치가 설치되어 있다.(트립철선, 원격탐촉자, 압력 감지장치 등) ② 피드호퍼 개구부의 작동상태를 관찰할 수 있다. ③ 위험구역으로부터 2m 이상 떨어진 위치에 가동유지형 양수조작식 안전장치가 설치되어 있다. ④ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.
-------------	---

사용 중인 파쇄기/분쇄기에 동력 작동 투입장치가 설치된 경우 안전조치 현황을 조사하였으며, ‘개구부 작동상태 관찰 가능’이 8건으로 가장 높게 집계되었으며, ‘양수조작식 안전장치 설치’ 3건, ‘모두 조치되지 않음’이 2건으로 나타났다. 나머지 4개소는 응답하지 않았다.



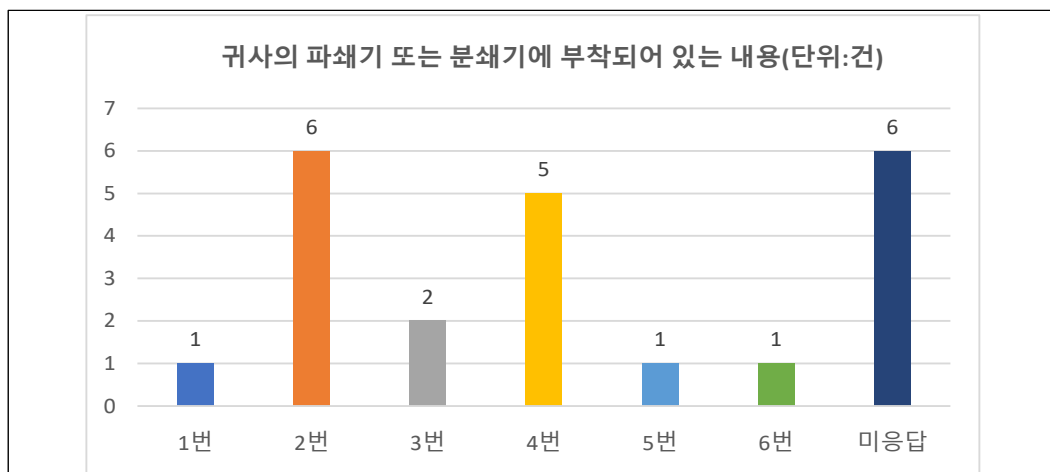
구분	표본수	응답수(응답률)			
		2번	3번	4번	미응답
파쇄기/ 분쇄기	13	8 (61.54%)	3 (23.07%)	2 (15.38%)	4 (30.76%)

문항 [4.5]	4.5 귀사의 파쇄기 또는 분쇄기에는 4.4 항목의 보기 기준을 모두 만족하도록 수 정조치가 가능합니까? ① 예 ② 아니오
-------------	---

파쇄기/분쇄기에 [4.4] 문항의 보기를 모두 만족시킬 수 있는냐는 문항에 ‘예’라고 응답한 사업장이 3개소, ‘아니오’ 4개소, 미응답이 6개소였다.

문항 [4.7]	4.7 귀사의 파쇄기 또는 분쇄기에 부착되어 있는 명판에 포함되어 있는 내용을 체 크하여 주십시오.(다중선택) ① 명판 부착되어 있지 않음 ② 제조자 및 공급자의 이름과 주소 ③ 형식번호 ④ 일련번호 또는 기계번호 ⑤ 기계가 인화성 또는 유해성 물질을 처리하도록 설 계된 것이 아닐 경우 이에 대한 경고 ⑥ 자율안전확인 표시(KCs 마크)
-------------	---

파쇄기/분쇄기에 명판이 부착되어 있는 경우 그 내용을 조사하였으며, ‘미응답’과 ‘제조자 및 공급자의 이름과 주소’가 각 6건으로 가장 많이 집계되었으며, ‘형식번호’ 2건, ‘명판 부착되어 있지 않음’, ‘인화성/유해성 처리용이 아닌 경우 경고’, ‘자율안전확인 표시’가 각 1건으로 조사되었다.



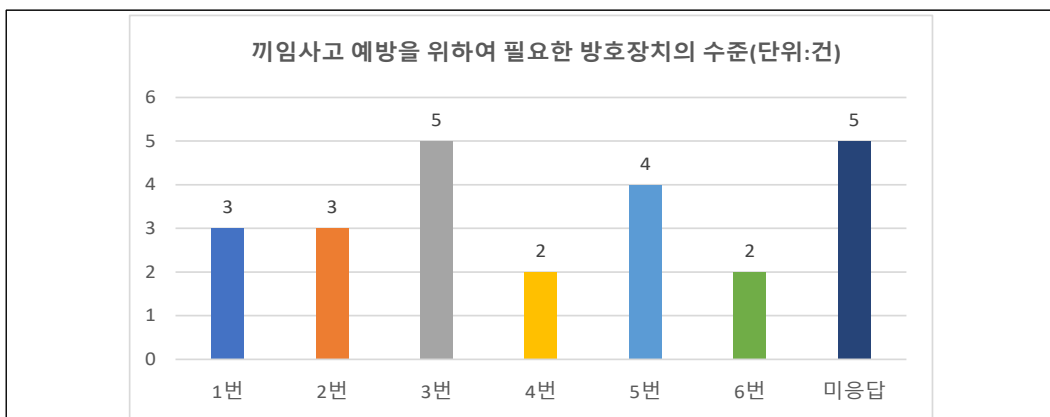
혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

구분	표본수	응답수(응답률)						
		1번	2번	3번	4번	5번	6번	미응답
파쇄기/분쇄기	13	1 (7.69%)	6 (46.15%)	2 (15.38%)	5 (38.46%)	1 (7.69%)	1 (7.69%)	6 (46.15%)
문항 [4.8]	4.8 명판이 부착되어 있지 않은 경우 다음 중 현재 확인 가능한 항목을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 제조자 및 공급자의 이름과 주소 ② 형식번호 ③ 일련번호 또는 기계번호 ④ 기계가 인화성 또는 유해성 물질을 처리하도록 설계된 것이 아닐 경우 이에 대한 경고							

명판이 부착되어 있지 않은 경우 확인 가능한 정보를 조사하였으며 ‘미응답’이 10건으로 가장 많았고, ‘제조자 및 공급자의 이름과 주소’가 3건, ‘형식번호’와 ‘일련번호 또는 기계번호’가 각 2건, ‘인화성/유해성 물질 처리용이 아닌 경우 경고’가 1건으로 집계되었다.

문항 [4.9]	4.9 파쇄기 또는 분쇄기 끼임사고 예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택) ① 투입구/투입장치 안전거리 및 안전틈새 확보 ② 배출구 가드 ③ 개구부 가드 ④ 덮개 불시 닫힘 방지 ⑤ 파쇄물 비산 방지 ⑥ 추락방지
-------------	---

파쇄기/분쇄기의 끼임사고 예방을 위하여 필요한 방호장치 수준에 대하여 ‘개구부 가드’와 ‘미응답’이 각 5건으로 확인되었으며, ‘안전거리 및 안전틈새’와 ‘배출구 가드’가 3건, ‘덮개 불시 닫힘 방지’와 ‘추락방지’가 각 2건으로 조사되었다.



II. 본론

구분	표본수	응답수(응답률)						
		1번	2번	3번	4번	5번	6번	미응답
파쇄기/ 분쇄기	13	3 (23.07%)	3 (23.07%)	5 (38.46%)	2 (15.38%)	4 (30.76%)	2 (15.38%)	5 (38.46%)

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [5.1]	귀사가 보유한 식품용 파쇄기가 주입구형인 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 주입구 직경이 52mm 이하인 경우 주입구와 뿔 사이에 120mm 이상 안전거리를 확보하였다. ② 주입구 직경이 52mm 이상인 경우 손의 접근을 제한하기 위한 판을 설치하였으며 탈착식인 경우 기계작동과 연동하였다. ③ 재료를 밀어 넣는 푸셔(pusher)가 구비되어 있다. ④ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.
-------------	--

사업장이 보유한 식품용 파쇄기의 안전조치 현황은 ‘모두 조치되지 않음’이 2건, ‘손 접근 제한 판’과 ‘푸셔 구비’가 각 1건으로 응답되었으며, 1개소는 응답하지 않았다.

문항 [5.2]	귀사는 5.1 항목의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까? ① 예 ② 아니오
-------------	---

식품용 파쇄기에 문항 [5.1] 보기의 조치를 모두 적용시킬 수 있냐는 질문에 ‘예’라고 1개소가 응답하였으며, 나머지 2개소는 응답하지 않았다.

문항 [5.4]	귀사가 보유한 식품용 파쇄기가 호퍼형인 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① (밀폐식 주입호퍼)위험구역에 신체가 도달할 수 없도록 충분히 긴 길이의 주입호퍼가 설치되었다. ② (연동시스템)위의 밀폐식 주입호퍼가 설치되었으며, 탈부착이 가능한 경우 연동회로에 의해 기계가 정지한다. ③ (덮개)신체가 통과할 수 없도록 촘촘한 덮개 또는 방호울이 설치되었다. ④ (연동시스템)위의 덮개 또는 방호울이 설치되었으며, 개폐 시 연동회로에 의해 기계가 정지한다. ⑤ (광전자식안전장치)광전자식안전장치가 설치되었다. ⑥ (안전거리)바닥에서부터 투입구까지 높이는 1.6m이상, 바닥에서부터 위험점(회전부)까지 총 거리는 2.25m 이상이다. ⑦ (감시기구)위의 안전거리를 유지하고 있으며, 투입구 안쪽 확인을 위한 거울 또는 레벨지시기 등이 설치되었다. ⑧ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.
-------------	---

보유한 식품용 파쇄기가 호퍼형인 경우 안전조치 현황을 조사한 결과, ‘밀폐식 주입호퍼’, ‘밀폐식 주입호퍼 연동시스템’, ‘덮개’, ‘덮개 연동시스템’이 각 1건씩 응답되었으며, 나머지 2개소는 응답하지 않았다.

문항 [5.5]	귀사가 보유한 식품용 파쇄기에 인력으로 조작되는 덮개가 설치되어 있는 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 덮개를 여닫는데 필요한 힘은 250N(26kgf) 이하이다. ② 카운터웨이트, 스프링 등을 이용해 덮개가 급격하게 닫히지 않도록 되어있다. ③ 덮개에는 손잡이가 설치되어 있다. ④ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.
-------------	---

문항[5.5]의 설문분석결과 모두 응답하지 않은 것으로 나타났다.

문항 [5.6]	귀사가 보유한 식품용 파쇄기에 동력으로 조작되는 덮개가 설치되어 있는 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 덮개가 내려오는 속도는 초당 50mm를 초과하지 않는다. ② 덮개의 닫힘 조작은 가동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동된다. ③ 배관 또는 호스의 파손 등으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 움직임이 정지된다. ④ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.
-------------	---

식품용 파쇄기에 동력 덮개가 설치되어 있는 경우 안전조치 현황에 대해 ‘동력이 차단되는 경우 정지’가 2건으로 응답되었으며, 미응답이 1건이었다.

문항 [5.7]	귀사가 보유한 식품용 파쇄기의 주입호퍼에 적용 가능한 방호장치를 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 적용 할 수 없음 ② 밀폐식 주입호퍼 ③ 덮개 ④ 연동시스템, 광전자식안전장치 ⑤ 안전거리 ⑥ 감시기구
-------------	--

식품용 파쇄기 주입호퍼에 적용 가능한 방호장치에 대해 ‘덮개’와 ‘연동시스템’이 각 1건씩 응답되었으며, 나머지 2개소는 응답하지 않았다.

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [5.8]	‘적용할 수 없음’, ‘밀폐식 주입호퍼’, ‘덮개’를 체크한 경우 그 외의 방호장치를 적용할 수 없는 사유에 대해 체크하여 주십시오. ① 원료의 화학반응 등의 문제로 기계작동 중 원료 투입이 불가피하다. ② 전체 생산공정상 혼합기는 상시 작동 중이어야 한다. ③ 원료 투입 빈도가 높아 방호장치를 설치하는 경우 생산차질이 예상된다. ④ 시스템 구성비용이 혼합기 교체비용에 상응할 것으로 예상된다. ⑤ 시스템 구성이 기계적 관점에서 현실적으로 불가능 하다. ⑥ 기타(
-------------	---

주입호퍼에 적용 가능한 방호장치로 단순 ‘밀폐식 주입호퍼’, ‘덮개’를 선택하거나 방호장치를 ‘적용할 수 없음’을 선택한 경우 그 사유를 조사하였으며 1개소가 ‘원료 투입 빈도가 높아 생산차질이 예상’과 ‘시스템 구성비용이 혼합기 교체비용에 상응’에 1건씩 응답하였으며, 나머지 2개소는 미응답하였다.

문항 [5.9]	식품용 파쇄기에 디딤판 또는 플랫폼을 설치한 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 디딤판 또는 플랫폼으로부터 위험점까지 거리는 2.25m 이상이다. ② 디딤판 또는 플랫폼으로부터 위험점까지 거리가 2.25m 이하인 경우, 연동회로에 의해 하중이 가해지면 기계가 정지한다. ③ 디딤판 바닥은 미끄러지지 않는 구조다. ④ 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이하인 경우 바닥 크기는 폭 400mm, 길이 350mm, 발끝막이판 15mm 이상이다. ⑤ 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이상인 경우 바닥 크기는 폭 500mm, 길이 400mm, 발끝막이판 15mm 이상이다. ⑥ 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이상인 경우 중간디딤판(폭 300mm, 길이 200mm) 또는 사다리(폭 80mm, 길이 500mm, 경사 70도 미만)+손잡이 등 추락방지 조치가 되어있다. ⑦ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.
-------------	--

식품용 파쇄기에 디딤판 또는 플랫폼을 설치한 경우 안전조치 현황에 대해 ‘위험점까지 거리 2.25m 이상’, ‘위험점까지 거리 2.25m 이하인 경우 연동회로 구성’, ‘미끄러지지 않는 구조’가 각 1건씩 응답되었으며 2개소는 응답하지 않았다.

문항 [5.10]	디딤판 또는 플랫폼을 사용해야 하는 경우 *번의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까? ① 예 ② 아니오
--------------	--

문항[5.10]의 설문분석결과 모든 응답자가 응답을 하지 않은 것으로 나타났다.

문항 [5.12]	귀사가 보유한 식품용 파쇄기의 배출구에 대한 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 배출구에 두께 5mm 이상, 구멍 직경 8mm 이하의 다공판(plate)이 설치되어 있다. ② 다공판 구멍 크기가 8mm 이상인 경우 보호후드를 설치하였으며 보호후드 끝은 배출구 중심으로부터 구멍 직경의 1.8배 떨어져 있다. ③ 보호후드와 운반대차, 컨테이너의 사이 간격은 50mm 이하로 유지되며 관련 사항이 사용설명서에 제시되어 있다. ④ 보호후드가 50mm 이상 개방되는 경우 절단날의 작동이 정지하도록 연동회로가 구성되어 있다.
--------------	--

보유한 식품용 파쇄기의 배출구 안전조치 현황에 대해 조사하였으며 ‘다공판 구멍이 8mm이상인 경우 보호후드 설치’, ‘보호후드가 50mm 이상 개방되는 경우 연동회로 구성’ 이 각 1건씩 응답되었으며 나머지 2개소는 미응답하였다.

문항 [5.13]	귀사의 식품용 파쇄기의 배출구에는 *번의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까? ① 예 ② 아니오
--------------	--

문항[5.13]의 설문분석결과 모든 응답자가 응답하지 않은 것으로 조사되었다.

문항 [5.15]	식품용 파쇄기 끼임사고 예방을 위하여 주입구 및 회전부에 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택) ① 밀폐식 주입호퍼, 덮개 ② 연동시스템 ③ 광전자식안전장치 ④ 안전거리 ⑤ 감시기구 ⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼 ⑦ 배출구 가드(보호후드)
--------------	---

식품용 파쇄기의 끼임사고 예방을 위해 주입구 및 회전부에 필요한 방호장치로 ‘감시기구’가 2건으로 응답되었으며, ‘연동시스템’, ‘광전자식안전장치’, ‘안전거리’, ‘연동디딤판 또는 플랫폼’, ‘배출구 가드’가 각 1건씩 응답되었다.

문항 [6.1]	이미 설치된 방호장치를 무효화하거나 제거하여 사용한 경험이 있습니까?(예시, 기계작동 중 덮개를 개방하여 재료 주입, 연동장치 제거 등) ① 예 ② 아니오 ③ 기타
-------------	--

방호장치를 무효화 하거나 제거한 경험에 대해 조사한 결과 혼합기의 경우 ‘미응답’이 14건이었으며 ‘기타’ 2건, ‘아니오’가 1건으로 응답되었다. 파쇄기/분쇄기의 경우 ‘미응답’이 10건이었으며, ‘예’, ‘아니오’가 각 2건씩으로 응답되었다. 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기) 사용 사업장은 모두 응답하지 않았다.

문항 [6.2]	이미 설치된 방호장치를 무효화하거나 제거하여 사용한 사유는 무엇입니까?(다중선택) ① 생산성을 높이기 위해 ② 작업에 방해가 되므로 ③ 타인의 지시 또는 조언에 의하여 ④ 기타
-------------	--

방호장치를 무효화하거나 제거한 사유에 대하여 혼합기는 ‘생산성을 높이기 위하여’가 5건으로 가장 높게 응답되었으며, ‘타인의 지시, 조언에 의하여’와 기타가 각 1건으로 응답되었다. 파쇄기/분쇄기의 경우에도 ‘생산성을 높이기 위하여’가 2건으로 가장 많이 응답되었고 그 외 ‘타인의 지시, 조언에 의

하여'와 '기타'가 각 1건씩 응답되었다. 식품가공용기계(혼합기/파쇄기)는 모두 응답되지 않았다.

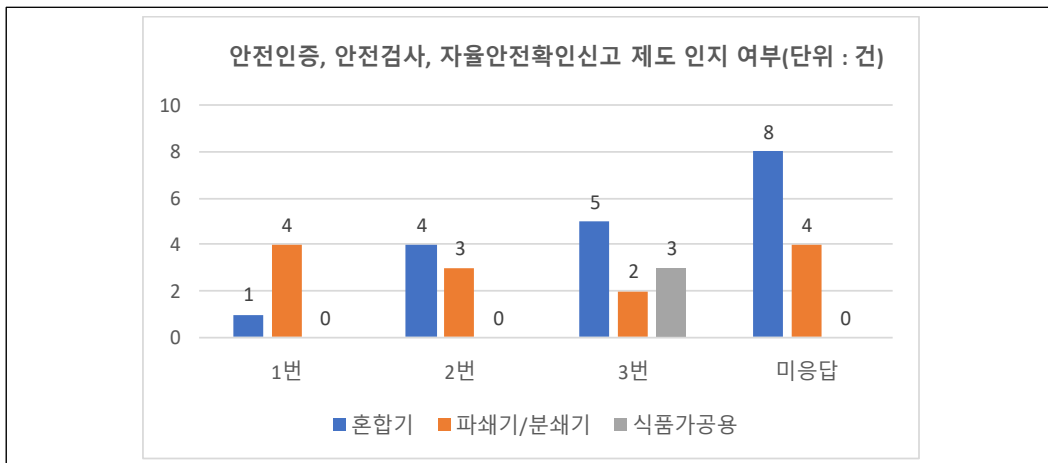
문항 [6.3]	(자율안전확인신고 대상임에도 자율안전기준을 불만족한 경우) 위의 자율안전기준이 귀사의 기계/기구/설비에 적용되지 않은 상태인 이유가 무엇입니까?(복수응답) ① 신제품 구매시부터 불만족한 상태였음 ② 중고품 구매시부터 불만족한 상태였음 ③ 개조하였음 ④ 사용 중 훼손(고장)되었음 ⑤ 기타
-------------	--

자율안전확인신고 대상인 경우 대상품임에도 제작 및 안전기준을 만족하지 못한 이유에 대하여 혼합기는 '신제품 구매시부터 불만족 상태였음'이 5건, '사용 중 훼손되었음'이 4건, '중고품 구매시부터 불만족한 상태였음'이 3건으로 조사되었다. 파쇄기/분쇄기의 경우 '신제품 구매시부터 불만족 상태였음'과 '사용 중 훼손되었음'이 각 2건으로 응답되었고, '중고품 구매시부터 불만족 상태였음'이 1건으로 응답되었다. 식품가공용기계는 '신제품 구매시부터 불만족한 상태였음'과 '사용 중 훼손되었음'이 각 2건씩 응답되었다.

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [7.1]	산업용 기계류의 안전성 확보를 위한 「산업안전보건법」의 안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도를 알고 계십니까?
	① 안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도에 대해 잘 모른다.
	② 안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도에 대해 알고 있으나, 우리 사업장에 해당사항이 없다.
	③ 안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도에 대해 알고 있으며, 우리 사업장에 해당사항이 있다.

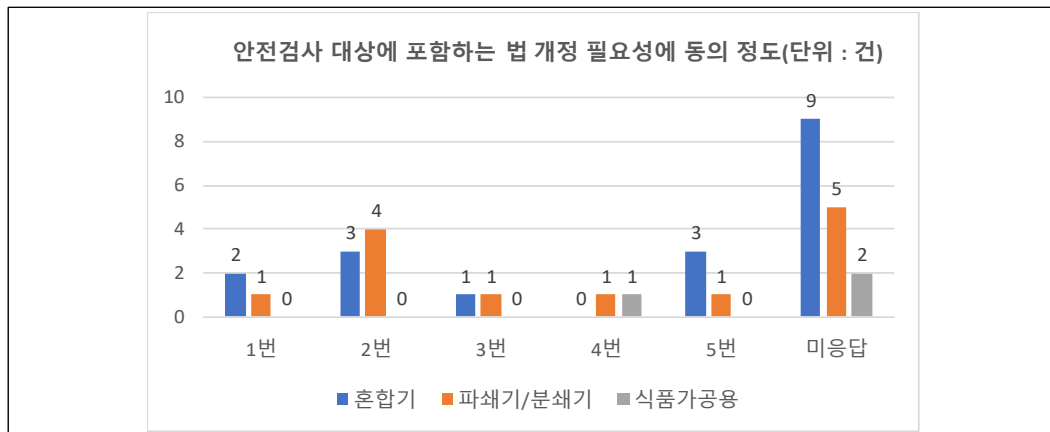
안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도 대한 인식도 조사에 혼합기는 ‘알고 있으며 사업장에 해당사항이 있다’ 5건, ‘알고 있으나 사업장에 해당사항이 없다’가 4건으로 확인되었다. 본 제도에 대해 ‘잘 모른다’고 응답한 사업장은 1건이었으며 그 외 사업장은 미응답 하였다. 파쇄기/분쇄기는 ‘잘 모른다’가 4건 ‘알고 있으나 사업장에 해당사항이 없다’가 3건, ‘알고 있으며 사업장에 해당사항이 있다’가 2건, ‘미응답’이 4건이었다. 식품가공용기계의 경우 ‘알고 있으며 사업장에 해당사항이 있다’가 3건으로 조사되었다.



구분	표본수	응답수(응답률)			
		1번	2번	3번	미응답
혼합기	16	1 (6.25%)	4 (25.0%)	5 (31.25%)	8 (50.0%)
파쇄기/ 분쇄기	13	4 (30.76%)	3 (23.07%)	2 (15.38%)	4 (30.76%)
식품가공용 기계	3	0 (0%)	0 (0%)	3 (100.0%)	0 (0%)
계	32	5 (15.62%)	7 (21.87%)	10 (31.25%)	12 (37.5%)

문항 [7.2]	산업재해 예방을 위하여 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)를 안전검사 대상에 포함하는 법 개정의 필요성에 어느 정도 동의하십니까? (다중선택)
	① 전혀 동의하지 않는다
	② 동의하지 않는다
	③ 보통
	④ 동의한다
	⑤ 매우 동의한다

산업재해 예방을 위하여 해당 기계의 안전검사 대상 포함 법 개정의 필요성에 대하여 혼합기는 ‘동의하지 않는다’ 3건, ‘전혀 동의하지 않는다’가 2건으로 응답되었다. ‘매우 동의한다’로 응답한 사업장은 3개소였으며 그 외 사업장은 미응답하였다. 파쇄기/분쇄기의 경우 ‘동의하지 않는다’가 4건, ‘전혀 동의하지 않는다’가 1건이었으며, ‘보통’, ‘동의한다’, ‘매우 동의한다’가 각 1건씩 응답되었고 그 외 미응답하였다. 식품가공용기계의 경우 ‘동의한다’가 1건으로 응답되었으며 그 외 미응답 하였다.

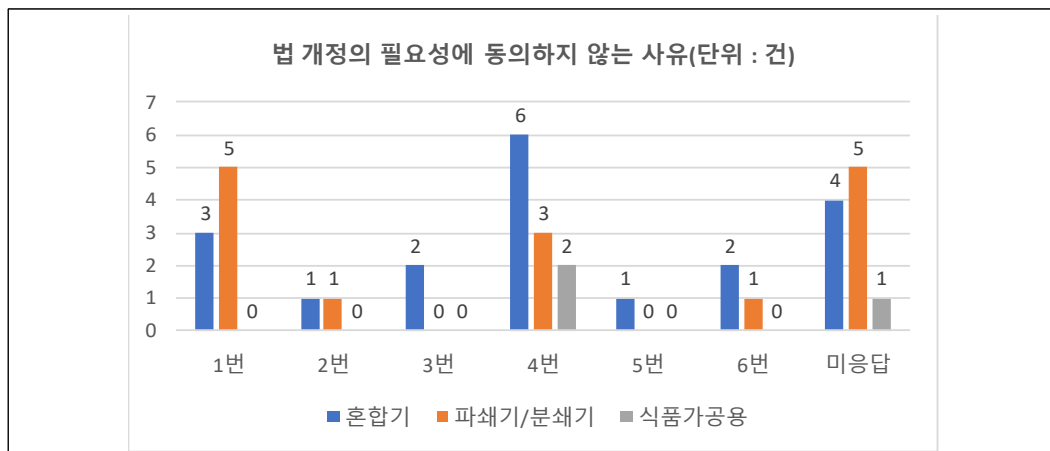


구분	표본수	응답수(응답률)					
		1번	2번	3번	4번	5번	미응답
혼합기	16	2 (12.50%)	3 (18.75%)	1 (6.25%)	0 (0%)	3 (18.75%)	9 (56.25%)
파쇄기/ 분쇄기	13	1 (7.69%)	4 (30.76%)	1 (7.69%)	1 (7.69%)	1 (7.69%)	5 (38.46%)
식품가 공기계	3	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (33.33%)	0 (0%)	2 (66.66%)
계	32	3 (9.37%)	7 (21.87%)	2 (6.25%)	2 (6.25%)	4 (12.5%)	16 (50%)

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [7.3]	법 개정의 필요성에 동의하지 않는다면 사유를 체크하여 주십시오. (다중선택)
	① 전혀 동의하지 않는다
	② 동의하지 않는다
	③ 보통
	④ 동의한다
	⑤ 매우 동의한다

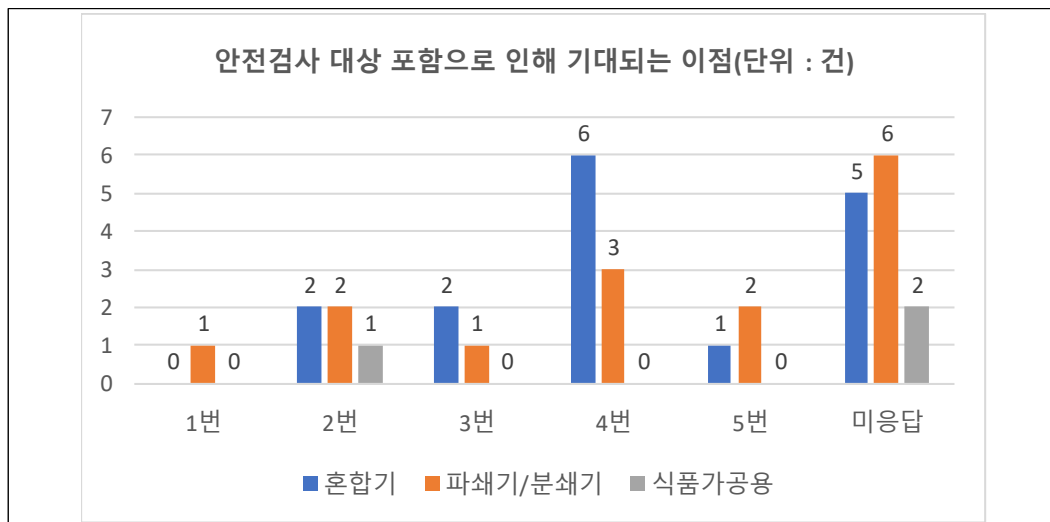
법 개정에 동의하지 않는 사유에 대하여 혼합기는 ‘검사기준을 만족하는 것이 불가능해서’가 6건으로 가장 많이 응답하였고, 파쇄기/분쇄기는 ‘절차를 모르거나 어려워서’가 5건으로 가장 많이 응답하였다. 식품가공용기계는 ‘설비정지로 인한 생산 지연’이 2건으로 가장 높게 응답하였다.



구분	표본수	응답수(응답률)						
		1번	2번	3번	4번	5번	6번	미응답
혼합기	16	3 (18.75%)	1 (6.25%)	2 (12.5%)	6 (37.50%)	1 (6.25%)	2 (12.5%)	4 (25%)
파쇄기/ 분쇄기	13	5 (38.46%)	1 (7.69%)	0 (0%)	3 (23.07%)	0 (0%)	1 (7.69%)	5 (38.46%)
식품가 공기계	3	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (66.6%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (33.33%)
계	32	8 (25%)	2 (6.25%)	2 (6.25%)	11 (34.37%)	1 (3.12%)	3 (9.37%)	10 (31.25%)

문항 [7.4]	혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)의 안전검사 대상 포함으로 인해 기대되는 이점이 무엇입니까?
	① 없음
	② 위험성 최소화
	③ 사후 법적 문제 예방
	④ 재해 손실비용 감소
	⑤ 기타

해당 기계의 안전검사 대상 포함으로 인해 기대되는 이점에 대하여 혼합기는 ‘재해 손실비용 감소’가 6건으로 가장 많이 집계되었으며, 파쇄기/분쇄기의 경우 ‘재해 손실비용 감소’가 3건으로 가장 많이 응답된 항목이지만 미응답이 6건으로 대부분이 응답하지 않았다. 식품가공용기계 역시 ‘미응답’이 2건으로 가장 많이 나타났다.

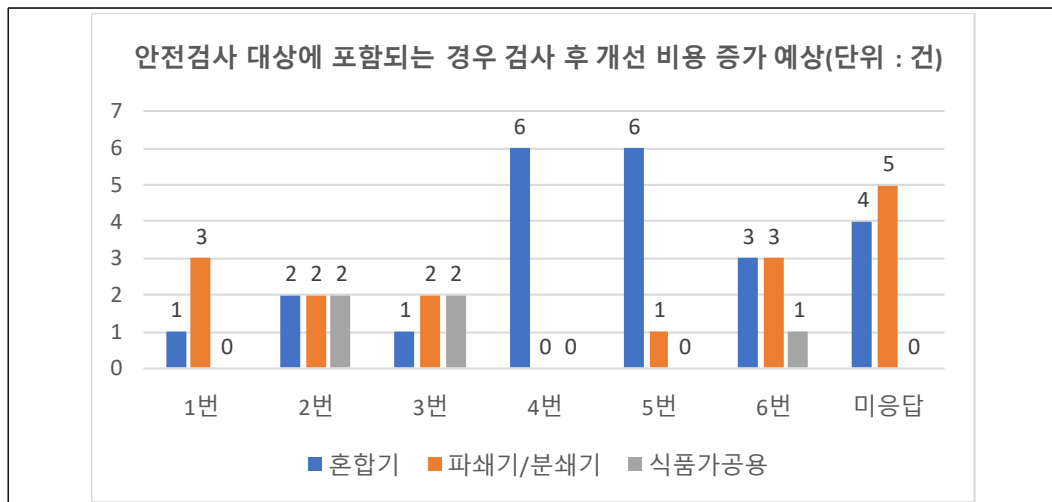


구분	표본수	응답수(응답률)					
		1번	2번	3번	4번	5번	미응답
혼합기	16	0 (0%)	2 (12.50%)	2 (12.50%)	6 (37.50%)	1 (6.25%)	5 (31.25%)
파쇄기/ 분쇄기	13	1 (7.69%)	2 (15.38%)	1 (7.69%)	3 (23.07%)	2 (15.38%)	6 (46.15%)
식품가 공기계	3	0 (0%)	1 (33.33%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (66.66%)
계	32	1 (3.12%)	5 (15.62%)	3 (9.37%)	9 (28.12%)	3 (9.37%)	13 (40.62%)

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [7.5]	혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)가 안전검사 대상에 포함되는 경우 검사 이후 개선 비용은 어느 정도 증가할 것으로 예상되니까? ① 전혀 모르겠음 ② 연간 100만원 미만 ③연간 100만원~500만원 ④ 연간 500만원~1000만원 ⑤ 연간 1000만원~5000만원 ⑥ 연간 5000만원 이 상
-------------	--

해당 기계가 안전검사 대상에 포함되는 경우 개선비용에 대하여 혼합기는 ‘연간 500만원~1000만원’, ‘연간 1000만원~5000만원’이 6건씩 가장 높은 빈도로 응답되었으며, 파쇄기/분쇄기의 경우 ‘전혀 모르겠다’ 1건, ‘미응답’이 5건으로 현 시점에서 사업장에서 개선비용을 파악하기가 어려운 것으로 보인다. 식품가공용기계의 경우 ‘연간 100만원 미만’, ‘연간 100만원~500만원’이 각 2건씩 가장 높은 빈도로 응답되었다.

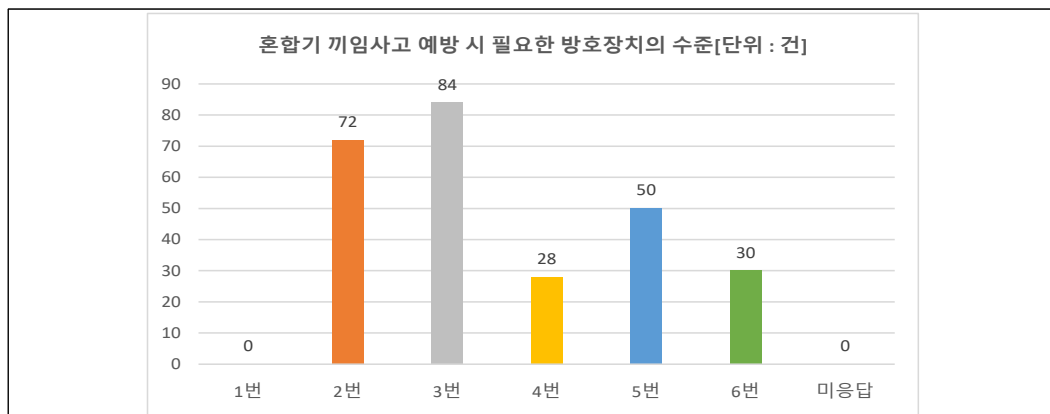


구분	표본수	응답수(응답률)						
		1번	2번	3번	4번	5번	6번	미응답
혼합기	16	1 (6.25%)	2 (12.50%)	1 (6.25%)	6 (37.50%)	6 (37.5%)	3 (18.75%)	4 (25%)
파쇄기/ 분쇄기	13	3 (23.07%)	2 (15.38%)	2 (15.38%)	0 (0%)	1 (7.69%)	3 (23.07%)	5 (38.46%)
식품가 공기계	3	0 (0%)	2 (66.66%)	2 (66.66%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (33.33%)	0 (0%)
계	32	4 (12.5%)	6 (18.75%)	5 (15.62%)	6 (18.75%)	7 (21.87%)	7 (21.87%)	9 (28.12%)

나) 검사기관 : 자율안전확인신고 실무자 및 검사예정기관

문항 [1.1]	1.1 혼합기 끼임사고 예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)
	① 방호장치 필요 없음
	② 덮개
	③ 연동시스템
	④ 가동스위치
	⑤ 잠금장치
	⑥ 시간지연장치

검사기관 실무자 84명을 대상으로 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)의 안전검사 포함 방안에 대한 의견을 조사하였다. 우선 혼합기 끼임사고 예방을 위하여 필요한 방호장치 수준에 대하여 ‘연동시스템’에 대해 조사 대상 전원이 동의하였다. 또한 ‘덮개’ 역시 72건으로 매우 높은 빈도로 응답되었다. ‘잠금장치’ 역시 50건으로 높은 빈도로 응답되었으며, 그 외 ‘시간지연장치’ 30건, ‘가동스위치’ 28건 순으로 파악되었다. ‘방호장치 필요없음’으로 응답한 인원은 아무도 없어 혼합기 끼임사고를 예방하기 위해서는 방호장치가 하나 이상 필요하다는 것을 보여주었다.

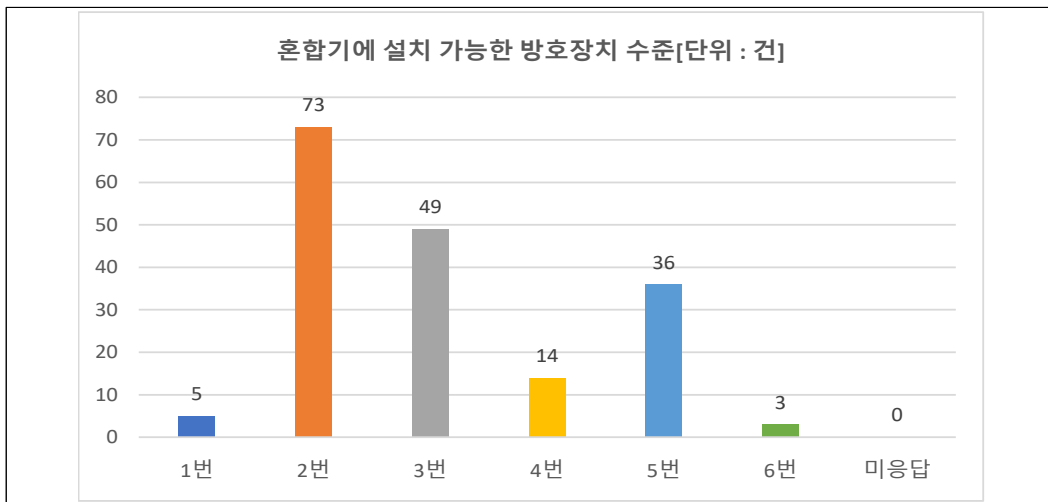


구분	표본수	응답수(응답률)						
		1번	2번	3번	4번	5번	6번	미응답
혼합기	84	0 (0%)	72 (85.71%)	84 (100%)	28 (33.33%)	50 (59.52%)	30 (35.71%)	0 (0%)

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [1.2]	1.2 자율안전확인신고 제도 시행 이전에 제작된 혼합기에 설치 가능한 방호장치 수준은 현실적으로 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)
	① 방호장치 필요 없음
	② 덮개
	③ 연동시스템
	④ 가동스위치
	⑤ 잠금장치
	⑥ 시간지연장치

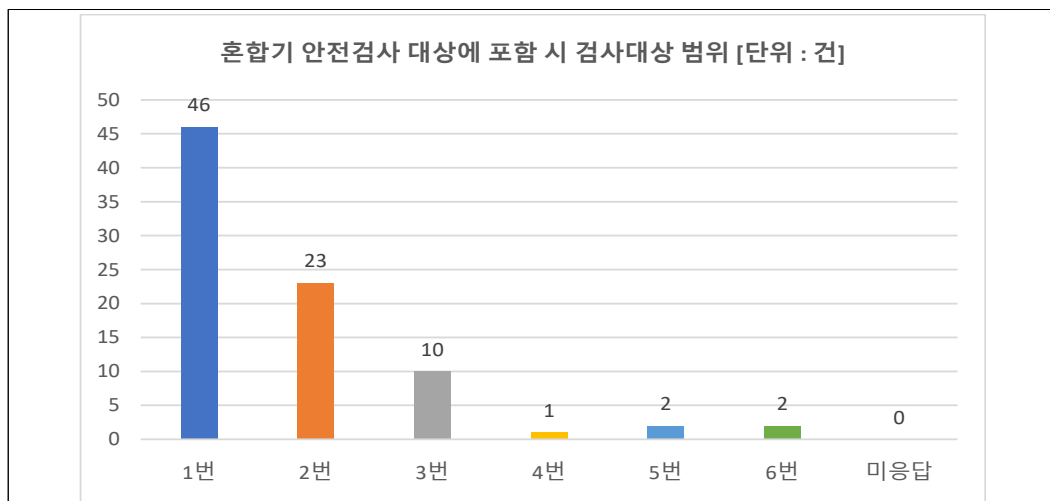
자율안전확인 신고 제도 시행 이전에 제작된 혼합기에 설치 가능한 방호장치 수준에 대하여 ‘덮개’가 73건으로 매우 높은 빈도로 응답되었다. 또한 ‘연동시스템’ 역시 49건으로 높은 빈도로 응답되었으며, 그 외 ‘잠금장치’ 35건, ‘가동스위치’ 14건, ‘방호장치 필요없음’ 5건, ‘시간지연장치’ 3건 순으로 조사되었다.



구분	표본수	응답수(응답률)						
		1번	2번	3번	4번	5번	6번	미응답
혼합기	84	5 (5.95%)	73 (86.90%)	49 (58.33%)	14 (16.66%)	36 (42.85%)	3 (3.57%)	0 (0%)

문항 [1.3]	1.3 혼합기가 안전검사 대상에 포함되는 경우 검사대상 범위는 어디까지가 적절하다고 생각하십니까?
	① 용기용량 200리터 이상, 모터용량 1kW 이상(현 자율안전확인신고 대상 범위 동일)
	② 용기용량 200리터 이상, 모터용량 3kW 이상
	③ 용기용량 200리터 이상, 모터용량 10kW 이상
	④ 용기용량 200리터 이상, 모터용량 50kW 이상
	⑤ 용기용량 200리터 이상, 모터용량 100kW 이상
	⑥ 기타 또는 모르겠음

혼합기의 안전검사 대상 범위에 대하여 현재 자율안전확인신고 대상과 동일한 ‘용기용량 200리터 이상, 모터용량 1kW 이상’이 46건으로 가장 높은 빈도로 응답되었다. 그 외 자율안전확인 신고 대상 범위보다 완화 된 ‘용기용량 200리터 이상, 모터용량 3kW 이상’이 23건, ‘200리터 이상, 10kW 이상’ 10건, ‘200리터 이상 100kW이상’과 ‘기타 또는 모르겠음’이 각 2건, ‘200리터 이상, 50kW 이상’ 1건 순으로 응답되었다.

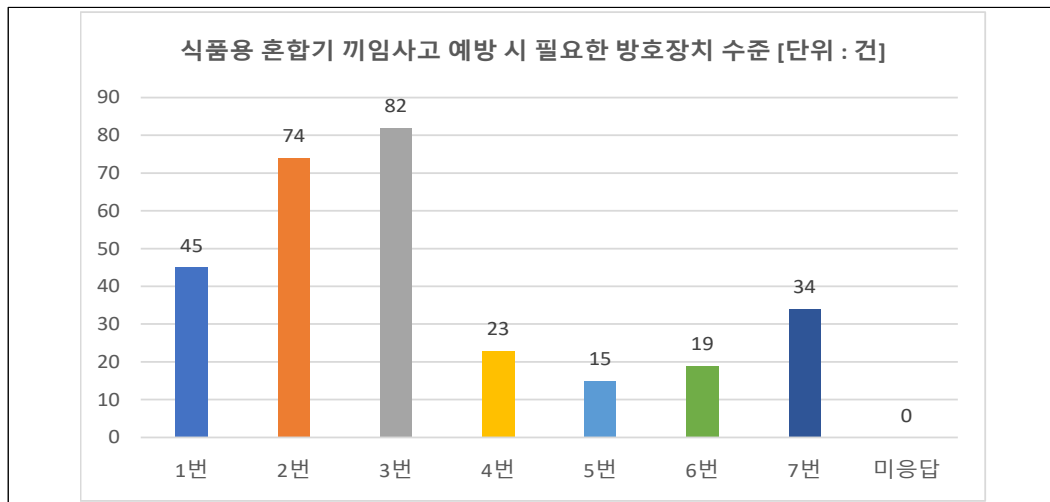


구분	표본수	응답수(응답률)						
		1번	2번	3번	4번	5번	6번	미응답
혼합기	84	46 (54.76%)	23 (27.38%)	10 (11.90%)	1 (1.19%)	2 (2.38%)	2 (2.38%)	0 (0%)

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [2.1]	2.1 식품용 혼합기 끼임사고 예방을 위하여 주입구 및 회전부에 필요한 방호장치 의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)
	① 밀폐식 주입호퍼
	② 덮개
	③ 연동시스템
	④ 광전자식안전장치
	⑤ 감시기구
	⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼
	⑦ 배출구 가드(보호후드)

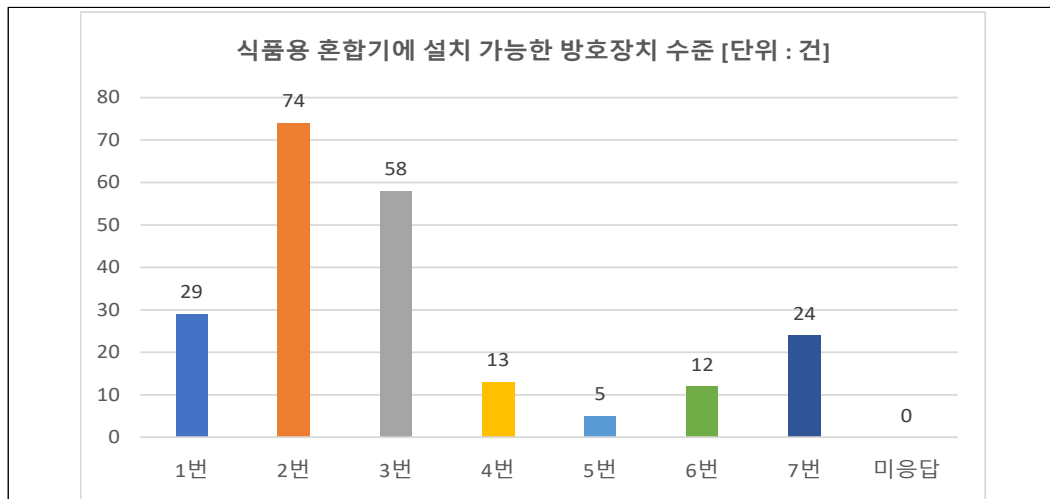
식품용 혼합기 끼임사고 예방을 위하여 주입구 및 회전부에 필요한 방호장치 수준으로 ‘연동시스템’이 82건으로 거의 모든 인원이 동의하는 것으로 조사되었다. 또한 ‘덮개’ 역시 74건으로 매우 높은 빈도로 응답되었으며, 그 외 ‘밀폐식 주입호퍼’가 45건, ‘배출구 가드’가 34건, ‘광전자식안전장치’ 23건, ‘연동디딤판 또는 플랫폼’ 19건, ‘감시기구’ 15건 순으로 응답되었다.



구분	표본수	응답수(응답률)			
		1번	2번	3번	4번
식품용 혼합기	84	45 (53.57%)	74 (88.09%)	82 (97.61%)	23 (27.38%)
		5번	6번	7번	미응답
		15 (17.85%)	19 (22.61%)	34 (40.47%)	0 (0%)

문항 [2.2]	2.2 자율안전확인신고 제도 시행 이전에 제작된 식품용 혼합기에 설치 가능한 방호장치 수준은 현실적으로 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)
	① 밀폐식 주입호퍼
	② 덮개
	③ 연동시스템
	④ 광전자식안전장치
	⑤ 감시기구
	⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼
	⑦ 배출구 가드(보호후드)

자율안전확인 신고 제도 시행 이전에 제작된 식품용 혼합기에 현실적으로 설치 가능한 방호장치 수준에 대하여 ‘덮개’가 74건으로 매우 높은 빈도로 응답되었다. 또한 ‘연동시스템’도 58건으로 높은 빈도로 응답되었으며, 그 외 ‘밀폐식 주입호퍼’ 29건, ‘배출구 가드’ 24건, ‘광전자식안전장치’ 13건, ‘연동 디딤판 또는 플랫폼’ 12건, ‘감시기구’ 5건 순으로 조사되었다.

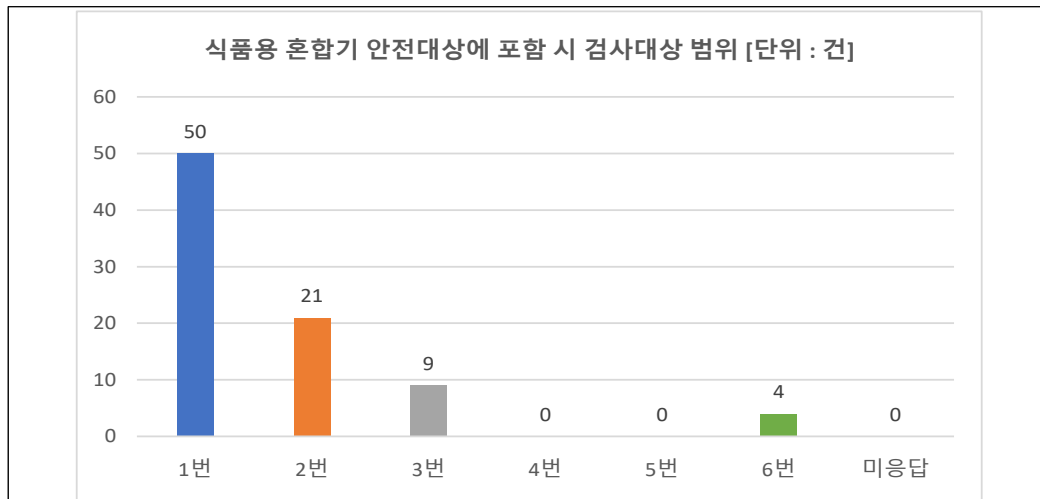


구분	표본수	응답수(응답률)			
		1번	2번	3번	4번
식품용 혼합기	84	29 (34.52%)	74 (88.09%)	58 (69.04%)	13 (15.47%)
		5번	6번	7번	미응답
		5 (5.95%)	12 (14.28%)	24 (28.57%)	0 (0%)

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [2.3]	2.3 식품용 혼합기가 안전검사 대상에 포함되는 경우 검사대상 범위는 어디까지가 적절하다고 생각하십니까?
	① 구동모터 1.2kW 이상(현 자율안전확인신고 대상 범위 동일)
	② 구동모터 3kW 이상
	③ 구동모터 10kW 이상
	④ 구동모터 50kW 이상
	⑤ 구동모터 100kW 이상
	⑥ 기타 또는 모르겠음

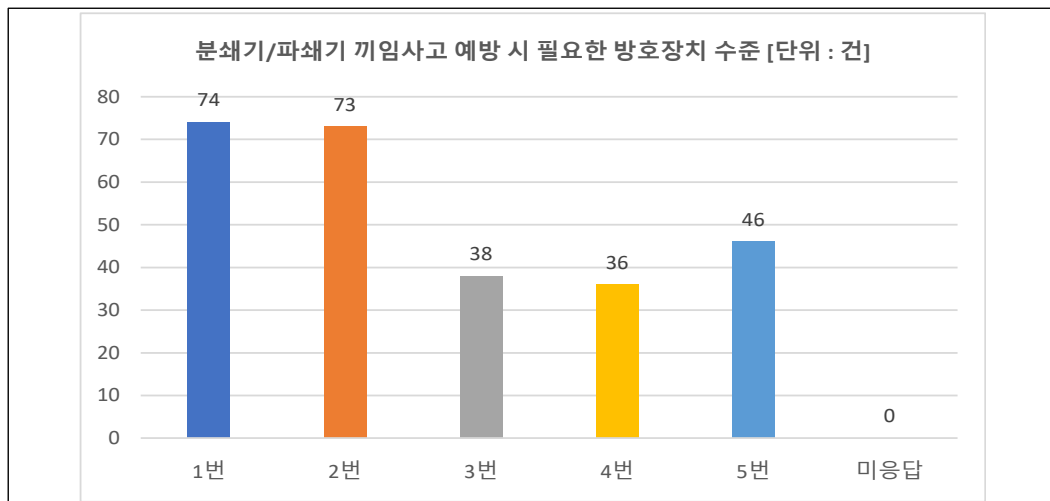
식품용 혼합기의 안전검사 대상 포함 범위에 대하여 현재 자율안전확인 신고 대상과 동일한 ‘구동모터 1.2kW 이상’이 50건으로 가장 많은 빈도로 응답되었다. 그 외 자율안전확인 신고 대상보다 완화된 기준인 ‘구동모터 3kW 이상’이 21건, ‘10kW 이상’ 9건, ‘기타 또는 모르겠음’이 4건으로 응답되었다.



구분	표본수	응답수(응답률)						
		1번	2번	3번	4번	5번	6번	미응답
식품용 혼합기	84	50 (59.52%)	21 (25%)	9 (10.71%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (4.76%)	0 (0%)

문항 [3.1]	3.1 파쇄기 또는 분쇄기 끼임사고 예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)
	① 투입구/투입장치 안전거리 및 안전틈새 확보
	② 배출구 가드, 개구부 가드
	③ 덮개 불시닫힘 방지
	④ 파쇄물 비산 방지
	⑤ 추락방지

파쇄기/분쇄기 끼임사고 예방을 위해 필요한 방호장치 수준에 대하여 ‘안전거리 및 안전틈새 확보’가 74건, ‘배출구/개구부 가드’ 73건으로 매우 높은 빈도로 응답되었다. 그 외 ‘추락방지’ 46건, ‘덮개 불시닫힘 방지’ 38건, ‘파쇄물 비산 방지’ 36건 순으로 조사되었다.

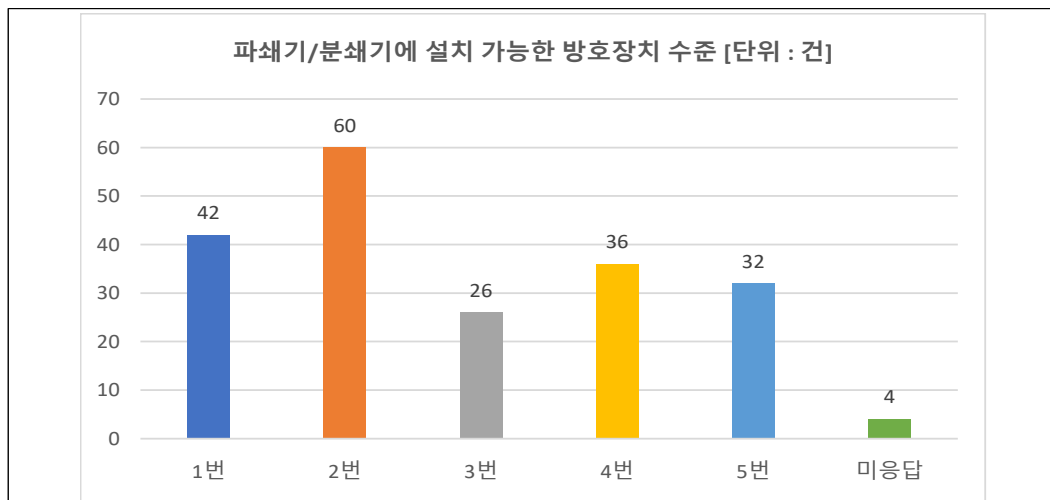


구분	표본수	응답수(응답률)					
		1번	2번	3번	4번	5번	미응답
파쇄기/ 분쇄기	84	74 (88.09%)	73 (86.90%)	38 (45.23%)	36 (42.85%)	46 (54.76%)	0 (0%)

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [3.2]	3.2 자율안전확인신고 제도 시행 이전에 제작된 파쇄기 또는 분쇄기에 설치 가능한 방호장치 수준은 현실적으로 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)
	① 투입구/투입장치 안전거리 및 안전틈새 확보
	② 배출구 가드, 개구부 가드
	③ 덮개 불시닫힘 방지
	④ 파쇄물 비산 방지
	⑤ 추락방지

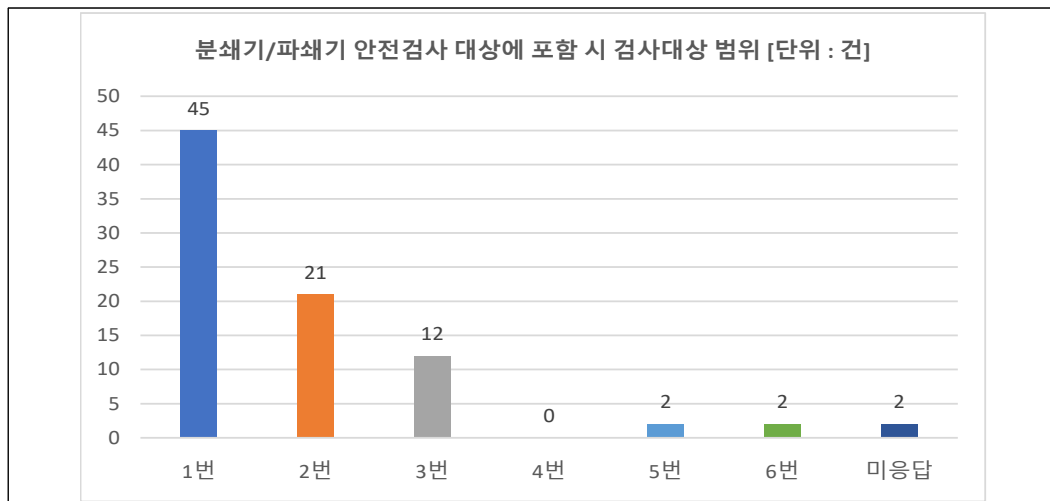
자율안전확인 신고 제도 시행 이전에 제작된 파쇄기/분쇄기에 대해 현실적으로 설치가능한 방호장치 수준에 대하여 ‘배출구, 개구부 가드’가 60건으로 높은 빈도로 응답되었으며, ‘안전거리 및 안전틈새 확보’도 42건으로 높은 빈도로 응답되었다. 그 외 ‘파쇄물 비산방지’에 대해 36건, ‘추락방지’ 32건, ‘덮개 불시닫힘 방지’가 23건으로 나타났다.



구분	표본수	응답수(응답률)					
		1번	2번	3번	4번	5번	미응답
파쇄기/ 분쇄기	84	42 (50%)	60 (71.42%)	26 (30.95%)	36 (42.85%)	32 (38.09%)	4 (4.76%)

문항 [3.3]	3.3 파쇄기 또는 분쇄기가 안전검사 대상에 포함되는 경우 검사대상 범위는 어디까지가 적정하다고 생각하십니까?
	① 구동모터 1.2kW 이상(현 자율안전확인신고 대상 범위 동일)
	② 구동모터 3kW 이상
	③ 구동모터 10kW 이상
	④ 구동모터 50kW 이상
	⑤ 구동모터 100kW 이상
	⑥ 기타 또는 모르겠음

파쇄기/분쇄기의 안전검사 대상 범위에 대하여 응답수 45건이 현재 자율안전확인 신고 대상 범위와 동일한 ‘구동모터 1.2kW 이상’이 적정하다고 보았다. 그 외 현재 자율안전확인 신고 대상보다 완화된 기준인 ‘구동모터 3kW 이상’에 대하여 21건, ‘10kW 이상’ 12건, ‘50kW 이상’과 ‘100kW 이상’이 각 2건으로 응답되었다.

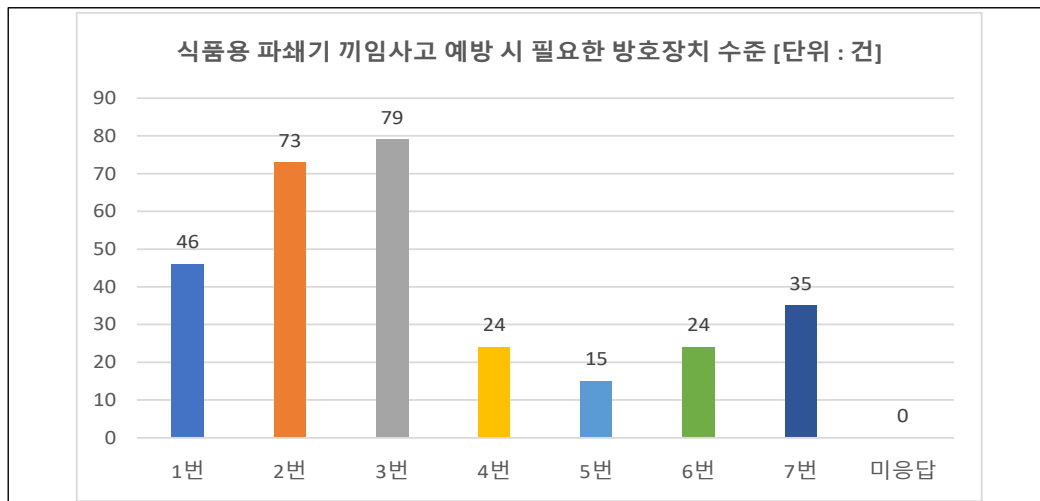


구분	표본수	응답수(응답률)						
		1번	2번	3번	4번	5번	6번	미응답
파쇄기 /분쇄기	84	45 (53.57%)	21 (25%)	12 (14.28%)	0 (0%)	2 (2.38%)	2 (2.38%)	2 (2.38%)

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [4.1]	4.1 식품용 파쇄기 끼임사고 예방을 위하여 주입구 및 회전부에 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택) ① 밀폐식 주입호퍼 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 광전자식안전장치 ⑤ 감시기구 ⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼 ⑦ 배출구 가드(보호후드)
---------------------	---

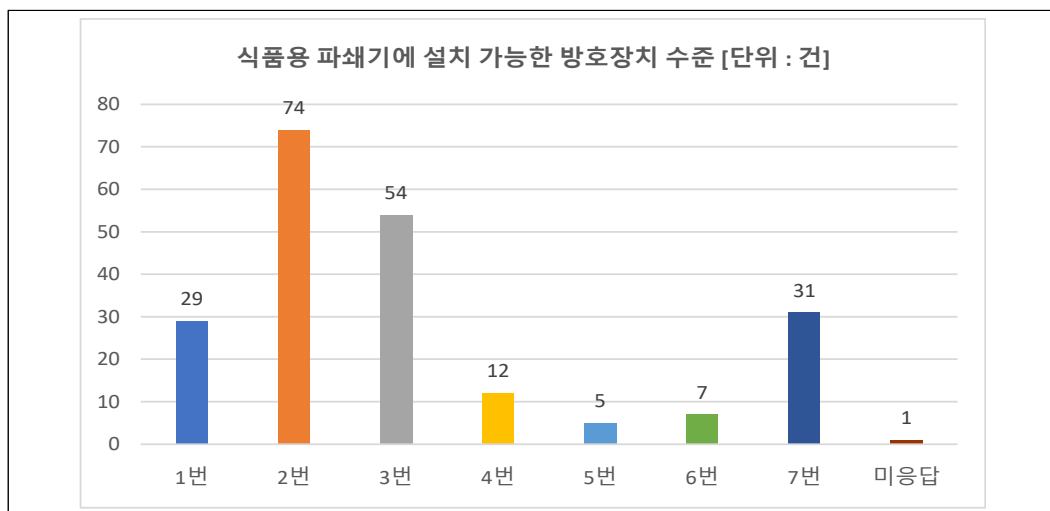
식품용 파쇄기 끼임사고 예방을 위하여 주입구와 회전부에 필요한 방호장치 수준에 대하여 ‘연동시스템’이 79건으로 가장 높은 빈도로 응답되었다. 또한 ‘덮개’ 역시 73건으로 높은 빈도로 응답 되었으며 그 외 ‘밀폐식 주입호퍼’가 46건, ‘배출구 가드’ 35건, ‘광전자식안전장치’와 ‘연동디딤판 또는 플랫폼’ 24건, ‘감시기구’ 15건 순으로 파악되었다.



구분	표본수	응답수(응답률)			
		1번	2번	3번	4번
식품용 파쇄기	84	46 (54.76%)	73 (86.9%)	79 (94.04%)	24 (28.57%)
		5번	6번	7번	미응답
		15 (17.85%)	24 (28.57%)	35 (41.66%)	0 (0%)

문항 [4.2]	4.2 자율안전확인신고 제도 시행 이전에 제작된 식품용 파쇄기에 설치 가능한 방호장치 수준은 현실적으로 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)
	① 밀폐식 주입호퍼
	② 덮개
	③ 연동시스템
	④ 광전자식안전장치
	⑤ 감시기구
	⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼
	⑦ 배출구 가드(보호후드)

자율안전확인 신고 대상 이전에 제작된 식품용 파쇄기에 대해 현실적으로 설치 가능한 방호장치의 수준은 ‘덮개’가 74건으로 가장 빈도가 높았으며, ‘연동시스템’ 54건, ‘배출구 가드’ 31건, ‘밀폐식 주입호퍼’ 29건, ‘광전자식 안전장치’ 12건, ‘연동디딤판 및 플랫폼’ 7건, ‘감시기구’ 5건 순으로 조사되었다.

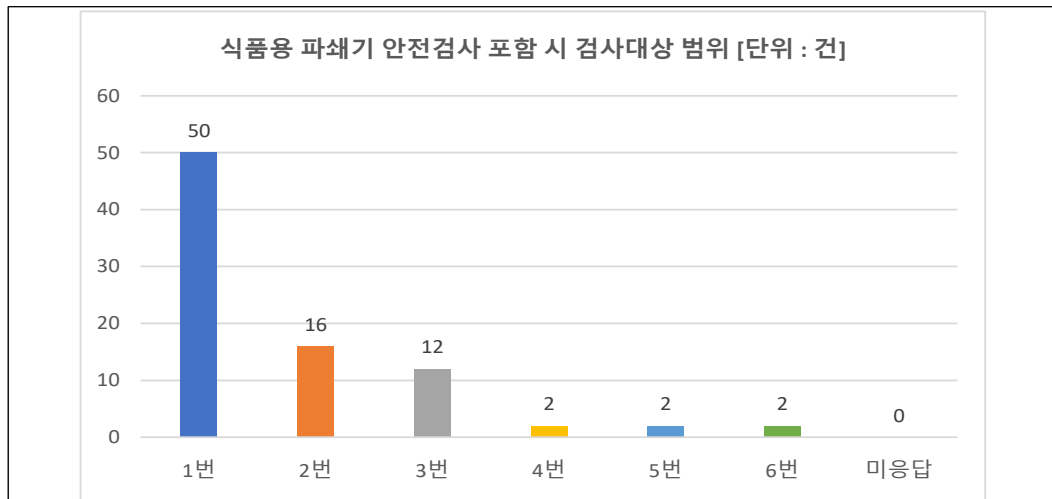


구분	표본수	응답수(응답률)			
		1번	2번	3번	4번
식품용 파쇄기	84	29 (34.52%)	74 (88.09%)	54 (64.28%)	12 (14.28%)
		5번	6번	7번	미응답
		5 (5.95%)	7 (8.33%)	31 (36.90%)	1 (1.19%)

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [4.3]	4.3 식품용 파쇄기가 안전검사 대상에 포함되는 경우 검사대상 범위는 어디까지가 적절하다고 생각하십니까?
	① 시간당 파쇄, 분쇄 용량 50kg 이상(현 자율안전확인신고 대상 범위 동일)
	② 시간당 파쇄, 분쇄 용량 100kg 이상
	③ 시간당 파쇄, 분쇄 용량 300kg 이상
	④ 시간당 파쇄, 분쇄 용량 500kg 이상
	⑤ 시간당 파쇄, 분쇄 용량 1t 이상
	⑥ 기타 또는 모르겠음

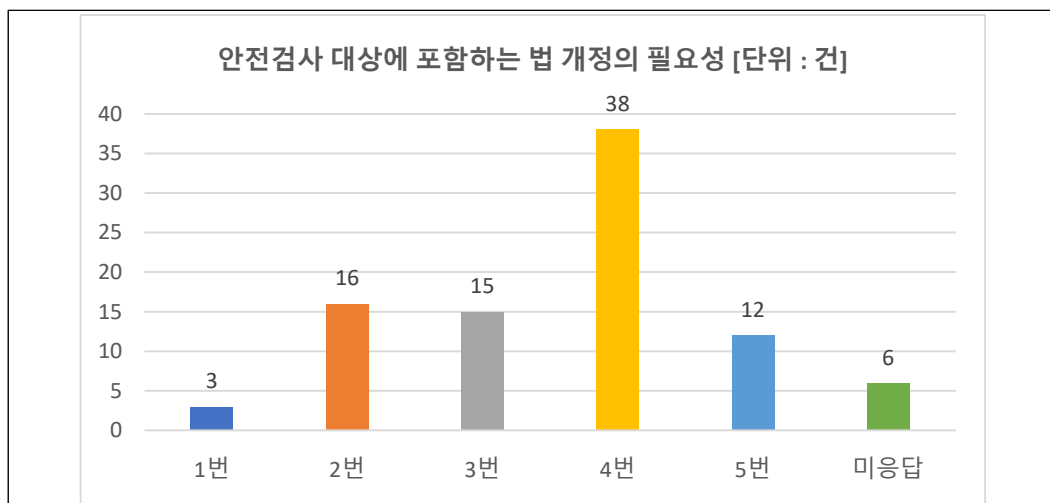
식품용 파쇄기의 검사대상 범위에 대해 응답수 50건이 현재 자율안전확인 신고 대상과 동일한 ‘시간당 파쇄, 분쇄 용량 50kg’ 이상이 적절하다고 응답하였다. 그 외 자율안전확인 신고 대상에서 조금 완화된 기준인 ‘시간당 100kg 이상’이 16건, ‘300kg 이상’이 12건, ‘500kg 이상’, ‘1t 이상’, ‘모르겠음’이 각 2건으로 응답되었다.



구분	표본수	응답수(응답률)						
		1번	2번	3번	4번	5번	6번	미응답
식품용 파쇄기	84	50 (59.52%)	16 (19.04%)	12 (14.28%)	2 (2.38%)	2 (2.38%)	2 (2.38%)	0 (0%)

문항 [5.1]	5.1 산업재해 예방을 위하여 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)를 안전검사 대상에 포함하는 법 개정의 필요성에 어느 정도 동의하십니까?(다중선택)
	① 전혀 동의하지 않는다
	② 동의하지 않는다
	③ 보통
	④ 동의한다
	⑤ 매우 동의한다

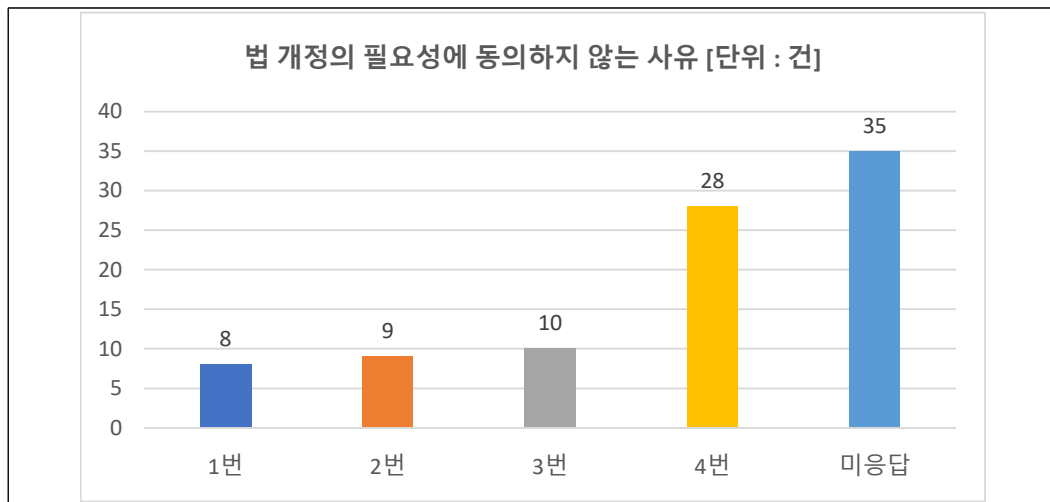
혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)의 안전검사 대상 포함 법 개정 필요성에 대하여 ‘동의한다’가 38건, ‘매우 동의한다’가 12건으로 안전인증 관계자는 과반수 이상이 법 개정의 필요성에 동의하고 있는 것으로 파악되었다. ‘보통’으로 응답한 건수는 15건 이었으며, ‘동의하지 않는다’가 16건, ‘전혀 동의하지 않는다’가 3건으로 법 개정에 동의하지 않는 인원도 상당 있음을 확인하였다.



구분	표본수	응답수(응답률)					
		1번	2번	3번	4번	5번	미응답
공통	84	3 (3.57%)	16 (19.04%)	15 (17.85%)	38 (45.23%)	12 (14.28%)	6 (24%)

문항 [5.2]	5.2 법 개정의 필요성에 동의하지 않는다면 사유를 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 사업장 대부분이 절차를 모르거나 복잡하고 어려워서 ② 사회적 비용(수리비, 검사비 등)이 재해예방효과보다 클 것으로 예상이 되므로 ③ 검사기준(*번 문항 보기 참고)을 만족하는 것이 불가능해서 ④ 검사인원이 부족해서, 과도한 규제라 생각되므로, 기타()
-------------	---

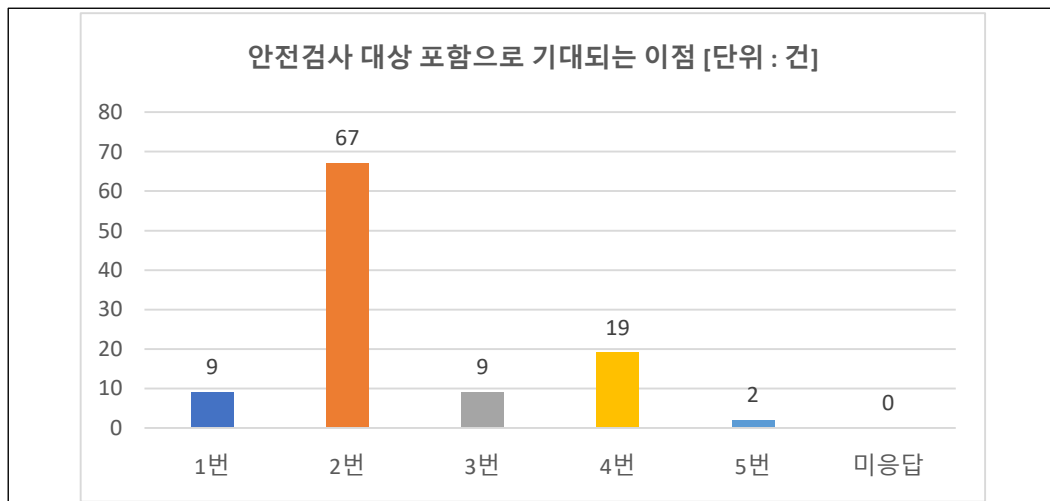
법 개정에 동의하지 않는 사유에 대해 응답수 49건 중 ‘검사인원이 부족해서 또는 과도한 규제라 생각되므로’가 28건으로 가장 높았다. 그 외 ‘검사기준을 만족하는 것이 불가능해서’가 10건, ‘사회적 비용이 재해예방 효과보다 클 것으로 예상’이 9건, ‘사업장 대부분이 절차를 모르거나 복잡하고 어려워서’가 1건으로 조사되었다.



구분	표본수	응답수(응답률)				
		1번	2번	3번	4번	미응답
공통	84	8 (9.52%)	9 (10.71%)	10 (11.90%)	28 (33.33%)	35 (41.66%)

문항 [5.3]	5.3 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)의 안전검사 대상 포함으로 인해 기대되는 이점이 무엇입니까?(다중선택)
	① 없음
	② 위험성 최소화
	③ 사후 법적 문제 예방
	④ 재해 손실비용 감소
	⑤ 기타()

혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)가 안전검사 대상으로 포함될 경우 기대되는 이점에 대하여 ‘위험성 최소화’가 67건으로 가장 많은 응답수를 보였으며, ‘재해 손실비용 감소’ 19건, ‘사후 법적 문제 예방’ 9건, ‘이점 없음’ 9건, ‘기타’ 2건 순으로 조사되었다.

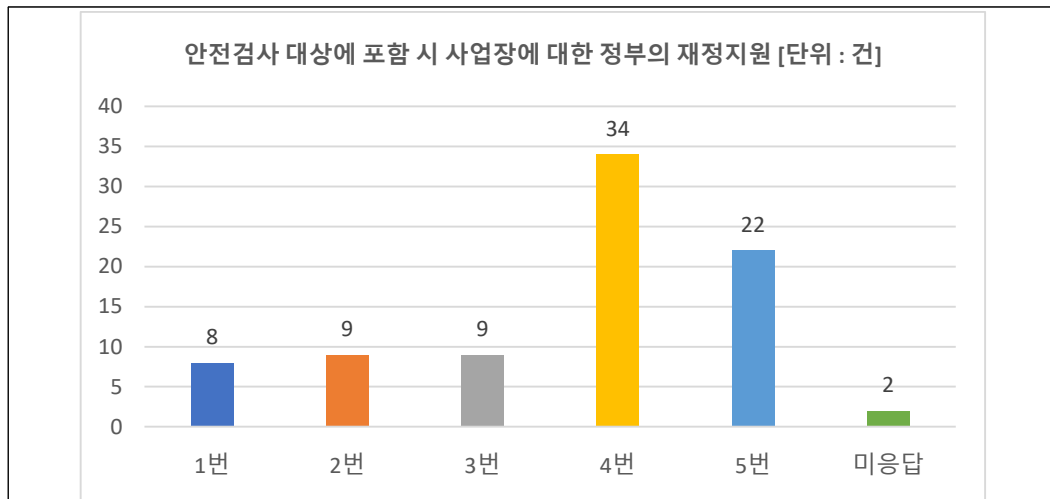


구분	표본수	응답수(응답률)					
		1번	2번	3번	4번	5번	미응답
공통	84	9 (10.71%)	67 (79.76%)	9 (10.71%)	19 (22.61%)	2 (2.38%)	0 (0%)

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [5.4]	5.4 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)가 안전검사 대상에 포함되는 경우 사업장에 대한 정부의 재정지원이 필요하다고 생각하십니까?
	① 전혀 동의하지 않는다
	② 동의하지 않는다
	③ 보통
	④ 동의한다
	⑤ 매우 동의한다

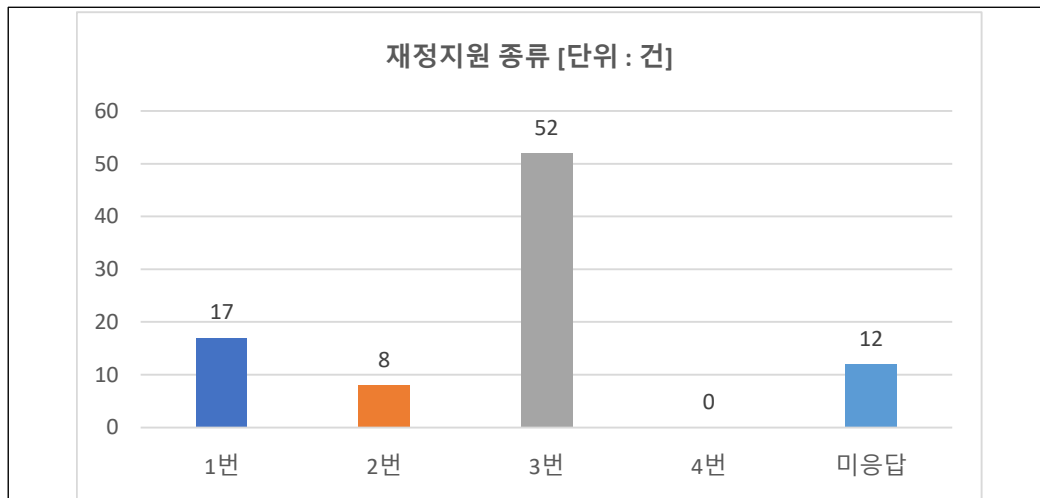
재정지원 필요 유무에 대한 문항에 대하여 ‘동의한다’ 34건, ‘매우 동의한다’가 22건으로 과반수 이상이 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)가 안전검사 대상으로 포함될 경우 사업장에 대한 정부의 재정지원이 필요하다고 보았다. 그 외 ‘보통’이 9건으로 응답되었으며, ‘동의하지 않는다’ 9건, ‘전혀 동의하지 않는다’ 8건으로 재정지원이 필요없다고 보는 인원도 상당 있음을 확인하였다.



구분	표본수	응답수(응답률)					
		1번	2번	3번	4번	5번	미응답
공통	84	8 (9.52%)	9 (10.71%)	9 (10.71%)	34 (40.47%)	22 (26.19%)	2 (2.38%)

문항 [5.5]	5.5 다음 중 어떤 종류의 재정지원이 적합하다고 생각하십니까?
	① 재정지원 필요 없음
	② 산업재해예방시설 용자금 지원사업(10억 한도, 연이율 1.5%, 3년 거치 후 7년 분할 상환)
	③ 클린사업장 조성지원(3천만원 한도, 사고사망 등 고위험 개선 소요비용의 70% 지원)
	④ 기타

적합한 재정지원의 종류를 묻는 문항에 대하여 ‘재정지원 필요없음’으로 응답한 사업장이 17건, ‘용자금 지원사업’에 대해 8건, ‘클린사업’에 대해 52건, 미응답 12건으로 파악되었다. 즉 검사기관 관계자들은 ‘클린사업’을 통한 안전하고 건강한 일터 조성 지원이 가장 필요하다고 보았다.



구분	표본수	응답수(응답률)				
		1번	2번	3번	4번	미응답
공통	84	17 (20.23%)	8 (9.52%)	52 (61.90%)	0 (0%)	12 (14.28%)

다) 제조사 : 혼합기, 파쇄기, 식품가공용 기계

아래의 표는 혼합기, 파쇄기 또는 분쇄기, 그리고 식품가공용 기계를 생산하는 제조사에 대한 설문내용 및 설문분석 결과이다. 설문 가능한 제조사의 전체 표본이 4개로 매우 적어 통계분석에 적합하지 않아, 문항의 내용 및 설문의 결과를 아래에 개략적으로 나타내었다.

문항 [1.2]	귀사의 기계/기구/설비가 어떠한 종류의 완성품을 생산하는데 주로 사용되는지 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 식료품 ② 의약품 ③ 화장품 ④ 석유화학제품 ⑤ 건설 ⑥ 기타()
문항 [2.1]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 적용(수리)이 불가능한 방호장치를 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택) ① (덮개)개구부 추락, 구동부(회전날) 접촉 등으로부터 작업자를 보호하기 위한 덮개 또는 울 ② (연동시스템)혼합기로부터 내용물을 꺼내거나 청소·정비·보수 등의 작업을 하는 때 회전날이 정지되도록 하는 덮개 연동시스템 ③ (기동스위치)덮개가 닫힌 후 기동스위치를 조작해야만 회전날의 운동이 시작 ④ (잠금장치)회전 중 잠금상태가 유지되는 잠금장치 ⑤ (시간지연장치)기계의 작동을 정지시킨 후 회전날의 관성을 고려하여 일정시간이 지난 후 덮개가 개방되는 시간지연장치
문항 [2.2]	적용(수리)가능한 방호장치에 대해 1대당 소요되는 대략적인 비용을 작성하여 주십시오.(다중선택) ① 덮개 (비용:) ② 연동시스템 (비용:) ③ 가동스위치 (비용:) ④ 잠금장치 (비용:) ⑤ 시간지연장치 (비용:)
문항 [2.3]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산하여 납품한 제품들에 대해 다음 중 확인해 줄 수 있는 항목을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 제조자명 및 주소 ② 모델명 또는 형식명 ③ 제조연월일 ④ 기기 일련번호 ⑤ 혼합용량 ⑥ 회전수 ⑦ 전동기 용량 ⑧기계의 중량
문항 [2.4]	(가로형 혼합기를 보유한 경우) 내용물 배출 작업시 회전날의 회전이 반드시 필요합니까? ① 예 ② 아니오

문항	표본수	선택 항목								미응답
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1.2	4	2	1	1	1	1	2	-	-	0
2.1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	1
2.2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	0
2.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2.4	1	0	1	-	-	-	-	-	-	0

문항 [2.5]	혼합기 끼임사고 예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택) ① 방호장치 필요 없음 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 가동스위치 ⑤ 잠금장치 ⑥ 시간지연장치
문항 [3.1]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품들에 적용(수리)이 불가능한 방호장치를 체크하고 사유를 작성해 주십시오(다중선택) ① (밀폐식 주입호퍼)위험구역에 신체가 도달할 수 없도록 충분히 긴 길이의 주입구 ② (연동시스템)위의 밀폐식 주입호퍼가 탈부착이 가능한 경우 기계정지 연동회로 ③ (덮개)신체가 통과할 수 없도록 촘촘한 덮개 또는 방호울 ④ (연동시스템) 위의 덮개 개폐 시 기계 정지 연동회로 ⑤ (광전자식안전장치) 광전자식안전장치 ⑥ (감시기구)투입구 안쪽 확인을 위한 거울 또는 레벨지시기
문항 [3.2]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 인력으로 개폐되는 덮개를 설치하는 경우 아래의 보기 중 만족하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성해 주십시오..(다중선택) ① 덮개를 여닫는데 필요한 힘은 250N(26kgf) 이하이다. ② 카운터웨이트, 스프링 등을 이용해 덮개가 급격하게 닫히지 않도록 되어있다. ③ 덮개에는 손잡이가 설치되어 있다.
문항 [3.3]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 동력으로 조작되는 덮개를 설치하는 경우 아래의 보기 중 만족하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택) ① 덮개가 내려오는 속도는 초당 50mm를 초과하지 않는다. ② 덮개의 닫힘 조작은 가동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동된다. ③ 배관 또는 호스의 파손 등으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 움직임이 정지된다.
문항 [3.4]	귀사의 제품에 하중이 가해지면 기계가 정지하는 연동회로가 설치된 디딤판 또는 플랫폼을 설치하는 것이 가능합니까 ① 예 ② 아니오

문항	표본수	선택 항목								미응답
		1	2	3	4	5	6	7	8	
2.5	1	0	1	1	0	1	0	-	-	0
3.1	2	0	0	0	0	0	0	-	-	2
3.2	2	1	0	1	-	-	-	-	-	1
3.3	2	0	0	0	-	-	-	-	-	2
3.4	2	1	0	-	-	-	-	-	-	1

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [3.6]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품의 배출구에 적용하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성하여 주십시오.(다중선택) ① 위험구역으로의 접근을 방지하기 위해 보호후드 등의 가드가 550mm 이상 돌출되어 설치되어 있다. ② 가드는 측면으로부터의 접근도 보호할 수 있다. ③ 보호후드와 트롤리, 컨테이너와의 사이 간격은 5mm 이하이다. ④ 보호후드, 트롤리, 컨테이너가 위치로부터 50mm 이상 벗어나는 경우 혼합 축이 정지하거나 배출 플랩이 닫힌다. ⑤ 보호후드, 배출 플랩은 식품용 혼합기 작동과 연동되어 있다.
문항 [3.7]	(가로형 혼합기를 보유한 경우)내용물 배출 작업시 회전날의 회전이 반드시 필요합니까? ① 예 ② 아니오
문항 [3.8]	적용(수리)가능한 방호장치에 대해 1대당 소요되는 대략적인 비용을 작성하여 주십시오.(다중선택) ① 밀폐식 주입호퍼 (비용:) ② 덮개 (비용:) ③ 연동시스템 (비용:) ④ 광전자식 안전장치 (비용:) ⑤ 감시기구 (비용:) ⑥ 연동 디디판 또는 플랫폼(비용:) ⑦ 배출구 가드(보호후드) (비용:)
문항 [3.9]	식품용 혼합기 끼임사고 예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까? ① 밀폐식 주입호퍼 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 광전자식안전장치 ⑤ 감시기구 ⑥ 연동 디디판 또는 플랫폼 ⑦ 배출구 가드(보호후드)
문항 [4.1]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 적용(수리)이 불가능한 방호장치를 체크하고 사유를 작성해 주십시오(다중선택) ① 안전거리/틈새)투입구의 호퍼나 투입장치에 안전거리 및 안전틈새를 확보하는 장치 ② (배출구 가드)배출부의 고정식 또는 기계작동과 연동되는 연동식 가드 ③ (개구부 가드)정비, 청소용 등의 개구부의 고정식 또는 기계작동과 연동되는 연동식 가드 ④ (불시담힘방지)호퍼의 덮개 불시에 닫히지 않도록 조치 ⑤ (파쇄물 비산 방지)분쇄·파쇄물이 작업 중에 투입구를 통해 빠져나오지 않도록 조치 ⑥ (추락방지)호퍼로 추락할 또는 협착할 위험이 있는 구조의 투입구에 방호덮개 또는 안전난간 설치

문항	표본수	선택 항목								미응답
		1	2	3	4	5	6	7	8	
3.6	2	1	1	0	0	0	-	-	-	1
3.7	2	1	0	-	-	-	-	-	-	1
3.8	2	1	1	1	1	1	1	1	-	1
3.9	2	0	0	1	0	0	0	1	-	1
4.1	2	0	0	0	0	0	0	-	-	2

문항 [4.2]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 동력투입장치를 설치하는 경우 아래의 보기 중 만족하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택) ① 필름, 섬유, 끈 등 엉킴을 유발하는 자재를 취급하는 경우 자재가 자동으로 투입되는 것을 방지하기 위한 트립장치가 설치되어 있다.(트립철선, 원격탐촉자, 압력감지장치 등) ② 피드호퍼 개구부의 작동상태를 관찰할 수 있다. ③ 위험구역으로부터 2m 이상 떨어진 위치에 가동유지형 양수조작식 안전장치가 설치되어 있다.
문항 [4.3]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에도 로터구속장치는 대부분 설치되어 있습니까? ① 예 ② 아니오
문항 [4.4]	적용(수리)가능한 방호장치에 대해 1대당 소요되는 대략적인 비용을 작성하여 주십시오.(다중선택) ① 투입구/투입장치 안전거리 및 안전틈새 (비용:) ② 배출구 가드 (비용:) ③ 개구부 가드 (비용:) ④ 덮개 불시닫힘 방지 (비용:) ⑤ 파쇄물 비산 방지 (비용:) ⑥ 추락방지 (비용:) ⑦ 동력투입장치 (비용:) ⑧ 로터구속장치 (비용:)
문항 [4.5]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산하여 납품한 제품에 대해 다음 중 확인해 줄 수 있는 항목을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 제조자 및 공급자의 이름과 주소 ② 형식번호 ③ 일련번호 또는 기계번호 ④ 기계가 인화성 또는 유해성 물질을 처리하도록 설계된 것이 아닐 경우 이에 대한 경고
문항 [4.6]	파쇄기 또는 분쇄기 끼임사고 예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택) ① 투입구/투입장치 안전거리 및 안전틈새 확보 ② 배출구 가드 ③ 개구부 가드 ④ 덮개 불시닫힘 방지 ⑤ 파쇄물 비산 방지 ⑥ 추락방지 ⑦ 동력투입장치 ⑧ 로터구속장치

문항	표본수	선택 항목								미응답
		1	2	3	4	5	6	7	8	
4.2	2	1	1	0	-	-	-	-	-	1
4.3	2	1	0	-	-	-	-	-	-	1
4.4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.5	2	1	1	1	1	-	-	-	-	1
4.6	2	0	0	1	0	0	0	1	0	1

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [5.1]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 적용(수리)이 불가능한 방호장치를 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택) ① 주입구 직경이 52mm 이하인 경우 주입구와 웜 사이에 120mm 이상 안전거리를 확보하는 장치 ② 주입구 직경이 52mm 이상인 경우 손의 접근을 제한하기 위한 판 및 탈착식인 경우 기계작동과 연동 ③ 재료를 밀어 넣는 푸셔(pusher)
문항 [5.2]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 적용(수리)이 불가능한 방호장치를 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택) ① (밀폐식 주입호퍼)위험구역에 신체가 도달할 수 없도록 충분히 긴 길이의 주입호퍼 ② (연동시스템)위의 밀폐식주입호퍼가 탈부착이 가능한 경우 기계정지연동회로 ③ (덮개)신체가 통과할 수 없도록 촘촘한 덮개 또는 방호울 ④ (연동시스템)위의 덮개 개폐 시 기계 정지 연동회로 ⑤ (광전자식안전장치)광전자식안전장치 ⑥ (감시기구)위의 안전거리를 유지하고 있으며, 투입구 안쪽 확인을 위한 거울 또는 레벨지시기
문항 [5.3]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 인력으로 개폐되는 덮개를 설치하는 경우 아래의 보기 중 만족하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택) ① 덮개를 여닫는데 필요한 힘은 250N(26kgf) 이하이다. ② 카운터웨이트, 스프링 등을 이용해 덮개가 닫히지 않도록 되어있다. ③ 덮개에는 손잡이가 설치되어 있다.
문항 [5.4]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 동력으로 조작되는 덮개를 설치하는 경우 아래의 보기 중 만족하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택) ① 덮개가 내려오는 속도는 초당 50mm를 초과하지 않는다. ② 덮개의 닫힘 조작은 가동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동된다. ③ 배관 또는 호스의 파손 등으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 움직임이 정지된다.
문항 [5.5]	귀사의 제품에 하중이 가해지면 기계가 정지하는 연동회로가 설치된 디딤판 또는 플랫폼을 설치하는 것이 가능합니까(다중선택) ① 예 ② 아니요

문항	표본수	선택 항목								미응답
		1	2	3	4	5	6	7	8	
5.1	2	1	1	0	-	-	-	-	-	1
5.2	2	0	0	0	0	0	0	-	-	2
5.3	2	1	0	1	-	-	-	-	-	1
5.4	2	0	0	0	-	-	-	-	-	2
5.5	2	1	0	-	-	-	-	-	-	1

문항 [5.7]	자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품의 배출구에 적용하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성하여 주십시오.(다중선택) ① 배출구에 두께 5mm 이상, 구멍 직경 8mm 이하의 다공판(plate)이 설치되어 있다. ② 다공판 구멍 크기가 8mm 이상인 경우 보호후드를 설치하였으며 보호후드 끝은 배출구 중심으로부터 구멍 직경의 1.8배 떨어져 있다. ③ 보호후드와 운반대차, 컨테이너의 사이 간격은 50mm 이하로 유지되며 관련 사항이 사용설명서에 제시되어 있다. ④ 보호후드가 50mm 이상 개방되는 경우 절단날의 작동이 정지하도록 연동회로가 구성되어 있다.
문항 [5.8]	적용(수리)가능한 방호장치에 대해 1대당 소요되는 대략적인 비용을 작성하여 주십시오.(다중선택) ① 밀폐식 주입호퍼(비용:) ② 덮개(비용:) ③ 연동시스템(비용:) ④ 광전자식안전장치(비용:) ⑤ 감시기구(비용:) ⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼(비용:) ⑦ 배출구 가드(보호후드)(비용:)
문항 [5.9]	식품용 파쇄기 끼임사고 예방을 위하여 주입구 및 회전부에 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까(다중선택) ① 밀폐식 주입호퍼 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 광전자식안전장치 ⑤ 감시기구 ⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼 ⑦ 배출구 가드(보호후드)
문항 [6.1]	산업재해 예방을 위하여 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)를 안전검사 대상에 포함하는 법 개정의 필요성에 어느 정도 동의하십니까? ① 전혀 동의하지 않는다 ② 동의하지 않는다 ③ 보통 ④ 동의한다 ⑤ 매우 동의한다
문항 [6.2]	법 개정의 필요성에 동의하지 않는다면 사유를 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 수량 물량 감당이 어려워 ② 검사기준을 만족하는 것이 불가능해서 ③ 과도한 규제라 생각되므로 ④ 기타()
문항 [6.3]	혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)의 안전검사 대상 포함으로 인해 기대되는 이점이 무엇입니까? ① 없음 ② 위험성 최소화 ③ 사후 법적 문제 예방 ④ 재해 손실비용 감소 ⑤ 기타()

문항	표본수	선택 항목								미응답
		1	2	3	4	5	6	7	8	
5.7	2	0	0	0	0	-	-	-	-	2
5.8	2	1	1	1	1	1	1	1	-	1
5.9	2	0	0	1	0	0	0	1	-	1
6.1	4	0	0	0	1	0	-	-	-	3
6.2	4	0	0	0	-	-	-	-	-	4

라) 방호장치 제조사 및 사업장

문항 [1.2]	역화방지기가 산업안전보건법에 따른 자율안전확인 대상이며 관련 기준에 따라 성능을 검증 받아 시중에 유통된다는 것을 알고 있습니까? (사업장) ① 예 ② 아니오
문항 [1.3]	역화방지기가 가스용접장치의 화재, 폭발사고 예방에 기여한다고 생각하십니까? ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다
문항 [1.7]	역화방지기는 자율안전확인 대상으로 유지해야 한다고 생각하십니까? ① 유지 ② 제외 ③ 모르겠음

가스용접장치의 역화방지기 관련 실태조사 참여 사업장은 제조사 2개소, 사용 사업장 5개소로 총 7개소였다. 실태조사 결과 사업장 중 3개소는 역화방지기가 산업안전보건법에 따른 자율안전확인 신고 대상임을 모르고 있었다. 역화방지기가 가스용접장치의 화재, 폭발사고 예방에 기여한다고 생각하는지 조사하는 문항에 대하여 ‘그렇다’가 3건, ‘매우 그렇다’가 4건으로 사업장 모두 역화방지기가 사고예방 역할을 하고 있다고 보았다. 역화방지기의 자율안전확인신고 대상 유지에 대한 의견으로 ‘유지’가 1건, ‘제외’가 4건, ‘모르겠음’이 2건으로 조사되었다.

표본수	선택항목					미응답
	1번	2번	3번	4번	5번	
7	4	3	-	-	-	0
7	0	0	0	3	4	0
7	1	4	2	-	-	0

문항 [2.2]	자동전격방지기가 산업안전보건법에 따른 자율안전확인 대상이며 관련 기준에 따라 성능을 검증 받아 시중에 유통된다는 것을 알고 있습니까? (사업장) ① 예 ② 아니오
문항 [2.3]	자동전격방지기가 교류 아크용접기의 감전사고 예방에 기여한다고 생각하십니까? ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다
문항 [2.7]	자동전격방지기는 자율안전확인 대상에서 유지되어야 한다고 생각하십니까? ① 유지 ② 제외 ③ 모르겠음

교류아크용접기의 자동전격방지기 관련 실태조사 참여 사업장은 제조사 2개소, 사용 사업장 4개소로 총 6개소였다. 실태조사 결과 사업장 중 3개소는 자동전격방지기가 산업안전보건법에 따른 자율안전확인 신고 대상임을 모르고 있었다. 자동전격방지기가 교류아크용접기의 감전사고 예방에 기여한다고 생각하는지 조사하는 문항에 대하여 ‘보통’이 1건, ‘그렇다’가 2건, ‘매우 그렇다’가 3건으로 사업장 모두 자동전격방지기가 사고예방 역할을 하고 있다고 보았다. 자동전격방지기의 자율안전확인신고 대상 유지에 대한 의견으로 ‘유지’가 3건, ‘제외’가 1건, ‘모르겠음’이 2건으로 조사되었다.

문항	표본수	선택항목					미응답
		1	2	3	4	5	
2.2	6	3	3	-	-	-	0
2.3	6	0	0	1	2	3	0
2.7	6	3	1	2	-	-	0

흔합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [3.2]	롤러기 급정지장치가 산업안전보건법에 따른 자율안전확인 대상이며 관련 기준에 따라 성능을 검증 받아 시중에 유통된다는 것을 알고 있습니까? (사업장) ① 예 ② 아니오
문항 [3.3]	3.3 롤러기 급정지장치가 롤러기의 끼임사고 예방에 기여한다고 생각하십니까? ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다
문항 [3.7]	롤러기 급정지장치는 자율안전확인 대상에서 유지되어야 한다고 생각하십니까? ① 유지 ② 제외 ③ 모르겠음

롤러기 급정지장치 관련 실태조사 참여 사업장은 제조사 2개소, 사용 사업장 2개소였다. 실태조사 결과 사업장 모두 급정지장치가 산업안전보건법에 따른 자율안전확인 신고 대상임을 알고 있었다. 급정지장치가 롤러기의 끼임 사고 예방에 기여한다고 생각하는지 조사하는 문항에 대하여 모든 사업장이 ‘매우 그렇다’라고 응답하였다. 급정지장치의 자율안전확인신고 대상 유지에 대한 의견으로 ‘제외’가 4건으로 조사되었다. 롤러기 자체가 위험기계 안전인증 대상 품목이므로 사업장의 인식도가 타 품목 대비 높다고 판단되며 급정지장치 일체형 롤러기의 경우 본체의 안전인증 시에 방호장치도 함께 인증하는 것에 대한 사업장 수요가 있는 것으로 파악되었다.

문항	표본수	선택항목					미응답
		1	2	3	4	5	
3.2	4	4	0	-	-	-	0
3.3	4	0	0	0	0	4	0
3.7	4	0	4	0	-	-	0

문항 [4.2]	연삭기 덮개가 산업안전보건법에 따른 자율안전확인 대상이며 관련 기준에 따라 성능을 검증 받아 시중에 유통된다는 것을 알고 있습니까? (사업장) ① 예 ② 아니오
문항 [4.3]	연삭기 덮개가 연삭기의 슛돌 맞음사고 예방에 기여한다고 생각하십니까? ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다
문항 [4.7]	연삭기 덮개는 자율안전확인 대상에서 유지되어야 한다고 생각하십니까? ① 유지 ② 제외 ③ 모르겠음

연삭기 덮개 관련 실태조사 참여 사업장은 제조사 2개소, 사용 사업장 4개소로 총 6개소였다. 실태조사 결과 사용 사업장 4개소 중 2개소는 연삭기 덮개가 산업안전보건법에 따른 자율안전확인 신고 대상임을 모르고 있었다. 연삭기 덮개가 슛돌 맞음 사고 예방에 기여한다고 생각하는지 조사하는 문항에 대하여 ‘그렇다’가 1건, ‘매우 그렇다’가 5건으로 사업장 모두 덮개가 사고예방 역할을 하고 있다고 보았다. 연삭기 덮개의 자율안전확인신고 대상 유지에 대한 의견으로 ‘유지’가 4건, ‘제외’가 1건, ‘모르겠음’이 1건으로 조사되었다.

문항	표본수	선택항목					미응답
		1	2	3	4	5	
4.2	6	4	2	-	-	-	0
4.3	6	-	-	-	1	5	0
4.7	6	4	1	1	-	-	0

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

문항 [5.2]	목재 가공용 둥근톱의 반발예방장치 및 날접촉예방장치가 산업안전보건법에 따른 자율안전확인 대상이며 관련 기준에 따라 성능을 검증 받아 시중에 유통된다는 것을 알고 있습니까? (사업장) ① 예 ② 아니오
문항 [5.3]	반발예방장치 및 날접촉예방장치가 둥근톱의 목재 반발에 의한 맞음사고와 베임, 절단사고 예방에 기여한다고 생각하십니까? ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다
문항 [5.7]	반발예방장치 및 날접촉예방장치는 자율안전확인 대상에서 유지되어야 한다고 생각하십니까? ① 유지 ② 제외 ③ 모르겠음

목재가공용 둥근톱 반발예방장치 및 날접촉예방장치 관련 실태조사 참여한 사업장은 제조사(판매업체) 3개소, 사용사업장 2개소로 총 5개소였다. 실태조사 사업장 5개소 중 4개소는 반발예방장치와 날접촉예방장치가 산업안전보건법에 따른 자율안전확인 신고 대상임을 알고 있었다. 반발예방장치 및 날접촉장치가 목재 반발에 의한 맞음 또는 베임, 절단사고 예방에 기여한다고 생각하는지 조사하는 문항에 대하여 ‘그렇지 않다’가 1건, ‘보통’이 2건, ‘그렇다’가 2건으로 조사되었다. 또한 반발예방장치 및 날접촉장치의 자율안전확인신고 대상 유지에 대한 의견으로는 모르겠다는 응답이 3건으로 가장 많이 차지하였다.

문항	표본수	선택항목					미응답
		1	2	3	4	5	
5.2	5	4	1	-	-	-	0
5.3	5	-	1	2	2	-	0
5.7	5	1	1	3	-	-	0

문항 [6.2]	동력식 수동대패용 칼날접촉방지장치가 산업안전보건법에 따른 자율안전확인 대상이며 관련 기준에 따라 성능을 검증 받아 시중에 유통된다는 것을 알고 있습니까? (사업장) ① 예 ② 아니오
문항 [6.3]	칼날접촉방지장치가 동력식 수동대패의 베임, 절단사고 예방에 기여한다고 생각하십니까? ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다
문항 [6.7]	칼날접촉방지장치는 자율안전확인 대상에서 유지되어야 한다고 생각하십니까? ① 유지 ② 제외 ③ 모르겠음

동력식 수동대패용 칼날접촉방지장치 관련 실태조사에 참여한 사업장은 제조사 1개소였다. 실태조사 결과 제조사는 동력식 수동대패용 칼날접촉방지장치가 자율안전확인 신고 대상임을 알고 있었으며, 해당 방호장치가 베임, 절단사고 예방에 기여하는 것으로 판단하였으며, 자율안전확인 대상에서 유지되어야 하는지에 대해서는 잘 모르겠다고 응답하였다.

마) 실태 현황파악 및 개선 의견수렴

사업장, 제조사, 검사기관(자율안전확인신고 실무자 및 검사예정기관)을 대상으로 실태조사 및 심층면담을 진행한 결과를 다음과 같이 기술한다. 먼저 혼합기와 파쇄기 또는 분쇄기에 대한 실태 현황파악 및 개선 의견수렴을 요약하여 [그림 II-6.4]에 나타내었다. 혼합기, 파쇄기, 식품혼합기, 식품파쇄기를 안전검사 대상으로 변경하는 경우 안전검사 시행 전 예비기간을 확보하고 교육의 기회를 제공하며, 제출 서류의 간소화 등을 통하여 변경으로 발생할 수 있는 문제점을 해소할 수 있도록 하는 것이 필요하다는 의견을 수렴하였다. 검사기관은 검사 수수료 증액을 통한 현실화를 요구하였지만, 사업장 입장에서는 이로 인한 부담이 있으므로 검사비용 및 개선비용에 대한 정보보조금 지원이 필요하다는 의견이 있었다.

사업장 내에서 발생한 방호장치 고장의 경우, 사업장이 자체적으로 수리하며, 위험한 기계를 판매할 때 스페어 수리부품을 패키지로 포함하지 않는 경우가 많았다. 특히 대형파쇄기를 사용할 때는 보호 안경과 같은 안전장비 착용이 필수이며, 이에 대한 강제화가 필요해 보인다. 방호장치 적용 어려움과 관련하여 다음의 사항이 도출되었다. 제조사는 모든 방호장치를 제작할 수 있지만, 사업장의 특성에 따라 방호장치 수준이 상이하다. 작업 중 원료 투입에 차질이 발생하여 방호장치 추가설치가 어려울 때가 있고, 예전 기계에 방호장치를 적용하거나 수리하는 것도 어려울 때가 있다. 특히 대형파쇄기를 보유한 사업장은 투입구 안전거리와 파쇄물 비산 방지에 대한 방호장치 수준이 현실적으로 곤란한 측면이 있다.

규정 및 절차 개선을 위해서는 우선, 기준에 대한 통일이 필요해 보인다. 제작 기준과 검사 기준을 분리하여 검증방법을 분리하고 책임 소재를 명확히 할 것을 제안하였다. 또한, 안전검사 시행 전에 예비기간을 확보하고 교육 기회를 제공해야 함을 강조하였다. 더불어 안전검사로 전환 시 제출 서류를 간소화하고, 검사 비용과 개선 비용에 대한 정부보조금을 제공할 필요가 있는 것으로 조사되었다. 안전검사 대상품이 다수인 기업의 경우, 점점 기간을 표

준화하여 한 번에 실시하는 방안을 촉구하였다.

안전 점검 강화를 위해 다음 조치가 필요해 보인다. 대규모의 파쇄기 또는 혼합기 사용사업장에 대해서는 엄격한 규제를 강화하여 정기적인 검사 및 유지보수를 실시하고, 기계 안전을 위한 정기 점검이 필요하다. 골재류 파쇄기 사용 시 안전장비(안전 안경, 안전모 등)를 제공하고 강제 사용할 것을 제안하였다. 작업의 생산성을 위해 안전장치를 해제하여 사용하는 경우가 많은데, 이에 안전과 작업 효율성을 균형 있게 유지할 수 있는 기술 개발을 유도할 수 있는 제도와 노력이 필요해 보인다. 파쇄기와 혼합기 작업환경 조사를 통해 현장에 맞춰진 안전거리와 안전틈새 최적 위치를 결정할 필요가 있으며, 사업장 고유의 환경과 위험요소를 고려한 맞춤형 방호장치 및 업종별 표준 가이드라인을 제공할 필요가 있다.



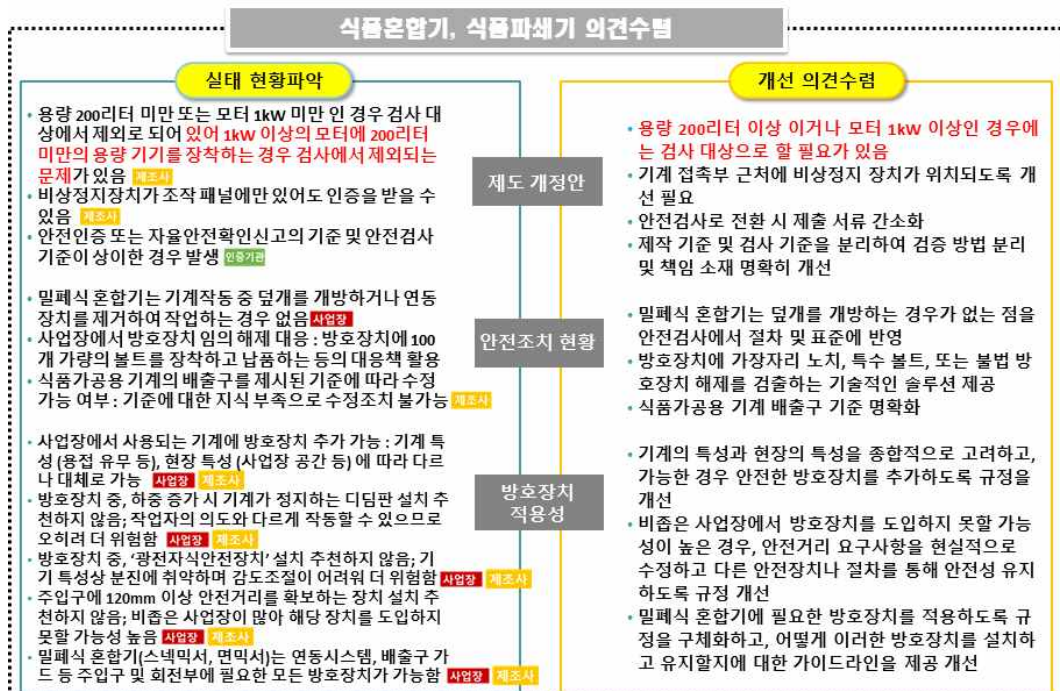
[그림 II-6.4] 혼합기 파쇄기 사용 실태파악 및 개선 의견수렴

혼합기와 파쇄기 또는 분쇄기에 대한 실태 현황파악 및 개선 의견수렴을 요약하여 [그림 II-6.5]에 나타내었다. 먼저, 용량 200리터 미만 또는 모터 1kW 미만을 갖춘 기기가 검사 대상에서 제외되어 있어, 이러한 조건을 만족하는 기기들이 안전 검사에서 빠지는 문제가 발생하고 있는 것으로 파악되었다. 이에 용량 200리터 이상 이거나 모터 1kW이상인 경우에 검사 대상으로 할 필요가 있다. 비상정지장치는 각 제어반 및 기타 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 하는데, 현 기준으로는 실제 사고가 발생할 경우 재해자가 스스로 비상정지장치를 조작하기 어렵다는 의견이 있었다.

밀폐식 혼합기의 경우, 기계 작동 중에 덮개를 개방하거나 연동장치를 제거하여 작업하는 경우가 전혀 없었다. 또한, 식품가공용 기계의 배출구 수정 가능 여부를 결정하기 위한 기준에 대한 지식 부족으로 수정조치가 어려운 상황이 확인되었다. 사업장에서 사용되는 기계에 방호장치를 추가할 수 있는 상황에서도, 기계의 특성 및 현장 특성에 따라 상이한 사례가 나타났으며, 일부 방호장치 중 작업자의 의도와 다르게 작동할 우려가 있는 디딤판과 같은 장치는 추천되지 않는 상황이 있었다. 뿐만 아니라, 광전자식안전장치와 안전거리 확보 장치에 대한 추천이 비좁은 사업장에서 적용하기 어려울 수 있다. 한편, 밀폐식 혼합기의 경우, 연동시스템, 배출구 가드, 주입구 및 회전부에 필요한 모든 방호장치가 적용 가능한 것으로 확인되었다. 또한, 비상정지장치의 위치는 재해 예방효과 제고를 위하여 기계 접촉부 근처에 위치시키게 하는 등의 개선이 필요하다.

밀폐식 혼합기의 경우, 기계 작동 중 덮개를 개방하지 않는 특성을 안전검사에서 반영하여 합리적인 안전 절차와 표준을 적용할 필요가 있다. 방호장치의 개선을 위해 가장자리 노치, 특수 볼트, 또는 불법 방호장치 해제를 검출하는 기술적인 솔루션 제공이 필요해 보인다. 이로써 방호장치의 상태를 실시간으로 모니터링하고 문제가 발생할 경우 조치를 취할 수 있다. 식품가공용 기계의 배출구 기준을 명확하게 하고, 기준을 통일하여 해당 기계의 안전성을

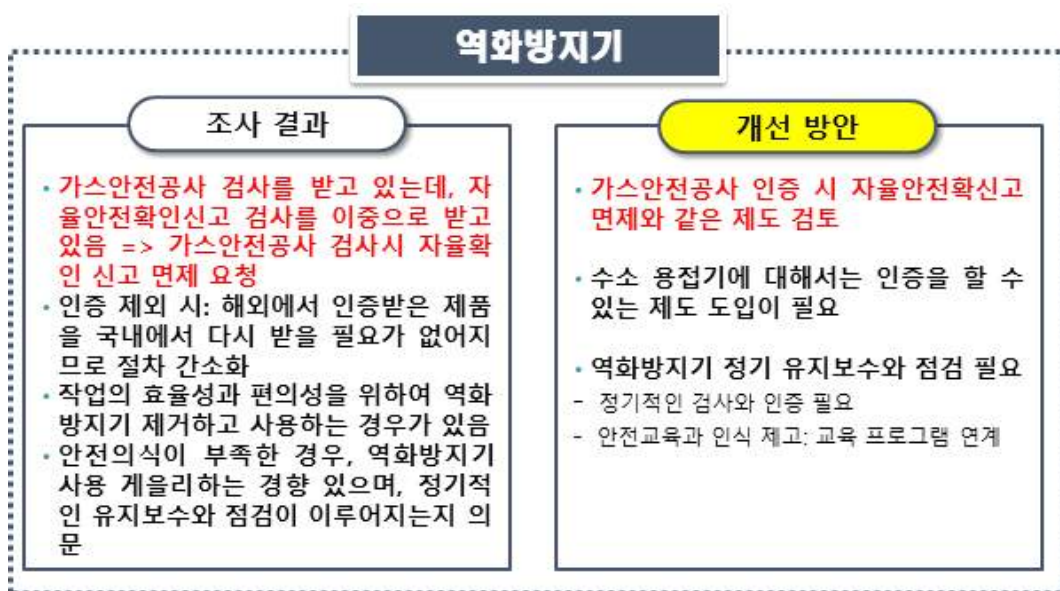
보다 정확하게 평가할 수 있도록 해야 한다. 뿐만 아니라, 각 기계와 현장의 특성을 종합적으로 고려하여 가능한 경우 안전한 방호장치를 추가하도록 규정을 개선할 필요도 있다. 또한, 비좁은 사업장에서 방호장치를 도입하기 어려운 경우, 안전거리 요구사항을 현실적으로 수정하고 다른 안전장치나 절차를 통해 안전성을 유지할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있겠다.



[그림 II-6.5] 식품가공용 기계 사용 실태파악 및 개선 의견수렴

역화방지기에 대한 실태 현황파악 및 개선 의견수렴을 요약하여 [그림 II-6.6]에 나타내었다. 역화방지기에 대한 실태조사 결과에 따르면, 가스안전공사 검사를 받고 있을 때 동시에 자율안전확인신고 검사를 이중으로 받고 있는 사례가 조사되었다. 가스안전공사 검사 시 자율안전확인신고를 면제하도록 제도를 개선할 필요가 있다. 또한, 신뢰성이 있는 기관에서 이미 인증을 받은 제품을 다시 자율안전확인신고 하도록 하고 있어 이에 대한 개선을 요구하기도 하였다.

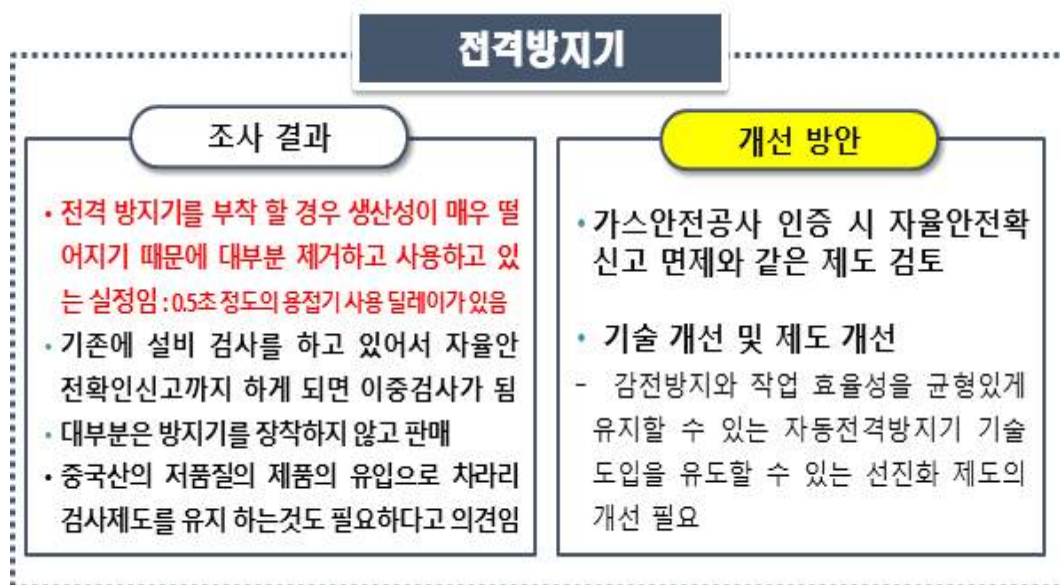
작업의 효율성과 편의성을 위해 역화방지기를 제거하고 사용하는 경우가 있음을 확인할 수 있었다. 이는 안전의식 부족 또는 편리성을 우선시하는 경향으로 볼 수도 있겠으나, 생산성이 많이 떨어지는 부분을 간과하기가 어렵다. 또한, 역화방지기를 사용하는 경우에도 정기적인 유지보수와 점검이 충분히 이루어지는지에 대한 의문이 나타났다. 이에 따라 역화방지기의 안전한 사용을 위해 작업자에 대한 안전 교육과 정기적인 유지보수 및 점검 프로세스를 강화하는 것이 필요해 보인다.



[그림 II-6.6] 역화방지기 사용 실태파악 및 개선 의견수렴

전격방지기에 대한 실태 현황파악 및 개선 의견수렴을 요약하여 [그림 II-6.7]에 나타내었다. 전격방지기 사용 실태조사 결과에 따르면, 대부분의 경우 생산성 저하로 인해 전격방지기를 제거하고 사용하고 있으며, 이로 인해 용접기 사용에 약간의 딜레이가 발생하는 것으로 조사되었다. 심지어는 전격방지기를 장착하지 않고 판매하는 경우가 있는 것으로 파악되었다.

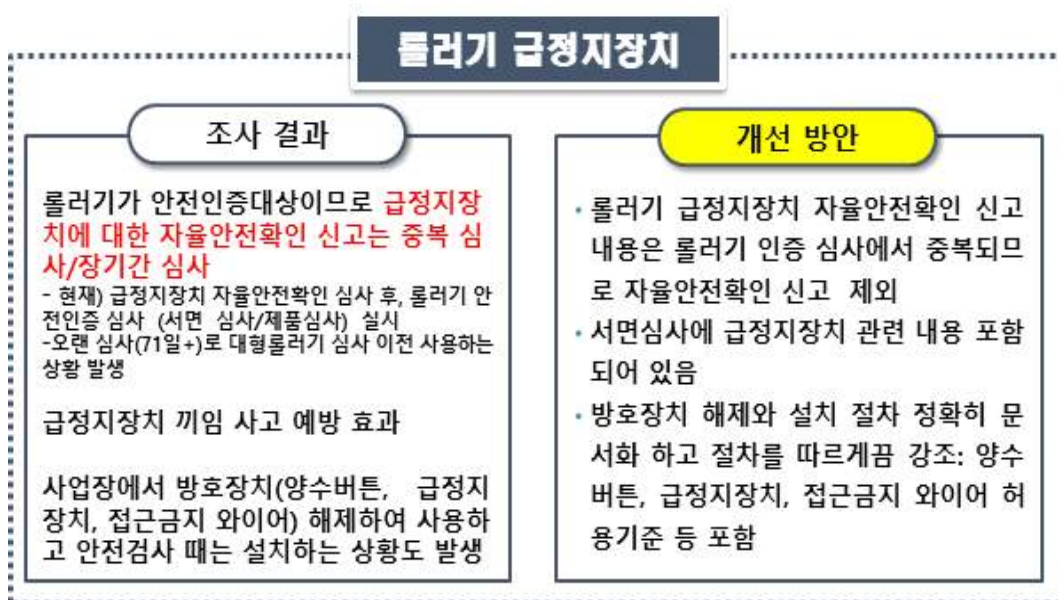
또한, 기존의 설비검사와 자율안전확인신고를 중복으로 수행하는 경우가 많으며, 저품질 중국산 제품의 유입으로 검사제도를 유지하는 것이 필요하다는 의견이 있었다. 기술과 제도 개선을 통해 감전방지와 작업 효율성을 균형있게 유지할 수 있는 자동전격방지기 기술을 도입하도록 선진화 제도를 개선해야 할 필요가 있겠다.



[그림 II-6.7] 전격방지기 사용 실태파악 및 개선 의견수렴

롤러기 급정지장치에 대한 실태 현황파악 및 개선 의견수렴을 요약하여 [그림 II-6.8]에 나타내었다. 롤러기의 안전인증 대상으로 급정지장치에 대한 자율안전확인 신고가 중복 심사로 이어지며, 이로 인해 롤러기 안전인증 심사까지 오랜 심사 기간(71일+)이 소요되는 문제가 발생하는 사례가 있었다. 롤러기 급정지장치 자율안전확인 신고는 롤러기 인증 심사와 중복되지 않도록 하는 제도 개선이 필요해 보인다.

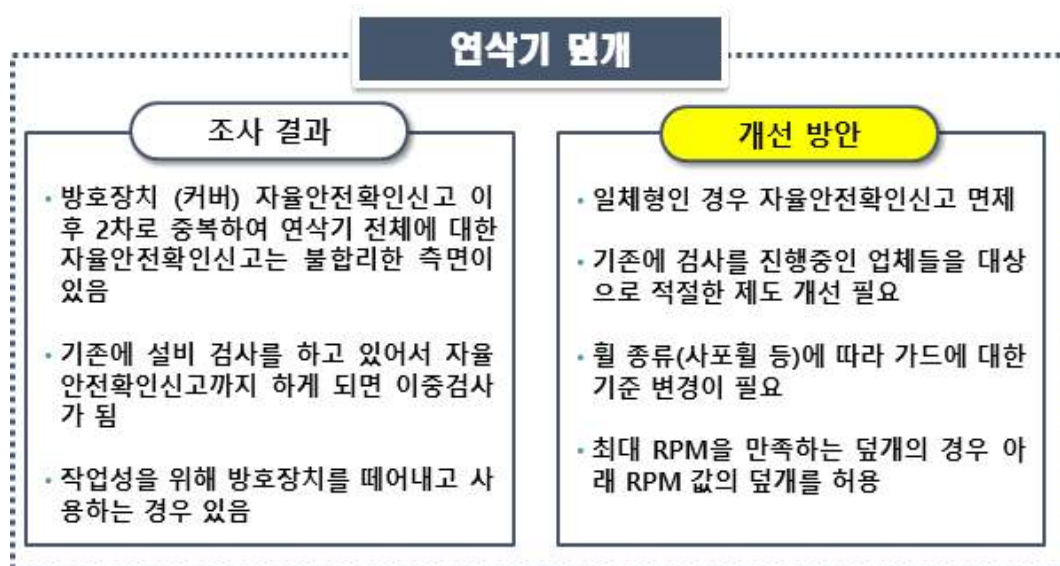
사업장에서 방호장치(양수버튼, 급정지장치, 접근금지 와이어) 해제하여 사용하고 안전검사 때는 설치하는 상황도 발생하는 것으로 조사되었다. 이에 방호장치 해제와 설치 절차를 정확히 문서화하고 강조하여 양수버튼, 급정지장치, 접근금지 와이어 허용 기준을 명확히 하도록 개선할 필요가 있겠다.



[그림 II-6.8] 롤러기 급정지장치 사용 실태파악 및 개선 의견수렴

연삭기 덮개에 대한 실태 현황파악 및 개선 의견수렴을 요약하여 [그림 II-6.9]에 나타내었다. 방호장치 (연삭기덮개) 자율안전확인신고 이후 2차로 중복하여 연삭기 전체에 대한 자율안전확인신고는 이중 검사라는 불합리한 측면이 있는 것으로 조사되었다. 방호장치 일체형인 경우 자율안전확인신고를 면제하는 것이 필요해 보인다.

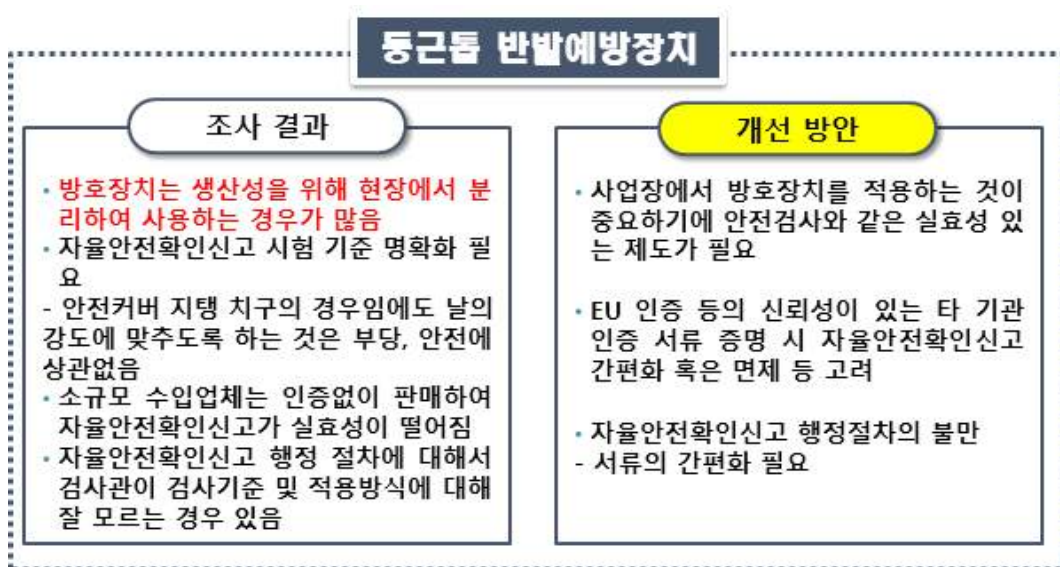
사업장에서는 생산성을 위하여 연삭기 덮개를 떼어내고 사용하는 경우가 있는 것으로 조사되었다. 이에 대한 제도 강화와 더불어 안전과 효율성을 동시에 만족할 수 있는 제품개발을 유도할 수 있는 정책이나 제도가 필요할 것으로 사료된다. 제조사는 휠 종류(사포휠 등)에 따라 가드에 대한 기준 변경이 필요하다는 의견을 제시하였으며, 최대 RPM을 만족하는 덮개의 경우 아래 RPM 값의 덮개를 허용하는 개선방안이 필요하다는 의견이 있었다.



[그림 II-6.9] 연삭기 덮개 사용 실태파악 및 개선 의견수렴

등근톱 반발예방장치에 대한 실태 현황파악 및 개선 의견수렴을 요약하여 [그림 II-6.10]에 나타내었다. 등근톱 반발예방장치의 사용 실태조사 결과에 따르면, 방호장치를 현장에서 분리하여 사용하는 경우가 많다는 점이 도드라져 나타났다. 안전커버 지탱 치구가 날의 강도에 맞추도록 하는 것이 부당하다는 지적도 나왔다. 또한, 작은 규모의 수입업체는 제품을 인증받지 않고 판매하는 경우가 있어, 자율안전확인신고의 효과가 떨어질 수 있다는 우려도 표명되었다. 더구나, 자율안전확인신고 행정 절차를 관리하는 담당자들 중 일부가 검사기준과 적용방식에 대해 미숙한 경우도 있어, 이러한 부분에 대한 개선을 요구하기도 하였다.

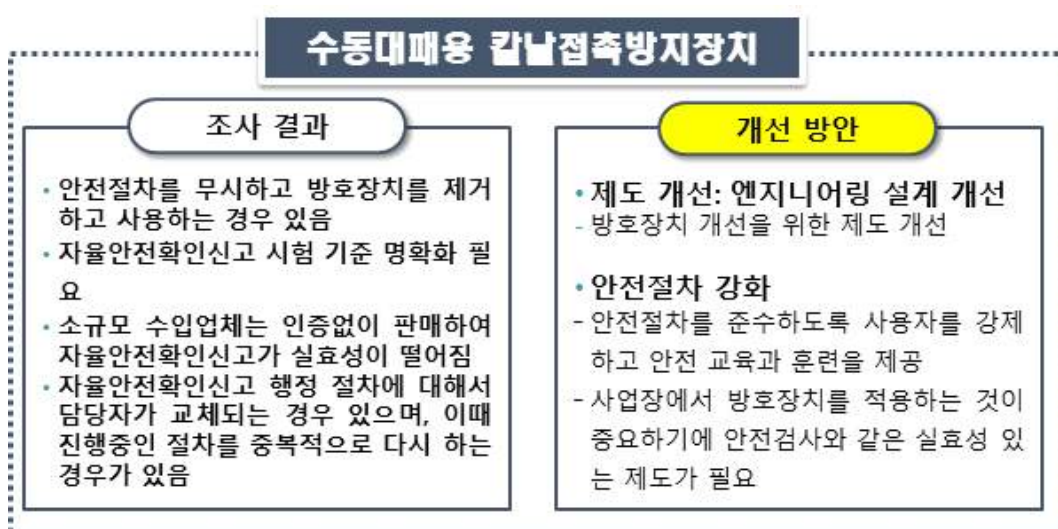
EU 인증과 같이 타 기관의 신뢰성 있는 인증 서류를 증명하면 자율안전확인신고를 간편화하거나 면제하는 방안도 검토될 필요가 제기되었다. 마지막으로, 자율안전확인신고 행정절차의 복잡성 및 불만 사항도 개선되어야 하며, 이를 위해 서류 간편화가 필요하다고 지적되었다.



[그림 II-6.10] 등근톱 반발예방장치 사용 실태파악 및 개선 의견수렴

수동대패용 칼날접촉방지장치에 대한 실태 현황파악 및 개선 의견수렴을 요약하여 [그림 II-6.11]에 나타내었다. 등근톱 반발예방장치 사용 실태조사 결과에 따르면, 안전절차를 무시하고 방호장치를 제거하고 사용하는 경우가 빈번하게 발견되었다. 또한, 소규모 수입업체는 제품을 인증받지 않고 판매하면서 자율안전확인신고의 실효성이 떨어질 수 있으며, 자율안전확인신고 행정 절차에 대한 담당자 교체로 중복적인 프로세스가 발생하는 문제를 제기하기도 하였다.

따라서 제도 개선과 안전절차 강화가 필요하며, 사용자를 안전 절차 준수로 강제하고 안전 교육과 훈련을 제공하여 사용자의 안전 인식을 높이는 방안이 요구되고 있다. 또한, 사업장에서 방호장치를 적용하는 것이 중요하며, 실효성 있는 제도를 통해 안전성을 유지하는 필요성이 제기되었다. 무엇보다 안전하면서도 생산성을 저해하지 않는 방호장치 개발이 필요해 보이며 이를 위한 제도적 지원책을 강구할 필요가 있겠다.



[그림 II-6.11] 수동대패용 칼날접촉방지장치 사용 실태파악 및 개선 의견수렴

3) 전문가 자문회의 결과

본 연구에서 「혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안」과 관련하여 이해관계자의 의견수렴 뿐만 아니라 전문가 의견의 수렴 또한 필요한 부분이었어서 2회에 걸쳐 전문가 자문회의를 진행하였다. 자문회의의 구성은 다음과 같이 다양한 분야의 12명의 전문가를 포함하였다.

- 학계: 관련 분야 교수 4명
- 유사 관련 기관: 한국승가기안전공단 2명
- 산업계 : 기업대표, 안전관리자, 안전검사 전문가 등 3명
- 산업안전보건공단: 연구원 2명, 인증원 3명

[그림 II-6.12]에서 보는 바와 같이 2회의 전문가 자문회의 중 1차 전문가 자문회의는 혼합기, 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)의 안전검사 대상 포함과 방호장치의 자율안전확인신고제도 개선을 위한 심층면담 조사지를 검토하고 다음과 같이 의견을 수렴하였다.

- 심층 조사를 위한 조사지(제조사, 사업장, 검사기관) 검토 및 의견 수렴
- 혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안에 대한 학계, 산업계, 공단 관계자 등의 전문가 의견 수렴
- 방호장치 관련 사망사고 데이터분석 및 전문가 의견 수렴

그리고 전문가 자문회의 결과를 학계, 산업계, 공단 관계자들의 자세한 자문 내용을 정리하여 다음 <표 II-6.7>에 제시하였다.



[그림 II-6.12] 의견수렴 절차 기반의 전문가 자문회의

〈표 II-6.7〉 1차 전문가 자문회의 의견 및 자문 사항

	의견 및 자문 사항	조치 및 반영
학계	설문 내용이 너무 많고 실태를 파악하기 위한 질문이 필요함	설문내용은 축소하기 어렵고, 사업장, 제조사, 검사기관에 따라 차별화된 설문이 필요함 ->실태조사시 쉽게 설명하여 설문진행
	설문에서 혼합기, 파쇄기, 식품혼합기/파쇄기에 대한 의견수렴으로 포커스 맞추기 필요	위험기계 중 혼합기, 파쇄기, 식품혼합기/파쇄기에 대한 조사항목설계반영.
산업계	설문조사 내용이 많아서 사업장에서 이해하기 어려울 가능성이 있음	심층조사시 관련 내용을 설명하고 의견 수렴을 진행하도록 준비
	안전관리자가 없는 사업장의 경우 정확한 규격 등을 응답하기 어렵다는 의견	방호장치 등의 실태 필요함 방호장치 등의 실태 파악을 위해 별도의 방호장치에 관한 조사계획마련, 방호장치 조사지 작성
공단 등	방호장치의 개수 등을 모두 파악하기는 어려움	해당사항이 있는 개수만 파악
	조사지 일반사항 중 사업장 규모의 구간 변경 요청	사업장 규모의 객관식 문항 수정 반영
	사업장에서 적용가능한 방호장치 파악 필요	적용가능한 방호장치 및 방호장치 적용의 현실적 문제점 파악을 위한 조사문항 반영
	고빈도 중대재해, 저빈도 중대재해 원인으로 구분된 조사문항 필요	검사기준 마련을 위한 추가질문을 고빈도/저빈도 중대 재해 원인으로 구분하여 조사지에 반영
	현 제도 인식도 및 법 개정에 대한 의견에 관한 구체적인 문항작성 필요	법 개정 필요성 등에 대한 사유를 최대한 명확하게 파악 할 수 있도록 객관식 문항 반영
	혼합기/파쇄기 및 6개 방호장치 제조사에 대한 심층면담 필요	혼합기/파쇄기 및 방호장치(6종)에 대한 제조사 13개소 방문 및 심층면담
	전국 안전인증 및 검사 수행인원 대상으로 의견수렴 요청	9월12일~13일 전국 안전인증 및 검사 수행인원 등에 대해 의견수렴 실시

또한 2차 전문가 자문회의는 제도 개선(안)의 검토 및 의견 수렴을 다음과 같이 진행하였다.

- 심층 조사 결과에 대한 전문가 검토 및 제도 개선 연계 방안에 대한 의견 수렴
- 혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함과 관련된 고시(안)에 대한 전문가 의견 수렴
- 방호장치 관련 개선(안)에 대한 전문가 의견 수렴

2차 전문가 자문회의 결과의 경우, 심층조사 뿐만 아니라 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계 등의 안전검사 대상포함 고시(안)과 방호장치 자율안전확인 신고제도의 개선(안)에 대한 학계, 산업계, 공단 관계자들의 의견을 수렴하였으며, 세부 의견들은 정리하여 다음 <표 II-6.8>에 제시하였다.

〈표 II-6.8〉 2차 전문가 자문회의 의견 및 자문 사항

	자문 항목	의견 사항
학계	제외 항목에 관한 검토	자율안전확인 신고와 안전검사 체크하여 제외 할 부분을 검토하는 것이 중요.
	안전검사 기준 검토 : 식품 가공용 기계 [식품파쇄기] 배치설계의 안전검사(안)	"작업영역, 접근 및 여유 공간"의 '여유 공간'에 대한 부분 구체적인 값 필요.
	안전검사 기준 검토 : 혼합기 자율안전 확인신고 조치 사항	'다만 ~ 경우 예외로 할 수 있다' 항목 제외 예외 조항의 명확한 검토 필요.
	파쇄기/분쇄기 자율안전확인신고 소음 항목	"소음이 과다 방출되는 경우"의 항목은 검사원이 평가에 적용하기 어려우므로, 소음 기준 적용 권고.
	방호장치 관련 법령 개선안	역화방지기의 경우 적용 범위의 비교 틀을 제시할 필요가 있음. 교류 아크 용접기의 경우 사용성이 감소하고 있으며 비중 활용도가 낮다는 의견이 필요함. 롤러기 급정지장치는 교체 시 부품만 사는 경우 자율안전확인신고가 유지되도록 했으면 함.
산업계	혼합기 안전검사 검사기준 관련 - 사용설명서	사용설명서를 그대로 삭제하는 것은 바람직해 보이지 않으며, 주요한 항목은 남겨 두고 매뉴얼을 기계 가까이 비치하고 있는가 등에 관한 체크 조항 등이 필요할 것.
	혼합기 안전검사 검사기준 관련 - 검사기준 항목	검사기준 4번 <덮개연동시스템>에서 가 항: "다만, 내용물을 자동으로 꺼내는 구조이거나~" 부분 : 검사 시에는 지나치게 포괄적인 확인이 이루어질 수 있으므로 삭제를 권고. 다 항 : 상시 개로식, 상시 폐로 식은 이미 설치가 된 것인데 이러한 설명이 다시 필요한 것인지 의문.

		5번 잠금장치 다 항 : 시간 지연장치에 대한 심층 조사 내용은 어떻게 반영될 수 있을지 고려됨.
		7번 명판 등의 표시: 모두 다 필요한 것인지? 불필요한 항목이 있으면 제외하는 것을 권고.
		16번 방폭 전기 기계 기구 법 34조 -> 84조.
	분쇄기/파쇄기 검사기준 관련 - 검사기준 항목	5번 투입장치 다 항 : 검사원이 150N 이상의 힘을 부가하는지 어떻게 알 수 있는가? 매번 측정장치를 가지고 검사할 수는 있겠으나, 실효성에 대한 의문이 있음.
	부품별 인증에 대한 필요성에 대한 방안	부품에 대한 인증이 필요 없는 것은 제외하는 것이 맞으며, 중복된 것에 대해서 중복 검사 인증을 받는 것은 옳바르지 못하다, 또한 부품은 자체적으로 완전하게 성능이 발휘되는 것과 장착이 되었을 때 추가적인 검토가 필요한 것으로 구분해야 한다.
공단 등	파쇄기/분쇄기 적용 범위 관련	파쇄기/분쇄기의 경우 시간당 파쇄용량 50kg 이상이라고 되어있는데, 이 경우 기준 시간에 재료를 천천히 넣을 수도 있고 해석의 여지가 너무 넓으므로 용량(kw)으로 맞추는 것이 어떤지.
		각 기계의 검사 적용 범위에서 제외할 항목 선정이 중요함, 현장 심층 조사 결과가 반영된 형태로 만들어줬으면 함.
	방호장치 자율안전 확인신고의 기준	방호장치의 자율안전확인 신고의 기준과 기계 기구의 기준 및 안전인증에서 기준 이 차이가 있는지 확인 필요하고, 비교 연구 결과 제시 필요.
	방호장치의 사용성 개선을 위한 방안	사용자가 분리 제거하지 못하도록 할 수 있는 기술적인 방안이나 설계가 개선된 제품을 요구함, 사고의 원인은 방호장치를 안 했기 때문에 사고가 나는 것이다.

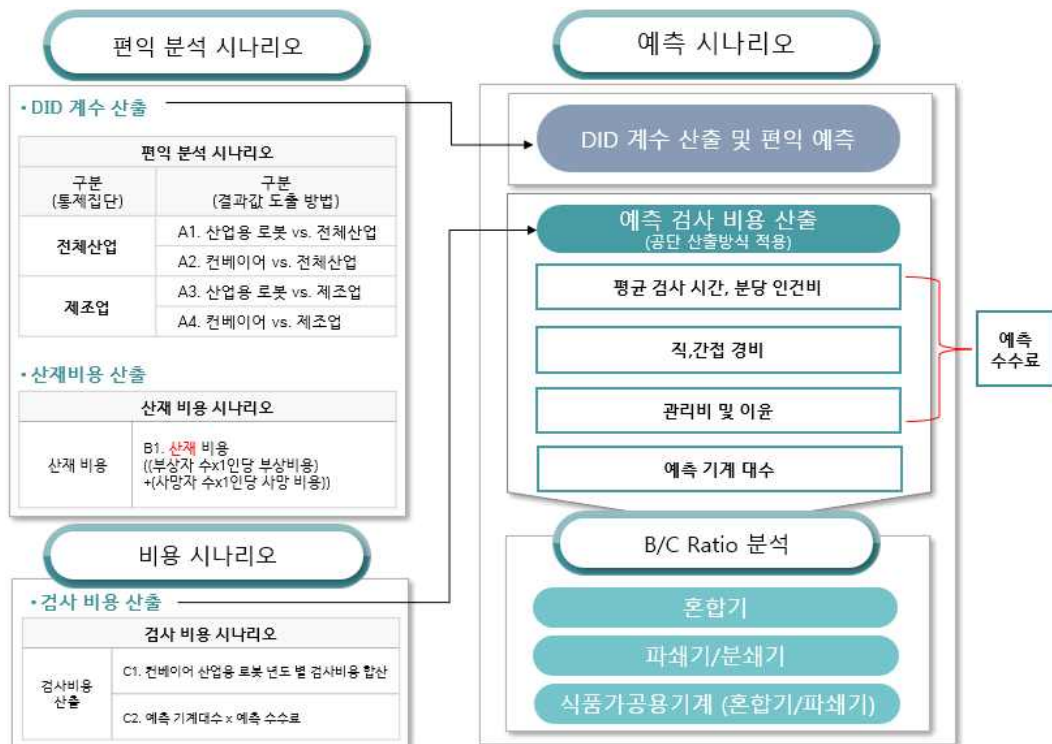
혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상 포함 방안

혼합기 안전검사 (안) 표시 항목	"명판 등의 표시"로 변경 항목에 관한 내용은 실태조사 반영하여 제외 검토.
방호장치 관련 - 아세틸린 용접장치용역화방지기	자율안전확인신고와 가스안전공사의 검사기준이 조금 다르므로, 자율안전확인 신고에서 제외되더라도 가스안전공사에서 어떻게 바뀌줘야 모두 커버가 가능하게 될지를 비교표로 정리하여 제시 필요.
방호장치 관련 - 교류 아크용접기용 자동 전격 방지기 / 연삭기 덮개	현재 방호장치에 대해 요구되는 자율안전기준과 기계 전체에 대한 안전인증의 제작기준 내의 방호장치 기준이 일부 상이한 것을 비교표 형태로 정리하였으면 함.
방호장치 관련 - 롤러기 급정지장치	프레스에 일체형인 경우 방호장치에 대한 인증을 따로 받지 않아도 된다는 조항이 있으며 이것을 롤러기에도 유사하게 추가하고자 함. 안전인증의 기계 기구 기준과 방호장치의 기준 비교 필요.
방호장치 관련 - 연삭기 덮개	연삭기의 기계기수 기준과 방호장치의 연삭기 덮개 자율안전확인신고 기준을 비교 하고 중복하여 검사가 이루어지는지 판단 필요.
방호장치 관련 - 목재 가공용 둥근톱 반발 예상장치	사업장 안전규칙에서 작업자가 안전조치를 해야 한다는 조항이 있으므로 이것은 사업장에서 준수해야 함, 그러므로 설명서에 "방호장치를 떼면 사용자 책임"이라는 형태의 문구를 추가했으면 함.
방호장치 관련 - 동력식 수동대패용 칼날접촉방지장치	휴대용은 현재를 유지하되, 고정형은 본 기계에 대한 인증을 받을 때 방호장치 인증도 함께 받을 수 있도록 하는 조항을 넣고자 함. (연삭기도 동일)

7. 법령 개정(안)에 대한 규제영향분석

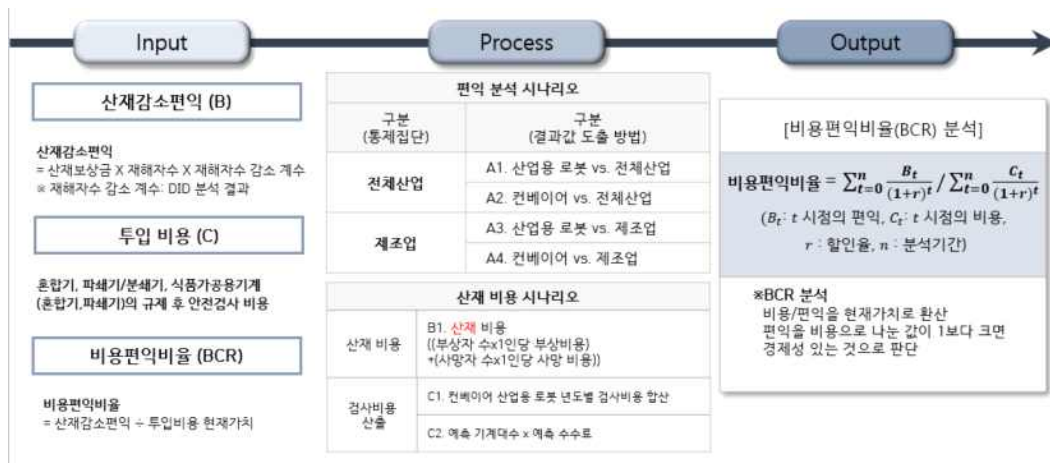
1) 안전검사 적용 범위 확대에 따른 비용편익 분석

본 연구의 주요 과업인 법령 개정(안)의 도출과 관련하여 개정(안)의 규제 강화/약화에 따른 규제영향 분석을 [그림 II-7.1]에 제시된 바와 같이 비용편익 분석 방법을 활용하고, 특히 편익 및 비용 시나리오를 활용하여 도출 하고자 한다. 혼합기 및 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기)는 현재 안전 검사 대상에 포함되어 있지 않기 때문에 산업용 로봇과 컨베이어에 대한 제도 변경 전/후 비용편익 분석을 실시하고, 이를 근거해서 혼합기 및 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기)에 대한 비용편익분석을 실시하고자 한다.



[그림 II-7.1] 비용 편익 분석 시나리오

비용편익 분석이란 어떤 사업 개시 전 혹은 진행 중에 사업을 통한 경제적 타당성을 파악하기 위하여 사업 시행에 따르는 자원 사용량의 변화를 비용 부문과 편익 부문으로 나누고 그 차이 혹은 비율을 비교하여 해당사업의 타당성을 사전에 검토하는 분석방법이다. ([그림 II-7.2] 참조). 만약 기대 편익이 투입 비용보다 적게 나타난다면 사업 진행의 적정성을 재검토할 수 있다. 비용편익분석은 경제성 분석에 있어서 자주 사용되는 분석기법이지만, 공공정책에 관한 사업 개시 후 발생하는 편익과 비용 (예: 행정부담, 교육훈련, 운영비, 매출감소, 기회비용, 정부 보조금 등)은 범사회적으로 비화폐적, 비가시적, 간접적, 그리고 장기적인 특성을 가진 경우가 많기 때문에 이것을 어떻게 정량적 화폐가치로 추정 및 환산하는가의 문제가 가장 중요한 과제라고 할 수 있다. 또한, 물가 상승 및 감가상각 등 미래에 발생하는 편익과 비용을 현재 시점에서 정량적 값으로 환산하는 것에 있어서도 어려움이 발생한다.



[그림 II-7.2] 비용 편익 분석 프로세스

본 보고서는 2019년도 규제영향분석서 작성지침 (국무조정실)에 근거하여, 혼합기, 파쇄기 등 회전체 위험기계류를 안전검사 대상에 포함하는 규제 시행시의 비용편익을 2019년도 전국 사업장 작업환경실태조사 보고서 (안전보건공단), 관련 재해 통계 (고용노동부) 등의 데이터를 활용하여 분석하고자 한다

([그림 II-7.3] 참조).

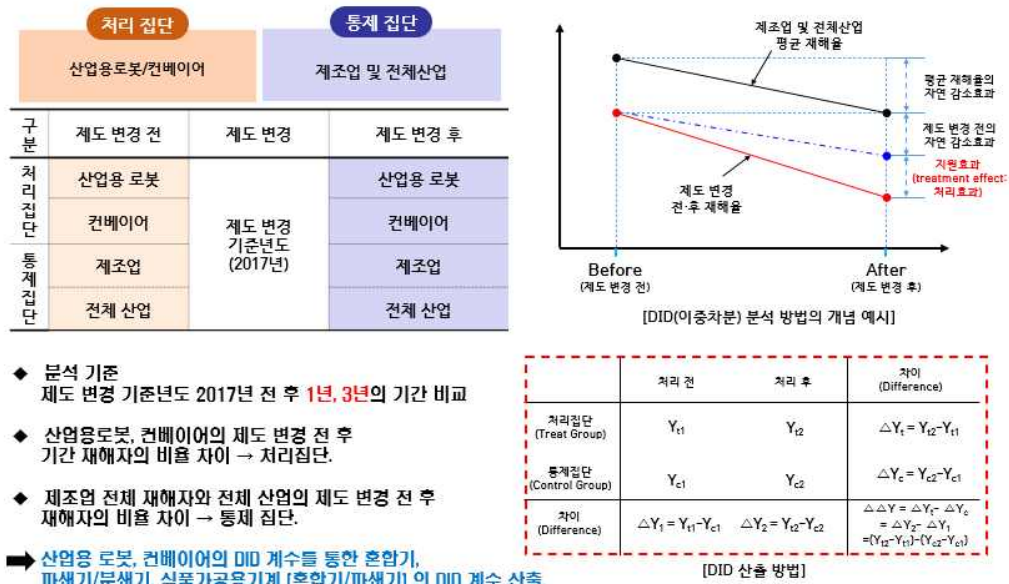
영향집단		비용	편익	순비용
피규제 기업· 소상공인	직접	비용 관리제		
	간접			
피규제 일반국민		피규제자 비용·편익		
피규제자 이외 기업·소상공인		피규제자 이외 비용·편익 (사회적 비용·편익)		
피규제자 이외 일반국민				
정 부		행정비용		
총 합계				

[그림 II-7.3] 비용·편익 분석 작성 구분 (국무조정실, 2019)

(1) 비용편익분석 (BCR) 개요 및 방법

가) 분석 모형

안전검사 제도의 비용편익분석을 위해 안전검사에서 발생할 수 있는 편익과 비용을 구분하여 사업의 경제적 효과를 분석한다. 안전검사의 경제성은 편익/비용비율(BCR)을 통해 판단된다. 또한 [그림 II-7.3]에서 보는 바와 같이 처리 집단을 산업용 로봇, 컨베이어로 선정하였으며 통제 집단은 제조업, 전체 산업으로 선정했다. 제도 변경 연도인 2017년도를 기준으로 안전검사 전/후를 동시에 고려하는 이중차분법 (DID) 모형을 활용하고자 한다.



[그림 II-7.4] 비용·편익 분석 작성 구분 (국무조정실, 2019)

혼합기 및 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기)의 DID 계수는 산업용 로봇과 컨베이어의 DID 계수의 평균을 사용하였으며 통제집단은 전체 산업으로만 선정해서 분석하였다.

<표 II-7.1>는 DID 계수 산출에 사용된 산업용 로봇과 컨베이어, 전체 산업 및 제조업의 재해자 수를 정리한 표이다.

〈표 II-7.1〉 년도별 산업용 로봇, 컨베이어, 전체 산업, 제조업의 재해자 수

구분	2014	2015	2016	2018	2019	2020
산업용 로봇	41	36	31	29	27	25
컨베이어	469	447	515	535	451	447
전체 산업	92,759	91,939	92,433	104,447	111,262	110,441
제조업	29,102	27,439	26,550	27,849	27,849	29,309

나) 분석 결과

산업용 로봇과 컨베이어의 재해감소 효과 분석 결과를 정리한 결과는 〈표 II-7.2〉와 같다. DID 계수는 (+)일 경우 증가의 의미로 해석되며, (-)의 경우 감소의 의미로 해석된다. 본 연구에서 DID 계수의 분석에 대한 단위 기간은 1년과 3년 평균으로 분석하였으며, 3년 평균에 대한 기간은 2018~2020년도이다. 그 결과 DID 계수는 전체적으로 (-)로 나타났으며 제도변경 전보다 제도변경 후에서 재해자가 감소한 것으로 판단할 수 있다. 전체 산업 기준 단위 기간 1년을 적용했을 때 DID 계수는 각각 -0.19, -0.09으로 나타났으며, 이는 제도변경 전보다 제도변경 이후 소폭의 감소효과가 있다고 판단할 수 있다. 분석 단위를 3년 평균을 적용 하였을 경우, 산업용 로봇과 컨베이어의 DID 계수는 각각 -0.43, -0.18로 더 유의미한 감소 효과를 보였으며, 산업용 로봇이 컨베이어보다 감소 효과가 상대적으로 더 크게 나타난 것을 알 수 있다. 〈표 II-7.3〉는 혼합기 및 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기) DID 계수를 도출하여 제시하였다.

〈표 II-7.2〉 이중차분 분석 결과

분류/연도		DID 계수	
		1년	3년
전체 산업	산업용 로봇	-0.19	-0.43
	컨베이어	-0.09	-0.18
제조업	산업용 로봇	-0.11	-0.30
	컨베이어	-0.01	-0.04

〈표 II-7.3〉 혼합기 및 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기) DID 계수

통제집단: 전체 산업	1년	3년 평균
혼합기 및 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기)	-0.143	-0.301

다) 분석 로드맵

편익/비용 비율(Benefit Cost Ratio : BCR)분석이란 산재감소편익(B)과 총 투입 비용(C)의 비율, 즉 총 비용과 산재감소편익을 현재가치로 환산하여 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나눈 것이다. 편익을 비용으로 나눈 비율이 1.0보다 크면 경제성이 있는 것으로 판단할 수 있으며, 편익/비용 비율의 산출식은 다음과 같다.

$$\text{편익/비용 비율}(B/C) = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

여기서, B_t : t 시점의 편익, C_t : t 시점의 비용
 r : 할인율, n : 분석기간

라) 비용 추정

산업용 로봇과 컨베이어에 대한 안전검사 관련 비용 추정은 안전검사 접수 처리대장에 있는 연도별 검사비용 합산으로 추정하여 <표 II-7.4>과 <표 II-7.5>에 제시하였다. 혼합기 및 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기)는 안전검사 대상에 포함되어 있지 않기 때문에 예측 기계대수와 예측 수수료를 산출하여 곱으로 산출하였으며, 혼합기 및 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기) 모두 2014년, 2019년도 작업환경실태조사 보고서(안전보건공단)에서 전수 조사한 기계 대수의 추정 보유 대수의 데이터를 기반으로 회귀분석을 이용해 2023~2025년까지 기계 대수를 추정하여 사용하였다(<표 II-7.6>와 <표 II-7.7> 참조).

<표 II-7.4> 컨베이어 기간별 비용

구분	2018	2018~2020
검사비용	1,724,214,000	2,470,308,000

<표 II-7.5> 산업용 로봇 기간별 비용

구분	2018	2018~2020
검사비용	716,936,000	1,011,440,667

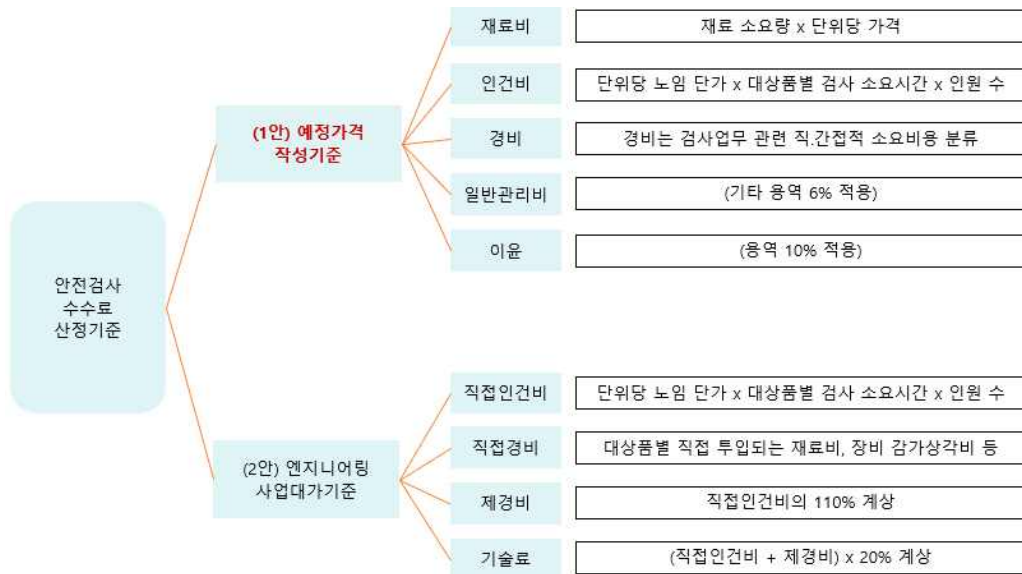
<표 II-7.6> 2014년, 2019년 작업환경실태조사 혼합기 및 파쇄기/분쇄기 추정 보유 대수

추정 보유대수	2014	2019	2023	2024	2025
혼합기	30,096	37,208	42,898	44,320	45,742
파쇄기/분쇄기	20,880	18,972	17,446	17,064	16,682

〈표 II-7.7〉 2014년, 2019년 작업환경실태조사 식품가공용기계 추정 보유 대수

추정 보유대수	2014	2019	2023	2024	2025
식품 혼합기	7,847	10,233	10,717	11,632	12,547
식품 파쇄기	3,850	4,366	4,779	4,882	4,985

혼합기 및 파쇄기/분쇄기의 예측 수수료 산출 방법은 산업안전보건공단에서 제시한 방법을 기반으로 추정하였다. 안전검사 수수료 산정 모형은 [그림 II-7.5]와 같이 예정가격 작성기준으로 추정하였다. 일괄 적용한 요율 역시 동일하게 적용하였고, 엔지니어링 노임 단가는 2023년으로 업데이트하여 산출하였다. 〈표 II-7.8〉에서 보는 바와 같이 검사 시간은 제조업 내 단품류 (압력용기, 프레스, 전단기, 롤러기, 사출성형기, 원심기, 국소배기장치)의 평균으로 계산하였으며 (104.026분으로 산출되었다. 직접경비는 〈표 II-7.9〉에서 보는바와 같이 리프트, 롤러기, 원심기 등의 값 중에서 검사시간을 토대로 유사한 시간이 소요되는 품목 값을 갖는 리프트를 선정하였고, 재료비는 0원으로 가정하였다. 따라서 앞에서 제시한 방법을 통하여 산출한 예측 수수료는 〈표 II-7.10〉에 제시한 바와 같이 93,000원으로 산정되었다. 그리고 식품가공용기계(혼합기/파쇄기)의 예측수수료도 혼합기 및 파쇄기/분쇄기와 동일한 예측 수수료를 적용하였다. 그리고 혼합기 및 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기) 투입 비용은 추정한 기계대수와 예측수수료를 기반으로 〈표 II-7.11〉와 같이 산출하였다.



[그림 II-7.5] 안전검사 수수료 산정 방법 (한국산업안전보건공단)

〈표 II-7.8〉 제조업 내 단품류 검사시간

(단위 : 분)

구분		이동시간	검사 소요시간			계
			검사 전 소요시간	검사시간	검사 후 소요시간	
압력용기	2m ² 미만	8	30.9	19.4	25	83.3
	5m ² 미만	8	30.9	33.8	25	97.7
	30m ² 미만	8	30.9	50.9	25	114.8
	40m ² 이하	8	30.9	65.6	25	129.5
	100m ² 이하	8	30.9	73.9	25	137.8
프레스	50톤 미만	8	30.9	30.3	25	94.2
	200톤 미만	8	30.9	34.7	25	98.6
	300톤 이하	8	30.9	42	25	105.9
	500톤 이하	8	30.9	49.3	25	113.2
전단기	50톤 미만	8	30.9	30.3	25	94.2
	200톤 미만	8	30.9	34.7	25	98.6
	300톤 이하	8	30.9	42	25	105.9
	500톤 이하	8	30.9	49.3	25	113.2
롤러기		8	30.9	32.5	25	96.4
사출성형기	2,942kN 미만	8	30.9	30	25	93.9
	5,884kN 이하	8	30.9	42.5	25	106.4
원심기		8	30.9	24.5	25	88.4
국소배기장치	150m ³ /min이하	8	30.9	31	25	94.9
	500m ³ /min 이하	8	30.9	45.7	25	109.6
평균		8	30.9	40.1263	25	104.026

〈표 II-7.9〉 직접경비 산정 (한국산업안전보건공단)

(단위 : 분)

	이동시간	검사 전 소요시간	검사시간	검사 후 소요시간	계
롤러기	8	30.9	32.5	25	96.4
원심기	8	30.9	24.5	25	88.4
리프트	8	30.9	39.9	25	103.8

〈표 II-7.10〉 혼합기 및 파쇄기/분쇄기 예측 수수료 산정 결과

(단위 : 원)

구분	원가산정				일반관리비	이윤	원가산정 합계	산정 수수료
	인건비	직접경비	간접경비	소계				
혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기)	57,757	7	22,808	80,572	4,834	8,541	93,947	93,000

〈표 II-7.11〉 혼합기 및 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기) 투입 비용

(단위 : 대, 원)

구분	기계 대수(대)		수수료 (원)	총 비용(원)	
	2023년	2023~2025 5년		2023년	2023~2025 년
혼합기	42,898	44,320	93,000	3,989,514,000	4,121,760,000
파쇄기/분쇄기	17,446	17,064		1,622,478,000	1,586,952,000
식품가공용기계 (혼합기/파쇄기)	16,921	17,501		1,573,653,000	1,627,593,000

라) 편익의 추정

편익의 추정은 안전검사를 실시함으로써 얻을 수 있는 재해감소 효과를 산재보상금을 기반으로 편익으로 환산한 것이다. 안전검사의 실시에 따른 재해감소 편익은 재해자 감소에 따른 직접적 편익과 작업의 차질 등으로 인한 간접손실 방지에 따른 간접손실 감소 편익으로 나뉘어진다. 그러나 간접적 편익의 성격상 측정과 추정의 어려움이 있어 본 연구에서는 직접 편익을 산출하여 대표적인 간접비 산출방식인 하인리히 방식(1:4)과 미국 OSHA에서 사용되고 있는 ANSI 방식(1:9.5)을 모두 사용하여 통합 편익을 산출하고 경제성 분석에 활용하고자 한다.

산재감소 편익은 안전검사 실시로 인해 산업재해가 감소함에 따라 산재발생시 지급되어야 할 요양급여, 휴업급여 등 산재보상금이 감소한 것을 편익으로 보고 화폐단위로 환산한 것이다. 이를 추정하기 위해 도출된 DID (Difference-in-Differences; 이중차분) 계수 값을 이용하였다. 산재비용을 산출하기 위해서 직접비는 (부상자 수×1인당 평균 부상 보상금) + (사망자 수×1인당 평균 사망 보상금) 식을 통해서 산출하였다. 그리고 산재감소로 인한 직접비 편익은 ‘직접비 산재비용×DID 계수’로 산출할 수 있다. 직접비 편익에 간접비 산출 방식인 하인리히, ANSI방식을 대입하여 최종적인 산재비용을 산출하였다. 직접비 계산에 사용된 사망자 및 부상자 수는 2017년도를 기준 (산업용 로봇과 컨베이어가 안전검사에 포함된 시점)으로 전/후 1년 및 3년의 데이터를 사용하였으며, 1인당 평균 사망 및 부상 보상금은 2017년도 후를 기준으로 사용하였다.

〈표 II-7.12〉은 전체 산업과 산업용 로봇과 컨베이어에 대해서 직접비, 하인리히, ANSI 방식을 사용하여 1년과 3년 평균 편익을 나타낸 것이며, 〈표 II-7.13〉은 제조업에 대해서 편익을 산출한 것이다. 〈표 II-7.14〉은 혼합기 및 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기/파쇄기)에 대해서 직접비, 하인리히, ANSI 방식을 사용하여 1년과 3년 평균 편익을 산출하여 제시하였다.

〈표 II-7.12〉 산업용 로봇, 컨베이어의 편익 산출 (전체 산업 기반)

(단위 : 원)

구분		1년	3년 평균
산업용 로봇	직접비	313,616,526	839,972,993
	하인리히 (1:4)	1,568,082,632	4,199,864,965
	ANSI (1:9.5)	3,292,973,527	8,819,716,427
컨베이어	직접비	2,278,208,724	4,173,706,613
	하인리히 (1:4)	11,391,043,619	20,868,533,066
	ANSI (1:9.5)	23,921,191,599	43,823,919,438

〈표 II-7.13〉 산업용 로봇, 컨베이어의 편익 산출 (제조업 기반)

(단위 : 원)

구분		1년	3년 평균
산업용 로봇	직접비	248,677,148	582,695,795
	하인리히 (1:4)	1,243,385,740	2,913,478,975
	ANSI (1:9.5)	2,611,110,054	6,118,305,847
컨베이어	직접비	252,257,045	1,063,925,422
	하인리히 (1:4)	1,261,285,227	5,319,627,109
	ANSI (1:9.5)	2,648,698,978	11,171,216,929

〈표 II-7.14〉 혼합기, 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계 편익 산출

(단위 : 원)

구분		1년	3년 평균
혼합기	직접비	874392596	1,672,840,161
	하인리히 (1:4)	4,371,962,979	8,364,200,806
	ANSI (1:9.5)	9,181,122,256	17,564,821,692
파쇄기/ 분쇄기	직접비	856,041,560	2,198,602,174
	하인리히 (1:4)	4,280,207,800	10,993,010,868
	ANSI (1:9.5)	8,988,436,381	23,085,322,823
식품가공용기계 (혼합기/파쇄기)	직접비	2,177,693,222	4,678,849,382
	하인리히 (1:4)	10,888,466,111	23,394,246,909
	ANSI (1:9.5)	22,865,778,832	49,127,918,509

〈표 II-7.15〉 연도별 보험급여 평균지급액

(단위 : 원)

구분	2018	2019	2020	2021
수급자 1인당 보험급여	16,935,535	17,269,319	17,116,018	16,706,208
적용근로자 1인당 보험급여	263,922	295,290	316,046	332,994
수급자 1인당 요양급여	4,893,271	4,808,350	5,104,264	4,668,248
수급자 1인당 휴업급여	8,847,775	9,606,688	10,191,745	10,335,677
수급자 1인당 장해보상일시금	16,668,336	16,705,568	17,125,311	18,214,314
수급자 1인당 유족보상 일시금	103,339,873	107,981,988	109,968,002	115,069,994
수급자 1인당 장례비	12,579,950	12,890,039	13,320,037	13,682,360

※출처: 고용노동부, 산재보험통계

〈표 II-7.16〉 편익 산출에 사용된 부상자 수

(단위 : 명)

구분	2014	2015	2016
산업용 로봇	38	32	29
컨베이어	460	440	508
혼합기	91	108	126
파쇄기/분쇄기	156	131	116
식품가공용기계 (혼합기/파쇄기)	326	299	315

〈표 II-7.17〉 편익 산출에 사용된 사망자 수

(단위 : 명)

구분	2014	2015	2016
산업용 로봇	3	4	2
컨베이어	9	7	7
혼합기	1	5	1
파쇄기/분쇄기	10	5	4
식품가공용기계 (혼합기/파쇄기)	3	2	2

2) 회전체 위험기계에 대한 안전검사 실시에 따른 경제성 분석

(1) 경제성 분석 결과

본 연구의 경제성 분석에서는 혼합기, 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)의 안전검사 추가에 따른 산업재해 데이터가 현재 상황에서는 실시 전으로 알 수 없기 때문에 2017년에 안전검사에 추가되었던 산업용로봇과 컨베이어의 재해 데이터를 기반으로 DID 계수를 예측하여 사용하였다. 그리고 보다 명확한 결과를 비교하기 위하여 전/후 1년 및 3년의 데이터를 모두 활용하였으며 직접비, 간접비 (하인리히, ANSI) 방식에 따른 모든 결과를 시나리오로 활용하여 제시하였다.

먼저 산업용로봇에 대한 B/C Ratio는 〈표 II-7.18〉과 〈표 II-7.19〉에 각각 전체산업과 제조업을 대조군으로 하여 산출된 결과를 제시하였다. 직접비만을 적용할때를 제외하면 모두 1보다 큰 값을 나타내고 있다. 그리고 하인리히 기반으로 3년 평균을 적용하였을 경우, 전체산업과 제조업을 대조군으로 하여 산출된 결과 4.15 및 2.88로 경제적 효과가 있다고 판단된다.

〈표 II-7.18〉 전체 산업과 산업용 로봇의 편익/비용 비율

통제집단: 전체 산업			B/C Ratio
산업용 로봇	1년	직접비	0.44
		하인리히 (1:4)	2.19
		ANSI (1:9.5)	4.59
	3년 평균	직접비	0.83
		하인리히 (1:4)	4.15
		ANSI (1:9.5)	8.72

〈표 II-7.19〉 제조업과 산업용 로봇의 편익/비용 비율

통제집단: 제조업			B/C Ratio
산업용 로봇	1년	직접비	0.26
		하인리히 (1:4)	1.73
		ANSI (1:9.5)	3.64
	3년 평균	직접비	0.58
		하인리히 (1:4)	2.88
		ANSI (1:9.5)	6.05

그리고 컨베이어에 대한 B/C Ratio는 〈표 II-7.20〉과 〈표 II-7.21〉에 각각 전체산업과 제조업을 대조군으로 하여 산출된 결과를 제시하였다. 직접비만을 적용할때를 제외하면 모두 1보다 큰 값을 나타내고 있다. 그리고 하인리히 기반으로 3년 평균을 적용하였을 경우, 전체산업과 제조업을 대조군으로 하여 산출된 결과 8.45 및 2.15로 컨베이어 역시 경제적 효과가 있다고 나타나고 있다.

〈표 II-7.20〉 전체 산업과 컨베이어의 편익/비용 비율

통제집단: 전체 산업			B/C Ratio
컨베이어	1년	직접비	1.32
		하인리히 (1:4)	6.61
		ANSI (1:9.5)	13.87
	3년 평균	직접비	1.69
		하인리히 (1:4)	8.45
		ANSI (1:9.5)	17.74

〈표 II-7.21〉 제조업과 컨베이어의 편익/비용 비율

통제집단: 제조업			B/C Ratio
컨베이어	1년	직접비	0.15
		하인리히 (1:4)	0.73
		ANSI (1:9.5)	1.54
	3년 평균	직접비	0.43
		하인리히 (1:4)	2.15
		ANSI (1:9.5)	4.52

혼합기의 경우, 〈표 II-7.22〉에 제시된 바와 같이 직접비만을 적용할 때를 제외하면 모두 1보다 큰 값을 나타내고 있다. 하인리히 기반으로 1년 3년 평균을 적용하였을 경우, 산출된 결과 1.10 및 2.03으로 산업용로봇과 컨베이어보다는 낮게 나타나지만 어느 정도 경제성이 있다고 나타나고 판단된다. 또한 파쇄기/분쇄기의 경우, 〈표 II-7.23〉에 제시된 바와 같이 하인리히 기반으로 1년 3년 평균을 적용하면 2.64, 6.93으로 비교적 높게 나타나고 있다. 아

올러 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)의 경우, 재해분석에서는 위험성이 혼합기, 파쇄기/분쇄기 보다 다소 낮은 중대위험지수를 나타내었지만, 경제성 분석(〈표 II-7.24〉 참조)에서는 하인리히 기반으로 1년 3년 평균을 적용하면 6.92, 14.37로 매우 높게 나타나고 있다.

〈표 II-7.22〉 혼합기의 편익/비용 비율

통제집단: 전체 산업			B/C Ratio
혼합기	1년	직접비	0.22
		하인리히 (1:4)	1.10
		ANSI (1:9.5)	2.30
	3년 평균	직접비	0.41
		하인리히 (1:4)	2.03
		ANSI (1:9.5)	4.26

〈표 II-7.23〉 파쇄기/분쇄기의 편익/비용 비율

통제집단: 전체 산업			B/C Ratio
파쇄기 /분쇄기	1년	직접비	0.53
		하인리히 (1:4)	2.64
		ANSI (1:9.5)	5.54
	3년 평균	직접비	1.39
		하인리히 (1:4)	6.93
		ANSI (1:9.5)	14.55

〈표 II-7.24〉 식품가공용기계(혼합기/파쇄기)의 편익/비용 비율

통제집단: 전체 산업			B/C Ratio
식품가공용기계 (혼합기/파쇄기)	1년	직접비	1.38
		하인리히 (1:4)	6.92
		ANSI (1:9.5)	14.53
	3년 평균	직접비	2.87
		하인리히 (1:4)	14.37
		ANSI (1:9.5)	30.18

Ⅲ. 결론

.....

Ⅲ. 결론

식품가공용기계의 경우 필연적으로 식품 위생을 위해 내부 세척작업이 요구되므로 작업자가 기계의 위험점 (스크류 콘베이어, 분쇄장치 등)에 접근하는 빈도가 상대적으로 높을 수 있다. 최근 10년간의 사고통계 분석 결과 식품가공용 분쇄기의 부상자수는 매년 약 111명, 식품가공용 혼합기가 약 193명 수준으로 자율안전확인신고 대상 기계 중에서도 이들 기계류에 기인한 재해자수가 상위권에 위치하고 있다. 또한, 같은 시기 식품가공용 분쇄기와 혼합기 기인 업무상 사망사고 19건에 대한 원인분석 결과 덮개나 방호울이 설치되지 않거나 제거하여 사용한 경우가 전체 대비 44% 수준으로 나타났으며, 덮개나 회전부의 연동 시스템이 설치되지 않은 경우는 94% 수준에 달하는 것을 알았다. 위급상황에 신속히 사용될 수 있는 비상정지장치의 경우, 설치되지 않았거나 고장, 관리되지 않은 경우가 81% 수준으로 나타났다.

이러한 사실을 종합하였을 때, 식품가공용기계 기인 사고 빈도와 강도를 낮추기 위해서는 작업자 개인의 인적 오류 발생 여부에서 원인을 찾기보다 사업장에서의 관리와 점검을 강화할 제도적 방안이 우선적으로 필요하다는 결론을 내릴 수 있다. 한편, 일본의 경우 2013년 식품가공용 위험기계에 대한 노동안전위생 법령을 집중적으로 개정/강화하였으나 후생노동성 사고데이터 분석 결과 해당 기계에 의한 치명률은 개정 이후로 답보상태에 있는 것으로 나타나, 국내의 경우에는 사업장에서 더욱 실효성 있게 적용할 수 있는 관리 방안을 마련하는 것이 효과적일 수 있음을 보여주었다. 따라서, 해당 기계들을 사업장에서 안전검사 대상에 포함하고 사업장에서의 정기적인 관리 의무를 강화하는 방안이 적절할 것으로 판단된다.

특정 위험기계는 안전검사 대상에 포함되는 경우 기존의 자율안전확인신고의 제작 및 안전기준과는 별도로 검사기준이 마련되어야 하며, 자율안전확인

신고와 안전검사 대상에 모두 포함되는 컨베이어와 산업용로봇의 고시 사례를 분석하여 검사기준안을 제안하였다. 제안된 검사기준에서는 기계 및 방호장치의 연동회로가 검사 시 정상적으로 작동하는지 확인하는 내용 등을 추가하고, 세척작업 시의 물청소로 인한 감전 위험성 점검 등의 작업환경적 조건도 함께 검토하도록 하였다.

자율안전확인 신고 대상 위험 기계기구에 해당하는 혼합기와 파쇄기로 인해 최근에 발생한 사망사고로 혼합기와 파쇄기를 안전검사 대상에 포함시켜야 한다는 여론이 높다. 산재 데이터 분석 결과도 혼합기와 파쇄기의 높은 위험성을 잘 보여준다.

안전검사 대상으로 혼합기와 파쇄기를 지정하고 검사 기준을 제시하기 위해 관련한 산재 데이터를 분석하고 해외의 관련 법제도를 살펴보았다. 흔히 산업안전분야의 선진국으로 불리는 영국이나 미국의 경우 크레인, 리프트, 프레스, 압력용기 등의 4종의 기계를 정기검사나 정밀검사의 선정하고 있지만 작업장에서 사용하는 모든 기계는 법적 필수요구사항이나 포괄적 법의 적용을 받아 자율적으로 관리하고 있어 국내 제도에 직접적으로 참고하기에는 무리가 있었다. 하지만, 일본의 경우는 회전체 기계에 대해 최근에 관리 감독을 강화하고 있는 것을 알 수 있었다.

실효성 있는 제도를 제안하기 위해 혼합기와 파쇄기를 생산하는 제조업체와 현장에서 사용하고 있는 업체를 방문하여 심층 조사를 실시하고, 안전검사 기관과 학계의 전문가들의 의견을 듣는 기회를 가졌다. 그 결과 혼합기와 파쇄기는 현재 안전검사 대상에 포함된 기계와 유사한 수준의 위험을 잠재적으로 가지고 있어 안전검사 대상으로 지정하여야 한다는 의견이 다수인 것으로 나타났다.

산재 현황, 산업현장의 실태, 전문가의 의견을 종합적으로 반영하여 혼합기와 파쇄기를 안전검사 대상으로 포함시키는 것이 타당하다는 결론을 얻을 수 있었다. 혼합기와 파쇄기의 자율안전확인신고 기준과 현장의 실태를 감안하

여 안전검사(안)을 제시하였다. 최대한 완벽한 규정(안)을 제시하기 위해 노력하였으나 일부 현장에 맞지 않는 부분은 지속적으로 수정보완이 필요할 것으로 보인다.

자율안전확인신고 대상인 방호장치에 대해서 검토 요청이 있어 아세틸렌 가스집합 용접장치용 역화방지기, 자동전격방지기, 롤러기의 급정지장치, 연삭기 덮개, 목재가공용 둥근톱 반발예방장치 및 날접촉예방장치, 동력식 수동 대패용 칼날접촉방지장치 등에 대해 살펴보았다.

0.1MPa 이하의 역화방지기는 자율안전확인신고 외에도 『가스용 역화방지장치 제조의 시설·기술·검사 기준』이 고압가스 안전관리법에 의해 마련되어 있어 자율안전확인신고 대상에서 제외하여도 큰 문제가 없을 것으로 조사되었다. 롤러기 급정지장치는 롤러기 기계 자체가 안전인증과 안전검사 대상이므로 방호장치에 대한 내용을 안전인증에 포함시키고 방호장치는 자율안전확인신고에서 제외함으로써 제도 운영의 효율성과 산업체의 만족도를 높일 수 있을 것이다. 연삭기 덮개에 관한 자율안전확인신고는 위험기계기구 자율안전확인신고로 대체하는 것이 효과적일 것이다. 목재 가공용 둥근톱 반발예방장치 및 날접촉예방장치는 휴대용을 제외하고 위험기계기구 자율안전확인신고로 대체하는 것이 바람직할 것으로 보인다. 동력식 수동대패용 칼날접촉방지장치도 고정형은 자율안전확인신고 대상에서 제외하고 위험기계기구 자율안전확인신고에서 확인 할 수 있을 것으로 판단하였다. 아크 용접기용 자동전격방지기의 경우 산업현장에서는 자율안전확인신고 대상에서 제외해달라는 요구가 있었으나 산재 실태를 감안하면 관련 제도를 현행대로 유지하는 것을 제안한다.

2018년부터 2022년까지의 자율안전확인신고에 대한 분석 결과를 종합하면, 2018년에 11,086건의 신고가 시작되었고, 이후의 연도에도 안정적으로 자율안전확인신고가 이루어졌다. 전체적으로 5년간 자율안전확인신고 건수는 큰 차이의 증가나 감소세 없이 안정적으로 유지되었다. 자율안전확인신고 대상품목 중에서는 공작기계, 특히 컨베이어와 산업용로봇이 가장 높은 자율안

전확인신고 건수를 가졌다. 그러나 자율안전확인신고 건수를 대상품목 대수로 나눈 비율은 전체적으로 10% 미만으로 나타났으며, 이는 자율안전확인신고를 통한 안전성 감시가 전 품목에서 효과적으로 이루어지고 있는 것으로 보인다.

2013년부터 2022년까지 방호장치에 대한 자율안전확인신고 건수는 증감이 있었지만 전반적으로 보았을 때 안정적으로 진행되고 있었다. 방호장치 중 연삭기 덮개가 가장 많은 신고 건수를 가졌으며, 전체 방호장치 자율안전확인신고 중 높은 비중을 차지하고 있었다. 자율안전확인신고는 안전성 감시를 위한 중요한 제도로 작용하고 있으며, 안정적으로 운영되고 있는 것으로 보인다. 향후 계속해서 이러한 제도를 향상시키고 개선하는 노력이 필요할 것으로 생각된다.

2022년 SPC 혼합기 사고를 계기로 안전 조치 강화를 위한 대규모 단속기간을 운영하였으며, 기업 스스로 자율점검을 하고 개선할 수 있도록 지원하였다. 2022년 위험기계 사용 사업장 현장점검(패트롤) 결과 현장점검 결과 자료를 바탕으로 지역별, 규모별, 업종별 현장점검(패트롤) 건수를 파악하고, 안전인증 등 제도의 대상 품목별 위험기계 보유 개수를 조사하였다. 또한 끼임 사고를 유발 시킬 수 있는 방호장치, 개인 보호구 등의 끼임 점검 결과에 대해 빈도 분석 및 지역별, 규모별 빈도분석과 비율분석을 실시하였다.

지역별로는 부산권역에서 가장 많은 점검이 이루어졌으며, 규모별로는 10~19인 규모의 사업장에서 가장 많은 점검이 이루어졌다. 업종별로는 식품제조업 사업장에서 가장 많은 점검이 이루어졌다. 현장점검한 사업장은 크레인과 컨베이어를 가장 많이 보유하고 있었으며, 자율안전확인신고 대상품목 중에서는 혼합기와 식품가공용 기계를 가장 많이 보유하고 있는 것으로 조사되었다. 끼임 점검 결과에서는 방호조치(덮개 등)와 지게차에서 가장 많이 발견되었으며, 지역별 및 규모별로 조금의 차이를 보였다.

현장점검(패트롤) 결과를 통해 안전 관리의 필요성이 부각되었으며, 현장점

검 결과를 기반으로 추가적인 안전성 개선 및 교육 프로그램을 마련하여 사고 예방 및 근로자의 안전을 보장하는 것이 중요하다. 이러한 조치는 안전 관리의 향상과 근로자의 안전을 위한 노력을 지속적으로 강화할 것으로 판단된다.

안전인증 및 위험기계 관리 기준 강화 방안을 개선하기 위하여 이해관계자(제조사, 사용자 등)의 의견수렴을 진행하였다. 여러 단계를 거쳐 조사지 초안을 작성하고 이를 학계, 공단, 제조사, 사용자 등 다양한 전문가 그룹의 검토를 통해 조사지 내용을 수정 보완하였고, 이를 통해 4종(제조사 대상, 사업장 대상, 검사기관 대상, 방호장치 제조사/사업장 대상)의 면담조사지를 도출하였다. 도출된 조사지를 이용해서 이해관계자를 대상으로 심층면담조사를 수행하였으며, 이를 기반으로 안전검사 제도 변경(안), 안전검사 대상 선정 기준, 방호장치 기준, 자율안전확인신고 대상 선정 등에 대한 개선방안을 발굴하여 안전검사 적용 방안 등의 강화방안을 제시하였다.

혼합기, 파쇄기, 식품혼합기, 식품파쇄기를 안전검사 대상으로 변경하는 경우 안전검사 시행 전 예비기간을 확보하고 교육의 기회를 제공하며, 제출 서류의 간소화 등을 통하여 변경으로 인한 문제점을 해소할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 역화방지거나 전격방지기의 경우 가스안전공사 검사를 받고 있는 경우 자율안전확인신고 검사를 이중으로 받고 있으므로, 가스안전공사 인증 시 자율안전확인신고를 면제할 필요가 있는 것으로 조사되었다. 또한 방호장치 일체형인 기계의 경우 방호장치 자율안전확인신고 이후 중복하여 실시하는 자율안전확인신고는 불합리한 측면이 있기 때문에 일체형인 경우 방호장치의 자율안전확인신고를 면제하는 제도 검토가 필요해 보인다. 방호장치에 대한 이해관계자 의견에서 제조사는 모든 방호장치의 제조가 가능하나, 사업장 특성으로 인하여 추가 설치가 어려운 경우와 생산성을 위해 방호장치를 임의로 해제하여 사용하는 경우가 존재한다는 점이 있다는 것이다. 이에 방호장치를 임의로 해제하여 사용하는 경우가 많은 기계에 대해서는 정기적인 검사와 점검이 필요해 보인다. 나아가 장기적으로는 안전과 작업 효율성을 균형 있게 유지할 수 있는 방호장치 기술을 개발 및 도입을 유도할 수 있는 선진화

제도의 개선이 필요하다.

본 연구에서는 혼합기, 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기) 등의 안전검사 대상 포함에서 발생할 수 있는 규제영향분석을 수행하였다. 규제영향분석은 비용과 편익의 비율(BCR)을 통해 경제적 효과를 분석하였다. 비용과 편익의 비율(BCR) 분석을 수행하기 위해서는 제도의 시행 전/후 뿐만 아니라 대상과 비대상(전체산업 및 제조업)의 산재 데이터를 활용하게 되는데, 본 연구의 대상 기계/기구(기구는 아직 안전검사를 시행하기 이전이기 때문에 간접적인 방법으로 이를 산출하여야 한다. 따라서 본 연구에서는 편익 분석을 위해 제도 시행 전/후 산업재해 감소 효과의 크기를 고려하기 위해 산업용 로봇과 컨베이어의 산재 데이터와 전체산업과 제조업의 산재 데이터를 DID(이중차분법) 분석하여 산출된 계수를 활용하였다. 그리고, 고용노동부 산재보험 통계를 활용하여 직접비 편익 (산재비용 $\times$ DID계수)와 간접비용(하인리히, ANSI 적용)을 산출하였다. 비용을 분석하기 위한 제도 시행 이후 혼합기, 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계의 안전검사 수수료 예측은 ‘예정가격 작성 기준’에 따라 93,000으로 산정되었으며 제도 시행 이후의 검사 대상 기계 예측 대수는 14년도와 19년도의 데이터를 회귀 분석하여 2023년과 2023년~2025년의 3년 예측 평균값을 추정하여 BCR를 산출하였다.

본 연구의 경제성 분석에서는 혼합기, 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)의 안전검사 추가에 따른 산업재해 데이터를 예측하여 분석하였으며, 보다 명확한 결과 비교를 위해 컨베이어 와 산업용 로봇의 2017년도 제도 시행 전후 에 따른 시나리오를 대조군으로 하여 산출된 결과를 비교하였다. 여기서 비용과 편익의 비율(BCR)은 안전검사비용 대비 산재 감소에 의한 편익의 비율로써 BCR 값이 1보다 클 경우 경제적 효과가 있다고 판단한다. 본 연구의 대상에 대한 경제성 분석 결과 기존의 컨베이어와 산업용 로봇의 시나리오를 대조군으로 비교하였을 때 혼합기, 파쇄기/분쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기) 모두 직접비와 간접비를 함께 고려 하였을 때 BCR 값이 1보다 크게 나타났다. 그리고 식품가공용기계의 경우에는 기존의 컨베이어와

산업용 로봇과 비교 했을 때, 제도 시행에 따른 산재 예방에 대한 경제성이 보다 크게 나타난 것으로 분석되었다. 본 연구에서 활용한 분석 방법 및 가정에 따른 결론을 통하여 볼 때 안전검사 비용 대비 1인당 산재비용 감소로 인한 경제적 효과가 더 크다고 판단된다.

참고문헌

- 권영국. 안전인증대상품의 형식구분기준 및 안전검사대상의 합리적 개선 방안 연구. 산업안전보건연구원. 2010
- 권재범, 권영국. 산업현장에서 쉽게 적용할 수 있는 근본원인 사고조사 기법 개발에 관한 연구. 한국안전학회지. 2021
- 기계안전규격을 활용하여 재해방지를 유도하기 위한 가이드북. 일본중앙노동 재해방지협회. 2015
- 박정은. 유해·위험기계·기구의 관리제도개선을 통한 중소기업사업장 산업재해 감소방안. 서울과학기술대학교 석사학위 논문. 2011
- 백종배. 안전검사제도의 효과분석에 관한 연구. 산업안전보건연구원. 2012
- 변정환, 김정곤. 안전인증기준 개선방안 연구. 산업안전보건 연구원. 2020
- 산업재해현황분석. 고용노동부. 2017~2021
- 신상문 외 7인. 서비스업 민간위탁사업 성과분석 및 사업 개선방안 연구. 산업안전보건공단. 2018
- 신상문 외 8인. 산업안전보건교육의 현장 작동성 강화를 위한 연구. 산업안전보건공단. 2017
- 이근오. 기계·기구의 안전보건기준 조사에 관한 연구. 산업안전보건연구원. 2012
- 이용희 외 8인. 생산기술고도화에 따른 자동화사업장에 대한 진단기법 연구. 산업안전보건공단. 2018

- 전국 사업장 작업환경실태조사 보고서. 산업안전보건공단. 2019
- 정홍인 외 10인. 위험성평가 실용화 방안. 산업안전보건공단. 2019
- 직장의 안전사이트 노동재해통계. 일본 후생노동성. 2023
- 최기흥. 안전검사 대상의 합리적 조정 등 개선방안 연구. 산업안전보건 연구원. 2012
- 최기흥. 산업기계 안전성확보 개선방안에 따른 산업기계류 규제영향 분석. 산업안전보건연구원. 2011
- 최기흥. 안전검사 대상의 합리적 조정 등 개선방안 연구. 산업안전보건공단. 2012
- 하자지마 케이코 등. 분쇄기 및 혼합기를 대상으로 하는 노동재해 분석: 노동 손실일수의 활용에 의한 리스크의 정량적 평가와 비교. 노동안전위생연구. 2012



Abstract

Methodologies for including Mixers and Crushers to the Safety Inspection Systems in the Safety Regulation

Objectives : This study aims to prepare measures to include safety inspection targets such as mixers, crushers, and food processing machines. Through this, it aims to prevent serious accidents, eliminate the safety blind era, and strengthen periodic management and inspection at workplaces by establishing safety inspection standards for the machines.

Method : First, this study compared and analyzed similar domestic and foreign systems (i.e., safety certification system, safety inspection system, autonomous safety confirmation reporting system, etc.) to analyze related laws and systems in effect. In addition, performance analysis of related systems, including the current status of industrial accidents and the cause of death accidents, and autonomous safety confirmation reports, was conducted to derive problems with multiple accident risk machines and suggest ways to improve management levels. In addition, in-depth interviews were conducted with stakeholders in industrial sites to derive related legislation revision

measures, and opinions from experts in related fields were collected through expert advisory meetings. The scope of application and inspection standards for legalizing the safety inspection system for dangerous machines such as mixers, crushers, and food processing machines were proposed. In order to prepare the scope of application of safety inspection and inspection standards, a comparative review was conducted on the laws and systems of industrial robots (i.e., autonomous safety confirmation reporting system and safety inspection system). The results of on-site inspection (i.e., patrol) of dangerous machinery-using workplaces conducted by the Occupational Safety and Health Agency in 22 were analyzed. In order to analyze the regulatory impact of the revision of the law of the safety inspection system, an economic analysis was performed using the ratio of costs and benefits (BCR). The economic analysis used the difference in difference (DID) analysis to consider the effect of reducing industrial accidents before and after the system was implemented as a benefit calculation method, and the cost calculation method used direct costs based on industrial accident compensation and indirect costs based on Heinrich and ANSI methods.

Results : According to the results of domestic and foreign institutional analysis, in the UK and the US, which are classified as advanced countries, all machines used in the workplace are autonomously managed under legal requirements or comprehensive laws, making it difficult to directly refer to the domestic system. However, in the case of Japan, it was confirmed that the management and supervision of the rotating body machine was strengthened. In-depth interviews and expert advisory meetings were conducted with manufacturers,

workplaces, and certification organizations on the current risk machine management standards and related legal revision measures, and through this, it was proposed to increase the effectiveness of the safety inspection system on the necessity and solution of the revision of the law and to help manufacturers and workplaces better understand and comply with safety certification standards. For dangerous machines such as mixers, crushers, and food processing machines, the scope of application and inspection standards of the safety inspection system that can reduce the risk of industrial accidents as well as reflect the reality of industrial sites were prepared and presented. As a result of the economic analysis of the new implementation of the safety inspection system, it was analyzed that there is economic feasibility in preventing industrial accidents, which can be said to have greater benefits from the effect of reducing industrial accidents compared to the input cost of safety inspections.

Conclusion : This study analyzed the current level of mixers, crushers, and food processing machines in various areas (i.e., comparison of domestic and foreign institutions, analysis of industrial accidents, in-depth interviews at industrial sites, expert advisory meetings, economic analysis, etc.) and summarized and presented the results. According to the research results, risk reduction measures for mixers, crushers, and food processing machines are needed, and it is expected to contribute to reducing potential risks through the inclusion of safety inspection targets.

Key words : Mixers, crushers, food processing machines, protective devices, safety inspection, safety certification, autonomous safety

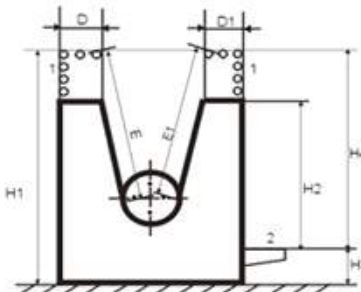
verification report, dangerous machinery, applicable offenders,
inspection criteria, regulatory impact analysis, cost-benefit analysis

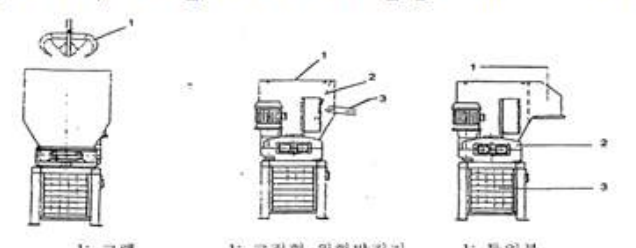
부록 1 심층면담 조사지 (사용 사업장)

(사업장) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지		ID			
안녕하십니까? 본 심층면담은 고용노동부와 안전보건공단의 의뢰로 실시되는 위험기계 관리기준의 개선을 위한 조사를 목적으로 합니다. 귀하의 의견을 반영하여 향후 안전인증등 제도 개선을 위한 기초자료로 활용하고자 하오니 바쁘시더라도 시간을 내어 조사에 참여해 주시면 감사하겠습니다. 귀하께서 작성하신 모든 자료와 정보는 통계법 제 33조에 의거 본 설문 의 목적으로만 사용될 것임을 약속드립니다. -설문조사의뢰기관 : 고용노동부, 안전보건공단 -설문조사수행기관 : 동아대학교 산학협력단 -설문조사관련문의 : 동아대학교 이용희교수					
※ 직책, 지역, 규모를 체크하고 설문을 진행해주세요.					
직책	사업주() 안전 관리담당자() 관리직() 생산직() 사무직() 기타()				
지역	서울,강원() 인천,경기() 대전,충청() 광주,전라() 대구,경북() 부산,울산,경남()				
규모	5인 미만, 5~9인, 10~49인, 50~299인, 300인 이상				
업종	제조업, 건설업, 광업, 전기·가스·상수도사업, 운수·창고·통신업, 임업, 어업, 농업, 기타() 제조업 세부업종: 식료품, 섬유제품, 목재·종이, 출판·인쇄, 화학제품, 기계기구·금속·비금속광물, 제련, 전기·전자제품, 조선, 기타()				
1. 위험기계 사용, 관리 실태					
1.1 귀사가 사용 중인 기계/기구/설비를 체크하여 주십시오.					
관리수준	제품 유형	사용 여부	제품 상세		
자율신고	혼합기				
	파쇄기 또는 분쇄기				
	식품가공용 기계				

(사업장) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID		
1.2 자율안전확인신고 대상이 아니거나 잘 모르는 경우, 다음 페이지 있는 해당하는 항목에 체크해 주십시오.			
① 2013년 3월 이전 제작 () ② 혼합기 : 외통 전체가 회전하는 용기회전형(), 분사장치를 이용하는 기류교반형(), 용기용량 200리터 미만(), 모터용량 1kW(1.4마력) 미만() ③ 파쇄기 또는 분쇄기 : 시간당 파쇄·분쇄 용량 50kg 미만() ④ 식품가공용기계(혼합기) : 외통 전체가 회전하는 용기회전형(), 구동모터 1.2kW(1.6마력) 이하() ⑤ 식품가공용기계(파쇄기) : 구동모터 1.2kW(1.6마력) 이하()			
2. 혼합기			
2.1 귀사가 보유한 혼합기의 안전조치 현황에 대해 체크하여 주십시오. (다중선택)			
① 위험부위에 덮개 또는 울 등이 설치되어 있지 않다. ② (덮개)개구부 추락, (구동부(회전날)) 접촉 등으로부터 작업자를 보호하기 위하여 혼합기에 덮개 또는 울 등을 설치하였다. ③ (연동시스템)혼합기로부터 내용물을 꺼내거나 청소·정비·보수 등의 작업을 하는 때 회전날이 정지되도록 덮개에 연동시스템을 설치하였다. ④ (기동스위치)덮개가 닫힌 후 기동스วิต치를 조작해야만 회전날의 운동이 시작된다. ⑤ (잠금장치)혼합기에는 잠금장치가 설치되어 있으며 회전 중 잠금상태가 유지되고 있다. ⑥ (시간지연장치)기계의 작동을 정지시킨 후 회전날의 관성을 고려하여 일정시간이 지난 후 덮개가 개방되는 시간지연장치가 설치되어 있다.			
2.2 귀사가 보유한 혼합기에 적용 가능한 방호장치를 체크하여 주십시오.(다중선택)			
① 적용 할 수 없음 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 가동스위치 ⑤ 잠금장치 ⑥ 시간지연장치			
2.3 '적용할 수 없음' 또는 '덮개'를 체크한 경우 그 이상의 방호장치를 적용할 수 없는 사유에 대해 체크하여 주십시오.			
① 원료의 화학반응 등의 문제로 기계작동 중 원료 투입이 불가피하다. ② 전체 생산공정상 혼합기는 상시 작동 중이어야 한다. ③ 원료 투입 빈도가 높아 방호장치를 설치하는 경우 생산차질이 예상된다. ④ 시스템 구성비용이 혼합기 교체비용에 상응할 것으로 예상된다. ⑤ 시스템 구성이 기계적 관점에서 현실적으로 불가능 하다. ⑥ 기타()			
2.4 귀사의 혼합기에 부착되어 있는 명판에 포함되어 있는 내용을 체크하여 주십시오.(다중선택)			
① 명판 부착되어 있지 않음 ② 제조자명 및 주소 ③ 모델명 또는 형식명 ④ 제조연월일 ⑤ 기기 일련번호 ⑥ 혼합용량 ⑦ 회전수 ⑧ 전동기 용량 ⑨ 기계의 중량 ⑩ 자율안전확인표시(KCs 마크)			
2.5 명판이 부착되어 있지 않은 경우 다음 중 현재 확인 가능한 항목을 체크하여 주십시오.(다중선택)			
① 제조자명 및 주소 ② 모델명 또는 형식명 ③ 제조연월일 ④ 기기 일련번호 ⑤ 혼합용량 ⑥ 회전수 ⑦ 전동기 용량 ⑧ 기계의 중량			

(사업장) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID		
2.6 (가로형 혼합기를 보유한 경우) 내용물 배출 작업시 회전날의 회전이 반드시 필요합니까? ① 예 ② 아니요			
2.7 혼합기 끼임사고 예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택) ① 방호장치 필요 없음 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 가동스위치 ⑤ 잠금장치 ⑥ 시간지연장치			
3. 식품혼합기			
3.1 귀사가 보유한 식품용 혼합기의 주입구 및 회전부에 대한 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① (밀폐식 주입호퍼) 위험구역에 신체가 도달할 수 없도록 충분히 긴 길이의 주입구가 설치되었다. ② (연동시스템)위의 밀폐식 주입호퍼가 설치되었으며, 탈부착이 가능한 경우 연동회로에 의해 기계가 정지한다. ③ (덮개)신체가 통과할 수 없도록 촘촘한 덮개 또는 방호울이 설치되었다. ④ (연동시스템)위의 덮개 또는 방호울이 설치되었으며, 개폐 시 연동회로에 의해 기계가 정지한다. ⑤ (광전자식안전장치)광전자식안전장치가 설치되었다. ⑥ (안전거리)바닥에서부터 투입구까지 높이는 1.6m이상, 바닥에서부터 위험점(회전부)까지 총 거리는 2.25m 이상이다. ⑦ (감시기구)위의 안전거리를 유지하고 있으며, 투입구 안쪽 확인을 위한 거울 또는 레벨지시기 등이 설치되었다. ⑧ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.			
3.2 귀사가 보유한 식품용 혼합기에 인력으로 조작되는 덮개가 설치되어 있는 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 덮개를 여닫는데 필요한 힘은 250N(26kgf) 이하이다. ② 카운터웨이트, 스프링 등을 이용해 덮개가 급격하게 닫히지 않도록 되어있다. ③ 덮개에는 손잡이가 설치되어 있다. ④ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.			
3.3 귀사가 보유한 식품용 혼합기에 동력으로 조작되는 덮개가 설치되어 있는 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 덮개가 내려오는 속도는 초당 50mm를 초과하지 않는다. ② 덮개의 닫힘 조작은 가동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동된다. ③ 배관 또는 호스의 파손 등으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 움직임이 정지된다. ④ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.			
3.4 귀사가 보유한 식품용 혼합기의 주입구 및 회전부에 적용 가능한 방호장치를 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 적용 할 수 없음 ② 밀폐식 주입호퍼 ③ 덮개 ④ 연동시스템 ⑤ 광전자식안전장치 ⑥ 안전거리 ⑦ 감시기구			

(사업장)	안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID									
3.5 '적용할 수 없음', '일체식 투입호퍼', '덮개'를 체크한 경우 그 외의 방호장치를 적용할 수 없는 사유에 대해 체크하여 주십시오. ① 원료의 화학반응 등의 문제로 기계작동 중 원료 투입이 불가피하다. ② 전체 생산공정상 호합기는 상시 작동 중이어야 한다. ③ 원료 투입 빈도가 높아 방호장치를 설치하는 경우 생산차질이 예상된다. ④ 시스템 구성비용이 호합기 교체비용에 상응할 것으로 예상된다. ⑤ 시스템 구성이 기계적 관점에서 현실적으로 불가능 하다. ⑥ 기타()											
3.6 식품용 호합기에 디딤판 또는 플랫폼을 설치한 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 디딤판 또는 플랫폼으로부터 위험점까지 거리는 2.25m 이상이다. ② 디딤판 또는 플랫폼으로부터 위험점까지 거리가 2.25m 이하인 경우, 연동회로에 의해 하중이 가해지면 기계가 정지한다. ③ 디딤판 바닥은 미끄러지지 않는 구조다. ④ 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이하인 경우 바닥 크기는 폭 400mm 길이 350mm, 발끝받이판 15mm 이상이다. ⑤ 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이상인 경우 바닥 크기는 폭 500mm 길이 400mm, 발끝받이판 15mm 이상이다. ⑥ 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이상인 경우 중간디딤판(폭 300mm, 길이 200mm) 또는 사다리(폭 80mm, 길이 500mm, 경사 70도 미만)+손잡이 등 추락방지 조치가 되어있다. ⑦ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다. ⑧ 잘 모르겠다.											
		1: 탈착식 보호 다공판 2: 고정식 플랫폼 $H1 \geq 1600\text{mm}$ $H2 \geq 1100\text{mm}$ $H3 \geq 500\text{mm}$(중간 발판 포함) $H4 \geq 1600\text{mm}$ $H1 + D + E \geq 2250\text{mm}$ $H4 + D1 + E \geq 2250\text{mm}$									
3.7 디딤판 또는 플랫폼을 사용하는 경우 3.6항목의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까? ① 예 ② 아니요 (사유:)											
3.8 불가능한 경우 해당 기준과 사유를 기술하여 주십시오. (사유:)											
3.9 귀사가 보유한 식품용 호합기의 배출구에 대한 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 위험구역으로의 접근을 방지하기 위해 보호후드 등의 가드가 550mm 이상 돌출되어 설치되어 있다. ② 가드는 측면으로부터의 접근도 보호할 수 있다. ③ 보호후드와 트롤리, 컨테이너와의 사이 간격은 5mm 이하이다. ④ 보호후드, 트롤리, 컨테이너가 위치로부터 50mm 이상 벗어나는 경우 호합 측이 정지하거나 배출 플랩이 닫힌다. ⑤ 보호후드, 배출 플랩은 식품용 호합기 작동과 연동되어 있다. ⑥ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다. ⑦ 잘 모르겠다.											
3.10 귀사의 식품용 호합기의 배출구에는 *번의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까? ① 예 ② 아니요											

(사업장) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID		
3.11 불가능한 경우 해당 기준과 사유를 기술하여 주십시오. (사유:)			
3.12 (가로형 혼합기를 보유한 경우)내용을 배출 작업시 회전날의 회전이 반드시 필요합니까? ① 예 ② 아니오 ③ 잘 모르겠다			
3.13 식품용 혼합기 끼임사고 예방을 위하여 투입구 및 회전부에 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까? ① 밀폐식 투입호퍼 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 광전자식안전장치 ⑤ 감시기구 ⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼 ⑦ 배출구 가드(보호후드)			
4. 파쇄기 또는 분쇄기			
4.1 귀사가 보유한 파쇄기 또는 분쇄기의 개구부에 대한 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택)			
① (안전거리/틈새)투입구의 호퍼나 투입장치는 위험구역으로 신체가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리 및 안전틈새를 확보하였다.			
② (배출구 가드)배출부에는 고정식 또는 기계작동과 연동되는 연동식 가드를 설치하였다.			
③ (개구부 가드)정비, 청소용 등의 개구부에는 고정식 또는 기계작동과 연동되는 연동식 가드를 설치하였다.			
④ (불시닫힘방지)호퍼의 덮개는 불시에 닫히지 않도록 조치되어있다.			
⑤ (파쇄물 비산 방지)분쇄 파쇄물이 작업 중에 투입구를 통해 빠져나오지 않도록 되어있다.			
 1: 그랩 1: 고정형 위험방지기 2: 보호용 플랫 3: 인터로킹 벨트 1: 투입부 2: 파쇄 챔버 3: 배출부			
⑥ (추락방지)호퍼로 추락할 또는 협착할 위험이 있는 구조의 투입구에는 방호덮개 또는 안전난간이 설치되어 있다.			
⑦ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.			
⑧ 잘 모르겠다			
4.2 귀사가 보유한 파쇄기 또는 분쇄기의 개구부에 적용 가능한 방호장치를 체크하여 주십시오.(다중선택)			
① 적용할 수 없음 ② 투입구/투입장치 안전거리 및 안전틈새 확보 ③ 배출구 가드 ④ 개구부 가드 ⑤ 덮개 불시닫힘 방지 ⑥ 파쇄물 비산 방지 ⑦ 추락방지			
4.3 '적용할 수 없음'을 체크한 경우 사유에 대해 체크하여 주십시오.			
① 원료의 화학반응 등의 문제로 기계작동 중 원료 투입이 불가피하다.			
② 전체 생산공정상 파쇄기 또는 분쇄기가 상시 작동 중이어야 한다.			
③ 원료 투입 빈도가 높아 방호장치를 설치하는 경우 생산차질이 예상된다.			
④ 시스템 구성비용이 파쇄기 교체비용에 상응할 것으로 예상된다.			
⑤ 시스템 구성이 기계적 관점에서 현실적으로 불가능 하다.			
⑥ 기타()			

(사업장) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID			
4.4 귀사의 파쇄기 또는 분쇄기에 동력으로 작동되는 투입장치가 설치되어 있는 경우 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택)				
① <u>필름</u> , <u>섬유</u> , <u>끈</u> 등 엉킴을 유발하는 자재를 취급하는 경우 자재가 자동으로 투입되는 것을 방지하기 위한 <u>트립장치</u> 가 설치되어 있다.(<u>트립철선</u> , <u>원격탐촉자</u> , <u>압력감지장치</u> 등) ② <u>피드호퍼</u> 개구부의 작동상태를 관찰할 수 있다. ③ 위험구역으로부터 2m 이상 떨어진 위치에 <u>가동유지형</u> <u>잠수조작식</u> 안전장치가 설치되어 있다. ④ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.				
4.5 귀사의 파쇄기 또는 분쇄기에는 4.4 항목의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까?				
① 예 ② <u>아니오</u>				
4.6 불가능한 경우 해당 기준과 사유를 기술하여 주십시오. (사유:)				
4.7 귀사의 파쇄기 또는 분쇄기에 부착되어 있는 명판에 포함되어 있는 내용을 체크하여 주십시오.(다중선택)				
① 명판 부착되어 있지 않음 ② 제조자 및 공급자의 이름과 주소 ③ 형식번호 ④ 일련번호 또는 기계번호 ⑤ 기계가 인화성 또는 유해성 물질을 처리하도록 설계된 것이 아닐 경우 이에 대한 경고 ⑥ <u>자율안전확인</u> 표시(KCS 마크)				
4.8 명판이 부착되어 있지 않은 경우 다음 중 현재 확인 가능한 항목을 체크하여 주십시오.(다중선택)				
① 제조자 및 공급자의 이름과 주소 ② 형식번호 ③ 일련번호 또는 기계번호 ④ 기계가 인화성 또는 유해성 물질을 처리하도록 설계된 것이 아닐 경우 이에 대한 경고				
4.8 파쇄기 또는 분쇄기 <u>끼임사고</u> 예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)				
① 투입구/투입장치 안전거리 및 안전통새 확보 ② 배출구 가드 ③ 개구부 가드 ④ 덮개 <u>불시닫힘</u> 방지 ⑤ <u>파쇄물</u> 비산 방지 ⑥ 추락방지				
5. 식품파쇄기				
5.1 귀사가 보유한 식품용 파쇄기가 주입구형인 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택)				
① 주입구 직경이 52mm 이하인 경우 주입구와 윗 사이에 120mm 이상 안전거리를 확보하였다. ② 주입구 직경이 52mm 이상인 경우 손의 접근을 제한하기 위한 판을 설치하였으며 탈착식인 경우 기계작동과 연동하였다. ③ 재료를 밀어 넣는 푸셔(pusher)가 구비되어 있다. ④ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.				
5.2 귀사는 5.1 항목의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까?				
① 예 ② <u>아니오</u>				
5.3 불가능한 경우 안전조치가 불가능한 사유를 기술하여 주십시오. (사유:)				

(사업장) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID			
5.4 귀사가 보유한 식품용 파쇄기가 호퍼형인 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① (밀폐식 주입호퍼)위험구역에 신체가 도달할 수 없도록 충분히 긴 길이의 주입호퍼가 설치되었다. ② (연동시스템)위의 밀폐식 주입호퍼가 설치되었으며, 탈부착이 가능한 경우 연동회로에 의해 기계가 정지한다. ③ (덮개)신체가 통과할 수 없도록 출출한 덮개 또는 방호롤이 설치되었다. ④ (연동시스템)위의 덮개 또는 방호롤이 설치되었으며, 개폐 시 연동회로에 의해 기계가 정지한다. ⑤ (광전자식안전장치)광전자식안전장치가 설치되었다. ⑥ (안전거리)바닥에서부터 투입구까지 높이는 1.6m이상, 바닥에서부터 위험점(회전부)까지 총 거리는 2.25m 이상이다. ⑦ (감시기구)위의 안전거리를 유지하고 있으며, 투입구 안쪽 확인을 위한 거울 또는 레벨지시기 등이 설치되었다. ⑧ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다. 5.5 귀사가 보유한 식품용 파쇄기에 인력으로 조작되는 덮개가 설치되어 있는 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 덮개를 여닫는데 필요한 힘은 250N(26kgf) 이하이다. ② 카운터웨이트, 스프링 등을 이용해 덮개가 급격하게 닫히지 않도록 되어있다. ③ 덮개에는 손잡이가 설치되어 있다. ④ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다. 5.6 귀사가 보유한 식품용 파쇄기에 동력으로 조작되는 덮개가 설치되어 있는 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 덮개가 내려오는 속도는 초당 50mm를 초과하지 않는다. ② 덮개의 닫힐 조작은 가동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동된다. ③ 배관 또는 호스의 파손 등으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 움직임이 정지된다. ④ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다. 5.7 귀사가 보유한 식품용 파쇄기의 주입호퍼에 적용 가능한 방호장치를 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 적용 할 수 없음 ② 밀폐식 주입호퍼 ③ 덮개 ④ 연동시스템 광전자식안전장치 ⑤ 안전거리 ⑥ 감시기구 5.8 '적용할 수 없음', '밀폐식 주입호퍼', '덮개'를 체크한 경우 그 외의 방호장치를 적용할 수 없는 사유에 대해 체크하여 주십시오. ① 원로의 화학반응 등의 문제로 기계작동 중 원로 투입이 불가피하다. ② 전체 생산공정상 혼합기는 상시 작동 중이어야 한다. ③ 원로 투입 빈도가 높아 방호장치를 설치하는 경우 생산차질이 예상된다. ④ 시스템 구성비용이 혼합기 교체비용에 상응할 것으로 예상된다. ⑤ 시스템 구성이 기계적 관점에서 현실적으로 불가능 하다. ⑥ 기타()				

(사업장) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID			
5.9 식품용 파쇄기에 디딤판 또는 플랫폼을 설치한 경우 아래의 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택)				
① 디딤판 또는 플랫폼으로부터 위험점까지 거리는 2.25m 이상이다. ② 디딤판 또는 플랫폼으로부터 위험점까지 거리가 2.25m 이하인 경우, 연동회로에 의해 하중이 가해지면 기계가 정지한다. ③ 디딤판 바닥은 미끄러지지 않는 구조다. ④ 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이하인 경우 바닥 크기는 폭 400mm, 길이 350mm, 발끝막이판 15mm 이상이다. ⑤ 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이상인 경우 바닥 크기는 폭 500mm, 길이 400mm, 발끝막이판 15mm 이상이다. ⑥ 디딤판 또는 플랫폼의 높이가 500mm 이상인 경우 중간디딤판(폭 300mm, 길이 200mm) 또는 사다리(폭 80mm, 길이 500mm, 경사 70도 미만)+손잡이 등 추락방지 조치가 되어있다. ⑦ 위의 보기가 모두 조치되지 않았다.				
5.10 디딤판 또는 플랫폼을 사용해야 하는 경우 *번의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까?				
① 예 ② 아니오				
5.11 불가능한 경우 해당 기준과 사유를 기술하여 주십시오. (사유:)				
5.12 귀사가 보유한 식품용 파쇄기의 배출구에 대한 안전조치 현황을 체크하여 주십시오.(다중선택)				
① 배출구에 두께 5mm 이상, 구멍 직경 8mm 이하의 다공판(plate)이 설치되어 있다. ② 다공판 구멍 크기가 8mm 이상인 경우 보호후드를 설치하였으며 보호후드 끝은 배출구 중심으로부터 구멍 직경의 1.8배 떨어져 있다. ③ 보호후드와 운반대자, 컨테이너의 사이 간격은 50mm 이하로 유지되며 관련 사항이 사용설명서에 제시되어 있다. ④ 보호후드가 50mm 이상 개방되는 경우 절단날의 작동이 정지하도록 연동회로가 구성되어 있다.				
5.13 귀사의 식품용 파쇄기의 배출구에는 *번의 보기 기준을 모두 만족하도록 수정조치가 가능합니까?				
① 예 ② 아니오				
5.14 불가능한 경우 해당 기준과 사유를 기술하여 주십시오. (사유:)				
5.15 식품용 파쇄기 끼임사고 예방을 위하여 주입구 및 회전부에 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)				
① 밀폐식 주입후퍼, 덮개 ② 연동시스템 ③ 광전자식안전장치 ④ 안전거리 ⑤ 감시기구 ⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼 ⑦ 배출구 가드(보호후드)				

(사업장) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID			
6. 자율안전기준 미적용 사유				
6.1 이미 설치된 방호장치를 무효화하거나 제거하여 사용한 경험이 있습니까?(예시, 기계작동 중 덮개를 개방하여 재로 주입, 연동장치 제거 등)				
① 예 ② 아니오				
(사유 :				
6.2 이미 설치된 방호장치를 무효화하거나 제거하여 사용한 사유는 무엇입니까?(다중선택)				
① 생산성을 높이기 위해 ② 작업에 방해가 되므로 ③ 타인의 지시 또는 조언에 의하여				
④ 기타(				
6.3 (자율안전확인신고 대상임에도 자율안전기준을 불만족한 경우) 위의 자율안전기준이 귀사의 기계/기구/설비에 적용되지 않은 상태인 이유가 무엇입니까?				
① 신제품 구매시부터 불만족한 상태였음 ② 중고품 구매시부터 불만족한 상태였음				
③ 개조하였음 ④ 사용 중 훼손(고장)되었음				
⑤ 기타(				
7. 현 제도 인식도 및 개정안에 대한 의견				
7.1 산업용 기계류의 안전성 확보를 위한 「산업안전보건법」의 안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도를 알고 계십니까?				
① 안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도에 대해 잘 모른다.				
② 안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도에 대해 알고 있으나, 우리 사업장에 해당사항이 없다.				
③ 안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도에 대해 알고 있으며, 우리 사업장에 해당사항이 있다.				
7.2 산업재해 예방을 위하여 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)를 안전검사 대상에 포함하는 법 개정의 필요성에 어느 정도 동의하십니까?				
① 전혀 동의하지 않는다 ② 동의하지 않는다 ③ 보통 ④ 동의한다 ⑤ 매우 동의한다.				
7.3 법 개정의 필요성에 동의하지 않는다면 사유를 체크하여 주십시오.(다중선택)				
① 절차를 모르거나 복잡하고 어려워서 ② 설비정지로 인한 생산 지연				
③ 검사비 및 검사결과에 따른 조치(보수) 비용 ④ 검사기준을 만족하는 것이 불가능해서				
⑤ 과도한 규제라 생각되므로				
⑥ 기타(				
7.4 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)의 안전검사 대상 포함으로 인해 기대되는 이점이 무엇입니까?				
① 없음 ② 위험성 최소화 ③ 사후 법적 문제 예방 ④ 재해 손실비용 감소				
⑤ 기타(				

(사업장) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID			
7.5 혼합기, 파쇄기, <u>식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)</u>가 안전검사 대상에 포함되는 경우 검사 이후 <u>개선 비용</u>은 어느 정도 증가할 것으로 예상되니까? ① 전혀 모르겠음 ② 연간 100만원 미만 ③ 연간 100만원~500만원 ④ 연간 500만원~1000만원 ⑤ 연간 1000만원~5000만원 ⑥ 연간 5000만원 이상				
7.6 다음 중 어떤 종류의 재정지원을 받는다면 사용 중인 위험기계에 안전조치를 실시하시겠습니까? ① 안전조치 실시할 의향 없음 ② 산업재해예방시설 용자금 지원사업(10억 한도, 연이율 1.5%, 3년 거치 후 7년 분할 상환) ③ 클린사업장 조성지원(3천만원 한도, 사고사망 등 고위험 개선 소요비용의 70% 지원) ④ 기타()				
7.7 현행 안전인증, 안전검사, <u>자율안전확인신고</u> 제도의 문제점 또는 건의사항 등에 대해 자유롭게 기술하여 주십시오.				
♣ 수고하셨습니다. 설문에 응답해 주셔서 감사합니다. ♣				

부록 2 심층면담 조사지 (제조사)

(제조사) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지		ID																
안녕하십니까? 본 심층면담은 고용노동부와 안전보건공단 의뢰로 실시되는 위험기계 관리기준의 개선을 위한 조사를 목적으로 합니다. 귀하의 의견을 반영하여 향후 안전인증등 제도 개선을 위한 기초자료로 활용하고자 하오니 바쁘시더라도 시간을 내어 조사에 참여해 주시면 감사하겠습니다. 귀하께서 작성하신 모든 자료와 정보는 통계법 제 33조에 의거 본 설문 의 목적으로만 사용될 것임을 약속드립니다. -설문조사의뢰기관 : 고용노동부, 안전보건공단 -설문조사수행기관 : 동아대학교 산학협력단 -설문조사관련문의 : 동아대학교 이용희교수																		
※ 직책, 지역, 규모를 체크하고 설문을 진행해주세요. <table border="1"> <tr> <td>직책</td> <td>사업주() 안전관리담당자() 관리직() 생산직() 사무직() 기타()</td> </tr> <tr> <td>지역</td> <td>서울,강원() 인천,경기() 대전,충청() 광주,전라() 대구,경북() 부산,울산,경남()</td> </tr> <tr> <td>규모</td> <td>5인 미만, 5~9인, 10~49인, 50~299인, 300인 이상</td> </tr> <tr> <td>업종</td> <td>제조업, 건설업, 광업, 전기·가스·상수도사업, 운수·창고·통신업, 임업, 어업, 농업, 기타() 제조업 세부업종: 식료품, 섬유제품, 목재·종이, 출판·인쇄, 화학제품, 기계기구·금속·비금속광물, 제련, 전기·전자제품, 조선, 기타()</td> </tr> </table>					직책	사업주() 안전관리담당자() 관리직() 생산직() 사무직() 기타()	지역	서울,강원() 인천,경기() 대전,충청() 광주,전라() 대구,경북() 부산,울산,경남()	규모	5인 미만, 5~9인, 10~49인, 50~299인, 300인 이상	업종	제조업, 건설업, 광업, 전기·가스·상수도사업, 운수·창고·통신업, 임업, 어업, 농업, 기타() 제조업 세부업종: 식료품, 섬유제품, 목재·종이, 출판·인쇄, 화학제품, 기계기구·금속·비금속광물, 제련, 전기·전자제품, 조선, 기타()						
직책	사업주() 안전관리담당자() 관리직() 생산직() 사무직() 기타()																	
지역	서울,강원() 인천,경기() 대전,충청() 광주,전라() 대구,경북() 부산,울산,경남()																	
규모	5인 미만, 5~9인, 10~49인, 50~299인, 300인 이상																	
업종	제조업, 건설업, 광업, 전기·가스·상수도사업, 운수·창고·통신업, 임업, 어업, 농업, 기타() 제조업 세부업종: 식료품, 섬유제품, 목재·종이, 출판·인쇄, 화학제품, 기계기구·금속·비금속광물, 제련, 전기·전자제품, 조선, 기타()																	
1. 위험기계 사용, 관리 실태 1.1 귀사에서 생산하는 기계/기구/설비를 체크하여 주십시오. <table border="1"> <thead> <tr> <th>관리수준</th> <th>제품 유형</th> <th>제조 여부</th> <th>제품 상세</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">자율신고</td> <td>혼합기</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>파쇄기 또는 분쇄기</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>식품가공용 기계</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					관리수준	제품 유형	제조 여부	제품 상세	자율신고	혼합기			파쇄기 또는 분쇄기			식품가공용 기계		
관리수준	제품 유형	제조 여부	제품 상세															
자율신고	혼합기																	
	파쇄기 또는 분쇄기																	
	식품가공용 기계																	

(제조사) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID			
1.2 귀사의 기계/기구/설비가 어떠한 종류의 완성품을 생산하는데 주로 사용되는지 체크하여 주십시오.				
① 식료품 ② 의약품 ③ 화장품 ④ 석유화학제품 ⑤ 건설 ⑥ 기타()				
2. 혼합기				
2.1 자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 적용(수리)이 불가능한 방호장치를 체크하고 사유를 작성해 주십시오(다중선택)				
① (덮개)개구부 추락, 구동부(회전날) 접촉 등으로부터 작업자를 보호하기 위한 덮개 또는 물 ② (연동시스템)혼합기로부터 내용물을 꺼내거나 청소 정비보수 등의 작업을 하는 때 회전날이 정지되도록 하는 덮개 연동시스템 ③ (기동스위치)덮개가 닫힌 후 기동스위치를 조작해야만 회전날의 운동이 시작 ④ (잠금장치)회전 중 잠금상태가 유지되는 잠금장치 ⑤ (시간지연장치)기계의 작동을 정지시킨 후 회전날의 관성을 고려하여 일정시간이 지난 후 덮개가 개방되는 시간지연장치 사유 : ()				
2.2 적용(수리)가능한 방호장치에 대해 1대당 소요되는 대략적인 비용을 작성하여 주십시오				
① 덮개 (비용:) ② 연동시스템 (비용:) ③ 가동스위치 (비용:) ④ 잠금장치 (비용:) ⑤ 시간지연장치 (비용:)				
2.3 자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산하여 납품한 제품들에 대해 다음 중 확인해 볼 수 있는 항목을 체크하여 주십시오(다중선택)				
① 제조자명 및 주소 ② 모델명 또는 형식명 ③ 제조연월일 ④ 기기 일련번호 ⑤ 혼합용량 ⑥ 회전수 ⑦ 전동기 용량 ⑧ 기계의 중량				
2.4 26 (가로형 혼합기를 보유한 경우) 내용을 배출 작업시 회전날의 회전이 반드시 필요합니까?				
① 예 ② 아니오				
2.5 혼합기 끼임사고 예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)				
① 방호장치 필요 없음 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 가동스위치 ⑤ 잠금장치 ⑥ 시간지연장치				

(제조사) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID			
3. 식품혼합기 3.1 <u>자율안전확인신고</u> 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품들에 적용(수리)이 불가능한 방호장치를 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택) ① (밀폐식 주입호퍼)위험구역에 신체가 도달할 수 없도록 충분히 긴 길이의 주입구 ② (연동시스템)위의 밀폐식 주입호퍼가 탈부착이 가능한 경우 기계정지 연동회로 ③ (덮개)신체가 통과할 수 없도록 충출한 덮개 또는 방호울 ④ (연동시스템) 위의 덮개 개폐 시 기계 정지 연동회로 ⑤ (광전자식안전장치) 광전자식안전장치 ⑥ (감시기구)투입구 안쪽 확인을 위한 거울 또는 레벨지시기 3.2 <u>자율안전확인신고</u> 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 인력으로 개폐되는 덮개를 설치하는 경우 아래의 보기 중 만족하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택) ① 덮개를 여닫는데 필요한 힘은 250N(26kgf) 이하이다. ② 카운터웨이트, 스프링 등을 이용해 덮개가 급격하게 닫히지 않도록 되어있다. ③ 덮개에는 손잡이가 설치되어 있다. 3.3 <u>자율안전확인신고</u> 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 동력으로 조작되는 덮개를 설치하는 경우 아래의 보기 중 만족하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택) ① 덮개가 내려오는 속도는 초당 50mm를 초과하지 않는다. ② 덮개의 닫힐 조작은 가동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동된다. ③ 배관 또는 호스의 파손 등으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 움직임이 정지된다. 사유 () 3.4 귀사의 제품에 하중이 가해지면 기계가 정지하는 연동회로가 설치된 디딤판 또는 플랫폼을 설치하는 것이 <u>가능합니다</u> ① 예 ② 아니요 3.5 적용(수리)가 불가하다고 응답한 사유를 기술하여 주십시오. (사유:) 3.6 <u>자율안전확인신고</u> 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품의 배출구에 적용하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성하여 주십시오(다중선택) ① 위험구역으로의 접근을 방지하기 위해 보호후드 등의 가드가 550mm 이상 돌출되어 설치되어 있다. ② 가드는 측면으로부터의 접근도 보호할 수 있다. ③ 보호후드와 트롤리, 컨테이너와의 사이 간격은 5mm 이하이다. ④ 보호후드, 트롤리, 컨테이너가 위치로부터 50mm 이상 벗어나는 경우 호합 축이 정지하거나 배출 플랩이 닫힌다. ⑤ 보호후드, 배출 플랩은 식품을 혼합기 작동과 연동되어 있다. (사유:)				

333

(제조사) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID			
43. <u>자율안전확인신고</u> 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에도 <u>로터구속장치</u> 는 대부분 설치되어 있습니까?				
① 예 ② 아니오				
44. 적용(수리)가능한 방호장치에 대해 1대당 소요되는 대략적인 비용을 작성하여 주십시오.				
① 투입구/투입장치 안전거리 및 안전잠재 (비용:) ② 배출구 가드 (비용:)				
③ 개구부 가드 (비용:) ④ 덮개 불시닫힘 방지 (비용:)				
⑤ 파쇄물 비산 방지 (비용:) ⑥ 추락방지 (비용:)				
⑦ 동력투입장치 (비용:) ⑧ 로터구속장치 (비용:)				
45. <u>자율안전확인신고</u> 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산하여 납품한 제품에 대해 다음 중 확인해 볼 수 있는 항목을 체크하여 주십시오.(다중선택)				
① 제조자 및 공급자의 이름과 주소 ② 형식번호 ③ 일련번호 또는 기계번호				
④ 기계가 인화성 또는 유해성 물질을 처리하도록 설계된 것이 아닐 경우 이에 대한 경고				
46. 파쇄기 또는 분쇄기 <u>끼임사고</u> 예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)				
① 투입구/투입장치 안전거리 및 안전잠재 확보 ② 배출구 가드 ③ 개구부 가드				
④ 덮개 불시닫힘 방지 ⑤ 파쇄물 비산 방지 ⑥ 추락방지 ⑦ 동력투입장치 ⑧ 로터구속장치				
5. 식품파쇄기				
5.1. <u>자율안전확인신고</u> 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 적용(수리)이 불가능한 방호장치를 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택)				
① 주입구 직경이 52mm 이하인 경우 주입구와 휠 사이에 120mm 이상 안전거리를 확보하는 장치				
② 주입구 직경이 52mm 이상인 경우 손의 접근을 제한하기 위한 판 및 탈착식인 경우 기계작동과 연동				
③ 재료를 밀어 넣는 푸셔(pusher)				
(사유:)				
5.2. <u>자율안전확인신고</u> 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 적용(수리)이 불가능한 방호장치를 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택)				
① (밀폐식 주입호퍼) 위험구역에 신체가 도달할 수 없도록 충분히 긴 길이의 주입호퍼				
② (연동시스템) 위의 밀폐식 주입호퍼가 탈부착이 가능한 경우 기계정지 연동회로				
③ (덮개) 신체가 통과할 수 없도록 충출한 덮개 또는 방호물				
④ (연동시스템) 위의 덮개 개폐 시 기계 정지 연동회로				
⑤ (광전자식안전장치) 광전자식안전장치				
⑥ (감시기구) 위의 안전거리를 유지하고 있으며, 투입구 안쪽 확인을 위한 거울 또는 레벨지시기				
(사유:)				

(제조사) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID			
5.3 자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 인력으로 개폐되는 덮개를 설치하는 경우 아래의 보기 중 만족하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택) ① 덮개를 여닫는데 필요한 힘은 250N(26kgf) 이하이다. ② 카운터웨이트 스프링 등을 이용해 덮개가 급격하게 닫히지 않도록 되어있다. ③ 덮개에는 손잡이가 설치되어 있다. (사유:)				
5.6 자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품에 동력으로 조작되는 덮개를 설치하는 경우 아래의 보기 중 만족하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성해 주십시오.(다중선택) ① 덮개가 내려오는 속도는 초당 50mm를 초과하지 않는다. ② 덮개의 닫힘 조작은 가동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동된다. ③ 배관 또는 호스의 파손 등으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 움직임이 정지된다. (사유:)				
5.7 귀사의 제품에 하중이 가해지면 기계가 정지하는 연동회로가 설치된 디딤판 또는 플랫폼을 설치하는 것이 가능합니까(다중선택) ① 예 ② 아니오				
5.8 적용(수리)가 불가하다고 응답한 사유를 기술하여 주십시오 (사유:)				
5.9 자율안전확인신고 제도 시행(2013년 3월) 이전에 생산된 제품의 배출구에 적용하기 어려운 기준을 체크하고 사유를 작성하여 주십시오(다중선택) ① 배출구에 두께 5mm 이상, 구멍 직경 8mm 이하의 다공판(plate)이 설치되어 있다. ② 다공판 구멍 크기가 8mm 이상인 경우 보호후드를 설치하였으며 보호후드 끝은 배출구 중심으로부터 구멍 직경의 1.8배 떨어져 있다. ③ 보호후드와 운반대자, 컨테이너의 사이 간격은 50mm 이하로 유지되며 관련 사항이 사용설명서에 제시되어 있다. ④ 보호후드가 50mm 이상 개방되는 경우 절단날의 작동이 정지하도록 연동회로가 구성되어 있다. (사유:)				
5.10 적용(수리)가능한 방호장치에 대해 1대당 소요되는 대략적인 비용을 작성하여 주십시오 ① 밀폐식 주입호퍼(비용:) ② 덮개(비용:) ③ 연동시스템(비용:) ④ 광전자식안전장치(비용:) ⑤ 감시기구(비용:) ⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼(비용:) ⑦ 배출구 가드(보호후드)(비용:)				

(제조사) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID			
5.11 식품용 파쇄기 끼임사고 예방을 위하여 주입구 및 회전부에 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까(다중선택) ① 밀폐식 주입호퍼 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 광전자식안전장치 ⑤ 감시기구 ⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼 ⑦ 배출구 가드(보호후드)				
6. 현 제도 인식도 및 개정안에 대한 의견				
6.1 산업재해 예방을 위하여 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)를 안전검사 대상에 포함하는 법 개정의 필요성에 어느 정도 동의하십니까? ① 전혀 동의하지 않는다 ② 동의하지 않는다 ③ 보통 ④ 동의한다 ⑤ 매우 동의한다				
6.2 법 개정의 필요성에 동의하지 않는다면 사유를 체크하여 주십시오(다중선택) ① 수량 불량 감당이 어려워서 ② 검사기준을 만족하는 것이 불가능해서 ③ 과도한 규제라 생각되므로 ④ 기타()				
6.3 혼합기, 파쇄기, 식품가공용기계(혼합기, 파쇄기)의 안전검사 대상 포함으로 인해 기대되는 이점이 무엇입니까? ① 없음 ② 위험성 최소화 ③ 사후 법적 문제 예방 ④ 재해 손실비용 감소 ⑤ 기타()				
6.4 현행 안전인증, 안전검사, 자율안전확인신고 제도의 문제점 또는 건의사항 등에 대해 자유롭게 기술하여 주십시오				
♣ 수고하셨습니다. 질문에 응답해 주셔서 감사합니다. ♣				

부록 3 심층면담 조사지 (검사기관)

(인증기관) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지		ID											
안녕하십니까? 본 심층면담은 고용노동부와 안전보건공단의 의뢰로 실시되는 위험기계 관리기준의 개선을 위한 조사를 목적으로 합니다. 귀하의 의견을 반영하여 향후 안전인증 등 제도 개선을 위한 기초자료로 활용하고자 하오니 바쁘시더라도 시간을 내어 조사에 참여해 주시면 감사하겠습니다. 귀하께서 작성하신 모든 자료와 정보는 통계법 제 33조에 의거 본 설문문의 목적으로만 사용될 것임을 약속드립니다. -설문조사의뢰기관 : 고용노동부, 안전보건공단 -설문조사수행기관 : 동아대학교 산학협력단 -설문조사관련문의 : 동아대학교 이용희교수													
※ 직책, 지역, 규모를 체크하고 설문을 진행해주세요. <table border="1"> <tr> <td>직책</td> <td></td> </tr> <tr> <td>지역</td> <td>서울,강원() 인천,경기() 대전,충청() 광주,전라() 대구,경북() 부산,울산,경남()</td> </tr> <tr> <td>규모</td> <td>5인 미만, 5~9인, 10~49인, 50~299인, 300인 이상</td> </tr> <tr> <td>안전(검사) 경력</td> <td>1년 미만, 1년~3년, 3년~5년, 5년~10년, 10년 이상</td> </tr> </table>						직책		지역	서울,강원() 인천,경기() 대전,충청() 광주,전라() 대구,경북() 부산,울산,경남()	규모	5인 미만, 5~9인, 10~49인, 50~299인, 300인 이상	안전(검사) 경력	1년 미만, 1년~3년, 3년~5년, 5년~10년, 10년 이상
직책													
지역	서울,강원() 인천,경기() 대전,충청() 광주,전라() 대구,경북() 부산,울산,경남()												
규모	5인 미만, 5~9인, 10~49인, 50~299인, 300인 이상												
안전(검사) 경력	1년 미만, 1년~3년, 3년~5년, 5년~10년, 10년 이상												
1. 혼합기 1.1 혼합기 끼임사고 예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택) ① 방호장치 필요 없음 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 가동스위치 ⑤ 잠금장치 ⑥ 시간지연장치 1.2 자율안전확인신고 제도 시행 이전에 제작된 혼합기에 설치 가능한 방호장치 수준은 현실적으로 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택) ① 방호장치 필요 없음 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 가동스위치 ⑤ 잠금장치 ⑥ 시간지연장치 1.3 혼합기가 안전검사 대상에 포함되는 경우 검사대상 범위는 어디까지가 적절하다고 생각하십니까? ① 용기용량 200리터 이상, 모터용량 1kW 이상(현 자율안전확인신고 대상 범위 동일) ② 용기용량 200리터 이상, 모터용량 3kW 이상 ③ 용기용량 200리터 이상, 모터용량 10kW 이상 ④ 용기용량 200리터 이상, 모터용량 50kW 이상 ⑤ 용기용량 200리터 이상, 모터용량 100kW 이상 ⑥ 기타 또는 모르겠음 2. 식품혼합기 2.1 식품용 혼합기 끼임사고 예방을 위하여 주입구 및 회전부에 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택) ① 밀폐식 주입호퍼 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 광전자식안전장치 ⑤ 감시기구 ⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼 ⑦ 배출구 가드(보호후드) 2.2 자율안전확인신고 제도 시행 이전에 제작된 식품용 혼합기에 설치 가능한 방호장치 수준은 현실적으로 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택) ① 밀폐식 주입호퍼 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 광전자식안전장치 ⑤ 감시기구 ⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼 ⑦ 배출구 가드(보호후드)													

(인증기관) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID		
2.3 식품용 혼합기가 안전검사 대상에 포함되는 경우 검사대상 범위는 어디까지가 적절하다고 생각하십니까?			
① 구동모터 1.2kW 이상(현 자율안전확인신고 대상 범위 동일) ② 구동모터 3kW 이상 ③ 구동모터 10kW 이상 ④ 구동모터 50kW 이상 ⑤ 구동모터 100kW 이상 ⑥ 기타 또는 모르겠음			
3. 파쇄기 또는 분쇄기			
3.1 파쇄기 또는 분쇄기 끼임사고 예방을 위하여 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)			
① 투입구/투입장치 안전거리 및 안전틀새 확보 ② 배출구 가드, 개구부 가드 ③ 덮개 불시닫힘 방지 ④ 파쇄물 비산 방지 ⑤ 추락방지			
3.2 자율안전확인신고 제도 시행 이전에 제작된 파쇄기 또는 분쇄기에 설치 가능한 방호장치 수준은 현실적으로 어디까지라고 생각하십니까?			
① 투입구/투입장치 안전거리 및 안전틀새 확보 ② 배출구 가드, 개구부 가드 ③ 덮개 불시닫힘 방지 ④ 파쇄물 비산 방지 ⑤ 추락방지			
3.3 파쇄기 또는 분쇄기가 안전검사 대상에 포함되는 경우 검사대상 범위는 어디까지가 적절하다고 생각하십니까?			
① 구동모터 1.2kW 이상(현 자율안전확인신고 대상 범위 동일) ② 구동모터 3kW 이상 ③ 구동모터 10kW 이상 ④ 구동모터 50kW 이상 ⑤ 구동모터 100kW 이상 ⑥ 기타 또는 모르겠음			
4. 식품파쇄기			
4.1 식품용 파쇄기 끼임사고 예방을 위하여 투입구 및 회전부에 필요한 방호장치의 수준은 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)			
① 밀폐식 투입호퍼 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 광전자식안전장치 ⑤ 감시기구 ⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼 ⑦ 배출구 가드(보호후드)			
4.2 자율안전확인신고 제도 시행 이전에 제작된 식품용 파쇄기에 설치 가능한 방호장치 수준은 현실적으로 어디까지라고 생각하십니까?(다중선택)			
① 밀폐식 투입호퍼 ② 덮개 ③ 연동시스템 ④ 광전자식안전장치 ⑤ 감시기구 ⑥ 연동 디딤판 또는 플랫폼 ⑦ 배출구 가드(보호후드)			
4.3 식품용 파쇄기가 안전검사 대상에 포함되는 경우 검사대상 범위는 어디까지가 적절하다고 생각하십니까?			
① 시간당 파쇄, 분쇄 용량 50kg 이상(현 자율안전확인신고 대상 범위 동일) ② 시간당 파쇄, 분쇄 용량 100kg 이상 ③ 시간당 파쇄, 분쇄 용량 300kg 이상 ④ 시간당 파쇄, 분쇄 용량 500kg 이상 ⑤ 시간당 파쇄, 분쇄 용량 1t 이상 ⑥ 기타 또는 모르겠음			

(인증기관) 안전인증, 안전검사 등 관리수준 개선을 위한 심층면담 조사지	ID			
5. 현 제도 인식도 및 개정안에 대한 의견 5.1 산업재해 예방을 위하여 혼합기, 파쇄기, <u>식품가공용기계</u>(혼합기, 파쇄기)를 안전검사 대상에 포함하는 법 개정의 필요성에 어느 정도 동의하십니까? ① 전혀 동의하지 않는다 ② 동의하지 않는다 ③ 보통 ④ <u>동의한다</u> ⑤ 매우 동의한다 5.2 법 개정의 필요성에 동의하지 않는다면 사유를 체크하여 주십시오.(다중선택) ① 사업장 대부분이 절차를 모르거나 복잡하고 어려워서 ② 사회적 비용(수리비, 검사비 등)이 재해예방효과보다 클 것으로 예상이 되므로 ③ 검사기준(*번 문항 보기 참고)을 만족하는 것이 불가능해서 ④ 검사인원이 부족해서, 과도한 규제라 생각되므로, 기타() 5.3 혼합기, 파쇄기, <u>식품가공용기계</u>(혼합기, 파쇄기)의 안전검사 대상 포함으로 인해 기대되는 이점이 무엇입니까? ① 없음 ② 위험성 최소화 ③ 사후 법적 문제 예방 ④ 재해 손실비용 감소 ⑤ 기타() 5.4 혼합기, 파쇄기, <u>식품가공용기계</u>(혼합기, 파쇄기)가 안전검사 대상에 포함되는 경우 사업장에 대한 정부의 재정지원이 필요하다고 생각하십니까? ① 전혀 동의하지 않는다 ② 동의하지 않는다 ③ 보통 ④ <u>동의한다</u> ⑤ 매우 동의한다 5.5 다음 중 어떤 종류의 재정지원이 적합하다고 생각하십니까? ① 재정지원 필요 없음 ② 산업재해예방시설 용자금 지원사업(10억 한도, 연이율 1.5%, 3년 거치 후 7년 분할 상환) ③ 클린사업장 조성지원(3천만원 한도, 사고사망 등 고위험 개선 소요비용의 70% 지원) ④ 기타() 5.6 현행 안전인증, 안전검사, <u>자율안전확인신고</u> 제도의 문제점 또는 건의사항 등에 대해 자유롭게 기술하여 주십시오. ♣ 수고하셨습니다. 설문에 응답해 주셔서 감사합니다. ♣				

부록 4 방호장치 심층면담 조사지 (사업장, 제조사)

(사업장, 제조사) 방호장치 실태조사 위한 심층면담 조사지		ID																														
안녕하십니까? 본 심층면담은 고용노동부와 안전보건공단의 의뢰로 실시되는 위험기계 관리기준의 개선을 위한 조사를 목적으로 합니다. 귀하의 의견을 반영하여 향후 안전인증 등 제도 개선을 위한 기초자료로 활용하고자 하오니 바쁘시더라도 시간을 내어 조사에 참여해 주시면 감사하겠습니다. 귀하께서 작성하신 모든 자료와 정보는 통계법 제 33조에 의거 본 설문 목적에만 사용될 것임을 약속드립니다. -설문조사의뢰기관 : 고용노동부, 안전보건공단 -설문조사수행기관 : 동아대학교 산학협력단 -설문조사관련문의 : 동아대학교 이용희교수																																
「산업안전보건법」에 따른 「자율안전확인신고」 제도는 아래의 품목의 기계를 제조하거나 수입하는 자가 제품의 안전 성능이 정부 기준을 만족하는지를 확인하여 고용노동부장관에게 신고하는 제도입니다. <방호장치 제조 (사용) 현황> 귀하가 제조 (사용) 하고 있는 방호장치를 체크하여 주십시오.(다중선택) <table border="1"> <thead> <tr> <th>방호장치 명</th> <th>제조</th> <th>사용</th> <th>기계/기구/설비명(규격/특장)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>아세틸렌/가스집합용접장치용 안전기(역화방지기)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>교류아크용접기용 자동전격방지장치 (전격방지장치)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>롤러기 급정지장치</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>연삭기 덮개</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>목재가공용 동근톱 반발예방장치 및 날접촉 예방장치</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>동력식 수동대패용 칼날접촉방지장치</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					방호장치 명	제조	사용	기계/기구/설비명(규격/특장)	아세틸렌/가스집합용접장치용 안전기(역화방지기)				교류아크용접기용 자동전격방지장치 (전격방지장치)				롤러기 급정지장치				연삭기 덮개				목재가공용 동근톱 반발예방장치 및 날접촉 예방장치				동력식 수동대패용 칼날접촉방지장치			
방호장치 명	제조	사용	기계/기구/설비명(규격/특장)																													
아세틸렌/가스집합용접장치용 안전기(역화방지기)																																
교류아크용접기용 자동전격방지장치 (전격방지장치)																																
롤러기 급정지장치																																
연삭기 덮개																																
목재가공용 동근톱 반발예방장치 및 날접촉 예방장치																																
동력식 수동대패용 칼날접촉방지장치																																

(사업장, 제조사) 방호장치 실태조사 위한 심층면담 조사지	ID		
1. 아세틸렌/가스집합용접장치용 안전기(역화방지기)			
1.1 산업환경 조사(해당 방호장치 활용 현황 및 추세, <u>사정화</u> 여부, 대체 기술 유무, 방호장치를 단독으로 제작하여 별도 판매하는 시스템인지 등)			
1.2 역화방지기가 산업안전보건법에 따른 <u>자율안전확인</u> 대상이며 관련 기준에 따라 성능을 검증 받아 시중에 유통된다는 것을 알고 있습니까? (사업장) ① 예 ② <u>아니요</u>			
1.3 역화방지기가 가스용접장치의 화재, 폭발사고 예방에 기여한다고 생각하십니까? ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다			
1.4 역화방지기를 <u>자율안전확인</u> 대상에서 제외하는 경우 타 기준에 의하여 성능을 보증할 방법이 있습니까?(제조사) 예) 역화방지기-가스안전공사 검사항목, KS인증, 전기용품안전인증			
1.5 역화방지기의 <u>자율안전확인신고</u> 행정 절차의 애로사항 또는 불만, 건의사항 등을 기술하여 주십시오.(제조사) 예) 사업장 편의를 고려한 절차 간소화 필요(롤러기, 연삭기, 둥근통, 대패-기계 안전인증/ <u>자율안전확인</u> 시에 방호장치 동시 확인)			
1.6 역화방지기의 <u>자율안전확인</u> 기준(성능기준, 시험기준)의 애로사항 또는 불만, 건의사항 등을 기술하여 주십시오.(제조사)			
1.7 역화방지기는 <u>자율안전확인</u> 대상으로 유지해야 한다고 생각하십니까? ① 유지 ② 제외 ③ 모르겠음			
이유 : 예) 중복규제, 성능 <u>하향 평준화</u> 우려 등등			

(사업장, 제조사) 방호장치 실태조사 위한 심층면담 조사지	ID			
1.8 역화방지기를 <u>자율안전확인</u> 대상에서 제외시킬 경우 장단점은 무엇입니까?				
2. 교류 아크용접기용 자동전격방지				
2.1 산업환경 조사(해당 방호장치 활용 현황 및 추세, <u>상장화</u> 여부, 대체 기술 유무, 방호장치를 단품으로 제작하여 별도 판매하는 시스템 여부, 제조사 KS 인증 여부 등)				
2.2 자동전격방지기가 산업안전보건법에 따른 <u>자율안전확인</u> 대상이며 관련 기준에 따라 성능을 검증 받아 시중에 유통된다는 것을 알고 있습니까? (사업장)				
① 예 ② 아니요				
2.3 자동전격방지기가 교류 아크용접기의 감전사고 예방에 기여한다고 생각하십니까?				
① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다				
2.4 자동전격방지기를 <u>자율안전확인</u> 대상에서 제외하는 경우 타 기준에 의하여 성능을 보증할 방법이 있습니까? 현재 생산하는 자동전격방지기는 KS 인증 받는가? (제조사)				
예) 역화방지기-가스안전공사 검사품, KS인증, 전기용품안전인증				
2.5 자동전격방지기의 <u>자율안전확인</u> 신고 행정 절차의 애로사항 또는 불만, 건의사항 등을 기술하여 주십시오. (제조사)				
예) 사업장 편익을 고려한 절차 간소화 필요(롤러기, 연삭기, 등근통, 대패-기계 안전인증/ <u>자율안전확인</u> 시에 방호장치 동시 확인)				
2.6 자동전격방지기의 <u>자율안전확인</u> 기준(성능기준, 시험기준)의 애로사항 또는 불만, 건의사항 등을 기술하여 주십시오.(제조사)				

(사업장, 제조사) 방호장치 실태조사 위한 심층면담 조사지	ID			
2.7 자동전격방지기는 <u>자율안전확인</u> 대상에서 유지되어야 한다고 생각하십니까? ① 유지 ② 제외 ③ 모르겠음 이유 : 예) 중복규제, 성능 <u>하한</u> <u>평준화</u> 우려 등등				
2.8 자동전격방지기를 <u>자율안전확인</u> 대상에서 제외시킬 경우 장단점은 무엇입니까?				
3. 롤러기 급정지장치 3.1 산업환경 조사(해당 방호장치 활용 현황 및 추세, 롤러기에 일체형 설치 여부, <u>사장화</u> 여부, 대체 기술 유무, 방호장치를 단품으로 제작하여 별도 판매하는 시스템인지 등)				
3.2 롤러기 급정지장치가 산업안전보건법에 따른 <u>자율안전확인</u> 대상이며 관련 기준에 따라 성능을 검증 받아 시중에 유통된다는 것을 알고 있습니까? (사업장) ① 예 ② 아니요 3.3 롤러기 급정지장치가 롤러기의 <u>끼임사고</u> 예방에 기여한다고 생각하십니까? ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다 3.4 롤러기 급정지장치를 <u>자율안전확인</u> 대상에서 제외하는 경우 타 기준에 의하여 성능을 보증할 방법이 있습니까?(제조사) 예) 롤러기 급정지장치-가스안전공사 <u>검사항목</u>, KS인증, 전기용품안전인증 3.5 롤러기 급정지장치의 <u>자율안전확인신고</u> 행정 절차의 애로사항 또는 불만, 건의사항 등을 기술하여 주십시오.(제조사) 예) 사업장 편의를 고려한 절차 간소화 필요(롤러기, 연삭기, 둥근톱, 대패-기계 안전인증/<u>자율안전확인</u> 시에 방호장치 동시 확인)				

(사업장, 제조사) 방호장치 실태조사 위한 심층면담 조사지	ID			
3.6 롤러기 급정지장치의 <u>자율안전확인</u> 기준(성능기준, 시험기준)의 애로사항 또는 불만, 건의사항 등을 기술하여 주십시오.(제조사)				
3.7 롤러기 급정지장치는 <u>자율안전확인</u> 대상에서 유지되어야 한다고 생각하십니까? ① 유지 ② 제외 ③ 모르겠음 이유 : 예) 중복규제, 성능 <u>하향</u> <u>평준화</u> 우려 등등				
3.8 롤러기 급정지장치를 <u>자율안전확인</u> 대상에서 제외시킬 경우 장단점은 무엇입니까?				
4. 연삭기 덮개 4.1 산업환경 조사(해당 방호장치 활용 현황 및 추세, 연삭기 덮개 일체형 설치 여부, <u>사장화</u> 여부, 대체 기술 유무, 방호장치를 단품으로 제작하여 별도 판매하는 시스템인지 등)				
4.2 연삭기 덮개가 산업안전보건법에 따른 <u>자율안전확인</u> 대상이며 관련 기준에 따라 성능을 검증 받아 시중에 유통된다는 것을 알고 있습니까? (사업장) ① 예 ② 아니요				
4.3 연삭기 덮개가 연삭기의 손을 맞음사고 예방에 기여한다고 생각하십니까? ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다				
4.4 연삭기 덮개를 <u>자율안전확인</u> 대상에서 제외하는 경우 타 기준에 의하여 성능을 보증할 방법이 있습니까? (제조사) 예) 연삭기 덮개-가스안전공사 <u>검사품</u>, KS인증, 전기용품안전인증				

(사업장, 제조사) 방호장치 실태조사 위한 심층면담 조사지	ID			
4.5 연삭기 덮개의 <u>자율안전확인신고</u> 행정 절차의 애로사항 또는 불만, 건의사항 등을 기술하여 주십시오.(제조사) 예) 사업장 편의를 고려한 절차 간소화 필요(롤러기, 연삭기, 동근통, 대패-기계 안전인증/<u>자율안전확인</u> 시에 방호장치 동시 확인)				
4.6 연삭기 덮개의 <u>자율안전확인</u> 기준(성능기준, 시험기준)의 애로사항 또는 불만, 건의사항 등을 기술하여 주십시오.(제조사)				
4.7 연삭기 덮개는 <u>자율안전확인</u> 대상에서 유지되어야 한다고 생각하십니까? ① 유지 ② 제외 ③ 모르겠음 이유 : 예) 중복규제, 성능 <u>하향</u> <u>평준화</u> 우려 등등				
4.8 연삭기 덮개가 일체형으로 설치되지 않는 연삭기의 규격은? 연삭기 덮개가 일체형이 아닌 경우 <u>자율안전확인신고</u> 대상으로 유지하여야 하는가? (제조사)				
4.9 연삭기 덮개를 <u>자율안전확인</u> 대상에서 제외시킬 경우 장단점은 무엇입니까?				

(사업장, 제조사) 방호장치 실태조사 위한 심층면담 조사지	ID		
5. 목재 가공용 등근톱 반발예방장치 및 날접촉예방장치 5.1 산업환경 조사(해당 방호장치 활용 현황 및 추세, 일체형 설치여부, <u>산장화</u> 여부, 대체 기술 유무, 방호장치를 단품으로 제작하여 별도 판매하는 시스템인지 등) 			
5.2 목재 가공용 등근톱의 반발예방장치 및 날접촉예방장치가 산업안전보건법에 따른 <u>자율안전확인</u> 대상이며 관련 기준에 따라 성능을 검증 받아 시중에 유통된다는 것을 알고 있습니까? (사업장) ① 예 ② 아니요			
5.3 반발예방장치 및 날접촉예방장치가 등근톱의 목재 반발에 의한 <u>맞음사고</u> 과 <u>베임</u> , <u>절단사고</u> 예방에 기여한다고 생각하십니까? ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다			
5.4 반발예방장치 및 날접촉예방장치를 <u>자율안전확인</u> 대상에서 제외하는 경우 타 기준에 의하여 성능을 보증할 방법이 있습니까?(제조사) 예) 반발예방장치 및 날접촉예방장치-가스안전공사 <u>검상품</u>, KS인증, 전기용품안전인증			
5.5 반발예방장치 및 날접촉예방장치의 <u>자율안전확인신고</u> 행정 절차의 애로사항 또는 불만, 건의사항 등을 기술하여 주십시오.(제조사) 예) 사업장 편의를 고려한 절차 간소화 필요(롤러기, 연삭기, 등근톱, 대패-기계 안전인증/<u>자율안전확인</u> 시에 방호장치 동시 확인)			
5.6 반발예방장치 및 날접촉예방장치의 <u>자율안전확인</u> 기준(성능기준, 시험기준)의 애로사항 또는 불만, 건의사항 등을 기술하여 주십시오.(제조사) 			
5.7 반발예방장치 및 날접촉예방장치는 <u>자율안전확인</u> 대상에서 유지되어야 한다고 생각하십니까? ① 유지 ② 제외 ③ 모르겠음 이유 : 예) 중복규제, 성능 <u>하향 평준화</u> 우려 등등			

(사업장, 제조사) 방호장치 실태조사 위한 심층면담 조사지	ID			
5.8 반발예방장치 및 낚절촉예방장치가 일체형으로 설치되지 않는 목재가공용 등근통의 규격은? 반발예방장치 나 낚절촉예방장치가 일체형이 아닌 경우 자율안전확인신고 대상으로 유지하여야 하는가? (제조사)				
5.9 반발예방장치 및 낚절촉예방장치를 자율안전확인 대상에서 제외시킬 경우 장단점은 무엇입니까?				
6. 동력식 수동대패용 칼날접촉방지장치 6.1 산업환경 조사(해당 방호장치 활용 현황 및 추세, 일체형 설치여부, 손상화 여부, 구매 및 유지보수 방식, 대체 기술 유무, 방호장치를 단품으로 제작하여 별도 판매하는 시스템인지 등)				
6.2 동력식 수동대패용 칼날접촉방지장치가 산업안전보건법에 따른 자율안전확인 대상이며 관련 기준에 따라 성능을 검증 받아 시중에 유통된다는 것을 알고 있습니까? (사업장) ① 예 ② 아니오				
6.3 칼날접촉방지장치가 동력식 수동대패의 베임, 절단사고 예방에 기여한다고 생각하십니까? ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다				
6.4 칼날접촉방지장치를 자율안전확인 대상에서 제외하는 경우 타 기준에 의하여 성능을 보증할 방법이 있습니까?(제조사) 예) 칼날접촉방지장치-가스안전공사 검사품, KS인증, 전기용품안전인증				
6.5 칼날접촉방지장치의 자율안전확인신고 행정 절차의 애로사항 또는 불만, 건의사항 등을 기술하여 주십시오.(제조사) 예) 사업장 편의를 고려한 절차 간소화 필요(롤러기, 연삭기, 등근통, 대패-기계 안전인증/자율안전확인 시에 방호장치 동시 확인)				

(사업장, 제조사) 방호장치 실태조사 위한 심층면담 조사지	ID			
6.6 칼날접촉방지장치의 자율안전확인 기준(성능기준, 시험기준)의 애로사항 또는 불만, 건의사항 등을 기술하여 주십시오.(제조사)				
6.7 칼날접촉방지장치는 자율안전확인 대상에서 유지되어야 한다고 생각하십니까? ① 유지 ② 제외 ③ 모르겠음 이유 : 예) 중복규제, 성능 하향 평준화 우려 등등				
6.8 칼날접촉예방장치가 일체형으로 설치되지 않는 수동대패의 규격은? 칼날접촉예방장치가 일체형이 아닌 경우 자율안전확인신고 대상으로 유지하여야 하는가? (제조사)				
6.9 칼날접촉예방장치를 자율안전확인 대상에서 제외시킬 경우 장단점은 무엇입니까?				

부록 5 혼합기 자율안전확인신고 제작 및 안전기준에 근거한 안전검사 검사기준 제안(안)

번호	구분	자율안전확인신고 제작 및 안전기준	안전검사 검사기준 제안
		내용	내용
혼합기			
1	일반 구조	해당 내용 없음	가. 외관은 날카로운 모서리나 돌출부가 없을 것. 나. 프레임 등 구조물이나 주요부품은 균열 또는 손상이 없을 것.
2	재료	혼합기에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.	기존 유지
3	제작일반	가. 혼합기는 작업자의 신체조건을 고려하여 작업자의 안전이 확보될 수 있는 구조로 설계·제작되어야 한다. 나. 외관은 날카로운 모서리나 돌출부가 없어야하며, 구조물이나 주요 부품은 균열 또는 손상이 없어야 한다. 다. 혼합기의 표면은 마모, 균열 또는 손상 등이 없어야 하며, 원활하게 작동되는 구조여야 한다. 라. 혼합기 본체 등의 표면 및 도장상태는 매끈하고 흠, 녹, 기공, 핀홀, 박리 등의 결함이 없어야 한다.	기존 유지
4	작업용 발판	혼합기의 전면에 작업용 발판을 설치하는 경우에는 근로자가 쉽게 미끄러지거나 넘어지지 않는 구조여야 한다.	혼합기의 전면에 작업용 발판이 설치되어 있는 경우 작업자가 쉽게 미끄러질 위험이 없는 것.

5	덮개	가. 혼합기의 개구부로 작업자가 추락하여 재해를 입을 우려가 있는 때에는 해당부위에 덮개 또는 울 등을 설치해야 한다. 다만, 덮개 또는 울 등을 설치하는 것이 작업의 특성상 곤란한 경우 안전대를 사용하도록 하는 등의 별도의 위험방지 조치를 해야 한다. 나. 혼합기의 구동부분에 접촉함으로써 위해를 입을 우려가 있거나 또는 원료의 비산 등으로 작업자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 해당 부위에 덮개를 설치하는 등 필요한 조치를 해야 한다.	가. 혼합기의 개구부로 작업자가 추락하여 재해를 입을 우려가 있는 경우 해당부위에 덮개 또는 울 등이 설치되어 있을 것. 다만, 덮개 또는 울 등을 설치하는 것이 작업의 특성상 곤란한 경우 안전대를 사용하도록 하는 등의 별도의 위험방지 조치를 할 수 있다. 나. 혼합기의 구동부분에 접촉함으로써 위해를 입을 우려가 있거나 또는 원료의 비산 등으로 작업자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 해당 부위에 덮개가 설치되어 있을 것.
6	덮개 연동시스템	가. 혼합기로부터 내용물을 꺼내거나 청소·정비·보수 등의 작업을 하는 때에는 회전날이 정지되도록 연동시스템을 설치해야 한다. 다만, 내용물을 자동으로 꺼내는 구조이거나 기계의 운전 중에 정비·청소·검사 및 수리 등의 작업 시 보조기구를 사용하거나 위험한 부위에 필요한 방호조치를 한 경우는 예외로 한다. 나. 위치검출센서를 설치하여 덮개가 개발된 경우 회전날의 회전운동을 정지시키도록 해야 한다. 다. 위치검출센서는 두 개를 설치하며, 하나는 상시 개로식(nomal open)으로, 다른 하나는 상시 폐로식(nomal close)으로 하여 덮개 개폐 시 한 개 이상의 센서가 감지할 수 있도록 하고 두 개의 센서 중 어느 하나에 결함이 발생한 경우 자동으로 인식하여 경보를 발생시키고 작동이 정지되도록 해야 한다. 라. 덮개가 닫힌 후 기동스위치를 조작해야만 회전날의 운동이 시작되도록 해야 한다.	가. 혼합기로부터 내용물을 꺼내거나 청소·정비·보수 등의 작업을 하는 때에는 회전날이 정지되도록 연동시스템이 설치되어 있을 것. 나. 위치검출센서가 설치된 경우 덮개를 열 때 회전날의 회전운동이 정지할 것. 다. 위치검출센서는 두 개를 설치하며, 덮개 개폐 시 한 개 이상의 센서가 감지할 수 있도록 하고 두 개의 센서 중 어느 하나에 결함이 발생한 경우 자동으로 인식하여 경보를 발생시키고 작동이 정지될 것. 라. 덮개가 닫힌 후 기동스위치를 조작해야만 회전날의 운동이 시작될 것.

7	잠금장치	가. 혼합기의 덮개에는 2개 이상을 잠금장치를 설치해야 한다. 나. 덮개의 잠금장치는 회전 날의 회전 중 임의로 개방되지 않고 잠금 상태를 유지해야 한다. 다. 기계의 작동을 정지시킨 후에도 회전 날의 관성을 고려하여 일정시간이 지난 후 개방될 수 있도록 시간지연장치를 설치해야 한다.	가. 혼합기의 덮개에는 2개 이상의 잠금장치가 설치되어 있을 것. 나. 덮개의 잠금장치는 회전 날의 회전 중 임의로 개방되지 않고 잠금 상태를 유지할 수 있을 것. 다. 기계의 작동을 정지시킨 후에도 회전 날의 관성을 고려하여 일정시간이 지난 후 개방될 수 있도록 시간지연장치가 설치되어 있을 것.
8	구동부 방호조치	벨트, 체인, 기어 등 동력전달장치에는 위험부위를 완전히 방호할 수 있는 구조의 고정형 또는 가동형의 방호덮개 또는 울을 설치해야 한다.	벨트, 체인, 기어 등 동력전달장치에는 위험부위를 완전히 방호할 수 있는 구조의 고정형 또는 가동형의 방호덮개나 울 등이 설치되어 있을 것.
9	명판 등의 표시	모든 혼합기에는 다음 각 목의 사항이 포함된 명판을 보기 쉬운 곳에 부착해야 한다. 가. 제조자명 및 주소 나. 모델명 또는 형식명 다. 제조연월일 라. 기기 일련번호 마. 혼합용량 바. 회전수 사. 전동기 용량 아. 기계의 중량 자. 자율안전확인표시(KCs 마크)	혼합기에는 다음 각 목의 사항이 표시되어 있을 것. 가. 제조자명 나. 모델명 또는 형식명 다. 제조연월일 라. 기기 일련번호 마. 혼합용량 바. 회전수 사. 전동기 용량 아. 자율안전확인표시(KCs 마크) 단, 자율안전확인표시는 자율안전확인신고제도 시행 이전 생산·설치된 제품은 예외로 한다.

10	사용설명서	다음 각 목이 포함된 사용설명서가 제공되어야 한다. 가. 주요 작동방법 나. 설비점검 기준표 및 점검표 다. 방호장치의 기능점검 라. 방호장치의 유지보수 마. 안전작업방법 바. 내부청소, 점검 등 내부 작업과 관련한 안전조치	항목 삭제 (제조사에서 제공하는 항목이고 없는 사업장이 많음)																
전기안전요건																			
11	접지	가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것 2) 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것 다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하이어야 한다. 나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가져야 한다. 다. 외함 접지선의 최소 단면적은 표 3-1에 표시된 것 이상이어야 한다. 〈표 3-1〉 접지선의 최소 단면적 <table><tr><th>전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]</th><th>접지선의 최소 단면적[S(mm²)]</th></tr><tr><td>S ≤ 16</td><td>S</td></tr><tr><td>16 < S ≤ 35</td><td>16</td></tr><tr><td>S > 35</td><td>S/2</td></tr></table>	전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]	접지선의 최소 단면적[S(mm²)]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2	가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족할 것. 1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것 2) 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것 다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하일 것. 나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가질 것. 다. 외함 접지선의 최소 단면적은 〈표〉에 표시된 것 이상일 것. 〈표〉 접지선의 최소 단면적 <table><tr><th>전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]</th><th>접지선의 최소 단면적[S(mm²)]</th></tr><tr><td>S ≤ 16</td><td>S</td></tr><tr><td>16 < S ≤ 35</td><td>16</td></tr><tr><td>S > 35</td><td>S/2</td></tr></table>	전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]	접지선의 최소 단면적[S(mm²)]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2
전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]	접지선의 최소 단면적[S(mm²)]																		
S ≤ 16	S																		
16 < S ≤ 35	16																		
S > 35	S/2																		
전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]	접지선의 최소 단면적[S(mm²)]																		
S ≤ 16	S																		
16 < S ≤ 35	16																		
S > 35	S/2																		

12		라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기해야 한다. 1) 기호로 표현하는 경우:  2) 문자로 표기하는 경우: PE 3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선	라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기되어 있을 것. 1) 기호로 표현하는 경우:  2) 문자로 표기하는 경우: PE 3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선
	전원 차단장치	가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것 2) 작동표시로 “O”(개방) 및 “I”(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것 4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것 나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동되어야 한다. 다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6~1.9m 사이에 위치하도록 한다.	가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족할 것. 1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것 2) 작동표시로 “O”(개방) 및 “I”(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것 4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것 나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동될 것. 다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6~1.9m 사이에 위치할 것.
13	감전사고 방지	가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어야 한다. 나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같이 한다. 1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것	가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어 있을 것. 나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같을 것. 1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것

		2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것 가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것 나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것 다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다. 1) 충전 전하가 $60\mu\text{C}$ 이하인 경우 2) 장비기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우	2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것 가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것 나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것 다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전될 것. 단, 다음의 경우는 예외로 한다. 1) 충전 전하가 $60\mu\text{C}$ 이하인 경우 2) 장비기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우
14	배선	가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적절한 굵기와 배선 종류를 선정해야 한다. 나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선 피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어야 한다. 다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다.	가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적절한 굵기와 배선 종류일 것. 나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선 피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어 있을 것. 다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없을 것.
15	과전류보호	가. 과전류 보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호되어야 한다.	가. 과전류 보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호될 것.

		나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류 설정 값은 가능한 한 낮게 선정하되 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절해야 한다. 다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈를 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하여야 한다. 라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 한다. 마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로변압기에는 과전류보호조치를 해야 한다. 바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어야 한다.	나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류 설정 값은 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절한 범위 내에서 가능한 낮을 것. 다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈를 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하일 것. 라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어 있을 것. 마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로변압기에는 과전류보호조치가 되어 있을 것. 바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어 있을 것.
16	전동기의 과부하 보호	가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 한다. 다만 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다. 나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 한다. 다만 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 한다. 다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다. 라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동 되어서는 안된다.	가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어 있을 것. 다만 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다. 나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어 있을 것. 다만 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 할 수 있다. 다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시킬 것. 라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동 되지 않을 것.

17	이상온도 보호	비정상적인 온도 상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요 시 온도감시장치와 연동되도록 해야 한다.	비정상적인 온도상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요 시 온도감시장치와 연동되어 있을 것.												
18	등전위접지	가. ~전기장비와 기계의 노출된 모든 도전부는 보호본딩회로에 연결되어야 하며, 접지연속성 시험결과 <표 3-2>와 같은 적절한 접지연속성 기능이 유지되어야 한다. <표 3-2> 접지연속성 기능 <table><tr><th>시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm²)</th><th>최고 전압강하(V)</th></tr><tr><td>1.0</td><td>3.3</td></tr><tr><td>1.5</td><td>2.6</td></tr><tr><td>2.5</td><td>1.9</td></tr><tr><td>4.0</td><td>1.4</td></tr><tr><td>>6.0</td><td>1.0</td></tr></table> 나. 보호본딩회로에는 개폐기, 과전류보호장치가 부착되지 않아야 한다.	시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm²)	최고 전압강하(V)	1.0	3.3	1.5	2.6	2.5	1.9	4.0	1.4	>6.0	1.0	기존 유지
시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm²)	최고 전압강하(V)														
1.0	3.3														
1.5	2.6														
2.5	1.9														
4.0	1.4														
>6.0	1.0														
19	절연저항	전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상이어야 한다.	전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상일 것.												
20	방폭전기 기계·기구	방폭 전기기계·기구는 해당지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34조제1항에 따른 방호장치 안전인증기준에 적합한 것이어야 한다.	방폭 전기기계·기구는 해당지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제84조제2항에 따른 방호장치 안전인증을 받은 것일 것.												

21	제어회로 및 제어기능	가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용하여야 한다. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를 생략할 수 있다. 나. 제어전압1)(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 한다. 다. 조작전압2)은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하여야 한다. 라. 전자 접촉기 등이 폐로될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다. 1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것 2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것 주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압 주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압	가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용할 것. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를 생략할 수 있다. 나. 제어전압1)(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않을 것. 다. 조작전압2)은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하일 것. 라. 전자 접촉기 등이 폐로될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족할 것. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다. 1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것 2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것 주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압 주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압
22	운전모드	가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법을 적용해야 한다. 나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동되어야 한다. 다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 아니 되며,	가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법이 사용될 것. 나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동될 것. 다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 아니 되며,

		별도 운전스위치 조작에 의해서만 기계가 작동되어야 한다. 라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시등을 말한다)를 해야 한다.	별도 운전스위치 조작에 의해서만 기계가 작동될 것. 라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시등을 말한다)가 되어 있을 것.
23	비상정지장치	가. 비상정지장치는 각 제어반 및 기타 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 한다. 나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않고, 슬라이드를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 슬라이드가 작동하지 않는 구조의 것이어야 한다. 다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태의 것을 선정해야 한다. 1) 버섯형(돌출) 누름버튼 2) 로프작동형, 봉형 3) 복부 또는 무릎작동형 4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치 라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색이어야 한다. 마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능해야 한다. 바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지 시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지 방식으로 할 수 있다. 1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성(이하 “하	가. 비상정지장치는 각 제어반 및 기타 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이하게 곳에 배치되어 정상적으로 작동될 것. 나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않을 것. 다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태일 것. 1) 버섯형(돌출) 누름버튼 2) 로프작동형, 봉형 3) 복부 또는 무릎작동형 4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치 라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색일 것. 마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능할 것. 다만, 자율안전확인신고 제도 시행 이전 생산·설치된 제품은 식별이 가능한 범위 내에서 로프 색상을 달리할 수 있다. 바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지 시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지 방식으로 할 수 있다.

		드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 “소프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]으로 이루어지지 않아야 한다. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트와이어드 방식으로 구성할 수 있다. 2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성되어야 한다. 주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지 주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식 사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다.	1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 “하드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 “소프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]으로 이루어지지 않을 것. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트와이어드 방식으로 구성될 것. 2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성될 것. 주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지 주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식 사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않을 것.
24	조작버튼 및 전선색상	가. 조작버튼의 색상은 다음과 같이 한다. 1) 조작버튼은 <표 3-3>에 따라 색상 부호화하여야 한다. 2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있다. 녹색 또한 허용되나 적색을 사용해서는 아니 된다. 3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용되어야 한다. 4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 된다. 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서는 사용해서는 아니 된다.	가. 조작버튼의 색상은 다음과 같을 것. 1) 조작버튼은 <표>에 따라 색상 부호화되어 있을 것. 2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있으며, 녹색 또한 허용되나 적색을 사용하지 말 것. 3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용될 것. 4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 되며, 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서는 사용하지 말 것. 5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는

- 5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용하지는 아니 된다.
- 6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼은 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동하지 않는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용할 수 없다.
- 7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색이어야 한다. 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 않아야 한다.

〈표 3-3〉 조작버튼의 색상 구분 및 의미

색상	의미	설명	적용 예
적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화
황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭
녹색	정상	정상 상태에서 작동	
청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능
흰색	지정된	비상 정지 이외의	기동/투입(선택됨), 정지/차단
회색	의미	일반적인 기능	기동/투입, 정지/차단
흑색	없음	개시(비고 참조)	기동/투입, 정지/차단(선택됨)

비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)

버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용하지 말 것.

6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼은 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동하지 않는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용하지 말 것.

7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색일 것. 다만, 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 말 것.

〈표〉 조작버튼의 색상 구분 및 의미

색상	의미	설명	적용 예
적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화
황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭
녹색	정상	정상 상태에서 작동	
청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능
흰색	지정된	비상 정지 이외의	기동/투입(선택됨), 정지/차단
회색	의미	일반적인 기능	기동/투입, 정지/차단
흑색	없음	개시(비고 참조)	기동/투입, 정지/차단(선택됨)

비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)

나. 표시등의 색상은 다음과 같이 한다.

- 1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색으로 표시할 것
- 2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)
- 3) 표시등의 색상은 <표 3-4>에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화하여야 한다. 다만, 공급자와 사용자 사이에 별도의 약정이 있는 경우에는 예외로 할 수 있다.

<표 3-4> 표시등의 색상 및 의미

색상	의미	설명	조작방법
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)
녹색	정상	정상 상태	선택 사양
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시

다. 전선의 색상은 다음과 같이 한다. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블(녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자 및 알파벳 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 한다.

표시등의 색상은 다음과 같을 것. 다만, 사업장 자체 기준에 대하여 지정된 색상이 사용된 경우에는 예외로 할 수 있다.

- 1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색으로 표시할 것
- 2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)
- 3) 표시등의 색상은 <표>에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화되어 있을 것.

<표> 표시등의 색상 및 의미

색상	의미	설명	조작방법
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)
녹색	정상	정상 상태	선택 사양
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시

다. 전선의 색상은 다음과 같을 것. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블(녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자, 알파벳, 색상 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 할 수 있다.

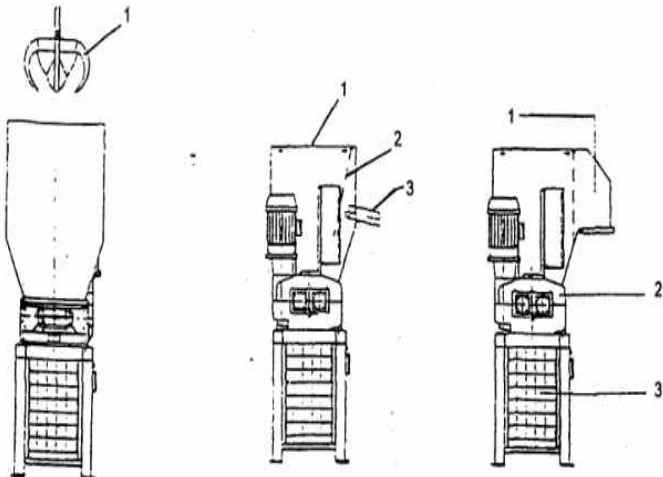
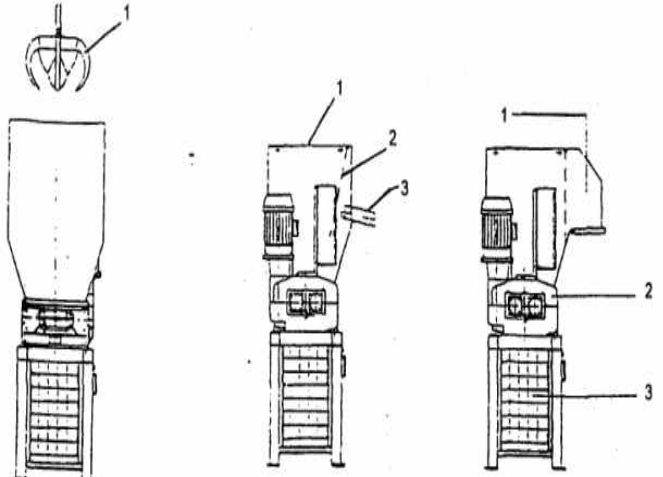
		1) 흑색-교류 및 직류 전원선로 2) 적색-교류제어회로 3) 청색-직류제어회로 4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로 5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합- 접지 6) 청색 - 중성선	1) 흑색-교류 및 직류 전원선로 2) 적색-교류제어회로 3) 청색-직류제어회로 4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로 5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합- 접지 6) 청색 - 중성선																
25	표시	누름버튼에는 <표 3-5>와 같이 표시해야 한다. 다만, 누름버튼표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. <표 3-5> 누름버튼 표시 <table border="1"> <tr> <th>기동</th><th>정지</th><th>기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</th><th>누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</th></tr> <tr> <td style="text-align: center;">I</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">Ⓜ</td><td style="text-align: center;">Ⓜ</td></tr> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼	I	○	Ⓜ	Ⓜ	누름버튼에는 <표>와 같이 표시해되어 있을 것. 다만, 누름버튼표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. <표> 누름버튼 표시 <table border="1"> <tr> <th>기동</th><th>정지</th><th>기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</th><th>누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</th></tr> <tr> <td style="text-align: center;">I</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">Ⓜ</td><td style="text-align: center;">Ⓜ</td></tr> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼	I	○	Ⓜ	Ⓜ
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼																
I	○	Ⓜ	Ⓜ																
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼																
I	○	Ⓜ	Ⓜ																
26	경고 표시	전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 <그림 3-1>과 같은 경고표지를 부착해야 한다.  <그림 3-1> 감전위험 경고 표시	전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 <그림>과 같은 경고표지가 부착되어 있을 것.  <그림3-2> 감전위험 경고 표시																

27	시험	다음 각목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 다목과 라목의 시험은 생략할 수 있다. 가. 접지연속성 시험 PE 단자(제10호 참조)와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10A 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 3-2에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다. 나. 절연저항 시험 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정된 절연저항 값이 제18호에서 제시한 기준에 적합해야 한다. 다. 내전압 시험 안전초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다. 1) 장비의 정격전압의 2배와 1,000V 중 큰 전압 2) 50/60Hz의 주파수 3) 최소 500VA 정격의 변압기에서 공급 라. 잔류전압 시험 제12호다목에서 제시한 기준에 적합해야 한다.	기존 유지
----	----	---	-------

부록 6 파쇄기 및 분쇄기 자율안전확인신고 제작 및 안전기준에 근거한 안전검사 검사기준 제안(안)

번호	구분	자율안전확인신고 제작 및 안전기준	안전검사 검사기준 제안
		내용	내용
1	일반 구조	해당내용 없음	가. 외관은 날카로운 모서리나 돌출부가 없을 것. 나. 프레임 등 구조물이나 주요부품은 균열 또는 손상이 없을 것.
2	재료	파쇄기 또는 분쇄기에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.	기존 유지
3	파쇄 또는 분쇄챔버	챔버는 정상 작동으로 인한 충격 및 파쇄 대상물이나 그 밖에 물체의 이물질 분출 등에 의한 충격에 견딜 수 있어야 한다.	기존 유지
4	개구부를 통한 접촉 방지	가. 개구부를 통하여 파쇄 또는 분쇄챔버에 접촉하지 않도록 다음과 같이 조치해야 한다. 1) 가드가 닫히고 잠겨야만 기계가 작동 가능하고, 기계가 작동 중에는 열리지 않는 구조의 연동식 가드를 설치할 것 2) 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리 및 안전틈새를 확보할 것 나. 투입부 개구부를 통하여 팔이 챔버에 접촉하지 않도록 호퍼나 그 밖의 투입장치는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리 및 안전틈새를 확보해야 한다. 다. 호퍼나 그 밖의 투입장치가 이동식인 경우 로터의 움직임이 멈출	가. 개구부를 통하여 파쇄 또는 분쇄챔버에 접촉하지 않도록 다음과 같이 조치할 것. 1) 가드가 닫히고 잠겨야만 기계가 작동 가능하고, 기계가 작동 중에는 열리지 않는 구조의 연동식 가드가 설치되어 있을 것 2) 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리 및 안전틈새가 확보되어 있을 것 나. 투입부 개구부를 통하여 팔이 챔버에 접촉하지 않도록 호퍼나 그 밖의 투입장치는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리 및 안전틈새가 확보되어 있을 것. 다. 호퍼나 그 밖의 투입장치가 이동식인 경우 로터의 움직임이 멈출

		때까지 투입부 개구부를 통해 분쇄 챔버에 닿지 않도록 충분한 안전거리를 확보하거나 덮개를 설치해야 한다. 이 경우 덮개에는 개방시 작동이 정지도록 연동회로를 구성해야 한다. 라. 배출부에는 로터의 모든 움직임이 멈출 때까지 배출부를 통해 분쇄 챔버에 접촉할 수 없도록 고정식 또는 연동식 덮개를 설치해야 한다. 마. 정비나 세척용 개구부에는 로터의 모든 움직임이 멈출 때까지 개구부를 통해 챔버에 접촉할 수 없도록 고정식 또는 연동식 덮개를 설치해야 한다.	때까지 투입부 개구부를 통해 분쇄 챔버에 닿지 않도록 충분한 안전거리를 확보하거나 덮개가 설치되어 있을 것. 이 경우 덮개에는 개방시 작동이 정지될 것. 라. 배출부에는 로터의 모든 움직임이 멈출 때까지 배출부를 통해 분쇄 챔버에 접촉할 수 없도록 고정식 또는 연동식 덮개가 설치되어 있을 것. 마. 정비나 세척용 개구부에는 로터의 모든 움직임이 멈출 때까지 개구부를 통해 챔버에 접촉할 수 없도록 고정식 또는 연동식 덮개가 설치되어 있을 것.
5	로터 구속장치	가. 파쇄기 또는 분쇄기에는 로터의 수동회전 등을 방지하기 위한 구속장치를 설치해야 한다. 다만, 블레이드를 느슨하게 풀거나 제거하면서 균형이 흐트러질 때, 부상을 초래하기 충분한 정도의 관성력이 발생하는 로터 드라이브를 갖추지 않은 경우에는 예외로 할 수 있다. 나. 로터 구속장치는 다음의 경우에만 기능을 해제시킬 수 있어야 한다. 1) 로터의 위치 조정 등 이동이 필요한 경우 2) 로터의 구동을 위해 반드시 필요한 경우	가. 파쇄기 또는 분쇄기에는 로터의 수동회전 등을 방지하기 위한 구속장치가 설치되어 있을 것. 다만, 자율안전확인신고 제도 시행 이전 생산·설치된 제품이거나 블레이드를 느슨하게 풀거나 제거하면서 균형이 흐트러질 때, 부상을 초래하기 충분한 정도의 관성력이 발생하는 로터 드라이브를 갖추지 않은 경우에는 예외로 할 수 있다. 나. 로터 구속장치는 다음의 경우에만 기능을 해제될 수 있을 것. 1) 로터의 위치 조정 등 이동이 필요한 경우 2) 로터의 구동을 위해 반드시 필요한 경우
6	투입부	가. 기계 부품 또는 분쇄·파쇄물이 작업 중에 투입부 개구부를 통해 챔버에서 빠져 나오지 않도록 다음 각 호와 같은 조치를 해야 한다. 1) 물질이나 기계 부품이 배출되는 것이 방지되도록 설계된 투입장치(그림 4-1a)	가. 기계 부품 또는 분쇄·파쇄물이 작업 중에 투입부 개구부를 통해 챔버에서 빠져 나오지 않도록 다음 각 호와 같은 조치가 되어 있을 것. 1) 물질이나 기계 부품이 배출되는 것이 방지되도록 설계된 투입장치(그림 4-1a)

	2) 보호용 플랩(그림 4-1b 참조)  1: 그랩 1: 고정형 위험방지기 1: 투입부 2: 보호용 플랩 2: 파쇄 챔버 3: 컨베이어 벨트 3: 배출부 a b c 〈그림 4-1〉 파쇄기의 예시 나. 피드호퍼 등으로 추락 또는 협착 될 위험이 있는 구조의 투입부에는 방호덮개 또는 안전난간을 설치해야 한다.	2) 보호용 플랩(그림 4-1b 참조)  1: 그랩 1: 고정형 위험방지기 1: 투입부 2: 보호용 플랩 2: 파쇄 챔버 3: 컨베이어 벨트 3: 배출부 a b c 〈그림 4-1〉 파쇄기의 예시 나. 피드호퍼 등으로 추락 또는 협착 될 위험이 있는 구조의 투입부에는 방호덮개 또는 안전난간이 설치되어 있을 것.
--	--	---

7	투입장치	가. 투입장치는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리를 유지해야 한다. 나. 영킹 상태를 유발할 수 있는 필름, 섬유, 끈 또는 기타 유사 자재를 처리하는 분쇄·파쇄기에 동력으로 작동하는 투입장치를 설치하는 경우, 해당 물질이 자동으로 투입되는 것을 방지하기 위한 트립장치(트립 철선, 원격 탐촉자, 압력감지장치 등을 말한다)를 투입부 개구부에 설치해야 한다. 이 때 트립장치는 150N 이상의 힘이 부가된 경우에 작동가능하여야 한다. 다. 피드호퍼가 추축이나 경첩으로 부착된 경우, 호퍼의 덮개가 불시에 닫히지 않아야 한다. 라. 피드호퍼가 동력으로 작동되는 경우에는 다음 각 호의 어느 하나에 적합해야 한다. 1) 피드호퍼의 개구부의 작동상태를 관찰할 수 있고 위험구역으로부터 최소 2m 이상 떨어진 위치에 양수조작식 안전장치를 설치할 것 2) 양수조작식 안전장치는 가동유지형 일 것	가. 투입장치는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리가 유지될 수 있을 것. 나. 영킹 상태를 유발할 수 있는 필름, 섬유, 끈 또는 기타 유사 자재를 처리하는 분쇄·파쇄기에 동력으로 작동하는 투입장치를 설치하는 경우, 해당 물질이 자동으로 투입되는 것을 방지하기 위한 트립장치(트립 철선, 원격 탐촉자, 압력감지장치 등을 말한다)가 투입부 개구부에 설치되어 있을 것. 다. 피드호퍼가 추축이나 경첩으로 부착된 경우, 호퍼의 덮개가 불시에 닫히지 않을 것. 라. 피드호퍼가 동력으로 작동되는 경우에는 다음 각 호의 어느 하나에 적합할 것. 1) 피드호퍼의 개구부의 작동상태를 관찰할 수 있고 위험구역으로부터 최소 2m 이상 떨어진 위치에 양수조작식 안전장치가 설치되어 있을 것 2) 양수조작식 안전장치는 가동유지형 일 것
8	배출부	가. 배출부에는 배출부 로터의 동작이 멈출 때까지 로터에 접촉할 수 없도록 고정식 또는 연동식 가드를 설치해야 한다. 나. 배출장치가 별도로 설치되는 경우에도 가목과 동등한 수준의 안전성을 확보해야 한다.	가. 배출부에는 배출부 로터의 동작이 멈출 때까지 로터에 접촉할 수 없도록 고정식 또는 연동식 가드가 설치되어 있을 것. 나. 배출장치가 별도로 설치되는 경우에도 가목과 동등한 수준의 안전성이 확보될 수 있을 것.
9	소음	소음이 과다 방출되는 경우에는 주요 소음원(파쇄 챔버, 호퍼, 투입부 개구부, 배출부 개구부, 배출 파이프 등을 말한다)에 대하여 다음 각	소음이 과다 방출되는 경우에는 주요 소음원(파쇄 챔버, 호퍼, 투입부 개구부, 배출부 개구부, 배출 파이프 등을 말한다)에 대하여

		호의 조치를 해야 한다. 1) 파쇄도구 및 로터의 구조 변경 2) 호퍼 구조 변경 3) 절단 속도 감소 4) 방음(가능한 챔버가 배출부 소음을 감소시키는 방식이어야 한다) 5) 구조적인 소음이 차단되는 방식으로 지지	다음 각 호의 조치가 되어 있을 것. 다만, 자율안전확인신고 제도 시행 이전 생산·설치된 제품은 예외로 할 수 있다. 1) 파쇄도구 및 로터의 구조 변경 2) 호퍼 구조 변경 3) 절단 속도 감소 4) 방음(가능한 챔버가 배출부 소음을 감소시키는 방식이어야 한다) 5) 구조적인 소음이 차단되는 방식으로 지지
10	파쇄·분쇄물질로 인한 위험방지	가. 인화성 물질이나 유독성 물질 등 추가적인 위험을 발생시킬 수 있는 물질을 처리할 목적으로 설계된 파쇄·분쇄기에는 국소배기장치 또는 자동소화장치를 설치하는 등 위험성을 저감시키기 위한 조치를 해야 한다. 나. 인화성 또는 유독성 물질을 처리하도록 설계되지 않은 경우 이에 관한 경고 라벨을 기계에 부착해야 한다.	가. 인화성 물질이나 유독성 물질 등 추가적인 위험을 발생시킬 수 있는 물질을 처리할 목적으로 설계된 파쇄·분쇄기에는 국소배기장치 또는 자동소화장치를 설치하는 등 위험성을 저감시키기 위한 조치가 되어 있을 것. 나. 인화성 또는 유독성 물질을 처리하도록 설계되지 않은 경우 이에 관한 경고 라벨이 기계에 부착되어 있을 것.
11	기계 안정성	기계 및 피더호퍼 등의 고정장치는 호퍼가 열림 상태일 때 안정성이 유지될 수 있어야 한다.	기계 및 피더호퍼 등의 고정장치는 호퍼가 열림 상태일 때 안정성이 유지될 수 있을 것.
12	표시	파쇄기 또는 분쇄기에는 최소한 다음 사항이 표시되어야 한다. 1) 제조자 및 공급자의 이름과 주소 2) 형식번호 3) 일련번호 또는 기계번호 4) 기계가 인화성 또는 유해성 물질을 처리하도록 설계된 것이 아닐 경우 이에 대한 경고	파쇄기 또는 분쇄기에는 다음 각 목의 사항이 표시되어 있을 것. 1) 제조자 및 공급자의 이름과 주소 2) 형식번호 3) 일련번호 또는 기계번호 4) 기계가 인화성 또는 유해성 물질을 처리하도록 설계된 것이 아닐 경우 이에 대한 경고

		5) 자율안전확인 표시(KCs 마크)	5) 자율안전확인 표시(KCs 마크) 단, 자율안전확인표시는 자율안전확인신고제도 시행 이전 생산·설치된 제품은 예외로 한다.
13	사용설명서	가. 제조자는 다음의 내용을 포함하는 사용설명서를 사용자에게 제공해야 한다. 1) 고정장치 강도 요건(필요한 경우에 제공한다) 2) 진동방지 마운팅 설치 3) 나사 조임 토크 등, 블레이드의 올바른 마운팅 4) 블레이드 교환, 블레이드 조절, 잔여물 제거 등, 분쇄 챔버가 열린 상태에서 정비 작업이나 세척 작업을 실시할 때의 작업 지침 5) 블레이드 교환 시 절단 위험이 있어 보호용 장갑 및 안경사용 경고 6) 로터 구속장치와 함께 장착된 로터의 정비 시 수행하는 안전 절차(로터 움직임을 방지하는 절차에 지침이 포함되어야 한다) 나. 다음 사항을 포함한 블레이드 또는 로터의 안전점검 지침과 블레이드 교환 시 주의사항을 제시해야 한다. 1) 나사 조임 시 적정 토크 확인에 관한 사항 2) 나사 및 블레이드를 고정방법 3) 블레이드 또는 로터의 교환방법 및 주기, 주의사항 등 다. 다음에 대한 경고와 이러한 내용물을 작업할 때 지켜야 할 안전절차를 제시해야 한다. 1) 필름, 섬유, 끈, 이와 유사한 물질을 수동으로 투입할 때 엉킴이 초래될 위험	항목 삭제 (제조사에서 제공하는 항목이고 없는 사업장이 많음)

		2) 길이가 긴 내용물이 빠져나올 위험 라. 청력 및 시력 보호장비 사용을 권고해야 한다.																	
전기안전요건																			
14	접지	가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것 2) 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것 다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하여야 한다. 나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가져야 한다. 다. 외함 접지선의 최소 단면적은 표 4-1에 표시된 것 이상이어야 한다. 〈표 4-1〉 접지선의 최소 단면적 <table><tr><th>전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]</th><th>접지선의 최소 단면적[S(mm²)]</th></tr><tr><td>S ≤ 16</td><td>S</td></tr><tr><td>16 < S ≤ 35</td><td>16</td></tr><tr><td>S > 35</td><td>S/2</td></tr></table> 라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기해야 한다.	전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]	접지선의 최소 단면적[S(mm²)]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2	가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족할 것. 1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것 2) 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것 다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하일 것. 나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가질 것. 다. 외함 접지선의 최소 단면적은 표 4-1에 표시된 것 이상일 것. 〈표 4-1〉 접지선의 최소 단면적 <table><tr><th>전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]</th><th>접지선의 최소 단면적[S(mm²)]</th></tr><tr><td>S ≤ 16</td><td>S</td></tr><tr><td>16 < S ≤ 35</td><td>16</td></tr><tr><td>S > 35</td><td>S/2</td></tr></table> 라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기되어 있을 것. 1) 기호로 표현하는 경우: 	전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]	접지선의 최소 단면적[S(mm²)]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2
		전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]	접지선의 최소 단면적[S(mm²)]																
		S ≤ 16	S																
16 < S ≤ 35	16																		
S > 35	S/2																		
전원 공급용 전선의 단면적[S(mm²)]	접지선의 최소 단면적[S(mm²)]																		
S ≤ 16	S																		
16 < S ≤ 35	16																		
S > 35	S/2																		

		1) 기호로 표현하는 경우:  2) 문자로 표기하는 경우: PE 3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선	2) 문자로 표기하는 경우: PE 3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선
15	전원 차단장치	가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것 2) 작동표시로 “O”(개방) 및 “I”(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것 4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것 나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동되어야 한다. 다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6~1.9m 사이에 위치하도록 한다.	가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족할 것. 1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것 2) 작동표시로 “O”(개방) 및 “I”(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것 4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것 나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동될 것. 다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6~1.9m 사이에 위치할 것.
16	감전사고 방지	가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어야 한다. 나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같이 한다. 1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것 2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것 가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것	가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어 있을 것. 나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같을 것. 1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것 2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것 가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것

		나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것 다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다. 1) 충전 전하가 $60\mu\text{C}$ 이하인 경우 2) 장비 기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우	나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것 다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다. 1) 충전 전하가 $60\mu\text{C}$ 이하인 경우 2) 장비 기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우
17	배선	가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적절한 굵기와 배선 종류를 선정해야 한다. 나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어야 한다. 다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다.	가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적절한 굵기와 배선 종류일 것. 나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어 있을 것. 다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없을 것.
18	과전류보호	가. 과전류 보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호되어야 한다. 나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류 설정 값은 가능한 한 낮게 선정하되 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절해야 한다.	가. 과전류 보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호될 것. 나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류 설정 값은 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절한 범위 내에서 가능한 낮을 것.

		다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하이어야 한다. 라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 한다. 마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로변압기에는 과전류보호조치를 해야 한다. 바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어야 한다.	다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈를 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하일 것. 라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어 있을 것. 마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로변압기에는 과전류보호조치가 되어 있을 것. 바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어 있을 것.
19	전동기의 과부하 보호	가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 한다. 다만, 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다. 나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 한다. 다만, 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 한다. 다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다. 라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동 되어서는 아니 된다.	가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어 있을 것. 다만 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다. 나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어 있을 것. 다만 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 할 수 있다. 다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시킬 것. 라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동 되지 않을 것.
20	이상온도 보호	비정상적인 온도상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요 시 온도감시장치와 연동되도록 해야 한다.	비정상적인 온도상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요 시 온도감시장치와 연동되어 있을 것.

21	등전위 접지	가. 전기장비와 기계의 노출된 모든 도전부는 보호본딩회로에 연결되어야 하며, 접지연속성 시험결과 <표 4-2>와 같은 적절한 접지연속성 기능이 유지되어야 한다. <표 4-2> 접지연속성 기능 <table><tr><th>시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm²)</th><th>최고 전압강하(V)</th></tr><tr><td>1.0</td><td>3.3</td></tr><tr><td>1.5</td><td>2.6</td></tr><tr><td>2.5</td><td>1.9</td></tr><tr><td>4.0</td><td>1.4</td></tr><tr><td>>6.0</td><td>1.0</td></tr></table> 나. 보호본딩회로에는 개폐기, 과전류보호장치가 부착되지 않아야 한다.	시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm²)	최고 전압강하(V)	1.0	3.3	1.5	2.6	2.5	1.9	4.0	1.4	>6.0	1.0	기존 유지
시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm²)	최고 전압강하(V)														
1.0	3.3														
1.5	2.6														
2.5	1.9														
4.0	1.4														
>6.0	1.0														
22	절연저항	전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터 봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상이어야 한다.	전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터 봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상일 것.												
23	방폭 전기 기계·기구	방폭 전기기계·기구는 해당지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34 조제1항에 따른 방호장치 안전인증기준에 적합한 것이어야 한다.	방폭 전기기계·기구는 해당지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34 조제2항에 따른 방호장치 안전인증을 받은 것인 것.												
24	제어회로 및 제어기능	가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용하여야 한다. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압	가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용할 것. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를												

		기를 생략할 수 있다. 나. 제어전압1)(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 한다. 다. 조작전압2)은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하여야 한다. 라. 전자접촉기 등이 폐로될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다. 1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것 2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것 주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압 주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압	생략할 수 있다. 나. 제어전압1)(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않을 것. 다. 조작전압2)은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하일 것. 라. 전자 접촉기 등이 폐로될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족할 것. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다. 1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것 2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것 주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압 주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압
25	운전모드	가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법을 적용해야 한다. 나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동되어야 한다. 다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 안되며 별도 운전스위치 조작에 의해서만 기계가 작동되어야 한다. 라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시등을 말한다)를 해야 한다.	가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법이 사용될 것. 나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동될 것. 다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 아니 되며, 별도 운전스위치 조작에 의해서만 기계가 작동될 것. 라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시등을 말한다)가 되어 있을 것.

26	비상정지 장치	가. 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖의 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 한다. 나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않고, 슬라이드를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 슬라이드가 작동하지 않는 구조의 것이어야 한다. 다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태의 것을 선정해야 한다. 1) 버섯형(돌출) 누름버튼 2) 로프작동형, 봉형 3) 복부 또는 무릎 작동형 4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치 라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색이어야 한다. 마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능해야 한다. 바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지 시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지 방식으로 할 수 있다. 1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 “하드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 “소프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]으로 이루어지지 않	가. 비상정지장치는 각 제어반 및 기타 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어 정상적으로 작동될 것. 나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않을 것. 다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태일 것. 1) 버섯형(돌출) 누름버튼 2) 로프작동형, 봉형 3) 복부 또는 무릎작동형 4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치 라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색일 것. 마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능할 것. 다만, 자율안전확인신고 제도 시행 이전 생산·설치된 제품은 식별이 가능한 범위 내에서 로프 색상을 달리할 수 있다. 바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지 시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지 방식으로 할 수 있다. 1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 “하드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 “소
----	------------	---	--

		아야 한다. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트와이어드 방식으로 구성할 수 있다. 2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성되어야 한다. 주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지 주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식 사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다.	프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]으로 이루어지지 않을 것. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트와이어드 방식으로 구성될 것. 2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성될 것. 주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지 주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식 사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않을 것.
27	조작버튼 및 전선색상	가. 조작버튼의 색상은 다음과 같이 한다. 1) 조작버튼은 <표 4-3>에 따라 색상 부호화하여야 한다. 2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있다. 녹색 또한 허용되나 적색을 사용해서는 아니 된다. 3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용되어야 한다. 4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 된다. 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서는 사용하지 않는다. 5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다.	가. 조작버튼의 색상은 다음과 같을 것. 1) 조작버튼은 <표>에 따라 색상 부호화되어 있을 것. 2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있으며, 녹색 또한 허용되나 적색을 사용하지 말 것. 3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용될 것. 4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 되며. 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서는 사용하지 말 것. 5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용하지 말 것. 6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼은 누르고 있는 동안만 작동하고

- 6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼은 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동하지 않는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용할 수 없다.
- 7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색이어야 한다. 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 않아야 한다.

〈표 4-3〉 조작버튼의 색상 구분 및 의미

색상	의미	설명	적용 예
적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화
황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭
녹색	정상	정상 상태에서 작동	
청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능
흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선택됨), 정지/차단
회색			기동/투입, 정지/차단
흑색			기동/투입, 정지/차단(선택됨)

비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)

- 누름을 멈추면 작동하지 않는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용하지 말 것.
- 7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색일 것. 다만, 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 말 것.

〈표〉 조작버튼의 색상 구분 및 의미

색상	의미	설명	적용 예
적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화
황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭
녹색	정상	정상 상태에서 작동	
청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능
흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선택됨), 정지/차단
회색			기동/투입, 정지/차단
흑색			기동/투입, 정지/차단(선택됨)

비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)

나. 표시등의 색상은 다음과 같이 한다.

- 1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색으로 표시할 것
- 2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)
- 3) 표시등의 색상은 <표 4-4>에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화하여야 한다. 다만, 공급자와 사용자 사이에 별도의 약정이 있는 경우에는 예외로 할 수 있다.

<표 4-4> 표시등의 색상 및 의미

색상	의미	설명	조작방법
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)
녹색	정상	정상 상태	선택 사양
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시

다. 전선의 색상은 다음과 같이 한다. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블(녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자 및 알파벳 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 한다.

표시등의 색상은 다음과 같을 것. 다만, 사업장 자체 기준에 대하여 지정된 색상이 사용된 경우에는 예외로 할 수 있다.

- 1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색으로 표시할 것
- 2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)
- 3) 표시등의 색상은 <표>에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화되어 있을 것.

<표> 표시등의 색상 및 의미

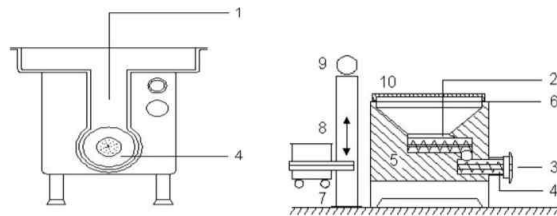
색상	의미	설명	조작방법
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)
녹색	정상	정상 상태	선택 사양
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시

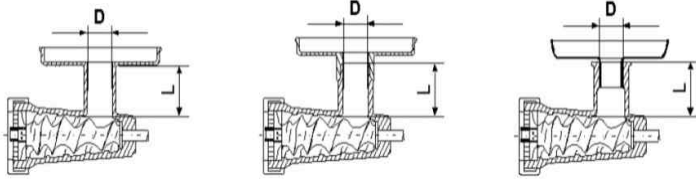
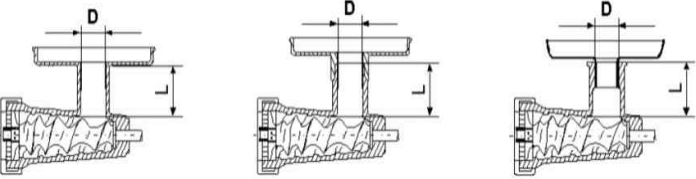
다. 전선의 색상은 다음과 같을 것. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블(녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자, 알파벳, 색상 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 할 수 있다.

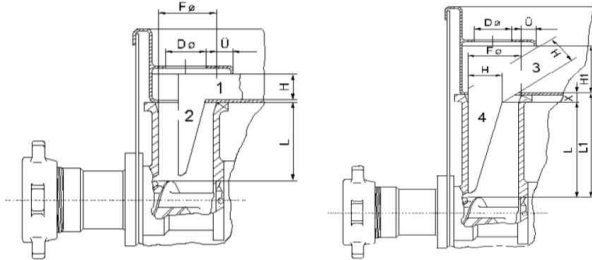
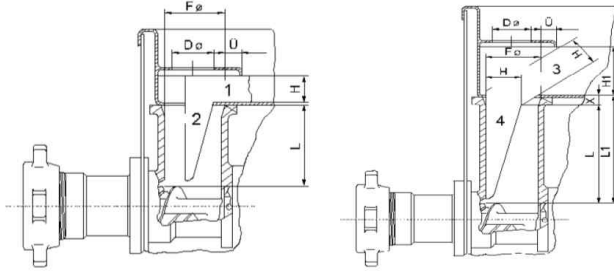
		1) 흑색-교류 및 직류 전원선로 2) 적색-교류제어회로 3) 청색-직류제어회로 4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로 5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합- 접지 6) 청색 - 중성선	1) 흑색-교류 및 직류 전원선로 2) 적색-교류제어회로 3) 청색-직류제어회로 4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로 5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합- 접지 6) 청색 - 중성선																
28	표시	누름버튼에는 <표 4-5>와 같이 표시해야 한다. 다만, 누름버튼 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. <표 4-5> 누름버튼 표시 <table border="1"> <tr> <th>기동</th><th>정지</th><th>기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</th><th>누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</th></tr> <tr> <td style="text-align: center;">I</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">Ⓜ</td><td style="text-align: center;">Ⓜ</td></tr> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼	I	○	Ⓜ	Ⓜ	누름버튼에는 <표>와 같이 표시해되어 있을 것. 다만, 누름버튼표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. <표> 누름버튼 표시 <table border="1"> <tr> <th>기동</th><th>정지</th><th>기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</th><th>누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</th></tr> <tr> <td style="text-align: center;">I</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">Ⓜ</td><td style="text-align: center;">Ⓜ</td></tr> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼	I	○	Ⓜ	Ⓜ
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼																
I	○	Ⓜ	Ⓜ																
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼																
I	○	Ⓜ	Ⓜ																
29	경고 표시	전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 <그림 4-2>와 같은 경고표지를 부착해야 한다.  <그림 4-2> 감전위험 경고 표시	전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 <그림>과 같은 경고표지가 부착되어 있을 것.  <그림> 감전위험 경고 표시																

30	시험	다음 각목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 다목 및 라목의 시험을 생략할 수 있다. 가. 접지연속성 시험 PE 단자(제13호 참조)와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10A 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 4-2에서 제시한 값을 초과하지 않아야 한다. 나. 절연저항 시험 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정 한 절연저항 값이 제21호에서 제시한 기준에 적합해야 한다. 다. 내전압 시험 안전초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다. 1) 장비의 정격전압의 2배와 1,000V 중 큰 전압 2) 50/60Hz의 주파수 3) 최소 500VA 정격의 변압기에서 공급 라. 잔류전압 시험 제15호다목에서 제시한 기준에 적합해야 한다.	기준 유지
----	----	--	-------

부록 7 식품가공용기계 (식품파쇄기, 식품혼합기) 자율안전확인신고 제작 및 안전기준에 근거한 안전검사 검사 기준(안) 제안

번호	구분	자율안전확인신고 제작 및 안전기준	안전검사 검사기준 제안
		내용	내용
식품파쇄기			
1	재료	식품파쇄기에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용 조건에 적합해야 한다.	현장 상황에 따라 투입 재료의 특성은 변화할 수 있으므로 점검 필요, 기준 유지
2	위험 구역	식품파쇄기의 위험구역 구분은 그림 5-1과 같다.  1: 1구역(주입구형 분쇄기) 2: 2구역(호퍼형 분쇄기) 3: 3구역(배출구) 4: 4구역(절단장치) 5: 5구역(구동장치) 6: 6구역(덮개 등) 7: 7구역(적재장치 하부) 8: 8구역(적재장치의 이동부) 9: 9구역(적재장치 구동부) 10: 10구역(적재장치의 배출부) 〈그림 5-1〉 주입구 또는 주입 호퍼가 있는 식품파쇄기의 위험 구역	기준 유지

3	1구역에 대한 안전조치	주입구에는 뿔 등에 접근하는 것을 방지하기 위해 다음 각 목의 안전조치를 해야 한다. 가. 주입구 가장자리와 뿔과의 안전거리(L)는 다음과 같이 한다. 1) 주입구 직경 $D \leq 46\text{mm}$ 경우 $L \geq 100\text{mm}$ 2) 주입구 직경 $46 < D \leq 52\text{mm}$ 경우 $L \geq 120\text{mm}$  〈a.고정식 트레이〉 〈b.탈착식 트레이-외부형, 내부형〉 〈그림 5-2〉 제한판이 없는 주입구의 안전거리 나. 탈착식 트레이의 경우에는 트레이를 제거하더라도 가목에 따른 안전거리가 유지되어야 하며 트레이 제거 시 가목에 따른 안전거리가 확보되지 않을 경우에는 트레이 제거 시 기계의 작동이 정지되도록 연동회로를 구성해야 한다. 다. 식품파쇄기에는 푸셔(Pusher)가 구비되어야 한다. 라. 주입구의 직경이 52mm 이상인 식품파쇄기에는 다음과 같은 안전조치를 해야 한다. 1) 손의 접근을 제한하기 위한 판(이하 '제한판'이라 한다)을 설치할 것. 이 경우 제한판의 개구부 직경은 52mm 이하일 것	주입구에는 뿔 등에 접근하는 것을 방지하기 위해 다음 각 목의 안전조치가 되어 있을 것 가. 주입구 가장자리와 뿔과의 안전거리(L)는 다음과 같을 것 1) 주입구 직경 $D \leq 46\text{mm}$ 경우 $L \geq 100\text{mm}$ 2) 주입구 직경 $46 < D \leq 52\text{mm}$ 경우 $L \geq 120\text{mm}$  〈a.고정식 트레이〉 〈b.탈착식 트레이-외부형, 내부형〉 〈그림 5-2〉 제한판이 없는 주입구의 안전거리 나. 탈착식 트레이의 경우에는 트레이를 제거하더라도 가목에 따른 안전거리가 유지되어야 하며 트레이 제거 시 가목에 따른 안전거리가 확보되지 않을 경우에는 트레이 제거 시 기계의 작동이 정지되도록 연동회로가 구성되고, 정상적으로 작동할 것 다. 식품파쇄기에는 푸셔(Pusher)가 설치되어 있을 것 라. 주입구의 직경이 52mm 이상인 식품파쇄기에는 다음과 같은 안전조치가 되어있을 것 1) 손의 접근을 제한하기 위한 판(이하 '제한판'이라 한다)이 설치되어 있을 것 (이 경우 제한판의 개구부 직경은 52mm 이하일 것)
---	--------------	---	---

		2) 탈착식 제한판을 설치하는 경우 제한판 제거 시 기계의 작 동이 정지될 수 있도록 연동회로를 구성할 것 라. 제한판의 치수 및 배치는 <그림 5-3>에 따른다.  1: 중간손 (Middle Hand) $D \leq 52\text{mm}$ $H_i \leq 120\text{mm}$ 2: 손가락 $F \leq 85\text{mm}$ $L \geq 230\text{mm}$ $H \leq 40\text{mm}$ 3: 팔뚝 $\ddot{U} \geq 40\text{mm}$ $L \geq 120\text{mm}$ 4: 손 $D \leq 52\text{mm}$ $\ddot{U} \geq 40\text{mm}$ $H = 40\text{mm}$ $F \leq 200\text{mm}$ <그림 5-3> 제한판이 있는 주입구의 안전거리	2) 탈착식 제한판을 설치하는 경우 제한판 제거 시 기계의 작 동이 정지될 수 있도록 연동회로가 구성되어 있고, 정상적으로 작동할 것 라. <그림 5-3>에 따라 제한판의 치수 및 배치가 되어 있을 것  1: 중간손 (Middle Hand) $D \leq 52\text{mm}$ $H_i \leq 120\text{mm}$ 2: 손가락 $F \leq 85\text{mm}$ $L \geq 230\text{mm}$ $H \leq 40\text{mm}$ 3: 팔뚝 $\ddot{U} \geq 40\text{mm}$ $L \geq 120\text{mm}$ 4: 손 $D \leq 52\text{mm}$ $\ddot{U} \geq 40\text{mm}$ $H = 40\text{mm}$ $F \leq 200\text{mm}$ <그림 5-3> 제한판이 있는 주입구의 안전거리
4	2구역에 대한 안전조치	가. 주입호퍼 안쪽의 스크루 컨베이어에 의한 위험구역에 접근을 방지하거나 안전하게 접근할 수 있도록 다음 중 어느 하나의 안전조치를 해야 한다. 1) 위험구역에 접근을 방지하기 위해 밀폐(주입장치를 포함한 다)구조(나목 참조)로 할 것	가. 주입호퍼 안쪽의 스크루 컨베이어에 의한 위험구역에 접근을 방지 하거나 안전하게 접근할 수 있도록 다음 중 어느 하나의 안전조치 가 되어 있고 정상적으로 작동할 것 1) 위험구역에 접근을 방지하기 위해 밀폐 구조(주입장치 포함; 나 목 참조)로 되어 있을 것

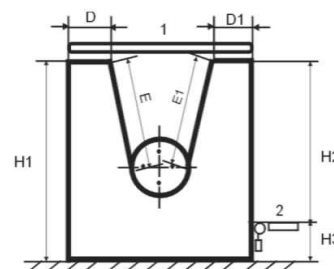
	2) 덮개(다목 참조) 또는 방호울 등의 고정식 가드를 설치할 것 3) 광전자식안전장치를 설치(라목 참조)할 것 4) 위험구역까지 충분한 안전거리를 유지하거나 추가적인 안전조치(라목 참조)를 할 것 나. 밀폐식 구조의 주입호퍼는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 주입호퍼 및 주입장치는 완전히 밀폐되는 구조이거나 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리를 확보할 것 2) 탈착식장치에는 연동회로를 구성할 것 다. 덮개식 구조의 주입호퍼는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 주입호퍼의 덮개에는 연동회로를 구성할 것 2) 덮개의 개구부는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전틈새를 확보할 것 라. 연속작업 등 설비의 특성상 광전자식안전장치 또는 연동 덮개 등을 설치하지 못하는 경우에는 다음과 같은 안전조치를 해야 한다. 1) 바닥에서 위험점까지의 거리가 2,250mm 이상일 것. 다만, 마목에서 제시한 추가적 안전조치에 만족하는 경우에만 가능 2) 바닥에서부터 호퍼 가장자리까지의 거리 H1이 1,600mm 이상일 것 3) 디딤판 또는 플랫폼 등 서 있는 위치로부터 호퍼 가장자리까지의 거리 H2가 1,100mm 이상일 것(그림 5-4)	2) 덮개(다목 참조) 또는 방호울 등의 고정식 가드가 설치되어 있을 것 3) 광전자식안전장치(라목 참조)가 설치되어 있을 것 4) 위험구역까지 충분한 안전거리를 유지하거나 추가적인 안전조치(라목 참조)가 되어 있을 것 나. 밀폐식 구조의 주입호퍼는 다음 요건을 만족할 것 1) 주입호퍼 및 주입장치는 완전히 밀폐되는 구조이거나 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리가 확보되어 있을 것 2) 탈착식장치에는 연동회로가 구성되어 있고, 정상적으로 작동할 것 다. 덮개식 구조의 주입호퍼는 다음 요건을 만족할 것 1) 주입호퍼의 덮개에는 연동회로가 구성되어 있고, 정상적으로 작동할 것 2) 덮개의 개구부는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전틈새가 확보되어 있을 것 라. 광전자식안전장치 또는 연동 덮개 등이 설치되지 않은 경우에는 다음과 같은 안전조치가 되어 있을 것 1) 바닥에서 위험점까지의 거리가 2,250mm 이상일 것. 다만, 마목에서 제시한 추가적 안전조치에 만족하는 경우에만 가능 2) 바닥에서부터 호퍼 가장자리까지의 거리 H1이 1,600mm 이상일 것 3) 디딤판 또는 플랫폼 등 서 있는 위치로부터 호퍼 가장자리까지의 거리 H2가 1,100mm 이상일 것 (그림 5-4)
--	---	---

	마. 광전자식안전장치를 설치하지 못하는 구조의 주입호퍼에는 라목과 별개로 다음의 조치를 추가로 적용해야 한다. 1) 높이가 1,600mm를 초과하는 경우 거울, 레벨지시기 등을 설치하여 호퍼 안쪽의 감시가 가능하도록 할 것 2) 바깥쪽 벽은 매끄러운 수직면과 같이 기계에 작업자가 올라가는 것을 방지할 수 있는 구조일 것 바. 주입호퍼에 디딤판을 설치하는 경우 디딤판의 구조는 다음 요건에 적합해야 한다. 1) 디딤판 또는 플랫폼으로부터 주입호퍼내의 위험점까지의 거리가 2,250mm 이하인 경우에는 디딤판 또는 플랫폼에 연동회로를 구성할 것 2) 디딤판 바닥은 미끄러지지 않는 구조로서 폭 500mm, 길이 400mm, 발끝막이 높이 15mm 이상일 것. 다만 디딤판의 높이가 500mm 이내인 경우에는 폭 400mm, 길이 350mm 이상일 것 3) 플랫폼에는 폭(B)은 500mm 이상의 접근계단을 설치하고 길이는 호퍼의 길이에 따라 적합한 치수로 설치할 것(그림 5-4, 5-5) 4) 플랫폼의 높이가 500mm를 초과하는 경우에는 중간 디딤판, 계단 또는 사다리, 손잡이 등 추락방지를 위한 조치를 하고 바닥은 미끄러지지 않는 구조의 충분한 넓이로서 다른 것과 등 간격을 유지할 것 5) 중간 디딤판은 폭 300mm 이상, 길이 200mm 이상이어야	마. 광전자식안전장치가 설치되기 어려운 구조의 주입호퍼에는 라목과 별개로 다음의 조치가 추가로 적용되어 있을 것 1) 높이가 1,600mm를 초과하는 경우 거울, 레벨지시기 등을 설치하여 호퍼 안쪽의 감시가 가능할 것 2) 바깥쪽 벽은 매끄러운 수직면과 같이 기계에 작업자가 올라가는 것을 방지할 수 있는 구조일 것 바. 주입호퍼에 디딤판을 설치하는 경우 디딤판의 구조는 다음 요건에 적합할 것 1) 디딤판 또는 플랫폼으로부터 주입호퍼내의 위험점까지의 거리가 2,250mm 이하인 경우에는 디딤판 또는 플랫폼에 연동회로가 구성되어 있고, 정상적으로 작동할 것 2) 디딤판 바닥은 미끄러지지 않는 구조로서 폭 500mm, 길이 400mm, 발끝막이 높이 15mm 이상일 것. 다만 디딤판의 높이가 500mm 이내인 경우에는 폭 400mm, 길이 350mm 이상일 것 3) 플랫폼에는 폭(B)은 500mm 이상의 접근계단을 설치하고 길이는 호퍼의 길이에 따라 적합한 치수로 설치되어 있을 것(그림 5-4, 5-5) 4) 플랫폼의 높이가 500mm를 초과하는 경우에는 중간 디딤판, 계단 또는 사다리, 손잡이 등 추락방지를 위한 조치를 하고 바닥은 미끄러지지 않는 구조의 충분한 넓이로서 다른 것과 등 간격을 유지되어 있을 것 5) 중간 디딤판은 폭 300mm 이상, 길이 200mm 이상이어야
--	---	--

야 하며, 사다리의 발판은 길이 500mm 이상, 폭 80mm 이상이며 사다리 각도는 수평으로부터 70도 미만일 것
 사. 주입호퍼의 모든 가장자리부에는 다음 중 하나의 안전장치를 설치해야 한다.

- 1) 기계식차단봉
- 2) 광전자식안전장치
- 3) 탈착식방호다공판

아. 사목에 따라 안전장치를 설치하더라도 작업장소(바닥, 고정식 디딤판 또는 고정식 플랫폼을 포함한다)로부터 호퍼 가장자리에 설치된 안전장치 상부의 가장자리를 넘어 호퍼 내부 위험점까지의 거리가 2,250mm를 이상이어야 한다.



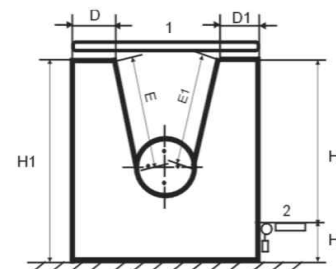
- 1: 기계식차단봉
 2: 인터록 디딤판
 $H1 \geq 1,600\text{mm}$ $H2 \geq 1,100\text{mm}$
 $H3 \geq 500\text{mm}$ (중간 디딤판 있음)
 $H1+D1+E \geq 2,250\text{mm}$
 $H3+H2+D1+E \geq 2,250\text{mm}$

〈그림 5-4〉 개방형 주입호퍼, 기계식차단봉, 광전자식안전장치, 인터록 디딤판을 가진 식품 파쇄기의 안전거리

하며, 사다리의 발판은 길이 500mm 이상, 폭 80mm 이상이며 사다리 각도는 수평으로부터 70도 미만일 것
 사. 주입호퍼의 모든 가장자리부에는 다음 중 하나의 안전장치가 설치되어 있을 것

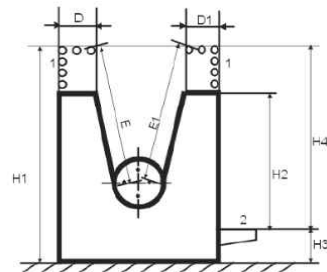
- 1) 기계식차단봉
- 2) 광전자식안전장치
- 3) 탈착식방호다공판

아. 사목에 따라 안전장치를 설치하더라도 작업장소(바닥, 고정식 디딤판 또는 고정식 플랫폼을 포함한다)로부터 호퍼 가장자리에 설치된 안전장치 상부의 가장자리를 넘어 호퍼 내부 위험점까지의 거리가 2,250mm 이상일 것



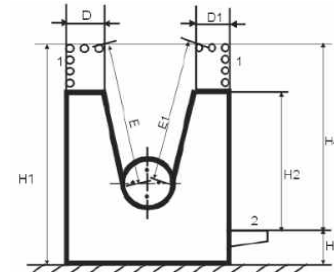
- 1: 기계식차단봉
 2: 인터록 디딤판
 $H1 \geq 1,600\text{mm}$ $H2 \geq 1,100\text{mm}$
 $H3 \geq 500\text{mm}$ (중간 디딤판 있음)
 $H1+D1+E \geq 2,250\text{mm}$
 $H3+H2+D1+E \geq 2,250\text{mm}$

〈그림 5-4〉 개방형 주입호퍼, 기계식차단봉, 광전자식안전장치, 인터록 디딤판을 가진 식품 파쇄기의 안전거리



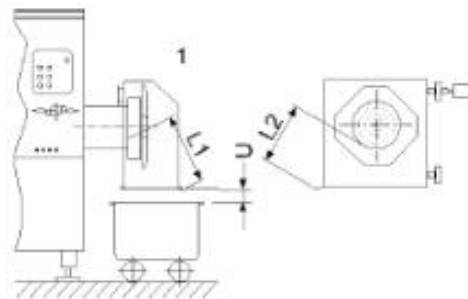
- 1: 광전자식안전장치 또는
탈착식방호다공판
2: 고정식 플랫폼
 $H1 \geq 1,600\text{mm}$
 $H2 \geq 1,100\text{mm}$
 $H3 \geq 500\text{mm}$ (중간 디딤판 있음)
 $H4 \geq 1,600\text{mm}$
 $H1+D+E \geq 2,250\text{mm}$
 $H4+D1+E1 \geq 2,250\text{mm}$

〈그림 5-5〉 개방형 주입호퍼, 방호다공판, 고정식 플랫폼을 가진 식품 파쇄기의 안전거리



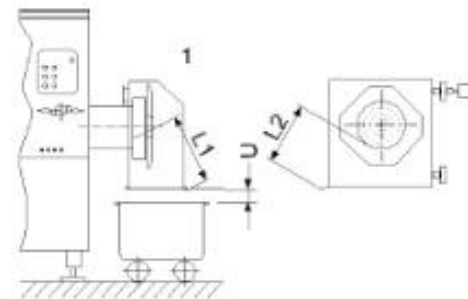
- 1: 광전자식안전장치 또는
탈착식방호다공판
2: 고정식 플랫폼
 $H1 \geq 1,600\text{mm}$
 $H2 \geq 1,100\text{mm}$
 $H3 \geq 500\text{mm}$ (중간 디딤판 있음)
 $H4 \geq 1,600\text{mm}$
 $H1+D+E \geq 2,250\text{mm}$
 $H4+D1+E1 \geq 2,250\text{mm}$

〈그림 5-5〉 개방형 주입호퍼, 방호다공판, 고정식 플랫폼을 가진 식품 파쇄기의 안전거리



- 1: 방호다공판
 $L1 \geq 1.8 \times D$
 $L2 \geq 1.2 \times D$
 $U \leq 50\text{mm}$

〈그림 5-6〉 식품 파쇄기 배출구 안전거리



- 1: 방호다공판
 $L1 \geq 1.8 \times D$
 $L2 \geq 1.2 \times D$
 $U \leq 50\text{mm}$

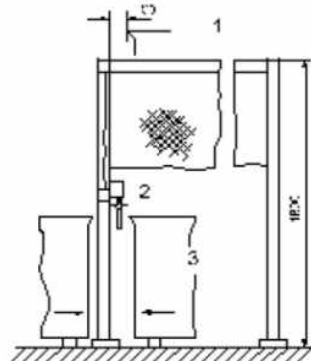
〈그림 5-6〉 식품 파쇄기 배출구 안전거리

5	3구역에 대한 안전조치	식품파쇄기의 배출구 측에는 다음 각 목 중 기계의 특성에 적합한 안전조치를 해야 한다. 가. 배출구에 설치되는 다공판(plate)은 다음의 요건에 적합해야 한다. 1) 판의 두께는 5mm 이상이고 구멍의 크기는 8mm 이하일 것 2) 배출구 방향에서 원하우징 내부로 다공판을 밀어 넣는 방식일 것 나. 배출구 측에 구멍의 크기가 8mm 이상인 판을 사용하는 경우에는 다음 요건을 만족하는 보호후드를 설치해야 한다. 1) 배출구 중심에서 보호후드 가장자리까지의 투영길이(L1)는 구멍직경의 1.8배 이상 이고 측면방향으로의 투영길이(L2)는 구멍직경의 1.2배 이상일 것 2) 운반대차 또는 컨테이너와 보호후드 사이의 틈새 U가 50mm 이하로 유지되어야 함을 사용설명서에 제시할 것 (그림 5-6) 3) 보호후드가 가장자리에서 50mm 이상 개방되는 경우 절단날의 작동이 정지하도록 연동회로를 구성할 것	식품파쇄기의 배출구 측에는 다음 각 목 중 기계의 특성에 적합한 안전조치가 되어 있을 것 가. 배출구에 설치된 다공판(plate)은 다음의 요건에 적합할 것 1) 판의 두께는 5mm 이상이고 구멍의 크기는 8mm 이하일 것 2) 배출구 방향에서 원하우징 내부로 다공판을 밀어 넣는 방식일 것 (제작요건이므로 삭제) 나. 배출구 측에 구멍의 크기가 8mm 이상인 판을 사용하는 경우에는 다음 요건을 만족하는 보호후드가 설치되어 있을 것 1) 배출구 중심에서 보호후드 가장자리까지의 투영길이(L1)는 구멍직경의 1.8배 이상 이고 측면방향으로의 투영길이(L2)는 구멍직경의 1.2배 이상일 것 2) 운반대차 또는 컨테이너와 보호후드 사이의 틈새 U가 50mm 이하로 유지되어야 함을 사용설명서에 제시할 것 (제작요건이므로 삭제) 3) 보호후드가 가장자리에서 50mm 이상 개방되는 경우 절단날의 작동이 정지하도록 연동회로가 구성되어 있고, 정상적으로 작동할 것
6	4구역에 대한 안전조치	웜 및 절단공구의 안전한 설치 및 분해작업을 위해 다음 각 목과 같은 조치를 해야 한다. 가. 다공판의 지름이 106mm를 초과하는 경우에는 분해, 조립을 위한 도구(ejector, extractor 등)를 별도로 제공해야 하며 도구는 구동측에서 웜 키를 분리시킬 수 있어야 한다.	웜 및 절단공구의 안전한 설치 및 분해작업을 위해 다음 각 목과 같은 조치가 되어 있을 것 가. 다공판의 지름이 106mm를 초과하는 경우에는 분해, 조립을 위한 도구(ejector, extractor 등)를 별도로 제공해야 하며 도구는 구동측에서 웜 키를 분리시킬 수 있을 것 (제작요건이므로 삭제)

		나. 다공판의 지름이 106mm 이하인 경우에는 취출용 집계를 이용하여 웜 및 절단공구를 분해할 수 있어야 하고 탈착식 웜케이싱의 경우에는 웜과 절단공구를 두드려서 풀 수 있어야 한다.	삭제) 나. 다공판의 지름이 106mm 이하인 경우에는 취출용 집계를 이용하여 웜 및 절단공구를 분해할 수 있어야 하고 탈착식 웜케이싱의 경우에는 웜과 절단공구를 두드려서 풀리는 구조일 것
7	5구역에 대한 안전조치	가. 구동부 등 위험구역에는 접근방지를 위한 고정식 또는 연동식 가드를 설치해야 한다. 나. 청소 또는 작업공정의 변경 등의 이유로 가드를 개방할 필요가 있는 경우에는 연동식 가드를 설치해야 한다.	가. 구동부 등 위험구역에는 접근방지를 위한 고정식 또는 연동식 가드가 설치되어 있을 것 나. 청소 또는 작업공정의 변경 등의 이유로 가드를 개방할 필요가 있는 경우에는 연동식 가드가 설치되어 있을 것
8	6구역에 대한 안전조치	가. 호퍼 상부에는 수동식 또는 동력작동식 덮개를 설치해야 한다. 나. 수동식 덮개를 설치하는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 덮개를 열고 닫는데 필요한 힘이 250N을 넘지 않을 것 2) 덮개와 같이 움직이는 기계부품은 카운터웨이트, 스프링 등을 이용하여 급하게 닫히지 않는 구조일 것 3) 덮개에는 손잡이를 설치할 것 다. 동력작동식 덮개는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 배관 또는 호스의 파손 등의 파손으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 작동이 정지될 것 2) 덮개의 닫힘은 가동유지장치(hold-to-run)의 조작을 통해서만 가능할 것 3) 덮개가 닫힐 때 호퍼 본체와의 거리가 200mm 이내에서는 닫힘 속도가 초당 50mm를 초과하지 않을 것. 이 경우 덮개의 개방 폭이 가장 넓은 곳에서 측정할 것	가. 호퍼 상부에는 수동식 또는 동력작동식 덮개가 설치되어 있을 것 나. 수동식 덮개는 다음 요건을 만족하도록 설치되어 있을 것 1) 덮개를 열고 닫는데 필요한 힘이 250N을 넘지 않음 2) 덮개와 같이 움직이는 기계부품은 카운터웨이트, 스프링 등을 이용하여 급하게 닫히지 않는 구조임 3) 덮개에는 손잡이가 설치되어 있음 다. 동력작동식 덮개는 다음 요건을 만족하도록 설치되어 있을 것 1) 배관 또는 호스의 파손 등의 파손으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 작동이 정지 2) 덮개의 닫힘은 가동유지장치(hold-to-run)의 조작을 통해서만 가능 3) 덮개가 닫힐 때 호퍼 본체와의 거리가 200mm 이내에서는 닫힘 속도가 초당 50mm를 초과하지 않음. 이 경우 덮개의 개방 폭이 가장 넓은 곳에서 측정할 것

9	7구역에서 10구역에 대한 안전조치	가. 상승 후 기울어지는 방식(lift-tilt)의 적재장치를 식품파쇄기에 부착 또는 분리하여 설치하는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 적재장치가 승강 또는 하강하더라도 파쇄기의 안정성이 상실되지 않을 것 2) 슬립클러치 또는 과부하차단장치를 설치하여 적재장치에 과하중이 걸리지 않도록 할 것 나. 적재장치의 하중지지장치는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 하중지지장치에는 고정장치를 설치하는 등 트롤리 또는 컨테이너의 낙하를 방지할 수 있도록 할 것 2) 하중지지장치는 기계 바닥면과의 거리가 120mm를 초과하고 호퍼 가장자리까지의 거리가 25mm를 초과할 것. 다만, 가동유지장치를 설치하여 사용하는 경우에는 예외로 할 수 있음 3) 호퍼 측면의 높이는 호퍼 내부 위험구역까지의 설계치수가 2,250mm 이상 확보 되도록 할 것 다. 높이가 2,500mm를 초과하는 적재장치는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 하중지지장치의 이동경로 주위에는 방호울을 설치할 것. 다만, 자동개폐식의 경우에는 예외로 함 2) 트롤리 또는 컨테이너의 부정확한 위치로의 상승을 방지하기 위하여 전자감응식 방호장치(광전자식안전장치, 기계식 차단 기동 또는 베인 등)를 자동개폐식장치의 상부 가장자	가. 상승 후 기울어지는 방식(lift-tilt)의 적재장치가 식품파쇄기에 부착 또는 분리하여 설치된 경우에는 다음 요건을 만족할 것 1) 적재장치가 승강 또는 하강하더라도 파쇄기의 안정성이 상실되지 않을 것 2) 슬립클러치 또는 과부하차단장치를 설치하여 적재장치에 과하중이 걸리지 않도록 할 것 나. 적재장치의 하중지지장치는 다음 요건에 따라 설치되어 있을 것 1) 하중지지장치에는 고정장치를 설치하는 등 트롤리 또는 컨테이너의 낙하를 방지 2) 하중지지장치는 기계 바닥면과의 거리가 120mm를 초과하고 호퍼 가장자리까지의 거리가 25mm를 초과할 것. 다만, 가동유지장치를 설치하여 사용하는 경우에는 예외 3) 호퍼 측면의 높이는 호퍼 내부 위험구역까지의 설계치수가 2,250mm 이상 확보되어 있을 것 다. 높이가 2,500mm를 초과하는 적재장치는 다음 요건을 만족하여 설치되어 있을 것 1) 하중지지장치의 이동경로 주위에는 방호울이 설치되어 있을 것. 단, 자동개폐식의 경우는 예외 (예외항목 삭제) 2) 트롤리 또는 컨테이너의 부정확한 위치로의 상승을 방지하기 위하여 전자감응식 방호장치(광전자식안전장치, 기계식 차단 기동 또는 베인 등)가 자동개폐식장치의 상부 가장자리에 설치되어 있을 것(그림 5-7)
---	------------------------------	---	--

리에 설치할 것(그림 5-7)

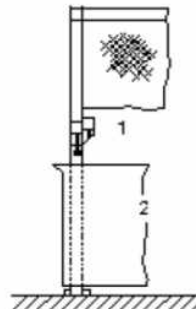


- 1: 방호 펜스
- 2: 피봇 차단 바
- 3: 컨테이너

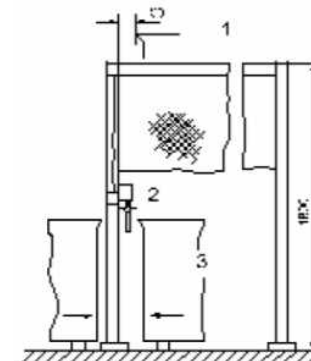
〈그림 5-7〉 컨테이너 위치에 대한 안전장치

라. 하중지지장치의 하강속도

- 1) 가동유지장치를 사용하는 경우 하강속도는 초당 0.4m 이하일 것
- 2) 가동유지장치를 사용하지 않거나 자동으로 조종되는 경우 하강속도는 초당 0.1m 이하일 것. 이 경우 트롤리 또는 컨테이너가 바닥에 닿기 전 마지막 0.5m는 가동유지장치에 의해 제어될 것

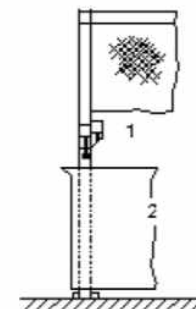


- 1: 차단 베인
- 2: 컨테이너



- 1: 방호 펜스
- 2: 피봇 차단 바
- 3: 컨테이너

〈그림 5-7〉 컨테이너 위치에 대한 안전장치

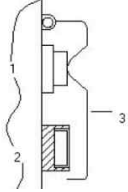
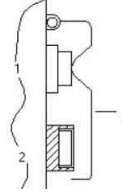
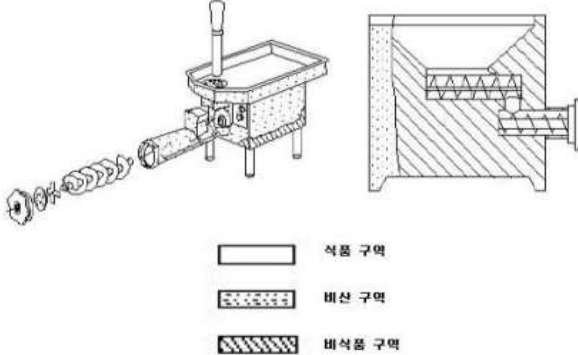


- 1: 차단 베인
- 2: 컨테이너

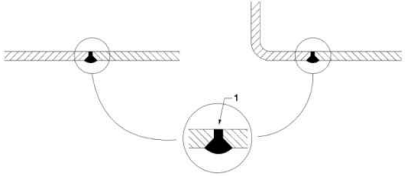
라. 하중지지장치의 하강속도

- 1) 가동유지장치가 사용된 경우 하강속도는 초당 0.4m 이하일 것
- 2) 가동유지장치를 사용하지 않거나 자동으로 조종되는 경우 하강속도는 초당 0.1m 이하일 것. 이 경우 트롤리 또는 컨테이너가 바닥에 닿기 전 마지막 0.5m는 가동유지장치에 의해 제어될 것

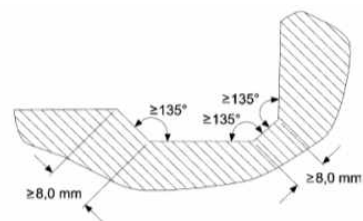
10	전기적 안전조치	가. 식품파쇄기는 사용조건 및 물청소 등으로 인해 감전위험이 높으므로 직접 또는 간접적인 물 분사에 전기부품이 노출되지 않는 구조이어야 한다. 나. 비상정지장치는 설치하지 않아도 되나, 이 경우 전원차단스위치를 조작위치에서 접근하기 쉬운 곳에 설치해야 한다. 다. 수분유입에 대한 방호는 다음과 같아야 한다. 1) 기계 본체, 본체 부착된 제어반, 작업장 내부에 설치된 제어반 등 외부 전기조작부품의 보호등급 IP X5일 것 2) IP X5 보호등급의 밀폐된 하우징을 가지고 하부가 개방된 기계내부의 전기조작부품은 직접 또는 간접적인 물 분사에 대한 보호를 위해 보호등급 IP X3일 것 3) IP X5 보호등급의 완전히 밀폐된 하우징을 가지는 기계내부의 전기조작부품 및 제어반 내부는 응축수에 대한 보호를 위해 보호등급 IP X2일 것 4) IP X5 보호등급의 완전히 밀폐된 하우징을 가지는 기계내부의 전기조작부품은 응축수에 대한 보호 및 손가락 및 손등의 충전부 접촉을 방지하기 위해 보호등급 IP X0일 것 라. 고압의 물청소로 인해 외부 전기조작장치에 물이 침투하지 못하도록 전기조작장치를 후드로 덮거나, 고압의 물청소에 적합한 멤브레인 스위치 또는 유사한 스위치를 사용해야 한다. 이 경우 외부 조작장치를 덮고 있는 후드는 전원의 투입/차단을 위해 들어 올릴 수가 있는 구조이어야 하며, 후드가 닫힌 경우 후드로 인해 전원차단 스위치의 사용이 제한되지 않아야 한다.(그림 5-8)	가. 식품파쇄기는 사용조건 및 물청소 등으로 인해 감전위험이 높으므로 직접 또는 간접적인 물 분사에 전기부품이 노출되지 않는 구조이어야 한다. (제작요건이므로 삭제하거나 배치설계로 이동) 나. 비상정지장치가 없는 경우 전원차단스위치가 조작위치에서 접근하기 쉬운 곳에 설치되어 있을 것 (비상정지장치가 반드시 설치되어 있어야 하므로 삭제) 다. 수분유입에 대한 방호는 다음과 같을 것 (제작요건이므로 삭제) 1) 기계 본체, 본체 부착된 제어반, 작업장 내부에 설치된 제어반 등 외부 전기조작부품의 보호등급 IP X5일 것 2) IP X5 보호등급의 밀폐된 하우징을 가지고 하부가 개방된 기계내부의 전기조작부품은 직접 또는 간접적인 물 분사에 대한 보호를 위해 보호등급 IP X3일 것 3) IP X5 보호등급의 완전히 밀폐된 하우징을 가지는 기계내부의 전기조작부품 및 제어반 내부는 응축수에 대한 보호를 위해 보호등급 IP X2일 것 4) IP X5 보호등급의 완전히 밀폐된 하우징을 가지는 기계내부의 전기조작부품은 응축수에 대한 보호 및 손가락 및 손등의 충전부 접촉을 방지하기 위해 보호등급 IP X0일 것 라. 고압의 물청소로 인해 외부 전기조작장치에 물이 침투하지 못하도록 전기조작장치를 후드로 덮거나, 고압의 물청소에 적합한 멤브레인 스위치 또는 유사한 스위치가 설치되어 있을 것. 이 경우 외부 조작장치를 덮고 있는 후드는 전원의 투입/차단을 위해 들어 올릴 수가 있는 구조이어야 하며, 후드가 닫힌 경우 후드로 인해 전원차단 스위치의 사용이 제한되지 않아야 함 (그림 5-8)
----	-------------	---	--

		 1: OFF 2: ON 3: 보호 후드(OFF) 〈그림 5-8〉 후드가 설치된 전원 투입/차단스위치 마. 식품파쇄기에는 기계 조작자 방향에서 조작할 수 있는 전원 투입/차단 스위치를 설치해야 하며, 전원 투입스위치는 불시에 작동되지 않도록 보호되어야 한다.	 1: OFF 2: ON 3: 보호 후드(OFF) 〈그림 5-8〉 후드가 설치된 전원 투입/차단스위치 마. 식품파쇄기에는 기계 조작자 방향에서 조작할 수 있는 전원 투입/차단 스위치를 설치해야 하며, 전원 투입스위치는 불시에 작동되지 않도록 보호되어야 한다. (제작요건이므로 삭제)
11	위생구역 구분	식품파쇄기의 위생구역은 다음 각 목과 같이 구분한다.  〈그림 5-9〉 식품파쇄기의 위생 구역 구분	위생에 대한 사항은 안전검사의 목적과 맞지 않으며, 제작요건이므로 삭제

		가. 식품구역이란 정상적인 작동상태에서 식품이 접촉되는 표면으로서 식품구역에 접촉된 식품은 주 생산 공정으로 회수되며, 해당하는 부위는 트레이 내측, 주입구 내측, 제한판, 주입 호퍼 가 장자리 및 내측, 워م 케이싱 내측, 스크루 컨베이어, 워م, 커터 및 칼날, 다공판, 잠금너트, 덮개 내측, 전자감응식방호장치, 보호 다공판, 보호후드 내측, 푸셔 등이다. 나. 비산구역이란 정상적인 작동상태에서 식품의 일부가 비산 또는 흘러내리는 표면으로서 비산구역에 접촉된 식품은 주 생산 공정으로 회수되지 않으며, 해당하는 부위는 파쇄기 케이싱 외측, 워م 케이싱 외측, 덮개 외측, 보호후드 외측, 운반대차 등이다. 다. 비식품구역이란 식품구역 또는 비산구역에 해당하지 않는 구역으로서 해당하는 부위는 발판, 플랫폼, 적재장치, 그 밖의 외측면 등이다.	
12	위생 및 청소	가. 식품구역의 모든 표면은 청소 또는 오염제거가 쉬워야 하며, 청소 후 물기가 자연스럽게 건조될 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 식품구역에 있는 다공판, 워م 케이싱, 스크루 컨베이어 등 청소가 쉽지 않은 부품에 대해서는 청소 및 오염제거 방법 등을 사용설명서에 제시해야 한다. 나. 식품파쇄기에 사용되는 재료는 위생에 관한 위험이 제거되거나 허용범위 내로 줄일 수 있는 것이어야 한다. 다. 식품구역의 재료는 식품 관련 법령에서 정한 기준에 적합한 재료로서 내식성, 무독성, 비흡수성(기술적 또는 기능적으로 불가피한 경우는 예외로 한다)이어야 하며 식품에 악취, 오염, 변질 등을 유발시키지 않아야 한다.	위생에 대한 사항은 안전검사의 목적과 맞지 않으며, 제작요건이므로 삭제

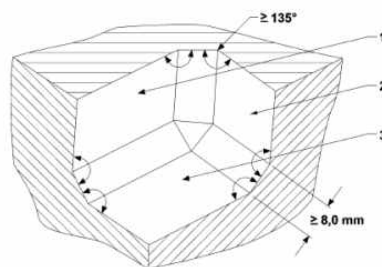
13	표면의 구조	가. 식품구역은 다음 요건에 적합해야 한다. 1) 표면은 매끄럽고 함몰 된 곳이 없을 것(그림 5-10)  1 매끄러운 표면 〈그림 5-10〉 식품구역의 매끄러운 표면 2) 내측 모서리는 각도가 90도 이상이며, 둥글기 반경(radii)은 3.2mm 이상일 것(그림 5-11). 다만, 작업공정 또는 제조 기술상의 이유 등으로 불가피 한 경우에는 예외로 할 수 있음  1: 기계가공 또는 벤딩 반경 2: 용접부 반경 〈그림 5-11〉 식품구역의 모서리각도 및 둥글기 반경	제작요건이므로 삭제
----	--------	--	------------

- 3) 모서리 각도가 135도 이상인 경우에는 모서리에 둥근 반경이 없어도 되나 두 개의 모서리 사이 거리는 8mm 이상일 것(그림 5-12)



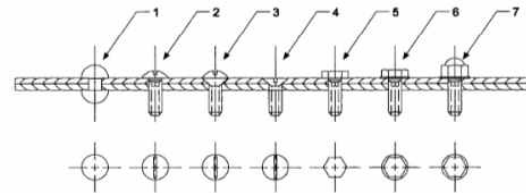
〈그림 5-12〉 식품구역의 모서리각도

- 4) 세 면이 만나서 이루는 모서리는 모서리 각도가 90도 이상이고 둥글기 반경은 6.4mm 이상일 것. 다만 모서리 각도가 135도 이상인 경우는 예외로 할 수 있음 (그림 5-13)



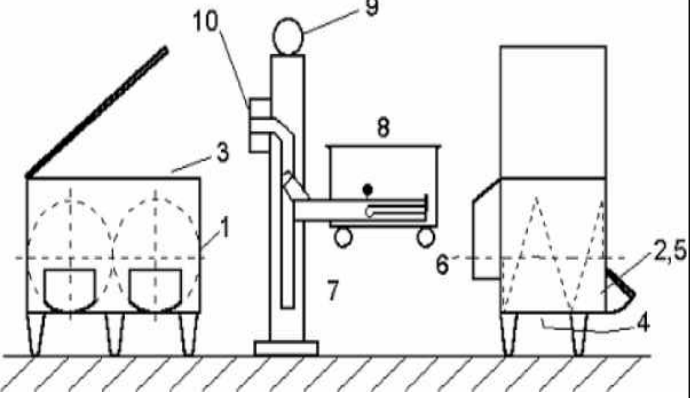
〈그림 5-13〉 식품구역의 인접한 표면

- 5) 홈(groove)은 내부 반경 3.2mm 이상, 깊이는 반경의 0.7배 미만일 것
 - 6) 표면 거칠기는 Rz 25 μ m 이하일 것
- 나. 비산구역은 다음 요건에 적합해야 한다.
- 1) 표면은 매끄러울 것(그림 5-10)
 - 2) 내측 모서리의 각도는 80도 이상이고, 둥글기 반경은 3.2mm 이상일 것
 - 3) 모서리가 세 면이 만나서 이루어진 경우 두 면 사이 모서리의 둥글기 반경은 6.4mm 이상일 것. 다만, 세 번째 면과 연결되는 부위의 둥글기 반경은 예외로 함
 - 4) 홈(groove)의 내부 반경은 3.2mm 이상이고, 깊이는 반경의 1배 미만일 것
 - 5) 나사 또는 리벳을 사용하는 경우 낮은 머리로서 그림 5-14에 표기된 형태만 사용하고 십자 나사, 육각 소켓머리 나사, 직경 3mm 미만의 나사는 사용을 금지할 것



- 1: 둥근머리 2: 일자 둥근머리 3: 일자 둥근 접시머리 4: 일자 접시머리
 5: 육각머리 6: 자리불이 육각머리 7: 육각캡 머리
 <그림 5-14> 허용 체결요소(Fasteners) - 머리 형태

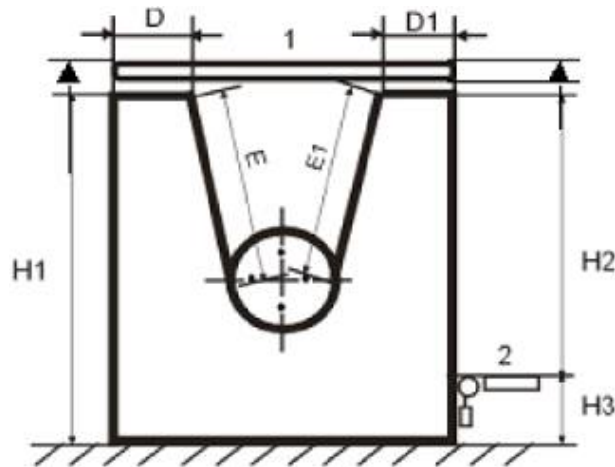
		6) 표면 거칠기는 Rz 25 μ m 이하일 것 다. 비식품구역의 표면은 가능한 매끈하고 오염의 우려가 있는 구멍, 흠 등이 존재하지 않아야 한다.	
14	표시	식품파쇄기에는 다음 각 목의 사항을 표시해야 한다. 가. 제조자명 및 주소 나. 제조자에 의한 형식 또는 형식번호 다. 제조연월 라. 일련번호 마. 자율안전확인표시	식품파쇄기에는 다음 각 목의 사항을 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 표시되어 있을 것 가. 제조자명 나. 제조자에 의한 형식 또는 형식번호 다. 제조연월 라. 자율안전확인표시 (신고제도 시작 이후 기계의 경우) 기존 삭제: 주소 및 일련번호
15	사용설명서	식품파쇄기 제조자는 다음의 각 목이 포함된 사용설명서를 사용자에게 제공해야 한다. 가. 주요 작동방법 나. 설비점검 기준표 및 점검표 다. 방호장치의 기능점검 라. 방호장치의 유지보수 마. 안전작업방법 바. 내부청소, 점검 등 내부 작업과 관련한 안전조치	제작요건이므로 삭제
추가	식품파쇄기 배치설계	-	식품파쇄기는 사용조건 및 물청소 등으로 인해 감전위험이 높으므로 직접 또는 간접적인 물 분사에 전기부품이 노출되지 않는 구조일 것

식품혼합기			
1	재료	식품혼합기에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용 조건에 적합해야 한다.	현장 상황에 따라 투입 재료의 특성은 변화할 수 있으므로 점검 필요, 기존 유지
2	위험 구역	식품혼합기의 위험 구역 구분은 다음과 같다.  1: 1구역 2: 2구역 3: 3구역 4: 4구역 5: 5구역 6: 6구역 7: 7구역 8: 8구역 9: 9구역 10: 10구역 〈그림 5-27〉 식품혼합기의 위험 구역	기존 유지

3	1구역에 대한 안전조치	가. 식품혼합기의 주입호퍼 안쪽의 스크루 컨베이어에 의한 위험구역에 접근을 방지하거나 안전하게 접근할 수 있도록 다음 중 어느 하나의 안전조치를 해야 한다. 1) 위험구역에 접근을 방지하기 위해 밀폐(주입장치 포함)구조(나목 참조)로 할 것 2) 덮개(다목 참조) 또는 방호울 등의 고정식 가드를 설치할 것 3) 광전자식안전장치를 설치(라목 참조)할 것 4) 위험구역까지 충분한 안전거리를 유지하거나 추가적인 안전조치(라목 참조)를 할 것 나. 밀폐식 구조의 주입호퍼는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 주입호퍼 및 주입장치는 완전히 밀폐되는 구조이거나 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리를 확보할 것 2) 탈착식장치에는 연동회로를 구성할 것 다. 덮개식 구조의 주입호퍼는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 주입호퍼의 덮개에는 연동회로를 구성할 것 2) 덮개의 개구부는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전틈새를 확보할 것 라. 연속작업 등 설비의 특성상 광전자식안전장치 또는 연동 덮개 등을 설치하지 못하는 경우에는 다음과 같은 안전조치를 해야 한다.	가. 식품혼합기의 주입호퍼 안쪽의 스크루 컨베이어에 의한 위험구역에 접근을 방지하거나 안전하게 접근할 수 있도록 다음 중 어느 하나의 안전조치가 되어있고 정상적으로 작동할 것 1) 위험구역에 접근을 방지하기 위해 밀폐(주입장치 포함)구조(나목 참조)로 되어 있을 것 2) 덮개(다목 참조) 또는 방호울 등의 고정식 가드가 설치되어 있을 것 3) 광전자식안전장치(라목 참조)가 설치되어 있을 것 4) 위험구역까지 충분한 안전거리를 유지하거나 추가적인 안전조치(라목 참조)가 되어 있을 것 나. 밀폐식 구조의 주입호퍼는 다음 요건을 만족할 것 1) 주입호퍼 및 주입장치는 완전히 밀폐되는 구조이거나 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리가 확보되어 있을 것 2) 탈착식장치에는 연동회로가 구성되어 있고, 정상적으로 작동할 것 다. 덮개식 구조의 주입호퍼는 다음 요건을 만족할 것 1) 주입호퍼의 덮개에는 연동회로가 구성되어 있고, 정상적으로 작동할 것 2) 덮개의 개구부는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전틈새가 확보되어 있을 것 라. 연속작업 등 설비의 특성상 광전자식안전장치 또는 연동 덮개 등이
---	--------------	---	---

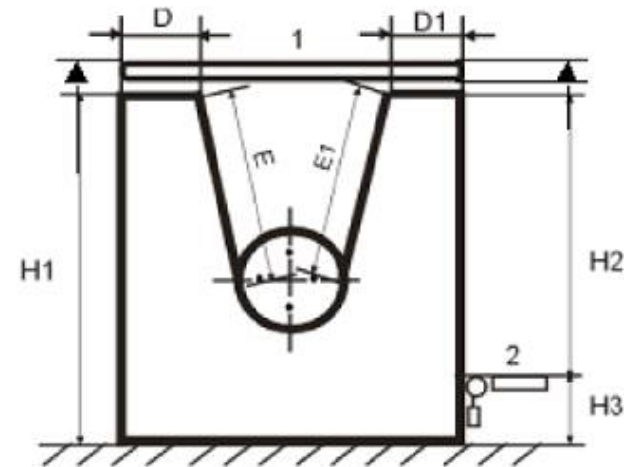
	1) 바닥에서 위험점까지의 거리가 2,250mm 이상일 것. 다만, 마목에서 제시한 추가적 안전조치에 만족하는 경우에만 가능 2) 바닥에서부터 호퍼 가장자리까지의 거리 H1이 1,600mm 이상일 것 3) 디딤판 또는 플랫폼 등 서 있는 위치로부터 호퍼 가장자리까지의 거리 H2가 1,100mm 이상일 것(그림 5-28) 마. 광전자식안전장치를 설치하지 못하는 구조의 주입호퍼에는 라목과 별개로 다음의 조치를 추가로 적용해야 한다. 1) 높이가 1,600mm를 초과하는 경우 거울, 레벨 지시기 등을 설치하여 호퍼 안쪽의 감시가 가능하도록 할 것 2) 바깥쪽 벽은 매끄러운 수직면과 같이 기계에 작업자가 올라가는 것을 방지하기 위한 구조일 것 바. 주입호퍼에 디딤판을 설치하는 경우 디딤판의 구조는 다음 요건에 적합해야 한다. 1) 디딤판 또는 플랫폼으로부터 주입호퍼 내의 위험점까지의 거리가 2,250mm 이하인 경우에는 디딤판 또는 플랫폼에 연동회로를 구성할 것 2) 디딤판 바닥은 미끄러지지 않는 구조로서 폭 500mm, 길이 400mm, 발끝막이 높이 15mm 이상일 것. 다만, 디딤판의 높이가 500mm 이내인 경우에는 폭 400mm, 길이	설치되지 못한 경우에는 다음과 같은 안전조치가 되어 있을 것 1) 바닥에서 위험점까지의 거리가 2,250mm 이상일 것. 다만, 마목에서 제시한 추가적 안전조치에 만족하는 경우에만 가능 2) 바닥에서부터 호퍼 가장자리까지의 거리 H1이 1,600mm 이상일 것 3) 디딤판 또는 플랫폼 등 서 있는 위치로부터 호퍼 가장자리까지의 거리 H2가 1,100mm 이상일 것(그림 5-1) 마. 광전자식안전장치를 설치하지 못하는 구조의 주입호퍼에는 라목과 별개로 다음의 조치가 추가로 적용되어 있을 것 1) 높이가 1,600mm를 초과하는 경우 거울, 레벨 지시기 등을 설치하여 호퍼 안쪽의 감시가 가능하도록 할 것 2) 바깥쪽 벽은 매끄러운 수직면과 같이 기계에 작업자가 올라가는 것을 방지하기 위한 구조일 것 바. 주입호퍼에 디딤판을 설치하는 경우 디딤판의 구조는 다음 요건에 적합할 것 1) 디딤판 또는 플랫폼으로부터 주입호퍼 내의 위험점까지의 거리가 2,250mm 이하인 경우에는 디딤판 또는 플랫폼에 연동회로가 구성되어 있고, 정상적으로 작동할 것 2) 디딤판 바닥은 미끄러지지 않는 구조로서 폭 500mm, 길이 400mm, 발끝막이 높이 15mm 이상일 것. 다만, 디딤판의 높이가 500mm 이내인 경우에는 폭 400mm, 길이 350mm
--	---	--

	이 350mm 이상일 것 3) 플랫폼에는 폭(B)은 500mm 이상의 접근계단을 설치하고 길이는 호퍼의 길이에 따라 적합한 치수로 설치할 것(그림 5-28, 5-29) 4) 플랫폼의 높이가 500mm를 초과하는 경우에는 중간 디딤판, 계단 또는 사다리, 손잡이 등 추락방지를 위한 조치를 하고 바닥은 미끄러지지 않는 구조의 충분한 넓이로서 다른 것과 등 간격을 유지할 것 5) 중간 디딤판은 폭 300mm 이상, 길이 200mm 이상이어야 하며, 사다리의 발판은 길이 500mm 이상, 폭 80mm 이상이고, 사다리 각도는 수평으로부터 70도 미만일 것 사. 주입호퍼의 모든 가장자리부에는 다음 중 하나의 안전장치를 설치해야 한다. 1) 기계식차단봉 2) 광전자식안전장치 3) 탈착식방호다공판 아. 사목에 따라 안전장치를 설치하더라도 작업장소(바닥, 고정식 디딤판 또는 고정식 플랫폼 등을 포함한다)로부터 호퍼 가장자리에 설치된 안전장치 상부의 가장자리를 넘어 호퍼 내부 위험점까지의 거리가 2,250mm를 초과하지 않아야 한다.	이상일 것 3) 플랫폼에는 폭(B)은 500mm 이상의 접근계단을 설치하고 길이는 호퍼의 길이에 따라 적합한 치수로 설치되어 있을 것 (그림 6-1, 6-2) 4) 플랫폼의 높이가 500mm를 초과하는 경우에는 중간 디딤판, 계단 또는 사다리, 손잡이 등 추락방지를 위한 조치를 하고 바닥은 미끄러지지 않는 구조의 충분한 넓이로서 다른 것과 등 간격이 유지되어 있을 것 5) 중간 디딤판은 폭 300mm 이상, 길이 200mm 이상이어야 하며, 사다리의 발판은 길이 500mm 이상, 폭 80mm 이상이고, 사다리 각도는 수평으로부터 70도 미만일 것 사. 주입호퍼의 모든 가장자리부에는 다음 중 하나의 안전장치가 설치되어 있을 것 1) 기계식차단봉 2) 광전자식안전장치 3) 탈착식방호다공판 아. 사목의 안전장치가 설치되어 있더라도 작업장소(바닥, 고정식 디딤판 또는 고정식 플랫폼 등을 포함한다)로부터 호퍼 가장자리에 설치된 안전장치 상부의 가장자리를 넘어 호퍼 내부 위험점까지의 거리가 2,250mm를 초과하지 않을 것
--	---	--



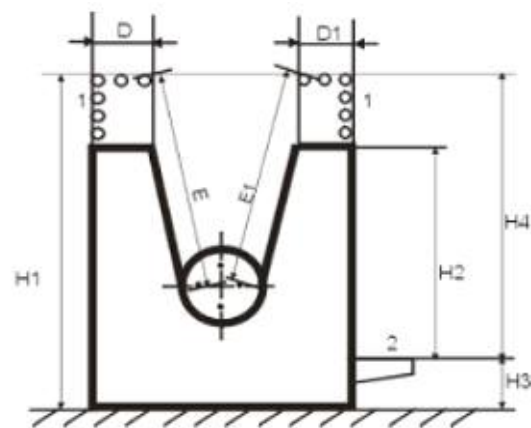
- 1: 기계식차단봉
2: 인터록 디딤판
 $H1 \geq 1600\text{mm}$ $H2 \geq 1100\text{mm}$
 $H3 \geq 500\text{mm}$ (중간 발판 포함)
 $H1 + D + E \geq 2250\text{mm}$
 $H3 + H2 + D1 + E1 \geq 2250\text{mm}$

〈그림 5-28〉 개방형 혼합용기, 기계식차단봉, 광전자식안전장치, 인터록 디딤판을 가진 혼합기의 안전거리



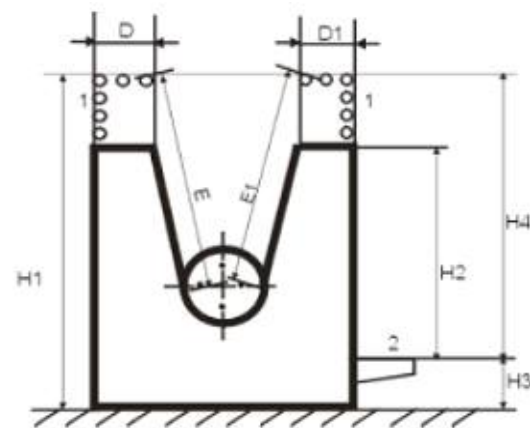
- 1: 기계식차단봉
2: 인터록 디딤판
 $H1 \geq 1600\text{mm}$ $H2 \geq 1100\text{mm}$
 $H3 \geq 500\text{mm}$ (중간 발판 포함)
 $H1 + D + E \geq 2250\text{mm}$
 $H3 + H2 + D1 + E1 \geq 2250\text{mm}$

〈그림 6-1〉 개방형 혼합용기, 기계식차단봉, 광전자식안전장치, 인터록 디딤판을 가진 혼합기의 안전거리



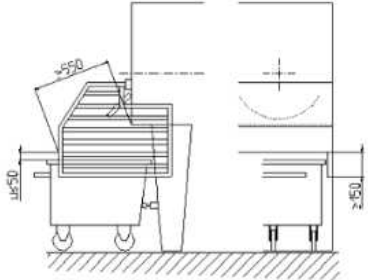
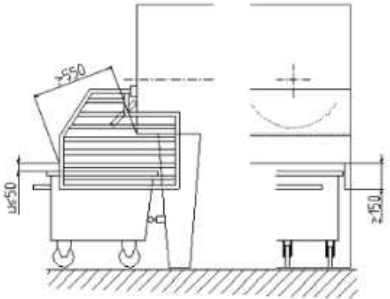
- 1: 탈착식 보호 다공판
 2: 고정식 플랫폼
 $H1 \geq 1600\text{mm}$ $H2 \geq 1100\text{mm}$
 $H3 \geq 500\text{mm}$ (중간 발판 포함)
 $H4 \geq 1600\text{mm}$
 $H1 + D + E \geq 2250\text{mm}$
 $H4 + D1 + E \geq 2250\text{mm}$

〈그림 5-29〉 개방형 혼합 용기, 방호다공판, 고정식 플랫폼을 가진 혼합기의 안전거리



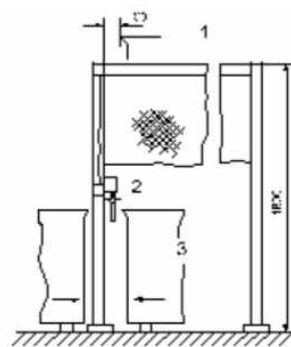
- 1: 탈착식 보호 다공판
 2: 고정식 플랫폼
 $H1 \geq 1600\text{mm}$ $H2 \geq 1100\text{mm}$
 $H3 \geq 500\text{mm}$ (중간 발판 포함)
 $H4 \geq 1600\text{mm}$
 $H1 + D + E \geq 2250\text{mm}$
 $H4 + D1 + E \geq 2250\text{mm}$

〈그림 6-2〉 개방형 혼합 용기, 방호다공판, 고정식 플랫폼을 가진 혼합기의 안전거리

4	2구역에 대한 안전조치	식품혼합기 배출구 측에는 혼합 축 등 위험구역의 접근을 방지하기 위해 보호후드 등 가드를 설치해야 한다. 1) 가드는 작업방향으로 550mm 이상 돌출되어야 하며, 측면으로도 돌출되도록 할 것 2) 트롤리 또는 컨테이너와 보호후드 사이의 간격은 50mm 이하일 것(그림 5-30) 3) 측면으로부터의 접근도 방호될 것 4) 보호후드 또는 트롤리, 컨테이너가 방호 위치로부터 50mm 이상 벗어날 경우 혼합 축이 정지하거나 배출 플랩이 닫힐 것 5) 그릴 모양의 보호후드를 사용하거나 막대 형태의 보호후드를 사용할 경우 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리를 확보할 것 6) 보호후드 또는 배출 플랩은 혼합기의 작동과 연동될 것  〈그림 5-30〉 혼합기 배출구 - 보호 후드	식품혼합기 배출구 측에는 혼합 축 등 위험구역의 접근을 방지하기 위해 보호후드 등 가드가 설치되어 있을 것 1) 가드는 작업방향으로 550mm 이상 돌출되어야 하며, 측면으로도 돌출되어 있을 것 2) 트롤리 또는 컨테이너와 보호후드 사이의 간격은 50mm 이하일 것(그림 6-3) 3) 측면으로부터의 접근도 방호될 것 4) 보호후드 또는 트롤리, 컨테이너가 방호 위치로부터 50mm 이상 벗어날 경우 혼합 축이 정지하거나 배출 플랩이 닫힐 것 5) 그릴 모양의 보호후드를 사용하거나 막대 형태의 보호후드를 사용할 경우 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리가 확보되어 있을 것 6) 보호후드 또는 배출 플랩은 혼합기의 작동과 연동될 것  〈그림 6-3〉 혼합기 배출구 - 보호 후드
---	--------------	---	---

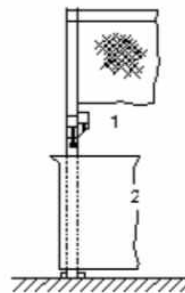
5	3구역에 대한 안전조치	가. 혼합용기 덮개 등을 인력으로 조작하는 경우에는 다음 요건에 적합해야 한다. 1) 덮개를 열고 닫는데 필요한 힘이 250N을 넘지 않을 것 2) 카운터웨이트, 스프링 등을 이용하여 덮개가 급격하게 닫히지 않도록 할 것 3) 덮개에는 손잡이를 설치할 것 나. 동력으로 조작하는 경우 다음 각 호에 따른 안전조치를 해야 한다. 1) 덮개를 내릴 때 혼합용기 전면과의 거리가 200mm 이내에서는 내리는 속도가 초당 50mm를 초과하지 않을 것. 이 경우 측정 위치는 덮개의 개방 폭이 가장 넓은 곳에 위치해야 함 2) 덮개의 닫힘 조작은 가동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동되도록 할 것 3) 배관 또는 호스의 파손 등으로 인해 동력이 차단된 경우 덮개의 움직임이 정지될 것	가. 혼합용기 덮개 등을 인력으로 조작하는 경우에는 다음 요건에 적합할 것 1) 덮개를 열고 닫는데 필요한 힘이 250N을 넘지 않을 것 2) 카운터웨이트, 스프링 등을 이용하여 덮개가 급격하게 닫히지 않을 것 3) 덮개에는 손잡이가 설치되어 있을 것 나. 동력으로 조작하는 경우 다음 각 호에 따른 안전조치가 되어 있을 것 1) 덮개를 내릴 때 혼합용기 전면과의 거리가 200mm 이내에서는 내리는 속도가 초당 50mm를 초과하지 않을 것. 이 경우 측정 위치는 덮개의 개방 폭이 가장 넓은 곳에 위치할 것 2) 덮개의 닫힘 조작은 가동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동될 것 3) 배관 또는 호스의 파손 등으로 인해 동력이 차단된 경우 덮개의 움직임이 정지될 것
6	5구역에 대한 안전조치	구동장치의 위험구역에 접근하는 것을 방지하기 위하여 고정식 가드(하우징 덮개 등을 말한다)가 설치되어야 한다.	구동장치의 위험구역에 접근하는 것을 방지하기 위하여 고정식 가드(하우징 덮개 등을 말한다)가 설치되어 있을 것
7	7구역에서 10구역에 대한	가. 식품혼합기에 적재장치를 부착 또는 분리하여 설치하는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 적재장치가 승강 또는 하강하더라도 혼합기의 안정성이 상실되지 않을 것	가. 식품혼합기에 적재장치를 부착 또는 분리하여 설치하는 경우에는 다음 요건을 만족할 것 1) 적재장치가 승강 또는 하강하더라도 혼합기의 안정성이 상실되지 않을 것

안전조치	2) 슬립클러치 또는 과부하차단장치를 설치하여 적재장치에 과하중이 걸리지 않도록 할 것 나. 적재장치의 하중지지장치는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 하중지지장치에는 고정장치를 설치하는 등 트롤리 또는 컨테이너의 낙하를 방지할 수 있도록 할 것 2) 하중지지장치는 기계 바닥면과의 거리가 120mm를 초과하고 호퍼 가장자리까지의 거리가 25mm를 초과할 것. 다만, 가동유지장치를 설치하여 사용하는 경우에는 예외로 할 수 있음 3) 호퍼 측면의 높이는 호퍼 내부 위험구역까지의 설계치수가 2,250mm 이상 확보 되도록 할 것 다. 높이가 2,500mm를 초과하는 적재장치는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 하중지지 장치의 이동경로 주위에는 방호울을 설치할 것. 다만, 자동개폐식의 경우에는 예외로 함 2) 트롤리 또는 컨테이너의 부정확한 위치로의 상승을 방지하기 위하여 전자감응식 방호장치(광전자식안전장치, 기계식 차단기동 또는 베인 등을 말한다)를 자동개폐식 장치의 상부 가장자리에 설치할 것(그림 5-31)	2) 슬립클러치 또는 과부하차단장치가 작동하여 적재장치에 과하중이 걸리지 않을 것 나. 적재장치의 하중지지장치는 다음 요건을 만족할 것 1) 하중지지장치에는 고정장치가 설치되어 트롤리 또는 컨테이너의 낙하를 방지할 것 2) 하중지지장치는 기계 바닥면과의 거리가 120mm를 초과하고 호퍼 가장자리까지의 거리가 25mm를 초과할 것 3) 호퍼 측면의 높이는 호퍼 내부 위험구역까지의 설계치수가 2,250mm 이상 확보되어 있을 것 다. 높이가 2,500mm를 초과하는 적재장치는 다음 요건을 만족할 것 1) 하중지지 장치의 이동경로 주위에는 방호울이 설치되어 있을 것. 다만, 자동개폐식의 경우에는 예외 2) 트롤리 또는 컨테이너의 부정확한 위치로의 상승을 방지하기 위한 전자감응식 방호장치(광전자식안전장치, 기계식 차단기동 또는 베인 등을 말한다)가 자동개폐식 장치의 상부 가장자리에 설치되어 있을 것(그림 6-4)
------	--	--

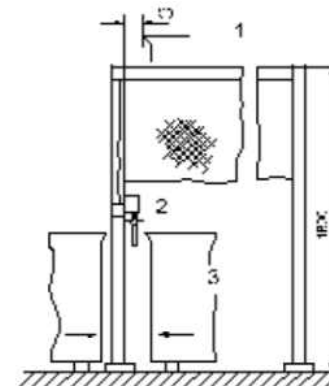


- 1: 방호 펜스
- 2: 피봇 차단 바
- 3: 컨테이너

〈그림 5-31〉 컨테이너 위치에 대한 안전장치

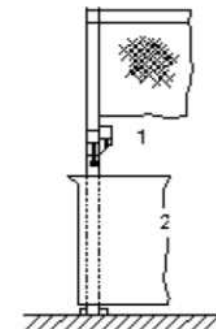


- 1: 차단 베인
- 2: 컨테이너



- 1: 방호 펜스
- 2: 피봇 차단 바
- 3: 컨테이너

〈그림 6-4〉 컨테이너 위치에 대한 안전장치



- 1: 차단 베인
- 2: 컨테이너

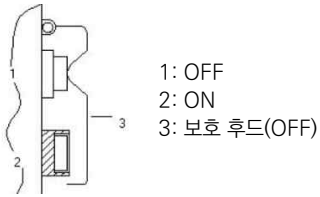
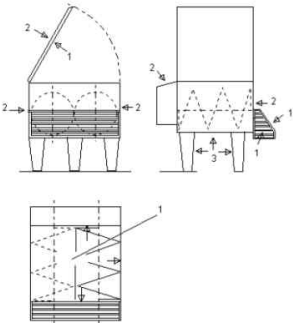
라. 하중지지장치의 하강속도

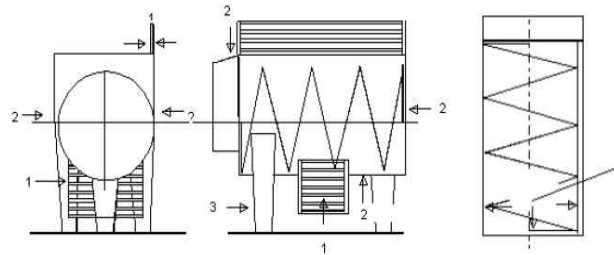
- 1) 가동유지장치를 사용하는 경우 하강속도는 초당 0.4m 이하일 것
- 2) 가동유지장치를 사용하지 않거나 자동으로 조종되는 경우 하강속도는 초당 0.1m 이하일 것. 다만, 이 경우 트롤리 또는 컨테이너가 바닥에 닿기 전 마지막 0.5m는 가동유지장치에 의해 제어될 것

라. 하중지지장치의 하강속도

- 1) 가동유지장치를 사용하는 경우 하강속도는 초당 0.4m 이하일 것
- 2) 가동유지장치를 사용하지 않거나 자동으로 조종되는 경우 하강속도는 초당 0.1m 이하일 것. 다만, 이 경우 트롤리 또는 컨테이너가 바닥에 닿기 전 마지막 0.5m는 가동유지장치에 의해 제어될 것

8	전기적 안전조치	가. 식품혼합기는 사용조건 및 물청소 등으로 인해 감전위험이 높으므로 직접(또는 간접)적인 물 분사에 전기 부품이 노출되는 가능성이 최소화 될 수 있는 구조이어야 한다. 나. 비상정지장치는 설치하지 않아도 되나, 이 경우 전원차단스위치를 조작위치에서 접근하기 쉬운 곳에 설치해야 한다. 다. 수분유입에 대한 방호는 다음과 같아야 한다. 1) 기계 본체, 본체 부착된 제어반, 작업장 내부에 설치된 제어반 등 외부 전기조작부품의 보호등급 IP X5 일 것 2) IP X5 보호등급의 밀폐된 하우징을 가지고 하부가 개방된 기계내부의 전기조작부품은 직접 또는 간접적인 물 분사에 대한 보호를 위해 보호등급 IP X3일 것 3) IP X5 보호등급의 완전히 밀폐된 하우징을 가지는 기계내부의 전기조작부품 및 제어반 내부는 응축수에 대한 보호를 위해 보호등급 IP X2일 것 4) IP X5 보호등급의 완전히 밀폐된 하우징을 가지는 기계내부의 전기조작부품은 응축수에 대한 보호 및 손가락 및 손등의 충전부 접촉을 방지하기 위해 보호등급 IP X0일 것 라. 고압의 물청소로 인해 외부 전기조작장치에 물이 침투하지 못하도록 전기조작장치를 후드로 덮거나, 고압의 물청소에 적합한 멤브레인 스위치 또는 유사한 스위치를 사용해야 한다. 이 경우 외부 조작장치를 덮고 있는 후드는 전원의 투입/차단을 위해 들어 올릴 수가 있는 구조이어야 하며, 후드가 닫힌 경우 후드로 인해 전원차단 스위치의 사용이 제한되지 않아야 한다. (그림 5-32)	가. 식품혼합기는 사용조건 및 물청소 등으로 인해 감전위험이 높으므로 직접(또는 간접)적인 물 분사에 전기 부품이 노출되는 가능성이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. (제작요건이므로 삭제하거나 배치설계로 이동) 나. 비상정지장치가 설치되어 있지 않더라도, 전원차단스위치를 조작위치에서 접근하기 쉬운 곳에 설치되어 있을 것 다. 수분유입에 대한 방호는 다음과 같을 것 (제작요건이므로 삭제) 1) 기계 본체, 본체 부착된 제어반, 작업장 내부에 설치된 제어반 등 외부 전기조작부품의 보호등급 IP X5 일 것 2) IP X5 보호등급의 밀폐된 하우징을 가지고 하부가 개방된 기계내부의 전기조작부품은 직접 또는 간접적인 물 분사에 대한 보호를 위해 보호등급 IP X3일 것 3) IP X5 보호등급의 완전히 밀폐된 하우징을 가지는 기계내부의 전기조작부품 및 제어반 내부는 응축수에 대한 보호를 위해 보호등급 IP X2일 것 4) IP X5 보호등급의 완전히 밀폐된 하우징을 가지는 기계내부의 전기조작부품은 응축수에 대한 보호 및 손가락 및 손등의 충전부 접촉을 방지하기 위해 보호등급 IP X0일 것 라. 고압의 물청소로 인해 외부 전기조작장치에 물이 침투하지 못하도록 전기조작장치를 후드로 덮거나, 고압의 물청소에 적합한 멤브레인 스위치 또는 유사한 스위치가 설치되어 있을 것. 이 경우 외부 조작장치를 덮고 있는 후드는 전원의 투입/차단을 위해 들어 올릴 수가 있는 구조이어야 하며, 후드가 닫힌 경우 후드로 인해 전원차단 스위치의 사용이 제한되지 않아야 함 (그림 6-5) (제작요건이므로 삭제)
---	-------------	---	--

		 1: OFF 2: ON 3: 보호 후드(OFF) 〈그림 5-32〉 후드가 설치된 전원 투입/차단스위치 마. 식품혼합기에는 기계 조작자 방향에서 조작할 수 있는 전원 투입/차단 스위치를 설치해야 하며, 전원 투입스위치는 불시에 작동되지 않도록 보호되어야 한다.	 1: OFF 2: ON 3: 보호 후드(OFF) 〈그림 6-5〉 후드가 설치된 전원 투입/차단스위치 마. 식품혼합기에는 기계 조작자 방향에서 조작할 수 있는 전원 투입/차단 스위치를 설치해야 하며, 전원 투입스위치는 불시에 작동되지 않도록 보호되어야 한다. (제작요건이므로 삭제)
9	위생구역 구분	식품혼합기의 위생구역은 다음 각 목과 같이 구분한다.(그림 5-33, 5-34)  1: 식품구역 2: 비산구역 3: 비 식품구역 〈그림 5-33〉 전면 배출구가 있는 식품혼합기 위생구역 구분	위생에 대한 사항은 안전검사의 목적과 맞지 않으며, 제작요건이므로 삭제



1: 식품구역 2: 비산구역 3: 비식품구역
 〈그림 5-34〉 하부 배출구가 있는 식품혼합기 위생 구역 구분

- 가. 식품구역이란 정상적인 작동상태에서 식품이 접촉되는 표면으로서 식품구역에 접촉된 식품은 주 생산 공정으로 회수되며, 해당하는 부품 혼합용기 내측 및 림, 혼합 축, 덮개 내측, 다공판, 전자감응식방호장치, 주입 스크루, 배출 플랩내측 등이다.
- 나. 비산구역이란 정상적인 작동상태에서 식품의 일부가 비산 또는 흘러내리는 표면으로서 비산구역에 접촉된 식품은 주 생산 공정으로 회수되지 않으며, 해당하는 부품은 혼합용기 외측, 덮개 외측, 보호후드 외측, 운반대차 등이다.
- 다. 비식품구역이란 식품구역 또는 비산구역에 해당하지 않는 구역으로서 해당하는 부품은 발판, 플랫폼, 적재장치, 그 밖의 외측면 등이다.

10	위생 및 청소	가. 식품구역의 모든 표면은 청소 또는 오염제거가 쉬워야 하며, 청소 후 물기가 자연스럽게 건조될 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 식품구역에 있는 다공판, 원케이싱, 스크루 컨베이어 등 청소가 쉽지 않은 부품에 대해서는 청소 및 오염제거 방법 등을 사용설명서에 제시해야 한다. 나. 식품혼합기에 사용되는 재료는 위생에 관한 위험이 제거되거나 허용범위 내로 줄일 수 있는 것이어야 한다. 다. 식품구역의 재료는 식품 관련 법령에서 정한 기준에 적합한 재료로서 내식성, 무독성, 비흡수성(기술적 또는 기능적으로 불가피한 경우는 예외로 한다)이어야 하며 식품에 악취, 오염, 변질 등을 유발시키지 않아야 한다.	위생에 대한 사항은 안전검사의 목적과 맞지 않으며, 제작요건이므로 삭제
11	표면의 구조	가. 식품구역은 다음 요건에 적합해야 한다. 1) 표면은 매끄럽고 함몰 된 곳이 없을 것(그림 5-35) 1: 매끄러운 표면 〈그림 5-35〉 식품구역의 매끄러운 표면	제작요건이므로 삭제

- 2) 내측 모서리는 각도가 90도 이상이며, 둥글기 반경(radii)은 3.2mm 이상일 것(그림 5-36). 다만, 작업공정 또는 제조 기술상의 이유 등으로 불가피한 경우에는 예외로 할 수 있음

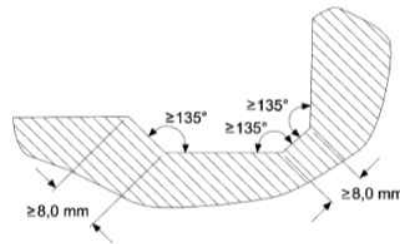


1: 기계가공 또는 벤딩 반경

2: 용접부 반경

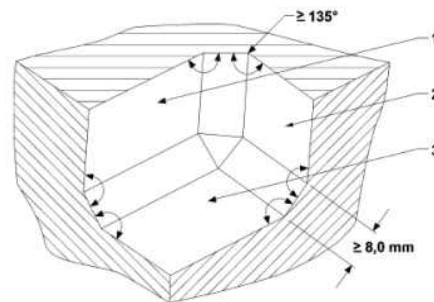
〈그림 5-36〉 식품구역의 모서리각도 및 둥글기 반경

- 3) 모서리 각도가 135도 이상인 경우에는 모서리에 둥근 반경이 없어도 되나 두 개의 모서리 사이 거리는 8mm 이상일 것(그림 5-37)



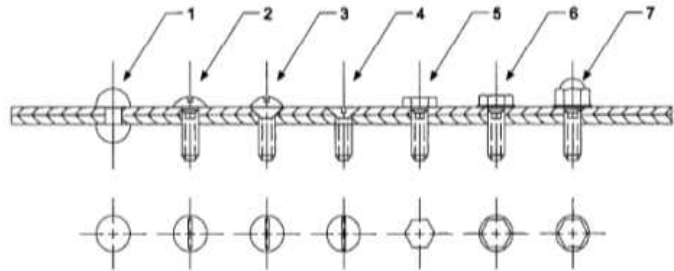
〈그림 5-37〉 식품구역의 모서리각도

- 4) 세 면이 만나서 이루는 모서리는 각도가 90도 이상이고
둥글기 반경은 6.4mm 이상일 것. 다만, 모서리 각도가
135도 이상인 경우는 예외로 할 수 있음(그림 5-38)



〈그림 5-38〉 식품구역의 인접한 표면

- 5) 홈(groove)은 내부 반경 3.2mm 이상, 깊이는 반경의
0.7배 미만일 것
- 6) 표면 거칠기는 Rz 25 μ m 이하일 것
- 나. 비산구역은 다음 요건에 적합해야 한다.
- 1) 표면은 매끄러울 것(그림 5-35)
 - 2) 내측 모서리의 각도는 80도 이상이고, 둥글기 반경은 3.2mm
이상일 것
 - 3) 모서리가 세 면이 만나서 이루어진 경우 두 면 사이 모서
리의 둥글기 반경은 6.4mm 이상일 것. 다만, 세 번째 면
과 연결되는 부위의 둥글기 반경은 예외로 함

		4) 홈(groove)의 내부 반경은 3.2mm 이상이고, 깊이는 반경의 1배 미만일 것 5) 나사 또는 리벳을 사용하는 경우 낮은 머리로서 그림 5-36에 표기된 형태만 사용하고 십자 나사, 육각 소켓머리 나사, 직경 3mm 미만의 나사는 사용을 금지할 것  1: 둥근머리 2: 일자 둥근머리 3: 일자 둥근 접시머리 4: 일자 접시머리 5: 육각머리 6: 자리불이 육각머리 7: 육각캡 머리 〈그림 5-36〉 허용 체결요소(Fasteners) - 머리 형태 6) 표면 거칠기는 Rz 25μm 이하일 것 다. 비식품구역의 표면은 가능한 매끈하고 오염의 우려가 있는 구멍, 홈 등이 존재하지 않아야 한다.	
12	표시	식품혼합기에는 다음 각 목의 사항을 표시해야 한다. 가. 제조자명 및 주소 나. 제조자에 의한 형식 또는 형식번호 다. 제조연월	식품혼합기에는 다음 각 목의 사항을 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 표시되어 있을 것 가. 제조자명 나. 제조자에 의한 형식 또는 형식번호

		라. 일련번호 마. 자율안전확인표시	다. 제조연월 라. 자율안전확인표시 기존 삭제: 주소 및 일련번호
13	사용설명서	식품혼합기 제조자는 다음의 각 목이 포함된 사용설명서를 사용자에게 제공해야 한다. 가. 주요 작동방법 나. 설비점검 기준표 및 점검표 다. 방호장치의 기능점검 라. 방호장치의 유지보수 마. 안전작업방법 바. 내부청소, 점검 등 내부 작업과 관련한 안전조치	제작요건이므로 삭제
추가	식품혼합기 배치설계	-	식품혼합기는 사용조건 및 물청소 등으로 인해 감전위험이 높으므로 직접(또는 간접)적인 물 분사에 전기 부품이 노출되는 가능성이 최소화될 수 있는 구조일 것

연구진

연구기관 : 동아대학교 산학협력단

연구책임자 : 신상문 (교수, 동아대학교)

연구원 : 이용희 (교수, 동아대학교)

연구원 : 최지원 (교수, 동아대학교)

연구원 : 정홍인 (교수, 경성대학교)

연구원 : 윤진성 (감독관, 한국 뷰로베리타스(주))

연구보조원 : 이예경 (연구원, 동아대학교)

연구보조원 : 김원진 (학부생, 동아대학교)

연구보조원 : 허신욱 (학부생, 동아대학교)

연구보조원 : 김지후 (학부생, 동아대학교)

연구보조원 : 김혜환 (학부생, 경성대학교)

연구상대역 : 전소영 (과장, 산업안전연구실)

연구기간

2023. 04. 28. ~ 2023. 10. 31.

본 연구는 산업안전보건연구원의 2023년도 위탁연구 용역사업에 의한 것임

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며,
우리 연구원의 공식견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

산업안전보건연구원장

혼합기 및 파쇄기 등의 안전검사 대상포함 방안
(2023-산업안전보건연구원-804)

발 행 일 : 2023년 10월 31일

발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 김은아: 동아

연구책임자 대학교 교수 신상문: 안전보건공단 산업안

발 행 처 전보건연구원: (44429) 울산광역시 중구

주 소 종가로 400: 052- 703- 0848

전 화

팩 스 : 052-703-0334

Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>

I S B N : 979-11-93642-30-06

공공안심글꼴 : 무료글꼴, 한국출판인회의, Kopub바탕체/돋움체