

특별교육 대상 작업별 사고재해 분석 및 제도 개선방안 마련 연구

장서일·신인재·함병호·박주원·박명남·이훈기

산업재해예방
안전보건공단
산업안전보건연구원



제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 “특별교육 대상 작업별 사고재해 분석 및 제도 개선방안 마련 연구”의 최종 보고서로 제출합니다.

2023년 10월

연구진

연구기관 : (사)미래안전문화포럼

연구책임자 : 장서일 (안전연구이사, 미래안전문화포럼)

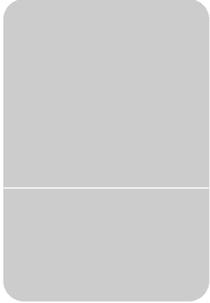
연구원 : 신인재 (이사장, 미래안전문화포럼)

연구원 : 함병호 (교수, 한국교통대학교)

연구원 : 박주원 (연구원, 아주대학교 대학원)

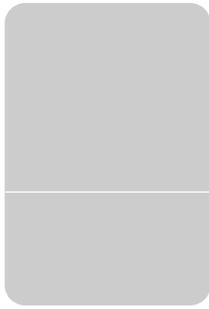
연구원 : 박명남 (이사, (주)SPESYS)

연구보조원 : 이훈기 (석사과정, 명지대학교)



목 차

I. 서론	1
1. 연구목적 및 필요성	1
2. 연구목표	2
1) 중대재해조사 자료의 분석	2
2) 특별교육 대상 39개 작업별 사고재해자 수 등 위험도 추정 및 적정성 검토	2
3) 39개 작업 외 산업재해 감소를 위한 특별교육 대상 도출	2
4) 특별교육 제도 개선안 마련	3
5) 시행규칙 개정안 마련 및 규제영향분석	3
II. 연구내용 및 방법	7
1. 연구내용	7
2. 연구방법	18
1) 문헌조사	18
2) 통계분석 및 사고자료 분석	18
3) 현장 실무자 및 전문가 의견 수렴	18



목 차

Ⅲ. 선행연구 조사 결과	23
1. 학술지 조사	23
2. 연구보고서 조사	27
3. 소결	30
Ⅳ. 재해개요 분석 결과	35
1. 통계분석 전처리	35
1) 데이터 정제	35
2) 키워드 선정 및 문장구조 분석	36
2. 사망자 재해개요 분석	38
1) 원인작업 분석	38
2) 기인물 분석	40
3) 특별교육 대상 작업의 사망자 분석	43
4) 특별교육 대상 작업의 위험도 추정	56
3. 사고재해자 재해개요 분석	63

4. 소결	70
-------------	----

V. 설문조사 분석 결과 77

1. 설문문항 설계 및 자료 처리	77
--------------------------	----

2. 1차 설문조사의 개요	79
----------------------	----

3. 설문조사 종합 결과분석	82
-----------------------	----

1) 업체의 일반 정보	83
--------------------	----

2) 응답자의 인구통계학적 특성	90
-------------------------	----

3) 특별교육 현황	93
------------------	----

4) 전반적인 특별교육에 대한 인식	95
---------------------------	----

5) 산업현장에서 주로 사용하는 특별교육 방법	96
---------------------------------	----

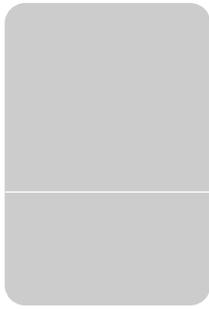
6) 위험성평가를 반영한 현재 사업장에서 가장 위험한 작업	97
--	----

7) 효과적이라고 생각하는 교육시간	102
---------------------------	-----

8) 추가 되었으면 하는 교육	103
------------------------	-----

4. 작업별 세부 분석	104
--------------------	-----

1) 교육필요성, 내용만족도, 시간만족도, 작업위험도 분석	104
--	-----



목 차

2) 유의성 검정 분석	124
5. 소결	126
1) 특별교육 작업별 교육필요성 평가	129
2) 특별교육 작업별 내용만족도 평가	130
3) 특별교육 작업별 시간만족도 평가	131
4) 특별교육 작업별 작업위험도 평가	132
VI. 특별교육 개선안 및 규제영향분석	135
1. 추가 특별교육 작업 선정	135
1) 원인작업 기준	135
2) 기인물 기준	139
2. 개선안	143
1) 개선안(Ⅰ)	144
2) 개선안(Ⅱ)	163
3) 개선안(종합)	179
3. 규제영향분석	212
1) 규제영향분석서	212

2) 규제 추진 배경 및 정부 개입 필요성	214
3) 대안 비교 및 선택	214
4) 규제의 적정성	215
5) 비용편익 분석	216
6) 규제의 실효성	221

VII. 결론	225
----------------------	------------

참고문헌	241
-------------------	------------

ABSTRACT	243
-----------------------	------------

부록	249
-----------------	------------

부록1: 특별교육 대상 작업별 교육의 문장구조	249
부록2: 사망자 관련 원인작업	258
부록3: 사망자 관련 기인물	263
부록4: 특별교육 작업별 키워드로 분류되어 포함된 형태소와 재해개요 수	272
부록5: 설문지	284

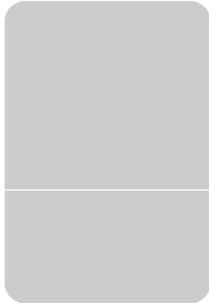


표 목차

〈표 II-1〉 39개 특별교육 대상 작업	7
〈표 II-2〉 산업안전보건법 시행규칙 [별표 4]	10
〈표 II-3〉 산업안전보건법 시행규칙 [별표 5]	10
〈표 III-1〉 학술지 조사 목록	23
〈표 III-2〉 조흥학(2015) 연구에서 언급한 작업	29
〈표 IV-1〉 재해개요 통계자료의 제거 유형	35
〈표 IV-2〉 특별교육 대상 작업별 교육의 문장구조	38
〈표 IV-3〉 사망자 관련 원인작업	40
〈표 IV-4〉 사망자 관련 기인물	42
〈표 IV-5〉 특별교육 대상 작업 사망자 건수	47
〈표 IV-6〉 결과 수준	57
〈표 IV-7〉 발생가능성 수준	57
〈표 IV-8〉 위험도 수준	57
〈표 IV-9〉 특별교육 대상 작업의 위험도	61
〈표 IV-10〉 특별교육 작업별 키워드로 분류된 재해개요 수와 해당 건수	64
〈표 IV-11〉 위험도 등급 구분 및 설명	70
〈표 IV-12〉 재해개요 위험도 종합 분석	72
〈표 V-1〉 설문문항 설계	79
〈표 V-2〉 설문문항별 통계 분석방법	80
〈표 V-3〉 업체의 지역적 분포	83
〈표 V-4〉 업종(사업장 일반사항)	84

〈표 V-5〉 안전관리자(사업장 일반사항)	85
〈표 V-6〉 보건관리자(사업장 일반사항)	85
〈표 V-7〉 안전보건관리담당자(사업장 일반사항)	86
〈표 V-8〉 상시 근로자 수(사업장 일반사항)	86
〈표 V-9〉 총 공사금액(사업장 일반사항)	87
〈표 V-10〉 안전교육장(사업장 일반사항)	87
〈표 V-11〉 특별교육이 이루어지는 장소(사업장 일반사항)	88
〈표 V-12〉 산업재해 발생 여부(사업장 일반사항)	89
〈표 V-13〉 직책(인구통계학적 특성)	90
〈표 V-14〉 성별(인구통계학적 특성)	91
〈표 V-15〉 연령(인구통계학적 특성)	91
〈표 V-16〉 학력(인구통계학적 특성)	92
〈표 V-17〉 업무기간(인구통계학적 특성)	92
〈표 V-18〉 특별작업(실태조사)	93
〈표 V-19〉 전반적인 특별교육에 대한 인식	96
〈표 V-20〉 산업현장에서 주로 사용하는 특별교육 방법	96
〈표 V-21〉 위험성평가를 반영한 현재 사업장에서 가장 위험한 작업 ...	97
〈표 V-22〉 효과적이라고 생각하는 교육시간	102
〈표 V-23〉 추가되었으면 하는 교육	103
〈표 V-24〉 작업1의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	105
〈표 V-25〉 작업2의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	106

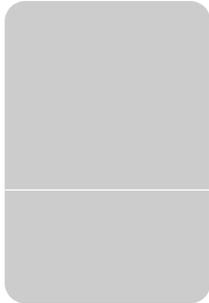


표 목차

〈표 V-26〉	작업3의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	106
〈표 V-27〉	작업4의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	107
〈표 V-28〉	작업5의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	107
〈표 V-29〉	작업6의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	108
〈표 V-30〉	작업7의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	108
〈표 V-31〉	작업8의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	109
〈표 V-32〉	작업9의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	109
〈표 V-33〉	작업10의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	110
〈표 V-34〉	작업11의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	110
〈표 V-35〉	작업12의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	111
〈표 V-36〉	작업13의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	111
〈표 V-37〉	작업14의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	112
〈표 V-38〉	작업15의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	112
〈표 V-39〉	작업16의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	113
〈표 V-40〉	작업17의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	113
〈표 V-41〉	작업18의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	114
〈표 V-42〉	작업19의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	114
〈표 V-43〉	작업20의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	115
〈표 V-44〉	작업21의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	115
〈표 V-45〉	작업22의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	116
〈표 V-46〉	작업23의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	116

〈표 V-47〉	작업24의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	117
〈표 V-48〉	작업25의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	117
〈표 V-49〉	작업26의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	118
〈표 V-50〉	작업27의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	118
〈표 V-51〉	작업28의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	119
〈표 V-52〉	작업29의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	119
〈표 V-53〉	작업30의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	120
〈표 V-54〉	작업31의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	120
〈표 V-55〉	작업32의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	121
〈표 V-56〉	작업33의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	121
〈표 V-57〉	작업34의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	122
〈표 V-58〉	작업35의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	122
〈표 V-59〉	작업36의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	123
〈표 V-60〉	작업37의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	123
〈표 V-61〉	작업38의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	124
〈표 V-62〉	작업39의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도	124
〈표 V-63〉	작업2에 대한 인구통계학적 특성과 내용만족도의 관계	125
〈표 V-64〉	특별교육 작업별 교육필요성 순위	129
〈표 V-65〉	특별교육 작업별 내용만족도 순위	130
〈표 V-66〉	특별교육 작업별 시간만족도 순위	131
〈표 V-67〉	특별교육 작업별 작업위험도 순위	132

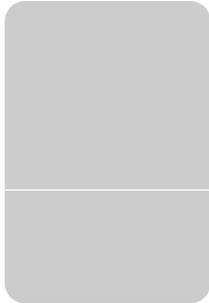


표 목차

〈표 VI-1〉 기계기구, 설비의 주유 및 점검작업의 기인물과 사망건수 ..	136
〈표 VI-2〉 트럭 운전작업'의 기인물과 사망건수	137
〈표 VI-3〉 이륜차 운전작업의 기인물과 사망건수	137
〈표 VI-4〉 지붕의 설치·해체 작업의 기인물과 사망건수	137
〈표 VI-5〉 순수 인력 운반작업의 기인물과 사망건수	138
〈표 VI-6〉 기계설비 연결·설치 작업의 기인물과 사망건수	138
〈표 VI-7〉 도장작업의 기인물과 사망건수	139
〈표 VI-8〉 택시·승용차 운전작업의 기인물과 사망건수	139
〈표 VI-9〉 화물운반트럭의 원인작업과 사망건수	140
〈표 VI-10〉 이륜차의 원인작업과 사망건수	140
〈표 VI-11〉 백호의 원인작업과 사망건수	140
〈표 VI-12〉 지붕, 대들보의 원인작업과 사망건수	140
〈표 VI-13〉 지게차의 원인작업과 사망건수	141
〈표 VI-14〉 슬레이트지붕의 원인작업과 사망건수	141
〈표 VI-15〉 철골, 트러스의 원인작업과 사망건수	141
〈표 VI-16〉 택시, 승용차의 원인작업과 사망건수	142
〈표 VI-17〉 사면 및 암반의 원인작업과 사망건수	142
〈표 VI-18〉 덤프트럭의 원인작업과 사망건수	142
〈표 VI-19〉 작업별 위험도 및 설문조사 종합(개선안 I)	145
〈표 VI-20〉 시행규칙 [별표 4] 개정안(I)	154
〈표 VI-21〉 시행규칙 [별표 5] 개선안(I)	155

〈표 VI-22〉 작업별 위험도 및 설문조사 종합(개선안 II)	164
〈표 VI-23〉 시행규칙 [별표 5] 개선안(II)	171
〈표 VI-24〉 개선안(I)과 개선안(II)의 차이점	179
〈표 II-25〉 전문가 그룹의 일반적인 사항	180
〈표 VI-26〉 시행규칙 [별표 5] 개선안(종합)	183
〈표 VI-27〉 시행규칙 [별표 4] 개정안(종합)	210
〈표 VI-28〉 시행규칙 [별표 5] 개정안 내용(추가작업)	211
〈표 VI-29〉 규제영향분석서	213
〈표 VI-30〉 규제대안의 내용	215
〈표 VI-31〉 비용편익 기본정보	217
〈표 VI-32〉 규제의 비용분석	218
〈표 VI-33〉 규제의 편익분석	220
〈표 VI-34〉 비용편익분석 결과	220
〈표 VII-1〉 산업안전보건법 시행규칙 [별표 5] 신·구 대조표	239
〈부록 표-1〉 특별교육 대상 작업별 교육의 문장구조	249
〈부록 표-2〉 사망자 관련 원인작업	258
〈부록 표-3〉 사망자 관련 기인물	263
〈부록 표-4〉 특별교육 작업별 키워드로 분류되어 포함된 형태소와 재해개요 수	272

요약문

- 연구기간 2023년 05월 ~ 2023년 10월
- 핵심단어 특별교육, 제도개선, 특별교육작업, 사고재해
- 연구과제명 특별교육대상 작업별 사고재해 분석 및 제도 개선방안 마련 연구

1. 연구배경

1990년 법규(동법 시행규칙)에 특별교육으로 총 39개 작업이 도입된 이후, 별다른 분석 없이 현재(2023년)까지 적용되고 있다. 4차 산업혁명 시기에 따른 산업기술이 혁신적으로 발전, 이와 같은 시대 변화에 따른 시의성이 떨어진다는 지적이 있고, 특별교육 대상 작업 중, 기준이 기계 수와 연관되는 등, 위험성과 무관, 대상 작업이 무엇인지 불명확, 위험작업을 여러 개 동시에 하는 경우, 교육시간이 과도하게 산정되는 등 제도상의 미비한 점 있다. 이에 특별교육이 안전사고 예방하기 위한 실질적인 교육이 되기 위해서 현행 제도를 진단, 산재 발생 가능성이 크고 전문성이 필요한 작업을 특별교육 대상으로 재분류, 작업별 적절한 교육시간 산정하는 등의 제도개선이 필요하다. 본 연구는 산업재해와 설문조사 분석을 통해 특별교육 대상 작업에 대한 제도 개선안을 체계적으로 마련하였다.

2. 주요 연구내용

1) 학술지 조사

학술지 분석에서 ‘건설 관련 작업’이 13편, ‘유해·위험작업’이 1편으로 대다

수가 건설 관련 작업이었다. 연구주제는 ‘건설산업의 안전교육과 관련한 연구’, ‘사고와 관련한 원인분석에 대한 연구’, ‘건설현장의 안전순찰관리시스템(SPMS)에 대한 연구’, ‘건설 재해와 관련한 비용에 대한 연구’, ‘안전관리체계와 관련한 연구’로 분류할 수 있었다. 연구보고서에서 본 연구와 밀접한 관련이 있는 연구는 조흠학(2015)의 연구로 ‘특별교육’ 작업에 관련해서 사망자수가 적은 작업, 사망자수가 많은 작업, 또한 대수에 대한 제한이 없도록 하는 것이 바람직한 작업으로 분류하여 고찰하였다. 그리고 함병호 외(2022)는 현행 39개 작업에 대한 전체 추정근로자수를 4,841,584~8,933,722명으로 추정하였다.

2) 재해개요 분석

재해개요를 사망자 재해인 사망재해개요와 사고자(180일 이상) 재해인 사고재해개요를 종합 평가하여 분석하였다. 분석절차는 첫째, 사망자 재해개요 분석, 둘째, 특별교육 대상 작업의 사망자 분석, 셋째, 특별교육 대상 작업의 위험도 추정, 넷째, 사고재해자 재해개요 분석 순으로 실시하였다. 본 연구에서 특별교육 대상 작업의 위험도 등급은 5등급으로 구분하여 적용하였다. 이와 같은 특별교육 대상 작업의 위험도 추정 방법에 따라 사망자 재해개요 분석결과와 사고재해자 재해개요 분석결과로 각 작업의 위험도를 추정하였다.

3) 설문조사 분석

설문조사는 총 779개 업체에 대해서 실시하였다. 특별교육에 대한 ‘교육필요성’, ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’를 5점 리커트 척도로 측정하여 통계분석하였고, ‘특별교육 방법’, ‘위험성평가를 통해 위험하다고 생각하는 작업’, ‘효과적이라고 생각하는 교육시간’ 등을 살펴보았다. 특히 현행 특별교육의 적절성은 교육필요성 평가에서 최대값 4.17, 최소값 3.43, 평균 3.77이었고, 작업위험도 평가에서 최대값 4.07, 최소값 3.23, 평균 3.66이

있음. 그러므로 최대값, 최소값, 평균값이 3.0 이상으로 나타나 적정한 것으로 평가하였다. 그리고 설문조사를 바탕으로 현행 39개 특별교육의 '교육내용', '교육시간'에 대해서 유지, 개선필요 작업을 분류하여 제시하였다.

4) 개선안 및 규제영향분석

본 연구에서는 분석결과를 바탕으로 개선안을 2종류 개발하고, 이를 전문가 의견을 수렴하여 개선안(종합)을 도출하였다. 개선안(I)은 현행 39개 작업에 대한 위험도 및 순위를 제공하여 특별교육에서 제외할 수 있는 작업에 대한 정보를 제공하는 데에 초점을 두었고, 개선안(II)는 현행 39개 작업에 대한 위험도와 적정성으로 특별교육에서 포함되어야 하는 작업에 대한 정보를 제공하는 데에 초점을 두었다. 개선안(I)과 개선안(II)는 정량적인 지표를 만들어 도출한 개선안이므로, 이를 전문가 의견을 반영하여 개선안(종합)을 도출하였다

3. 연구 활용방안

사업주 안전보건 특별교육에 대한 법 제정의 기초자료로 「산업안전보건법 시행규칙」의 [별표 4]와 [별표 5]의 제도개선에 반영하여 활용될 수 있다. 현행 39개 작업의 특별교육에 대해 시의성이 떨어진다는 지적 등 여러 제도상의 미비한 점을 개선하였다. 유해하거나 위험성이 큰 작업을 발굴하여 특별교육에 추가하여 산업현장에서 특별교육을 실시하여 중대재해를 예방하여 재해를 감소, 인적자원 보호, 그리고 재해로 인한 사회적인 비용을 크게 줄일 수 있을 것으로 판단된다.

4. 연락처

- 연구책임자 : (사)미래안전문화포럼 장서일
- 연구상대역 : 산업안전보건연구원 안전보건정책연구실 연구위원 조윤희
 - ☎ 052) 703. 0332
 - E-mail uno@kosha.or.kr

I. 서론



I. 서론

1. 연구목적 및 필요성

현재 「산업안전보건법」에는 유해하거나 위험한 작업을 하는 근로자의 산업재해 예방을 위해 전문지식과 기능을 교육하기 위한 특별교육¹⁾ 제도가 마련되어 있다. 그러나 1990년에 법규(동법 시행규칙)에 도입된 총 39개 작업이 별다른 분석 없이 현재(2023년)까지 적용되고 있다. 오늘날은 4차 산업혁명의 시기로 많은 산업기술이 혁신적으로 발전하고 있어, 이와 같은 시대 변화에 따른 시의성이 떨어진다는 지적이 있다. 그뿐만 아니라, 특별교육 대상 작업 중에서 기준이 기계의 수와 연관되어 있는 등 위험성과 무관한 것이 있고, 대상 작업이 무엇인지 명확하지 않으며, 위험한 작업을 여러 개를 동시에 하는 경우 교육시간이 과도하게 산정되는 등 제도상의 미비한 점이 있다.

그러므로 특별교육이 안전사고를 예방하기 위한 실질적인 교육이 되기 위해 현행 제도를 진단하여, 산업재해 발생 가능성이 크고 전문성이 필요한 작업을 특별교육 대상으로 재분류하고, 작업별로 적절한 교육시간을 산정하는 등의 제도개선이 필요하다. 본 연구의 목적은 산업재해와 설문조사 분석 등을 통해 특별교육 대상 작업에 대한 제도 개선안을 체계적으로 마련하는 데 있다.

1) 산업안전보건법 시행규칙 [시행 2023. 1. 1.] [고용노동부령 제363호, 2022. 8. 18., 일부개정] 제26조(교육시간 및 교육내용)에서 특별교육을 사업주가 법 제29조(근로자에 대한 안전보건교육)제3항에 따른 유해하거나 위험한 작업에 필요한 안전보건교육이라 함.

2. 연구목표

본 연구목표는 총 5가지로 첫째, 중대재해조사 자료의 분석, 둘째, 특별교육 대상 39개 작업별 사고재해자 수 등 위험도 추정 및 적정성 검토, 셋째, 39개 작업 외 산업재해 감소를 위한 특별교육 대상 도출, 넷째, 특별교육 제도 개선안 마련, 다섯째, 시행규칙 개정안 마련 및 규제영향분석이다. 이에 대한 세부적인 내용은 다음과 같다.

1) 중대재해조사 자료의 분석

- 재해개요²⁾, 기인물, 작업내용 및 작업공정³⁾, 작업별 재해자 수 및 사망자수 등 산업재해 개요자료 등을 분석한다.

2) 특별교육 대상 39개 작업별 사고재해자 수 등 위험도 추정 및 적정성 검토

- 연도별 사고재해자 수 통계를 근거로 하여 39개 작업별 사망자수의 추이를 살펴보고, 이를 통해 위험도를 추정한다.
- 설문조사를 통해 사업장 안전관리자의 작업별 인식을 파악하고, 적정성을 검토한다.

3) 39개 작업 외 산업재해 감소를 위한 특별교육 대상 도출

-
- 2) 재해개요 예시1) 오후 작업중 작업대 위에서 바닥으로 추락함. 예시2) 사출성형기 금형에 붙은 불량품 제거작업 중 취출 로봇이 작동되면서 금형과 취출 로봇 사이에 재해자의 머리가 협착되어 사망함.
- 3) 작업내용 및 작업공정은 사고 사망자에 대해서만 분류되어 있음.

- 현재 법규상의 총 39개 작업 이외에 산업재해 통계분석에서 산업재해 감소를 위한 특별교육 작업을 도출한다.

4) 특별교육 제도 개선안 마련

- (대상 작업 재분류) 통계분석, 문헌조사, 현장 실무자와 전문가의 의견을 바탕으로 특별교육 대상 작업을 재분류한다. 여기서는 중복되는 작업 제거, 작업의 정의 명확화 및 최신화(「산업안전보건기준에 관한 규칙」과 연계, 규정된 39개 작업 외 새로운 작업 추가 등)가 포함된다.
- (작업별 교육시간·내용 개정) 작업별 적절한 교육시간을 산정하고, 교육내용은 「산업안전보건기준에 관한 규칙」에 따른 조치를 기본으로 하되 추가로 필요한 사항을 규정한다.

5) 시행규칙 개정안 마련 및 규제영향분석

- 산업안전보건법 시행규칙 [별표 4](교육시간), [별표 5](교육내용)의 구체적인 개선안 제시(신·구조문대비표, 개정취지 등 필요)한다.
- 변경되는 시행규칙에 따른 규제영향분석을 한다.

II. 연구내용 및 방법



II. 연구내용 및 방법

1. 연구내용

짧은 텍스트로 되어 있는 재해개요, 기인물, 작업내용 및 작업공정, 작업별 재해자 수 및 사망자수 등 산업재해 통계자료 등 중대재해조사 자료의 분석과 사업장 안전관리자 및 해당분야 전문가 면담 등을 통해 다음과 같은 사항을 검토, 도출한다.

- 특별교육 대상 총 39개 작업별 사고재해자 수, 설문조사 등으로 위험도 추정 및 적정성 검토
- 총 39개 작업 외 산업재해 감소를 위한 특별교육 대상 도출

본 연구의 대상인 특별교육은 사업주가 법 제29조(근로자에 대한 안전보건교육)제3항에 따른 유해하거나 위험한 작업에 필요한 안전보건교육으로 39개 작업의 구체적인 작업을 <표 II-1>에 나타내었다.

<표 II-1> 39개 특별교육 대상 작업

구분	작업	구분	작업
작업1	고압실 내 작업(잠함공법이나 그 밖의 압기공법으로 대기압을 넘는 기압인 작업실 또는 수갱 내부에서 하는 작업만 해당한다)	작업21	터널 안에서의 굴착작업 (굴착용 기계를 사용하여 하는 굴착작업 중 근로자가 칼날 밑에 접근하지 않고 하는 작업은 제외한다) 또는 같은 작업에서의 터널 거푸집 지보공의 조립 또는 콘크리트 작업
작업2	아세틸렌 용접장치 또는 가스집합 용접장치를 사용하는 금속의 용접·용단 또는 가열작업(발생기·도관 등에 의하여 구성되는 용접장치만 해당한다)	작업22	굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 암석의 굴착 작업

구분	작업	구분	작업
작업3	밀폐된 장소(탱크 내 또는 환기가 극히 불량한 좁은 장소를 말한다)에서 하는 용접작업 또는 습한 장소에서 하는 전기용접 작업	작업23	높이가 2미터 이상인 물건을 쌓거나 무너뜨리는 작업 (하역기계로만 하는 작업은 제외한다)
작업4	폭발성·물반응성·자기반응성·자기발열성 물질, 자연발화성 액체·고체 및 인화성 액체의 제조 또는 취급작업(시험연구를 위한 취급작업은 제외한다)	작업24	선박에 짐을 쌓거나 부리거나 이동시키는 작업
작업5	액화석유가스·수소가스 등 인화성 가스 또는 폭발성 물질 중 가스의 발생장치 취급작업	작업25	거푸집 동바리의 조립 또는 해체작업
작업6	화학설비 중 반응기, 교반기·추출기의 사용 및 세척작업	작업26	비계의 조립·해체 또는 변경작업
작업7	화학설비의 탱크 내 작업	작업27	건축물의 골조, 다리의 상부구조 또는 탑의 금속 제의 부재로 구성되는 것 (5미터 이상인 것만 해당 한다)의 조립·해체 또는 변경작업
작업8	분말·원재료 등을 담은 호퍼 (하부가 깔대기 모양으로 된 저장통)·저장창고 등저장탱크의 내부작업	작업28	처마 높이가 5미터 이상인 목조건축물의 구조 부재의 조립이나 건축물의 지붕 또는 외벽 밑에서의 설치작업
작업9	다음 각 목에 정하는 설비에 의한 물건의 가열·건조작업	작업29	콘크리트 인공구조물(그 높이가 2미터 이상인 것만 해당한다)의 해체 또는 파괴 작업
작업10	다음 각 목에 해당하는 집재장치	작업30	타워크레인을 설치(상승 작업을 포함한다)·해체하는 작업
작업11	동력에 의하여 작동되는 프레스기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	작업31	보일러(소형 보일러 및 다음 각 목에서 정하는 보일러는 제외한다)의 설치 및 취급 작업
작업12	목재가공용 기계[등근톱 기계, 띠톱 기계, 대패기계, 모떼기기계 및 라우터기 (목재를 자르거나 홈을 파는 기계)만 해당하며, 휴대용은 제외한다]를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	작업32	게이지 압력을 제곱센티 미터당 1킬로그램 이상으로 사용하는 압력용기의 설치 및 취급작업
작업13	운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업	작업33	방사선 업무에 관계되는 작업(의료 및 실험용은 제외한다)

구분	작업	구분	작업
작업14	1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업 (제40호의 작업은 제외한다)	작업34	밀폐공간에서의 작업
작업15	건설용 리프트·곤돌라를 이용한 작업	작업35	허가 및 관리 대상 유해물질의 제조 또는 취급작업
작업16	주물 및 단조(금속을 두들기거나 눌러서 형체를 만드는 일) 작업	작업36	로봇작업
작업17	전압이 75볼트 이상인 정전 및 활선 작업	작업37	석면해체 · 제거작업
작업18	콘크리트 파쇄기를 사용하여 하는 파쇄작업(2미터 이상인 건축물의 파쇄작업만 해당한다)	작업38	가연물이 있는 장소에서 하는 화재 위험작업
작업19	굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반 굴착(터널 및 수직갱 외의 갱 굴착은 제외한다)작업	작업39	타워크레인을 사용하는 작업시 신호업무를 하는 작업
작업20	흙막이 지보공의 보강 또는 동바리를 설치하거나 해체하는 작업	-	-

- 특별교육 제도 개선안 마련
 - (대상 작업 재분류) 통계분석 결과, 문헌조사, 현장 실무자와 전문가의 의견을 바탕으로 특별교육 대상 작업을 재분류하되, 중복되는 작업 제거, 작업의 정의 명확화 및 최신화(산업안전보건기준에 관한 규칙과 연계, 규정된 39개 작업 외 새로운 작업 추가 등) 포함
 - (작업별 교육 시간·내용 개정) 작업별 적절한 교육시간을 산정하고, 교육내용은 「산업안전보건기준에 관한 규칙」에 따른 조치를 기본으로 하되 추가로 필요한 사항 규정

- 시행규칙 개정안 마련 및 규제영향분석
 - 산업안전보건법 시행규칙 [별표 4](교육시간), [별표 5](교육내용)의 구체적인 개선안 제시(신·구조문대비표, 개정 취지 등 필요)

- 변경되는 시행규칙에 따른 규제영향분석

〈표 II-2〉 산업안전보건법 시행규칙 [별표 4] 〈개정 2023. 9. 27.〉 일부 발취

교육과정	교육대상	교육시간
라. 특별교육	1) 일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자: 별표 5 제1호라목(제39호는 제외한다)에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.	2시간 이상
	2) 일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자: 별표 5 제1호라목제39호에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.	8시간 이상
	3) 일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자를 제외한 근로자: 별표 5 제1호라목에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.	가) 16시간 이상(최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3개월 이내에서 분할하여 실시 가능) 나) 단기간 작업 또는 간헐적 작업인 경우에는 2시간 이상

〈표 II-3〉 산업안전보건법 시행규칙 [별표 5] 〈개정 2023. 9. 27.〉 일부 발취

작업명	교육내용
1. 고압실 내 작업(잠함공법이나 그 밖의 압기공법으로 대기압을 넘는 기압인 작업실 또는 수갱 내부에서 하는 작업만 해당한다)	○ 고기압 장애의 인체에 미치는 영향에 관한 사항 ○ 작업의 시간·작업 방법 및 절차에 관한 사항 ○ 압기공법에 관한 기초지식 및 보호구 착용에 관한 사항 ○ 이상 발생 시 응급조치에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
2. 아세틸렌 용접장치 또는 가스집합 용접장치를 사용하는 금속의 용접·용단 또는 가열작업(발생기·도관 등에 의하여 구성되는 용접	○ 용접 흡, 분진 및 유해광선 등의 유해성에 관한 사항 ○ 가스용접기, 압력조정기, 호스 및 취관두(불꽃이 나오는 용접기의 앞부분) 등의 기기점검에 관한

작업명	교육내용
장치만 해당한다)	사항 ○ 작업방법·순서 및 응급처치에 관한 사항 ○ 안전기 및 보호구 취급에 관한 사항 ○ 화재예방 및 초기대응에 관한사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
3. 밀폐된 장소(탱크 내 또는 환기가 극히 불량한 좁은 장소를 말한다)에서 하는 용접작업 또는 습한 장소에서 하는 전기용접 작업	○ 작업순서, 안전작업방법 및 수칙에 관한 사항 ○ 환기설비에 관한 사항 ○ 전격 방지 및 보호구 착용에 관한 사항 ○ 질식 시 응급조치에 관한 사항 ○ 작업환경 점검에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
4. 폭발성·물반응성·자기반응성·자기발열성 물질, 자연발화성 액체·고체 및 인화성 액체의 제조 또는 취급작업(시험연구를 위한 취급작업은 제외한다)	○ 폭발성·물반응성·자기반응성·자기발열성 물질, 자연발화성 액체·고체 및 인화성 액체의 성질이나 상태에 관한 사항 ○ 폭발 한계점, 발화점 및 인화점 등에 관한 사항 ○ 취급방법 및 안전수칙에 관한 사항 ○ 이상 발견 시의 응급처치 및 대피 요령에 관한 사항 ○ 화기·정전기·충격 및 자연발화 등의 위험방지에 관한 사항 ○ 작업순서, 취급주의사항 및 방호거리 등에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
5. 액화석유가스·수소가스 등 인화성 가스 또는 폭발성 물질 중 가스의 발생장치 취급 작업	○ 취급가스의 상태 및 성질에 관한 사항 ○ 발생장치 등의 위험 방지에 관한 사항 ○ 고압가스 저장설비 및 안전취급방법에 관한 사항 ○ 설비 및 기구의 점검 요령 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
6. 화학설비 중 반응기, 교반기·추출기의 사용 및 세척작업	○ 각 계측장치의 취급 및 주의에 관한 사항 ○ 투시창·수위 및 유량계 등의 점검 및 밸브의 조작주의에 관한 사항 ○ 세척액의 유해성 및 인체에 미치는 영향에 관한 사항 ○ 작업 절차에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
7. 화학설비의 탱크 내 작업	○ 차단장치·정지장치 및 밸브 개폐장치의 점검에 관한 사항 ○ 탱크 내의 산소농도 측정 및 작업환경에 관한 사항

작업명	교육내용
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안전보호구 및 이상 발생 시 응급조치에 관한 사항 ○ 작업절차·방법 및 유해·위험에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
<p>8. 분말·원재료 등을 담은 호퍼(하부가 깔대기 모양으로 된 저장통)·저장창고 등 저장탱크의 내부작업</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분말·원재료의 인체에 미치는 영향에 관한 사항 ○ 저장탱크 내부작업 및 복장보호구 착용에 관한 사항 ○ 작업의 지정·방법·순서 및 작업환경 점검에 관한 사항 ○ 팬·풍기(風旗) 조작 및 취급에 관한 사항 ○ 분진 폭발에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
<p>9. 다음 각 목에 정하는 설비에 의한 물건의 가열·건조작업</p> <p>가. 건조설비 중 위험물 등에 관계되는 설비로 속부피가 1세제곱미터 이상인 것</p> <p>나. 건조설비 중 가목의 위험물 등 외의 물질에 관계되는 설비로서, 연료를 열원으로 사용하는 것(그 최대연소소비량이 매 시간당 10킬로그램 이상인 것만 해당한다) 또는 전력을 열원으로 사용하는 것(정격소비전력이 10킬로와트 이상인 경우만 해당한다)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 건조설비 내외면 및 기기기능의 점검에 관한 사항 ○ 복장보호구 착용에 관한 사항 ○ 건조 시 유해가스 및 고열 등이 인체에 미치는 영향에 관한 사항 ○ 건조설비에 의한 화재·폭발 예방에 관한 사항
<p>10. 다음 각 목에 해당하는 집재장치(집재기·가선·운반기구·지주 및 이들에 부속하는 물건으로 구성되고, 동력을 사용하여 원목 또는 장작과 숲을 담아 올리거나 공중에서 운반하는 설비를 말한다)의 조립, 해체, 변경 또는 수리작업 및 이들 설비에 의한 집재 또는 운반작업</p> <p>가. 원동기의 정격출력이 7.5킬로와트를 넘는 것</p> <p>나. 지간의 경사거리 합계가 350미터 이상인 것</p> <p>다. 최대사용하중이 200킬로그램</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기계의 브레이크 비상정지장치 및 운반경로, 각종 기능 점검에 관한 사항 ○ 작업 시작 전 준비사항 및 작업방법에 관한 사항 ○ 취급물의 유해·위험에 관한 사항 ○ 구조상의 이상 시 응급처치에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항

작업명	교육내용
이상인 것	
11. 동력에 의하여 작동되는 프레스 기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 프레스의 특성과 위험성에 관한 사항 ○ 방호장치 종류와 취급에 관한 사항 ○ 안전작업방법에 관한 사항 ○ 프레스 안전기준에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
12. 목재가공용 기계[등근톱기계, 띠톱기계, 대패기계, 모떼기기계 및 라우터기(목재를 자르거나 홈을 파는 기계)만 해당하며, 휴대용은 제외한다]를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목재가공용 기계의 특성과 위험성에 관한 사항 ○ 방호장치의 종류와 구조 및 취급에 관한 사항 ○ 안전기준에 관한 사항 ○ 안전작업방법 및 목재 취급에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
13. 운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 운반하역기계 및 부속설비의 점검에 관한 사항 ○ 작업순서와 방법에 관한 사항 ○ 안전운전방법에 관한 사항 ○ 화물의 취급 및 작업신호에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
14. 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업(제 40호의 작업은 제외한다)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방호장치의 종류, 기능 및 취급에 관한 사항 ○ 걸고리·와이어로프 및 비상정지장치 등의 기계·기구 점검에 관한 사항 ○ 화물의 취급 및 안전작업방법에 관한 사항 ○ 신호방법 및 공동작업에 관한 사항 ○ 인양 물건의 위험성 및 낙하·비래(飛來)·충돌재해 예방에 관한 사항 ○ 인양물이 적재될 지반의 조건, 인양하중, 풍압 등이 인양물과 타워크레인에 미치는 영향 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
15. 건설용 리프트·곤돌라를 이용한 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방호장치의 기능 및 사용에 관한 사항 ○ 기계, 기구, 달기체인 및 와이어 등의 점검에 관한 사항 ○ 화물의 권상·권하 작업방법 및 안전작업 지도에 관한 사항 ○ 기계·기구에 특성 및 동작원리에 관한 사항 ○ 신호방법 및 공동작업에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
16. 주물 및 단조(금속을 두들기거나 눌러서 형체를 만드는 일) 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고열물의 재료 및 작업환경에 관한 사항 ○ 출탕·주조 및 고열물의 취급과 안전작업방법에 관한 사항

작업명	교육내용
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고열작업의 유해·위험 및 보호구 착용에 관한 사항 ○ 안전기준 및 중량물 취급에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
17. 전압이 75볼트 이상인 정전 및 활선작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전기의 위험성 및 전격 방지에 관한 사항 ○ 해당 설비의 보수 및 점검에 관한 사항 ○ 정전작업·활선작업 시의 안전작업방법 및 순서에 관한 사항 ○ 절연용 보호구, 절연용 보호구 및 활선작업용 기구 등의 사용에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
18. 콘크리트 파쇄기를 사용하여 하는 파쇄작업(2미터 이상인 건축물의 파쇄작업만 해당한다)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘크리트 해체 요령과 방호거리에 관한 사항 ○ 작업안전조치 및 안전기준에 관한 사항 ○ 파쇄기의 조작 및 공통작업 신호에 관한 사항 ○ 보호구 및 방호장비 등에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
19. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반 굴착(터널 및 수직갱 외의 갱 굴착은 제외한다)작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지반의 형태·구조 및 굴착 요령에 관한 사항 ○ 지반의 붕괴재해 예방에 관한 사항 ○ 붕괴 방지용 구조물 설치 및 작업방법에 관한 사항 ○ 보호구의 종류 및 사용에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
20. 흙막이 지보공의 보강 또는 동바리를 설치하거나 해체하는 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 작업안전 점검 요령과 방법에 관한 사항 ○ 동바리의 운반·취급 및 설치 시 안전작업에 관한 사항 ○ 해체작업 순서와 안전기준에 관한 사항 ○ 보호구 취급 및 사용에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
21. 터널 안에서의 굴착작업(굴착용 기계를 사용하여 하는 굴착작업 중 근로자가 칼날 밑에 접근하지 않고 하는 작업은 제외한다) 또는 같은 작업에서의 터널 거푸집 지보공의 조립 또는 콘크리트 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 작업환경의 점검 요령과 방법에 관한 사항 ○ 붕괴 방지용 구조물 설치 및 안전작업 방법에 관한 사항 ○ 재료의 운반 및 취급·설치의 안전기준에 관한 사항 ○ 보호구의 종류 및 사용에 관한 사항 ○ 소화설비의 설치장소 및 사용방법에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
22. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 암석의 굴착작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 폭발물 취급 요령과 대피 요령에 관한 사항 ○ 안전거리 및 안전기준에 관한 사항 ○ 방호물의 설치 및 기준에 관한 사항 ○ 보호구 및 신호방법 등에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항

작업명	교육내용
23. 높이가 2미터 이상인 물건을 쌓거나 무너뜨리는 작업(하역기계로만 하는 작업은 제외한다)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 원부재료의 취급 방법 및 요령에 관한 사항 ○ 물건의 위험성·낙하 및 붕괴재해 예방에 관한 사항 ○ 적재방법 및 전도 방지에 관한 사항 ○ 보호구 착용에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
24. 선박에 짐을 쌓거나 부리거나 이동시키는 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 하역 기계·기구의 운전방법에 관한 사항 ○ 운반·이송경로의 안전작업방법 및 기준에 관한 사항 ○ 중량물 취급 요령과 신호 요령에 관한 사항 ○ 작업안전 점검과 보호구 취급에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
25. 거푸집 동바리의 조립 또는 해체 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 동바리의 조립방법 및 작업 절차에 관한 사항 ○ 조립재료의 취급방법 및 설치기준에 관한 사항 ○ 조립 해체 시의 사고 예방에 관한 사항 ○ 보호구 착용 및 점검에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
26. 비계의 조립·해체 또는 변경작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비계의 조립순서 및 방법에 관한 사항 ○ 비계작업의 재료 취급 및 설치에 관한 사항 ○ 추락재해 방지에 관한 사항 ○ 보호구 착용에 관한 사항 ○ 비계상부 작업 시 최대 적재하중에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
27. 건축물의 골조, 다리의 상부구조 또는 탑의 금속제의 부재로 구성되는 것(5미터 이상인 것만 해당한다)의 조립·해체 또는 변경작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 건립 및 버팀대의 설치순서에 관한 사항 ○ 조립 해체 시의 추락재해 및 위험요인에 관한 사항 ○ 건립용 기계의 조작 및 작업신호 방법에 관한 사항 ○ 안전장비 착용 및 해체순서에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
28. 처마 높이가 5미터 이상인 목조건축물의 구조 부재의 조립이나 건축물의 지붕 또는 외벽 밑에서의 설치작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 붕괴·추락 및 재해 방지에 관한 사항 ○ 부재의 강도·재질 및 특성에 관한 사항 ○ 조립·설치 순서 및 안전작업방법에 관한 사항 ○ 보호구 착용 및 작업 점검에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
29. 콘크리트 인공구조물(그 높이가 2미터 이상인 것만 해당한다)의 해체 또는 파괴작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘크리트 해체기계의 점점에 관한 사항 ○ 파괴 시의 안전거리 및 대피 요령에 관한 사항 ○ 작업방법·순서 및 신호 방법 등에 관한 사항 ○ 해체·파괴 시의 작업안전기준 및 보호구에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항

작업명	교육내용
30. 타워크레인을 설치(상승작업을 포함한다)·해체하는 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 붕괴·추락 및 재해 방지에 관한 사항 ○ 설치·해체 순서 및 안전작업방법에 관한 사항 ○ 부재의 구조·재질 및 특성에 관한 사항 ○ 신호방법 및 요령에 관한 사항 ○ 이상 발생 시 응급조치에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
31. 보일러(소형 보일러 및 다음 각 목에서 정하는 보일러는 제외한다)의 설치 및 취급 작업 가. 몸통 반지름이 750밀리미터 이하이고 그 길이가 1,300밀리미터 이하인 증기보일러 나. 전열면적이 3제곱미터 이하인 증기보일러 다. 전열면적이 14제곱미터 이하인 온수보일러 라. 전열면적이 30제곱미터 이하인 관류보일러(물관을 사용하여 가열시키는 방식의 보일러)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기계 및 기기 점화장치 계측기의 점검에 관한 사항 ○ 열관리 및 방호장치에 관한 사항 ○ 작업순서 및 방법에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
32. 게이지 압력을 제곱센티미터당 1킬로그램 이상으로 사용하는 압력용기의 설치 및 취급작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안전시설 및 안전기준에 관한 사항 ○ 압력용기의 위험성에 관한 사항 ○ 용기 취급 및 설치기준에 관한 사항 ○ 작업안전 점검 방법 및 요령에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
33. 방사선 업무에 관계되는 작업(의료 및 실험용은 제외한다)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방사선의 유해·위험 및 인체에 미치는 영향 ○ 방사선의 측정기기 기능의 점검에 관한 사항 ○ 방호거리·방호벽 및 방사선물질의 취급 요령에 관한 사항 ○ 응급처치 및 보호구 착용에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
34. 밀폐공간에서의 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산소농도 측정 및 작업환경에 관한 사항 ○ 사고 시의 응급처치 및 비상 시 구출에 관한 사항 ○ 보호구 착용 및 보호 장비 사용에 관한 사항 ○ 작업내용·안전작업방법 및 절차에 관한 사항 ○ 장비·설비 및 시설 등의 안전점검에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
35. 허가 또는 관리 대상 유해물질의 제조 또는 취급작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 취급물질의 성질 및 상태에 관한 사항 ○ 유해물질이 인체에 미치는 영향

작업명	교육내용
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국소배기장치 및 안전설비에 관한 사항 ○ 안전작업방법 및 보호구 사용에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
36. 로봇작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 로봇의 기본원리·구조 및 작업방법에 관한 사항 ○ 이상 발생 시 응급조치에 관한 사항 ○ 안전시설 및 안전기준에 관한 사항 ○ 조작방법 및 작업순서에 관한 사항
37. 석면해체·제거작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 석면의 특성과 위험성 ○ 석면해체·제거의 작업방법에 관한 사항 ○ 장비 및 보호구 사용에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
38. 가연물이 있는 장소에서 하는 화재위험작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 작업준비 및 작업절차에 관한 사항 ○ 작업장 내 위험물, 가연물의 사용·보관·설치 현황에 관한 사항 ○ 화재위험작업에 따른 인근 인화성 액체에 대한 방호조치에 관한 사항 ○ 화재위험작업으로 인한 불꽃, 불티 등의 흩날림 방지 조치에 관한 사항 ○ 인화성 액체의 증기가 남아 있지 않도록 환기 등의 조치에 관한 사항 ○ 화재감시자의 직무 및 피난교육 등 비상조치에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
39. 타워크레인을 사용하는 작업시 신호업무를 하는 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 타워크레인의 기계적 특성 및 방호장치 등에 관한 사항 ○ 화물의 취급 및 안전작업방법에 관한 사항 ○ 신호방법 및 요령에 관한 사항 ○ 인양 물건의 위험성 및 낙하·비레·충돌재해 예방에 관한 사항 ○ 인양물이 적재될 지반의 조건, 인양하중, 풍압 등이 인양물과 타워크레인에 미치는 영향 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항

2. 연구방법

1) 문헌조사

- 학술지 조사
 - 학술데이터베이스에서 검색 ; RISS, KCI, ScienceOn, DBpia 등
 - 검색키워드로 ‘재해개요’, ‘분석’으로 검색
 - 조사 방법 : 체계적 문헌조사 방법(systematic review)을 적용함

- 연구보고서 조사
 - 한국산업안전보건공단 통합자료실에서 검색
 - 검색키워드로 ‘특별교육’으로 검색
 - 조사 방법 : 목적, 내용, 결과, 시사점 등을 보고서의 발간시기와 연관 분석

2) 통계분석 및 사고자료 분석

- 자료수집 : 한국산업안전공단이 제공한 통계자료
- 분석방법 : 분석 단계 및 분석방법은 다음과 같음.
 - 연도별 총 39종 특별교육 대상 작업과 관련된 사고건수 통계자료 추출
 - 추출된 통계자료를 통계프로그램에 사용할 원시데이터(Excel) 형성
 - 원시자료의 데이터클리닝 처리 (결측치, 이상치, 정규성 검정)
 - 본 분석은 t-검정, ANOVA, 빅데이터 분석인 텍스트마이닝 기법(형태소, 빈도 등)을 검토하여 분석함

3) 현장 실무자 및 전문가 의견 수렴

- 업종별, 기계별, 작업별 특별교육 필요성에 대한 의견 수렴
 - 현재 시행되고 있는 총 39종 특별교육은 설문조사를 실시함 (1종 당 20건씩, 총 780건 분석)
- 분석방법 : 설문조사는 SPSS 프로그램을 사용하여 빈도, 기술통계량, t-검정, F-검정을 실시함
 - 설문조사: 선행연구를 참고하고, 이를 바탕으로 전문가 자문을 통해 측정도구를 설계함. 이를 고용노동부와 한국산업안전공단의 실무자와 협의 후 측정도구를 확정함. 이후 측정도구로 설문조사를 실시하고 이를 분석함
- 통계분석 결과에 기초하여 현장 적용 시 문제점과 타당성에 대한 의견수렴
 - 전문가 의견수렴 : TF 그룹 결성 및 회의 진행
 - 문제점 및 타당성 의견수렴 방법 : 인터뷰, 브레인스토밍
- 시행규칙 개정안에 대한 현장 실무자 및 전문가 의견 수렴
 - 전문가 의견수렴 : TF 그룹 결성
 - 문제점 및 타당성 의견수렴 방법 : 인터뷰, 브레인스토밍

Ⅲ. 선행연구 조사 결과

.....

III. 선행연구 조사 결과

1. 학술지 조사

학술연구정보서비스(Research Information Sharing Service: RISS)의 학술DB에서 키워드로 ‘특별교육’, ‘작업’으로 검색한 총 232건과, ‘재해개요’, ‘분석’으로 검색한 총 180건을 검토하였다. 체계적 문헌조사 방법에 따라 내용을 확인할 수 없는 학술대회논문, 사업보고서, 연구보고서, 재난, 그리고 장애인 근로자 등과 재해와 관련이 없는 연구 등은 제거조건으로 제외하였다. 이에 다음과 같이 총 14편의 논문이 해당하였다. ‘특별교육’, ‘작업’은 4편(아래표 1번 ~ 4번)이 해당하였고, ‘재해개요’, ‘분석’은 10편(아래표 5번 ~ 14번)이 해당하였다. 그러므로 특별교육 및 산업재해와 관련한 논문이 매우 적음을 알 수 있었다.

〈표 III-1〉 학술지 조사 목록

No	연도	저자	학술지
1	2022	이용석, 정기효	대한안전경영과학회지
2	2017	윤종만, 박수용, 이동형	예술인문사회융합멀티미디어논문지
3	2016	정승래, 장성록	한국안전학회지
4	2015	김은정	대한건축학회연합논문집
5	2022	김은정	대한건축학회연합논문집
6	2016	오희근, 김용수	대한안전경영과학회지
7	2016	정성춘, 이로나	대한안전경영과학회지
8	2014	윤여찬, 정광섭, 김영일, 김경호	대한안전경영과학회지
9	2014	유현동, 강경식	대한안전경영과학회지
10	2014	오명호, 박태환, 박영준, 손기영, 안성진, 김태희	大韓建築學會論文集
11	2014	기성호, 박남권	한국재난정보학회논문집
12	2014	윤여찬, 정광섭, 김영일, 김지훈, 김성민	대한안전경영과학회지

No	연도	저자	학술지
13	2012	조재환	대한안전경영과학회지
14	2012	사영배, 최성욱, 조원철, 이태식	한국방재안전학회논문집

발행년도는 2014년이 5편(36%)으로 가장 많았고, 그다음으로 2016년은 3편(21%), 2022년, 2012년은 각각 2편(14%), 2017년, 2015년은 각각 1편(7%) 순이었다. 저자수를 살펴보면, 공동연구가 11편(79%)으로 대다수를 차지하였고, 단독연구는 3편(21%)이었다. 등재지는 ‘대한안전경영과학회지’가 7편(50%)으로 주요한 학술지였고, ‘대한건축학회연합논문집’이 2편(14%), ‘한국안전학회지’, ‘예술인문사회융합멀티미디어논문지’, ‘大韓建築學會論文集’, ‘한국재난정보학회논문집’, ‘한국방재안전학회논문집’이 각각 1편(7%)이 등재되었다. 연구대상은 ‘건설 관련 작업’이 13편(93%), ‘유해·위험작업’이 1편(7%)로 대다수가 건설 관련 작업임을 알 수 있었다. 연구주제별로 분류한 세부 연구내용은 다음과 같다.

첫째, 건설산업의 안전교육과 관련한 연구로는 윤종만 외(2017)¹⁾는 재해감소를 위해 건설현장에서 이루어지고 있는 건설안전보건교육의 실태를 파악하여 문제점을 도출하고 개선방안을 제시하였다. 여기서 건설안전보건교육의 주요 개선방안으로 ① 관리감독자의 안전보건교육 능력 강화, ② 위험공종에 대한 특별안전보건교육 및 신규 채용자에 대한 안전보건교육 강화, ③ 실제 사고사례 중심의 교육과정을 통한 근로자의 태도 개선교육 강화, ④ 소속공정 근로자에 적합한 법정 안전보건 교육내용의 개편, ⑤ 중소규모 현장의 특성에 맞는 경험사례교육 및 TBM 강화 등을 제시하였다. 김은정(2015)²⁾은 건설현장에서 효과적인 안전교육 실시에 도움이 되고자 건설근로자의 안전교육 참여 실태 및 요구도를 조사·분석하여 기초자료를 제공하였다. 오명호 외

1) 윤종만, 박수용, 이동형. (2017). 건설안전보건교육의 실태와 개선방안. 예술인문사회융합멀티미디어논문지, 7(8), 569-576.
2) 김은정. (2015). 건설근로자의 안전교육 참여 실태 및 요구도 조사. 대한건축학회연합논문집, 17(6), 203-210.

(2014)³⁾는 안전교육은 작업장의 위험으로부터 자신을 보호할 수 있는 기본적인 방법을 제공하므로, 일정한 한계 없이 재해예방에 효과적으로 활용될 수 있는 중요한 안전대책이라고 하였다. 건설현장에서 규칙에 의한 안전교육이 미흡하여 교육효과에 따른 사고감소 효과도 적다고 지적하였다. 또한 부적절한 안전교육 내용도 원인이라고 강조하였다.

둘째, 사고와 관련한 원인분석에 대한 연구로는 정승래 & 장성록(2016)⁴⁾은 2004년부터 2013년까지의 사망사고 사례와 작업 동향을 분석하고, 유해·위험 작업에 대한 관리방법을 제시하였다. 이용석 & 정기효(2022)⁵⁾는 크레인 관련 사고를 효과적으로 통제하기 위해서 크레인 노동자의 인식을 분석하였다. 여기서, 부적절한 크레인 작동, 고리걸기 부적절 등의 인적오류를 첫 번째 원인으로 지적하였다. 그리고 전문적인 특별안전교육을 받은 응답자는 16.7%에 불과하였고, 이외는 강의 기반 또는 불완전한 교육을 받았다고 하였다. 김은정(2022)⁶⁾은 건설업 재해율을 낮추기 위해서 전체 재해의 80% 이상을 차지하는 소규모 건설현장에 대한 예방이 선행되어야 한다고 주장하고, 소규모 건설현장의 특성에 맞는 재해요인과 중요도를 파악하였다. 여기서 건설관리자는 안전의식이 부족하고, 안전관리자는 관리 감독이 부족하며, 그리고 근로자는 필요한 안전수칙을 준수하는데 소극적이라고 지적하였다. 오히근 & 김용수(2016)⁷⁾는 중소건설현장의 안전사고율이 높은 것은 안전관리체계 미비, 안전관리 역량 부족, 안전을 위한 투자 부족, 소유자의 안전의식 미흡 등이 원인이라고 강조하였다. 조재환(2012)⁸⁾은 건설현장의 사고와 관련하여 원

3) 오명호, 박태환, 박영준, 손기영, 안성진, 김태희. (2014). 건설현장 공종별 안전사고 유형분석을 통한 안전교육 자료의 적정성 평가. 大韓建築學會論文集: 構造系, 30(3), 131-139.

4) 정승래, 장성록. (2016). 유해, 위험작업의 취업제한에 관한 규칙 및 특별안전보건교육 대상작업의 사망재해 분석에 관한 연구. 한국안전학회지, 31(3), 116-122.

5) 이용석, 정기효. (2022). 크레인 작업의 안전성 향상을 위한 작업자 체감 사고 원인 및 특별교육 현황 분석. 대한안전경영과학회지, 24(1), 91-98.

6) 김은정. (2022). AHP기법을 활용한 소규모 건설현장의 재해요인 분석. 대한건축학회연합논문집, 24(1), 105-112.

7) 오히근, 김용수. (2016). 건설재해예방 기술지도의 문제점 분석 및 개선방안. 대한안전경영과학회지, 18(2), (2016): 19-27.

인을 분석한 결과, 가설구조물 관련 사고의 발생률이 특히 높았다고 하였고, 비계 이탈이 가장 흔한 사고원인이라고 하였다. 추락사고 사례의 원인분석 결과 건설현장에서 돌출로 인한 사고가 주원인이라고 분석하면서 이것은 현장의 무질서에 기인한 것이라고 판단하였다. 유현동 & 강경식(2014)⁹⁾은 소규모 건설현장의 주요 안전문제는 비계 설치, 해체, 작업판 부적절 설치 또는 작업자의 비전문적 기술로 발생하고 있으며, 근로자 하도급 제도로 인해 소규모 건설현장의 자원부족 현상이 발생하고 있다고 지적하였다. 정성춘 & 이로나(2016)¹⁰⁾는 말비계에서 발생하는 건설재해를 줄이기 위해 말비계의 제조 및 사용 상황을 분석하였다.

셋째, 건설현장의 안전순찰관리시스템(SPMS)에 대한 연구로는 윤여찬 외(2014)¹¹⁾가 안전순찰관리시스템 적용이 건설현장의 재해 및 사고발생 감소에 미치는 영향을 조사하고 분석하였다. 여기서, 건설현장의 재해 및 사고 비율을 추정하고 감소시키기 위해 다양한 자료가 분석에 필요하므로 적합한 설계 기준을 수립하고, 재해 및 사고 비율 추정을 위한 기초 데이터베이스를 구축할 것을 제안하였다. 그리고 윤여찬 외(2014)¹²⁾는 안전순찰관리시스템의 도입과 필요성을 고려하여 건설 공정의 변화를 도모하고 있다고 진단하고, 그 필요성을 고려하여 각 건설 공정의 평균 위험 및 안전사고 발생 건수를 비교 분석하였고 근로자의 안전의식 변화를 고찰하였다.

넷째, 건설재해와 관련한 비용에 관한 연구는 사영배 외(2012)¹³⁾가 건설산

- 8) 조재환. (2012). 건설현장에서의 재해유형별 원인 분석 및 예방대책에 관한 연구. 대한안전경영과학회지, 14(1), 7-13.
- 9) 유현동, 강경식. (2014). 소규모 건설현장 떨어짐 사망재해 저감방안 연구: 비계 및 작업발판 중심. 대한안전경영과학회지, 16(3), 55-62.
- 10) 정성춘, 이로나. (2016). 건설현장 말비계 재해예방 실태조사와 개선에 관한 연구. 대한안전경영과학회지, 18(2), 37-46.
- 11) 윤여찬, 정광섭, 김영일, 김지훈, 김성민. (2014). 전문 안전 순찰 관리시스템(SPMS)이 건설 현장의 재해 및 근로자의 의식구조 변화에 미치는 영향에 관한 연구. 대한안전경영과학회지, 16(4), 31-40.
- 12) 윤여찬, 정광섭, 김영일, 김경호. (2014). 전문 안전 순찰 관리시스템(SPMS)의 도입에 따른 건설 현장의 재해 및 사고 발생 저감 영향 분석. 대한안전경영과학회지, 16(2), 53-61.

업에서 재해율이 가장 높은 추락재해에 대한 직접비용을 분석하였다. 여기서 추락재해로 인한 1인 평균 보험급여 지급액은 18,971천원이라고 하였다. 그러므로 10년 동안 평균 추락재해자 수가 5,863명일 때 추락재해로 인한 전체 손실 비용은 1,113억6천만원으로 추산하였다.

다섯째, 안전관리체계와 관련한 연구로는 기성호 & 박남권(2014)¹⁴⁾은 연구 당시인 환경은 안전관리의 주체가 근로자를 직접 고용하는 원도급자인 시공사에게만 책임이 집중되고 최상위에서 의사결정 권한을 행사하는 발주자의 안전활동 참여는 배제되고 있는 현실이었다. 이에 그들은 각 공사전문가를 대상으로 안전활동에 대한 인식수준 및 실태에 대하여 파악하고, 발주자 중심의 안전관리체계에 대한 개선방안을 제시하였다.

2. 연구보고서 조사

산업안전보건연구원 DB에서 ‘특별교육’으로 검색된 보고서는 2015년에 발간된 ‘유해위험작업 취업제한 제도 및 특별교육대상범위 개선방안 연구’, 2014년에 발간된 ‘사업주 안전의식 고취를 위한 특별교육 실시방안 연구’, 그리고 최근 연구된 2022년 ‘특별교육 현장대상 실태조사 및 대상 작업별 표준교재 개발 연구’가 있었다.

첫 번째, 함병호 외(2022)¹⁵⁾는 특별교육 제도에 대해 전반적인 검토가 부족하다고 강조하고, 제도의 실효성과 현장의 실태를 파악하고 특별교육의 활성화를 위한 지원방안 및 제도개선을 연구하였다. 여기서 ① 산업안전보건 특별교육, 취업제한규칙 관련 문헌 및 외국제도 조사하여 개선방안을 도출하였

13) 사영배, 최성욱, 조원철, 이태식. (2012). 국내 건설산업의 추락재해 비용 분석. 한국방재안전학회 논문집, 5(1), 1-6.

14) 기성호, 박남권. (2014) 건설재해 저감을 위한 발주자 중심의 안전관리체계 구축에 관한 연구. 한국재난정보학회 논문집, 10(4), 503-510.

15) 함병호, 신인재, 백종배, 하선영. (2022). 특별교육 현장대상 실태조사 및 대상 작업별 표준교재 개발 연구. 연구보고서, 산업안전보건연구원.

다. ② 특별교육 실태조사에서 특별교육의 교육실태, 방법, 내용에 대한 이해도와 교육시간, 교육내용, 교육실시 어려움 등을 파악하였다. ③ 특별교육 대상작업 명확화, 채용시 교육과 분리, 교육시간 조정, 안전보건규칙과 교육내용 비교 등 개선방안을 제시하였다. ④ 현장에서 많이 사용되는 특별교육 표준교재 개발 (5종) 및 운영매뉴얼을 개발하였다.

두 번째, 조흠학(2015)¹⁶⁾은 유해위험작업 취업제한에 관한 규칙 및 특별교육제도의 명확성을 확보하고, 적절한 작업 범위의 설정 및 산업안전보건기준에 관한 규칙과의 통합 방안에 대하여 검토하였다. 이를 통해 현장에서 실질적으로 작동하는 방안을 제시하여 산업현장의 급속한 변화에 따른 유해위험작업의 재해예방 활동을 촉진하고자 하였다. 여기서, ① 국외 제도와 국내 제도를 비교한 결과, 산업구조의 변화와 이에 따른 재해 형태의 변화에 대응하기 위한 새로운 대상작업의 추가 및 현실에 맞지 않는 작업의 삭제 등과 같은 특별안전보건교육 대상 작업에 대한 면밀한 검토가 필요하다고 하였다.

② 특별안전보건교육 대상 작업에 대해 2004년부터 2013년까지 발생한 사망재해 11,513건을 분석한 결과, ‘1. 고압실 내 작업’, ‘9. 각 목에 정하는 설비에 의한 물건의 가열·건조작업’, ‘6. 주물 및 단조작업’, ‘28. 처마 높이가 5미터 이상인 목조건축물의 구조 부재의 조립이나 건축물의 지붕 또는 외벽 밑에서의 설치작업’, ‘33. 방사선 업무에 관계되는 작업’, ‘38. 석면 해체·제거작업’에서 각 발생한 사망자수가 4명 이하로써 타 작업에 비해 매우 낮다고 하였다. 그러나 특별안전보건교육 대상 작업이 아닌 고소작업으로 인한 사망자수는 2,225명으로 나타났으며, 이는 38개 특별안전보건교육 대상 작업에서 발생한 사망자수 1,650명보다 높게 나타났다고 하였다. 따라서 특별안전보건교육 대상 작업에 고소작업과 같이 재해사례분석을 통한 추가 대상 작업에 대한 면밀한 검토가 필요하다고 강조하였다.

③ 특별안전보건교육 대상 작업 가운데, ‘11. 동력에 의하여 작동되는 프레

16) 조흠학. (2015). 유해위험작업 취업제한 제도 및 특별교육대상범위 개선방안 연구. 연구보고서, 산업안전보건연구원.

스기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업’, ‘12. 목재가 공용 기계(등근톱기계, 띠톱기계, 대패기계, 모떼기기계 및 라우터만 해당하며, 휴대용은 제외한다)를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업’, ‘13. 운반용 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업’. ‘14. 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업’과 같이 대수로 한정하고 있는 항목들은 현장의 인터뷰 결과 대수에 대한 제한이 없도록 하는 것이 바람직하다는 의견이 많았으므로 작업에 포함되어 있는 대수에 대한 수정이 필요하다고 하였다.

〈표 III-2〉 조흥학(2015) 연구에서 언급한 작업

구분	작업명
사망자수가 적은 작업	고압실 내 작업
	각 목에 정하는 설비에 의한 물건의 가열·건조작업
	주물 및 단조작업
	처마 높이가 5미터 이상인 목조건축물의 구조 부재의 조립이나 건축물의 지붕 또는 외벽 밑에서의 설치작업
	방사선 업무에 관계되는 작업
사망자수가 많은 작업	석면 해체·제거작업
	고소작업*
대수에 대한 제한이 없도록 하는 것이 바람직한 작업	동력에 의하여 작동되는 프레스기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업
	목재가공용 기계 (등근톱기계, 띠톱기계, 대패기계, 모떼기기계 및 라우터만 해당하며, 휴대용은 제외한다)를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업
	운반용 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업
	1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업

* 추가 대상 작업으로 검토가 필요하다고 강조하였다.

세 번째, 조흥학(2014)¹⁷⁾은 사업주 안전의식 고취를 위한 특별교육 실시방

17) 조흥학. (2014). 사업주 안전의식 고취를 위한 특별교육 실시방안 연구. 연구보고서,

안을 연구하였다. 여기서, ① 사업주 특별교육의 필요성과 당위성은 높은 것으로 확인하였다. ② ‘사업주 특별교육 참여율’을 향상하는 방법으로 ‘교육성과 평가결과의 피드백을 이용한 참여 활성화’, ‘교육불참 시 과태료 부과’, ‘교육불참 시 해당 사업장의 행정지도 강화’, ‘교육 참여도 및 몰입도 제고를 위한 방안’ 등을 제시하였다. ③ ‘사업주 교육대상’은 중대재해 중에서 사망자 1명 이상의 중대재해 발생 사업장 및 사업장의 사업주로 법인의 경우 법인의 대표자, 대표자가 여러 명인 경우, 사업장의 안전보건관리를 총괄하는 자로 하였다. ④ ‘사업주 특별교육 내용’은 사업주의 안전보건 책임, 안전보건의식 제고, 기업경영과 안전보건, 산업재해 방지대책 및 작업환경 개선 등으로 구성하고, 교육시간은 4시간, 교육방법은 강의식(1시간), 재해사례 강의 및 토론(2시간), 안전체험(1시간)의 방식으로 구성하였다. ⑤ ‘사업주 특별교육 시기 및 시간’은 산업안전보건공단의 교육센터에서 사업주 교육을 개설하여 분기 1회로 실시하는 것으로 연중 분기별 1회 이수하도록 하되, 불참사유가 발생할 경우에는 다음 분기에 교육을 실시하는 것으로 제안하였다.

3. 소결

학술지 조사를 체계적 문헌조사 방법에 따라 분석한 결과, 총 14편의 논문이 해당되었다. 연구대상은 ‘건설 관련 작업’이 13편(93%), ‘유해·위험작업’이 1편(7%)으로 대다수가 건설 관련 작업임을 알 수 있었다. 그러므로 ‘특별교육’과 ‘산업재해’와 관련한 연구는 건설분야에 치중된 연구가 진행되었음을 확인할 수 있었다. 그리고 연구주제는 ‘건설산업의 안전교육’이 3편(21%), ‘사고와 관련한 원인분석’가 7편(50%), ‘건설현장의 안전순찰관리시스템’는 2편(14%), ‘건설 재해와 관련한 비용’이 1편(7%), ‘안전관리체계’가 1편(7%)이었다. 그러므로 ‘사고와 관련한 원인분석’이 주요한 연구주제이었다.

산업안전보건연구원.

연구보고서는 총 3건이 조사되었고, 이중에서 조흥학(2015)¹⁸⁾의 ‘유해위험 작업 취업제한 제도 및 특별교육대상범위 개선방안’ 연구가 ‘특별교육’에서 사망자수가 적은 작업, 사망자수가 많은 작업, 또한 대수에 대한 제한이 없도록 하는 것이 바람직한 작업으로 분류하여 고찰하였다.

18) 조흥학. (2015). 유해위험작업 취업제한 제도 및 특별교육대상범위 개선방안 연구. 연구보고서, 산업안전보건연구원.

IV. 재해개요 분석 결과

.....

IV. 재해개요 분석 결과

1. 통계분석 전처리

1) 데이터 정제

한국산업안전공단에서 제공한 ‘재해개요’ 통계자료는 두가지가 제공되었다. 첫째, 사망자 만을 추출한 자료로 2018년부터 2022년까지(총 5개년) 발생한 총 4,410건의 자료이고, 둘째, 사고재해자에 관한 자료로 2018년부터 2022년까지(총 5개년) 발생한 총 106,407건의 자료이다.

이러한 자료를 받기 이전에 재해개요가 어떻게 기술되어 있는지를 구체적으로 파악하기 위해 1984.01.07.부터 2021.11.24(약 37년)까지 발생한 재해 중에서 22,753건의 자료를 먼저 분석해 보았다. 이 자료에는 개요, 일시, 업종, 규모, 기인물 등의 자료가 엑셀형식으로 저장되어 있다. 먼저, 원시자료에서 데이터 정제작업을 실시하였다. 여기서 재해개요가 ‘공란’인 경우, 일시만 있는 경우, ‘사망(익사체)’만 쓰여 있는 경우, ‘사고발생’만 쓰여 있는 경우 등이 156건이었다. 그러므로 재해개요에는 데이터 정제의 필요성이 있고, 정제하여 제거할 유형은 <표 IV-1>에 나타내었다.

<표 IV-1> 재해개요 통계자료의 제거 유형

No.	제거 유형	건수
1	공란	151
2	일시만 있는 경우	1
3	사망(익사체 포함)만 쓰여 있는 경우	2
4	사고발생만 쓰여 있는 경우	1
5	기타	1
총계		156

제거 유형을 ‘사망만을 추출한 자료’와 ‘사고재해자에 관한 자료’에 대입하여 살펴본 결과, 첫째, ‘사망만을 추출한 자료’는 제거 유형이 발견되지 않았고, 모든 재해개요가 기술되어 있었다. 그러므로 둘째, ‘사고재해자에 관한 자료’에 적용할 수 있는 것으로 판단하였다.

2) 키워드 선정 및 문장구조 분석

특별교육 대상 39개 작업에 대한 문장구조 분석을 실시하여 대표 키워드를 추출하였다. 이러한 문장구조 분석은 키워드로 분류된 재해개요의 내용이 문장구조 분석 결과에 해당되는지를 판단하는 기준으로 사용하였고, 대표 키워드는 재해개요를 해당 작업으로 분류하는 키워드로 사용하였다. 키워드는 총 39개 작업을 직관적으로 나타내는 단어를 법규의 작업명에서 추출하였고, 유사단어를 포함하여 기록자가 유사단어를 사용할 수 있는 경우도 포함될 수 있도록 포괄적으로 선정하였다.

논문이나 문장에 대해 의미적인 연관 관계를 파악하고, 그 차이점이나 유사점을 정리하는 일은 연구수행 단계에서 반드시 거쳐야 할 단계이다(송민선, 2018¹⁾). 본 연구에서 사용한 문장의미론적 분석방법은 문장 단위에서 발견되는 여러 의미들을 체계적으로 분석하는 것으로 개별 문장 자체 의미뿐만 아니라 문장들 사이의 의미적 관계, 문장 내 의미 구조 등을 연구하는 방식이다(신준철, 옥철영, 2016²⁾).

본 연구에서는 문장구조 분석을 단어 간의 관계를 and와 or로 나타내어, 문장해석을 하였다. 이는 현장작업이 총 39개 작업에서 빠지는 경우나, 확대 해석하여 법규에 적용되는 경우가 없도록 문장요소 간 관계를 해석하였다. 그리고 사망자 재해개요를 살펴보고, 키워드를 추가하였다. 이를 <표 IV-2>에

- 1) 송민선. (2018). 연구 논문의 의미 구조 기반 메타데이터 항목의 자동 식별 처리를 위한 문장 구조 분석. 정보관리학회지, 35(3), 101-121.
- 2) 신준철, 옥철영 (2016). 한국어 의미분석을 위한 의미자원과 어휘의미분별. 정보과학회지, 34(8), 8-16.

나타내었다(자세한 내용은 부록 참조).

〈표 IV-2〉 특별교육 대상 작업별 교육의 문장구조

구분	Key-word
작업1	고압, 수갱, 잠함, 질식*
작업2	용접, 산소용접기*
작업3	밀폐, 용접, 감전*
작업4	폭발, 물반응성, 자기반응성, 자기발열, 자연발화, 인화, 화재*
작업5	석유, 수소, 인화, 폭발, 화재*
작업6	반응기, 교반기, 추출기
작업7	탱크
작업8	분말, 원재료, 호퍼, 저장창고, 저장탱크
작업9	가열, 건조
작업10	집재, 가선, 운반기구, 지주, 원동기, 경사, 하중, 목재*, 장작*, 숯*
작업11	프레스
작업12	목재, 톱, 대패, 모떼기, 라우터
작업13	운반, 하역
작업14	크레인, 호이스트
작업15	리프트, 곤돌라, 승강기*
작업16	주물, 단조
작업17	전압, 정전, 활선, 고압*, 감전*
작업18	파쇄기, 압쇄기*, 크러셔*
작업19	굴착, 굴삭*
작업20	흙막이, 지보공, 동바리
작업21	굴착, 거푸집, 지보공
작업22	굴착
작업23	쌓, 무너
작업24	선박, 짐
작업25	거푸집, 동바리
작업26	비계
작업27	골조, 상부, 탑
작업28	처마, 목조, 지붕, 외벽

구분	Key-word
작업29	콘크리트, 인공, 해체, 파괴, 구조물, 건축, 건물
작업30	타워크레인
작업31	보일러, 증기, 온수, 관류
작업32	게이지, 압력, 고압*
작업33	방사선
작업34	밀폐, 질식*
작업35	유해
작업36	로봇
작업37	석면
작업38	가연물, 화재
작업39	타워크레인, 신호

* 사망자 재해개요를 살펴보고, 추가한 키워드

2. 사망자 재해개요 분석

분석자료는 ‘사망자만을 추출한 자료’로 2018년부터 2022년까지(총 5개년) 발생한 총 4,410건의 자료이다. 이 자료에는 년월, 성별, 연령, 표준산업분류, 업종, 원인작업, 기인물, 근로자수, 규모, 사업장 형태, 공사규모, 직종, 고용형태, 발생형태, 기인물, 재해개요 등이 기록된 엑셀파일이다.

1) 원인작업 분석

원인작업은 사망사고가 발생한 위험도가 큰 작업이므로 정리된 원시자료에서 ‘원인작업내용_소명’ 탭에서 엑셀 기능을 이용하여 카테고리 분류된 사고건수를 파악하였다. 작성된 엑셀은 사고건수가 사망자수와 같게 작성되어 있어서 동일 내용의 재해개요가 해당 사망자수 만큼 중복으로 기재되어 있다. 그러므로 건수는 사망자와 같다. 원인작업은 총 164개의 작업이었다(부록 참조), 이 중에서 많은 건수를 나타내는 순서로 정렬하였고, 2/4분위(전체 사망

자수의 50%)에 해당하는 작업은 '231_동력기계를 사용한 상·하역, 적재작업(341건, 7.73%)', '341_기계기구,설비의 주유 및 점검(221건, 5.01%)', '224_트럭 운전작업(179건, 4.06%)', '221_이륜차 운전작업(163건, 3.70%)', '134_지붕의 설치·해체 작업(156건, 3.54%)', '252_순수 인력 운반작업(138건, 3.13%)', '311_기계설비 연결·설치 작업(136건, 3.08%)', '711_청소작업(126건, 2.86%)', '241_동력 운반작업(117건, 2.65%)', '232_인력에 의한 상·하역, 적재작업(111건, 2.52%)', '437_도장작업(101건, 2.29%)', '031_물체의 절단작업(99건, 2.24%)', '139_기타 그밖의 구조물 설치·해체작업(96건, 2.18%)', '342_기계기구, 설비의 청소, 세척(91건, 2.06%)', 'Z_분류불능(85건, 1.93%), '223_택시·승용차 운전작업(83건, 1.88%)으로 16개 작업이었다.

이 16개 원인작업은 전체 원인작업인 164개에서 9.8%를 차지하고 있지만, 2018년부터 2022년까지(총 5개년) 발생한 사망자의 50%를 차지하고 있으므로 매우 위험한 작업이라고 할 수 있다.

〈표 IV-3〉 사망자 관련 원인작업

No	원인작업	건수	%
1	231_동력기계를 사용한 상·하역, 적재작업	341	7.73
2	341_기계기구,설비의 주유 및 점검	221	5.01
3	224_트럭 운전작업	179	4.06
4	221_이륜차 운전작업	163	3.70
5	134_지붕의 설치·해체 작업	156	3.54
6	252_순수 인력 운반작업	138	3.13
7	311_기계설비 연결·설치 작업	136	3.08
8	711_청소작업	126	2.86
9	241_동력 운반작업	117	2.65
10	232_인력에 의한 상·하역, 적재작업	111	2.52
11	437_도장작업	101	2.29
12	031_물체의 절단작업	99	2.24
13	139_기타 그밖의 구조물 설치·해체작업	96	2.18
14	342_기계기구, 설비의 청소, 세척	91	2.06
15	Z_분류불능	85	1.93
16	223_택시·승용차 운전작업	83	1.88

No	원인작업	건수	%
17	124_거푸집동바리 설치·해체작업	81	1.84
18	212_백호 운전작업	76	1.72
163	599_기타 채광,벌목 등의 작업	1	0.02
164	741_체육행사,운동	1	0.02
총계		4,410	100

그러나 원인작업 분류가 특별교육의 대상 작업과 일치하고 있지 않으므로 본 연구와 관련이 있는 원인작업은 용접작업, 용단작업, 용접·용단작업, 물체의 건조작업, 주조작업, 정전작업, 활선작업, 분쇄·파쇄작업, 굴착작업, 흙막이 가시설 설치·해체작업, 조적작업, 거푸집동바리 설치·해체작업, 비계 설치·해체작업이 해당되어 재해개요를 검토·분류하였다.

그러므로 16개 작업을 중점 관리대상으로 제안하며, 이 중에서 현재 특별교육과 밀접한 관련이 있는 작업은 ‘231_동력기계를 사용한 상·하역, 적재작업’, ‘241_동력 운반작업’, ‘232_인력에 의한 상·하역, 적재작업’, ‘031_물체의 절단작업’, ‘139_기타 그밖의 구조물 설치·해체작업’, ‘342_기계기구, 설비의 청소, 세척’이 해당한다고 볼 수 있다. 이외에는 순위 내에서 ‘341_기계기구, 설비의 주유 및 점검’, ‘224_트럭 운전작업’, ‘221_이륜차 운전작업’, ‘134_지붕의 설치·해체 작업’, ‘252_순수 인력 운반작업’, ‘311_기계설비 연결·설치 작업’, ‘711_청소작업’, ‘437_도장작업’, ‘223_택시·승용차 운전작업’을 특별교육을 추가로 실시하는 작업으로 고려해 볼 수 있다.

2) 기인물 분석

기인물은 사망사고가 직접적인 원인이 되는 물건으로 정리된 원시자료에서 ‘기인물_세명’ 탭에서 엑셀 기능을 이용하여 카테고리 분류된 사고건수를

파악하였다. 작성된 엑셀은 원인작업과 같이 사고건수가 사망자수와 같게 작성되어 있어서 동일 내용의 재해개요가 해당 사망자수 만큼 중복으로 기재되어 있다. 그러므로 건수는 사망자와 같다. 사망자와 관련한 기인물은 총 337개이었다(부록 참조).

이중에서 많은 건수를 나타내는 순서로 정렬하였고, 2/4분위(전체 사망자수의 50%)에 해당하는 기인물은 '61202_화물운반트럭(177건, 4.01%)', '34201_이동식 사다리(176건, 3.99%)', '33101_단부(172건, 3.90%)', '61101_이륜차(168건, 3.81%)', '05102_백호(145건, 3.29%)', '37201_지붕, 대들보(127건, 2.88%)', '03401_지게차(123건, 2.79%)', '37202_슬레이트지붕(120건, 2.72%)', '37101_철골, 트러스(109건, 2.47%)', '33201_바닥개구부(97건, 2.20%)', '31101_쌍줄비계(78건, 1.77%)', '61102_택시, 승용차(77건, 1.75%)', '35201_사면 및 암반(70건, 1.59%)', '31103_달비계(68건, 1.54%)', '61203_덤프트럭(68건, 1.54%)', '03103_이동식크레인(66건, 1.50%)', '31102_틀비계(66건, 1.50%)', '34101_영구용계단(62건, 1.41%)', '61000_상세정보 부족한 육상교통수단(58건, 1.32%)', '03101_천장크레인(57건, 1.29%)', '03999_분류되지 않은 기타 운반, 인양설비·기계(49건, 1.11%)', '71304_나무(48건, 1.09%)', '01810_전기용접장치(46건, 1.04%)'로 23개이었다.

이 23개 기인물은 전체 기인물인 337개에서 6.8%을 차지하고 있지만, 2018년부터 2022년까지(총 5개년) 발생한 사망자의 50%을 차지하고 있으므로 매우 위험한 기인물이라고 할 수 있다.

〈표 IV-4〉 사망자 관련 기인물

No	기인물	건수	%
1	61202_화물운반트럭	177	4.01
2	34201_이동식 사다리	176	3.99
3	33101_단부	172	3.90
4	61101_이륜차	168	3.81
5	05102_백호	145	3.29

No	기인물	건수	%
6	37201_지붕, 대들보	127	2.88
7	03401_지게차	123	2.79
8	37202_슬레이트지붕	120	2.72
9	37101_철골, 트러스	109	2.47
10	33201_바닥개구부	97	2.20
11	31101_쌍줄비계	78	1.77
12	61102_택시, 승용차	77	1.75
13	35201_사면 및 암반	70	1.59
14	31103_달비계	68	1.54
15	61203_덤프트럭	68	1.54
16	03103_이동식크레인	66	1.50
17	31102_틀비계	66	1.50
18	34101_영구용계단	62	1.41
19	61000_상세정보 부족한 육상교통수단	58	1.32
20	03101_천장크레인	57	1.29
21	03999_분류되지 않은 기타 운반, 인양설비·기계	49	1.11
22	71304_나무	48	1.09
23	01810_전기용접장치	46	1.04
24	61210_분류되지 않은 특장차	45	1.02
25	61211_고소작업차	44	1.00
⋮			
336	81103_고온	1	0.02
337	81505_화염, 화재연기	1	0.02
총계		4,410	100

기인물의 경우는 특별교육의 대상 작업의 키워드와 일치하는 것이 있기 때문에 본 연구와 관련이 있는 기인물을 추출하고 재해개요로부터 대상여부를 판단할 수 있었다. 그러므로 23개 기인물을 중점 관리 대상으로 제안하며, 이 중에서 현재 특별교육과 밀접한 관련이 있는 기인물은 ‘31101_쌍줄비계’, ‘31103_달비계’, ‘03103_이동식크레인’, ‘31102_틀비계’, ‘03101_천장크레인’, ‘03999_분류되지 않은 기타 운반, 인양설비·기계’, ‘71304_나무’, ‘01810_전기용접장치’가 해당한다고 볼 수 있다. 이외에는 순위 내에서 ‘61202_화물운반트럭’, ‘34201_이동식 사다리’, ‘33101_단부’, ‘61101_이

륜차', '05102_백호', '37201_지붕, 대들보', '03401_지게차', '37202_슬레이트지붕', '37101_철골, 트러스', '33201_바닥개구부', '61102_택시, 승용차', '35201_사면 및 암반', '61203_덤프트럭', '34101_영구용계단' 등을 기인물을 활용하는 작업으로 특별교육에 추가하여 고려해 볼 수 있다.

3) 특별교육 대상 작업의 사망자 분석

사망자의 재해개요를 키워드로 분류하고, 특별교육 대상 작업의 해당여부를 살펴보고 판단하였다. '작업1'은 총 4,410건의 재해개요를 키워드 검색하여 검토한 결과 해당건수는 없었다. '작업2'는 원인작업에서 용접 또는 용단에 해당하는 작업을 추출하고, 기인물에 가스용접장치 해당하는 재해개요를 검토하였다. 추출된 재해개요는 167건이었고, 해당건수는 17건으로 분석되었다. '작업3'은 원인작업에서 용접 또는 용단에 해당하는 작업을 추출하고, 기인물에 전기용접장치 해당하는 재해개요를 검토하였다. 추출된 재해개요는 167건이었고, 해당건수는 2건으로 분석되었다. '작업4'는 화재 또는 폭발을 일으킨 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 36건이었고, 해당건수는 23건으로 분석되었다.

'작업5'는 화재 또는 폭발을 일으킨 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 36건이었고, 해당건수는 4건으로 분석되었다. '작업6'은 기인물에서 반응기, 교반기, 추출기에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 36건이었고, 해당건수는 25건으로 분석되었다. '작업7'은 기인물에서 탱크라는 단어가 들어 있는 모든 기인물을 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 25건이었고, 해당건수는 5건으로 분석되었다. '작업8'은 재해개요 전체에서 호퍼를 키워드로 검색하여 추출하였다. 추출된 재해개요는 18건이었고, 해당건수는 1건으로 분석되었다. '작업9'는 원인작업에서 물체의 건조작업과 기인물에서 건조설비에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 9건이었고, 해당건수는 재해가 각목에 해당하는지

를 재해개요만으로는 파악할 수 없지만, 관련성이 있는 해당건수는 5건으로 분석되었다. ‘작업10’은 기인물에서 원목에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였고, 그리고 재해개요 전체에서 집재를 키워드로 검색하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 7건이었고, 해당건수는 재해가 각목에 해당하는지를 재해개요만으로는 파악할 수 없지만, 관련성이 있는 해당건수는 6건으로 분석되었다.

‘작업11’은 기인물에서 프레스에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 8건이었고, 해당건수는 보유 대수를 확인할 수 없지만, 관련성이 있는 해당건수는 6건으로 분석되었다. ‘작업12’는 기인물에서 등근톱, 기타 목재가공기계에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 10건이었고, 해당건수는 보유 대수를 확인할 수 없지만, 관련성이 있는 해당건수는 1건으로 분석되었다. ‘작업13’은 원인작업에서 동력 운반작업, 동력기계를 사용한 상·하역·적재작업, 기타 운반, 상·하역 및 운전작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 460건이었고, 해당건수는 보유 대수를 확인할 수 없지만, 관련성이 있는 해당건수는 41건으로 분석되었다. ‘작업14’는 기인물에서 천장크레인, 겐트리크레인, 이동식크레인, 타워크레인, 지브크레인, 호이스트에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였고, 또한 데크플레이트로 검색된 재해개요를 추가하였다. 추출된 재해개요는 168건이었고, 해당건수는 보유 대수를 확인할 수 없지만, 관련성이 있는 해당건수는 168건으로 분석되었다. ‘작업15’는 기인물에서 곤돌라, 건설용리프트에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 12건이었고, 해당건수는 11건으로 분석되었다.

‘작업16’은 기인물에서 단조기, 금형, 주형, 주조기, 다이캐스팅기에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 13건이었고, 해당건수는 12건으로 분석되었다. ‘작업17’은 원인작업에서 정전작업, 활선작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 69건이었고, 해당건수는 62건으로 분석되었다. ‘작업18’은 원인작업에서 분쇄·파쇄작업과

기인물에서 분쇄기·파쇄기에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 13건이었고, 해당건수는 높이를 확인할 수 없지만, 관련성이 있는 해당건수는 1건으로 분석되었다. ‘작업19’는 원인작업에서 굴착작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 27건이었고, 해당건수는 3건으로 분석되었다. ‘작업20’은 원인작업에서 흙막이가시설 설치·해체작업과 기인물에서 흙막이 지보공, 동바리에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 38건이었고, 해당건수는 1건으로 분석되었다.

‘작업21’은 재해개요 전체에서 터널을 키워드로 검색하여 추출하였다. 추출된 재해개요는 25건이었고, 해당건수는 2건으로 분석되었다. ‘작업22’는 원인작업에서 굴착작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 27건이었고, 해당건수는 없는 것으로 분석되었다. ‘작업23’은 원인작업에서 조적작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 12건이었고, 해당건수는 높이를 확인할 수 없지만, 관련성이 있는 해당건수는 6건으로 분석되었다. ‘작업24’는 재해개요 전체에서 선박을 키워드로 검색하여 추출하였다. 추출된 재해개요는 28건이었고, 해당건수는 8건으로 분석되었다. ‘작업25’는 원인작업에서 거푸집동바리 설치·해체작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였고, 또한 비계의 조립·해체 또는 변경작업에서 재해개요를 추출하였다. 그리고 재해개요 전체에서 데크플레이트를 키워드로 검색하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 103건이었고, 해당건수는 101건으로 분석되었다.

‘작업26’은 원인작업에서 비계 설치·해체작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였고, ‘작업25’에서 추출하여 검토한 거푸집 관련 재해개요 2건을 포함시켰다. 추출된 재해개요는 50건이었고, 해당건수는 35건으로 분석되었다. ‘작업27’은 재해개요 전체에서 선골조, 교량, 탑을 키워드로 검색하여 추출하였고, 또한 원인작업에서 철탑설치·해체작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 15건이었고, 해당건수는 10건으로 분

석되었다. '작업28'은 재해개요 전체에서 목조를 키워드로 검색하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 3건이었고, 해당건수는 없는 것으로 분석되었다. '작업29'는 원인작업에서 분쇄·파쇄작업과 기인물에서 분쇄기·파쇄기에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였고, 또한 재해개요 전체에서 콘크리트를 키워드로 검색하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 15건이었고, 해당건수는 높이를 확인할 수 없지만, 관련성이 있는 해당건수는 3건으로 분석되었다. '작업30'은 기인물에서 타워크레인에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 26건이었고, 해당건수는 12건으로 분석되었다.

'작업31'은 기인물에서 보일러에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 6건이었고, 해당건수는 보일러의 제원이 나타나 있지 않지만, 관련성이 있는 해당건수는 6건으로 분석되었다. '작업32'는 기인물에서 가스 등 압력용기에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 4건이었고, 해당건수는 게이지 압력을 확인할 수 없지만, 관련성이 있는 해당건수는 4건으로 분석되었다. '작업33'은 재해개요 전체에서 방사선을 키워드로 검색하여 추출하였다. 추출된 재해개요는 1건이었고, 해당건수는 없는 것으로 분석되었다. '작업34'는 발생형태에서 산소결핍에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 32건이었고, 해당건수는 31건으로 분석되었다. '작업35'는 재해개요 전체에서 법령의 물질을 키워드로 검색하여 추출하였다. 추출된 재해개요는 없으므로 해당건수도 없는 것으로 분석되었다.

'작업36'은 기인물에서 산업로봇에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 17건이었고, 해당건수는 17건으로 분석되었다. '작업37'은 재해개요 전체에서 석면을 키워드로 검색하여 추출하였다. 추출된 재해개요는 1건이었고, 해당건수는 1건으로 분석되었다. '작업38'은 발생형태에서 화재에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는 132건이었고, 해당건수는 67건으로 분석되었다. '작업39'는 기인물에서 타워크레인에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토하였다. 추출된 재해개요는

26건이었고, 해당건수는 2건으로 분석되었다.

〈표 IV-5〉 특별교육 대상 작업 사망자 건수

작업명	건수		비고
1. 고압실 내 작업(잠함공법이나 그 밖의 압기공법으로 대기압을 넘는 기압인 작업실 또는 수갱 내부에서 하는 작업만 해당한다)	없음		4,410건의 재해개요를 키워드 검색하여 검토함
2. 아세틸렌 용접장치 또는 가스 집합 용접장치를 사용하는 금속의 용접·용단 또는 가열 작업(발생기·도관 등에 의하여 구성되는 용접장치만 해당한다)	추출	167	원인작업에서 용접 또는 용단에 해당하는 작업을 추출하고, 기인물에 가스용접장치 해당하는 재해개요를 검토함
	해당	17	
	검토	기인물로 가스용접과 관련된 재해개요는 17건임. 이외의 재해개요는 제외함.	
3. 밀폐된 장소(탱크 내 또는 환기가 극히 불량한 좁은 장소를 말한다)에서 하는 용접작업 또는 습한 장소에서 하는 전기용접 작업	추출	167	원인작업에서 용접 또는 용단에 해당하는 작업을 추출하고, 기인물에 전기용접장치 해당하는 재해개요를 검토함
	해당	2	
	검토	전기용접장치가 기인물인 재해건수는 43건임. 재해개요에서 습한 장소를 확인할 수 없고, 사고발생 형태는 화재·폭발이고, 감전은 2임.	
4. 폭발성·물반응성·자기반응성·자기발열성 물질, 자연발화성 액체·고체 및 인화성 액체의 제조 또는 취급작업(시험연구를 위한 취급작업은 제외한다)	추출	36	화재 또는 폭발을 일으킨 재해개요를 추출하여 검토함
	해당	23	
	검토	없음	
5. 액화석유가스·수소가스 등 인화성 가스 또는 폭발성 물질 중 가스의 발생장치 취급 작업	추출	36	화재 또는 폭발을 일으킨 재해개요를 추출하여 검토함
	해당	4	
	검토	없음	
6. 화학설비 중 반응기, 교반기·추출기의 사용 및 세척작업	추출	36	기인물에서 반응기, 교반기, 추출기에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함
	해당	25	
	검토	제외된 작업은 주유·점검작업(6), 분해·해체작업(1), 용접·용단작업(2), 설비점검·보존작업(1)임.	

작업명	건수		비고
		또한 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 별표 7인 화학설비 및 부속설비의 종류에 해당하는 설비를 검토할 필요가 있음	
7. 화학설비의 탱크 내 작업	추출	25	기인물에서 탱크라는 단어가 들어 있는 모든 기인물을 추출하여 검토함
	해당	5	
	검토	제외된 작업은 용접·용단작업(4), 운반작업(3), 연결·설치·체결작업(3), 분해·해체작업(1), 점검·감독·진단관련작업(3), 시운전(1), 그밖에 건설관련(1)였고, 세척작업 중에서 탱크 내 작업을 확인할 수 없는 작업(5)으로 화재가 발생한 작업을 제외함.	
8. 분말·원재료 등을 담은 호퍼(하부가 깔대기 모양으로 된 저장통)·저장창고 등 저장탱크의 내부작업	추출	18	재해개요 전체에서 호퍼를 키워드로 검색하여 추출함
	해당	1	
	검토	호퍼에 깔림(1), 호퍼건조기에 감전(1), 호퍼사이에 끼임(6), 호퍼 내로 떨어짐(5), 외부에서 호퍼 절단작업(1), 호퍼에 맞음(1)을 제외함	
9. 다음 각 목에 정하는 설비에 의한 물건의 가열·건조작업 가. 건조설비 중 위험물 등에 관계되는 설비로 속부피가 1세제곱미터 이상인 것 나. 건조설비 중 가목의 위험물 등 외의 물질에 관계되는 설비로서, 연료를 열원으로 사용하는 것(그 최대연소소비량이 매 시간당 10킬로그램 이상인 것만 해당한다) 또는 전력을 열원으로 사용하는 것(정격소비전력이 10킬로와트 이상인 경우만 해당한다)	추출	9	원인작업에서 물체의 건조작업을 검색하여 추출함
	해당	5*	
	검토	기인물에서 건조설비에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.	

작업명	건수		비고
다)			
10. 다음 각 목에 해당하는 집재 장치(집재기·가선·운반기구·지주 및 이들에 부속하는 물건으로 구성되고, 동력을 사용하여 원목 또는 장작과 숯을 담아 올리거나 공중에서 운반하는 설비를 말한다)의 조립, 해체, 변경 또는 수리작업 및 이들 설비에 의한 집재 또는 운반 작업 가. 원동기의 정격출력이 7.5킬로와트를 넘는 것 나. 지간의 경사거리 합계가 350미터 이상인 것 다. 최대사용하중이 200킬로그램 이상인 것	추출	7	기인물에서 원목에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함. 재해개요 전체에서 집재를 키워드로 검색하여 검토함
	해당	6*	
	검토	원목에 부딪힘(4), 원목 위에서 떨어짐(1), 원목 무너짐(1)으로 제외함 각목에 해당하는지를 재해개요만으로는 파악할 수 없는 사망건수가 1건 있음	
11. 동력에 의하여 작동되는 프레스기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	추출	8	기인물에서 프레스에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	6*	
	검토	액압프레스(2), 마찰클러치프레스(3), CNC등 자동프레스(1) 보유대수를 확인할 수 없음	
12. 목재가공용 기계[동근톱기계, 띠톱기계, 대패기계, 모떼기기계 및 라우터기(목재를 자르거나 홈을 파는 기계)만 해당하며, 휴대용은 제외한다]를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	추출	10	기인물에서 동근톱, 기타 목재가공기계에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	1*	
	검토	동근톱(1)은 보유 대수를 확인할 수 없음. 기타 목재가공기계(9건)의 재해개요를 살펴본 결과 해당이 되지 않아 제외함	
13. 운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업	추출	460	원인작업에서 동력운반작업, 동력기계를 사용한 상·하역·적재작업, 기타 운반·상·하역 및 운전작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	41*	
	검토	보유 대수를 확인할 수 없음. 기인물로 건설용리프트(2), 지게차(31), 덤프트럭(8)	

작업명	건수		비고
	추출	해당	
14. 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업(제40호의 작업은 제외한다)	추출	168	기인물에서 천장크레인, 겐트리크레인, 이동식크레인, 타워크레인, 지브크레인, 호이스트에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함. 데크플레이트로 검색된 재해개요를 추가함(1).
	해당	168*	
	검토	보유 대수를 확인할 수 없음. 발생형태는 떨어짐(43), 부딪힘(12), 물체에 맞음(34), 무너짐(11), 끼임(45), 감전(4), 깔림(19)을 나타냄	
15. 건설용 리프트·곤돌라를 이용한 작업	추출	12	기인물에서 곤돌라, 건설용리프트에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	11	
	검토	리프트를 정지시키고 이동 중 발코니에서 떨어진 사고(1)는 제외함	
16. 주물 및 단조(금속을 두들기거나 눌러서 형체를 만드는 일) 작업	추출	13	기인물에서 단조기, 금형, 주형, 주조기, 다이캐스팅기에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	12	
	검토	적재된 주형틀 무너짐(1)은 제외함	
17. 전압이 75볼트 이상인 정전 및 활선작업	추출	69	원인작업에서 정전작업, 활선작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	62	
	검토	전등을 설치하기 위한 배관작업(2), 전기작업 준비중 개구부에서 떨어짐(1), 측벽배관 인출작업 중 틀비계에서 떨어짐(1), 선로보강공사의 교통사고(1), 전등위치 확인작업(1), 고소리프트 차량 후진사고(1)는 제외함.	
18. 콘크리트 파쇄기를 사용하여 하는 파쇄작업(2미터 이상인 건축물의 파쇄작업만 해당한다)	추출	13	원인작업에서 분쇄·파쇄작업의 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	1*	
	검토	원석(1), 플라스틱(6), 금속류(1), 제강 로드밀(1), 제조파분쇄기(1), 재활용 폐기물(1)은 제외함. 높이를 확인할 수 없음(1)	

작업명	건수		비고
	추출 해당		
19. 굴착면의 높이가 2미터 이상인 지반 굴착(터널 및 수직갱 외의 갱 굴착은 제외한다)작업	추출	27	원인작업에서 굴착작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	3	
	검토	높이를 확인할 수 없음(17), 높이가 2미터 이하 굴착(4), 굴착기 버킷 탈락(1), 지반정리 작업 중 굴착기 버킷 충돌(1), 굴착바닥 배관 청소(1), 굴착기 신호수의 끼임(1)은 제외함	
20. 흙막이 지보공의 보강 또는 동바리를 설치하거나 해체하는 작업	추출	38	원인작업에서 흙막이 가시설 설치·해체작업과 기인물에서 흙막이 지보공, 동바리에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	1	
	검토	흙막이 지보공 해체작업(7), 지보공 설치작업(5), 전기용접 감전(1), 후면 굴착법면 붕괴(1), 전기용접 화재(1), 유압실린더(1), 거푸집동바리(12), 추락(1), 철물 용접 위치 확인(1), H빔 사이 이동(1), 트러스(1), 계단작업(1), 비계(1), 외벽붕괴(1)은 제외함	
21. 터널 안에서의 굴착작업(굴착용 기계를 사용하여 하는 굴착작업 중 근로자가 칼날 밑에 접근하지 않고 하는 작업은 제외한다) 또는 같은 작업에서의 터널 거푸집 지보공의 조립 또는 콘크리트 작업	추출	25	재해개요 전체에서 터널을 키워드로 검색하여 추출함
	해당	2	
	검토	지보공 해체(1), 거푸집 해체(1), 터널 부근 교통사고(3), 발파작업(4), 방음판 설치(2), 터널 부근 안전난간 설치(1), 마감재 도포작업(1), 살수작업(1), 부석 제거작업(1), 광차 연결작업(1), 빗물 저류시설 점검(1), 조명 교체작업(1), 자갈정리기 추돌(1), 복구작업(1), 터널 주변 옹벽공사(1), 자연토사물 제거작업(1), 안전시설물 철거작업(1), 청소작업(1)은 제외함	
22. 굴착면의 높이가 2미터 이	추출	27	원인작업에서 굴착작

작업명	건수		비고
	해당	없음	
상이 되는 암석의 굴착작업	해당	없음	업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	검토	암석 굴착작업에 해당하는 재해개요가 없음	
23. 높이가 2미터 이상인 물건을 쌓거나 무너뜨리는 작업(하역기계로만 하는 작업은 제외한다)	추출	12	원인작업에서 조적작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	6*	
	검토	높이가 2미터 이상인 물건을 확인할 수 없음 추출된 재해개요에는 돌 쌓은 작업(1), 벽돌 쌓기 작업(3), 조적작업 중 추락(2)이 있음	
	검토	추출된 재해개요에는 돌 쌓은 작업(1), 벽돌 쌓기 작업(3), 조적작업 중 추락(2)이 있음	
24. 선박에 짐을 쌓거나 부리거나 이동시키는 작업	추출	28	재해개요 전체에서 선박을 키워드로 검색하여 추출함.
	해당	8	
	검토	선박에서 추락(8), 선수 계류색 절단작업(1), 선박배관조립작업(1), 산소결핍(2), 선박건조(2), 골재 취부작업(1), 작업땃목 예인작업(1), 안테나 교체작업(1), 유압실린더 수리작업(1), 엔진 수리작업(1), 도장작업(1), 대차작업(1), 곡가공작업(1), 용접작업(2), 배선작업(1), 전복사고(1), 선박 블록 중조립작업(1), 김양식작업(1), 청소작업(1), 따개비 제거작업(1)은 제외함.	
	검토	선박에서 추락(8), 선수 계류색 절단작업(1), 선박배관조립작업(1), 산소결핍(2), 선박건조(2), 골재 취부작업(1), 작업땃목 예인작업(1), 안테나 교체작업(1), 유압실린더 수리작업(1), 엔진 수리작업(1), 도장작업(1), 대차작업(1), 곡가공작업(1), 용접작업(2), 배선작업(1), 전복사고(1), 선박 블록 중조립작업(1), 김양식작업(1), 청소작업(1), 따개비 제거작업(1)은 제외함.	
25. 거푸집 동바리의 조립 또는 해체작업	추출	103	원인작업에서 거푸집 동바리 설치·해체작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함. 그리고 비계의 조립·해체 또는 변경작업에서 추가함(2). 또한 재
	해당	101	
	검토	바닥 이동 중 넘어짐(1), 작업 불분명(1)은 제외함.	

작업명	건수		비고
			해개요 전체에서 데크 플레이트를 키워드로 검색하여 추출함(12).
26. 비계의 조립·해체 또는 변경 작업	추출	50	원인작업에서 비계 설치·해체작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함. 거푸집 2건은 작업명 25에 해당시킴.
	해당	35	
	검토	비계 사용(12), 거푸집(2), 가건물 철거(1)은 제외함.	
27. 건축물의 골조, 다리의 상부 구조 또는 탑의 금속체의 부재로 구성되는 것(5미터 이상인 것만 해당한다)의 조립·해체 또는 변경작업	추출	15	재해개요 전체에서 선골조, 교량, 탑을 키워드로 검색하여 검토함. 원인작업에서 철탑설치·해체작업에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	10	
	검토	철골조 재화페인트 붓칠 작업(1), 칼라강판 덧씌우기 작업(1), 송신탑 보수 공사(1)은 제외함.	
28. 처마 높이가 5미터 이상인 목조건축물의 구조 부재의 조립이나 건축물의 지붕 또는 외벽 밑에서의 설치작업	추출	3	재해개요 전체에서 목조를 키워드로 검색하여 검토함.
	해당	없음	
	검토	2층 건물 지붕에서 서까래 작업(1), 목조건물 2층에서 실족하여 추락(1), 목조 1층 단독주택 주택 붕괴(1)은 제외함.	
29. 콘크리트 인공구조물(그 높이가 2미터 이상인 것만 해당한다)의 해체 또는 파괴작업	추출	15	원인작업에서 분쇄·파쇄작업과 기인물에서 분쇄기·파쇄기에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함. 재해개요 전체에서 콘크리트를 키워드로 검색하여 추출함(2).
	해당	3*	
	검토	원석(1), 플라스틱(6), 금속류(1), 제강 로드밀(1), 제조 파분쇄기(1), 재활용 폐기물(1)은 제외함. 높이를 확인할 수 없음(1) 폐 콘크리트 등이 쌓이면서 발판을 지탱하던 거더가 부러짐(1), 크라샤 작동 상태의 이상(1)은 포함	
30. 타워크레인을 설치(상승작업을 포함한다)·해체하는 작업	추출	26	기인물에서 타워크레인인에 해당하는 재해개
	해당	12	

작업명	건수		비고
업	검토	무전기 신호(2), 안전장치 부족물 낙하(1), 무인크레인 작업(1), 인양작업(3), 와이어 로프가 파단(1), 조경석 낙하(1), 인상작업(2), 줄걸이가 완전히 해체되지 않음(1), 타설작업(1), 점검작업(1)은 제외함.	요를 추출하여 검토함.
31. 보일러(소형 보일러 및 다음 각 목에서 정하는 보일러는 제외한다)의 설치 및 취급 작업 가. 몸통 반지름이 750밀리미터 이하이고 그 길이가 1,300밀리미터 이하인 증기 보일러 나. 전열면적이 3제곱미터 이하인 증기보일러 다. 전열면적이 14제곱미터 이하인 온수보일러 라. 전열면적이 30제곱미터 이하인 관류보일러(물관을 사용하여 가열시키는 방식의 보일러)	추출	6	
	해당	6*	
	검토	보일러의 제원이 나타나 있지 않아 해당 여부를 판단할 수 없음	기인물에서 보일러에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
32. 게이지 압력을 제곱센티미터당 1킬로그램 이상으로 사용하는 압력용기의 설치 및 취급작업	추출	4	기인물에서 가스 등 압력용기에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	4*	
	검토	게이지 압력을 기재되어 있지 않아 해당 여부를 판단할 수 없음	
33. 방사선 업무에 관계되는 작업(의료 및 실험용은 제외한다)	추출	1	재해개요 전체에서 방사선을 키워드로 검색하여 추출함.
	해당	없음	
	검토	방사선투과검사 작업 시작전 검사 용접부위를 확인(1)은 제외함.	
34. 밀폐공간에서의 작업	추출	32	발생형태에서 산소결핍에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	31	
	검토	반응기(2), 배관(2), 폐가스 집진, 폐기물 처리설비(2),	

작업명	건수		비고
		저장탱크, 용기 비압력용(3), 맨홀, 우물(10), 공동구, 하수구, 배수구(1), 저장시설(7), 기타 건물·구조물 등(2), 하수가스(2), 화물선(1)은 포함. 그러나 수중 잠수(1)는 제외함.	
35. 허가 및 관리 대상 유해물질의 제조 또는 취급작업	추출	없음	재해개요 전체에서 법령의 물질을 키워드로 검색하여 추출함.
	해당	없음	
	검토	없음	
36. 로봇작업	추출	17	기인물에서 산업로봇에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	17	
	검토	조립작업(1), 동력기계를 사용한 상·하역·적재작업(1), 기계설비 분해·해체 작업(3), 기계기구, 설비의 주유 및 점검(8), 기계기구, 설비의 청소, 세척(1), 기타 기계기구, 설비 점검·보전작업(2), 기계설비 시운전(1)을 포함.	
37. 석면해체·제거작업	추출	1	재해개요 전체에서 석면을 키워드로 검색하여 추출함.
	해당	1	
	검토	석면해체제거 공사 현장에서 작업 중 추락(1)이 포함.	
38. 가연물이 있는 장소에서 하는 화재위험작업	추출	132	발생형태에서 화재에 해당하는 재해개요를 추출하여 검토함.
	해당	67	
	검토	그라인더 작업(1), 알미늄 필름 접착공정(1), 저장탱크(7), 용접작업(50), 집진필터 교체작업(1), 건조작업(2), 메탄올(1), 메틸에틸케톤(1), 코팅작업(2), 방수작업(1), 단열재·우레판 폼 사용(2)은 포함.	

작업명	건수		비고
		그러나 공정용기(5), 배합혼합기(2), 파쇄기(1), 로(1), 양수기(1), 열분해 설비(1), 원인미상(32), 난로(3), 배선(17)은 제외함.	
39. 타워크레인을 사용하는 작업시 신호업무를 하는 작업	추출	26	기인물에서 타워크레인 인에 해당하는 재해개 요를 추출하여 검토 함.
	해당	2	
	검토	설치작업(6), 상승작업(4), 안전장치 부속물 낙하(1), 무인크레인 작업(1), 인양작업(3), 해체작업(3), 와이어로프가 파단(1), 조경석 낙하(1), 인상작업(2), 줄걸이가 완전히 해체되지 않음(1), 타설작업(1), 점검작업(1)은 제외함.	

* 재해개요는 서술식으로 표현하고 있어서 숫자 조건(예로 5대, 2m)을 확인하는데, 어려움이 존재함. 이에 과대 추정될 수 있는 것을 나타냄.

4) 특별교육 대상 작업의 위험도 추정

위에서 실시한 특별교육 대상 작업의 사망자 분석을 바탕으로 위험도를 추정하였다. 사망사고 발생년도는 2018년부터 2022년까지 5개년이었으며, 작업별 사망사고는 재해개요를 분석하여 해당한 건수의 재해에 대해서 발생년도를 파악하여 빈도를 추정하였다. 그리고 강도는 사망사고이므로 최고 수준인 4점을 부여하여 위험도를 계산하여 추정하였다. 이때 평가 매트릭스는 KOSHA GUIDE 지침³⁾을 준용하였고, 이 지침은 산업계에서 범용적으로 적용될 뿐만 아니라, 임종우(2017)⁴⁾, 이희찬(2018)⁵⁾ 등 학술논문에서도 적용

3) KOSHA GUIDE, X-19-2012. (2012). 리스크 분석 방법에 관한 지침. 한국산업안전보건공단.

4) 임종우. (2017). 공정 위험성평가기법 분석을 통한 화학공장 전 생애 위험관리에 관한 연구. 국내박사학위논문, 인천대학교.

5) 이희찬. (2018). 탱크터미널의 선박작업에 대한 공정 위험성평가에 관한 연구. 국내석사학위논문, 울산대학교.

되었다. 본 연구에서는 결과(consequence) 수준은 KOSHA GUIDE 지침에
서 결과 수준 '예시 2'의 인명피해를 적용하였다. 발생가능성(likelihood) 수
준도 예시 2의 내용 예시 (1)을 본 연구기간과 사망사고에 맞게 설정하여 준
용하였다. 이때 본 연구는 발생가능성 수준을 분석기간이 5년이므로 이를 고
려하였다.

〈표 IV-6〉 결과 수준

결과		내용
매우 큼(Extreme)	4	사망 또는 심각한 장애
상당히 큼(Major)	3	심각한 신체적 상해 또는 심각한 업무 관련 질병
보통 (Moderate)	2	피해자 치료가 요구되는 보통의 상해나 질병
경미 (Minor)	1	근로 시간을 잃지 않고 응급 처치로 해결되는 가벼운 상해나 질병

〈표 IV-7〉 발생가능성 수준

결과		내용
매우 자주(very likely)	4	분석기간 5년 내에서 매년 1회 이상 발생 ⁶⁾
자주 (likely)	3	분석기간 5년 내에서 3 ~ 4개 년도에서 1회 이상 발생 ⁷⁾
드문(unlikely)	2	분석기간 5년 내에서 1 ~ 2개 년도에서 1회 이상 발생 ⁸⁾
매우 드문(very unlikely)	1	분석기간 5년내에 발생하지 하지 않음 ⁹⁾

〈표 IV-8〉 위험도 수준

발생가능성	결과	경미 (Minor)	보통 (Moderate)	상당히 큼 (Major)	매우 중대 (Extreme)
		1	2	3	4
매우 드문 (very unlikely)	1	수용할 수 있는 리스크 (1)	수용할 수 있는 리스크 (2)	중간 리스크 (3)	중간 리스크 (4)

6) KOSHA GUIDE, X-19-2012.에서는 “1년 동안 1회 이상 발생 경험”임

7) KOSHA GUIDE, X-19-2012.에서는 “1 ~ 10년 동안 1회 이상 발생”임

8) KOSHA GUIDE, X-19-2012.에서는 “10 ~ 100년 동안 1회 이상 발생”임

9) KOSHA GUIDE, X-19-2012.에서는 “지난 100년 동안 발생사례 없음”임

발생가능성	결과	경미 (Minor)	보통 (Moderate)	상당히 큼 (Major)	매우 중대 (Extreme)
		1	2	3	4
드문 (unlikely)	2	수용할 수 있는 리스크 (2)	중간 리스크 (4)	실질적 리스크 (6)	실질적 리스크 (8)
자주 (likely)	3	중간 리스크 (3)	실질적 리스크 (6)	실질적 리스크 (9)	수용할 수 없는 리스크 (12)
매우 자주 (very likely)	4	중간 리스크 (4)	실질적 리스크 (8)	수용할 수 없는 리스크(12)	수용할 수 없는 리스크 (16)

위와 같은 위험도평가 수준을 적용한 결과를 다음에 나타내었다. ‘작업1’은 사망건수가 없으므로 위험도를 평가할 수 없었다. ‘작업2’는 위험도가 16점으로 ‘수용할 수 없는 리스크’에 해당하였다. ‘작업3’은 위험도가 8점으로 ‘실질적 리스크’에 해당하였다. ‘작업4’는 위험도가 12점으로 ‘수용할 수 없는 리스크’에 해당하였다. ‘작업5’는 위험도가 8점으로 ‘실질적 리스크’에 해당하였다. ‘작업6’은 위험도가 12점으로 ‘수용할 수 없는 리스크’에 해당하였다. ‘작업7’은 위험도가 12점으로 ‘실질적 리스크’에 해당하였다. ‘작업8’은 위험도가 8점으로 ‘실질적 리스크’에 해당하였다.

‘작업9’는 특별교육 대상 수치 조건(속부피가 1세제곱미터 이상, 최대연소 소비량이 매 시간당 10킬로그램 이상, 정격소비전력이 10킬로와트 이상)을 재해개요에서 확인할 수 없었으나 관련 사망재해 개요를 통해 총 5건을 추정하였다. 위험도는 12점으로 ‘수용할 수 없는 리스크’에 해당하고, 이것은 과대추정될 수 있다. ‘작업10’은 특별교육 대상 수치 조건(정격출력이 7.5킬로와트를 넘는 것, 경사거리 합계가 350미터 이상, 최대사용하중이 200킬로그램 이상)을 재해개요에서 확인할 수 없었으나 관련 사망재해 개요를 통해 총 6건을 추정하였다. 위험도는 12점으로 ‘수용할 수 없는 리스크’에 해당하고, 이것은 과대추정될 수 있다.

‘작업11’은 특별교육 대상 수치 조건(5대 이상 보유)을 재해개요에서 확인

할 수 없었으나 관련 사망재해 개요를 통해 총 6건을 추정하였다. 위험도는 12점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하고, 이것은 과대추정될 수 있다. '작업12'는 특별교육 대상 수치 조건(5대 이상 보유)을 재해개요에서 확인할 수 없었으나 관련 사망재해 개요를 통해 총 1건을 추정하였다. 위험도는 8점으로 '실질적 리스크'에 해당하고, 이것은 과대추정될 수 있다. '작업13'은 특별교육 대상 수치 조건(5대 이상 보유)을 재해개요에서 확인할 수 없었으나 관련 사망재해 개요를 통해 총 41건을 추정하였다. 위험도는 16점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하고, 이것은 과대추정될 수 있다. '작업14'는 특별교육 대상 수치 조건(5대 이상 보유)을 재해개요에서 확인할 수 없었으나 관련 사망재해 개요를 통해 총 168건을 추정하였다. 위험도는 16점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하고, 이것은 과대추정될 수 있다.

'작업15'는 위험도가 12점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하였다. '작업16'은 위험도가 12점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하였다. '작업17'은 위험도가 16점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하였다. '작업18'은 특별교육 대상 수치 조건(2미터 이상의 구축물)을 재해개요에서 확인할 수 없었으나 관련 사망재해 개요를 통해 총 1건을 추정하였다. 위험도는 8점으로 '실질적 리스크'에 해당하고, 이것은 과대추정될 수 있다. '작업19'는 위험도가 8점으로 '실질적 리스크'에 해당하였다. '작업20'은 위험도가 8점으로 '실질적 리스크'에 해당하였다. '작업21'은 위험도가 8점으로 '실질적 리스크'에 해당하였다. '작업22'는 특별교육 대상 수치 조건(높이가 2미터 이상)을 재해개요에서 확인할 수 없었으나 관련 사망재해 개요는 총 0건이었다. 사망건수가 없으므로 위험도를 평가할 수 없었다.

'작업23'은 특별교육 대상 수치 조건(높이가 2미터 이상)을 재해개요에서 확인할 수 없었으나 관련 사망재해 개요를 통해 총 6건을 추정하였다. 위험도는 16점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하고, 이것은 과대추정될 수 있다. '작업24'는 위험도가 12점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하였다. '작업25'는 위험도가 16점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하였다. '작업

26'은 위험도가 16점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하였다. '작업27'은 위험도가 12점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하였다. '작업28'은 사망건수가 없으므로 위험도를 평가할 수 없었다. '작업29'는 특별교육 대상 수치 조건(높이가 2미터 이상)을 재해개요에서 확인할 수 없었으나 관련 사망재해개요를 통해 총 3건을 추정하였다. 위험도는 8점으로 '실질적 리스크'에 해당하고, 이것은 과대추정될 수 있다. '작업30'은 위험도가 12점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하였다. '작업31'은 특별교육 대상 수치 조건(몸통 반지름이 750밀리미터 이하이고 그 길이가 1,300밀리미터 이하인 증기보일러, 전열면적이 3제곱미터 이하인 증기보일러, 전열면적이 14제곱미터 이하인 온수보일러, 전열면적이 30제곱미터 이하인 관류보일러는 제외)을 재해개요에서 확인할 수 없었으나 관련 사망재해개요를 통해 총 6건을 추정하였다. 위험도는 12점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하고, 이것은 과대추정될 수 있다.

'작업32'는 특별교육 대상 수치 조건(게이지 압력을 제곱센티미터당 1킬로그램 이상)을 재해개요에서 확인할 수 없었으나 관련 사망재해개요를 통해 총 4건을 추정하였다. 위험도는 8점으로 '실질적 리스크'에 해당하고, 이것은 과대추정될 수 있다. '작업33'은 사망건수가 없으므로 위험도를 평가할 수 없었다. '작업34'는 위험도가 16점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하였다. '작업35'는 사망건수가 없으므로 위험도를 평가할 수 없었다. '작업36'은 위험도가 16점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하였다. '작업37'은 위험도가 8점으로 '실질적 리스크'에 해당하였다. '작업38'은 위험도가 16점으로 '수용할 수 없는 리스크'에 해당하였다. '작업39'는 위험도가 8점으로 '실질적 리스크'에 해당하였다.

〈표 IV-9〉 특별교육 대상 작업의 위험도

구분	총사망 건수	발생년도별 사망건수					빈도	강도	위험도	
		2018	2019	2020	2021	2022				
작업1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	없음
작업2	17	4	2	8	2	1	4	4	16	수용할 수 없는 리스크
작업3	2	-	1	-	-	1	2	4	8	실질적 리스크
작업4	23	7	14	-	1	1	3	4	12	수용할 수 없는 리스크
작업5	4	1	3	-	-	-	2	4	8	실질적 리스크
작업6	25	6	5	3	6	5	4	4	16	수용할 수 없는 리스크
작업7	5	3	1	-	1	-	3	4	12	실질적 리스크
작업8	1	-	-	-	-	1	2	4	8	실질적 리스크
작업9	5*	1	-	-	3	1	3	4	12	수용할 수 없는 리스크*
작업10	6*	2	2	1	-	1	3	4	12	수용할 수 없는 리스크*
작업11	6*	2	-	3	3	-	3	4	12	수용할 수 없는 리스크*
작업12	1*	1	-	-	-	-	2	4	8	실질적 리스크*
작업13	41*	11	7	4	8	11	4	4	16	수용할 수 없는 리스크*
작업14	168*	41	30	34	28	35	4	4	16	수용할 수 없는 리스크*
작업15	11	3	4	2	1	1	4	4	16	수용할 수 없는 리스크
작업16	12	1	3	3	4	1	4	4	16	수용할 수 없는 리스크
작업17	62	16	13	11	15	7	4	4	16	수용할 수 없는 리스크
작업18	1*	-	-	1	-	-	2	4	8	실질적 리스크*

구분	총사망 건수	발생년도별 사망건수					빈도	강도	위험도	
		2018	2019	2020	2021	2022				
작업19	3	-	-	1	2	-	2	4	8	실질적 리스크
작업20	1	-	-	-	1	-	2	4	8	실질적 리스크
작업21	2	1	-	-	-	1	2	4	8	실질적 리스크
작업22	0	-	-	-	-	-	-	-	-	없음
작업23	6*	1	1	1	1	2	4	4	16	수용할 수 없는 리스크*
작업24	8	-	1	2	4	1	3	4	12	수용할 수 없는 리스크
작업25	101	26	19	19	14	23	4	4	16	수용할 수 없는 리스크
작업26	35	17	6	3	4	5	4	4	16	수용할 수 없는 리스크
작업27	10	2	3	-	4	1	3	4	12	수용할 수 없는 리스크
작업28	0	-	-	-	-	-	-	-	-	없음
작업29	3*	2	-	1	-	-	2	4	8	실질적 리스크*
작업30	12	5	1	3	3	-	3	4	12	수용할 수 없는 리스크
작업31	6*	2	-	2	1	1	3	4	12	수용할 수 없는 리스크*
작업32	4*	2	-	-	-	2	2	4	8	실질적 리스크*
작업33	0	-	-	-	-	-	-	-	-	없음
작업34	31	7	8	11	3	2	4	4	16	수용할 수 없는 리스크
작업35	0	-	-	-	-	-	-	-	-	없음
작업36	17	3	5	3	4	2	4	4	16	수용할 수 없는 리스크
작업37	1	-	-	-	-	1	2	4	8	실질적 리스크
작업38	67	9	7	42	6	3	4	4	16	수용할 수 없는 리스크

구분	총사망 건수	발생년도별 사망건수					빈도	강도	위험도	
		2018	2019	2020	2021	2022				
작업39	2	2	-	-	-	-	2	4	8	실질적 리스크

* 재해개요는 서술식으로 표현하고 있어서 숫자 조건(예로 5대, 2m)을 확인하는데, 어려움이 존재함. 이에 과대 추정될 수 있는 것을 나타냄.

3. 사고재해자 재해개요 분석

사고재해자 재해개요를 분석하기 위해서 텍스트마이닝 기법을 적용하였다. 이를 위해 python과 R 프로그램으로 코딩하여 수행하였다. 텍스트마이닝으로 수행된 특별교육 작업별 키워드로 분류되어 이에 포함된 행태소와 재해개요 수를 나타내었다(부록 참조). 이러한 분류에는 특별교육 대상의 작업이 아닌 것들로 포함될 수 있으므로 또한 자세히 내용을 살펴보았다.

‘작업1’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 65건이나 주로 고압선과 관련한 재해였고, 변압기, 고압가스통, 고압배관, 고압건축물 건설공사, 고압밸브 수리, 고압기기(증기멸균기) 관련된 재해 등을 제외하여, 해당하는 재해는 1건이었다. ‘작업2’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 132건이나 용접작업 이외 용접 부위와 관련된 재해와 용접작업과 관련 없는 작업에서 용접사가 당한 재해 등을 제외하여, 해당하는 재해는 61건이었다. ‘작업3’은 키워드로 추출된 재해개요가 없었다. ‘작업4’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 14건이나 단순히 사고결과인 폭발만을 언급한 개요와 피해자의 단순 추측성 진술 등 제외하여, 해당하는 재해는 5건이었다. ‘작업5’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 13건이나 물질 성상이 액체인 사고 등을 제외하여, 해당하는 재해는 5건이었다.

〈표 IV-10〉 특별교육 작업별 키워드로 분류된 재해개요 수와 해당 건수

구분	재해개요 건수		비고
	전체	해당	
작업1	65	1	주로 고압선과 관련한 재해였고, 변압기, 고압가스통, 고압배관, 고압건축물 건설공사, 고압밸브 수리, 고압 기기(증기멸균기) 관련된 재해를 제외.
작업2	132	61	용접작업 이외 용접 부위와 관련된 재해는 제외. 용접작업과 관련 없는 작업에서 용접사가 당한 재해는 제외.
작업3	0	0	없음
작업4	14	5	단순히 사고결과인 폭발만을 언급한 개요는 제외. 피해자의 단순 추측성 진술은 제외.
작업5	13	5	물질 성상이 액체인 사고 제외.
작업6	44	41	교반기 보수작업 중에 발생한 사고 등은 제외.
작업7	252	12	탱크로리 외부 작업, 탱크 뚜껑이 밖으로 튕겨 발생한 사고 제외. 탱크 외면에서 발생한 사고 등은 제외.
작업8	93	1	원재료만이 명시된 경우와 탱크에서 낙하한 사고 등은 제외. 호퍼맨홀 작업과 같은 외부 작업은 제외
작업9	114	-	법 규정인 건조설비의 속부피 1세제곱미터 이상, 연소 소비량 10킬로그램/시간 이상, 정격소비전력 10킬로 와트 이상의 것을 재해개요에서 파악할 수 없음
작업10	53	-	법 규정인 원동기 정격출력이 7.5킬로와트 이상, 지간의 경사거리 합계가 350미터 이상, 최대사용하중이 200킬로그램 이상인 것을 재해개요에서 파악할 수 없음

구분	재해개요 건수		비고
	전체	해당	
작업11	1187	-	법 규정인 프레스기계 5대 이상 보유한 사업장을 재해개요에서 파악할 수 없음
작업12	681	-	법 규정인 목재가공용 기계 5대 이상 보유한 사업장을 재해개요에서 파악할 수 없음
작업13	247	-	법 규정인 운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장을 재해개요에서 파악할 수 없음
작업14	2961	-	법 규정인 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장을 재해개요에서 파악할 수 없음
작업15	413	63	건설용이 아닌 경우는 제외
작업16	30	5	주물제품 운반작업은 제외 단조·주물과 상관없는 해당공장 내의 작업 제외
작업17	26	1	전압이 명시되지 않은 재해개요는 제외
작업18	90	-	법 규정인 2미터 이상인 구조물의 높이를 재해개요에서 파악할 수 없음
작업19	50	2	굴착 높이가 명시되지 않은 재해개요는 제외
작업20	307	31	지보공 설치 작업 제외 동바리 등의 자재가 작업이 아닌 단순 기인물인 재해 제외
작업21	1380	10	터널 내부 이외의 장소에서 발생한 재해는 제외
작업22	50	1	굴착 높이가 명시되어 있지 않은 재해는 제외 지하인 재해는 제외
작업23	26	-	법 규정인 높이가 2미터를 재해개요에서 파악할 수 없음

구분	재해개요 건수		비고
	전체	해당	
작업24	130	1	선박 이외의 장소에서 발생한 재해는 제외 선박 도장작업, 해체작업 등에서 발생한 재해는 제외
작업25	1486	354	작업과 상관없이 기인물로 언급된 재해는 제외 거푸집 운반작업, 보강작업, 자재 정리작업 등의 재해는 제외
작업26	222	139	계단, 사다리가 기인물인 재해는 제외 단부, 개구부 등이 기인물인 재해는 제외 작업과 관련없이 단순 미끄럼 재해는 제외
작업27	270	2	계단, 천장 등이 기인물인 재해는 제외 도장작업 등은 제외
작업28	135	0	단순 목조현장 작업 제외
작업29	2140	-	법 규정인 높이 2미터 이상인 재해개요를 파악할 수 없음
작업30	154	14	타워크레인 인양, 인발, 양중작업 등의 재해는 제외
작업31	43	-	법 규정의 상세 규격의 증기보일러, 온수보일러 등의 재해개요를 파악할 수 없음
작업32	36	-	법 규정 상 게이지압력으로 제공센티미터 당 1킬로그램 이상의 압력용기임. 재해개요에서 파악할 수 없음
작업33	29	1	방사선 업무가 아닌 장소(방사선종양학과 등)를 나타내고 있는 재해는 제외 재해자의 방사선 촬영은 제외
작업34	4	0	밀폐탱크 외부 작업에서의 재해는 제외 밀폐용기에 의한 재해는 제외

구분	재해개요 건수		비고
	전체	해당	
작업35	3	0	단순 유해물질로 명시되어 있는 재해는 제외
작업36	6	5	단순 청소작업 재해는 제외 실험실에서 발생한 재해(1건)는 포함
작업37	15	7	지명(서석면 등)으로 추출된 재해개요는 제외
작업38	56	0	구체적인 작업을 알 수 없고, 단지 화재사고로만 기술된 재해개요는 제외
작업39	229	8	신호업무와 상관없는 타워크레인 관련 재해는 제외

‘작업6’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 44건이나 교반기 보수작업 중에 발생한 사고 등을 제외하여, 해당하는 재해는 41건이었다. ‘작업7’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 252건이나 탱크로리 외부 작업, 탱크 뚜껑이 밖으로 튕겨 발생한 사고, 탱크 외면에서 발생한 사고 등을 제외하여, 해당하는 재해는 12건이었다. ‘작업8’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 93건이나 원재료만이 명시된 경우, 탱크에서 낙하한 사고, 호퍼맨홀 작업과 같은 외부 작업 등을 제외하여, 해당하는 재해는 1건이었다. ‘작업9’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 114건이나 법 규정인 건조설비의 속부피 1세제곱미터 이상, 연소소비량 10킬로그램/시간 이상, 정격소비전력 10킬로와트 이상의 것을 재해개요에서 파악할 수 없었다. ‘작업10’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 53건이나 법 규정인 원동기 정격출력이 7.5킬로와트 이상, 지간의 경사거리 합계가 350미터 이상, 최대사용하중이 200킬로그램 이상인 것을 재해개요에서 파악할 수 없었다.

‘작업11’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 1,187건이나 법 규정인 프레스 기계 5대 이상 보유한 사업장을 재해개요에서 파악할 수 없었다. ‘작업12’는

키워드로 추출된 재해개요 수가 681건이나 법 규정인 목재가공용 기계 5대 이상 보유한 사업장을 재해개요에서 파악할 수 없었다. ‘작업13’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 247건이나 법 규정인 운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장을 재해개요에서 파악할 수 없었다. ‘작업14’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 2,961건이나 법 규정인 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장을 재해개요에서 파악할 수 없었다. ‘작업15’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 413건이나 건설용이 아닌 경우 등을 제외하여, 해당하는 재해는 63건이었다.

‘작업16’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 30건이나 주물제품 운반작업, 단조주물과 상관없는 해당공장 내의 작업 등을 제외하여, 해당하는 재해는 5건이었다. ‘작업17’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 26건이나 전압이 명시되지 않은 재해개요 등을 제외하여, 해당하는 재해는 1건이었다. ‘작업18’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 90건이나 법 규정인 2미터 이상인 구조물의 높이를 재해개요에서 파악할 수 없었다. ‘작업19’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 50건이나 굴착 높이가 명시되지 않은 재해개요 등을 제외하여, 해당하는 재해는 2건이었다. ‘작업20’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 307건이나 지보공 설치 작업, 동바리 등의 자재가 작업이 아닌 단순 기인물인 재해 등을 제외하여, 해당하는 재해는 31건이었다.

‘작업21’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 1,380건이나 터널 내부 이외의 장소에서 발생한 재해 등을 제외하여, 해당하는 재해는 10건이었다. ‘작업22’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 50건이나 굴착 높이가 명시되어 있지 않은 재해, 지하인 재해 등을 제외하여, 해당하는 재해는 1건이었다. ‘작업23’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 26건이나 법 규정인 높이가 2미터를 재해개요에서 파악할 수 없었다. ‘작업24’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 130건이나 선박 이외의 장소에서 발생한 재해, 선박 도장작업, 해체작업 등에서 발생한 재해 등 제외하여, 해당하는 재해는 1건이었다. ‘작업25’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 1,486건이나 작업과 상관없이 기인물로 언급된 재해,

거푸집 운반작업, 보강작업, 자재 정리작업 등의 재해를 제외하여, 해당하는 재해는 354건이었다.

‘작업26’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 222건이나 계단, 사다리가 기인물인 재해, 단부, 개구부 등이 기인물인 재해, 작업과 관련 없이 단순 미끄럼 등의 재해를 제외하여, 해당하는 재해는 139건이었다. ‘작업27’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 270건이나 계단, 천장 등이 기인물인 재해, 도장작업 등의 재해를 제외하여, 해당하는 재해는 2건이었다. ‘작업28’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 135건이나 단순 목조현장 작업 등을 제외하면 해당하는 재해는 없었다. ‘작업29’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 2,140건이나 법 규정인 높이 2미터 이상인 재해개요를 파악할 수 없었다. ‘작업30’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 154건이나 타워크레인 인양, 인발, 양중작업 등의 재해를 제외하여, 해당하는 재해는 14건이었다.

‘작업31’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 43건이나 법 규정의 상세 규격의 증기보일러, 온수보일러 등의 재해개요를 파악할 수 없었다. ‘작업32’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 36건이나 법 규정 상 게이시압력으로 제공센티미터 당 1킬로그램 이상의 압력용기임. 재해개요에서 파악할 수 없었다. ‘작업33’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 29건이나 방사선 업무가 아닌 장소(방사선종양학과 등)를 나타내고 있는 재해, 재해자의 방사선 촬영 등의 재해를 제외하여, 해당하는 재해는 1건이었다. ‘작업34’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 4건이나 밀폐탱크 외부 작업에서의 재해, 밀폐용기에 의한 재해 등을 제외하면, 해당하는 재해는 없었다. ‘작업35’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 3건이나 단순 유해물질로 명시되어 있는 재해 등을 제외하면, 해당하는 재해는 없었다.

‘작업36’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 6건이나 단순 청소작업 재해는 제외하고 실험실에서 발생한 재해(1건)는 포함하여, 해당하는 재해는 5건이었다. ‘작업37’은 키워드로 추출된 재해개요 수가 15건이나 지명(서석면 등)으로 추출된 재해 등을 제외하여, 해당하는 재해는 7건이었다. ‘작업38’은 키워

드로 추출된 재해개요 수가 56건이나 구체적인 작업을 알 수 없고, 단지 화재 사고로만 기술된 재해 등을 제외하면, 해당하는 작업은 없었다. ‘작업39’는 키워드로 추출된 재해개요 수가 229건이나 신호업무와 상관없는 타워크레인 관련 재해 등을 제외하여, 해당하는 재해는 8건이었다.

4. 소결

재해개요를 사망자 재해인 사망재해개요와 사고자(180일 이상) 재해인 사고재해개요를 종합 평가하여 분석하였다. 기준은 다음과 같은 등급으로 분류하여 평가하였다. 1등급은 수용할 수 없는 리스크이면서, 사망재해 건수가 사고재해 건수보다 큰 경우로, 위험수준이 매우 높고 사고발생 시 사망사고의 위험이 큰 작업이다. 2등급은 수용할 수 없는 리스크이면서, 사고재해 건수가 사망재해 건수보다 큰 경우로, 위험수준이 매우 높으나 사고발생 시 부상사고의 위험이 사망사고보다 큰 작업이다. 3등급은 실질적 리스크이면서, 사망재해 건수가 사고재해 건수보다 큰 경우로, 위험수준이 높고 사고발생 시 부상 사고 보다 사망사고의 위험이 높은 작업이다. 4등급은 실질적 리스크이면서, 사고재해 건수가 사망재해 건수보다 큰 경우로, 위험수준이 높고 사고발생 시 사망사고 보다 부상사고의 위험이 높은 작업이다. 5등급은 위험수준을 평가할 수 없지만, 사망재해 건수가 사고재해 건수 보다 큰 경우로, 사망사고의 위험이 있는 작업과 위험수준을 평가할 수 없지만, 사고재해 건수가 사망재해 건수보다 큰 경우로, 부상사고의 위험이 있는 작업이다.

〈표 IV-11〉 위험도 등급 구분 및 설명

구분	지표		설명
	위험수준	조건	
1등급	수용할 수 없는 리스크	a>b	수용할 수 없는 리스크이면서, 사망 재해 건수가 사고 재해 건수보다 큰 경우로, 위험 수준이 매우 높고 사고 발생시 사망사고의 위험이 큰 작업

구분	지표		설명
	위험수준	조건	
2등급	수용할 수 없는 리스크	$a < b$	수용할 수 없는 리스크이면서, 사고 재해 건수가 사망 재해 건수보다 큰 경우로, 위험수준이 매우 높으나 사고 발생시 부상사고의 위험이 사망사고보다 큰 작업
3등급	실질적 리스크	$a > b$	실질적 리스크이면서, 사망 재해 건수가 사고 재해 건수보다 큰 경우로, 위험수준이 높고 사고 발생시 부상사고 보다 사망사고의 위험이 높은 작업
4등급	실질적 리스크	$a \leq b$	실질적 리스크이면서, 사고재해 건수가 사망재해 건수보다 큰 경우로, 위험수준이 높고 사고발생 시 사망사고 보다 부상사고의 위험이 높은 작업
5등급	-	$a \geq b$	위험수준을 평가할 수 없지만, 사망재해 건수가 사고재해 건수보다 큰 경우로, 사망사고의 위험이 있는 작업
	-	$a < b$	위험도 수준을 평가할 수 없지만, 사고재해 건수가 사망재해 건수보다 큰 경우로, 부상사고의 위험이 있는 작업

a: 사망 재해건수, b: 사고 재해건수

그러므로 <표 IV-12>와 같이 평가할 수 있었다. 위험도 1등급 작업은 ‘작업4’, ‘작업16’, ‘작업17’, ‘작업24’, ‘작업27’, ‘작업34’, ‘작업36’, ‘작업38’으로 총 8개 작업이 포함되었다. 위험도 2등급 작업은 ‘작업2’, ‘작업6’, ‘작업9’, ‘작업10’, ‘작업11’, ‘작업12’, ‘작업13’, ‘작업14’, ‘작업15’, ‘작업18’, ‘작업23’, ‘작업25’, ‘작업26’, ‘작업29’, ‘작업30’, ‘작업31’, ‘작업32’로 총 17개 작업이 포함되었다. 위험도 3등급 작업은 ‘작업3’, ‘작업19’으로 총 2개 작업이 포함되었다. 위험도 4등급 작업은 ‘작업5’, ‘작업7’, ‘작업8’, ‘작업20’, ‘작업21’, ‘작업37’, ‘작업39’로 총 7개 작업이 포함되었다. 위험도 5등급 작업은 ‘작업1’, ‘작업22’, ‘작업28’, ‘작업33’, ‘작업35’으로 총 5개 작업이 포함되었다.

〈표 IV-12〉 재해개요 위험도 종합 분석

구분	사망 재해개요		사고 재해개요 건수(b)	비교	평가
	건수 (a)	위험도			
작업1	0	없음	1	a<b	5등급
작업2	17	I	61	a<b	2등급
작업3	2	II	0	a>b	3등급
작업4	23	I	5	a>b	1등급
작업5	4	II	5	a<b	4등급
작업6	25	I	41	a<b	2등급
작업7	5	II	12	a<b	4등급
작업8	1	II	1	a=b	4등급
작업9	5*	I	114*	a<b	2등급*
작업10	6*	I	53*	a<b	2등급*
작업11	4*	I	1,187*	a<b	2등급*
작업12	1*	II	681*	a<b	2등급*
작업13	41*	I	247*	a<b	2등급*
작업14	168*	I	2,961*	a<b	2등급*
작업15	11	I	63	a<b	2등급
작업16	12	I	5	a>b	1등급

구분	사망 재해개요		사고 재해개요 건수(b)	비교	평가
	건수 (a)	위험도			
작업17	62	I	1	a>b	1등급
작업18	2*	II	90*	a<b	2등급*
작업19	3	II	2	a>b	3등급
작업20	1	II	31	a<b	4등급
작업21	2	II	10	a<b	4등급
작업22	0	없음	1	a<b	5등급
작업23	6*	I	26*	a<b	2등급*
작업24	8	I	1	a>b	1등급
작업25	101	I	354	a<b	2등급
작업26	35	I	139	a<b	2등급
작업27	10	I	2	a>b	1등급
작업28	0	없음	0	a=b	5등급
작업29	6*	II	2,140*	a<b	2등급*
작업30	12	I	14	a<b	2등급
작업31	6*	I	43*	a<b	2등급*
작업32	4*	II	36*	a<b	2등급*
작업33	0	없음	1	a<b	5등급

구분	사망 재해개요		사고 재해개요 건수(b)	비교	평가
	건수 (a)	위험도			
작업34	31	I	0	a>b	1등급
작업35	0	없음	0	a=b	5등급
작업36	17	I	5	a>b	1등급
작업37	1	II	7	a<b	4등급
작업38	67	I	없음	a>b	1등급
작업39	2	II	8	a<b	4등급

I : 수용할 수 없는 리스크, II : 실질적 리스크, * 재해개요는 서술식으로 표현하고 있어서 숫자 조건(예로 5대, 2m)을 확인하는데, 어려움이 존재함. 이에 과대 추정될 수 있는 것을 나타냄.

V. 설문조사 분석 결과



V. 설문조사 분석 결과

1. 설문문항 설계 및 자료 처리

특별교육 사업장 실태조사 1차 설문문항은 사업장 일반사항, 실태조사, 인
구통계학적 특성으로 구분하였다. 세부적으로 다음과 같다.

첫 번째, 사업장 일반사항에는 ‘업종’, ‘안전관리자 선임 여부’, ‘보건관리자
선임 여부’, ‘안전보건관리자 담당자 선임 여부’, ‘수탁 또는 관리사업장 소재
지’, ‘상시 근로자 수(건설업 제외)’, ‘총 공사금액(건설업)’, ‘안전교육장 설치
여부’, ‘특별교육이 주로 이루어지는 장소’, ‘산업재해 발생 여부’로 총 10개
문항을 선택형으로 측정하도록 설계하였다.

두 번째, 실태조사는 39개 특별교육 현황과 인식을 주로 파악하는 것으로
문항을 설계하였다. 먼저 ‘사업장이 실시하고 있는 교육’, ‘교육의 형태’를 선
택형으로 알아보고, 교육필요성은 ‘특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니
까’ 문항으로, 내용만족도는 ‘특별교육 내용에 만족하십니까’ 문항으로, 시간
만족도는 ‘특별교육 시간에 만족하십니까’ 문항으로, 작업위험도는 ‘작업이
위험하다고 생각하십니까’ 문항으로 5점 리커트 척도로 설계하였다. 또한 특
별교육 방법의 현황을 알아보기 위해 ‘산업현장에서 주로 사용하는 특별교육
방법’을 선택형으로 설계하였다. 또한, 인식조사는 특별교육이 재해예방에 도
움이 되는지를 ‘특별교육이 재해예방에 도움이 된다고 생각한다’ 문항으로,
특별교육의 적극적 실시 노력을 ‘특별교육을 적극적으로 실시하려고 노력한
다’ 문항으로, 특별교육 내용의 적정성을 ‘특별교육 내용이 전반적으로 적정하
다고 생각한다’ 문항으로, 특별교육 시간의 적정성을 ‘특별교육 시간이 전반적
으로 적정하다고 생각한다’ 문항으로 5점 리커트 척도로 설계하였다. 그리고
‘가장 효과적인 특별교육 방법이 무엇이라고 생각하십니까’, ‘특별교육이 몇

시간 이루어지는 것이 효과적이라고 생각하십니까’, ‘특별교육으로 추가 되었으면 하는 교육이 있으십니까’ 문항을 설계하여 현재 특별교육 이외의 추가적인 교육과 선호하는 시간을 선택형과 개방형을 설계하였다.

세 번째, 인구통계학적 특성은 ‘직책’, ‘성별’, ‘연령’, ‘학력’, ‘업무기간’을 선택형으로 설계하였다.

〈표 V-1〉 설문문항 설계

구 분		척 도		
사업장 일반사항	업종	선택형		
	안전관리자 선임 여부	선택형		
	보건관리자 선임 여부	선택형		
	안전보건관리자 담당자 선임 여부	선택형		
	수탁 또는 관리사업장 소재지	선택형		
	상시 근로자 수(건설업 제외)	선택형		
	총 공사금액(건설업)	선택형		
	안전교육장 설치 여부	선택형		
	특별교육이 주로 이루어지는 장소	선택형		
	산업재해 발생 여부	선택형		
실태조사	39개 특별교 육 현황	사업장이 실시하고 있는 교육	선택형	
		교육의 형태	선택형	
		특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	5점 리커트	
		특별교육 내용에 만족하십니까?	5점 리커트	
		특별교육 시간에 만족하십니까?	5점 리커트	
	인식	현황	작업이 위험하다고 생각하십니까?	5점 리커트
			산업현장에서 주로 사용하는 특별교육 방법	선택형
		인식	특별교육이 재해예방에 도움이 된다고 생각한다.	5점 리커트
			특별교육을 적극적으로 실시하려고 노력한다.	5점 리커트
			특별교육 내용이 전반적으로 적정하다고 생각한다.	5점 리커트
			특별교육 시간이 전반적으로 적정하다고 생각한다.	5점 리커트
			가장 효과적인 특별교육 방법이 무엇이라고 생각하십니까?	선택형
	특별교육이 몇 시간 이루어지는 것이 효과적이라고 생각하십니까?	개방형		
특별교육으로 추가 되었으면 하는 교육이 있으십니까?	개방형			
	위험성평가 결과 등을 반영한 현재 사업장의 가장 위험한 작업(특별교육 작업을 포함하여 작업장에	개방형		

구 분		척 도
	서 이루어진 모든 작업을 순위에 따라 기술해 주시기 바랍니다.*	
인구통계 학적 특성	직책	선택형
	성별	선택형
	연령	선택형
	학력	선택형
	업무기간	선택형

* 1차 설문문항 분석결과를 바탕으로 2차 설문문항에 추가된 질문

1차 설문문항으로 설문조사를 실시하여 설계된 설문문항이 의도한 대로 결과 분석이 이루어지는지를 살펴보았다. 즉, 1차 설문결과를 연구발주기관인 한국산업안전보건공단, 고용노동부의 관계자와 회의를 통해 검토하였고, 이후 1차 설문문항에서 ‘위험성평가 결과 등을 반영한 현재 사업장의 가장 위험한 작업(특별교육 작업을 포함하여 작업장에서 이루어진 모든 작업)을 순위에 따라 기술해 주시기 바랍니다.’ 문항이 추가되었다. 이 문항은 사업장에서 이루어지는 작업 중에서 가장 위험한 작업을 알아보기 위해서 개방형으로 설계하였다. 자료 처리는 통계분석 전문 소프트웨어인 SPSS 22.0 프로그램을 사용하여 문항의 목적에 맞게 빈도, 기술통계량, t-검정, F-검정을 실시하였다.

2. 1차 설문조사의 개요

1차 설문조사는 설문문항이 의도한 대로 설문조사가 이루어지는지를 살펴보기 위한 목적으로 진행되었다. 조사기간은 2023.06.19.부터 2023.06.23.(5일)까지 실시하였고, 업체수는 100개 업체를 계획하였다. 설문문항이 의도한 대로 조사가 이루어지는 살펴보기 위해 1차 설문조사 분석결과 06.23일까지 회수된 100개 업체를 대상으로 먼저 분석을 실시하였다.

- 1차 설문조사 기간 : 2023.06.19. ~ 2023.06.23.(5일)

- 1차 설문조사 업체수 : 100개 업체

설문문항 목적에 따른 통계적 분석방법은 첫째, 사업장 일반사항의 문항 전체는 먼저 빈도분석을 실시하였고, 그리고 이들 문항을 독립변수로 하여 실태 조사의 교육필요성, 내용만족도, 시간만족도, 작업 위험성과 t/F-검정을 통해 유의성을 살펴볼 수 있었다. 둘째, 실태조사의 문항은 먼저, 문항의 목적에 맞게 빈도분석, 기술통계량분석을 실시하였다. 39개 특별교육 현황에서 5점 리커트 척도로 측정된 교육필요성, 내용만족도, 시간만족도, 작업위험도 문항에 대해 기술통계량분석으로 3.0(보통)을 기준으로 비교할 수 있었다. 그리고 인식에서 5점 리커트 척도로 측정된 특별교육이 재해예방에 도움, 특별교육의 적극적 실시 노력, 특별교육 내용의 적정성, 특별교육 시간의 적정성 문항에 대해서 기술통계량분석으로 비교할 수 있었다. 또한 이들 문항을 종속변수로 하여 인구통계학적 특성의 독립변수와 t/F-검정을 통해 유의성을 살펴볼 수 있었다. 셋째, 인구통계학적 특성의 문항 전체는 먼저 빈도분석을 실시하였고, 그리고 이들 문항을 독립변수로 하여 특별교육이 재해예방에 도움, 특별교육의 적극적 실시 노력, 특별교육 내용의 적정성, 특별교육 시간의 적정성과 t/F-검정을 통해 유의성을 살펴볼 수 있었다.

〈표 V-2〉 설문문항별 통계 분석방법

구 분		분석방법
사업장 일반사항	업종	빈도분석
	안전관리자 선임 여부	빈도분석
	보건관리자 선임 여부	빈도분석
	안전보건관리자 담당자 선임 여부	빈도분석
	수탁 또는 관리사업장 소재지	빈도분석
	상시 근로자 수(건설업 제외)	빈도분석
	총 공사금액(건설업)	빈도분석
	안전교육장 설치 여부	빈도분석
	특별교육이 주로 이루어지는 장소	빈도분석
	산업재해 발생 여부	빈도분석
실태조사	39개 사업장이 실시하고 있는 교육	빈도분석

구 분		분석방법		
특별교육 현황	교육의 형태	빈도분석		
	특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	기술통계량 분석	t/F-검정	
	특별교육 내용에 만족하십니까?	기술통계량 분석	t/F-검정	
	특별교육 시간에 만족하십니까?	기술통계량 분석	t/F-검정	
	작업이 위험하다고 생각하십니까?	기술통계량 분석	t/F-검정	
	현황	산업현장에서 주로 사용하는 특별교육 방법	빈도분석	
	인식	특별교육이 재해예방에 도움이 된다고 생각한다.	기술통계량 분석	t/F-검정
		특별교육을 적극적으로 실시하려고 노력한다.	기술통계량 분석	t/F-검정
		특별교육 내용이 전반적으로 적정하다고 생각한다.	기술통계량 분석	t/F-검정
		특별교육 시간이 전반적으로 적정하다고 생각한다.	기술통계량 분석	t/F-검정
가장 효과적인 특별교육 방법이 무엇이라고 생각하십니까?		빈도분석		
특별교육이 몇 시간 이루어지는 것이 효과적이라고 생각하십니까?		빈도분석		
특별교육으로 추가 되었으면 하는 교육이 있으십니까?		빈도분석		
인구통계학적 특성	직책	빈도분석		
	성별	빈도분석		
	연령	빈도분석		
	학력	빈도분석		
	업무기간	빈도분석		

1) 업체의 일반 정보

(1) 지역적 분포

조사업체는 우리나라 전체 지역에 소재하고 있는 업체를 대상으로 조사하였다. 지역적인 업체 분포는 다음과 같이 '경기'가 170개(21.8%)로 가장 많았고, 그다음으로 '경남'이 80개(10.3), '부산'이 64개(8.2%), '충남'이 60개(7.7%), '충북'이 58개(7.4%), '경북'이 47개(6%), '전북'이 45개(5.8%), '울산'이 45개(5.8%), '강원'이 37개(4.7%), '대구'가 33개(4.2%), '서울'이 31개(4%), '광주'가 27개(3.5%), '전남'이 22개(2.8%), '대전'이 19개(2.4%), '인천'이 18개(2.3%), '제주'가 7개(0.9%), '세종'이 5개(0.6%)였다. 그러므로 전국적으로 업체가 분포하고 있음을 알 수 있다.

〈표 V-3〉 업체의 지역적 분포

		빈도	%
유효함	서울	31	4.0
	부산	64	8.2
	대구	33	4.2
	인천	18	2.3
	광주	27	3.5
	대전	19	2.4
	울산	45	5.8
	세종	5	.6
	경기	170	21.8
	강원	37	4.7
	충북	58	7.4
	충남	60	7.7
	전북	45	5.8
	전남	22	2.8
	경북	47	6.0
	경남	80	10.3
제주	7	.9	
	무응답	11	1.4
총계		779	100.0

(2) 업종

설문조사에 응답한 업체의 업종을 다음에 나타내었다. ‘제조업’이 614개(78.8%)로 가장 많았고, 그다음으로 ‘운수 및 창고업’이 23개(3.0%), ‘사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업’이 22개(2.8%) 순이었다. 그러므로 ‘제조업’이 주요한 업종으로 나타났다.

〈표 V-4〉 업종(사업장 일반사항)

		빈도	%
유효함	무응답	14	1.8
	농업, 임업 및 어업	4	.5
	농업, 임업 및 어업/제조업	1	.1
	정보통신업	5	.6
	전문, 과학 및 기술 서비스업	12	1.5
	사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	22	2.8
	공공 행정, 국방 및 사회보장 행정	12	1.5
	교육 서비스업	3	.4
	보건업 및 사회복지 서비스업	10	1.3
	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	8	1.0
	협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	3	.4
	광업/제조업	1	.1
	제조업	614	78.8
	제조업/전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업	1	.1
	제조업/건설업	2	.3
	전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업	5	.6
	수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	14	1.8
	건설업	5	.6
	도매 및 소매업	14	1.8
	운수 및 창고업	23	3.0
	숙박 및 음식점업	6	.8
총계		779	100.0

(3) 관리자 선임 현황

안전관리자의 선임 현황을 살펴보면, 위탁이 547개(70.2%)로 가장 많았고, 그다음으로 자체가 136개(17.5%), 비해당이 43개(5.5%), 선임이 19개(2.4%), 자체/위탁이 13개(1.7%), 미선임이 11개(1.4%) 였다. 그러므로 위탁이 주요한 안전관리자 선임 현황임을 알 수 있었다.

〈표 V-5〉 안전관리자(사업장 일반사항)

		빈도	%
유효함	무응답	10	1.3
	미선임	11	1.4
	비해당	43	5.5
	선임	19	2.4
	위탁	547	70.2
	자체	136	17.5
	자체/위탁	13	1.7
총계		779	100.0

보건관리자의 선임 현황을 살펴보면, 위탁이 604개(77.5%)로 가장 많았고, 그다음으로 비해당이 65개(8.3%), 자체가 54개(6.9%), 미선임이 18개(2.3%), 선임이 17개(2.2%), 자체/위탁이 6개(0.8%) 순이었다. 그러므로 위탁이 주요한 보건관리자 선임 현황임을 알 수 있었다.

〈표 V-6〉 보건관리자(사업장 일반사항)

		빈도	%
유효함	무응답	15	1.9
	미선임	18	2.3
	비해당	65	8.3
	선임	17	2.2
	위탁	604	77.5
	자체	54	6.9
	자체/위탁	6	.8
총계		779	100.0

안전보건관리담당자의 선임 현황을 살펴보면, 비해당이 395개(50.7%)로 가장 많았고, 그다음으로 자체가 175개(22.5%), 위탁이 68개(8.7%), 미선임

이 52개(6.7%), 선임이 15개(1.9%), 위탁/비해당과 자체/위탁이 각각 1개(0.1%) 순이었다. 그러므로 비해당이 가장 많았고, 자체가 주요한 안전보건관리담당자 선임 현황임을 알 수 있었다.

〈표 V-7〉 안전보건관리담당자(사업장 일반사항)

		빈도	%
유효함	무응답	72	9.2
	미선임	52	6.7
	비해당	395	50.7
	선임	15	1.9
	위탁	68	8.7
	위탁/비해당	1	.1
	자체	175	22.5
	자체/위탁	1	.1
총계		779	100.0

(4) 상시 근로자 수와 총 공사금액

상시 근로자 수를 살펴보면, '50 ~ 99인'이 315개(40.4%), '100 ~ 299인'이 226개(29.0%), '20 ~ 49인'이 167개(21.4%), '20인 미만'이 33개(4.2%), '300 ~ 999인'이 20개(2.6%) 순이었다. 그러므로 '20 ~ 299인'에 해당하는 업체가 90.8%로 주요한 응답 업체임을 알 수 있었다.

〈표 V-8〉 상시 근로자 수(사업장 일반사항)

		빈도	%
유효함	20인 미만	33	4.2
	20 ~ 49인	167	21.4
	50 ~ 99인	315	40.4
	100 ~ 299인	226	29.0
	300 ~ 999인	20	2.6
	1,000인 이상	7	.9
	무응답	11	1.4
총계		779	100.0

총 공사금액을 살펴보면, 건설업과 같이 공사가 있는 업체가 응답하는 문항으로 응답한 업체는 총53개 업체였고, '120억 ~ 500억 미만'이 14개(1.8%),

전체; 26%, 53개 업체)로 가장 많았고, 그다음으로 '50억 ~ 120억 미만'이 12개(1.5%, 전체; 23%, 53개 업체), '1억 ~ 20억 미만'이 10개(1.3%, 전체; 19%, 53개 업체), '20억 ~ 50억 미만'이 7개(0.9%, 전체; 13%, 53개 업체), '500억 ~ 1,000억 미만'이 5개(0.6%, 전체; 9%, 53개 업체), '1억 미만'이 3개(0.4%, 전체; 6%, 53개 업체), '1,000억 이상'이 2개(0.3%, 전체; 4%, 53개 업체) 순이었다. 그러므로 '50억 ~ 500억 미만'에 해당하는 업체가 49.0%로 주요한 응답 업체임을 알 수 있었다.

〈표 V-9〉 총 공사금액(사업장 일반사항)

		빈도	%
유효함	1억 미만	3	.4
	1억 ~ 20억 미만	10	1.3
	20억 ~ 50억 미만	7	.9
	50억 ~ 120억 미만	12	1.5
	120억 ~ 500억 미만	14	1.8
	500억 ~ 1,000억 미만	5	.6
	1,000억 이상	2	.3
	무응답	726	93.2
총계		779	100.0

(5) 안전교육장 유무 및 특별교육이 이루어지는 장소

안전교육장을 갖춘 업체는 373개(47.9%)이었고, 갖추지 않은 업체는 381개(48.9%)이었다. 그러므로 설문조사에 응답한 업체가 안전교육장의 유무는 갖춘 업체와 갖추지 않은 업체의 비율이 거의 비슷하였다.

〈표 V-10〉 안전교육장(사업장 일반사항)

		빈도	%
유효함	예	373	47.9
	아니오	381	48.9
	무응답	25	3.2
총계		779	100.0

특별교육이 이루어지는 장소로는 '회의실'이 233개(29.9%)로 가장 많았다.

그다음으로 ‘안전교육장’이 175개(22.5%), ‘현장사무실’이 100개(12.8%), ‘현장식당’이 87개(11.2%), ‘강당’이 35개(4.5%), ‘기타 임의의 장소’가 24개(3.1%), ‘현장사무실/회의실’이 23개(3%), ‘안전교육장/현장사무실’이 18개(2.3%), ‘회의실/현장식당’이 15개(1.9%), ‘안전교육장/회의실’이 11개(1.4%), ‘안전교육장/현장사무실/회의실’, ‘회의실/기타 임의의 장소’가 각각 7개(0.9%), ‘현장사무실/회의실/현장식당’이 5개(0.6%), ‘현장사무실/현장식당’, ‘회의실/강당’이 각각 4개(0.5%), ‘안전교육장/현장식당’, ‘현장사무실/기타 임의의 장소’가 각각 3개(0.4%), ‘안전교육장/현장사무실/현장식당’, ‘안전교육장/회의실/현장식당’, ‘현장사무실/강당’, ‘현장식당/강당’이 각각 2개(0.3%), ‘안전교육장/현장사무실/회의실/기타 임의의 장소’, ‘안전교육장/현장사무실/기타 임의의 장소’, ‘안전교육장/회의실/현장식당/강당’, ‘안전교육장/회의실/강당’, ‘안전교육장/기타 임의의 장소’, ‘현장사무실/회의실/현장식당/강당’, ‘강당/기타 임의의 장소’가 각각 1개(0.1%)로 나타났다.

그러므로 고정된 단일장소에서 특별교육이 이루어지고 있는 비율이 복수의 장소에 84.0%로 높기는 하였지만, 상황에 따라 사업장 내의 복수의 장소에서 특별교육이 이루어지고 있음을 알 수 있었다. 상위의 ‘회의실’, ‘안전교육장’, ‘현장사무실’을 복수응답까지 비율을 합산한 결과, 각각 39.7%, 28.6%, 23.3%로 회의실이 가장 많았고, ‘안전교육장’, ‘현장사무실’ 순이었다.

〈표 V-11〉 특별교육이 이루어지는 장소(사업장 일반사항)

		빈도	%
유효함	무응답	10	1.3
	안전교육장	175	22.5
	안전교육장/현장사무실	18	2.3
	안전교육장/현장사무실/회의실	7	.9
	안전교육장/현장사무실/회의실/기타 임의의 장소	1	.1
	안전교육장/현장사무실/현장식당	2	.3
	안전교육장/현장사무실/기타 임의의 장소	1	.1
	안전교육장/회의실	11	1.4
	안전교육장/회의실/현장식당	2	.3
	안전교육장/회의실/현장식당/강당	1	.1
	안전교육장/회의실/강당	1	.1
	안전교육장/현장식당	3	.4
	안전교육장/기타 임의의 장소	1	.1

	빈도	%
현장사무실	100	12.8
현장사무실/회의실	23	3.0
현장사무실/회의실/현장식당	5	.6
현장사무실/회의실/현장식당/강당	1	.1
현장사무실/현장식당	4	.5
현장사무실/강당	2	.3
현장사무실/기타 임의의 장소	3	.4
회의실	233	29.9
회의실/현장식당	15	1.9
회의실/강당	4	.5
회의실/기타 임의의 장소	7	.9
현장식당	87	11.2
현장식당/강당	2	.3
강당	35	4.5
강당/기타 임의의 장소	1	.1
기타 임의의 장소	24	3.1
총계	779	100.0

(6) 산업재해 발생 여부

산업재해가 발생하지 않은 업체가 467개(59.9%)였고, 발생한 업체가 294개(37.7%)였다. 그러므로 설문조사에 응답한 업체는 산업재해가 발생하지 않은 업체가 발생한 업체보다 1.6배 정도 많았다.

〈표 V-12〉 산업재해 발생 여부(사업장 일반사항)

	빈도	%
유효함		
예	294	37.7
아니오	467	59.9
무응답	18	2.3
총계	779	100.0

2) 응답자의 인구통계학적 특성

(1) 직책

응답자의 직책을 살펴보면, ‘안전보건담당자’가 250개(32.1%)로 가장 많았고, 그다음으로 ‘관리감독자’가 246명(31.6%), ‘안전관리자’가 164명(21.1%), ‘교육담당자’가 38명(4.9%), ‘보건관리자’가 29명(3.7%), ‘안전보건관리책임자’가 22명(2.8%), ‘안전보건담당자/교육담당자’가 3명(0.4%), ‘안전보건담당자/관리감독자’, ‘관리감독자/교육담당자’가 각각 2명(0.3%), ‘안전관리자/안전보건담당자/관리감독자’, ‘안전관리자/관리감독자’, ‘안전관리자/교육담당자’가 각각 1명(0.1%) 순이었다. 그러므로 ‘안전보건담당자’, ‘관리감독자’, ‘안전관리자’는 다른 직책과 겹치는 경우가 있었으며, ‘안전보건담당자’, ‘관리감독자’, ‘안전관리자’가 84.8%를 차지하여 주요한 응답자의 직책을 알 수 있었다.

〈표 V-13〉 직책(인구통계학적 특성)

		빈도	%
유효함	무응답	20	2.6
	안전관리자	164	21.1
	안전관리자/안전보건담당자/관리감독자	1	.1
	안전관리자/관리감독자	1	.1
	안전관리자/교육담당자	1	.1
	보건관리자	29	3.7
	안전보건담당자	250	32.1
	안전보건담당자/관리감독자	2	.3
	안전보건담당자/교육담당자	3	.4
	안전보건관리책임자	22	2.8
	관리감독자	246	31.6
	관리감독자/교육담당자	2	.3
	교육담당자	38	4.9
	총계	779	100.0

(2) 성별

응답자의 성별을 살펴보면, 남자가 659명(84.6%)이었고, 여자가 89명

(11.4%)이었다. 그러므로 남자가 주요한 응답자임을 알 수 있었다.

〈표 V-14〉 성별(인구통계학적 특성)

		빈도	%
유효함	남자	659	84.6
	여자	89	11.4
	무응답	31	4.0
총계		779	100.0

(3) 연령

응답자의 연령을 살펴보면, ‘30세 이상 ~ 40세 미만’이 297명(38.1%)로 가장 많았고, 그다음으로 ‘40세 이상 ~ 50세 미만’이 241명(30.9%), ‘50세 이상 ~ 60세 미만’이 124명(15.9%), ‘29세 이하’는 91명(11.7%), ‘60세 이상’이 21명(2.7%) 순이었다. 그러므로 ‘30세 이상 ~ 50세 미만’이 69.0%로 주요한 응답자임을 알 수 있었다.

〈표 V-15〉 연령(인구통계학적 특성)

		빈도	%
유효함	29세 이하	91	11.7
	30세 이상 ~ 40세 미만	297	38.1
	40세 이상 ~ 50세 미만	241	30.9
	50세 이상 ~ 60세 미만	124	15.9
	60세 이상	21	2.7
	무응답	5	.6
총계		779	100.0

(4) 학력

응답자의 학력을 살펴보면, ‘대학교 졸업’이 666명(85.5%)으로 가장 많았고, 그다음으로 ‘고등학교 졸업’이 61명(7.8%), ‘대학원 졸업(석사학위)’이 37명(4.7%), ‘대학원 졸업(박사학위)’이 4명(0.5%) 순이었다. 그러므로 ‘대학교

졸업'이 주요한 응답자의 학력임을 알 수 있었다.

〈표 V-16〉 학력(인구통계학적 특성)

		빈도	%
유효함	고등학교 졸업	61	7.8
	대학교 졸업	666	85.5
	대학원 졸업(석사학위)	37	4.7
	대학원 졸업(박사학위)	4	.5
	무응답	11	1.4
총계		779	100.0

(5) 업무기간

응답자의 업무기간을 살펴보면, '1년 ~ 5년 미만'이 243명(31.2%)으로 가장 많았고, 그다음으로 '5년 이상 ~ 10년 미만'이 156명(20.0%), '10년 이상 ~ 15년 미만'이 114명(14.6%), '15년 이상 ~ 20년 미만'이 81명(10.4%), '1년 미만'이 71명(9.1%), '20년 이상 ~ 25년 미만'이 63명(8.1%), '30년 이상'이 23명(3.0%), '25년 이상 ~ 30년 미만'이 18명(2.3%) 순이었다. 그러므로 '1년 ~ 15년 미만'이 65.8%를 차지하여 주요한 응답자의 업무기간임을 알 수 있었다.

〈표 V-17〉 업무기간(인구통계학적 특성)

		빈도	%
유효함	1년 미만	71	9.1
	1년 ~ 5년 미만	243	31.2
	5년 이상 ~ 10년 미만	156	20.0
	10년 이상 ~ 15년 미만	114	14.6
	15년 이상 ~ 20년 미만	81	10.4
	20년 이상 ~ 25년 미만	63	8.1
	25년 이상 ~ 30년 미만	18	2.3
	30년 이상	23	3.0
무응답		10	1.3
총계		779	100.0

3) 특별교육 현황

위에서 언급한 바와 같이 특별교육 현황은 총779개 업체에서 이루어지고 있는 4,461건 중에서 기입오류 26건을 제외한 4,435건의 특별교육을 중심으로 통계분석하였다. '작업35'가 490건(11.0%)으로 가장 많았고, 그다음으로 '작업34'가 383건(8.6%), '작업14'가 378건(8.5%), '작업13'이 356건(8.0%), '작업32'가 269건(6.1%), '작업4'가 256건(5.8%), '작업17'이 226건(5.1%), '작업3'이 202건(4.6%), '작업2'가 191건(4.3%), '작업36'이 184건(4.1%), '작업38'이 156건(3.5%), '작업5'가 144건(3.2%), '작업6'이 120건(2.7%), '작업31'이 109건(2.5%), '작업11'이 105건(2.4%), '작업9'가 83건(1.9%), '작업8'이 76건(1.7%), '작업7'이 74건(1.7%), '작업33'이 58건(1.3%), '작업1'이 45건(1.0%), '작업23'이 42건(0.9%), '작업26'이 41건(0.9%), '작업16'이 40건(0.9%), '작업10'이 39건(0.9%), '작업12'와 '작업15'가 각각 37건(0.8%), '작업19'가 28건(0.6%), '작업39'가 26건(0.6%), '작업18', '작업24', '작업25'가 각각 25건(0.6%), '작업20', '작업22', '작업28', '작업29', '작업37'이 각각 21건(0.5%), 그리고 '작업21', '작업27', '작업30'이 각각 20건(0.5%) 순이었다.

〈표 V-18〉 특별작업(실태조사)

		빈도	%
유효함	작업1	45	1.0
	작업2	191	4.3
	작업3	202	4.6
	작업4	256	5.8
	작업5	144	3.2
	작업6	120	2.7
	작업7	74	1.7
	작업8	76	1.7
	작업9	83	1.9
	작업10	39	.9
	작업11	105	2.4
	작업12	37	.8
	작업13	356	8.0
	작업14	378	8.5
	작업15	37	.8
	작업16	40	.9

	빈도	%
작업17	226	5.1
작업18	25	.6
작업19	28	.6
작업20	21	.5
작업21	20	.5
작업22	21	.5
작업23	42	.9
작업24	25	.6
작업25	25	.6
작업26	41	.9
작업27	20	.5
작업28	21	.5
작업29	21	.5
작업30	20	.5
작업31	109	2.5
작업32	269	6.1
작업33	58	1.3
작업34	383	8.6
작업35	490	11.0
작업36	184	4.1
작업37	21	.5
작업38	156	3.5
작업39	26	.6
총계	4,435	100.0

이중에서 빈도가 높은 상위 10인 특별교육은 ‘작업35: 허가 및 관리 대상 유해물질의 제조 또는 취급작업’, ‘작업34: 밀폐공간에서의 작업’, ‘작업14: 톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업’, ‘작업13: 운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업’, ‘작업32: 게이지 압력을 제곱센티미터당 1킬로그램 이상으로 사용하는 압력용기의 설치 및 취급작업’, ‘작업4: 폭발성·물반응성·자기반응성·자기발열성 물질, 자연 발화성 액체·고체 및 인화성 액체의 제조 또는 취급작업’, ‘작업17: 전압이 75볼트 이상인 정전 및 활선작업’, ‘작업3: 밀폐된 장소에서 하는 용접작업 또는 습한 장소에서 하는 전기용접 작업’, ‘작업2: 아세틸렌 용접장치 또는 가스집합 용접장치를 사용하는 금속의 용접·용단 또는 가열작업’, ‘작업36: 로

붓작업'였다. 또한 하위 10위는 '작업18: 콘크리트 파쇄기를 사용하여 하는 파쇄작업', '작업24: 선박에 짐을 쌓거나 부리거나 이동시키는 작업', '작업25: 거푸집 동바리의 조립 또는 해체작업', '작업20: 흙막이 지보공의 보강 또는 동바리를 설치하거나 해체하는 작업', '작업22: 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 암석의 굴착작업', '작업28: 처마 높이가 5미터 이상인 목조건축물의 구조 부재의 조립이나 건축물의 지붕 또는 외벽 밑에서의 설치작업', '작업29: 콘크리트 인공구조물의 해체 또는 파괴작업', '작업37: 석면해체·제거작업', '작업21: 터널 안에서의 굴착작업 또는 같은 작업에서의 터널 거푸집 지보공의 조립 또는 콘크리트 작업', '작업27: 건축물의 골조, 다리의 상부구조 또는 탑의 금속제의 부재로 구성되는 것의 조립·해체 또는 변경작업', '작업30: 타워크레인을 설치·해체하는 작업'이었다.

4) 전반적인 특별교육에 대한 인식

전반적인 특별교육에 대한 인식에서 첫째, 특별교육이 재해예방에 도움이 된다는 것은 평균 3.833으로 높은 긍정적인 인식을 나타내었다. 둘째, 특별교육을 적극적으로 실시하려고 노력한다는 것은 평균 3.857로 높은 긍정적인 인식을 나타내었다. 셋째, 특별교육 내용이 전반적으로 적절하다고 생각하는 것은 평균 3.532로 보통 이상의 긍정적인 인식을 나타내었다. 넷째, 특별교육 시간이 전반적으로 적절하다고 생각한다는 것은 평균 3.049로 보통 정도의 인식을 나타내었다.

그러므로 특별교육이 재해예방에 도움이 되고 이를 적극적으로 실시하려고 노력하는 인식이 높았고, 특별교육의 내용에 대해서는 적정한 것으로 인식하고 있었으나, 상대적으로 시간에 대해서는 인식은 떨어지는 것을 확인할 수 있었다.

〈표 V-19〉 전반적인 특별교육에 대한 인식

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
특별교육이 재해예방에 도움이 된다고 생각한다.	4399	1.0	5.0	3.833	.9759
특별교육을 적극적으로 실시하려고 노력한다.	4389	1.0	5.0	3.857	.9210
특별교육 내용이 전반적으로 적정하다고 생각한다.	4389	1.0	5.0	3.532	1.0188
특별교육 시간이 전반적으로 적정하다고 생각한다.	4389	1.0	5.0	3.049	1.2253

5) 산업현장에서 주로 사용하는 특별교육 방법

산업현장에서 주로 사용하는 특별교육 방법은 ‘강의식’이 2,508건(56.6%)으로 가장 많았고, 그다음으로 ‘시청각 교육’이 1,273건(28.7%), ‘재해사례발표’가 258건(5.8%), ‘실습·연습 교육’이 140건(3.2%), ‘강의식/시청각 교육’이 84건(1.9%), ‘토의식’이 57건(1.3%), ‘강의식/재해사례발표/시청각 교육’이 44건(1.0%), ‘재해사례발표/시청각 교육’이 16건(0.4%), ‘강의식/시청각 교육/실습연습 교육’이 12건(0.3%), ‘강의식/토의식/시청각 교육’, ‘강의식/토의식/시청각 교육’이 각각 8건(0.2%), ‘강의식/역할교육’이 4건(0.1%), ‘역할교육’이 3건(0.1%), ‘강의식/토의식’이 2건(0.0005%) 순이었다.

그러므로 ‘강의식’이 산업현장에서 주로 사용하는 주요한 교육방법임을 알 수 있었다. 또한 단일 교육방식은 전체의 95.7%를 차지하고 있어서 2가지 이상 교육방식을 사용하는 복합 교육방식에 비해 압도적으로 많은 비율을 차지하고 있음을 알 수 있었다.

〈표 V-20〉 산업현장에서 주로 사용하는 특별교육 방법

	빈도	%
유효함		
무응답	18	.4
강의식	2508	56.6
강의식/토의식	2	.0
강의식/토의식/시청각 교육	8	.2
강의식/재해사례발표	8	.2
강의식/재해사례발표/시청각 교육	44	1.0

	빈도	%
강의식/시청각 교육	84	1.9
강의식/시청각 교육/실습·연습 교육	12	.3
강의식/역할교육	4	.1
토의식	57	1.3
재해사례발표	258	5.8
재해사례발표/시청각 교육	16	.4
시청각 교육	1273	28.7
역할교육	3	.1
실습·연습 교육	140	3.2
총계	4435	100.0

6) 위험성평가를 반영한 현재 사업장에서 가장 위험한 작업

현재 사업장에서 가장 위험한 작업으로 인식하고 있는 작업을 개방형 질문으로 조사한 결과, 총 4,435건이 조사되었다. 이중에서 화재, 추락 등 사고결과를 나타낸 응답을 제외하고 정리하면 총 1,125건이었다. 이에 지게차 작업이 195건(17.3%)로 가장 많았고, 그다음으로 밀폐공간 작업 114(10.1%), 크레인 작업 105건(9.3%), 용접작업 46건(4.1%), 고소작업 40건(3.6%), 프레스 작업 35건(3.1%), 로봇작업 29건(2.6%), 유해물질 취급작업 28건(2.5%), 화학물질 취급 및 제조 작업 22건(2.0%), 전기작업 20건(1.8%), 하역운반기계 작업 20건(1.8%), 산업용 로봇작업 17건(1.5%), 운반용 하역기계(5대 이상 보유한 사업장) 작업 17건(1.5%), 허가 및 관리대상 유해물질 취급작업 17건(1.5%), 중량물 작업 16건(1.4%), 호이스트 작업 15건(1.3%), 관리대상 유해물질 취급작업 14건(1.2%), 압력용기 작업 11건(1.0%), 화기 취급작업 11건(1.0%), 절단기 작업 10건(0.9%) 등의 순이었다. 그리고 상당수가 현재 시행하고 있는 특별교육 작업과 겹치는 것을 확인할 수 있었다.

〈표 V-21〉 위험성평가를 반영한 현재 사업장에서 가장 위험한 작업

	빈도	%
유효함 지게차 작업	195	17.3
밀폐공간 작업	114	10.1
크레인 작업	105	9.3
용접작업	46	4.1

	빈도	%
고소작업	40	3.6
프레스 작업	35	3.1
로봇작업	29	2.6
유해물질 취급작업	28	2.5
화학물질 취급 및 제조 작업	22	2.0
전기작업	20	1.8
하역운반기계 작업	20	1.8
산업용 로봇작업	17	1.5
운반용 하역기계(5대 이상 보유한 사업장) 작업	17	1.5
허가 및 관리대상 유해물질 취급작업	17	1.5
중량물 작업	16	1.4
호이스트 작업	15	1.3
관리대상 유해물질 취급작업	14	1.2
압력용기 작업	11	1.0
화기 취급작업	11	1.0
절단기 작업	10	0.9
사출작업	9	0.8
인화성물질의 취급작업	9	0.8
폭발성, 물반응성, 인화성 액체의 제조 또는 취급 작업	9	0.8
비정형작업	8	0.7
설비 점검 등 비정형 작업	8	0.7
세척작업	7	0.6
전압75V이상인 정전 및 활선작업	7	0.6
사다리 작업	6	0.5
가연물 취급작업	5	0.4
근골격계 작업	5	0.4
금형 작업	5	0.4
도장작업	5	0.4
제품 상하차 및 포장 작업	5	0.4
컨베이어벨트 작업	5	0.4
화학설비의 탱크 내 작업	5	0.4
활선 및 정전 작업	5	0.4
남땀 작업	4	0.4
롤러 작업	4	0.4
방사선 작업	4	0.4
보일러 작업	4	0.4
비계 작업	4	0.4
장비 이동 및 보수작업	4	0.4
주물작업	4	0.4
주석 구조작업	4	0.4
천장작업	4	0.4
기계설비 작업	3	0.3
동력에 의하여 작동되는 프레스기계(5대 이상 보유) 작업	3	0.3
리프트 작업	3	0.3
분쇄작업	3	0.3
사상작업	3	0.3

	빈도	%
선박 승선 및 화물 위치 이동 등 작업	3	0.3
선박 작업	3	0.3
안착 작업	3	0.3
이동 작업	3	0.3
특별교육 작업13	3	0.3
정비 작업	3	0.3
조립 작업	3	0.3
필터류 세척 작업	3	0.3
보수 작업	2	0.2
블록 작업	2	0.2
산속 벌채 벌목 작업	2	0.2
소음 발생 작업	2	0.2
아세틸렌 용접 작업	2	0.2
압출기 작업	2	0.2
열처리 작업	2	0.2
운반 작업	2	0.2
원료 입고 작업	2	0.2
원료 투입 작업	2	0.2
자재물 이동 작업	2	0.2
특별교육 작업11	2	0.2
특별교육 작업14	2	0.2
특별교육 작업4	2	0.2
전기차 배터리 교환 작업	2	0.2
조경 작업 시 사다리 이용한 작업	2	0.2
출하 작업	2	0.2
컨테이너 이송 상하차 적재 작업	2	0.2
키포트 동간 이동 작업	2	0.2
하역 작업	2	0.2
화물 자동차 상하차 작업	2	0.2
회전체 작업	2	0.2
가구물 교체 작업	1	0.1
가스류 보관용기 세정 작업	1	0.1
가스 집합 용단 작업	1	0.1
각종 설비, 배관 설치 및 교체시 화기 작업	1	0.1
갈륨 작업	1	0.1
각습막 작업	1	0.1
건조 작업	1	0.1
검사, 포장 작업	1	0.1
고기절단 작업	1	0.1
고압배전선로 적거 정비 작업	1	0.1
곡물 밀폐공간 브릿지 작업	1	0.1
골게이터 회전 말림 위험 작업	1	0.1
공작기계 이용 작업	1	0.1
교반기 작업	1	0.1
구 유류탱크실 바닥 안전 트렌치 설치 공사	1	0.1
굴삭기 작업	1	0.1
권양물 이동 작업	1	0.1
권취 작업	1	0.1
낙석 제거 작업	1	0.1

	빈도	%
내수시트 지상차 작업	1	0.1
높은 장소 설비 작업	1	0.1
대차 작업	1	0.1
도금 공정 작업	1	0.1
도크 작업	1	0.1
띠지 압축기 작업	1	0.1
락커 관리 허가대상물질 작업	1	0.1
레미콘 투입 페이로더 작업	1	0.1
롤투롤 작업	1	0.1
리벳 작업	1	0.1
모듈 유니트 조립 작업	1	0.1
목재 가공용 등근 톱 사용 시 절단작업	1	0.1
발판 작업	1	0.1
방호망, 덮개 설치작업	1	0.1
배합 계량 작업	1	0.1
밸런싱 작업	1	0.1
버너 점화 작업	1	0.1
부스바 가공작업	1	0.1
부식성 물질 취급작업	1	0.1
부품 하차작업	1	0.1
불량품 해체 작업	1	0.1
뾰족한 바늘 사용 작업	1	0.1
사료 확인관리 작업	1	0.1
산세척 작업	1	0.1
샌딩기 작업	1	0.1
선삭작업	1	0.1
성권 작업	1	0.1
성형기 가동작업	1	0.1
스포트용접 작업	1	0.1
슬러지 청소작업	1	0.1
시험(동작테스트) 작업	1	0.1
안전 난간대 설치작업	1	0.1
액화석유가스, 수소가스 등 인화성 가스 취급작업	1	0.1
약품 투입작업	1	0.1
양중 공구류 취급 작업	1	0.1
에어 위치 작업	1	0.1
에틸렌가스 취급작업	1	0.1
여과, 세척작업	1	0.1
연선기 작업	1	0.1
연합기 작업	1	0.1
열차운행 선로변 전기설비 순회점검 작업	1	0.1
열풍기 작업	1	0.1
외공판 판제 작업	1	0.1
용해작업	1	0.1
운전 중인 기계장비 청소 등의 작업	1	0.1
원료 조합작업	1	0.1
원료 파쇄 작업	1	0.1
원목 상하차 작업	1	0.1
원판 제거 작업	1	0.1

	빈도	%
위험기계기구 작업	1	0.1
유압설비작업	1	0.1
이동식 비계를 설치하는 고도 작업	1	0.1
이동식 사다리작업	1	0.1
이산화탄소 용접작업	1	0.1
이송작업	1	0.1
인쇄작업	1	0.1
입고작업	1	0.1
입화작업	1	0.1
자동CNC 작업	1	0.1
자동프레스 작업	1	0.1
자동화설비 작업	1	0.1
특별교육 작업17	1	0.1
특별교육 작업32	1	0.1
특별교육 작업38	1	0.1
재단작업	1	0.1
저장탱크 확인작업	1	0.1
전기환선 작업	1	0.1
전단기/절곡기 작업	1	0.1
질출기 작업	1	0.1
점검, 수리, 보수 작업	1	0.1
접지작업	1	0.1
제관작업	1	0.1
제단반 골게타 작업	1	0.1
제조 공정 시 지하 탱크 첨가제 투입작업	1	0.1
출결이 작업	1	0.1
지대 원료투입 작업	1	0.1
지붕 위 보수작업	1	0.1
정화조 분뇨 청소작업	1	0.1
차량 적재물 작업	1	0.1
차량계 하역운반기계 작업	1	0.1
철물 뒤집기 작업	1	0.1
청소작업	1	0.1
출탕작업	1	0.1
취부작업	1	0.1
충분리작업	1	0.1
컬러배합작업	1	0.1
컷팅기계 작업	1	0.1
코팅 작업	1	0.1
탕숙기 작업	1	0.1
특별관리물질 취급 작업	1	0.1
파지 압축작업	1	0.1
펌프 막힘 해소를 위한 해체 및 조립 작업	1	0.1
페인트 도색작업	1	0.1
폐기 작업시 칼 사용 작업	1	0.1
포장창고 스택커 크레인 점검 작업	1	0.1
폭발위험구역에서의 화기 작업	1	0.1
핸들러 유도 작업	1	0.1
헬리포트 수직 계단 추락방지 보강공사 작업	1	0.1

	빈도	%
후철공정 작업	1	0.1
혼합기 작업	1	0.1
흙시봉 보수작업	1	0.1
화학제품 도장 원료투입 작업	1	0.1
아노다이징 작업	1	0.1
총계	1.125	100

7) 효과적이라고 생각하는 교육시간

현재 사업장에서 효과적이라고 생각하는 교육시간을 개방형 질문으로 조사한 결과, 총 1,553건이 응답하였다. 이 중에서 질문과 맞지 않은 응답을 제외하고, 표현이 달라 구분된 것을 합쳐서 정리하면 총 1,531건이었다. 이에 '8시간'이 445건(29.1%)로 가장 많았고, 그다음으로 '4시간' 322건(21.0%), '2시간' 286건(18.7%), '1시간' 155건(10.1%), '16시간' 120건(7.8%), '6시간' 51건(3.3%), '3시간' 39건(2.5%), '30분' 24건(1.6%), '12시간' 14건(0.9%), '10시간' 12건(0.8%), '2~4시간' 10건(0.7%) 등의 순이었다.

〈표 V-22〉 효과적이라고 생각하는 교육시간

	빈도	%
유효함 8시간	445	29.1
4시간	322	21.0
2시간	286	18.7
1시간	155	10.1
16시간	120	7.8
6시간	51	3.3
3시간	39	2.5
30분	24	1.6
12시간	14	0.9
10시간	12	0.8
2~4시간	10	0.7
24시간	9	0.6
20시간	5	0.3
1~2시간	4	0.3
4~6시간	4	0.3
교육2시간, 실습2시간	4	0.3
0~1시간	3	0.2
16시간	3	0.2
2시간/년간	3	0.2
40시간	3	0.2

	빈도	%
5시간	3	0.2
최초, 분기별 2시간	3	0.2
14시간	2	0.1
6~8시간	2	0.1
15시간	1	0.1
8시간	1	0.1
8시간	1	0.1
공통작업 제외 입사 최초4시간, 이외 분기별2시간	1	0.1
위험물질 당 2시간	1	0.1
총계	1,531	100

8) 추가 되었으면 하는 교육

현재 사업장에서 추가되었으면 하는 교육에 응답한 건수는 총 164건이었다. 이중에서 작업에 해당하지 않거나, 표현이 달라 중복된 작업을 하나로 정리하면 총 98건의 작업이었다. 이에 고소작업이 20건(20.4%)으로 가장 많았고, 그다음으로 지게차 작업 9건(9.2%), 근골격계 관련 작업 7건(7.1%), 비정형작업 7건(7.1%), 화물차량 취급작업 4건(4.1%), 화학물질 취급작업 4건(4.1%), 줄걸이 작업 3건(3.1%), 중량물 취급작업 3건(3.1%), 컨베이어 작업 3건(3.1%), 야간작업 2건(2.0%), 정전작업 2건(2.0%), 크레인 작업 2건(2.0%), 회전운동하는 공구를 사용하는 작업 2건(2.0%) 등이었다. 그러므로 크레인 작업 등과 같이 현재 특별교육 작업과 상당 부분 겹치는 작업도 포함되어 있었다.

〈표 V-23〉 추가되었으면 하는 교육

	빈도	%
유효함 고소작업	20	20.4
지게차 작업	9	9.2
근골격계 관련 작업	7	7.1
비정형작업	7	7.1
화물차량 취급작업	4	4.1
화학물질 취급작업	4	4.1
줄걸이 작업	3	3.1
중량물 취급작업	3	3.1
컨베이어 작업	3	3.1
야간작업	2	2.0

	빈도	%
정전작업	2	2.0
크레인 작업	2	2.0
회전운동하는 공구를 사용하는 작업	2	2.0
3D프린팅 공정 작업	1	1.0
가연성가스/인화성 가스 취급작업	1	1.0
가열성 시설 작업	1	1.0
극소배기 사용 공정작업	1	1.0
냉동기 저온 작업	1	1.0
도장 및 페인트 작업	1	1.0
돌 작업	1	1.0
로봇작업 시뮬레이션	1	1.0
롤러기 사용 작업	1	1.0
롤 철판 작업	1	1.0
목재가공기계 작업	1	1.0
방사선 작업	1	1.0
방지시설 사용관리 작업	1	1.0
사출성형기 작업	1	1.0
선반가공 작업	1	1.0
세척작업	1	1.0
소방소화설비 해체 작업	1	1.0
스마트 팩토리 등 자동화와 연계되어 그 내부 에서 작업하는 근로자를 보호하기위한 교육	1	1.0
안전시설물 설치작업	1	1.0
열기구를 사용하는 모든 작업	1	1.0
운반용 하역기계 작업	1	1.0
이동식 사다리작업	1	1.0
일반 용접작업	1	1.0
절곡기 작업	1	1.0
절단작업	1	1.0
지붕위 작업	1	1.0
철도 선로변 인근작업	1	1.0
프레스 작업	1	1.0
화물용 인승용 리프트 관련 유지 점검작업	1	1.0
회전기기 정비 및 보수작업	1	1.0
총계	98	100

4. 작업별 세부 분석

1) 교육필요성, 내용만족도, 시간만족도, 작업위험도 분석

설문문항에서 '교육필요성'은 '특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니

까?', '내용만족도'는 '특별교육 내용에 만족하십니까?', '시간만족도'는 '특별 교육 시간에 만족하십니까?', 그리고 '작업위험도'는 '작업이 위험하다고 생각 하십니까?'로 측정하였다.

(1) 작업1

'작업1'의 '교육필요성'은 평균 3.651(\pm 1.13)을 나타내어 보통 수준보다 높게 교육이 필요하다고 인식하고 있었다. '내용만족도'는 평균 3.38(\pm 0.91)을 나타내어 보통 수준보다 약간 높은 정도로 교육내용에 만족하고 있음을 알 수 있었다. '시간만족도'는 평균 3.05(\pm 1.21)을 나타내어 보통 수준 정도로 교육시간에 만족하고 있음을 알 수 있었다. 그리고 '작업위험도'는 3.61(\pm 1.05)을 나타내어 보통 수준보다 높게 작업의 위험성을 인식하고 있었다. 그러므로 '교육필요성'을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 '작업 위험도', '내용만족도', '시간만족도' 순이었다.

〈표 V-24〉 작업1의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(2) 작업2

'작업2'의 '교육필요성'은 평균 3.927(\pm 0.9596)을 나타내어 보통 수준보다 높게 교육이 필요하다고 인식하고 있었다. '내용만족도'는 평균 3.560(\pm 0.9715)을 나타내어 보통 수준보다 약간 높은 정도로 교육내용에 만족하고 있음을 알 수 있었다. '시간만족도'는 평균 3.183(\pm 1.1554)을 나타내어 보통 수준 정도로 교육시간에 만족하고 있음을 알 수 있었다. 그리고 '작업위험도'는 3.685(\pm 0.9400)을 나타내어 보통 수준보다 높게 작업의 위험성

을 인식하고 있었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그 다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-25〉 작업2의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(3) 작업3

‘작업3’의 ‘교육필요성’은 평균 4.104(±0.9716)로 매우 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.663(±0.9441)으로 보통 수준보다 높은 정도의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.223(±1.1916)으로 보통 수준 정도의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.951(±0.9767)로 매우 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-26〉 작업3의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(4) 작업4

‘작업4’의 ‘교육필요성’은 평균 3.961(±0.9650)로 매우 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.611(±0.9412)으로 보통 수준보다 높은 정도의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.146(±1.2407)으로 보통 수준 정도의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.729(±0.9754)로 보통

수준보다 높은 정도의 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-27〉 작업4의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(5) 작업5

‘작업5’의 ‘교육필요성’은 평균 3.937(± 0.9584)로 매우 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.721(± 0.8476)으로 보통 수준보다 높은 정도의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.349(± 1.2407)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.808(± 0.9572)로 매우 높은 정도의 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-28〉 작업5의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(6) 작업6

‘작업6’의 ‘교육필요성’은 평균 3.767(± 1.1132)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.705(± 0.8557)로 보통 수준보다 높은 정도의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.420(± 1.0539)으로 보

통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.559(±1.0845)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육 필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘내용만족도’, ‘작업위험도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-29〉 작업6의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(7) 작업7

‘작업7’의 ‘교육필요성’은 평균 4.081(±1.0696)로 매우 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.771(±0.9952)로 보통 수준보다 높은 정도의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.543(±1.1633)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 4.072(±0.8629)로 매우 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-30〉 작업7의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(8) 작업8

‘작업8’의 ‘교육필요성’은 평균 3.800(±1.1271)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.500(±0.9961)로 보통 수준보다 높은 정도의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.358(±1.1241)으로

보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.561(± 1.0831)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육 필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-31〉 작업8의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(9) 작업9

‘작업9’의 ‘교육필요성’은 평균 3.578(± 1.1595)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.500(± 0.9413)로 보통 수준보다 높은 정도의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.375(± 1.1180)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.313(± 1.0262)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육 필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘내용만족도’, ‘시간만족도’, ‘작업위험도’ 순이었다.

〈표 V-32〉 작업9의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(10) 작업10

‘작업10’의 ‘교육필요성’은 평균 3.486(± 1.1456)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.361(± 1.0731)로 보통 수준보다

높은 정도의 인식을 나타내었다. '시간만족도'는 평균 3.389(±1.0764)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 '작업위험도'는 3.417(±1.0522)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 '교육 필요성'을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 '작업위험도', '시간만족도', '내용만족도' 순이었다.

〈표 V-33〉 작업10의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(11) 작업11

'작업11'의 '교육필요성'은 평균 3.853(±1.0283)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. '내용만족도'는 평균 3.636(±.9841)으로 보통 수준보다 높은 정도의 인식을 나타내었다. '시간만족도'는 평균 3.092(±1.0764)로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 '작업위험도'는 3.929(±.8525)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 '작업위험도'를 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 '교육필요성', '내용만족도', '시간만족도' 순이었다.

〈표 V-34〉 작업11의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(12) 작업12

'작업12'의 '교육필요성'은 평균 3.611(±1.1283)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. '내용만족도'는 평균 3.294(±1.0879)로 보통 수준보다

높은 정도의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.206(\pm 1.0380)으로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.529(\pm 1.0513)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-35〉 작업12의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(13) 작업13

‘작업13’의 ‘교육필요성’은 평균 4.042(\pm 0.9586)로 매우 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.665(\pm 0.9142)로 보통 수준보다 높은 정도의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.121(\pm 1.2118)로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.879(\pm 0.9211)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-36〉 작업13의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(14) 작업14

‘작업14’의 ‘교육필요성’은 평균 4.013(\pm 0.9945)으로 매우 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.663(\pm .9428)로 보통 수준보다 높은 정도

의 인식을 나타내었다. '시간만족도'는 평균 3.152(\pm 1.2398)로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 '작업위험도'는 3.821(\pm 0.9462)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 '교육필요성'을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 '작업위험도', '내용만족도', '시간만족도' 순이었다.

〈표 V-37〉 작업14의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(15) 작업15

'작업15'의 '교육필요성'은 평균 3.757(\pm 1.1403)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. '내용만족도'는 평균 3.556(\pm 0.9984)으로 보통 수준보다 높은 정도의 인식을 나타내었다. '시간만족도'는 평균 3.306(\pm 1.2147)으로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 '작업위험도'는 3.639(\pm 1.0994)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 '교육필요성'을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 '작업위험도', '내용만족도', '시간만족도' 순이었다.

〈표 V-38〉 작업15의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(16) 작업16

'작업16'의 '교육필요성'은 평균 3.575(\pm 1.0099)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. '내용만족도'는 평균 3.263(\pm 0.7947)으로 보통 수준보

다 높은 정도의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.000(±1.0134)으로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.526(±0.9792)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-39〉 작업16의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(17) 작업17

‘작업17’의 ‘교육필요성’은 평균 4.081(±1.0346)로 매우 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.706(±0.8998)으로 보통 수준보다 높은 정도의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.288(±1.1384)으로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 4.029(±.9603)으로 매우 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-40〉 작업17의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(18) 작업18

‘작업18’의 ‘교육필요성’은 평균 3.680(±1.1446)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.478(±0.9472)로 보통 수준보다

높은 정도의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.304(±1.1846)로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.652(±1.0706)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-41〉 작업18의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(19) 작업19

‘작업19’의 ‘교육필요성’은 평균 3.500(±1.2620)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.423(±1.1375)으로 보통 수준보다 높은 정도의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.192(±1.2655)로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.538(±1.1395)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘작업위험도’를 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘교육필요성’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-42〉 작업19의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(20) 작업20

‘작업20’의 ‘교육필요성’은 평균 3.429(±1.3628)로 보통 수준보다 높은

인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.200(±1.1965)으로 보통 수준의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.150(±1.3089)으로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.400(±1.2312)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-43〉 작업20의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(21) 작업21

‘작업21’의 ‘교육필요성’은 평균 3.650(±1.2258)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.579(±1.0706)로 보통 수준의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.579(±1.1213)로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.474(±1.3068)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘내용만족도’와 ‘시간만족도’는 같았고, ‘작업위험도’가 가장 낮았다.

〈표 V-44〉 작업21의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(22) 작업22

‘작업22’의 ‘교육필요성’은 평균 3.429(±1.3256)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.316(±1.2043)으로 보통 수준보

다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.105(±1.4101)로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.737(±1.1471)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘작업위험도’를 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘교육필요성’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-45〉 작업22의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(23) 작업23

‘작업23’의 ‘교육필요성’은 평균 3.659(±1.1093)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.639(±1.0185)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.250(±1.2042)으로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.556(±1.1325)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘내용만족도’, ‘작업위험도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-46〉 작업23의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(25) 작업24

‘작업24’의 ‘교육필요성’은 평균 3.520(±1.1944)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.333(±1.0495)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.333(±1.2039)으로 보통

수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 $3.542(\pm 1.0624)$ 로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘작업위험도’를 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘내용만족도’와 ‘시간만족도’는 같은 수준으로 인식하였고, ‘교육필요성’을 가장 낮게 인식하였다.

〈표 V-47〉 작업24의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(25) 작업25

‘작업25’의 ‘교육필요성’은 평균 $3.600(\pm 1.2247)$ 으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 $3.292(\pm 0.9991)$ 로 보통 수준의 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 $3.292(\pm 1.0826)$ 로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 $3.583(\pm 1.1001)$ 으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’이었으며, ‘내용만족도’와 ‘시간만족도’는 같은 수준으로 가장 낮게 인식하였다.

〈표 V-48〉 작업25의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(26) 작업26

‘작업26’의 ‘교육필요성’은 평균 $3.927(\pm 1.0814)$ 로 매우 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 $3.769(\pm 1.0628)$ 로 보통 수준보다 높은 인식

을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.500(±1.1798)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.711(±1.0882)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘내용만족도’, ‘작업위험도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-49〉 작업26의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(27) 작업27

‘작업27’의 ‘교육필요성’은 평균 3.600(±1.0954)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.368(±1.0116)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.211(±1.1822)로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.368(±1.0651)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’와 ‘내용만족도’는 같은 수준으로 인식하였고, ‘시간만족도’를 가장 낮게 인식하였다.

〈표 V-50〉 작업27의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(28) 작업28

‘작업28’의 ‘교육필요성’은 평균 3.667(±1.2383)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.400(±1.0463)으로 보통 수준보

다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.450(± 0.9445)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.450(± 1.1910)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’와 ‘시간만족도’는 같은 수준으로 인식하였고, ‘내용만족도’를 가장 낮게 인식하였다.

〈표 V-51〉 작업28의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(29) 작업29

‘작업29’의 ‘교육필요성’은 평균 3.524(± 1.2498)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.500(± 1.0513)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.500(± 1.0513)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.500(± 1.1921)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘내용만족도’, ‘시간만족도’, ‘작업위험도’는 같은 수준으로 인식하였다.

〈표 V-52〉 작업29의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(30) 작업30

‘작업30’의 ‘교육필요성’은 평균 3.900(± 1.2937)으로 보통 수준보다 높은

인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.842(±1.0679)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.737(±1.0457)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 4.053(±1.0788)으로 매우 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘작업위험도’를 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘교육필요성’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-53〉 작업30의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(31) 작업31

‘작업31’의 ‘교육필요성’은 평균 3.734(±1.0421)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.529(±0.9750)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.192(±1.0890)로 보통 수준의 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.476(±1.1189)으로 매우 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘내용만족도’, ‘작업위험도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-54〉 작업31의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(32) 작업32

‘작업32’의 ‘교육필요성’은 평균 3.498(±1.2220)로 보통 수준보다 높은 인

식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.414(\pm 1.0247)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 2.947(\pm 1.0890)로 보통 수준보다 낮은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.232(\pm 1.1742)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘내용만족도’, ‘작업위험도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-55〉 작업32의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(33) 작업33

‘작업33’의 ‘교육필요성’은 평균 3.842(\pm 1.0486)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.722(\pm 0.9793)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.472(\pm 1.1198)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.585(\pm 1.0640)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘내용만족도’, ‘작업위험도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-56〉 작업33의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(34) 작업34

‘작업34’의 ‘교육필요성’은 평균 4.165(\pm 0.9632)로 매우 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.796(\pm 0.9398)로 보통 수준보다 높은 인

식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.332(\pm 1.2089)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.939(\pm 1.0161)로 매우 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그 다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-57〉 작업34의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(35) 작업35

‘작업35’의 ‘교육필요성’은 평균 4.016(\pm 0.9726)으로 매우 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.726(\pm 0.9328)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.251(\pm 1.2305)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.634(\pm 1.0339)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘내용만족도’, ‘작업위험도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-58〉 작업35의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(36) 작업36

‘작업36’의 ‘교육필요성’은 평균 4.016(\pm 0.9578)으로 매우 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.638(\pm 0.9066)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.237(\pm 1.1596)로 보통 수준보다 높

은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.757(± 0.9759)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-59〉 작업36의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(37) 작업37

‘작업37’의 ‘교육필요성’은 평균 3.667(± 1.1547)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.526(± 0.9643)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.526(± 1.0203)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.579(± 1.0706)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’, 그리고 ‘내용만족도’와 ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-60〉 작업37의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(38) 작업38

‘작업38’의 ‘교육필요성’은 평균 3.994(± 1.0258)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.692(± 0.9362)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.210(± 1.2268)으로 보통 수

준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 3.860(±1.0250)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘교육필요성’을 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘작업위험도’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-61〉 작업38의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

(39) 작업39

‘작업39’의 ‘교육필요성’은 평균 3.923(±1.1635)으로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘내용만족도’는 평균 3.708(±0.9991)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. ‘시간만족도’는 평균 3.542(±1.1788)로 보통 수준보다 높은 인식을 나타내었다. 그리고 ‘작업위험도’는 4.042(±.9546)로 매우 높은 인식을 나타내었다. 그러므로 ‘작업위험도’를 가장 높게 인식하고 있었고, 그다음으로 ‘교육필요성’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’ 순이었다.

〈표 V-62〉 작업39의 교육필요성, 내용과 시간만족도, 위험도

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
교육필요성	43	1.0	5.0	3.65	1.13
내용만족도	42	1.0	5.0	3.38	.91
시간만족도	42	1.0	5.0	3.05	1.21
작업위험도	41	1.0	5.0	3.61	1.05

2) 유의성 검정 분석

본 연구에서 작업별로 인구통계학적 특성과 유의성 검정을 t-검정, F-검정

으로 실시하였다. 이에 유의한 결과를 나타낸 것을 나타내면 다음과 같다.

〈표 V-63〉 작업2에 대한 인구통계학적 특성과 내용만족도의 관계

작업	구분	인구통계학적 특성	df	t/F	유의확률
작업2	내용만족도	직책	5	3.329	.007**
		업무기간	7	2.295	.029*
	시간만족도	직책	5	3.416	.006**
작업5	시간만족도	학력	2	3.137	.047*
작업7	시간만족도	업무기간	7	2.702	.016*
작업11	내용만족도	직책	4	2.604	.041*
	시간만족도	직책	4	2.497	.048*
작업13	내용만족도	학력	3	2.906	.035*
작업19	시간만족도	직책	5	2.785	.049*
작업32	내용만족도	학력	243	2.681	.048*
	시간만족도	업무기간	242	2.756	.009**
작업33	시간만족도	업무기간	52	2.346	.039*
작업36	내용만족도	학력	168	3.180	.026*
작업38	시간만족도	성별	15.618	-2.550	.022*
		연령	141	2.887	.025*
작업39	내용만족도	직책	21	3.117	.043*

* p<0.05, ** p<0.01

‘작업2’는 내용만족도에서 ‘직책’이 F값은 3.329였고, 유의확률은 0.007(p<0.01)을 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그리고 ‘업무기간’이 F값은 2.295였고, 유의확률은 0.029(p<0.05)을 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그리고 시간만족도에서 ‘직책’이 F값은 3.416였고, 유의확률은 0.006(p<0.01)을 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

‘작업5’는 시간만족도에서 ‘학력’이 F값은 3.137였고, 유의확률은 0.047(p<0.05)을 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. ‘작업7’은 시간만족에서 ‘업무기간’이 F값은 2.702였고, 유의확률은 0.016(p<0.05)을 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. ‘작업11’은 내용만족도

에서 ‘직책’이 F값은 2.604였고, 유의확률은 0.041($p < 0.05$)을 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그리고 시간만족도에서 ‘직책’이 F값은 2.497였고, 유의확률은 0.048($p < 0.05$)을 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

‘작업13’은 내용만족도에서 ‘학력’이 F값은 2.906였고, 유의확률은 0.035($p < 0.05$)를 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. ‘작업19’는 시간만족도에서 ‘직책’이 F값은 2.785였고, 유의확률은 0.049($p < 0.05$)를 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. ‘작업32’는 내용만족도에서 ‘학력’이 F값은 2.681였고, 유의확률은 0.048($p < 0.05$)을 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그리고 ‘업무기간’에서 F값은 2.756였고, 유의확률은 0.009($p < 0.05$)를 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

‘작업33’은 시간만족도에서 ‘업무기간’이 F값은 2.346였고, 유의확률은 0.039($p < 0.05$)를 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. ‘작업36’은 내용만족도에서 ‘학력’이 F값은 3.180였고, 유의확률은 0.026($p < 0.05$)을 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. ‘작업38’은 시간만족도에서 ‘성별’이 t값은 -2.550였고, 유의확률은 0.022($p < 0.05$)를 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그리고 ‘연령’이 F값은 2.887였고, 유의확률은 0.025($p < 0.05$)를 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. ‘작업39’는 내용만족도에서 ‘직책’이 F값은 3.117였고, 유의확률은 0.043($p < 0.05$)을 나타내어 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

5. 소결

조사된 업체에서 실시하고 있는 특별교육은 업체마다 1개의 특별교육이 이루어지는 것이라 복수의 특별교육이 이루어지고 있었다. 따라서 특별교육은 총 779개 업체에서 총 4,461건의 특별교육이 이루어지고 있었으며, 이는 1

개 업체당 평균 5.7건에 해당한다.

전반적인 특별교육에 대한 인식은 첫째, 특별교육이 재해예방에 도움이 된다는 것은 평균 3.833으로 높은 긍정적인 인식을 나타내었다. 둘째, 특별교육을 적극적으로 실시하려고 노력한다는 것은 평균 3.857로 높은 긍정적인 인식을 나타내었다. 셋째, 특별교육 내용이 전반적으로 적정하다고 생각하는 것은 평균 3.532로 보통 이상의 긍정적인 인식을 나타내었다. 넷째, 특별교육 시간이 전반적으로 적정하다고 생각한다는 것은 평균 3.049로 보통 정도의 인식을 나타내었다. 그러므로 특별교육이 재해예방에 도움이 되고 이를 적극적으로 실시하려고 노력하는 인식이 높았고, 특별교육의 내용에 대해서는 적정한 것으로 인식하고 있었으나, 상대적으로 시간에 대해서는 인식도가 떨어진 것을 확인할 수 있었다.

산업현장에서 주로 사용하는 특별교육 방법은 ‘강의식’이 산업현장에서 주로 사용하는 주요한 교육방법임을 알 수 있었다. 또한 단일 교육방식이 2가지 이상 교육방식을 사용하는 복합 교육방식에 비해 압도적으로 높은 비율을 차지하고 있음을 알 수 있었다. 가장 효과적인 특별교육방법으로 현재 실시하고 있는 주요한 교육방식인 ‘강의식’이 아닌 ‘시청각 교육’, ‘실습연습 교육’, ‘재해사례발표’를 선호하였다. 그러므로 현재 단일 교육방식은 대다수이므로 2가지 이상의 교육방식을 사용하는 복합 교육방식의 비율은 높이고 교육방식을 다양화할 필요가 있는 것으로 판단된다.

사업장에서 가장 위험한 작업으로 인식하고 있는 작업을 조사한 결과, 지게차 작업, 밀폐공간 작업, 크레인 작업, 용접작업, 고소작업, 프레스 작업, 로봇작업, 유해물질 취급작업, 화학물질 취급 및 제조 작업, 전기작업, 하역운반기계 작업, 산업용 로봇작업, 운반용 하역기계(5대 이상 보유한 사업장) 작업, 허가 및 관리대상 유해물질 취급작업, 중량물 작업, 호이스트 작업, 관리대상 유해물질 취급작업, 압력용기 작업, 화기 취급작업, 절단기 작업 등이었다.

사업장에서 효과적이라고 생각하는 교육시간을 조사한 결과, ‘8시간’, ‘4시

간’, ‘2시간’, ‘1시간’, ‘16시간’, ‘6시간’, ‘3시간’, ‘30분’, ‘12시간’, ‘10시간’ ‘2~4시간’ 등의 순이었다.

사업장에서 추가 되었으면 하는 교육을 조사한 결과, 고소작업, 지게차 작업, 근골격계 관련 작업, 비정형작업, 화물차량 취급작업, 화학물질 취급작업, 줄걸이 작업, 중량물 취급작업, 컨베이어 작업, 야간작업, 정전작업, 크레인 작업, 회전운동하는 공구를 사용하는 작업 등이었다.

39개 특별교육의 형태는 ‘자체’, ‘위탁’, ‘외부’, ‘자체/외부/위탁’ 등으로 매우 다양하였으며, 주로 ‘자체’ 교육을 진행하고 있음을 알 수 있었다. 39개 특별교육을 하는 업체의 안전교육장 설치 유무를 살펴본 결과, 안전교육장이 있는 업체가 다소 많았지만, 없는 업체와 차이는 크게 나지 않았다. 특별교육이 이루어지는 장소로 ‘안전교육장’, ‘회의실’, ‘현장식당’, ‘현장사무실’, ‘강당’이 이용되었고, 작업에 따른 특별교육에 따라 장소의 우선순위가 달라지기는 하였지만, 주요한 장소는 ‘회의실’, ‘안전교육장’이었고, 또한 2곳 이상의 장소에서도 특별교육이 이루어지고 있었다.

작업별로 유의성을 나타낸 것을 살펴보면, 인구통계학적 특성과 내용만족도, 시간만족도의 관계에서 ‘작업2’는 내용만족도에서 ‘직책’, ‘업무기간’이 유의미한 차이를 나타내었고, ‘시간만족도에서 ’직책‘이 유의미한 차이를 나타내었다. ‘작업5’는 시간만족도에서 ‘학력’이 유의미한 차이를 나타내었다. ‘작업7’은 시간만족도에서 ‘업무기간’이 유의미한 차이를 나타내었다. ‘작업11’은 내용만족도와 시간만족도에서 ‘직책’이 유의미한 차이를 나타내었다. ‘작업13’은 내용만족도에서 ‘학력’이 유의미한 차이를 나타내었다. ‘작업19’는 시간만족도에서 ‘직책’이 유의미한 차이를 나타내었다. ‘작업32’는 내용만족도에서 ‘학력’이 유의미한 차이를 나타내었고, 시간만족도에서 ‘업무기간’이 유의미한 차이를 나타내었다. ‘작업33’은 시간만족도에서 ‘업무기간’이 유의미한 차이를 나타내었다. ‘작업36’은 내용만족도에서 ‘학력’이 유의미한 차이를 나타내었다. ‘작업 38’은 시간만족도에서 ‘성별’과 ‘연령’이 유의미한 차이를 나타내었다. ‘작업39’는 내용만족도에서 ‘직책’이 유의미한 차이를 나타내었다.

1) 특별교육 작업별 교육필요성 평가

위의 4. 작업별 세부 분석에서 각 작업별로 ‘교육필요성’을 분석하였다. 여기서 ‘교육필요성’은 최대 4.17에서 최소 3.43 값을 나타내었고, 평균 3.77이었다. 그러므로 최대값, 최소값, 평균값이 3.0 이상으로 나타나 적정한 것으로 평가할 수 있다. 평균값에 대한 순위는 ‘작업34’, ‘작업3’, ‘작업7’, ‘작업17’, ‘작업13’, ‘작업35’, ‘작업36’, ‘작업14’, ‘작업38’, ‘작업4’, ‘작업5’, ‘작업2’, ‘작업26’, ‘작업39’, ‘작업30’, ‘작업11’, ‘작업33’, ‘작업8’, ‘작업6’, ‘작업15’, ‘작업31’, ‘작업18’, ‘작업28’, ‘작업37’, ‘작업23’, ‘작업1’, ‘작업21’, ‘작업12’, ‘작업25’, ‘작업27’, ‘작업9’, ‘작업16’, ‘작업29’, ‘작업24’, ‘작업19’, ‘작업32’, ‘작업10’, ‘작업20’, ‘작업22’이었다.

〈표 V-64〉 특별교육 작업별 교육필요성 순위

순위	작업	평균값	순위	작업	평균값
1	작업34	4.17	21	작업31	3.73
2	작업3	4.10	22	작업18	3.68
3	작업7	4.08	23	작업28	3.67
4	작업17	4.08	24	작업37	3.67
5	작업13	4.04	25	작업23	3.66
6	작업35	4.02	26	작업1	3.65
7	작업36	4.02	27	작업21	3.65
8	작업14	4.01	28	작업12	3.61
9	작업38	3.99	29	작업25	3.60
10	작업4	3.96	30	작업27	3.60
11	작업5	3.94	31	작업9	3.58
12	작업2	3.93	32	작업16	3.58
13	작업26	3.93	33	작업29	3.52
14	작업39	3.92	34	작업24	3.52
15	작업30	3.90	35	작업19	3.50
16	작업11	3.85	36	작업32	3.50
17	작업33	3.84	37	작업10	3.49
18	작업8	3.80	38	작업20	3.43
19	작업6	3.77	39	작업22	3.43
20	작업15	3.76	평균		3.55

2) 특별교육 작업별 내용만족도 평가

위의 4. 작업별 세부 분석에서 각 작업별로 '교육필요성'을 분석하였다. 여기서 '내용만족도'은 최대 3.84에서 최소 3.20 값을 나타내었고, 평균 3.55 이었다. 평균값에 대한 순위는 '작업30', '작업34', '작업7', '작업26', '작업35', '작업33', '작업5', '작업39', '작업17', '작업6', '작업38', '작업13', '작업3', '작업14', '작업23', '작업36', '작업11', '작업4', '작업21', '작업2', '작업15', '작업31', '작업37', '작업8', '작업9', '작업29', '작업18', '작업19', '작업32', '작업28', '작업1', '작업27', '작업10', '작업24', '작업22', '작업12', '작업25', '작업16', '작업20'이었다.

〈표 V-65〉 특별교육 작업별 내용만족도 순위

순위	작업	평균값	순위	작업	평균값
1	작업30	3.84	21	작업15	3.56
2	작업34	3.80	22	작업31	3.53
3	작업7	3.77	23	작업37	3.53
4	작업26	3.77	24	작업8	3.50
5	작업35	3.73	25	작업9	3.50
6	작업33	3.72	26	작업29	3.50
7	작업5	3.72	27	작업18	3.48
8	작업39	3.71	28	작업19	3.42
9	작업17	3.71	29	작업32	3.41
10	작업6	3.71	30	작업28	3.40
11	작업38	3.69	31	작업1	3.38
12	작업13	3.67	32	작업27	3.37
13	작업3	3.66	33	작업10	3.36
14	작업14	3.66	34	작업24	3.33
15	작업23	3.64	35	작업22	3.32
16	작업36	3.64	36	작업12	3.29
17	작업11	3.64	37	작업25	3.29
18	작업4	3.61	38	작업16	3.26
19	작업21	3.58	39	작업20	3.20
20	작업2	3.56	평균		3.55

3) 특별교육 작업별 시간만족도 평가

위의 4. 작업별 세부 분석에서 각 작업별로 ‘교육필요성’을 분석하였다. 여기서 ‘시간만족도’는 최대 3.74에서 최소 2.95 값을 나타내었고, 평균 3.30 이었다. 평균값에 대한 순위는 ‘작업30’, ‘작업21’, ‘작업7’, ‘작업39’, ‘작업37’, ‘작업26’, ‘작업29’, ‘작업33’, ‘작업28’, ‘작업6’, ‘작업10’, ‘작업9’, ‘작업8’, ‘작업5’, ‘작업24’, ‘작업34’, ‘작업15’, ‘작업18’, ‘작업25’, ‘작업17’, ‘작업35’, ‘작업23’, ‘작업36’, ‘작업3’, ‘작업27’, ‘작업38’, ‘작업12’, ‘작업19’, ‘작업31’, ‘작업2’, ‘작업14’, ‘작업20’, ‘작업4’, ‘작업13’, ‘작업22’, ‘작업11’, ‘작업1’, ‘작업16’, ‘작업32’이었다.

〈표 V-66〉 특별교육 작업별 시간만족도 순위

순위	작업	평균값	순위	작업	평균값
1	작업30	3.74	21	작업35	3.25
2	작업21	3.58	22	작업23	3.25
3	작업7	3.54	23	작업36	3.24
4	작업39	3.54	24	작업3	3.22
5	작업37	3.53	25	작업27	3.21
6	작업26	3.50	26	작업38	3.21
7	작업29	3.50	27	작업12	3.21
8	작업33	3.47	28	작업19	3.19
9	작업28	3.45	29	작업31	3.19
10	작업6	3.42	30	작업2	3.18
11	작업10	3.39	31	작업14	3.15
12	작업9	3.38	32	작업20	3.15
13	작업8	3.36	33	작업4	3.15
14	작업5	3.35	34	작업13	3.12
15	작업24	3.33	35	작업22	3.11
16	작업34	3.33	36	작업11	3.09
17	작업15	3.31	37	작업1	3.05
18	작업18	3.30	38	작업16	3.00
19	작업25	3.29	39	작업32	2.95
20	작업17	3.29	평균		3.30

4) 특별교육 작업별 작업위험도 평가

위의 4. 작업별 세부 분석에서 각 작업별로 '교육필요성'을 분석하였다. 여기서 '작업위험도'는 최대 4.07에서 최소 3.23 값을 나타내었고, 평균 3.66 이었다. 그러므로 최대값, 최소값, 평균값이 3.0 이상으로 나타나 적절한 것으로 평가할 수 있다. 평균값에 대한 순위는 '작업7', '작업30', '작업39', '작업17', '작업3', '작업34', '작업11', '작업13', '작업38', '작업14', '작업5', '작업36', '작업22', '작업4', '작업26', '작업2', '작업18', '작업15', '작업35', '작업1', '작업33', '작업25', '작업37', '작업8', '작업6', '작업23', '작업24', '작업19', '작업12', '작업16', '작업29', '작업31', '작업21', '작업28', '작업10', '작업20', '작업27', '작업9', '작업32'이었다.

〈표 V-67〉 특별교육 작업별 작업위험도 순위

순위	작업	평균값	순위	작업	평균값
1	작업7	4.07	21	작업33	3.59
2	작업30	4.05	22	작업25	3.58
3	작업39	4.04	23	작업37	3.58
4	작업17	4.03	24	작업8	3.56
5	작업3	3.95	25	작업6	3.56
6	작업34	3.94	26	작업23	3.56
7	작업11	3.93	27	작업24	3.54
8	작업13	3.88	28	작업19	3.54
9	작업38	3.86	29	작업12	3.53
10	작업14	3.82	30	작업16	3.53
11	작업5	3.81	31	작업29	3.50
12	작업36	3.76	32	작업31	3.48
13	작업22	3.74	33	작업21	3.47
14	작업4	3.73	34	작업28	3.45
15	작업26	3.71	35	작업10	3.42
16	작업2	3.69	36	작업20	3.40
17	작업18	3.65	37	작업27	3.37
18	작업15	3.64	38	작업9	3.31
19	작업35	3.63	39	작업32	3.23
20	작업1	3.61	평균		3.66

VI. 특별교육 개선안 및 규제영향분석



VI. 특별교육 개선안 및 규제영향분석

1. 추가 특별교육 작업 선정

1) 원인작업 기준

본 연구에서 특별교육을 추가로 실시하는 작업으로 고려할 수 있는 작업에 대해서 원인작업을 기준으로 기인물과 사망건수를 살펴보았다. 이때 연간 1건 이상의 사망건수 발생한다고 가정하여 5건 이상(분석기간이 5년임)의 사망건수가 나타난 것들을 중점적으로 살펴보았다.

첫 번째, '341_기계기구, 설비의 주유 및 점검작업'의 기인물과 사망건수는 <표 IV-3>에서 총221건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 기인물과 건수를 살펴보면, '01604_배합, 혼합기'가 5건, '01608_사출기'가 8건, '01699_기타 화합물, 요업토석가공기계'가 5건, '01713_폐가스·집진, 폐기물 처리설비'가 5건, '01801_산업용로봇'이 8건, '01812_자동송급취출설비'가 6건, '크레인 류'가 6건, '승강기 류'가 10건, '리프트 류'가 12건, '콘베이어 류'가 20건, '03999_분류되지 않은 기타 운반, 인양설비·기계'가 12건, '33201_바닥개구부'가 5건, '사다리 류'가 10건이었다. 이 중에서 '산업용로봇'은 급속한 기술발달과 스마트공장 지원사업 등으로 산업용로봇의 적용이 늘어날 것으로 예상된다. 또한 '승강기 류'는 건축물의 용적률이 늘어나면서 초고층 건물이 사회 전반적으로 확산되고 있으므로 이에 대한 사고도 늘어날 것으로 예상된다.

〈표 VI-1〉 기계기구, 설비의 주유 및 점검작업의 기인물과 사망건수

기인물	사망건수	비고	
01604_배합, 혼합기	5		
01608_사출기	8		
01699_기타 화합물, 요업토석가공기계	5		
01713_폐가스·집진, 폐기물 처리설비	5		
01801_산업용로봇	8	급속한 기술발달과 스마트공장 지원사업 등으로 산업용로봇의 적용이 늘어날 것으로 예상됨.	
01812_자동송급취출설비	6		
크레인	03101_천장크레인	3	
	03103_이동식크레인	1	
	03105_겐트리크레인	2	
승강기	03201_승용승강기	4	건축물의 용적률이 늘어나면서 초고층 건물이 사회 전반적으로 확산되고 있음
	03202_화물용승강기	1	
	03203_인화공용승강기	1	
	03299_기타 승강기	4	
리프트	03205_주차용리프트	6	
	03209_일반작업용 리프트	6	
콘베이어	03301_벨트 콘베이어	17	
	03399_기타 콘베이어	3	
03999_분류되지 않은 기타 운반, 인양설비·기계	12		
33201_바닥개구부	5		
사다리	34201_이동식 사다리	8	
	34202_고정식 사다리	2	

두 번째, ‘224_트럭 운전작업’의 기인물과 사망건수는 〈표 IV-3〉에서 총 179건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 기인물과 건수를 살펴보면, ‘61202_화물운반트럭’이 111건, ‘61203_덤프트럭’이 37건, ‘61204_트레일러 트럭’이 11건, ‘61207_콘크리트 믹서트럭’이 8건이었다.

〈표 VI-2〉 트럭 운전작업'의 기인물과 사망건수

기인물	사망건수	비고
61202_화물운반트럭	111	
61203_덤프트럭	37	
61204_트레일러 트럭	11	
61207_콘크리트 믹서트럭	8	

세 번째, '221_이륜차 운전작업'의 기인물과 사망건수는 〈표 IV-3〉에서 총 163건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 기인물과 건수를 살펴보면, '61101_이륜차'가 161건이었다. 이 작업은 현재 급격히 확장한 배달시장으로 인해 재해건수는 증가할 것으로 예상된다.

〈표 VI-3〉 이륜차 운전작업의 기인물과 사망건수

기인물	사망건수	비고
61101_이륜차	161	급격히 확장한 배달시장으로 인해 재해건수는 증가할 것으로 예상됨

네 번째, '134_지붕의 설치·해체 작업'의 기인물과 사망건수는 〈표 IV-3〉에서 총 156건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 기인물과 건수를 살펴보면, '37201_지붕, 대들보'가 69건, '37202_슬레이트지붕'이 66건이었다.

〈표 VI-4〉 지붕의 설치·해체 작업의 기인물과 사망건수

기인물	사망건수	비고
37201_지붕, 대들보	69	
37202_슬레이트지붕	66	

다섯 번째, '252_순수 인력 운반작업'의 기인물과 사망건수는 〈표 IV-3〉에서 총 138건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 기인물과 건수를 살펴보면, '33101_단부'가 18건, '33201_바닥개구부'가 18건, '37101_철골, 트러스'가 7건, '37201_지붕, 대들보'가 9건, '37202_슬레이트지붕'이 12건이었다.

〈표 VI-5〉 순수 인력 운반작업의 기인물과 사망건수

기인물	사망건수	비고
33101_단부	18	
33201_바닥개구부	18	
37101_철골, 트러스	7	
37201_지붕, 대들보	9	
37202_슬레이트지붕	12	

여섯 번째, ‘311_기계설비 연결·설치 작업’의 기인물과 사망건수는 〈표 IV-3〉에서 총136건이었다. 이중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 기인물과 건수를 살펴보면, ‘크레인 류’가 16건, ‘03201_승용승강기’가 7건, ‘비계 류’가 9건, ‘34201_이동식 사다리’가 14건이었다.

〈표 VI-6〉 기계설비 연결·설치 작업의 기인물과 사망건수

기인물	사망건수	비고
크레인	03101_천장크레인	1
	03102_타워크레인	11
	03103_이동식크레인	4
03201_승용승강기		7
비계	31101_쌍줄비계	1
	31102_틀비계	6
	31103_달비계	1
	31199_기타비계	1
34201_이동식 사다리		14

일곱 번째, ‘437_도장작업’의 기인물과 사망건수는 〈표 IV-3〉에서 총101건이었다. 이중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 기인물과 건수를 살펴보면, ‘비계 류’가 47건, ‘33101_단부’가 7건, ‘37201_지붕, 대들보’가 12건, ‘61211_고소작업차’가 8건이었다.

〈표 VI-7〉 도장작업의 기인물과 사망건수

	기인물	사망건수	비고
비계	31101_쌍줄비계	1	
	31102_틀비계	5	
	31103_달비계	41	
	33101_단부	7	
	34201_이동식 사다리	12	
	37201_지붕, 대들보	7	
	61211_고소작업차	8	

여덟 번째, '223_택시·승용차 운전작업'의 기인물과 사망건수는 〈표 IV-3〉에서 총83건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 기인물과 건수를 살펴보면, '61102_택시, 승용차'가 72건이었다.

〈표 VI-8〉 택시·승용차 운전작업의 기인물과 사망건수

기인물	사망건수	
61102_택시, 승용차	72	

2) 기인물 기준

본 연구에서 특별교육을 추가로 실시하는 작업으로 고려할 수 있는 작업에 대해서 기인물을 기준으로 원인작업과 사망건수를 살펴보았다. 이때 연간 1건 이상의 사망건수 발생한다고 가정하여 5건 이상(분석기간이 5년임)의 사망건수가 나타난 것들을 중점적으로 살펴보았다.

첫 번째, '61202_화물운반트럭'의 원인작업과 사망건수는 〈표 IV-4〉에서 총177건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 원인작업과 건수를 살펴보면, '141_물체의 결속,해지작업'이 5건, '224_트럭 운전작업'이 111건, '231_동력기계를 사용한 상·하역,적재작업'이 20건, '232_인력에 의한 상·하역,적재작업'이 15건이었다.

〈표 VI-9〉 화물운반트럭의 원인작업과 사망건수

원인작업	사망건수	비고
141_물체의 결속,해지작업	5	
224_트럭 운전작업	111	
231_동력기계를 사용한 상·하역,적재작업	20	
232 인력에 의한 상·하역,적재작업	15	

두 번째, ‘61101_이륜차’의 원인작업과 사망건수는 〈표 IV-4〉에서 총168건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 원인작업과 건수를 살펴보면, ‘221_이륜차 운전작업’이 161건이었다.

〈표 VI-10〉 이륜차의 원인작업과 사망건수

원인작업	사망건수	비고
221_이륜차 운전작업	161	

세 번째, ‘05102_백호’의 원인작업과 사망건수는 〈표 IV-4〉에서 총145건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 원인작업과 건수를 살펴보면, ‘212_백호 운전작업’이 71건, ‘231_동력기계를 사용한 상·하역, 적재작업’이 29건, ‘241_동력운반작업’이 12건이었다.

〈표 VI-11〉 백호의 원인작업과 사망건수

원인작업	사망건수	비고
212_백호 운전작업	71	
231_동력기계를 사용한 상·하역, 적재작업	29	
241_동력운반작업	12	

네 번째, ‘37201_지붕, 대들보’의 원인작업과 사망건수는 〈표 IV-4〉에서 총127건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 원인작업과 건수를 살펴보면, ‘134_지붕의 설치·해체작업’이 69건, ‘139_기타 그밖의 구조물 설치·해체작업’이 5건, ‘252_순수 인력운반작업’이 9건, ‘432_방수작업’이 9건, ‘437_도장작업’이 7건, ‘711_청소작업’이 5건이었다.

〈표 VI-12〉 지붕, 대들보의 원인작업과 사망건수

원인작업	사망건수	비고
134_지붕의 설치·해체작업	69	
139_기타 그밖의 구조물 설치·해체작업	5	
252_순수 인력운반작업	9	
432_방수작업	9	
437_도장작업	7	
711_청소작업	5	

다섯 번째, ‘03401_지게차’의 원인작업과 사망건수는 〈표 IV-4〉에서 총 123건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 원인작업과 건수를 살펴보면, ‘211_지게차 운전작업’이 63건, ‘231_동력기계를 사용한 상·하역, 적재작업’이 25건이었다.

〈표 VI-13〉 지게차의 원인작업과 사망건수

원인작업	사망건수	비고
211_지게차 운전작업	63	
231_동력기계를 사용한 상·하역, 적재작업	25	

여섯 번째, ‘37202_슬레이트지붕’의 원인작업과 사망건수는 〈표 IV-4〉에서 총 120건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 원인작업과 건수를 살펴보면, ‘134_지붕의 설치·해체작업’이 66건이었다.

〈표 VI-14〉 슬레이트지붕의 원인작업과 사망건수

원인작업	사망건수	비고
134_지붕의 설치·해체작업	66	

일곱 번째, ‘37101_철골, 트러스’의 원인작업과 사망건수는 〈표 IV-4〉에서 총 109건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 원인작업과 건수를 살펴보면, ‘131_철골의 설치·해체작업’이 47건, ‘135_용접작업’이 13건, ‘139_기타 그밖의 구조물 설치·해체작업’이 10건, ‘231_동력기계를 사용한 상·하역, 적재작업’이 10건, ‘252_순수 인력운반작업’이 7건이었다.

〈표 VI-15〉 철골, 트러스의 원인작업과 사망건수

원인작업	사망건수	비고
131_철골의 설치·해체작업	47	
135_용접작업	13	
139_기타 그밖의 구조물 설치·해체작업	10	
231_동력기계를 사용한 상·하역, 적재작업	10	
252_순수 인력운반작업	7	

여덟 번째, ‘61102_택시, 승용차’의 원인작업과 사망건수는 〈표 IV-4〉에서 총77건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 원인작업과 건수를 살펴보면, ‘223_택시·승용차 운전작업’이 72건이었다.

〈표 VI-16〉 택시, 승용차의 원인작업과 사망건수

원인작업	사망건수	비고
223_택시·승용차 운전작업	72	

아홉 번째, ‘35201_사면 및 암반’의 원인작업과 사망건수는 〈표 IV-4〉에서 총70건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 원인작업과 건수를 살펴보면, ‘411_굴착작업’이 15건, ‘493_기타 관로부설관련작업’이 18건이었다.

〈표 VI-17〉 사면 및 암반의 원인작업과 사망건수

원인작업	사망건수	비고
411_굴착작업	15	
493_기타 관로부설관련작업	18	

열 번째, ‘61203_덤프트럭’의 원인작업과 사망건수는 〈표 IV-4〉에서 총68건이었다. 이 중에서 5건 이상 사망사고가 발생한 원인작업과 건수를 살펴보면, ‘224_트럭 운전작업’이 37건, ‘231_동력기계를 사용한 상·하역, 적재작업’이 8건, ‘328_차량정비’가 6건이었다.

〈표 VI-18〉 덤프트럭의 원인작업과 사망건수

원인작업	사망건수	비고
224_트럭 운전작업	37	
231_동력기계를 사용한 상·하역, 적재작업	8	
328_차량정비	6	

2. 개선안

개선(안)을 도출하는 현재 시점은 39개 작업별 특별교육이 시행규칙으로 시행되고 있는 시점이다. 특히 특별교육의 교육효과를 계량적으로 파악할 수 없는 점이 고려되어야 한다. 그러므로 첫째, 특별교육의 효과로 재해를 예방하여 분석기간에서 사고건수가 낮게 나타날 수 있는 가능성을 배제할 수 없다. 둘째, 분석기간 동안 특별교육에 포함되어 있지 않는 작업은 특별교육 효과가 없으므로 특별히 사망사고의 건수가 매우 높은 작업은 분석을 통해 특별교육에 추가하여야 한다.

현재까지 검토한 개선안은 2가지이다. 개선안(I)은 위험도 등급, 그리고 설문조사에서 ‘교육필요성’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’, ‘작업위험도’의 순위, 선행연구를 모두 고려하여 개선안을 도출하였다. 개선안(II)는 위험도를 등급별로 구분하고, 설문조사에 ‘교육필요성’, ‘작업위험도’, 그리고 선행연구의 결과를 반영하여 개선안을 도출하였다.

2가지 안의 차이점은 개선안(I)은 본 연구의 결과를 모두 종합해서 살펴본 것으로서 설문조사 항목인 ‘교육필요성’, ‘내용만족도’, ‘시간만족도’, ‘작업위험도’를 작업별 순위로 고려하였다. 개선안(II)는 작업의 위험도, 적절성에 주안점을 두고 보수적으로 살펴본 것으로, 설문조사 항목 중에서 ‘교육필요성’, ‘작업위험도’를 작업별 평균값으로 고려하였다. 그러므로 개선안(I)은 현행 39개 작업에 대한 위험도 및 순위를 제공하여 특별교육에서 제외할 수 있는 작업에 대한 정보를 제공하는 데에 초점을 두었고, 개선안(II)는 현행 39개 작업에 대한 위험도와 적정성으로 특별교육에서 포함되어야 하는 작업에 대한 정보를 제공하는 데에 초점을 두었다.

1) 개선안(I)

개선안(I)은 위험도 등급이 1등급, 2등급인 ‘위험수준은 수용할 수 없는 리스크’와 3등급, 4등급인 ‘실질적 리스크’는 현재 통계에서 위험수준을 평가할 수 있으므로 특별교육의 취지인 유해하거나 위험한 작업에 해당한다.

위험도 1등급에 해당하는 작업은 ‘작업4’, ‘작업16’, ‘작업17’, ‘작업24’, ‘작업27’, ‘작업34’, ‘작업36’, ‘작업38’로 총 8개 작업이며, 위험도 2등급에 해당하는 작업은 ‘작업2’, ‘작업6’, ‘작업15’, ‘작업25’, ‘작업26’, ‘작업30’으로 총 6개 작업이다. 3등급에 해당하는 작업은 ‘작업3’, ‘작업19’로 총 2개 작업, 4등급에 해당하는 작업은 ‘작업5’, ‘작업7’, ‘작업8’, ‘작업20’, ‘작업21’, ‘작업28’, ‘작업37’, ‘작업39’로 총 8개 작업이다. 이에 현재 특별교육 작업으로 유지하는 작업은 총 24개 작업이다. 반면, 5등급에 해당하는 작업은 ‘작업1’, ‘작업22’, ‘작업33’, ‘작업35’로 총 4개 작업이었으며, 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업은 ‘작업9’, ‘작업10’, ‘작업11’, ‘작업12’, ‘작업13’, ‘작업14’, ‘작업18’, ‘작업23’, ‘작업29’, ‘작업31’, ‘작업32’로 총 11개 작업이다. 이때, 과대추정될 수 있는 작업은 제외하였다.

특별교육에서 제외할 수 있는 작업으로 5등급과 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업에 대해 세부적으로 살펴보면, 먼저 5등급의 ‘작업1’의 경우, 위험도는 5등급, ‘교육필요성’은 26순위, ‘내용만족도’는 31순위, ‘시간만족도’는 37순위, ‘작업위험도’는 20순위로 설문조사 평가항목도 낮은 순위에 위치하였고, 특히 ‘내용만족도’와 ‘시간만족도’가 매우 낮았다. 또한 선행연구에서는 ‘사망자수가 적은 작업’으로 분류되었다. 이를 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 이 작업은 특별작업에서 제외하고, 특별작업에서 제외된 만큼 이 작업을 하기 위해서는 직무중심이 아닌 직능 위주의 근로자를 양성하는 것이 필요하다고 판단된다. 이에 교육기관에서 이 작업과 관련한 교육을 실시하고, 이를 이수한 자를 사업주가 채용하여 작업을 실시하도록 방안을 제시한다. 이때 교육의 ‘내용만족도’와 ‘시간만족도’가 매우 낮으므로 현재 교육프로그램의 점검이 필요할 것으로 판단된다.

〈표 VI-19〉 작업별 위험도 및 설문조사 종합(개선안 I)

작업명	위험도	교육 필요성	내용 만족도	시간 만족도	작업 위험도	선행연구
1. 고압실 내 작업(잠함공법이나 그 밖의 압기공법으로 대기압을 넘는 기압인 작업실 또는 수갱 내부에서 하는 작업만 해당한다)	5등급	26	31	37	20	○ ^{a)}
2. 아세틸렌 용접장치 또는 가스집합 용접장치를 사용하는 금속의 용접·용단 또는 가열작업(발생기·도관 등에 의하여 구성되는 용접장치만 해당한다)	2등급	12	20	30	16	
3. 밀폐된 장소(탱크 내 또는 환기가 극히 불량한 좁은 장소를 말한다)에서 하는 용접작업 또는 습한 장소에서 하는 전기용접 작업	3등급	2	13	24	5	
4. 폭발성·물반응성·자기반응성·자기발열성 물질, 자연발화성 액체·고체 및 인화성 액체의 제조 또는 취급작업(시험연구를 위한 취급작업은 제외한다)	1등급	10	18	33	14	
5. 액화석유가스·수소가스 등 인화성 가스 또는 폭발성 물질 중 가스의 발생장치 취급 작업	4등급	11	7	14	11	
6. 화학설비 중 반응기, 교반기·추출기의 사용 및 세척작업	2등급	19	10	10	25	
7. 화학설비의 탱크 내 작업	4등급	3	3	3	1	
8. 분말·원재료 등을 담은 호퍼(하부가 깔대기 모양으로 된 저장통)·저장창고 등 저장탱크의 내부작업	4등급	18	24	13	24	
9. 다음 각 목에 정하는 설비에 의한 물건의 가열·건조작업 가. 건조설비 중 위험물 등에 관계되는 설비로 속부피가 1세제곱미터 이상인 것 나. 건조설비 중 가목의 위험물 등 외의 물질에 관계되는 설비로서, 연료를 열원으로 사용하는 것(그 최대연소소비량이 매 시간당 10킬로그램 이상인 것만 해당한다) 또는 전력을 열원으로 사용하는 것(정격소비전력이 10킬로와트 이상인 경우만 해당한다)	2등급*	31	25	12	38	○ ^{a)}

작업명	위험도	교육 필요성	내용 만족도	시간 만족도	작업 위험도	선행연구
10. 다음 각 목에 해당하는 집재장치(집재기·가선·운반기구·지주 및 이들에 부속하는 물건으로 구성되고, 동력을 사용하여 원목 또는 장작과 숲을 담아 올리거나 공중에서 운반하는 설비를 말한다)의 조립, 해체, 변경 또는 수리작업 및 이들 설비에 의한 집재 또는 운반 작업 가. 원동기의 정격출력이 7.5킬로와트를 넘는 것 나. 지간의 경사거리 합계가 350미터 이상인 것 다. 최대사용하중이 200킬로그램 이상인 것	2등급*	37	33	11	35	
11. 동력에 의하여 작동되는 프레스기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	2등급*	16	17	36	7	○ ^{b)}
12. 목재가공용 기계[동근톱기계, 띠톱기계, 대패기계, 모떼기기계 및 라우터기(목재를 자르거나 홈을 파는 기계)만 해당하며, 휴대용은 제외한다]를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	2등급*	28	36	27	29	○ ^{b)}
13. 운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업	2등급*	5	12	34	8	○ ^{b)}
14. 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업(제40호의 작업은 제외한다)	2등급*	8	14	31	10	○ ^{b),c)}
15. 건설용 리프트·곤돌라를 이용한 작업	2등급	20	21	17	18	
16. 주물 및 단조(금속을 두들기거나 눌러서 형체를 만드는 일) 작업	1등급	32	38	38	30	○ ^{a)}
17. 전압이 75볼트 이상인 정전 및 활선작업	1등급	4	9	20	4	
18. 콘크리트 파쇄기를 사용하여 하는 파쇄작업(2미터 이상인 구축물의 파쇄작업만 해당한다)	2등급*	22	27	18	17	
19. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반 굴착(터널 및 수직갱 외의 갱 굴착은 제외한다)작업	3등급	35	28	28	28	

작업명	위험도	교육 필요성	내용 만족도	시간 만족도	작업 위험도	선행연구
20. 흙막이 지보공의 보강 또는 동바리를 설치하거나 해체하는 작업	4등급	38	39	32	36	
21. 터널 안에서의 굴착작업(굴착용 기계를 사용하여 하는 굴착작업 중 근로자가 칼날 밑에 접근하지 않고 하는 작업은 제외한다) 또는 같은 작업에서의 터널 거푸집 지보공의 조립 또는 콘크리트 작업	4등급	27	19	2	33	
22. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 암석의 굴착작업	5등급	39	35	35	13	
23. 높이가 2미터 이상인 물건을 쌓거나 무너뜨리는 작업(하역기계로만 하는 작업은 제외한다)	2등급*	25	15	22	26	
24. 선박에 짐을 쌓거나 부리거나 이동시키는 작업	1등급	34	34	15	27	
25. 거푸집 동바리의 조립 또는 해체작업	2등급	29	37	19	22	
26. 비계의 조립·해체 또는 변경작업	2등급	13	4	6	15	○ ^{d)}
27. 건축물의 골조, 다리의 상부구조 또는 탑의 금속제의 부재로 구성되는 것(5미터 이상인 것만 해당한다)의 조립·해체 또는 변경작업	1등급	30	32	25	37	
28. 처마 높이가 5미터 이상인 목조건축물의 구조 부재의 조립이나 건축물의 지붕 또는 외벽 밑에서의 설치작업	4등급	23	30	9	34	○ ^{a)}
29. 콘크리트 인공구조물(그 높이가 2미터 이상인 것만 해당한다)의 해체 또는 파괴작업	2등급*	33	26	7	31	
30. 타워크레인을 설치(상승작업을 포함한다)·해체하는 작업	2등급	15	1	1	2	

작업명	위험도	교육 필요성	내용 만족도	시간 만족도	작업 위험도	선행연구
31. 보일러(소형 보일러 및 다음 각 목에서 정하는 보일러는 제외한다)의 설치 및 취급 작업 가. 몸통 반지름이 750밀리미터 이하이고 그 길이가 1,300밀리미터 이하인 증기보일러 나. 전열면적이 3제곱미터 이하인 증기보일러 다. 전열면적이 14제곱미터 이하인 온수보일러 라. 전열면적이 30제곱미터 이하인 관류보일러(물관을 사용하여 가열시키는 방식의 보일러)	2등급*	21	22	29	32	
32. 게이지 압력을 제곱센티미터당 1킬로그램 이상으로 사용하는 압력용기의 설치 및 취급작업	2등급*	36	29	39	39	
33. 방사선 업무에 관계되는 작업(의료 및 실험용은 제외한다)	5등급	17	6	8	21	○ ^{a)}
34. 밀폐공간에서의 작업	1등급	1	2	16	6	
35. 허가 및 관리 대상 유해물질의 제조 또는 취급작업	5등급	6	5	21	19	
36. 로봇작업	1등급	7	16	23	12	
37. 석면해체·제거작업	4등급	24	23	5	23	○ ^{a)}
38. 가연물이 있는 장소에서 하는 화재위험작업	1등급	9	11	26	9	
39. 타워크레인을 사용하는 작업시 신호업무를 하는 작업	4등급	14	8	4	3	○ ^{c)}

a) 조흥학(2015) 연구에서 사망자수가 적은 작업, b) 조흥학(2015) 연구에서 대수에 대한 제한이 없도록 하는 것이 바람직한 작업, c) 이용석 & 정기효(2022) 연구에서 크레인 사고의 인적오류를 언급함, d) 유현동 & 강경식(2014) 연구에서 건설현장의 주요 안전문제 중에서 비계 설치, 해체의 비전문성을 언급함. * 재해개요는 서술식으로 표현하고 있어서 숫자 조건(예로 5대, 2m)을 확인하는데, 어려움이 존재함. 이에 과대 추정될 수 있는 것을 나타냄.

‘작업22’의 경우, 위험도는 5등급, ‘교육필요성’은 39순위, ‘내용만족도’는 35순위, ‘시간만족도’는 35순위, ‘작업위험도’는 19순위로 설문조사 평가항목도 낮은 순위에 위치하였고, 특히 ‘교육필요성’, ‘내용만족도’와 ‘시간만족도’가 매우 낮았다. 이를 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 이 작업은 특별작업에서 제외하고, ‘작업1’에서 언급한 바와 같이 직능 위주의 근로자를 양성하는 것이 필요하다고 판단하였다. 이에 교육기관에서 이 작업과 관련한 교육을 실시하고 이를 이수한 자를 사업주가 채용하여 작업을 실시하도록 방안을 제시한다. 이때 현재 교육의 ‘내용만족도’와 ‘시간만족도’가 매우 낮으므로 현재 교육프로그램의 점검이 필요할 것으로 판단된다.

‘작업33’의 경우, 위험도는 5등급, ‘교육필요성’은 17순위, ‘내용만족도’는 6순위, ‘시간만족도’는 8순위, ‘작업위험도’는 21순위로 작업위험도가 상대적으로 설문조사 평가항목에서 낮은 순위에 위치하였고, 특히 ‘내용만족도’와 ‘시간만족도’가 높았다. 그리고 선행연구에서 ‘사망자수가 적은 작업’으로 분류되었다. 이를 종합적으로 고려하면, 이 작업은 특별교육에 대한 ‘내용만족도’와 ‘시간만족도’가 높은 교육이었고, ‘교육필요성’은 중간 순위에 위치해 있는 반면에 ‘작업위험도’는 상대적으로 낮은 순위에 있는 것으로 평가할 수 있다. 이에 ‘작업1’에서 언급한 바와 같이 직능 위주의 근로자를 양성하는 것이 필요하다고 판단하였다. 이에 교육기관에서 이 작업과 관련한 교육을 실시하고 이를 이수한 자를 사업주가 채용하여 작업을 실시하도록 방안을 제시한다. 이때, ‘내용만족도’와 ‘시간만족도’가 매우 높으므로 현재 교육프로그램의 내용과 시간을 유지해도 될 것으로 판단된다.

‘작업35’의 경우, 위험도는 5등급, ‘교육필요성’은 5순위, ‘내용만족도’는 5순위, ‘시간만족도’는 21순위, ‘작업위험도’는 19순위로 설문조사 평가항목 중에서 ‘교육필요성’이 매우 높았다. 그러므로 본 연구에서는 ‘교육필요성’이 매우 높은 만큼 이 작업을 현재와 같이 특별교육에 유지하여 교육을 실시할 것을 제안한다.

위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업에서 ‘작업9’의 경우, ‘교육필요

성'은 31순위, '내용만족도'는 25순위, '시간만족도'는 12순위, '작업위험도'는 38순위로 전체적으로 낮은 순위에 위치하고 있었고, 특히 '교육필요성'과 '작업위험도'는 매우 낮은 순위였다. 또한 선행연구에서 '사망자수가 적은 작업'으로 분류되었다. 이를 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 이 작업은 특별작업에서 제외하고, 특별작업에서 제외된 만큼 이 작업을 하기 위해서는 직무 중심이 아닌 직능 위주의 근로자를 양성하는 것이 필요하다고 판단하였다. 이에 교육기관에서 이 작업과 관련한 교육을 실시하고 이를 이수한 자를 사업주가 채용하여 작업을 실시하도록 방안을 제시한다. 이때 교육의 '내용만족도'가 매우 낮으므로 현재 교육프로그램의 점검이 필요할 것으로 판단된다.

'작업10'의 경우, 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, '교육필요성'은 37순위, '내용만족도'는 33순위, '시간만족도'는 11순위, '작업위험도'는 35순위로 전체적으로 매우 낮은 순위에 위치하고 있었다. 이를 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 이 작업은 특별작업에서 제외하고, '작업9'에서 언급한 바와 같이 직능 위주의 근로자를 양성하는 것이 필요한 것으로 판단하였다. 이에 교육기관에서 이 작업과 관련한 교육을 실시하고 이를 이수한 자를 사업주가 채용하여 작업을 실시하도록 방안을 제시한다. 이때 교육의 '내용만족도'가 매우 낮으므로 현재 교육프로그램의 점검이 필요할 것으로 판단된다.

'작업11'의 경우, 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, '교육필요성'은 16순위, '내용만족도'는 17순위, '시간만족도'는 36순위, '작업위험도'는 7순위로 전체적으로 '시간만족도'를 제외하고 높은 순위에 위치하고 있었다. 그리고 선행연구에서 '대수에 대한 제한이 없도록 하는 것이 바람직한 작업'으로 분류되었다. 이를 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 작업위험도가 매우 높은 만큼 이 작업을 현재와 같이 특별교육에 유지하여 교육을 실시할 것을 제안한다. 그리고 현재 공단의 통계는 5대 이상을 보유한 사업장을 따로 분류하지 않고 있으므로 구체적으로 분석할 수 없었다. 특별교육의 취지에 맞게 유해하거나 위험한 작업에서 발생한 사고, 특히 이처럼 대수가 명시되어 있는 작업은 별도로 관리하여 통계 집계가 체계적으로 이루어져야 할 것으로

보인다. 선행연구의 제안대로 대수 제한을 없애는 방안은 프레스 1대가 있는 업체도 포함되므로 이러한 경우 매우 많은 수의 기업이 포함될 것으로 예상되므로, 영세한 업체에서 특별교육이 제대로 이루어질 수 있는가에 대한 세밀히 판단이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

‘작업12’의 경우, 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’은 28순위, ‘내용만족도’는 36순위, ‘시간만족도’는 27순위, ‘작업위험도’는 29순위로 전체적으로 낮은 순위에 위치하고 있었다. 그리고 선행연구에서 ‘대수에 대한 제한이 없도록 하는 것이 바람직한 작업’으로 분류되었다. 이를 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 이 작업은 특별작업에서 제외하고, ‘작업9’에서 언급한 바와 같이 직능 위주의 근로자를 양성하는 것이 필요한 것으로 판단하였다. 이에 교육기관에서 이 작업과 관련한 교육을 실시하고 이를 이수한 자를 사업주가 채용하여 작업을 실시하도록 방안을 제시한다. 그러면 선행연구에서 제안한 대수에 대한 제한도 직능 위주의 교육을 받은 자를 근로자로 채용하는 구조가 되므로 대수의 제한은 자연스럽게 없어질 수 있을 것으로 판단된다.

‘작업13’의 경우, 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’은 5순위, ‘내용만족도’는 12순위, ‘시간만족도’는 34순위, ‘작업위험도’는 8순위로 전체적으로 ‘시간만족도’를 제외하고 매우 높은 순위에 위치하고 있었다. 그리고 선행연구에서 ‘대수에 대한 제한이 없도록 하는 것이 바람직한 작업’으로 분류되었다. 이를 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 ‘교육필요성’과 ‘작업위험도’가 매우 높은 만큼 이 작업을 현재와 같이 특별교육에 유지하여 교육을 실시할 것을 제안한다. 그리고 ‘작업11’에서 언급한 바와 같이 대수 5대 이상을 보유한 사업장을 따로 분류하여 분석할 수 없으므로 선행연구의 제안대로 대수 제한을 없애는 방안은 1대가 있는 업체도 포함된다. 그러므로 매우 많은 수의 기업이 포함될 것으로 예상되므로, 영세한 업체에서 특별교육이 제대로 이루어질 수 있는가에 대한 세밀한 판단이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

‘작업14’의 경우, 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’

은 8순위, '내용만족도'는 14순위, '시간만족도'는 31순위, '작업위험도'는 10순위로 전체적으로 '시간만족도'를 제외하고 높은 순위에 위치하고 있었다. 그리고 선행연구에서 '대수에 대한 제한이 없도록 하는 것이 바람직한 작업'으로 분류되었고, 또한 크레인 사고의 인적오류를 언급하였다. 이를 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 '교육필요성'과 '작업위험도'가 매우 높은 만큼 이 작업을 현재와 같이 특별교육에 유지하여 교육을 실시할 것을 제안한다. 그리고 '작업11'에서 언급한 바와 같이 중량 1톤, 대수 5대 이상을 보유한 사업장을 따로 분류하여 분석할 수 없으므로 선행연구의 제안대로 대수 제한을 없애는 방안은 1대가 있는 업체도 포함되므로 매우 많은 수의 기업이 포함될 것으로 예상된다. 이에 영세한 업체에서 특별교육이 제대로 이루어질 수 있는가에 대한 세밀한 판단이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

'작업18'의 경우, 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, '교육필요성'은 22순위, '내용만족도'는 27순위, '시간만족도'는 18순위, '작업위험도'는 17순위로 전체적으로 낮은 순위에 위치하고 있었다. 이를 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 이 작업은 특별작업에서 제외하고, '작업9'에서 언급한 바와 같이 직능 위주의 근로자를 양성하는 것이 필요한 것으로 판단하였다. 이에 교육기관에서 이 작업과 관련한 교육을 실시하고 이를 이수한 자를 사업주가 채용하여 작업을 실시하도록 방안을 제시한다. 현재 공단의 통계로 2m 이상의 구축물을 분류하여 관리하고 있지 않으므로 구체적으로 분석할 수 없었다. 이에 통계관리에 대한 개선이 필요한 것으로 판단된다.

'작업23'의 경우, 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, '교육필요성'은 25순위, '내용만족도'는 15순위, '시간만족도'는 22순위, '작업위험도'는 26순위로 전체적으로 낮은 순위에 위치하고 있었다. 이를 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 이 작업은 특별작업에서 제외할 것을 제안한다. 또한 '높이가 2m'를 '적재높이가 2m'로 하여 개념이 명확히 할 필요가 있었다.

'작업29'의 경우, 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, '교육필요성'은 33순위, '내용만족도'는 26순위, '시간만족도'는 7순위, '작업위험도'는 31

순위로 전체적으로 ‘시간만족도’를 제외하고 매우 낮은 순위에 위치하고 있었다. 이를 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 이 작업은 특별작업에서 제외하고, ‘작업9’에서 언급한 바와 같이 직능 위주의 근로자를 양성하는 것이 필요한 것으로 판단하였다. 이에 교육기관에서 이 작업과 관련한 교육을 실시하고 이를 이수한 자를 사업주가 채용하여 작업을 실시하도록 방안을 제시한다. 현재 공단의 통계는 2m 이상의 구축물을 분류하여 관리하고 있지 않았다. 이에 통계관리에 대한 개선이 필요한 것으로 판단된다.

‘작업31’의 경우, 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’은 21순위, ‘내용만족도’는 22순위, ‘시간만족도’는 29순위, ‘작업위험도’는 32순위로 전체적으로 매우 낮은 순위에 위치하고 있었다. 이를 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 이 작업은 특별작업에서 제외하고, ‘작업9’에서 언급한 바와 같이 직능 위주의 근로자를 양성하는 것이 필요한 것으로 판단하였다. 이에 교육기관에서 이 작업과 관련한 교육을 실시하고, 이를 이수한 자를 사업주가 채용하여 작업을 실시하도록 방안을 제시한다.

‘작업32’의 경우, 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’은 36순위, ‘내용만족도’는 29순위, ‘시간만족도’는 39순위, ‘작업위험도’는 39순위로 전체적으로 매우 낮은 순위에 위치하고 있었다. 이를 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 이 작업은 특별작업에서 제외하고, ‘작업9’에서 언급한 바와 같이 직능 위주의 근로자를 양성하는 것이 필요한 것으로 판단하였다. 이에 교육기관에서 이 작업과 관련한 교육을 실시하고, 이를 이수한 자를 사업주가 채용하여 작업을 실시하도록 방안을 제시한다.

추가작업은 ‘승강기 점검작업’, ‘컨베이어 점검작업’, ‘폐가스·집진, 폐기물 처리설비의 점검작업’은 기계기구, 설비의 주유 및 점검의 기인물과 사망건수 분석 결과를 반영하여 추가하였다. ‘화물운반트럭 운전작업’은 트럭 운전작업의 기인물과 사망건수분석 결과를 반영하여 추가하였다. ‘이륜차 운전작업’은 이륜차 운전작업의 기인물과 사망건수분석 결과를 반영하여 추가하였다. ‘지붕의 설치·해체 작업’은 지붕의 설치·해체 작업의 기인물과 사망건수분석 결

과를 반영하여 추가하였다. ‘비계를 사용한 도장작업’은 도장작업의 기인물과 사망건수분석 결과를 반영하여 추가하였다. ‘굴착기 운전작업’은 백호의 원인 작업과 사망건수분석 결과를 반영하여 추가하였다. ‘지게차 운전작업’은 지게차의 원인작업과 사망건수분석 결과와 설문조사를 반영하여 추가하였다. ‘고소작업’은 설문조사를 반영하여 추가하였다.

또한, 시행규칙 [별표 4]의 개선안(I)은 위에서 평가한 설문조사 유의성 검정에서 도출한 ‘작업2’, ‘작업5’, ‘작업7’, ‘작업11’, ‘작업19’, ‘작업32’, ‘작업33’, ‘작업38’은 교육시간에 대해서 재검토가 필요하였다. 그러므로 현행 일률적으로 작업의 교육내용이 아닌 근로자의 형태로 구분되어 있는 교육시간을 세밀한 분석으로 교육내용에 따라 접근할 필요가 있는 것으로 판단된다. 시행규칙 [별표 5]에 대해서 위의 내용을 정리하여 개선안(I)로 <표 VI-21>에 정리하여 나타내었다.

〈표 VI-20〉 시행규칙 [별표 4] 개정안(I)

교육대상	교육시간	비고
1) 일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자: 별표 5 제1호라목(제39호는 제외한다)에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.	2시간 이상	유의성 검정에 따라, 작업 2, 작업5, 작업7, 작업11, 작업19, 작업32, 작업33, 작업38은 교육시간 재검토 시사
2) 일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자: 별표 5 제1호라목제39호에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.	8시간 이상	
3) 일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자를 제외한 근로자: 별표 5 제1호라목에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.	가) 16시간 이상(최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3개월 이내에서 분할하여 실시 가능) 나) 단기간 작업 또는 간헐적 작업인 경우에는 2시간 이상	유의성 검정에 따라, 작업 2, 작업5, 작업7, 작업11, 작업19, 작업32, 작업33, 작업38은 교육시간 재검토 시사

〈표 VI-21〉 시행규칙 [별표 5] 개선안(I)

작업명	평가	비고
1. 고압실 내 작업(잠함공법이나 그 밖의 압기공법으로 대기압을 넘는 기압인 작업실 또는 수갱 내부에서 하는 작업만 해당한다)	〈제외〉	- 위험도 5등급, 교육필요성 26순위, 내용만족도 31순위, 시간만족도 37순위, 작업위험도 20순위 - 특별교육에서 제외 - 특별작업에서 제외된 만큼 이 작업을 하기 위해서는 직무 중심이 아닌 직능 위주의 근로자를 양성 - 교육의 내용만족도와 시간만족도가 매우 낮으므로 현재 교육프로그램의 점검이 필요할 것으로 판단된다.
2. 아세틸렌 용접장치 또는 가스집합 용접장치를 사용하는 금속의 용접·용단 또는 가열작업(발생기·도관 등에 의하여 구성되는 용접장치만 해당한다)	유지	- 위험도 2등급, - 현행 유지
3. 밀폐된 장소(탱크 내 또는 환기가 극히 불량한 좁은 장소를 말한다)에서 하는 용접작업 또는 습한 장소에서 하는 전기용접 작업	유지	- 위험도 3등급, - 현행 유지
4. 폭발성·물반응성·자기반응성·자기발열성 물질, 자연발화성 액체·고체 및 인화성 액체의 제조 또는 취급작업(시험연구를 위한 취급작업은 제외한다)	유지	- 위험도 1등급, - 현행 유지
5. 액화석유가스·수소가스 등 인화성 가스 또는 폭발성 물질 중 가스의 발생장치 취급 작업	유지	- 위험도 4등급 - 현행 유지
6. 화학설비 중 반응기, 교반기·추출기의 사용 및 세척작업	유지	- 위험도 2등급, - 현행 유지

작업명	평가	비고
7. 화학설비의 탱크 내 작업	유지	- 위험도 4등급, - 현행 유지
8. 분말·원재료 등을 담은 호퍼(하부가 깔대기 모양으로 된 저장통)·저장창고 등 저장탱크의 내부작업	유지	- 위험도 4등급, - 현행 유지
9. 다음 각 목에 정하는 설비에 의한 물건의 가열·건조작업 가. 건조설비 중 위험물 등에 관계되는 설비로 속부피가 1세제곱미터 이상인 것 나. 건조설비 중 가목의 위험물 등 외의 물질에 관계되는 설비로서, 연료를 열원으로 사용하는 것(그 최대연소소비량이 매 시간당 10킬로그램 이상인 것만 해당한다) 또는 전력을 열원으로 사용하는 것(정격소비전력이 10킬로와트 이상인 경우만 해당한다)	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 31순위, 내용만족도 25순위, 시간만족도 12순위, 작업위험도 38순위 - 특별교육에서 제외 - 특별작업에서 제외된 만큼 이 작업을 하기 위해서는 직무 중심이 아닌 직능 위주의 근로자를 양성 - 교육의 내용만족도가 매우 낮으므로 현재 교육프로그램의 점검이 필요
10. 다음 각 목에 해당하는 집재장치(집재기·가선·운반기구·지주 및 이들에 부속하는 물건으로 구성되고, 동력을 사용하여 원목 또는 장작과 숯을 담아 올리거나 공중에서 운반하는 설비를 말한다)의 조립, 해체, 변경 또는 수리작업 및 이들 설비에 의한 집재 또는 운반 작업 가. 원동기의 정격출력이 7.5킬로와트를 넘는 것 나. 지간의 경사거리 합계가 350미터 이상인 것 다. 최대사용하중이 200킬로그램 이상인 것	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 37순위, 내용만족도 33순위, 시간만족도 11순위, 작업위험도 35순위 - 특별교육에서 제외 - 특별작업에서 제외된 만큼 이 작업을 하기 위해서는 직무 중심이 아닌 직능 위주의 근로자를 양성 - 교육의 내용만족도가 매우 낮으므로 현재 교육프로그램의 점검이 필요

작업명	평가	비고
11. 동력에 의하여 작동되는 프레스기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	유지	<ul style="list-style-type: none"> - 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 16순위, 내용만족도 17순위, 시간만족도 36순위, 작업위험도 7순위, 특별교육에서 유지 - 현재 공단의 재해개요는 5대 이상을 보유한 사업장을 따로 분류하여 분석할 수 없으므로 특별교육의 취지를 살피 유해하거나 위험한 작업에서 발생한 사고, 특히 이처럼 대수가 명시되어 있는 작업은 체계적으로 관리
12. 목재가공용 기계[동근톱기계, 띠톱기계, 대패기계, 모떼기 기계 및 라우터기(목재를 자르거나 홈을 파는 기계)만 해당하며, 휴대용은 제외한다]를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	〈제외〉	<ul style="list-style-type: none"> - 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 28순위, 내용만족도 36순위, 시간만족도 27순위, 작업위험도 29순위 - 특별교육에서 제외 - 현재 공단의 재해개요는 5대 이상을 보유한 사업장을 따로 분류하여 분석할 수 없으므로 특별교육의 취지를 살피 유해하거나 위험한 작업에서 발생한 사고, 특히 이처럼 대수가 명시되어 있는 작업은 체계적으로 관리
13. 운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업	유지	<ul style="list-style-type: none"> - 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 5순위, 내용만족도 12순위, 시간만족도 34순위, 작업위험도 8순위 - 특별교육에서 유지 - 현재 공단의 재해개요는 5대 이상을 보유한 사업장을 따로 분류하여 분석할 수 없으므로 특별교육의 취지를 살피 유해하거나 위험한 작업에서 발생한 사고, 특히 이처럼 대수가 명시되어 있는 작업은 체계적으로 관리

작업명	평가	비고
14. 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업(제40호의 작업은 제외한다)	유지	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 8순위, 내용만족도 14순위, 시간만족도 31순위, 작업위험도 10순위 - 특별교육에서 유지 - 현재 공단의 재해개요는 1톤, 5대 이상을 보유한 사업장을 따로 분류하여 분석할 수 없으므로 특별교육의 취지를 살피 유해하거나 위험한 작업에서 발생한 사고, 특히 이처럼 대수가 명시되어 있는 작업은 체계적으로 관리
15. 건설용 리프트·곤돌라를 이용한 작업	유지	- 위험도 2등급, - 현행 유지
16. 주물 및 단조(금속을 두들기거나 눌러서 형체를 만드는 일) 작업	유지	- 위험도 1등급, - 현행 유지
17. 전압이 75볼트 이상인 정전 및 활선작업	유지	- 위험도 1등급, - 현행 유지
18. 콘크리트 파쇄기를 사용하여 하는 파쇄작업(2미터 이상인 구축물의 파쇄작업만 해당한다)	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 22순위, 내용만족도 27순위, 시간만족도 18순위, 작업위험도 17순위 - 특별교육에서 제외 - 현재 공단의 재해개요로 2m 구축물을 따로 분류하여 분석할 수 없으므로 특별교육의 취지를 살피 유해하거나 위험한 작업에서 발생한 사고, 특히 이처럼 대수가 명시되어 있는 작업은 체계적으로 관리
19. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반 굴착(터널 및 수직갱 외의 갱 굴착은 제외한다)작업	유지	- 위험도 3등급, - 현행 유지

작업명	평가	비고
20. 흙막이 지보공의 보강 또는 동바리를 설치하거나 해체하는 작업	유지	- 위험도 4등급, - 현행 유지
21. 터널 안에서의 굴착작업(굴착용 기계를 사용하여 하는 굴착 작업 중 근로자가 칼날 밑에 접근하지 않고 하는 작업은 제외한다) 또는 같은 작업에서의 터널 거푸집 지보공의 조립 또는 콘크리트 작업	유지	- 위험도 4등급, - 현행 유지
22. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 암석의 굴착작업	<제외>	- 위험도 5등급, 교육필요성 39순위, 내용만족도 35순위, 시간만족도 35순위, 작업위험도19순위 - 특별교육에서 제외 - 특별작업에서 제외된 만큼 이 작업을 하기 위해서는 직무 중심이 아닌 직능 위주의 근로자를 양성 - 교육의 내용만족도와 시간만족도가 매우 낮으므로 현재 교육프로그램의 점검이 필요할 것으로 판단된다.
23. 높이가 2미터 이상인 물건을 쌓거나 무너뜨리는 작업(하역 기계로만 하는 작업은 제외한다)	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 25순위, 내용만족도 15순위, 시간만족도 22순위, 작업위험도 26순위 - 특별교육에서 제외 - 높이가 2m를 '적재높이'가 2m로 하여 개념이 명확히 할 필요가 있는 것으로 파악
24. 선박에 짐을 쌓거나 부리거나 이동시키는 작업	유지	- 위험도 1등급, - 현행 유지

작업명	평가	비고
25. 거푸집 동바리의 조립 또는 해체작업	유지	- 위험도 2등급, - 현행 유지
26. 비계의 조립·해체 또는 변경작업	유지	- 위험도 2등급, - 현행 유지
27. 건축물의 골조, 다리의 상부구조 또는 탑의 금속제의 부재로 구성되는 것(5미터 이상인 것만 해당한다)의 조립·해체 또는 변경작업	유지	- 위험도 1등급, - 현행 유지
28. 처마 높이가 5미터 이상인 목조건축물의 구조 부재의 조립이나 건축물의 지붕 또는 외벽 밑에서의 설치작업	유지	- 위험도 4등급, - 현행 유지
29. 콘크리트 인공구조물(그 높이가 2미터 이상인 것만 해당한다)의 해체 또는 파괴작업	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 33순위, 내용만족도 26순위, 시간만족도 7순위, 작업위험도 31순위 - 특별교육에서 제외 - 특별작업에서 제외된 만큼 이 작업을 하기 위해서는 직무 중심이 아닌 직능 위주의 근로자를 양성 - 공단의 재해개요는 2m 이상의 건축물을 분류할 수 없으므로 이에 대한 통계관리에 대한 개선이 필요
30. 타워크레인을 설치(상승작업을 포함한다)·해체하는 작업	유지	- 위험도 2등급, - 현행 유지
31. 보일러(소형 보일러 및 다음 각 목에서 정하는 보일러는 제외한다)의 설치 및 취급 작업	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 21순위, 내용만족도 22순위, 시간만족도 29순위, 작업위험도 32순위

작업명	평가	비고
가. 몸통 반지름이 750밀리미터 이하이고 그 길이가 1,300밀리미터 이하인 증기보일러 나. 전열면적이 3제곱미터 이하인 증기보일러 다. 전열면적이 14제곱미터 이하인 온수보일러 라. 전열면적이 30제곱미터 이하인 관류보일러(물관을 사용하여 가열시키는 방식의 보일러)		<ul style="list-style-type: none"> - 특별교육에서 제외 - 특별작업에서 제외된 만큼 이 작업을 하기 위해서는 직무 중심이 아닌 직능 위주의 근로자를 양성
32. 게이지 압력을 제곱센티미터당 1킬로그램 이상으로 사용하는 압력용기의 설치 및 취급작업	<제외>	<ul style="list-style-type: none"> - 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 36순위, 내용만족도 29순위, 시간만족도 39순위, 작업위험도 39순위 - 특별교육에서 제외 - 특별작업에서 제외된 만큼 이 작업을 하기 위해서는 직무 중심이 아닌 직능 위주의 근로자를 양성
33. 방사선 업무에 관계되는 작업(의료 및 실험용은 제외한다)	<제외>	<ul style="list-style-type: none"> - 위험도 5등급, 교육필요성 17순위, 내용만족도 6순위, 시간만족도 8순위, 작업위험도 21순위 - 특별교육에서 제외 - 특별작업에서 제외된 만큼 이 작업을 하기 위해서는 직무 중심이 아닌 직능 위주의 근로자를 양성
34. 밀폐공간에서의 작업	유지	<ul style="list-style-type: none"> - 위험도 1등급, - 현행 유지
35. 허가 및 관리 대상 유해물질의 제조 또는 취급작업	유지	<ul style="list-style-type: none"> - 위험도 5등급, 교육필요성 5순위, 내용만족도 5순위, 시간만족도 21순위, 작업위험도 19순위 - 교육필요성이 매우 높은 만큼 특별교육에서 유지

작업명	평가	비고
36. 로봇작업	유지	- 위험도 1등급, - 현행 유지
37. 석면해체·제거작업	유지	- 위험도 4등급, - 현행 유지
38. 가연물이 있는 장소에서 하는 화재위험작업	유지	- 위험도 1등급, - 현행 유지
39. 타워크레인을 사용하는 작업시 신호업무를 하는 작업	유지	- 위험도 4등급, - 현행 유지
승강기 점검작업	추가	- 기계기구, 설비의 주유 및 점검의 기인물과 사망건수분석 결과 반영
컨베이어 점검작업	추가	- 기계기구, 설비의 주유 및 점검의 기인물과 사망건수분석 결과 반영
폐가스·집진, 폐기물 처리설비의 점검작업	추가	- 기계기구, 설비의 주유 및 점검의 기인물과 사망건수분석 결과 반영
화물운반트럭 운전작업	추가	- 트럭 운전작업의 기인물과 사망건수분석 결과 반영
이륜차 운전작업	추가	- 이륜차 운전작업의 기인물과 사망건수분석 결과 반영
지붕의 설치·해체 작업	추가	- 지붕의 설치·해체 작업의 기인물과 사망건수분석 결과 반영
비계를 사용한 도장작업	추가	- 도장작업의 기인물과 사망건수분석 결과 반영
굴착기 운전작업	추가	- 백호의 원인작업과 사망건수분석 결과 반영
지게차 운전작업	추가	- 지게차의 원인작업과 사망건수분석 결과 반영 - 설문조사 반영
고소작업	추가	- 설문조사 반영

2) 개선안(II)

개선안(II)은 개선안(I)과 같이 위험도 등급이 1등급, 2등급인 ‘위험수준은 수용할 수 없는 리스크’와 3등급, 4등급인 ‘실질적 리스크’는 현재 통계에서 위험수준을 평가할 수 있으므로 특별교육의 취지인 유해하거나 위험한 작업에 해당한다고 할 수 있다. 그러므로 이를 등급은 현행과 같이 유지하고, 이외 등급인 5등급과 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업의 평가는 설문 조사의 ‘작업위험도’, ‘교육필요성’의 평균값으로 보통(3.0)보다 높은(4.0)은 작업을 현행과 같이 특별교육이 필요한 작업으로 평가하여 분류하였다.

개선안(I)에서 기술한 바와 같이 위험도 등급이 1등급인 작업은 총 8개, 2등급인 작업은 총 6개, 3등급인 작업은 총 2개, 4등급인 작업은 총 8개이다. 반면, 5등급인 총 4개 중에서 특별교육에서 포함되어야 하는 작업으로 ‘작업 위험도’, ‘교육필요성’이 보통(3.0)보다 높은(4.0) 이상인 작업은 ‘작업35’가 해당되었고, 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업은 총 11개 작업 중에서는 ‘작업13’, ‘작업14’가 해당되었다. 이외에 해당하지 않은 작업은 특별교육에서 제외하였다.

‘작업1’은 위험도 5등급, ‘교육필요성’ 3.65, ‘작업위험도’ 3.61으로 현행 유지 기준에 미달하여 특별교육에서 제외하였다. ‘작업2’는 위험도 2등급, ‘교육필요성’ 3.93, ‘작업위험도’ 3.69로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업3’은 위험도 3등급, ‘교육필요성’ 4.10, ‘작업위험도’ 3.95로 위험도 등급 및 ‘교육필요성’이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업4’는 위험도 1등급, ‘교육필요성’ 3.96, ‘작업위험도’ 3.73으로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업5’는 위험도 4등급, ‘교육필요성’ 3.96, ‘작업위험도’ 3.73으로 위험도 등급이 현행 유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다.

〈표 VI-22〉 작업별 위험도 및 설문조사 종합(개선안Ⅱ)

작업명	위험도	교육 필요성	작업 위험도
1. 고압실 내 작업(잠함공법이나 그 밖의 압기공법으로 대기압을 넘는 기압인 작업실 또는 수갱 내부에서 하는 작업만 해당한다)	5등급	3.65	3.61
2. 아세틸렌 용접장치 또는 가스집합 용접장치를 사용하는 금속의 용접·용단 또는 가열작업(발생기·도관 등에 의하여 구성되는 용접장치만 해당한다)	2등급	3.93	3.69
3. 밀폐된 장소(탱크 내 또는 환기가 극히 불량한 좁은 장소를 말한다)에서 하는 용접작업 또는 습한 장소에서 하는 전기용접 작업	3등급	4.10	3.95
4. 폭발성·물반응성·자기반응성·자기발열성 물질, 자연발화성 액체·고체 및 인화성 액체의 제조 또는 취급작업(시험연구를 위한 취급작업은 제외한다)	1등급	3.96	3.73
5. 액화석유가스·수소가스 등 인화성 가스 또는 폭발성 물질 중 가스의 발생장치 취급 작업	4등급	3.94	3.81
6. 화학설비 중 반응기, 교반기·추출기의 사용 및 세척작업	2등급	3.77	3.56
7. 화학설비의 탱크 내 작업	4등급	4.08	4.07
8. 분말·원재료 등을 담은 호퍼(하부가 깔대기 모양으로 된 저장통)·저장창고 등 저장탱크의 내부작업	4등급	3.80	3.56
9. 다음 각 목에 정하는 설비에 의한 물건의 가열·건조작업 가. 건조설비 중 위험물 등에 관계되는 설비로 속부피가 1세제곱미터 이상인 것 나. 건조설비 중 가목의 위험물 등 외의 물질에 관계되는 설비로서, 연료를 열원으로 사용하는 것(그 최대연소소비량이 매 시간당 10킬로그램 이상인 것만 해당한다) 또는 전력을 열원으로 사용하는 것(정격소비전력이 10킬로와트 이상인 경우만 해당한다)	2등급*	3.58	3.31

작업명	위험도	교육 필요성	작업 위험도
10. 다음 각 목에 해당하는 집재장치(집재기·가선·운반기구·지주 및 이들에 부속하는 물건으로 구성되고, 동력을 사용하여 원목 또는 장작과 숲을 담아 올리거나 공중에서 운반하는 설비를 말한다)의 조립, 해체, 변경 또는 수리작업 및 이들 설비에 의한 집재 또는 운반 작업 가. 원동기의 정격출력이 7.5킬로와트를 넘는 것 나. 지간의 경사거리 합계가 350미터 이상인 것 다. 최대사용중이 200킬로그램 이상인 것	2등급*	3.49	3.42
11. 동력에 의하여 작동되는 프레스기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	2등급*	3.85	3.93
12. 목재가공용 기계[동근톱기계, 띠톱기계, 대패기계, 모떼기기계 및 라우터기(목재를 자르거나 홈을 파는 기계)만 해당하며, 휴대용은 제외한다]를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	2등급*	3.61	3.53
13. 운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업	2등급*	4.04	3.88
14. 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업(제40호의 작업은 제외한다)	2등급*	4.01	3.82
15. 건설용 리프트·곤돌라를 이용한 작업	2등급	3.76	3.64
16. 주물 및 단조(금속을 두들기거나 눌러서 형체를 만드는 일) 작업	1등급	3.58	3.53
17. 전압이 75볼트 이상인 정전 및 활선작업	1등급	4.08	4.03
18. 콘크리트 파쇄기를 사용하여 하는 파쇄작업(2미터 이상인 건축물의 파쇄작업만 해당한다)	2등급*	3.68	3.65
19. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반 굴착(터널 및 수직갱 외의 갱 굴착은 제외한다)작업	3등급	3.50	3.54
20. 흙막이 지보공의 보강 또는 동바리를 설치하거나 해체하는 작업	4등급	3.43	3.40

작업명	위험도	교육 필요성	작업 위험도
21. 터널 안에서의 굴착작업(굴착용 기계를 사용하여 하는 굴착작업 중 근로자가 칼날 밑에 접근하지 않고 하는 작업은 제외한다) 또는 같은 작업에서의 터널 거푸집 지보공의 조립 또는 콘크리트 작업	4등급	3.65	3.47
22. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 암석의 굴착작업	5등급	3.43	3.74
23. 높이가 2미터 이상인 물건을 쌓거나 무너뜨리는 작업(하역기계로만 하는 작업은 제외한다)	2등급*	3.66	3.56
24. 선박에 짐을 쌓거나 부리거나 이동시키는 작업	1등급	3.52	3.54
25. 거푸집 동바리의 조립 또는 해체작업	2등급	3.60	3.58
26. 비계의 조립·해체 또는 변경작업	2등급	3.93	3.71
27. 건축물의 골조, 다리의 상부구조 또는 탑의 금속제의 부재로 구성되는 것(5미터 이상인 것만 해당한다)의 조립·해체 또는 변경작업	1등급	3.60	3.37
28. 처마 높이가 5미터 이상인 목조건축물의 구조 부재의 조립이나 건축물의 지붕 또는 외벽 밑에서의 설치작업	4등급	3.67	3.45
29. 콘크리트 인공구조물(그 높이가 2미터 이상인 것만 해당한다)의 해체 또는 파괴작업	2등급*	3.52	3.50
30. 타워크레인을 설치(상승작업을 포함한다)·해체하는 작업	2등급	3.90	4.05
31. 보일러(소형 보일러 및 다음 각 목에서 정하는 보일러는 제외한다)의 설치 및 취급 작업 가. 몸통 반지름이 750밀리미터 이하이고 그 길이가 1,300밀리미터 이하인 증기보일러 나. 전열면적이 3제곱미터 이하인 증기보일러 다. 전열면적이 14제곱미터 이하인 온수보일러 라. 전열면적이 30제곱미터 이하인 관류보일러(물관을 사용하여 가열시키는 방식의 보일러)	2등급*	3.73	3.48
32. 게이지 압력을 제곱센티미터당 1킬로그램 이상으로 사용하는 압력용기의 설치 및 취급작업	2등급*	3.50	3.23

작업명	위험도	교육 필요성	작업 위험도
33. 방사선 업무에 관계되는 작업(의료 및 실험용은 제외한다)	5등급	3.84	3.59
34. 밀폐공간에서의 작업	1등급	4.17	3.94
35. 허가 및 관리 대상 유해물질의 제조 또는 취급작업	5등급	4.02	3.63
36. 로봇작업	1등급	4.02	3.76
37. 석면해체·제거작업	4등급	3.67	3.58
38. 가연물이 있는 장소에서 하는 화재위험작업	1등급	3.99	3.86
39. 타워크레인을 사용하는 작업시 신호업무를 하는 작업	4등급	3.92	4.04

* 재해개요는 서술식으로 표현하고 있어서 숫자 조건(예로 5대, 2m)을 확인하는데, 어려움이 존재함. 이에 과대 추정될 수 있는 것을 나타냄.

‘작업6’은 위험도 2등급, ‘교육필요성’ 3.77, ‘작업위험도’ 3.81로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업7’은 위험도 4등급, ‘교육필요성’ 4.08, ‘작업위험도’ 4.07로 위험도 등급, ‘교육필요성’, ‘작업위험도’가 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업8’은 위험도 4등급, ‘교육필요성’ 3.80, ‘작업위험도’ 3.56으로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업9’는 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’ 3.58, ‘작업위험도’ 3.31으로 현행유지 기준에 미달하여 특별교육에서 제외하였다. ‘작업10’은 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’ 3.58, ‘작업위험도’ 3.31로 현행유지 기준에 미달하여 특별교육에서 제외하였다.

‘작업11’은 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’ 3.58, ‘작업위험도’ 3.31로 현행유지 기준에 미달하여 특별교육에서 제외하였다. ‘작업12’는 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’ 3.58, ‘작업위험도’ 3.31로 현행유지 기준에 미달하여 특별교육에서 제외하였다. ‘작업13’은 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’ 4.04, ‘작업위험도’ 3.88로 ‘교육필요성’이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업14’는 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’ 4.01, ‘작업위험도’ 3.82로 ‘교육필요성’이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업15’는 위험도 2등급, ‘교육필요성’ 3.76, ‘작업위험도’ 3.64로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다.

‘작업16’은 위험도 1등급, ‘교육필요성’ 3.58, ‘작업위험도’ 3.53으로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업17’은 위험도 1등급, ‘교육필요성’ 4.08, ‘작업위험도’ 4.03으로 위험도 등급, ‘교육필요성’, ‘작업위험도’가 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업18’은 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’ 3.68, ‘작업위험도’ 3.65로 현행유지 기준에 미달하여 특별교육에서 제외하였다. ‘작업19’는 위험도 3등급, ‘교육필요성’ 3.50, ‘작업위험도’ 3.54로 위험도 등급이 현행유

지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다.

‘작업20’은 위험도 4등급, ‘교육필요성’ 3.43, ‘작업위험도’ 3.40으로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업21’은 위험도 4등급, ‘교육필요성’ 3.65, ‘작업위험도’ 3.47로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업22’는 위험도 5등급, ‘교육필요성’ 3.43, ‘작업위험도’ 3.74로 현행유지 기준에 미달하여 특별교육에서 제외하였다. ‘작업23’은 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’ 3.66, ‘작업위험도’ 3.56으로 현행유지 기준에 미달하여 특별교육에서 제외하였다. ‘작업24’는 위험도 1등급, ‘교육필요성’ 3.52, ‘작업위험도’ 3.54로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업25’는 위험도 2등급, ‘교육필요성’ 3.60, ‘작업위험도’ 3.58로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다.

‘작업26’은 위험도 2등급, ‘교육필요성’ 3.93, ‘작업위험도’ 3.71로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업27’은 위험도 1등급, ‘교육필요성’ 3.60, ‘작업위험도’ 3.37로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업28’은 위험도 4등급, ‘교육필요성’ 3.67, ‘작업위험도’ 3.45로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. ‘작업29’는 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’ 3.52, ‘작업위험도’ 3.50으로 현행유지 기준에 미달하여 특별교육에서 제외하였다. ‘작업30’은 위험도 2등급, ‘교육필요성’ 3.90, ‘작업위험도’ 4.05로 위험도 등급, ‘작업위험도’가 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다.

‘작업31’은 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’ 3.73, ‘작업위험도’ 3.48로 현행유지 기준에 미달하여 특별교육에서 제외하였다. ‘작업32’는 위험도를 재해개요로 평가할 수 없는 작업, ‘교육필요성’ 3.50, ‘작업위험도’ 3.23이 현행유지 기준에 미달하여 특별교육에서 제외하였다. ‘작업33’은 위험도 5등급, ‘교육필요성’ 3.84, ‘작업위험도’ 3.59로 현행유지 기준에 미달하여 특별교육에서 제외하였다. ‘작업 34’는 위험도 1등급, ‘교육

필요성' 4.17, '작업위험도' 3.94로 위험도 등급, '교육필요성'이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. '작업35'는 위험도 5등급, '교육필요성' 4.02, '작업위험도' 3.63으로 교육필요성이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다.

'작업36'은 위험도 1등급, '교육필요성' 4.02, '작업위험도' 3.76은 위험도 등급, '교육필요성'이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. '작업37'은 위험도 4등급, '교육필요성' 3.67, '작업위험도' 3.58로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. '작업38'은 위험도 1등급, '교육필요성' 3.99, '작업위험도' 3.86으로 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다. '작업39'는 위험도 4등급, '교육필요성' 3.92, '작업위험도' 4.04로 위험도 등급, '작업위험도'가 현행유지 기준에 부합하여 현행을 유지하였다.

추가작업은 개선안(I)과 같이 '승강기 점검작업', '컨베이어 점검작업', '폐가스·집진, 폐기물 처리설비의 점검작업'은 기계기구, 설비의 주유 및 점검의 기인물과 사망건수분석 결과를 반영하여 추가하였다. '화물운반트럭 운전작업'은 트럭 운전작업의 기인물과 사망건수분석 결과를 반영하여 추가하였다. '이륜차 운전작업'은 이륜차 운전작업의 기인물과 사망건수분석 결과를 반영하여 추가하였다. '지붕의 설치·해체 작업'은 지붕의 설치·해체 작업의 기인물과 사망건수분석 결과를 반영하여 추가하였다. '비계를 사용한 도장작업'은 도장작업의 기인물과 사망건수분석 결과를 반영하여 추가하였다. '굴착기 운전작업'은 백호의 원인작업과 사망건수분석 결과를 반영하여 추가하였다. '지게차 운전작업'은 지게차의 원인작업과 사망건수분석 결과와 설문조사를 반영하여 추가하였다. '고소작업'은 설문조사를 반영하여 추가하였다.

시행규칙 [별표 5]에 대해서 위의 내용을 정리하여 개선안(II)로 <표 VI-23>에 정리하여 나타내었다. 또한, 시행규칙 [별표 4]의 개선안(II)는 개선안(I)과 같이, 설문조사 유의성 검정에서 도출한 작업만 포함된다. 그러므로 위의 <표 VI-20>과 같다.

〈표 VI-23〉 시행규칙 [별표 5] 개선안(II)

개선전	평가	비고
1. 고압실 내 작업(잠함공법이나 그 밖의 압기공법으로 대기압을 넘는 기압인 작업실 또는 수갱 내부에서 하는 작업만 해당한다)	〈제외〉	- 위험도 5등급, 교육필요성 3.65, 작업위험도 3.61 - 현행유지 기준인 1~4등급, 교육필요성 및 작업위험도 4.0 이상에 미달함 - 특별교육에서 제외
2. 아세틸렌 용접장치 또는 가스집합 용접장치를 사용하는 금속의 용접·용단 또는 가열작업(발생기·도관 등에 의하여 구성되는 용접장치만 해당한다)	유지	- 위험도 2등급, 교육필요성 3.93, 작업위험도 3.69 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
3. 밀폐된 장소(탱크 내 또는 환기가 극히 불량한 좁은 장소를 말한다)에서 하는 용접작업 또는 습한 장소에서 하는 전기용접 작업	유지	- 위험도 3등급, 교육필요성 4.10, 작업위험도 3.95 - 위험도 등급 및 교육필요성이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
4. 폭발성·물반응성·자기반응성·자기발열성 물질, 자연발화성 액체·고체 및 인화성 액체의 제조 또는 취급작업(시험연구를 위한 취급작업은 제외한다)	유지	- 위험도 1등급, 교육필요성 3.96, 작업위험도 3.73 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
5. 액화석유가스·수소가스 등 인화성 가스 또는 폭발성 물질 중 가스의 발생장치 취급 작업	유지	- 위험도 4등급, 교육필요성 3.96, 작업위험도 3.73 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
6. 화학설비 중 반응기, 교반기·추출기의 사용 및 세척작업	유지	- 위험도 2등급, 교육필요성 3.77, 작업위험도 3.81 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
7. 화학설비의 탱크 내 작업	유지	- 위험도 4등급, 교육필요성 4.08, 작업위험도 4.07

개선전	평가	비고
		- 위험도 등급, 교육필요성, 작업위험도가 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
8. 분말·원재료 등을 담은 호퍼(하부가 깔대기 모양으로 된 저장통)·저장창고 등 저장탱크의 내부작업	유지	- 위험도 4등급, 교육필요성 3.80, 작업위험도 3.56 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
9. 다음 각 목에 정하는 설비에 의한 물건의 가열·건조작업 가. 건조설비 중 위험물 등에 관계되는 설비로 속부피가 1세제곱미터 이상인 것 나. 건조설비 중 가목의 위험물 등 외의 물질에 관계되는 설비로서, 연료를 열원으로 사용하는 것(그 최대연소소비량이 매 시간당 10킬로그램 이상인 것만 해당한다) 또는 전력을 열원으로 사용하는 것(정격소비전력이 10킬로와트 이상인 경우만 해당한다)	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 3.58, 작업위험도 3.31 - 현행유지 기준인 1~4등급, 교육필요성 및 작업위험도 4.0 이상에 미달함 - 특별교육에서 제외
10. 다음 각 목에 해당하는 집재장치(집재기·가선·운반기구·지주 및 이들에 부속하는 물건으로 구성되고, 동력을 사용하여 원목 또는 장작과 숯을 담아 올리거나 공중에서 운반하는 설비를 말한다)의 조립, 해체, 변경 또는 수리작업 및 이들 설비에 의한 집재 또는 운반 작업 가. 원동기의 정격출력이 7.5킬로와트를 넘는 것 나. 지간의 경사거리 합계가 350미터 이상인 것	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 3.58, 작업위험도 3.31 - 현행유지 기준인 1~4등급, 교육필요성 및 작업위험도 4.0 이상에 미달함 - 특별교육에서 제외

개선전	평가	비고
다. 최대사용하중이 200킬로그램 이상인 것		
11. 동력에 의하여 작동되는 프레스기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 3.58, 작업위험도 3.31 - 현행유지 기준인 1~4등급, 교육필요성 및 작업위험도 4.0 이상에 미달함 - 특별교육에서 제외
12. 목재가공용 기계[동근톱기계, 띠톱기계, 대패기계, 모떼기 기계 및 라우터기(목재를 자르거나 홈을 파는 기계)만 해당 하며, 휴대용은 제외한다]를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 3.58, 작업위험도 3.31 - 현행유지 기준인 1~4등급, 교육필요성 및 작업위험도 4.0 이상에 미달함 - 특별교육에서 제외
13. 운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업	유지	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 4.04, 작업위험도 3.88 - 교육필요성이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
14. 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업(제40호의 작업은 제외한다)	유지	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 4.01, 작업위험도 3.82 - 교육필요성이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
15. 건설용 리프트·곤돌라를 이용한 작업	유지	- 위험도 2등급, 교육필요성 3.76, 작업위험도 3.64 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합

개선전	평가	비고
		- 현행 유지
16. 주물 및 단조(금속을 두들기거나 눌러서 형체를 만드는 일) 작업	유지	- 위험도 1등급, 교육필요성 3.58, 작업위험도 3.53 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
17. 전압이 75볼트 이상인 정전 및 활선작업	유지	- 위험도 1등급, 교육필요성 4.08, 작업위험도 4.03 - 위험도 등급, 교육필요성, 작업위험도가 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
18. 콘크리트 파쇄기를 사용하여 하는 파쇄작업(2미터 이상인 구축물의 파쇄작업만 해당한다)	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 3.68, 작업위험도 3.65 - 현행유지 기준인 1~4등급, 교육필요성 및 작업위험도 4.0 이상에 미달함 - 특별교육에서 제외
19. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반 굴착(터널 및 수직갱 외의 갭 굴착은 제외한다)작업	유지	- 위험도 3등급, 교육필요성 3.50, 작업위험도 3.54 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
20. 흙막이 지보공의 보강 또는 동바리를 설치하거나 해체하는 작업	유지	- 위험도 4등급, 교육필요성 3.43, 작업위험도 3.40 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
21. 터널 안에서의 굴착작업(굴착용 기계를 사용하여 하는 굴착 작업 중 근로자가 칼날 밑에 접근하지 않고 하는 작업은 제외한다) 또는 같은 작업에서의 터널 거푸집 지보공의 조립	유지	- 위험도 4등급, 교육필요성 3.65, 작업위험도 3.47 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지

개선전	평가	비고
또는 콘크리트 작업		
22. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 암석의 굴착작업	<제외>	- 위험도 5등급, 교육필요성 3.43, 작업위험도 3.74 - 현행유지 기준인 1~4등급, 교육필요성 및 작업위험도 4.0 이상에 미달함 - 특별교육에서 제외
23. 높이가 2미터 이상인 물건을 쌓거나 무너뜨리는 작업(하역 기계로만 하는 작업은 제외한다)	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 3.66, 작업위험도 3.56 - 현행유지 기준인 1~4등급, 교육필요성 및 작업위험도 4.0 이상에 미달함 - 특별교육에서 제외
24. 선박에 짐을 쌓거나 부리거나 이동시키는 작업	유지	- 위험도 1등급, 교육필요성 3.52, 작업위험도 3.54 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
25. 거푸집 동바리의 조립 또는 해체작업	유지	- 위험도 2등급, 교육필요성 3.60, 작업위험도 3.58 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
26. 비계의 조립·해체 또는 변경작업	유지	- 위험도 2등급, 교육필요성 3.93, 작업위험도 3.71 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
27. 건축물의 골조, 다리의 상부구조 또는 탑의 금속제의 부재로 구성되는 것(5미터 이상인 것만 해당한다)의 조립·해체	유지	- 위험도 1등급, 교육필요성 3.60, 작업위험도 3.37 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합

개선전	평가	비고
또는 변경작업		- 현행 유지
28. 처마 높이가 5미터 이상인 목조건축물의 구조 부재의 조립 이나 건축물의 지붕 또는 외벽 밑에서의 설치작업	유지	- 위험도 4등급, 교육필요성 3.67, 작업위험도 3.45 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
29. 콘크리트 인공구조물(그 높이가 2미터 이상인 것만 해당한다)의 해체 또는 파괴작업	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 3.52, 작업위험도 3.50 - 현행유지 기준인 1~4등급, 교육필요성 및 작업위험도 4.0 이상에 미달함 - 특별교육에서 제외
30. 타워크레인을 설치(상승작업을 포함한다)·해체하는 작업	유지	- 위험도 2등급, 교육필요성 3.90, 작업위험도 4.05 - 위험도 등급, 작업위험도가 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
31. 보일러(소형 보일러 및 다음 각 목에서 정하는 보일러는 제외한다)의 설치 및 취급 작업 가. 몸통 반지름이 750밀리미터 이하이고 그 길이가 1,300밀리미터 이하인 증기보일러 나. 전열면적이 3제곱미터 이하인 증기보일러 다. 전열면적이 14제곱미터 이하인 온수보일러 라. 전열면적이 30제곱미터 이하인 관류보일러(물관을 사용하여 가열시키는 방식의 보일러)	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 3.73, 작업위험도 3.48 - 현행유지 기준인 1~4등급, 교육필요성 및 작업위험도 4.0이상에 미달함 - 특별교육에서 제외
32. 게이지 압력을 제곱센티미터당 1킬로그램 이상으로 사용하	<제외>	- 위험도가 과대추정될 수 있는 작업, 교육필요성 3.50, 작업위험도

개선전	평가	비고
는 압력용기의 설치 및 취급작업		3.23 - 현행유지 기준인 1~4등급, 교육필요성 및 작업위험도 4.0이상에 미달함 - 특별교육에서 제외
33. 방사선 업무에 관계되는 작업(의료 및 실험용은 제외한다)	<제외>	- 위험도 5등급, 교육필요성 3.84, 작업위험도 3.59 - 현행유지 기준인 1~4등급, 교육필요성 및 작업위험도 4.0이상에 미달함 - 특별교육에서 제외
34. 밀폐공간에서의 작업	유지	- 위험도 1등급, 교육필요성 4.17, 작업위험도 3.94 - 위험도 등급, 교육필요성이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
35. 허가 및 관리 대상 유해물질의 제조 또는 취급작업	유지	- 위험도 5등급, 교육필요성 4.02, 작업위험도 3.63 - 교육필요성이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
36. 로봇작업	유지	- 위험도 1등급, 교육필요성 4.02, 작업위험도 3.76 - 위험도 등급, 교육필요성이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
37. 석면해체·제거작업	유지	- 위험도 4등급, 교육필요성 3.67, 작업위험도 3.58 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지

개선전	평가	비고
38. 가연물이 있는 장소에서 하는 화재위험작업	유지	- 위험도 1등급, 교육필요성 3.99, 작업위험도 3.86 - 위험도 등급이 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
39. 타워크레인을 사용하는 작업시 신호업무를 하는 작업	유지	- 위험도 4등급, 교육필요성 3.92, 작업위험도 4.04 - 위험도 등급, 작업위험도가 현행유지 기준에 부합 - 현행 유지
승강기 점검작업	추가	- 기계기구, 설비의 주유 및 점검의 기인물과 사망건수분석 결과 반영
컨베이어 점검작업	추가	- 기계기구, 설비의 주유 및 점검의 기인물과 사망건수분석 결과 반영
폐가스·집진, 폐기물 처리설비의 점검작업	추가	- 기계기구, 설비의 주유 및 점검의 기인물과 사망건수분석 결과 반영
화물운반트럭 운전작업	추가	- 트럭 운전작업의 기인물과 사망건수분석 결과 반영
이륜차 운전작업	추가	- 이륜차 운전작업의 기인물과 사망건수분석 결과 반영
지붕의 설치·해체 작업	추가	- 지붕의 설치·해체 작업의 기인물과 사망건수분석 결과 반영
비계를 사용한 도장작업	추가	- 도장작업의 기인물과 사망건수분석 결과 반영
굴착기 운전작업	추가	- 백호의 원인작업과 사망건수분석 결과 반영
지게차 운전작업	추가	- 지게차의 원인작업과 사망건수분석 결과 반영 - 설문조사 반영
고소작업	추가	- 설문조사 반영

3) 개선안(종합)

개선안(I)과 개선안(II)의 차이점은 개선안(I)은 현행 39개 작업에 대한 위험도 및 순위를 제공하여 특별교육에서 제외할 수 있는 작업에 대한 정보를 제공하는 데에 초점을 두었다. 그리고 개선안(II)은 현행 39개 작업에 대한 위험도와 적정성으로 특별교육에서 포함되어야 하는 작업에 대한 정보를 제공하는 데에 초점을 두었다.

〈표 VI-24〉 개선안(I)과 개선안(II)의 차이점

구분	지표	특징	비고
개선안(I)	정량적	<ul style="list-style-type: none"> - 위험도 등급 - 교육필요성 순위 - 내용만족도 순위 - 시간만족도 순위 - 작업위험도 순위 - 선행연구 고려 	순위별 하위 작업을 선별하는 데 주안점을 둠
개선안(II)	정량적	<ul style="list-style-type: none"> - 위험도 등급 - 교육필요성 평균값 - 작업위험도 평균값 	필요성과 위험도를 고려하여 포함되어야 하는 작업에 주안점을 둠

개선안(I)과 개선안(II)는 정량적인 지표를 만들어 도출한 개선안으로, 현행 통계관리를 보면 특별교육과 관련한 세부적인 사항에 맞는 충분한 데이터가 확보되어 있지 않았다. 그러므로 이것만으로 특별교육 작업을 분류하는 데에는 한계가 존재하였다. 그러므로 개선안(종합)은 개선안(I)과 개선안(II)에 전문가 의견을 반영하여 개선안(종합)을 도출하였다. 전문가 그룹의 일반적인 사항은 다음과 같다.

〈표 II-25〉 전문가 그룹의 일반적인 사항

구분	경력	인원	분야	비고
학계	20년 이상	4	기계	송실대(A)
			설비	고려대(B)
			화공	명지대(C)
			위험물	서울디지털대(D)
민간기관	10년 이상	4	용접	대한산업안전협회(E)
			장차시설	
			보건	대한산업보건협회(F)
			건축	한국안전(G)

첫째, 개선안(I)과 개선안(II)가 유지인 경우에는 현행의 작업을 유지한 것으로 하였고, 둘째, 개선안(I)과 개선안(II) 중에서 둘 중 하나라도 제외인 경우에는 전문가 의견을 반영하여 유지 또는 제외를 결정하였다. 작업별 개선안(종합) 의견은 다음과 같다.

‘작업1’은 개선안(I)에서 제외, 개선안(II)에서 제외이었다. 전문가 의견으로 병원과 관련해서 고압실이 운용되고 있는 현황을 들을 수 있었다. ‘작업1’은 해당하는 3개의 작업을 명시하고 있다. 잠합공법으로 대기압을 넘는 환경에서의 작업, 그 밖의 압기공법으로 대기압을 넘는 환경에서의 작업, 그리고 수갱 내부에서의 작업이다. 안전보건규칙에서 ‘잠함 내 작업’에 대한 규정과 ‘이상기압에 의한 건강장해 예방’에서 고압작업으로 잠합공법, 압기공법으로 하는 작업 관련 규정이 있다. ‘작업1’의 고압실 내에 일용근로자들이 작업할 수도 있으므로 개선안(종합)에 〈유지〉 의견을 내고, 해당 작업만 명시하도록 문구를 수정할 것을 제시하였다.

- 병원에서 보면, 고압실 측면에서 감압실도 있지만 가압실도 있음. 치료 목적으로 이곳에서 작업하시는 분들이 대부분 간호하시는 분들임. 가압실이라고는 하지만 가압챔버에 환자가 들어가고, 간호하시는 분은 이 장

치를 다루고, 모니터링을 주로 함(전문가 F).

‘작업2’는 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견으로 예전에는 아세틸렌 발생기를 사용하였으나, 현재는 거의 사용하고 있지 않으며 아세틸렌 용기로 대체되었다. 이러한 해석은 교육내용에 아세틸렌 발생기(실)에 대한 내용이 없기 때문에 일반 용접 현장 상황을 고려한 것으로 보인다. 안전보건규칙을 보면 아세틸렌 발생실에 구체적인 규정이 나와 있다. 그러므로 개선안(종합)에 <유지> 의견과 교육내용에 아세틸렌 발생기(실)과 관련된 내용이 나타낼 것을 제시하였다..

- 예전에는 아세틸렌 가스를 생성하는 발생기가 있었음, 이 장치는 현장에서 물(욕조)에 카바이드를 넣어서 아세틸렌 가스가 발생되게 하여 용접하도록 아세틸렌을 발생하는 장치임. 이것은 현재는 거의 없어졌음. 현장에서 용접하시는 분들은 발생기라고 하면 아주 옛날 방식라고 취급함. (전문가 E).

‘작업3’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견으로 ‘밀폐된 장소에서 하는 용접작업’은 아래의 ‘작업 34’의 밀폐공간의 작업과 중복되고, 감전위험에서 사용 전원을 구체적으로 명시해야 한다는 의견이 있었다. 이를 반영하여 ‘습한 장소이거나 감전위험이 있는 전기용접 작업’으로 문구를 수정하여 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

- ‘작업3’을 보면 밀폐된 장소에서 하는 용접작업과 습한 장소에서 하는 전기용접으로 둘이 섞여 있음. 밀폐된 장소에서 하는 용접작업은 ‘작업 34’의 밀폐공간의 작업과 중복되는 것 같음. 그리고 습한 장소에서 하는 전기용접작업은 감전사고 때문에 하는 것임.(전문가 E),

‘작업4’는 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

‘작업5’는 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

‘작업6’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견으로 ‘작업7’이 화학설비의 내용이므로 이를 포함해도 된다는 의견이 있었다. 이를 반영하여 ‘화학설비 중 탱크, 반응기, 교반기·추출기의 사용 및 세척작업’으로 문구를 수정하여 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

- ‘작업6’은 화학설비의 종류를 나타내고 있음. ‘작업7’은 화학설비인 탱크 작업을 나타냄. 탱크 내에서 하는 작업은 주로 탱크 내 용접작업과 탱크 내 세척작업이 있을 수 있음. 이걸 어떻게 보면 밀폐공간 작업이라는 큰 범위 안에 들어갈 수 있음. 그렇다고 해서 화학설비인 탱크를 밀폐공간에 넣고 뚫어버리기에는 화학설비의 위험성이 너무 크다고 생각되어짐. 그러므로, 화학설비의 종류를 하나로 묶고 화학설비에 대한 작업을 할 때 위험성을 강도 높게 주지시키는 것이 교육효과가 더 있을 수 있음(전문가 C).

〈표 VI-26〉 시행규칙 [별표 5] 개선안(종합)

작업	평가			비고
	개선안(I)	개선안(II)	종합	
1. 고압실 내 작업(잠함공법이나 그 밖의 압기공법으로 대기압을 넘는 기압인 작업실 또는 수갱 내부에서 하는 작업만 해당한다) [조정] 잠함공법이나 그 밖의 압기공법으로 대기압을 넘는 기압인 작업실 또는 수갱 내부에서 하는 작업	〈제외〉	〈제외〉	유지 (문구수정)	- 안전보건규칙에 '잠함 내 작업'이 있고, '이상 기압에 의한 건강장해 예방'에서 고압작업으로 잠함공법, 압기공법으로 하는 작업이 있음. - 위험성을 고려하여 교육을 유지할 필요가 있음
2. 아세틸렌 용접장치 또는 가스집합 용접장치를 사용하는 금속의 용접·용단 또는 가열작업(발생기·도관 등에 의하여 구성되는 용접장치만 해당한다)	유지	유지	유지	- 현행 교육내용에 안전보건규칙의 아세틸렌 발생기와 관련된 내용을 나타낼 필요가 있음
3. 밀폐된 장소(탱크 내 또는 환기가 극히 불량한 좁은 장소를 말한다)에서 하는 용접작업 또는 습한 장소에서 하는 전기용접 작업 [조정] 습한 장소이거나 감전위험이 있는 전기용접 작업	유지	유지	유지 (문구수정)	- 밀폐된 장소에서 하는 용접작업은 아래의 밀폐공간에서의 작업과 중복됨. 따라서 중복 문구 제외
4. 폭발성·물반응성·자기반응성·자기발열성 물질, 자연발화성 액체·고체 및 인화성 액체의 제조 또는 취급작업(시험연구를 위한 취급작업은 제외한다)	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
5. 액화석유가스·수소가스 등 인화성 가스 또는 폭발성 물질 중 가스의 발생장치 취급 작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
6. 화학설비 중 반응기, 교반기·추출기의 사용 및 세척작업 [조정] 화학설비 중 탱크, 반응기, 교반기·추출기의 사용 및 세척작업	유지	유지	유지 (문구수정)	- 화학설비에 탱크를 포함시킴
7. 화학설비의 탱크 내 작업	유지	유지	합침	- 작업6에 포함시킴

작업	평가			비고
	개선안(Ⅰ)	개선안(Ⅱ)	종합	
8. 분말·원재료 등을 담은 호퍼(하부가 깔대기 모양으로 된 저장통)·저장창고 등 저장탱크의 내부작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
9. 다음 각 목에 정하는 설비에 의한 물건의 가열·건조작업 가. 건조설비 중 위험물 등에 관계되는 설비로 속부피가 1세제곱미터 이상인 것 나. 건조설비 중 가목의 위험물 등 외의 물질에 관계되는 설비로서, 연료를 열원으로 사용하는 것(그 최대연소소비량이 매 시간당 10킬로그램 이상인 것만 해당한다) 또는 전력을 열원으로 사용하는 것(정격소비전력이 10킬로와트 이상인 경우만 해당한다)	<제외>	<제외>	유지	- 현재의 재해개요에서는 속부피가 1세제곱미터 이상, 최대연소소비량이 매 시간당 10킬로그램 이상, 정격소비전력이 10킬로와트 이상의 제한으로 정확한 현황 파악은 안되지만 관련 사고·사망 재해를 파악해 봤을 때 사망재해 건수가 5건, 사고재해 건수는 114건의 재해건수가 있었음 - 또한 전문가 의견도 건조작업은 위험성이 크므로 현행을 유지함
10. 다음 각 목에 해당하는 집재장치(집재기·가선·운반기구·지주 및 이들에 부속하는 물건으로 구성되고, 동력을 사용하여 원목 또는 장작과 숲을 담아 올리거나 공중에서 운반하는 설비를 말한다)의 조립, 해체, 변경 또는 수리작업 및 이들 설비에 의한 집재 또는 운반 작업 가. 원동기의 정격출력이 7.5킬로와트를 넘는 것 나. 지간의 경사거리 합계가 350미터 이상인 것 다. 최대사용하중이 200킬로그램 이상인 것	<제외>	<제외>	유지	- 현재의 재해개요에서는 정격출력이 7.5킬로와트를 넘는 것, 경사거리 합계가 350미터 이상, 최대사용하중이 200킬로그램 이상의 제한으로 정확한 현황 파악은 안되지만 관련 사고·사망 재해를 파악해 봤을 때 사망재해 건수가 6건, 사고재해 건수는 53건의 재해건수가 있었음 - 또한 전문가 의견도 집재장치는 위험성이 크므로 현행을 유지함

작업	평가			비고
	개선안(Ⅰ)	개선안(Ⅱ)	종합	
11. 동력에 의하여 작동되는 프레스기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	유지	〈제외〉	유지 (문구수정)	<ul style="list-style-type: none"> - 현재의 재해개요에서는 5대 이상 보유의 제한으로 정확한 현황 파악은 안되지만 관련 사고·사망 재해를 파악해 봤을 때 사망재해 건수가 6건, 사고재해 건수는 1,187건의 재해 건수가 있었음 - 5대로 대수로 규정하는 것보다는 현재 안전검사 규정인 압력능력 3ton 이상으로 하는 것이 현실적임
[조정] 동력에 의하여 작동되는 프레스기계(압력능력 3톤 이상)를 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업				
12. 목재가공용 기계[등근톱기계, 띠톱기계, 대패기계, 모떼기기계 및 라우터기(목재를 자르거나 홈을 파는 기계)만 해당하며, 휴대용은 제외한다]를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	〈제외〉	〈제외〉	유지	<ul style="list-style-type: none"> - 현재의 재해개요에서는 5대 이상 보유의 제한으로 정확한 현황 파악은 안되지만 관련 사고·사망 재해를 파악해 봤을 때 사망재해 건수가 1건, 사고재해 건수는 681건의 재해건수가 있었음. - 또한 전문가 의견도 목재가공용 기계 등은 위험성이 크므로 현행을 유지함

작업	평가			비고
	개선안(Ⅰ)	개선안(Ⅱ)	종합	
13. 운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업	유지	유지	유지 (문구수정)	<ul style="list-style-type: none"> - 현재의 재해개요에서는 5대 이상 보유의 제한으로 정확한 현황 파악은 안되지만 관련 사고·사망 재해를 파악해 봤을 때 사망재해 건수가 41건, 사고재해 건수는 247건의 재해건수가 있었음 - 5대와 같은 보유대수와 위험도 간에 유의미한 관계가 있다는 결과는 현재 찾을 수 없으므로 보유 대수로 제한하는 것은 의미가 없을 것으로 판단되므로, 1대 이상으로 문구를 조정
[조정] 운반용 등 하역기계를 1대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업				
14. 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업(제40호의 작업은 제외한다)	유지	유지	유지 (문구수정)	<ul style="list-style-type: none"> - 현재의 재해개요에서는 5대 이상 보유의 제한으로 정확한 현황 파악은 안되지만 관련 사고·사망 재해를 파악해 봤을 때 사망재해 건수가 168건, 사고재해 건수는 2,961건의 재해건수가 있었음 - 5대와 같은 보유대수와 위험도 간에 유의미한 관계가 있다는 결과는 현재 찾을 수 없으므로 보유 대수로 제한하는 것은 의미가 없을 것으로 판단되므로, 1대 이상으로 문구를 조정
[조정] 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 1대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업				
15. 건설용 리프트·곤돌라를 이용한 작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
16. 주물 및 단조(금속을 두들기거나 눌러서 형체를 만드는 일) 작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음

작업	평가			비고
	개선안(Ⅰ)	개선안(Ⅱ)	종합	
<p>17. 전압이 75볼트 이상인 정전 및 활선작업</p> <p>[조정] 고압(직류에 대해서는 7백50볼트를, 교류에 있어서는 600볼트를 넘고, 7천볼트 이하인 전압을 말한다. 이하 같다.) 또는 특별고압(7천볼트를 넘는 전압을 말한다)의 충전 전로 혹은 해당 충전 전로의 지지물의 부설, 점검, 수리 혹은 조작의 업무.</p> <p>저압(직류에 있어서는 7백50볼트 이하, 교류에 있어서는 600볼트 이하인 전압을 말한다)의 충전 전로(대지 전압이 50볼트 이하인 것 및 전신용의 것, 전화용의 것 등으로 감전에 의한 해를 일으킬 우려가 없는 것을 제외한다)의 부설 혹은 수리의 업무.</p> <p>또는 배전반실, 변전실 등 구획된 장소에 설치하는 저압의 전로(대지 전압이 50볼트 이하인 것 및 전신용의 것, 전화 용품 등으로 감전에 의한 위험의 우려가 없는 것을 제외한다) 중 충전 부분이 노출되어 있는 개폐기의 조작 업무</p>	유지	유지	유지 (문구수정)	<ul style="list-style-type: none"> - 본 연구에서는 75볼트에 대한 객관적인 기준을 찾을 수 없음 - 본 연구에서는 일본의 노동안전위생법 제59조제3항에 따른 특별교육이 필요한 유해위험작업의 규정을 제안함
<p>18. 콘크리트 파쇄기를 사용하여 하는 파쇄작업(2미터 이상인 건축물의 파쇄작업만 해당한다)</p>	<제외>	<제외>	<제외>	<ul style="list-style-type: none"> - 여기서는 콘크리트 건축물(구조물)의 파쇄작업에 사용되는 장치 중의 하나인 파쇄기에 대해 언급함 - 작업29는 콘크리트 인공구조물(건축물)의 해체 또는 파괴작업으로 언급함 - 콘크리트 구조물의 해체 또는 파괴작업에 쓰이는 장치는 파쇄기, 절단기 등이 있음 - 그러므로 작업29의 일부 내용으로 봐야 함

작업	평가			비고
	개선안(Ⅰ)	개선안(Ⅱ)	종합	
19. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반 굴착(터널 및 수직갱 외의 갱 굴착은 제외한다)작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
20. 흙막이 지보공의 보강 또는 동바리를 설치하거나 해체하는 작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
21. 터널 안에서의 굴착작업(굴착용 기계를 사용하여 하는 굴착작업 중 근로자가 칼날 밑에 접근하지 않고 하는 작업은 제외한다) 또는 같은 작업에서의 터널 거푸집 지보공의 조립 또는 콘크리트 작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
22. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 암석의 굴착작업	<제외>	<제외>	유지	- 현재의 재해개요에서는 2미터 이상 암석의 제한으로 정확한 현황 파악은 안되지만 관련 사고·사망 재해를 파악해 봤을 때 사망재해 건수가 0건, 사고재해 건수는 1건의 재해건 수가 있었음 - 암석굴착 시 낙석이 발생하여 재해를 일으킬 수 있으므로 법면 다짐 등 붕괴방호조치, 낙석 방지조치, 출입금지 표시, 동시작업(암석 폭발작업 등) 금지 등 안전작업 조치가 필요함 - 또한 전문가 의견도 암석의 굴착작업은 위험성이 크므로 현행을 유지함

작업	평가			비고
	개선안(Ⅰ)	개선안(Ⅱ)	종합	
23. 높이가 2미터 이상인 물건을 쌓거나 무너뜨리는 작업(하역기계로만 하는 작업은 제외한다)	〈제외〉	〈제외〉	유지 (문구수정)	- 현재의 재해개요에서는 2미터 이상 물건의 제한으로 정확한 현황 파악은 안되지만 관련 사고·사망 재해를 파악해 봤을 때 사망재해 건수가 6건, 사고재해 건수는 26건의 재해건수가 있었음 - 또한 개념을 명확히 하기 위해서 높이를 적재 높이로 수정함
[조정] 적재높이가 2미터 이상인 물건을 쌓거나 무너뜨리는 작업(하역기계로만 하는 작업은 제외한다)				
24. 선박에 짐을 쌓거나 부리거나 이동시키는 작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
25. 거푸집 동바리의 조립 또는 해체작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
26. 비계의 조립·해체 또는 변경작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
27. 건축물의 골조, 다리의 상부구조 또는 탑의 금속제의 부재로 구성되는 것(5미터 이상인 것만 해당한다)의 조립·해체 또는 변경작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
28. 처마 높이가 5미터 이상인 목조건축물의 구조 부재의 조립이나 건축물의 지붕 또는 외벽 밑에서의 설치작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
29. 콘크리트 인공구조물(그 높이가 2미터 이상인 것만 해당한다)의 해체 또는 파괴작업	〈제외〉	〈제외〉	유지	- 현재의 재해개요에서는 2미터 이상 건축물의 제한으로 정확한 현황 파악은 안되었지만, 관련 사고·사망 재해를 파악해 봤을 때 사망재해 건수가 3건, 사고재해 건수는 90건의 재해건수가 있었음
30. 타워크레인을 설치(상승작업을 포함한다)·해체하는 작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음

작업	평가			비고
	개선안(Ⅰ)	개선안(Ⅱ)	종합	
<p>31. 보일러(소형 보일러 및 다음 각 목에서 정하는 보일러는 제외한다)의 설치 및 취급 작업</p> <p>가. 몸통 반지름이 750밀리미터 이하이고 그 길이가 1,300밀리미터 이하인 증기보일러</p> <p>나. 전열면적이 3제곱미터 이하인 증기보일러</p> <p>다. 전열면적이 14제곱미터 이하인 온수보일러</p> <p>라. 전열면적이 30제곱미터 이하인 관류보일러(물관을 사용하여 가열시키는 방식의 보일러)</p>	〈제외〉	〈제외〉	유지	<p>- 현재의 재해개요에서는 몸통 반지름이 750밀리미터 이하이고 그 길이가 1,300밀리미터 이하인 증기보일러, 전열면적이 3제곱미터 이하인 증기보일러, 전열면적이 14제곱미터 이하인 온수보일러, 전열면적이 30제곱미터 이하인 관류보일러는 제외의 제한으로 정확한 현황 파악은 안되지만 관련 사고·사망 재해를 파악해 봤을 때 사망재해 건수가 6건, 사고재해 건수는 43건의 재해건수가 있었음</p> <p>- 또한, 전문가 의견도 보일러 관련 작업은 위험성이 크므로 현행을 유지함</p>
<p>32. 게이지 압력을 제곱센티미터당 1킬로그램 이상으로 사용하는 압력용기의 설치 및 취급작업</p>	〈제외〉	〈제외〉	유지	<p>- 현재의 재해개요에서는 게이지 압력을 제곱센티미터당 1킬로그램 이상의 제한으로 정확한 현황 파악은 안되지만 관련 사고·사망 재해를 파악해 봤을 때 사망재해 건수가 4건, 사고재해 건수는 36건의 재해건수가 있었음</p> <p>- 또한, 전문가 의견도 압력용기 관련 작업은 위험성이 크므로 현행을 유지함</p>

작업	평가			비고
	개선안(Ⅰ)	개선안(Ⅱ)	종합	
33. 방사선 업무에 관계되는 작업(의료 및 실험용은 제외한다)	<제외>	<제외>	유지	- 사고발생 건수가 없어서 제외되기는 하였으나, 방사선 업무 관련된 작업은 위험성이 매우 크므로 현행을 유지함 - 안전보건규칙에 '제 7장 방사선에 의한 건강장해의 예방'이 있고, 일본의 특별교육이 필요한 유해위험작업에도 방사선 관련 규정이 구체적으로 나타나 있음
34. 밀폐공간에서의 작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
35. 허가 및 관리 대상 유해물질의 제조 또는 취급작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
36. 로봇작업	유지	유지	유지	- 로봇작업의 용도를 명확히 하기 위해서 산업용 문구를 추가함
[조정] 산업용 로봇작업			(문구수정)	
37. 석면해체·제거작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
38. 가연물이 있는 장소에서 하는 화재위험작업	유지	유지	유지 (문구수정)	- 가연물은 연소하는 성질을 갖는 모든 물질을 가리키며, 가연물의 연소는 연소속도에 따라 화재 또는 폭발이 발생함. - 폭발을 일으키는 가연물을 폭발성 물질로 분류하며, 안전보건규칙에도 폭발성 물질, 인화성 물질(고체, 액체, 가스)로 구분함 - '폭발' 문구를 추가함
[조정] 가연물이 있는 장소에서 하는 화재 및 폭발 위험이 있는 작업				
39. 타워크레인을 사용하는 작업시 신호업무를 하는 작업	유지	유지	유지	- 전문가의 별다른 의견 없음
승강기 점검작업	추가	추가	추가	- 보수작업을 추가함
[조정] 승강기 보수 및 점검작업			(문구수정)	

작업	평가			비고
	개선안(Ⅰ)	개선안(Ⅱ)	종합	
컨베이어 점검작업	추가	추가	<제외>	- '작업14'와 중복
폐가스·집진, 폐기물 처리설비의 점검작업	추가	추가	<제외>	- 밀폐공간 작업과 중복
화물운반트럭 운전작업	추가	추가	<제외>	- 작업13과 중복됨
이륜차 운전작업	추가	추가	<제외>	- 현행 법상 퀵서비스 배달원(이륜차 이용)은 최초 노무제공 시 교육의무가 있음 - 이륜차 운전작업은 매시간 일어나는 작업으로, 현행 특별교육 체계 내에서 교육시간 등을 준수할 수 있는지 의문이 됨 - 사고건수가 많은 만큼 사고를 예방하기 위해 다각적인 논의가 필요해 보임
지붕의 설치·해체 작업	추가	추가	추가	- 전문가의 별다른 의견 없음
비계를 사용한 도장작업	추가	추가	추가 (문구수정)	- 전문가는 비계를 사용한 작업은 도장작업 이외에도 외벽을 많은 작업, 건축물뿐만 아니라 선박에서도 내외부 도장작업, 전선이나 기계 관련 작업을 제안함
[조정] 비계를 사용한 건축물 외벽의 개축·보수 작업, 도장작업(달비계만 해당한다.)				- 건축물과 관련된 도장작업과 이와 유사하게 달비계를 사용하는 건축물 외벽의 개축·보수 작업을 해당시킴
굴착기 운전작업	추가	추가	<제외>	- 작업19, 작업20, 작업22과 중복
지게차 운전작업	추가	추가	<제외>	- 작업13과 중복됨

작업	평가			비고
	개선안(Ⅰ)	개선안(Ⅱ)	종합	
고소작업	추가	추가	〈제외〉	- 고소작업은 사다리, 비계, 평평하거나 경사진 지붕, 가장자리 근처 또는 바닥이나 벽의 개구부 등에서 작업과 같이 매우 다양한 작업이 포함되므로 단순 고소작업으로 분류하여 특별작업에 포함시키는 것은 불합리해 보임

‘작업7’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견이 ‘작업 6’에 포함해도 된다는 의견에 따라 ‘작업 6’에 포함하였다.

- 이 작업은 위에서 언급하였으니, ‘작업6’과 같이 하는 것을 고려해 보시길 바람(전문가 C).

‘작업8’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 〈유지〉 의견을 제시하였다.

‘작업9’는 개선안(I)에서 제외, 개선안(II)에서 제외이었다. 이는 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없어서 제외된 것이다. 전문가 의견으로 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없으니, 향후 재해개요 등 통계자료에서 이를 보완하여 관리할 수 있도록 조치하고, 건조작업은 위험성이 크므로 현행을 유지하여야 한다는 의견이었다. 이를 반영하여 개선안(종합)에 〈유지〉 의견을 제시하였다. 이에 향후 재해개요 등 통계자료 관리에서 이 작업에 대한 위험도를 파악할 수 있도록 분류체계를 재검토할 것을 아울러 제안한다.

- 속부피가 1세제곱미터면, 가로세로가 1미터, 높이가 1미터임. 그럼 설비가 굉장히 큰 것임. 단지, 재해개요에서 구체적으로 명시가 안되어 있고, 파악이 안되는 것과 위험성이 높은 것은 별개 문제임. 재해개요는 구체적으로 명시하고할 필요가 있고, 건조설비는 위험한 설비로서 안전검사 대상임. 건조설비는 위험한 설비이니 이것은 유지해야 한다고 생각함. 법규가 확실한 근거가 없으면 제외하기 힘들. 사고를 만나게 하는 것이 중요하고, 조건은 좀 더 연구하거나 근거가 있다면 이것에 맞춰야 된다고 생각함(전문가 A).

‘작업10’은 개선안(I)에서 제외, 개선안(II)에서 제외이었다. 이는 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없어서 제외된 것이다. 전문가 의견으로 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없으니, 향후 재해개요 등 통계자료에서 이를 보완하여 관리할 수 있도록 조치하고, 현재의 집재장치의 조립, 해체, 변경 또는 수리작업 및 이들 설비에 의한 집재 또는 운반 작업은 위험성이 크므로 현행을 유지하여야 한다는 의견이 있었다. 이를 반영하여 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다. 이에 향후 재해개요 등 통계자료 관리에서 이 작업에 대한 위험도를 파악할 수 있도록 분류체계를 재검토할 것을 아울러 제안한다.

- 집재기는 원목을 베어내면, 여기저기 쓰러져 있음. 이것들을 한 곳에 옮기는 것도 위험한 일임. 밧줄로 묶어서 균형을 잘 잡아서 한 곳에 옮겨야 하고, 또 이것들을 왕창 묶어서 들어 올리고, 옮기고 함. 제각각 길다란 나무에. 장작에 삐죽 혹은 간신히 걸쳐서 같이 집재기에 그냥 싸잡아 올라감. 그러다가 보면 툭툭 떨어지기도 함. 목재산업은 전통적으로 위험한 작업이 많음. 동력기계를 많이 사용되고, 톱날도 부러지기도 함. 예전처럼 사람 힘만 가지고 하지는 않고, 기계를 많이 사용함. 이제는 힘든 작업은 기계가 거의 한다고 봐야 함. 집재기는 제가 앞서 말씀드린 것처럼 툭툭 떨어지기도 하고, 떨어진 것이 막 굴러다니니 위험성은 대단히 크고 봐야 함(전문가 A).

‘작업11’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 제외이었다. 전문가 의견으로 5대로 대수로 규정하는 것 보다는 현재 안전검사 규정인 압력능력 3ton이 상으로 하는 것이 현실적이라는 의견이 있었다. 이를 반영하여 ‘동력에 의하여 작동되는 프레스기계(압력능력 3톤 이상)를 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업’으로 문구를 수정하여 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

- 프레스 기계는 위험한 기계인 것은 확실함. 유해위험설비로 분류되어 있음. 보유대수와 위험성과의 관계는 아직 유의미하다라는 결론은 없는 것으로 알고 있음. 프레스에서 손가락 등 협착사고가 일어남. 이것이 대수에 따라 위험성이 다르다고 할 수 있는지 생각해 봐야 함. 제 생각에는 대수하고는 큰 상관이 없을 것 같음. 프레스가 자체가 위험한 것임. 예전에는 프레스 사고가 엄청 많았음. 지금은 안전조치도 하고 안전검사 인증도 받고 해서 직접적으로 신체가 닿지 않게 조치하고 있음. 그래서 5대 대수로 하는 것 보다는 안전검사 규정이 압력능력 3ton 이상으로 되어 있으니, 이것으로 하고 대수는 없어도 될 것 같음(전문가 A).

‘작업12’는 개선안(I)에서 제외, 개선안(II)에서 제외이었다. 이는 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없어서 제외된 것이다. 전문가 의견으로 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없으니, 향후 재해개요 등 통계자료에서 이를 보완하여 관리할 수 있도록 조치하고, 목재가공용 기계 작업은 위험성이 크므로 현행을 유지해야 한다는 의견이 있었다. 이를 반영하여 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다. 이에 향후 재해개요 등 통계자료 관리에서 이 작업에 대한 위험도를 파악할 수 있도록 분류체계를 재검토할 것을 아울러 제안한다.

- 재해개요, 통계에서 해당하는 것이 없으니, 제외라고 하기에는 목재산업은 전통적으로 위험함. 통계부분 그러니까 관리부분은 부분이고, 목재가공용 기계는 남겨둬야 함. 숙련자도 있지만, 일용직 근로자도 많이 작업에 투입됨. 이런 분들은 기계를 다루지 않더라도 작업에 들어갈 때 교육을 시켜야 함. 정확히 5대 이상이 이런 건 좀 아닌 것 같음(전문가 B).

‘작업13’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견

으로 5대와 같은 보유대수와 위험도 간에 유의미한 관계가 있다는 결과는 현재 찾을 수 없으므로 보유 대수로 제한하는 것은 의미가 없을 것으로 판단되므로, 1대 이상으로 문구를 조정하거나, 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없으니, 향후 재해개요 등 통계자료에서 이를 보완하여 관리할 수 있도록 조치하고, 현행을 유지한 후 통계적인 유의미한 관계를 파악한 이후에 조정하자는 의견이 있었다. 이를 반영하여 ‘운반용 등 하역기계를 1대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업’으로 문구를 수정하여 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

- 운반용 하역기계의 특별교육자료를 보면, 지게차, 구내운반차, 고소작업대, 화물자동차, 컨베이어 등이 있음, 그리고 차량계 하역운반기계 특별교육도 있음. 또한 건설분야에서는 화물자동차, 지게차, 고소작업차, 스킵로더로 특별교육도 하고 있음. 이렇듯 현장에 맞게 교육하면 되는 것임. 5대라는 조건이 대수하고 위험하다하는 것하고, 4대는 안 위험한가하는 생각이 듭. 대수하고 연관을 짓는 것은 아닌 것 같음. 현장에서 지게차 교육에 대한 목소리가 많다는 것은 알고 있음. 보수적으로 생각하면 위험하다면 대수와 상관없이 교육을 해야 한다고 생각함(전문가 A), (전문가 B).

‘작업14’는 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견으로 5대와 같은 보유대수와 위험도 간에 유의미한 관계가 있다는 결과는 현재 찾을 수 없으므로 보유 대수로 제한하는 것은 의미가 없을 것으로 판단되므로, 1대 이상으로 문구를 조정하거나, 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없으니, 향후 재해개요 등 통계자료에서 이를 보완하여 관리할 수 있도록 조치하고, 현행을 유지한 후 통계적인 유의미한 관계를 파악한 이후에 조정하자는 의견이 있었다. 이를 반영하여 ‘1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 1대 이상

보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업'으로 문구를 수정하여 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

- 여러 작업에 대수 제한이 있음. 획일적으로 5대일 것임. 3대와 4대는 안 위험한가? 라는 것에 누구도 답할 수 없을 거라 생각함. 몇 대부터가 위험하다고 딱 말할 수 없음. 위험도면 어떻게 나왔는지 근거가 있어야 됨. 대수와 관련된 작업은 통계를 잘 분석하고, 근거를 갖춰서 법규에 반영되어야 함. 우선은 대수와의 연관성이 나오기 전까지는 1대로 해야 하지 않나라고 생각함(전문가 E).

'작업15'는 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

'작업16'은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

'작업17'은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 본 연구에서는 75 볼트에 대한 객관적인 기준을 찾을 수 없었다. 전문가 의견으로 우선은 현행을 유지하고, 안전전압 기준 등 객관적인 자료에 의한 기준으로 재설정할 것을 검토하여야 한다는 의견이었다. 이에 본 연구에서는 일본의 노동안전위생법 제59조제3항에 따른 특별교육이 필요한 유해위험작업의 규정을 제안하고, 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

- 75볼트가 왜 설정되었는지 알 수 없음. 기술사에게도 물어보았지만 확실한 답이 못함. 인체저항이 5,000옴 정도 되어서 75볼트가 되지 않았을까 하고 추정해 봄. 현재 제가 갖고 있는 정보로는 딱 이거다라고 말

씀드릴 수 없음. 법규에 한번 규정이 되면 잘 못빼니, 신중해야 할 것으로 생각함(전문가 E).

‘작업18’은 개선안(I)에서 제외, 개선안(II)에서 제외이었다. 이는 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없어서 제외된 것이다. 콘크리트 파쇄작업은 위험성이 크므로 현행을 유지해야 한다는 의견이 있었다. 이를 고려하고, 이 작업에서는 콘크리트 구축물(구조물)의 파쇄작업에 사용되는 장치 중의 하나인 파쇄기에 대해 언급하고 있다. 아래의 ‘작업29’를 살펴보면 콘크리트 인공구조물(구축물)의 해체 또는 파괴작업이다. 콘크리트 구조물의 해체 또는 파괴작업에 쓰이는 장치는 파쇄기, 절단기 등이 있다. 즉, ‘작업29’가 포괄적인 작업을 규정한다고 할 수 있으므로 ‘작업18’은 ‘작업29’의 일부 내용으로 보아야 한다. 그러므로 ‘작업18’은 개선안(종합)에 <제외> 의견을 제시하였다.

- 산안법에서도 건축을 다른 것과 분리해서 다루고 있음. 그만큼 건축산업이 위험하다는 반증임. 이것은 건축물의 해체작업과도 연관성이 많음. 유지해야 함(전문가 G).

‘작업19’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

‘작업20’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

‘작업21’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에

〈유지〉 의견을 제시하였다.

‘작업22’는 개선안(I)에서 제외, 개선안(II)에서 제외이었다. 이는 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없어서 제외된 것이다. 전문가 의견으로 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없으니, 향후 재해개요 등 통계자료에서 이를 보완하여 관리할 수 있도록 조치하고, 암석의 굴착작업은 위험성이 크므로 현행을 유지해야 한다는 의견이 있었다. 현재 현장에서 사용되고 있는 특별교육 자료를 보면, 암석굴착 시 낙석이 발생하여 재해를 일으킬 수 있는 상황이 있다. 이에 법면 다짐 등 붕괴방호조치, 낙석방지조치, 출입금지 표시, 동시작업(암석 폭발작업 등) 금지 등 안전작업 조치가 필요하다고 강조하고 있다. 이에 개선안(종합)에 〈유지〉 의견을 제시하였다. 또한 향후 재해개요 등 통계자료 관리에서 이 작업에 대한 위험도를 파악할 수 있도록 분류체계를 재검토할 것을 아울러 제안한다.

- 암석 굴착 위험함. 그것도 2미터 이상이 되는 암석을 굴착하려면, 깨뜨리던지 해서 조각을 낸 이후에 굴착해야 함. 암석을 파쇄기 파쇄할 때 돌이 사방으로 튕다든지 하는 위험이 있음. 특히 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 암석이라면 암석이 표면에 나와있다고 봐야 함. 산비탈 정도에 암석이 노출되어 있는 상황이 고려될 수 있음. 비탈면 작업이니 더욱 더 위험함. 숫자 2미터가 절대적인 숫자인지는 모르겠지만, 이처럼 위험한 상황에서 암석굴착이면 매우 위험한 작업으로 봐야 함(전문가 G).

‘작업23’은 개선안(I)에서 제외, 개선안(II)에서 제외이었다. 이는 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없어서 제외된 것이다. 전문가 의견으로 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파

악할 수 없으니, 향후 재해개요 등 통계자료에서 이를 보완하여 관리할 수 있도록 조치하고, 인력으로 하는 작업은 위험성이 크므로 현행을 유지해야 한다는 의견이 있었다. 이를 반영하고, 개념을 명확하게 하여 ‘적재높이가 2미터 이상인 물건을 쌓거나 무너뜨리는 작업(하역기계로만 하는 작업은 제외한다)’으로 개선안(종합)에 〈유지〉 의견을 제시하였다. 이에 향후 재해개요 등 통계자료 관리에서 이 작업에 대한 위험도를 파악할 수 있도록 분류체계를 재검토할 것을 아울러 제안한다.

- ‘작업23’의 해석이 애매한 구석이 있음. 길이가 2미터 이상이 물건을 세우게 되면 어떻게 되냐는 질의가 있는 것으로 알고 있음. 쌓거나, 무너뜨리는 작업이라고 되어 있는데도 현장에서는 헛갈리는 것 같음. 그래서 의미가 명확히 해줄 필요가 있음(전문가 E).

‘작업24’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 〈유지〉 의견을 제시하였다.

‘작업25’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 〈유지〉 의견을 제시하였다.

‘작업26’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 〈유지〉 의견을 제시하였다.

‘작업27’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 〈유지〉 의견을 제시하였다.

‘작업28’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견

도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

‘작업29’는 개선안(I)에서 제외, 개선안(II)에서 제외이었다. 위에서 설명한 바와 같이 ‘작업29’가 ‘작업18’보다는 더 포괄적이므로 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

- ‘작업29’이 콘크리트 인공구조물의 해체 또는 파괴작업임. ‘작업18’은 콘크리트 파쇄기를 사용하여 하는 파쇄작업임. 높이도 같고, 해체 또는 파괴작업을 할 때 파쇄기를 사용함. 단지 도구를 명시한 것 이외는 차이를 못 느끼겠음. ‘작업29’와 ‘작업18’은 동일한 작업으로 둘 중에 하는 제외시켜도 될 것으로 보임(전문가 G).

‘작업 30’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

‘작업31’은 개선안(I)에서 제외, 개선안(II)에서 제외이었다. 이는 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없어서 제외된 것이다. 전문가 의견으로 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없으니, 향후 재해개요 등 통계자료에서 이를 보완하여 관리할 수 있도록 조치하고, 보일러 관련 작업은 위험성이 크므로 현행을 유지해야 한다는 의견이 있었다. 이를 반영하여 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다. 이에 향후 재해개요 등 통계자료 관리에서 이 작업에 대한 위험도를 파악할 수 있도록 분류체계를 재검토할 것을 아울러 제안한다.

- 보일러는 위험한 시설임. 보일러 관련 사고는 여러 건 발생하였음. 면적으로만 봐도 3.3이 1평이니, 3제곱미터는 약 1평이 안되고, 14제곱미터

는 4평이 조금 넘고, 30제곱미터는 9평이 조금 넘게 설정되어 있음. 넓은 면적임. 보일러 사이즈도 반지름이 75센티니까 직경은 1미터가 훨씬 넘고, 길이도 1미터30센티임. 이상의 것을 더 큼. 이런 보일러를 설치한다면 워낙 커서 위험함. 유지해야 한다고 생각함(전문가 A) (전문가 B).

‘작업32’는 개선안(I)에서 제외, 개선안(II)에서 제외이었다. 이는 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없어서 제외된 것이다. 전문가 의견으로 현재의 재해개요에서는 문구 조건에 해당하는 사고를 파악할 수 없으니, 향후 재해개요 등 통계자료에서 이를 보완하여 관리할 수 있도록 조치하고, 압력용기 관련 작업은 위험성이 크므로 현행을 유지해야 한다는 의견이 있었다. 이를 반영하여 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다. 이에 향후 재해개요 등 통계자료 관리에서 이 작업에 대한 위험도를 파악할 수 있도록 분류체계를 재검토할 것을 아울러 제안한다.

- 압력용기는 안전검사 대상임. 물론 기준치있고, 사용압력이 2킬로 미만인 압력용기는 제외임. 여기서 게이지압력이 1킬로이니 절대압력은 2킬로이고, 사고통계가 숫자 기준으로 되어 있다보니, 제외된 부분이 있는 것으로 생각됨, 압력용기는 안전검사 대상이고, 압력용기의 과압으로 파열, 블라스트 등이 발생하는 위험한 장치임. 제외하는 것은 맞지 않음(전문가 B), (전문가 C).

‘작업33’은 개선안(I)에서 제외, 개선안(II)에서 제외이었다. 이는 현재 사고건수가 없어서 제외된 것이다. 전문가 의견으로 현재 사고건수가 없어서 제외 되기는 하였으나 방사선 관련 작업은 위험성이 매우 크므로 현행을 유지해야 한다는 의견이 있었다. 안전보건규칙에 ‘제 7장 방사선에 의한 건강장해의 예방’이 있고, 일본의 특별교육이 필요한 유해위험작업에도 방사선 관련 규정

이 구체적으로 나타나 있다. 이를 반영하여 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

- 방사선 작업이야 당연히 위험한 작업임. 특히 일본에서 원전이 터지고 방사선이 누출되고, 방사선 오염수가 방류되고, 사회적으로 관심이 많음. 방사선 위험은 피폭사진으로 많이 보았고, 국민 의식 속에 위험하다고 완전히 인식되어 있음. 방사선 마크만 봐도 들어가고 싶지 않을 게 인식이 머리에 박혀 있다고 봐야 함. 이런 인식이라면 사고건수는 별로 없을 수 있다고 봐요. 사고건수가 없다고 방사선의 위험이 없는 건 아님. 방사선을 다루는 사람에게는 계속해서 교육이 필요함(전문가 F).

‘작업34’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

‘작업35’는 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

‘작업36’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었고, 로봇작업은 범위가 크므로 안전보건규정에 따른 산업용으로 로봇의 용도를 명확히 할 필요가 있다는 의견이었다. 그러므로 ‘산업용 로봇작업’으로 개선안(종합)에 <유지> 의견을 제시하였다.

- 로봇이 이제 산업현장에서 많이 사용되고 있음. 그러다 보니 원래 그 작업을 하던 근로자가 없어짐. 로봇이 이제 산업현장에서 많이 사용되어질 것은 누구나 예측하고 있는 것임. 회전반경을 갖고 이리 저리 움직이는

로봇의 경우는 사고가 많이 났음. 필요한 교육임. 앞으로 스마트산업시대에는 더욱 더 필요함. 여기서 산안법에서 로봇을 어느 범위까지 다루어야 하는 점은 생각해 봐야 함. 안전규칙에는 산업용 로봇으로 되어 있음. 이것과 용어를 맞춰야 함. 그냥 로봇이라고만 하면 연구실에서 연구하는 로봇도 포함시켜야 할지 좀 명확하지 않은 부분이 있음(전문가 B).

‘작업37’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 〈유지〉 의견을 제시하였다.

‘작업38’은 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었고, 화재에서 연소속도가 매우 빨라 폭발 사고를 일으킬 수 있으니 이를 명확히 할 필요가 있다는 의견이었다. 그러므로 ‘가연물이 있는 장소에서 하는 화재 및 폭발 위험이 있는 작업’으로 개선안(종합)에 〈유지〉 의견을 제시하였다.

- 가연물이 있는 장소에서 하는 화재위험 작업은 위험함. 화재라는 것이 연소속도에 따라 화재, 폭발로 구분할 수 있음. 단지 화재위험보다는 폭발까지 넣어서 폭발성물질까지 포괄할 필요가 있다고 생각함. 현재는 화재위험이니, 폭발성물질까지 포함해서 화재 및 폭발 위험으로 해야 맞는 것으로 보임(전문가 D).

‘작업39’는 개선안(I)에서 유지, 개선안(II)에서 유지이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 〈유지〉 의견을 제시하였다.

‘승강기 점검작업’은 개선안(I)에서 추가, 개선안(II)에서 추가이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었고, 여기에 보수작업을

추가할 필요가 있다는 의견이었다. 그러므로 ‘승강기 보수 및 점검작업’으로 개선안(종합)에 <추가> 의견을 제시하였다.

- 현재 우리사회는 도시로 집중되었고, 건축물의 용적률은 상승하여 30층 이상 고층건물이 들어서고 있음. 이러한 고층건물은 승강기 기술이 안전이 필수적임. 단, 살펴볼 것은 승강기협회가 있고, 협회에서 교육도 함. 이런 것을 알아보고 특별교육에 추가할지를 결정해야 한다고 봄. 우선 법의 취지로 볼 때, 사고가 많이 나면 법규에서 고려는 해봐야 한다고 생각함(전문가 A).

‘컨베이어 점검작업’은 개선안(I)에서 추가, 개선안(II)에서 추가이었다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었고, 무동력 컨베이어는 위험성이 낮으므로 이를 제외할 필요가 있다는 의견이었다. 그러므로 ‘컨베이어 점검작업(무동력장치는 제외한다)’으로 개선안(종합)에 <추가> 의견을 제시하였다.

- 컨베이어는 안전검사 대상임. 구체적인 기준이 있음. ‘작업13’하고 중복되는 느낌이 있음. 사고가 많이 나면 크레인처럼 떼어내서 관리하는 것도 나쁘지 않다고 생각함. 컨베이어도 현장에서 보면 동력과 무동력이 있음. 무동력은 위험성이 없음. 사람이 하는 것임. 동력 컨베이어가 문제임(전문가 G)

‘폐가스·집진, 폐기물 처리설비의 점검작업’은 개선안(I)에서 추가, 개선안(II)에서 추가이었다. 전문가 의견은 밀폐공간 작업과 중복될 수 있으므로 제외할 필요가 있다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 <제외> 의견을 제시하였다.

- 밀폐공간은 나머지는 다 막혀 있고, 한쪽 면이 뚫려 있으면 밀폐공간이 됨. 밀폐공간이 위험한 것은 질식사고가 발생하는 것임. 이런 것을 볼 때 폐가스·집진, 폐기물 처리설비의 점검작업은 밀폐공간 작업과 중복되는 것으로 판단됨(전문가 B).

‘화물운반트럭 운전작업’은 개선안(I)에서 추가, 개선안(II)에서 추가이었다. 전문가 의견은 ‘작업 13’과 중복될 수 있으므로 제외할 필요가 있다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 <제외> 의견을 제시하였다.

- 사고가 많으니 추가한다는 논리는 뭔가 약한 것 같음. 특별교육 작업을 살펴보면 ‘작업13’의 운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업에서 어느 곳은 차량계로 교육을 실시하고 있음. 추가하는 것은 생각해 보셔야 될 것 같음(전문가 A).

‘이륜차 운전작업’은 개선안(I)에서 추가, 개선안(II)에서 추가이었다. 전문가 의견은 현재 배달시장이 커져서 이에 따라 사고발생이 많아진 것으로 파악되며 이를 이륜차 운송작업으로 하고, 안전교육을 강화할 필요가 있다는 의견이었다. 그러므로 ‘이륜차 운송작업’으로 개선안(종합)에 <추가> 의견을 제시하였다.

- 이륜차 운전작업의 사고가 많이 난 것은 배달시장이 커지면서 이륜차 사고가 많이 발생한 것 같음. 이것이 특별교육이 될 수 있는지는 잘 살펴 봐야 될 것 같음. 고용형태가 어떻게 되어 있는지, 단순 플랫폼에 가입된 각각이 개인사업자인지, 아니면 업체에 소속된 종사자인지... 사고가 많이 발생하니 해결해야 할 문제임(전문가 G).

‘지붕의 설치·해체 작업’은 개선안(I)에서 추가, 개선안(II)에서 추가이었다

다. 전문가 의견도 이 작업은 특별교육에 적합하다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 <추가> 의견을 제시하였다.

- 외국에도 roofer라고 있음. 이런 것을 볼 때 현재도 사고가 많고, 외국 예도 있고 하면 특별교육에 추가해도 좋을 것 같음. 다만, 외국은 roofer라고 전문가가 있는데, 일용근로자가 단지 몇시간 교육을 받고 작업을 한다면, 실효성이 있을까 하는 의문은 생김. 우선은 추가하는데 공감함(전문가 A).

‘비계를 사용한 도장작업’는 개선안(I)에서 추가, 개선안(II)에서 추가이었다. 전문가 의견은 비계를 사용한 작업은 도장작업 이외에도 외벽을 많은 작업을 할 수 있으므로 이러한 작업을 포함해야 한다는 의견이었다. 그러므로 ‘비계를 사용한 건축물 외벽의 개축·보수 작업, 도장작업. 그리고 선박 내·외부의 도장작업, 전선이나 기계를 설치하는 작업’으로 개선안(종합)에 <추가> 의견을 제시하였다.

- 비계 관련 사고는 참 많음. 도장작업만의 문제는 아닌 것 같음. 비계를 사용하는 작업은 참 많음. 건축물 외벽의 개축이나 보수작업도 있을 수 있음, 그리고 건축물뿐만 아니라 선박에서도 내외부 도장작업도 하고, 전선이나 기계들도 설치함. 이런 작업들도 생각해 보셔야 함(전문가 G).

‘굴착기 운전작업’는 개선안(I)에서 추가, 개선안(II)에서 추가이었다. 전문가 의견은 굴착기 관련 사고사례가 많으니 비정형 작업인 운전작업뿐만 아니라 이를 포괄하여 특별교육에 포함시켜야 한다는 의견이었다. 그러나 굴착기 운전 작업은 ‘작업19’, ‘작업20’, ‘작업22’에서 굴착기가 사용하여 진행되는 작업이다. 특히 ‘작업19’는 굴착기의 지반 굴착 작업을 다루고 있어 별도로 ‘굴착기

운전작업'에 대한 추가 작업으로 지정하기에는 중복된 부분이 많은 것으로 판단된다. 이에 '굴착공사 및 굴착기 장비 사용 작업'으로 개선안(종합)에 <제외> 의견을 제시하였다.

- 안전규칙에 굴착기가 있음. 어떻게 보면 그만큼 위험한 장치이기도 한 것임. 아마도 사고는 비정형작업에서 많이 났을 거라고 생각됨. 굴착기에 와서 부딪히고, 찢기기도 함. 이런 비정형작업도 포함시켜서 할 수 있으면 좋을 것 같음(전문가 G).

'지게차 운전작업'은 개선안(I)에서 추가, 개선안(II)에서 추가이었다. 전문가 의견은 '작업 13'과 중복될 수 있으므로 제외할 필요가 있다는 의견이었다. 그러므로 개선안(종합)에 <제외> 의견을 제시하였다.

- 지게차 운전은 '작업13' 운반용 하역기계에서 다루니 중복된다고 보임. 5대라는 조건의 문제인지 어떤 것이 문제인지 더 살펴보야 함(전문가 A).

'고소작업'은 개선안(I)에서 추가, 개선안(II)에서 추가이었다. 전문가 의견은 고소작업은 사다리, 비계, 평평하거나 경사진 지붕, 가장자리 근처 또는 바닥이나 벽의 개구부 등에서 작업과 같이 매우 다양한 작업이 포함되므로 단순히 고소작업으로 분류하여 특별작업에 포함시키는 것은 불합리해 보인다는 의견이었다. 그러므로 이를 반영하여 개선안(종합)에 <제외> 의견을 제시하였다.

- 고소작업이라고 하면 너무 종류가 많음. 단지 원한다고 해서 특별교육에 넣을 수는 없다고 생각함. 고소작업은 사다리, 비계, 평평하거나 경사진

지붕, 가장자리 근처 또는 바닥이나 벽의 개구부 등에서 작업과 같이 매우 다양한 작업이 포함됨. 이러한 것은 특별교육이 아니라 다른 교육프로그램에서 커버해서 니즈를 맞춰야 한다고 생각함(전문가 A).

또한, 시행규칙 [별표 4]의 개선안(종합)는 개선안(Ⅱ)가 설문조사의 유의성 분석결과를 반영한 것을 채택하여 보수적인 안을 제안하였다. 그러므로 개선안(종합)도 ‘작업 2’, ‘작업 7’, ‘작업 11’, ‘작업 13’, ‘작업 32’, ‘작업 33’, ‘작업 36’, ‘작업 38’, ‘작업 39’의 교육시간을 설문조사에서 선호도가 가장 많은 4시간으로 작업 시간을 해당시켰다.

〈표 VI-27〉 시행규칙 [별표 4] 개정안(종합)

교육대상	교육시간	비고
1) 일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자: 별표 5 제1호라목(제39호는 제외한다)에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.	2시간 이상	
2) 일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자: 별표 5 제1호라목제39호에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.	8시간 이상	
작업2, 작업5, 작업7, 작업11, 작업19, 작업32, 작업33, 작업38	8시간 이상	- 설문조사 유의성 분석결과 반영 - 선호도가 높은 교육시간 반영
3) 일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자를 제외한 근로자: 별표 5 제1호라목에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.	가) 16시간 이상(최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3개월 이내에서 분할하여 실시 가능) 나) 단기간 작업 또는 간헐적 작업인 경우에는 2시간 이상	

그리고 추가작업에 대한 교육내용으로 첫째, ‘승강기 보수 및 점검작업’은 ① 승강기 주요 결함 및 원인, ② 승강기 사고사례, ③ 승강기 유지관리 및 일상점검 체크리스트, ④ 긴급사항 발생 시 조치요령이다. 둘째, ‘컨베이어 점검작업(무동력장치는 제외한다)’은 ① 컨베이어 정의 및 종류, ② 주요 컨베이어 별 위험요인 및 대책, ③ 컨베이어 작업 안전수칙, ④ 사고사례 및 예방대책이다. 셋째, ‘이륜차 운송작업(배달플랫폼을 매개로 한 운송작업만 해당한다)’은 ① 배달사고의 주요 원인(사고사례), ② 교통안전, ③ 직무스트레스와 예방과 관리, ④ 중량물 안전관리이다. 넷째, ‘지붕의 설치·해체 작업’은 ① 공사 시 안전을 위해 필요한 시설 및 장비, ② 자재취급 요령, ③ 기상조건 점검 및 전기감전 예방, ④ 긴급사항 발생 시 대피 계획 수립이다. 다섯째, ‘비계를 사용한 건축물 외벽의 개축·보수 작업, 도장작업(달비계만 한다)’은 ① 달비계 사고사례, ② 비계사용 안전규칙, ③ 달비계 작업용 섬유로프, 로프 보호용 받침대 설치, ④ 안전대 걸이용 구멍줄 설치 및 안전대 착용 요령이다. 여섯째, ‘굴착공사 및 굴착기 장비 사용 작업’은 ① 굴착기의 정의 및 종류, ② 굴착기에서 발생할 수 있는 위험요소, ③ 점검 및 관리 요령, ④ 사고사례 및 예방대책, ⑤ 굴착작업 중 안전관리 사항, ⑥ 굴착작업 후 안전관리 사항이다.

〈표 VI-28〉 시행규칙 [별표 5] 개정안 내용(추가작업)

작업	교육내용
승강기 보수 및 점검작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 승강기 주요 결함 및 원인 ○ 승강기 사고사례 ○ 승강기 유지관리 및 일상점검 체크리스트 ○ 긴급사항 발생 시 조치요령
지붕의 설치·해체 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공사 시 안전을 위해 필요한 시설 및 장비 ○ 자재취급 요령 ○ 기상조건 점검 및 전기감전 예방 ○ 긴급사항 발생 시 대피 계획 수립

작업	교육내용
비계를 사용한 건축물 외벽의 개축·보수 작업, 도장작업(달비계만 한다)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 달비계 사고사례 ○ 비계사용 안전규칙 ○ 달비계 작업용 섬유로프, 로프 보호용 받침대 설치 ○ 안전대 걸이용 구명줄 설치 및 안전대 착용 요령

3. 규제영향분석

본 연구의 규제영향분석은 특별교육의 개선방안에 대한 작업의 ‘삭제’ 또는 ‘추가’되는 것에 관한 정책 규제를 대상으로 하여 규제영향분석을 수행하였다.

1) 규제영향분석서

「산업안전보건법 시행령」 제16조제1항 [별표 3]의 개정으로 규제 대안의 효과를 미리 분석하여 정책결정자들에게 제공하기 위해 규제영향분석을 수행할 필요가 있다. 규제영향분석서는 규제 사무명, 규제 조문, 유형, 추진배경 및 정부개입의 필요성, 규제목표, 규제내용, 피 규제 집단 및 이해관계자를 바탕으로 규제의 필요성을 제시한다. 다음으로, 규제의 비용·편익분석을 수행하고 기술·증기·경쟁 영향평가를 수행하여 규제의 적정성을 검토한다. 특히, 비용·편익분석은 피 규제자의 직접적인 영향으로 법규 개정으로 인해 이해관계자들의 영향을 살펴보는 과정이다. 비용·편익 분석은 규제에 의한 비용소모와 편익 획득에 대해 발생시점에 따라 할인율을 고려하여 계산한다. 특별교육 개선 방안과 관련한 규제에 대해 전체적인 내용이 요약된 규제영향분석서는 <표 VI-29>과 같이 확인할 수 있다.

〈표 VI-29〉 규제영향분석서

항목		내용			
기본 정보	① 규제 사무명	특별교육 제도			
	② 규제조문	「산업안전보건법 시행규칙」 [별표 4](교육시간), [별표 5](교육내용)			
	③ 위임법령	「산업안전보건법」			
	④ 유형	강화			
	⑤ 입법예고	해당사항 없음			
규 제 의 필요성	⑥ 추진배경 및 정부개입의 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현행 규제내용 및 추진 배경 - 현재 「산업안전보건법」에는 유해하거나 위험한 작업을 하는 근로자의 산업재해 예방을 위해 전문지식과 기능을 교육하기 위한 특별교육 제도가 마련 - 그러나 1990년에 법규(동법 시행규칙)에 도입된 총39개 작업 이후 별 다른 분석 없이 현재(2023년)까지 적용되고 있음 - 특별교육 대상 작업 중에서 기준이 기계의 수와 연관되어 있는 등 위험성과 무관한 것이 있고, 대상 작업이 무엇인지 명확하지 않으며, 위험한 작업을 여러 개를 동시에 하는 경우 교육시간이 과도하게 산정되는 등 제도상의 미비한 점이 있음 			
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 개정 및 정부개입의 필요성 - 특별교육이 안전사고를 예방하기 위한 실질적인 교육이 되기 위해서는 현행 제도를 진단하여 산업재해 발생 가능성이 크고 전문성이 필요한 작업을 특별교육 대상으로 재분류하고, - 작업별로 적절한 교육시간을 산정하는 등의 제도개선이 필요함 - 「산업안전보건법 시행규칙」으로 제정되어 있는 바, 정부가 직접 규제를 개정해야 할 필요가 있음 			
	⑦ 규제내용	「산업안전보건법 시행규칙」 [별표 4](교육시간), [별표 5](교육내용) 규제함			
	⑧ 피 규제집단 및 이해관계자	「산업안전보건법 시행규칙」 [별표 4](교육시간), [별표 5](교육내용) 의 작업 종사자 및 사업주			
⑨ 도입목표 및 기대효과	유해하거나 위험한 작업 재분류를 통하여 산업재해자 수 감소				
규 제 의 적정성	⑩ 비용·편익분석 (단위: 천원, 5년)	구분	비용	편익	순비용
		피 규제자	51,737,273	1,193,771,289	-1,141,974,017
	⑪ 영향평가여부	기술영향평가 해당없음	중기영향평가 해당없음	경쟁영향평가 해당없음	

항목		내용
기타	⑫ 일몰설정여부	5년
	⑬ 우선허용·사후 규제 적용여 부	해당사항 없음
	⑭ 비용관리제	국민의 생명·안전 등의 확보를 위한 규제 강화로 적용 제외

2) 규제 추진 배경 및 정부 개입 필요성

산업재해가 지속적으로 발생함에 따라, 현행의 39개 작업별 특별교육의 위험도 추정 및 적정성을 검토한다. 이에 현재 특별교육의 작업에 대해 중대재해조사개요를 분석하여 위험도와 적정성을 검토하여 위험성 및 시의성 등을 검토하여 유지, 제외하는 작업을 선별한다. 또한 위험성이 큰 작업을 추가하여 산업재해를 감소하는데, 필요한 특별교육을 실시하는 작업을 선정하고자 하였다. 이에 따라 정부가 개입하여, 위험도와 시의성을 고려하여 특별교육이 필요한 작업을 법규에 의무화하여 중대재해를 미연에 방지하고 예방하기 위해 규제해야 한다.

3) 대안 비교 및 선택

(1) 이해관계자 의견수렴

개정안에 대한 의견수렴 과정에서 본 연구는 5년간의 재해조사 결과를 바탕으로 사망과 부상자에 대한 위험도를 추정하였고, 현재 사업장의 안전관리를 위탁받아 안전관리를 시행하고 있는 안전관리전문기관 등의 의견을 수렴하였다. 이들은 제외, 추가되는 작업 등에 대해서 다양한 의견을 내놓았으며, 이를 반영하여 최종 개선안을 도출하였다. 더욱이 특별교육이 산업재해를 예방하기 위해 현행 총 39개 작업에 대해 세밀한 검토 및 추가 작업을 포함하여 제시된

개선방안을 <표 V-9>와 같이 제시하면서 이해관계자 의견을 수렴하였다.

(2) 대안의 선택

현재 규제 대안은 법령 검토와 국내외 조사, 재해개요 분석, 설문조사·분석에 근거하여, 39개 특별교육 작업의 위험도와 적정성을 검토하고 위험도와 적정성에 따라 특별교육 대상 작업을 재분류하였다. 그리고 이외에 5년간의 재해개요 분석을 통해 위험도를 평가하여 특별교육 대상 신규 작업을 선별하였고, 이를 전문가 검토를 받아 단일 대안으로 <표 V-10>과 같이 선택하였다.

<표 VI-30> 규제대안의 내용

대안	내용	
규제대안	대안명	특별교육 작업별 위험도 추정 및 시의성 검토에 따른 특별교육 재분류
	내용	현행 시행규칙 [별표 4], [별표 5]의 특별교육에 관한 작업별 위험도 추정 및 적정성 검토를 통한 재분류와 재해개요 분석을 통한 추가 특별교육 작업 선정

이처럼 규제대안 이외에 유해하거나 위험한 작업에 대한 사업주의 안전보건 특별교육으로 사업장의 산재예방에 더 효과적인 대체 수단은 없다.

4) 규제의 적정성

(1) 목적과 수단 간 비례적 타당성

「산업안전보건법」 제29조는 ‘근로자에 대한 안전보건교육’ 규정으로 1항에서 사업주는 소속 근로자에게 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 정기적으로 안전보건교육을 하여야 한다. 특히, 3항에서는 사업주는 근로자를 유해하거나 위험한 작업에 채용하거나 그 작업으로 작업내용을 변경할 때에는 제2항에 따른 안전보건교육 외에 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 유해하거

나 위험한 작업에 필요한 안전보건교육을 추가로 하여야 한다. 이에 「산업안전보건법 시행규칙」 제26조는 안전보건교육에 관한 ‘교육시간과 교육내용’의 규정으로 1항에서 사업주가 유해하거나 위험한 작업에 필요한 특별교육을 실시한 때에는 해당 근로자에 대하여 ‘채용 시 교육’ 및 ‘작업내용 변경 시 교육’을 실시한 것으로 본다.

그러므로 유해하거나 위험한 작업은 특별교육을 실시하여야 한다. 이에 현재 39개 특별교육 대상 작업의 위험도와 적정성을 검토하고, 이외의 작업에 대해서 위험도가 높은 작업은 신규로 특별교육 대상 작업으로 선정하여 특별교육을 실시하는 것은 산업재해를 예방하고자 하는 법의 취지에 부합한다고 할 수 있다.

(2) 해외 및 유사 입법사례

해외의 사례로 일본의 사례를 들 수 있다. 일본의 경우는 산업안전보건교육에 관한 사항으로 노동기준법(1947년 제정), 노동안전위생법(1972년 제정), 작업환경측정법(1972년 제정) 등에서 구체적으로 규정하고 있다. 특히, 유해 위험업무에 종사하는 근로자에 대한 특별교육(노동안전위생법 제59조 제3항, 노동안전위생규칙 제36조 내지 제39조)이 있다.

5) 비용편익 분석

비용편익은 2022년을 기준으로 분석대상기간은 5년, 할인율은 규제영향분석 가이드라인에 따라 4.5%로 가정하여, 비용과 편익을 산출하였다.

〈표 VI-31〉 비용편익 기본정보

가격기준연도	현재가치 기준연도	분석대상기간(년)	할인율(%)
2022	2022	5	4.5

(1) 규제의 비용분석

특별교육의 비용을 분석하기 위해서, 비용 항목을 교육비용만을 해당시켰다. 이는 특별교육 관련 작업을 하기 위해서 특별교육을 받아야 할 수 있으므로 이것은 이미 임금에 포함되어 있는 것으로 보아야 한다. 그러므로 근로손실비용은 고려하지 않는 것이 타당하다.

특별교육 관련 교육 비용을 조사해 본 결과, 특별교육 인터넷 교육은 4시간에 20,000원이었고, 특별교육에 대한 집체교육은 비용이 공개되어 있지 않아서 직무보수교육이 24시간에 261,000원임을 해당시켰다.

현행 총 39개 작업에 대한 전체 추정근로자수를 합병호 외(2022)가 4,841,584~8,933,722명으로 추정하였다. 본 연구에서 현행 작업에서 제외되는 작업은 '작업18'로 이는 '작업29'와 중복되어 제외되는 것으로 실제로 이 작업에 종사하는 근로자가 제외되는 것이 아니다. 그러므로 현행보다 규제의 비용이 크게 증가하는 것은 추가된 '승강기 보수 및 점검작업', '지붕의 설치·해체 작업', '비계를 사용한 건축물 외벽의 개축·보수 작업, 도장작업(달비계만 해당한다.)'이다.

먼저, 공단 제공 자료를 살펴보면, 프레스 5대 미만의 사업장의 프레스 대수는 총 19,935대, 건조기는 총 13,819대, 목재가공기계는 13,775대, 지게차, 고소작업대가 총 82,333대이었다.

교육대상 인원은 첫째, 프레스 작업은 19,935대에 각 인원 1명씩을 해당시켰다. 둘째, 건조기 작업도 13,819대에 각 인원 1명씩을 해당시켰다. 셋째, 목재가공기계 작업도 13,775대에 각 인원 1명씩을 해당시켰다. 넷째, 운반용

등 하역기계 작업은 지게차, 고소작업대 82,333대에 각 인원 1명씩을 해당시켰다. 다섯째, ‘승강기 보수 및 점검작업’은 12,000명¹⁾으로 추정하였다. 여섯째, ‘지붕의 설치·해체 작업’은 2022년에 해체 및 대수선 신청건수인 3층 이하 645건, 5층 이하는 478건²⁾에 각 인원 1명씩 해당시켜서 1,123명으로 추정하였다. 일곱째, ‘비계를 사용한 건축물 외벽의 개축·보수 작업, 도장작업(달비계만 해당한다.)’은 2000년 준공, 개축 및 노후건축물 통계인 7,615건에 2명씩을 해당시켜 15,230명으로 추정하였다. 비용분석은 위의 추정된 인원수에 집체교육의 교육비로 산정하였다.

〈표 VI-32〉 규제의 비용분석

작업	추정인원 (명)	교육비 (천원)	발생비용 (천원)
프레스 작업	19,935	261	5,206,035
건조기 작업	13,819	261	3,606,759
목재가공기계 작업	13,775	261	3,595,275
운반용 하역작업 (지게차 및 고소작업대)	82,333	261	21,488,913
승강기 보수 및 점검작업	12,000	261	3,123,000
지붕의 설치·해체 작업	1,123	261	293,103
비계를 사용한 건축물 외벽의 개축·보수 작업, 도장작업(달비계만 해당한다.)	15,230	261	3,975,030
총계	158,215		41,288,115

이에 프레스 작업은 5,206,035천원, 건조기 작업은 3,606,759천원, 목재가공기계 작업은 3,595,275천원, 운반용 하역작업은 21,488,913천원, ‘승강기 보수 및 점검작업’은 3,123,000천원, ‘지붕의 설치·해체 작업’은 293,103천원, ‘비계를 사용한 건축물 외벽의 개축·보수 작업, 도장작업(달비계만 해당한다.)’은 3,975,030천원으로 추산되었어, 총 41,288,115천원의 비용이 발생하는 것으로 분석되었다.

1) 대한경제, ‘승가기 업계 극심한 인력난... 안전 '비상등'’, 2021.04.06. <https://www.dnews.co.kr/uhtml/view.jsp?idxno=202103311327463230987>
 2) 국토교통부, 건축물 생애이력 관리시스템, ‘2020~2023(최신까지) 년도별 전국(시군구) 건축물 해체(허가,신고) 및 대수선(허가,신고) 신청 건수’, 2023.06.22.

(2) 규제의 편익분석

특별교육을 실시하여 발생하는 편익을 계량화하기는 어려우나, 산업재해를 감소시키고, 사고로부터 인적자원을 보호하여 발생하는 편익은 국가적으로 매우 크다고 할 수 있다. 이러한 특별교육의 편익을 분석하기 위하여 산업재해발생 감소로 인한 편익을 추산하였다. 이때 사망재해를 중심으로 실시하였고, 이는 특별교육이 중대산업재해로 이어질 수 있는 산업안전사고를 예방하기 위한 최선의 방법으로 기대되기 때문이다.

1인당 사망재해로 인해 지급되는 비용을 2022년 근로복지공단의 통계연보로 살펴보면, 여러 지급액의 종류 중에서 사망사고와 관련된 항목은 유족보상일시금, 장례비를 들 수 있다. 이들 항목의 2022년 1인당 평균 지급액은 유족보상일시금이 123,612천원, 장례비가 14,325천원이었다. 그러므로 1인당 총지급액은 137,938천원이었다. 이에 1인당 경제적 경제적 손실은 689,690천원³⁾으로 추정된다.

사망자수 추정은 첫째, 4장에서 프레스 작업은 사망자 6명, 둘째, 건조기 작업은 사망자 5명, 셋째, 목재가공기계 작업은 사망자 1명, 넷째, 운반용 등 하역기계 작업은 사망자 41명, 다섯째, 4장, 1절의 추가 특별교육 작업 선정에서 ‘승강기 보수 및 점검작업’은 사망자 10명, 여섯째, ‘지붕의 설치·해체 작업’은 사망자 66명, 일곱째, ‘비계를 사용한 건축물 외벽의 개축·보수 작업, 도장작업(달비계만 해당한다.)’은 사망자 47명으로 하였다. 그러므로 특별교육의 효과로 총 176명의 사망재해를 감소하는 것을 편익으로 추산하였다.

편익 발생 시점은 법규가 현재 시점에 가장 빠르게 적용될 수 있는 2024년으로 하여, 5년간 편익의 현재가치를 추산하였다. 2024년에 특별교육으로 사망자 총 176명이 감소하면 이에 해당하는 1인당 사망 보험금이 감소액으로 추정하면 121,385,440천원의 편익이 발생한다. 이후 5년간 매년 4.5%의 할

3) (사망재해자 1인당 지급액 137,938,198원 × 5, 근로복지공단에서 사용하고 있는 하인리히 방식을 사용함, 직접비 1 : 간접비 4)

인율을 적용하면 5년 동안 총 편익은 554,706,999천원으로 추산되었다.

〈표 VI-33〉 규제의 편익분석

편익 항목		내용	현재가치(천원)
연간 사망자수 감소(명)		176	
1인 당 사망 보험금 (유족보상일시금, 장례비) (천원)		689,690	
할인율		4.5%	
편익발생년도 (천원)	2024	121,385,440	121,385,440
	2025	121,385,440	115,923,095
	2026	121,385,440	110,706,556
	2027	121,385,440	105,724,761
	2028	121,385,440	100,967,147
총 편익(천원)			554,706,999

※ 사자오입으로 합산은 다소 다를 수 있음

(3) 비용편익 결과

결과적으로 〈표 V-19〉와 같이 규제의 비용은 5년 동안 33,775,988천원, 편익은 5년 동안 387,664,550천원으로 순비용은 353,888,562천원이 산정되었다. 그리고 매년 비용편익비는 11.5배에 산출되었다. 또한, 비계량적으로도 추가된 특별교육과 시의성과 위험도, 적적성을 반영한 개정안(종합)은 유해하거나 위험한 작업에 대한 적절한 교육효과로 산업재해율을 감소시키는 등 사회에 파급되는 영향력이 큰 개정안이라 예상된다.

〈표 VI-34〉 비용편익분석 결과

구분	년도				
	2024	2025	2026	2027	2028
비용					
직접비(천원)	41,294,115	39,435,880	37,661,265	35,966,508	34,348,015
편익					
직접편익(천원)	24,277,088	23,184,619	22,141,311	21,144,952	20,193,429
경제적손실(천원)	97,108,352	92,738,476	88,565,245	84,579,809	80,773,717
비용편익(편익/비용)	2.9배	2.9배	2.9배	2.9배	2.9배

6) 규제의 실효성

(1) 규제의 순응도

현재 특별교육 개정안에 따라 발생하는 비용이 증가함으로써, 피 규제자로서는 재정적 부담이 될 수 있다. 그러나 피 규제자인 사업주는 특별교육 추가 작업으로 현장의 산업재해 감소효과가 있을 것으로 판단되므로 특별교육의 효용성을 강조하는데 무리가 없을 것이라 판단된다.

(2) 규제의 집행 가능성

규제의 집행 가능성으로는 현재 특별교육은 사업주가 실시해야 하는 규정으로 고용노동부 산하 한국산업안전보건공단에 위임하여 추진이 가능한 일반적인 업무이다. 사업장 지도·감독은 고용노동부 지방고용노동관서에서 지속적으로 추진하고 있는 업무이며, 현재 한국산업안전보건공단에서 위험성평가 교육을 소규모 사업장을 대상으로 실시하고 있다. 현행 위험성평가를 중심으로 한 자율규제 안전체계 구축을 확산하려 하는 고용노동부의 정책적인 기조에 맞춰 사업주 교육에서 유해하거나 위험한 작업을 발굴하여 특별교육으로 미연에 예방하는 것은 이러한 맥락과도 일치한 것으로 판단된다. 그러므로 규제의 집행은 아무런 문제가 없을 것으로 생각된다.

VII. 결론



VII. 결론

본 연구는 산업재해 중에서 사망재해와 사고재해를 분석하고, 설문조사를 실시하여 현재 「산업안전보건법」에서 유해하거나 위험한 작업에 대해 규정하고 있는 특별교육 대상 작업에 대한 제도 개선안을 체계적으로 마련하였다. 이에 본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫 번째, 학술지 조사와 연구보고서를 조사·분석한 결과는 다음과 같다.

1. 학술지는 총 14편을 분석하였고, 연구대상은 ‘건설 관련 작업’이 대다수였고, 연구주제는 ‘사고와 관련한 원인분석’이 주요한 연구주제였다. 그러므로 건설안전과 사고의 원인분석이 학계의 주요 관심분야임을 확인할 수 있었다. 연구보고서는 한국산업안전보건연구원의 총 3건의 보고서가 발간되었고, 특히 조흥학(2015)의 연구가 ‘특별교육’ 작업에 관해서 사망자수가 적은 작업, 사망자수가 많은 작업, 또한 대수에 대한 제한이 없도록 하는 것이 바람직한 작업으로 분류하여 고찰하였다. 그리고 함병호 외(2022)는 현행 39개 작업에 대한 전체 추정근로자수를 4,841,584~8,933,722명으로 추정하였다.
2. 특별교육 관련 작업에 관한 연구는 매우 미진한 것을 알 수 있었다. 이에 향후 특별교육 관련 작업에 관한 연구가 체계적으로 이루어져야 할 것으로 판단된다. 그리고 4차 산업혁명으로 급속히 발달하고 있는 다양한 산업기술로 인해 변화해 가는 산업현장의 작업에 대해서도 심도 있는 연구가 이루어져야 할 것으로 생각한다.

두 번째, 사망자 재해개요를 원인작업과 기인물로 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 원인작업은 총 164개의 작업이었고, 사망자를 사분위수로 고찰하면

2/4분위에 해당하는 전체 사망자의 50%에 해당하는 것은 16개 작업이었다.

2. 기인물은 총 337개였고, 사망자를 사분위수로 고찰하면 2/4분위에 해당하는 전체 사망자의 50%에 해당하는 것은 23개 기인물이었다.
3. 이에 본 연구는 16개 원인작업과 23개 기인물을 중점 관리대상으로 제안하였다.

세 번째, 특별교육 작업별 위험도는 재해개요를 사망자 재해인 사망재해개요와 사고자(180일 이상) 재해인 사고재해개요를 종합 평가하였다. 이때, KOSHA GUIDE 리스크 분석 방법에 관한 지침을 준용하여 적용하였다. 특히, 발생가능성(likelihood) 수준을 본 연구의 분석기간이 5년임을 감안하여 발생수준을 차등화하였다. 그리고 위험도 등급 구분은 총 5개 등급으로 구분하였고, 등급은 사망 재해건수와 사고 재해건수를 비교하여 결정하였다.

1. 위험도 1등급 작업은 ‘작업4’, ‘작업16’, ‘작업17’, ‘작업24’, ‘작업27’, ‘작업34’, ‘작업36’, ‘작업38’으로 총 8개 작업이었다.
2. 위험도 2등급 작업은 ‘작업2’, ‘작업6’, ‘작업9’, ‘작업10’, ‘작업11’, ‘작업12’, ‘작업13’, ‘작업14’, ‘작업15’, ‘작업18’, ‘작업23’, ‘작업25’, ‘작업26’, ‘작업29’, ‘작업30’, ‘작업31’, ‘작업32’로 총 17개 작업이었다.
3. 위험도 3등급 작업은 ‘작업3’, ‘작업19’으로 총 2개 작업이었다.
4. 위험도 4등급 작업은 ‘작업5’, ‘작업7’, ‘작업8’, ‘작업20’, ‘작업21’, ‘작업37’, ‘작업39’로 총 7개 작업이었다.
5. 위험도 5등급 작업은 ‘작업1’, ‘작업22’, ‘작업28’, ‘작업33’, ‘작업35’으로 총 5개 작업이었다.

네 번째, 설문조사는 특별교육에 대한 교육필요성, 작업위험도, 내용만족

도, 시간만족도, 특별교육 방법, 위험성평가를 통해 위험하다고 생각하는 작업, 효과적이라고 생각하는 교육시간, 특별교육 작업별 유의성 검정을 실시한 결과는 다음과 같다.

1. 특별교육은 업체에서 복수의 특별교육이 이루어지고 있었고, 업체당 평균 5.7개의 특별교육이 이루어지고 있었다.
2. 전반적인 특별교육에 대한 인식에서 특별교육이 재해예방에 도움이 되고 이를 적극적으로 실시하려고 노력하는 인식이 높았고, 특별교육의 내용에 대해서는 적정한 것으로 인식하고 있었으나, 상대적으로 시간에 대해서는 인식도가 떨어진 것을 확인할 수 있었다.
3. 사업장에서 가장 위험한 작업으로 인식하고 있는 작업을 조사한 결과, 지게차 작업이 가장 많았고, 그다음으로 밀폐공간 작업, 크레인 작업, 용접작업, 고소작업, 프레스 작업, 로봇작업, 유해물질 취급작업, 화학물질 취급 및 제조 작업, 전기작업 등이었다.
4. 사업장에서 효과적이라고 생각하는 교육시간은 '8시간'이 가장 많았고, 그다음으로 '4시간', '2시간', '1시간', '16시간', '6시간', '3시간', '30분', '12시간', '10시간' '2~4시간' 등이었다.
5. 사업장에서 추가 되었으면 하는 교육을 조사한 결과, 고소작업이 가장 많았고, 그다음으로 지게차 작업, 근골격계 관련 작업, 비정형작업, 화물차량 취급작업, 화학물질 취급작업, 줄걸이 작업 등이었다. 조사결과는 특별교육이 필요한 추가작업에 반영하였다.
6. 39개 특별교육의 형태는 '자체', '위탁', '외부', '자체/외부/위탁' 등으로 매우 다양하였으며, 주로 '자체' 교육을 진행하고 있었다. 업체의 안전교육장 설치 유무를 살펴본 결과, 안전교육장이 있는 업체가 다소 많았지만, 없는 업체와 차이는 크게 나지 않았다. 특별교육이 이루어지는 장소로 '안전교육장', '회의실' '현장식당', '현장사무실', '강당'이 이용되었고, 주요한 장소는 '회의실', '안전교육장'이었고, 또한 2

곳 이상의 장소에서도 특별교육이 이루어지고 있었다.

7. 현행 특별교육의 적절성은 교육필요성 평가에서 최대값 4.17, 최소값 3.43, 평균 3.77이었고, 작업위험도 평가에서 최대값 4.07, 최소값 3.23, 평균 3.66이었다. 그러므로 최대값, 최소값, 평균값이 3.0 이상으로 나타나 적절한 것으로 평가하였다.
8. 현행 39개 특별교육의 교육방법은 다양화할 필요가 있다. 설문조사에서도 ‘시청각 교육’, ‘실습·연습 교육’, ‘재해사례발표’ 등 다양한 교육방법을 선호하였다. 그러므로 현행도 실시하고 있는 원격교육을 포함하여 교육방법을 다양화하고, 교육내용에 따라 특별교육 대상 작업이 안전하게 이루어질 수 있도록 교육생에게 체화시킬 필요가 있으므로 ‘실습·연습 교육’이 제대로 이루어질 수 있도록 교육내용 검토뿐만 아니라 교육장소 등 제반 여건에 대한 검토도 이루어질 필요가 있었다.

다섯 번째, 본 연구에서는 설문조사의 유의성 검정으로 현행 39개 특별교육의 교육내용, 교육시간에 대해서 유지, 개선필요 작업을 분류하여 제시하였다.

1. 현행 39개 특별교육의 교육내용적인 측면에서 현행 유지, 개선 필요는 다음과 같다.
 - ① 현행 유지 : ‘작업1’, ‘작업3’, ‘작업4’, ‘작업5’, ‘작업6’, ‘작업7’, ‘작업8’, ‘작업9’, ‘작업10’, ‘작업12’, ‘작업14’, ‘작업15’, ‘작업16’, ‘작업17’, ‘작업18’, ‘작업19’, ‘작업20’, ‘작업21’, ‘작업22’, ‘작업23’, ‘작업24’, ‘작업25’, ‘작업26’, ‘작업27’, ‘작업28’, ‘작업29’, ‘작업30’, ‘작업31’, ‘작업33’, ‘작업34’, ‘작업35’, ‘작업37’, ‘작업38’이다.
 - ② 개선 필요 : ‘작업2’, ‘작업11’, ‘작업13’, ‘작업32’, ‘작업36’, ‘작업39’이다.
 - ③ 이와 같이 본 연구에서는 교육내용에 대해서 현행 유지, 개선 필요를 통계적으로 살펴볼 수 있었다. 향후 세부적으로 전면적 개선이

필요한가, 부분적 보완이 필요한가, 새로운 내용을 개발할 필요성이 있는지에 대해서도 검토가 필요할 것으로 판단된다.

2. 현행 39개 특별교육의 교육시간적인 측면에서 현행 유지, 개선 필요는 다음과 같다.

- ① 현행 유지 : ‘작업1’, ‘작업3’, ‘작업4’, ‘작업6’, ‘작업8’, ‘작업9’, ‘작업10’, ‘작업12’, ‘작업13’, ‘작업14’, ‘작업15’, ‘작업16’, ‘작업17’, ‘작업18’, ‘작업20’, ‘작업21’, ‘작업22’, ‘작업23’, ‘작업24’, ‘작업25’, ‘작업26’, ‘작업27’, ‘작업28’, ‘작업29’, ‘작업30’, ‘작업31’, ‘작업34’, ‘작업35’, ‘작업36’, ‘작업37’, ‘작업38’, ‘작업39’이다.
- ② 개선 필요 : ‘작업2’, ‘작업5’, ‘작업7’, ‘작업11’, ‘작업19’, ‘작업32’, ‘작업33’, ‘작업38’이다.
- ③ 이와 같이 본 연구에서는 교육시간에 대해서 현행 유지, 개선 필요를 통계적으로 살펴볼 수 있었다. 향후 세부적으로 작업에 따라 교육시간을 늘릴 것인가, 줄일 것인가, 또는 다른 교육과 중복된 내용에 대해서는 시간조정을 할 수 있는지에 대해서도 검토가 필요할 것으로 판단된다.

여섯 번째, 본 연구에서는 분석결과를 바탕으로 개선안을 2종류 개발하고, 이를 전문가 의견을 수렴하여 개선안 종합을 도출하였다. 개선안 종합에 도출된 결과는 다음과 같다.

1. 현행 39가지 특별교육 대상 작업 중에서, 현행 유지, 문구수정, 함침, 제외, 추가는 다음과 같다.

- ① 유지 : ‘작업2’, ‘작업4’, ‘작업5’, ‘작업8’, ‘작업9’, ‘작업10’, ‘작업12’, ‘작업15’, ‘작업16’, ‘작업19’, ‘작업20’, ‘작업21’, ‘작업22’, ‘작업24’, ‘작업25’, ‘작업26’, ‘작업27’, ‘작업28’, ‘작업29’, ‘작업30’, ‘작업31’, ‘작업32’, ‘작업33’, ‘작업34’, ‘작업35’, ‘작업37’,

‘작업39’이다.

- ② 문구수정 : ‘작업1’, ‘작업3’, ‘작업6’, ‘작업11’, ‘작업13’, ‘작업14’, ‘작업17’, ‘작업23’, ‘작업36’, ‘작업38’이다.
- ③ 합침 : ‘작업7’이다.
- ④ 제외 : ‘작업18’이다.
- ⑤ 추가 : ‘승강기 보수 및 점검작업’, ‘지붕의 설치·해체 작업’, ‘비계를 사용한 건축물 외벽의 개축·보수 작업, 도장작업(달비계만 해당한다.)’이다.

일곱 번째, 규제영향분석에서 ① 규제영향분석서, ② 규제 추진 배경 및 정부 개입 필요성, ③ 대안 비교 및 선택, ④ 규제의 적정성, ⑤ 비용편익 분석, ⑥ 규제의 실효성을 검토하였다.

1. 비용편익 분석결과, 편익(경제적 손실)이 최초년도에 121,385,440천원, 비용이 41,288,115천원으로 추산되었고, 4.5% 할인율을 적용하여 5년간의 비용과 편익을 산출하였다.

〈표 Ⅶ-1〉 산업안전보건법 시행규칙 [별표 5] 신·구 대조표

시행전		시행후	
작업명	교육내용	작업명	교육내용
1. 고압실 내 작업(잠함공법 이나 그 밖의 압기공법 으로 대기압을 넘는 기 압인 작업실 또는 수갱 내부에서 하는 작업만 해당한다)		1. 잠함공법이나 그 밖의 압 기공법으로 대기압을 넘 는 기압인 작업실 또는 수갱 내부에서 하는 작 업	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 용접 흠, 분진 및 유해광선 등의 유해성에 관한 사항 ○ 가스용접기, 압력조정기, 호스 및 취관두 (불꽃이 나오는 용접기의 앞부분) 등의 기기점검에 관한 사항 ○ 작업방법·순서 및 응급처치에 관한 사항 ○ 안전기 및 보호구 취급에 관한 사항 ○ 화재예방 및 초기대응에 관한사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항 		<ul style="list-style-type: none"> ○ 아세틸렌 발생기(실) 안전보건규칙 규정 ○ 용접 흠, 분진 및 유해광선 등의 유해성에 관한 사항 ○ 가스용접기, 압력조정기, 호스 및 취관두 (불꽃이 나오는 용접기의 앞부분) 등의 기기점검에 관한 사항 ○ 작업방법·순서 및 응급처치에 관한 사항 ○ 안전기 및 보호구 취급에 관한 사항 ○ 화재예방 및 초기대응에 관한사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항

시행전		시행후	
작업명	교육내용	작업명	교육내용
3. 밀폐된 장소(탱크 내 또는 환기가 극히 불량한 좁은 장소를 말한다)에서 하는 용접작업 또는 습한 장소에서 하는 전기용접 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 작업순서, 안전작업방법 및 수칙에 관한 사항 ○ 환기설비에 관한 사항 ○ 전격 방지 및 보호구 착용에 관한 사항 ○ 질식 시 응급조치에 관한 사항 ○ 작업환경 점검에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항 	3. 습한 장소이거나 감전위험이 있는 전기용접 작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 작업순서, 안전작업방법 및 수칙에 관한 사항 ○ 전격 방지 및 보호구 착용에 관한 사항 ○ 작업환경 점검에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
4.		4. 현행과 같음	
5.		5. 현행과 같음	
6. 화학설비 중 반응기, 교반기·추출기의 사용 및 세척작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각 계측장치의 취급 및 주의에 관한 사항 ○ 투시창·수위 및 유량계 등의 점검 및 밸브의 조작주의에 관한 사항 ○ 세척액의 유해성 및 인체에 미치는 영향에 관한 사항 ○ 작업 절차에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항 	6. 화학설비 중 탱크, 반응기, 교반기·추출기의 사용 및 세척작업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각 계측장치의 취급 및 주의에 관한 사항 ○ 투시창·수위 및 유량계 등의 점검 및 차단장치·정지장치 및 밸브 개폐장치의 점검에 관한 사항 ○ 탱크 내의 산소농도 측정 및 작업환경에 관한 사항 ○ 세척액의 유해성 및 인체에 미치는 영향에 관한 사항 ○ 작업 절차 및 유해·위험에 관한 사항 ○ 안전보호구 및 이상 발생 시 응급조치에

시행전		시행후	
작업명	교육내용	작업명	교육내용
			관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
7. 화학설비의 탱크 내 작업	○ 차단장치·정지장치 및 밸브 개폐장치의 점검에 관한 사항 ○ 탱크 내의 산소농도 측정 및 작업환경에 관한 사항 ○ 안전보호구 및 이상 발생 시 응급조치에 관한 사항 ○ 작업절차·방법 및 유해·위험에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항	<삭제>	
8.		8. 현행과 같음	
9.		9. 현행과 같음	
10.		10. 현행과 같음	
11. 동력에 의하여 작동되는 프레스기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업		11. 동력에 의하여 작동되는 프레스기계(압력능력 3톤 이상)를 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	현행과 같음
12.		12. 현행과 같음	

시행전		시행후	
작업명	교육내용	작업명	교육내용
13. 운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업		13. 운반용 등 하역기계를 1대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	현행과 같음
14. 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업(제40호의 작업은 제외한다)		14. 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 1대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	현행과 같음
15.		15. 현행과 같음	
16.		16. 현행과 같음	
17. 전압이 75볼트 이상인 정전 및 활선작업		17. 고압(직류에 대해서는 7백50볼트를, 교류에 있어서는 600볼트를 넘고, 7천볼트 이하인 전압을 말한다. 이하 같다.) 또는 특별고압(7천	

시행전		시행후	
작업명	교육내용	작업명	교육내용
		볼트를 넘는 전압을 말한다)의 충전 전로 혹은 해당 충전 전로의 지지물의 부설, 점검, 수리 혹은 조작의 업무. 저압(직류에 있어서는 7백50볼트 이하, 교류에 있어서는 600볼트 이하인 전압을 말한다)의 충전 전로(대지 전압이 50볼트 이하인 것 및 전신용의 것, 전화용의 것 등으로 감전에 의한 해를 일으킬 우려가 없는 것을 제외한다)의 부설 혹은 수리의 업무. 또는 배전반실, 변전실 등 구획된 장소에 설치하는 저압의 전로(대지 전압이 50볼트	

시행전		시행후	
작업명	교육내용	작업명	교육내용
		이하인 것 및 전신용의 것, 전화 용품 등으로 감전에 의한 위험의 우려가 없는 것을 제외한다) 중 충전 부분이 노출되어 있는 개폐기의 조작업무	
18. 콘크리트 파쇄기를 사용하여 하는 파쇄작업(2미터 이상인 건축물의 파쇄작업만 해당한다)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘크리트 해체 요령과 방호거리에 관한 사항 ○ 작업안전조치 및 안전기준에 관한 사항 ○ 파쇄기의 조작 및 공통작업 신호에 관한 사항 ○ 보호구 및 방호장비 등에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항 	<삭제>	<삭제>
19.		19. 현행과 같음	
20.		20. 현행과 같음	
21.		21. 현행과 같음	
22.		22. 현행과 같음	
23. 높이가 2미터 이상인 물		23. 적재높이가 2미터 이상	현행과 같음

시행전		시행후	
작업명	교육내용	작업명	교육내용
건을 쌓거나 무너뜨리는 작업(하역기계로만 하는 작업은 제외한다)		인 물건을 쌓거나 무너 뜨리는 작업(하역기계로 만 하는 작업은 제외한 다)	
24.		24. 현행과 같음	
25.		25. 현행과 같음	
26.		26. 현행과 같음	
27.		27. 현행과 같음	
28.		28. 현행과 같음	
29.		29. 현행과 같음	
30.		30. 현행과 같음	
31.		31. 현행과 같음	
32.		32. 현행과 같음	
33.		33. 현행과 같음	
34.		34. 현행과 같음	
35.		35. 현행과 같음	
36. 로봇작업		36. 산업용 로봇작업	현행과 같음
37.		37. 현행과 같음	
38. 가연물이 있는 장소에서 하는 화재위험작업	○ 작업준비 및 작업절차에 관한 사항 ○ 작업장 내 위험물, 가연물의 사용·보관·	38. 가연물이 있는 장소에서 하는 화재 및 폭발 위험	○ 작업준비 및 작업절차에 관한 사항 ○ 작업장 내 위험물, 가연물의 사용·보관·

시행전		시행후	
작업명	교육내용	작업명	교육내용
	설치 현황에 관한 사항 ○ 화재위험작업에 따른 인근 인화성 액체에 대한 방호조치에 관한 사항 ○ 화재위험작업으로 인한 불꽃, 불티 등의 흩날림 방지 조치에 관한 사항 ○ 인화성 액체의 증기가 남아 있지 않도록 환기 등의 조치에 관한 사항 ○ 화재감시자의 직무 및 피난교육 등 비상조치에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항	이 있는 작업	설치 현황에 관한 사항 ○ 화재·폭발 위험작업에 따른 인근 인화성 액체에 대한 방호조치에 관한 사항 ○ 화재·폭발 위험작업으로 인한 불꽃, 불티 등의 흩날림 방지 조치에 관한 사항 ○ 인화성 액체의 증기가 남아 있지 않도록 환기 등의 조치에 관한 사항 ○ 화재감시자의 직무 및 피난교육 등 비상조치에 관한 사항 ○ 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항
39.		39. 현행과 같음	
<신설>		승강기 보수 및 점검작업	○ 승강기 주요 결함 및 원인 ○ 승강기 사고사례 ○ 승강기 유지관리 및 일상점검 체크리스트 ○ 긴급사항 발생 시 조치요령
<신설>		지붕의 설치·해체 작업	○ 공사 시 안전을 위해 필요한 시설 및 장비 ○ 자재취급 요령 ○ 기상조건 점검 및 전기감전 예방

시행전		시행후	
작업명	교육내용	작업명	교육내용
〈신설〉		비계를 사용한 건축물 외벽의 개축·보수 작업, 도장작업(달비계만 한다)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 긴급사항 발생 시 대피 계획 수립 ○ 달비계 사고사례 ○ 비계사용 안전규칙 ○ 달비계 작업용 섬유로프, 로프 보호용 받침대 설치 ○ 안전대 걸이용 구명줄 설치 및 안전대 착용 요령

2. 편익/비용은 2.9배로 산출되었다.

참고문헌

- 기성호, 박남권. 건설재해 저감을 위한 발주자 중심의 안전관리체계 구축에 관한 연구. 한국재난정보학회 논문집. 2014;10(4):503-510 p.
- 김은정. AHP기법을 활용한 소규모 건설현장의 재해요인 분석. 대한건축학회 연합논문집. 2022;24(1):105-112 p.
- 김은정. 건설근로자의 안전교육 참여 실태 및 요구도 조사. 대한건축학회연합 논문집. 2015;17(6):203-210 p.
- 사영배, 최성욱, 조원철, 이태식. 국내 건설산업의 추락재해 비용 분석. 한국 방재안전학회 논문집. 2012;5(1):1-6 p.
- 송민선. 연구 논문의 의미 구조 기반 메타데이터 항목의 자동 식별 처리를 위한 문장 구조 분석. 정보관리학회지. 2018;35(3):101-121 p.
- 신준철, 옥철영. 한국어 의미분석을 위한 의미자원과 어휘의미분별. 정보과학회지. 2016;34(8):8-16 p.
- 오명호, 박태환, 박영준 등. 건설현장 공종별 안전사고 유형분석을 통한 안전 교육 자료의 적정성 평가. 大韓建築學會論文集: 構造系. 2014;30(3): 131-139 p.
- 오희근, 김용수. 건설재해예방 기술지도의 문제점 분석 및 개선방안. 대한안전경영과학회지. 2016;18(2):19-27 p.
- 유현동, 강경식. 소규모 건설현장 떨어짐 사망재해 저감방안 연구: 비계 및 작업발판 중심. 대한안전경영과학회지. 2014;16(3):55-62 p.
- 윤여찬, 정광섭, 김영일 등. 전문 안전 순찰 관리시스템(SPMS)이 건설 현장의 재해 및 근로자의 의식구조 변화에 미치는 영향에 관한 연구. 대한안전경영과학회지. 2014;16(4):31-40 p.

- 윤여찬, 정광섭, 김영일 등. 전문 안전 순찰 관리시스템(SPMS)의 도입에 따른 건설 현장의 재해 및 사고 발생 저감 영향 분석. 대한안전경영과학회지. 2014;16(2):53-61 p.
- 윤종만, 박수용, 이동형. 건설안전보건교육의 실태와 개선방안. 예술인문사회 융합멀티미디어논문지 2017;7(8):569-576 p.
- 이용석, 정기효. 크레인 작업의 안전성 향상을 위한 작업자 체감 사고 원인 및 특별교육 현황 분석. 대한안전경영과학회지. 2022;24(1):91-98 p.
- 정승래, 장성록. 유해, 위험작업의 취업제한에 관한 규칙 및 특별안전보건교육 대상작업의 사망재해 분석에 관한 연구. 한국안전학회지. 2016;31(3): 116-122 p.
- 정성춘, 이로나. 건설현장 말비계 재해예방 실태조사와 개선에 관한 연구. 대한안전경영과학회지. 2016;18(2):37-46 p.
- 조재환. 건설현장에서의 재해유형별 원인 분석 및 예방대책에 관한 연구. 대한안전경영과학회지. 2012;14(1):7-13 p.
- 조흠학. 유해위험작업 취업제한 제도 및 특별교육대상범위 개선방안 연구. 산업안전보건연구원 연구보고서. 2015.
- 조흠학. 사업주 안전의식 고취를 위한 특별교육 실시방안 연구. 산업안전보건연구원 연구보고서. 2014.
- 함병호, 신인재, 백종배 등. 특별교육 현장대상 실태조사 및 대상 작업별 표준 교재 개발 연구. 산업안전보건연구원 연구보고서. 2022.

ABSTRACT

Study on the System Improvement Plan through the Analysis of Accident Disaster by Works to Special Education

Objectives

Since a total of 39 works were introduced as special education in the law in 1990, it has been applied until now (2023) without any analysis. Today, industrial technology is developing innovatively according to the period of the 4th industrial revolution. It is pointed out that the timeliness is inferior due to such changes in the times. Among the works to special education, there are institutional deficiencies such as the standard is related to the number of machines, some are not related to risk, it is unclear what the target work is, and the training time is excessively calculated when multiple dangerous works are performed at the same time. The purpose of this study is to systematically prepare a system improvement plan for special education work through industrial accidents and survey analysis.

Method

The academic journal survey reviewed a total of 232 cases searched for 'special education' and 'work' as keywords in the academic DB of the 'Research Information Sharing Service (RISS)', and a total of 180 cases searched for 'disaster overview' and 'analysis'.

The disaster overview analysis was analyzed by comprehensively evaluating the 'death accident overview' and the 'injury accident summary', which is an accident of an accident (more than 180 days). The analysis procedure is as follows;

- First, an overview of the disaster of the dead.
- Second, the analysis of deaths in the work subject to special education.
- Third, estimating the risk of work subject to special education.
- Fourth, an overview of the disaster of injury accident summary.

In this study, the risk level of works to special education was divided into 5 grades and applied.

And, survey analysis was conducted on a total of 779 companies. For special education, 'education necessity', 'work risk', 'content satisfaction', and 'time satisfaction' were measured and statistically analyzed on a 5-point Likert scale. In addition, 'special education methods', 'work that is considered dangerous through risk assessment', and 'education hours that are considered effective' were investigated.

Results

In this study, two types of improvement plans were developed based on the analysis results, and an improvement plan (comprehensive) was derived by collecting expert opinions. The Improvement Plan (I) focused on providing information on works that can be excluded from special education by providing risks and rankings for the current 39 works. Improvement Plan (II) focused on providing information on works that should be included in special education with the risk and adequacy of the current 39 works. Since the improvement plan (I) and the improvement plan (II) are improvement plans derived by creating quantitative indicators, the improvement plan (comprehensive) was derived by reflecting expert opinions.

Conclusion

These improvement plan improved the institutional deficiencies of the current 39 works special education. Also hazardous or high-risk works were discovered and added to special education. In addition, improvement plan can be used as basic data for enacting laws on special education for safety and health. Therefore, it can be reflected in the system improvement of [Attachment 4] and [Attachment 5] of 「Occupational Safety and Health Act」.

Key words

Improvement Plan, Special Education, Education Necessity, Work Risk, Content Satisfaction, Time Satisfaction

부록



부록

부록1: 특별교육 대상 작업별 교육의 문장구조

〈부록 표-1〉 특별교육 대상 작업별 교육의 문장구조

No	구분	내 용
1	작업명	1. 고압실 내 작업(잠함공법이나 그 밖의 압기공법으로 대기압을 넘는 기압인 작업실 또는 수갱 내부에서 하는 작업만 해당한다)
	키워드	고압, 수갱, 잠함, 질식*
	문장구조	(잠함공법 or 압기공법) and 작업실] or 수갱 내부
2	작업명	2. 아세틸렌 용접장치 또는 가스집합 용접장치를 사용하는 금속의 용접·용단 또는 가열작업(발생기·도관 등에 의하여 구성되는 용접장치만 해당한다)
	키워드	용접, 산소용접기*
	문장구조	((아세틸렌 용접장치, or 가스집합 용접장치) and 용접·용단 or 가열작업) and 발생기·도관 등에 의하여 구성되는 용접장치)
3	작업명	3. 밀폐된 장소(탱크 내 또는 환기가 극히 불량한 좁은 장소를 말한다)에서 하는 용접작업 또는 습한 장소에서 하는 전기용접 작업
	키워드	밀폐, 용접, 감전*
	문장구조	(밀폐된 장소 and 용접작업) or (습한 장소 and 전기용접 작업)
4	작업명	4. 폭발성·물반응성·자기반응성·자기발열성 물질, 자연발화성 액체·고체 및 인화성 액체의 제조 또는 취급작업(시험연구를 위한 취급작업은 제외한다)
	키워드	폭발, 물반응성, 자기반응성, 자기발열, 자연발화, 인화, 화재*

No	구분	내 용		
	문장구조	폭발성 or 물반응성 or 자기반응성 or 자기발열성 물질 or (자연발화성 and (액체 or 고체) or (인화성 액체 and (제조 or 취급작업)		
5	작업명	5. 액화석유가스·수소가스 등 인화성 가스 또는 폭발성 물질 중 가스의 발생장치 취급 작업		
	키워드	석유, 수소, 인화, 폭발, 화재*		
	문장구조	((인화성 and 가스) or (폭발성 and 물질) and 취급	기준	취급작업시 가스 발생
6	작업명	6. 화학설비 중 반응기, 교반기·추출기의 사용 및 세척작업		
	키워드	반응기, 교반기, 추출기		
	문장구조	((화학물질 and (반응기 or 교반기 or 추출기)) and (사용 or 세척))		
7	작업명	7. 화학설비의 탱크 내 작업		
	키워드	탱크		
	문장구조	((화학물질 and 탱크) and 내부 and 작업)		
8	작업명	8. 분말·원재료 등을 담은 호퍼(하부가 깔대기 모양으로 된 저장통)·저장창고 등 저장탱크의 내부작업		
	키워드	분말, 원재료, 호퍼, 저장창고, 저장탱크		
	문장구조	((호퍼 or 저장 창고) or 내부 작업)		
9	작업명	9. 다음 각 목에 정하는 설비에 의한 물건의 가열·건조작업 가. 건조설비 중 위험물 등에 관계되는 설비로 속부피가 1세제곱미터 이상인 것 나. 건조설비 중 가목의 위험물 등 외의 물질에 관계되는 설비로서, 연료를 열원으로 사용하는 것(그 최대연소소비량이 매 시간당		

No	구분	내 용		
		10킬로그램 이상인 것만 해당한다) 또는 전력을 열원으로 사용하는 것(정격소비전력이 10킬로와트 이상인 경우만 해당한다)		
	키워드	가열, 건조		
	문장구조	(기준 and (가열 or 건조))	기준	1. 위험물 등에 관계되는 설비로 속부피가 1세제곱미터 이상 2. 연료를 열원으로 사용하는 것으로 최대연소소비량이 매 시간당 10킬로그램 이상 3. 전력을 열원으로 사용하는 것으로 정격소비전력이 10킬로와트 이상
10	작업명	10. 다음 각 목에 해당하는 집재장치(집재기·가선·운반기구·지주 및 이들에 부속하는 물건으로 구성되고, 동력을 사용하여 원목 또는 장작과 숯을 담아 올리거나 공중에서 운반하는 설비를 말한다)의 조립, 해체, 변경 또는 수리작업 및 이들 설비에 의한 집재 또는 운반 작업 가. 원동기의 정격출력이 7.5킬로와트를 넘는 것 나. 지간의 경사거리 합계가 350미터 이상인 것 다. 최대사용하중이 200킬로그램 이상인 것		
	키워드	집재, 가선, 운반기구, 지주, 원동기, 경사, 하중, 목재*, 장작*, 숯*		
	문장구조	((집재 and 장치) and 동력) and (조립 or 해체 or 변경 or 수리 or 집재 or 운반))	기준	1. 원동기의 정격출력이 7.5킬로와트 이상 2. 지간의 경사거리 합계가 350미터 이상 3. 최대사용하중이 200킬로그램 이상
11	작업명	11. 동력에 의하여 작동되는 프레스기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업		
	키워드	프레스		

No	구분	내 용		
	문장구조	(동력 and 프레스)	기준	5대 이상 보유한 사업장
12	작업명	12. 목재가공용 기계[동근톱기계, 띠톱기계, 대패기계, 모떼기기계 및 라우터기(목재를 자르거나 홈을 파는 기계)만 해당하며, 휴대용은 제외한다를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업		
	키워드	목재, 톱, 대패, 모떼기, 라우터		
	문장구조	(근톱기계 or 띠톱기계 or 대패기계 or 모떼기 기계 or 라우터기)	기준 제외기준	5대 이상 보유한 사업장 휴대용
13	작업명	13. 운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업		
	키워드	운반, 하역		
	문장구조	((하역 and 기계) and 작업)	기준	운반용 등 포함, 5대 이상 보유한 사업장
14	작업명	14. 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업(제40호의 작업은 제외한다)		
	키워드	크레인, 호이스트		
	문장구조	((크레인 and 사용) or (크레인 or 호이스트) and 사용)	기준 제외기준	1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장 제40호의 작업
15	작업명	15. 건설용 리프트·곤돌라를 이용한 작업		

No	구분	내 용		
	키워드	리프트, 곤돌라, 승강기*		
	문장구조	(건설 and ((리프트 or 곤돌라) and 작업))		
16	작업명	16. 주물 및 단조(금속을 두들기거나 눌러서 형체를 만드는 일) 작업		
	키워드	주물, 단조		
	문장구조	(주물 or 단조)		
17	작업명	17. 전압이 75볼트 이상인 정전 및 활선작업		
	키워드	전압, 정전, 활선, 고압*, 감전*		
	문장구조	(전압 and (정전 or 활선))	기준	전압이 75볼트 이상
18	작업명	18. 콘크리트 파쇄기를 사용하여 하는 파쇄작업(2미터 이상인 건축물의 파쇄작업만 해당한다)		
	키워드	파쇄기, 압쇄기*, 크러셔*		
	문장구조	((콘크리트 and 파쇄기) and 파쇄)	기준	2미터 이상인 건축물의 파쇄작업
19	작업명	19. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반 굴착(터널 및 수직갱 외의 갭 굴착은 제외한다)작업		
	키워드	굴착, 굴삭*		
	문장구조	지반 and 굴착	기준	굴착면의 높이가 2미터 이상
			제외기준	터널 및 수직갱 외의 갭 굴착
20	작업명	20. 흙막이 지보공의 보강 또는 동바리를 설치하거나 해체하는 작업		

No	구분	내 용		
	키워드	흙막이, 지보공, 동바리		
	문장구조	((막이 지보공 and 보강) or (동바리 and (설치 or 해체)))		
21	작업명	21. 터널 안에서의 굴착작업(굴착용 기계를 사용하여 하는 굴착작업 중 근로자가 칼날 밑에 접근하지 않고 하는 작업은 제외한다) 또는 같은 작업에서의 터널 거푸집 지보공의 조립 또는 콘크리트 작업		
	키워드	굴착, 거푸집, 지보공		
	문장구조	(터널 and 내부 and 굴착) or (((터널 and 거푸집 지보공) and 조립) or 콘크리트 작업)	제외기준	굴착용 기계를 사용하여 하는 굴착작업 중 근로자가 칼날 밑에 접근하지 않고 하는 작업
22	작업명	22. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 암석의 굴착작업		
	키워드	굴착		
	문장구조	(암석 and 굴착)	기준	굴착면의 높이가 2미터 이상
23	작업명	23. 높이가 2미터 이상인 물건을 쌓거나 무너뜨리는 작업(하역기계로만 하는 작업은 제외한다)		
	키워드	쌓, 무너		
	문장구조	(높이가 2미터 이상인 물건 and (쌓거나 or 무너뜨리는))	제외기준	하역기계로만 하는 작업
24	작업명	24. 선박에 짐을 쌓거나 부리거나 이동시키는 작업		
	키워드	선박, 짐		
	문장구조	(선박 and 짐 and (쌓거나 or 부리거나 or 이동))		

No	구분	내 용		
25	작업명	25. 거푸집 동바리의 조립 또는 해체 작업		
	키워드	거푸집, 동바리		
	문장구조	(거푸집 동바리 and (조립 or 해체))		
26	작업명	26. 비계의 조립·해체 또는 변경작업		
	키워드	비계		
	문장구조	(비계 and (조립 or 해체 or 변경))		
27	작업명	27. 건축물의 골조, 다리의 상부구조 또는 탑의 금속제의 부재로 구성되는 것(5미터 이상인 것만 해당한다)의 조립·해체 또는 변경작업		
	키워드	골조, 상부, 탑		
	문장구조	((건축 and (골조 or (다리 and 상부 구조)) or (탑 and 금속))) and (조립 or 해체 or 변경)	기준	탑의 경우, 5미터 이상
28	작업명	28. 처마 높이가 5미터 이상인 목조건축물의 구조 부재의 조립이나 건축물의 지붕 또는 외벽 밑에서의 설치작업		
	키워드	처마, 목조, 지붕, 외벽		
	문장구조	((목조 and 건축) and (구조 부재 조립)) or ((건축 and (지붕 or 외벽) and 밑(아래) and 설치)	기준	처마 높이가 5미터 이상
29	작업명	29. 콘크리트 인공구조물(그 높이가 2미터 이상인 것만 해당한다)의 해체 또는 파괴작업		
	키워드	콘크리트, 인공, 해체, 파괴, 구조물, 건축, 건물		

No	구분	내 용		
	문장구조	콘크리트 and 인공구조물 and (해체 or 파괴)	기준	높이가 2미터 이상
30	작업명	30. 타워크레인을 설치(상승작업을 포함한다)·해체하는 작업		
	키워드	타워크레인		
	문장구조	(타워크레인 and (설치 or 상승 or 해체))		
31	작업명	31. 보일러(소형 보일러 및 다음 각 목에서 정하는 보일러는 제외한다)의 설치 및 취급 작업 가. 몸통 반지름이 750밀리미터 이하이고 그 길이가 1,300밀리미터 이하인 증기보일러 나. 전열면적이 3제곱미터 이하인 증기보일러 다. 전열면적이 14제곱미터 이하인 온수보일러 라. 전열면적이 30제곱미터 이하인 관류보일러(물관을 사용하여 가열시키는 방식의 보일러)		
	키워드	보일러, 증기, 온수, 관류		
	문장구조	보일러 and (증기 or 온수 or 관류)	제외기준	소형 보일러 or 각 목에서 정하는 보일러
	작업명	32. 게이지 압력을 제곱센티미터당 1킬로그램 이상으로 사용하는 압력용기의 설치 및 취급작업		
32	키워드	게이지, 압력, 고압*		
	문장구조	(압력용기 and (설치 or 취급)0	기준	게이지 압력 1킬로그램 이상
	작업명	33. 방사선 업무에 관계되는 작업(의료 및 실험용은 제외한다)		
33	키워드	방사선		
	문장구조	(방사선 and 작업)	제외기준	의료 or 실험용

No	구분	내 용
34	작업명	34. 밀폐공간에서의 작업
	키워드	밀폐, 질식*
	문장구조	(밀폐 and 공간 and 작업)
35	작업명	35. 허가 및 관리 대상 유해물질의 제조 또는 취급작업
	키워드	유해
	문장구조	((((허가 or 관리) and 유해물질) and (제조 or 취급))
36	작업명	36. 로봇작업
	키워드	로봇
	문장구조	(로봇 and 작업)
37	작업명	37. 석면해체·제거작업
	키워드	석면
	문장구조	(석면 and (해체 or 제거))
38	작업명	38. 가연물이 있는 장소에서 하는 화재위험작업
	키워드	가연물, 화재
	문장구조	(가연물 and 장소 and 화재 and 위험)
39	작업명	39. 타워크레인을 사용하는 작업시 신호업무를 하는 작업
	키워드	타워크레인, 신호
	문장구조	(타워크레인 and 작업 and 신호)

부록2: 사망자 관련 원인작업

〈부록 표-2〉 사망자 관련 원인작업

No	원인작업	건수	%
1	231_동력기계를 사용한 상·하역, 적재작업	341	7.73
2	341_기계기구,설비의 주유 및 점검	221	5.01
3	224_트럭 운전작업	179	4.06
4	221_이륜차 운전작업	163	3.70
5	134_지붕의 설치·해체 작업	156	3.54
6	252_순수 인력 운반작업	138	3.13
7	311_기계설비 연결·설치 작업	136	3.08
8	711_청소작업	126	2.86
9	241_동력 운반작업	117	2.65
10	232_인력에 의한 상·하역, 적재작업	111	2.52
11	437_도장작업	101	2.29
12	031_물체의 절단작업	99	2.24
13	139_기타 그밖의 구조물 설치·해체작업	96	2.18
14	342_기계기구, 설비의 청소, 세척	91	2.06
15	Z_분류불능	85	1.93
16	223_택시·승용차 운전작업	83	1.88
17	124_거푸집동바리 설치·해체작업	81	1.84
18	212_백호 운전작업	76	1.72
19	131_철골의 설치·해체작업	69	1.56
20	312_기계설비 분해·해체 작업	66	1.50
21	211_지게차 운전작업	65	1.47
22	432_방수작업	63	1.43
23	315_용접·용단작업	60	1.36
24	433_미장작업	58	1.32
25	641_감독,진단,점검 관련 작업	52	1.18
26	361_정전작업	51	1.16
27	122_비계 설치·해체작업	50	1.13
28	135_용접작업	49	1.11
29	141_물체의 결속,해지작업	47	1.07
30	421_콘크리트 타설작업	47	1.07
31	439_기타 마감작업	45	1.02
32	321_기계설비 연결·체결 작업	44	1.00
33	731_휴식,식사,목욕 등	42	0.95
34	129_기타 가설구조물의 설치·해체작업	39	0.88
35	229_기타 교통 및 운송수단 운전작업	37	0.84

No	원인작업	건수	%
36	123_안전시설물 설치·해체작업	35	0.79
37	220_상세정보 부족한 교통 및 운송수단 운전작업	35	0.79
38	322_기계설비 분해·해체 작업	35	0.79
39	222_버스 운전작업	34	0.77
40	551_공원,조경관리	32	0.73
41	611_경비 및 건물관리 작업	31	0.70
42	493_기타 관로부설 관련 작업	29	0.66
43	213_로우더 운전작업	28	0.63
44	531_벌목 등 산림작업	28	0.63
45	411_굴착작업	27	0.61
46	436_인테리어작업	25	0.57
47	225_특장차량 운전작업	24	0.54
48	363_활선근접작업	21	0.48
49	434_창호작업	21	0.48
50	349_기타 기계기구,설비 점검·보전작업	20	0.45
51	364_통신선로작업	20	0.45
52	325_용접·용단작업	19	0.43
53	362_활선작업	18	0.41
54	061_주입,충전작업	17	0.39
55	121_흙막이가시설 설치·해체작업	17	0.39
56	329_기타 기계기구,설비 수리작업	17	0.39
57	052_방청,방식,도장작업	16	0.36
58	111_용접작업	16	0.36
59	137_철근설치·해체작업	16	0.36
60	499_기타 그 밖의 건설 관련 작업	16	0.36
61	219_기타 건설기계 등의 운전작업	14	0.32
62	328_차량정비	14	0.32
63	071_분쇄,파쇄작업	13	0.29
64	136_용단작업	13	0.29
65	251_인력용 기구를 이용 운반작업	13	0.29
66	369_기타 전기,통신설비작업	13	0.29
67	099_기타 물체의 가공,취급작업	12	0.27
68	351_기계설비 시운전	12	0.27
69	431_조적작업	12	0.27
70	721_출퇴근,출장	12	0.27
71	799_기타 청소 및 부가적 작업	12	0.27
72	214_로울러 운전작업	10	0.23
73	414_비탈면 보호작업	10	0.23
74	416_발파 관련 작업	10	0.23

No	원인작업	건수	%
75	011_금속 물체의 용해·가열작업	9	0.20
76	013_물체의 건조작업	9	0.20
77	042_연삭작업	9	0.20
78	044_천공작업	9	0.20
79	063_포장작업	9	0.20
80	072_혼합,배합작업	9	0.20
81	132_강구조물의 설치·해체작업	9	0.20
82	699_기타 행정,의료 등 서비스 작업	9	0.20
83	041_절삭작업	8	0.18
84	074_추출,분리,정제작업	8	0.18
85	130_상세정보 부족한 그밖의 구조물 설치·해체작업	8	0.18
86	400_상세정보 부족한 그 밖의 건설 관련 작업	8	0.18
87	415_항타·항발 작업	8	0.18
88	513_채석작업	8	0.18
89	029_기타 성형작업	7	0.16
90	053_도포,피복,코팅작업	7	0.16
91	127_작업발판 설치·해체작업	7	0.16
92	012_비금속 물체의 용해·가열작업	6	0.14
93	062_권선,권취작업	6	0.14
94	110_상세정보 부족한 부속품의 용접,조립,부착작업	6	0.14
95	199_기타 물체의 연결·조립,설치·해체작업	6	0.14
96	313_절단작업	6	0.14
97	319_기타 기계기구,설비 설치·해체작업	6	0.14
98	331_금형교체작업	6	0.14
99	399_기계기구,설비의 설치·보전작업	6	0.14
100	491_기타 도로포장관련작업	6	0.14
101	541_수렵 및 어로작업	6	0.14
102	025_압출,인발작업	5	0.11
103	073_반응,합성작업	5	0.11
104	100_상세정보 부족한 물체의 연결·조립,설치·해체작업	5	0.11
105	112_용단작업	5	0.11
106	115_조립작업	5	0.11
107	133_철탑설치·해체작업	5	0.11
108	413_성토 및 다짐작업	5	0.11
109	430_상세정보 부족한 마감작업	5	0.11
110	435_유리작업	5	0.11
111	651_조리작업	5	0.11
112	000_상세정보 부족한 물체의 가공·취급작업	4	0.09
113	022_조형·탈형작업	4	0.09

No	원인작업	건수	%
114	027_압축,적층성형작업	4	0.09
115	059_기타 세척,도장 및 표면처리작업	4	0.09
116	126_가설구조물 용단작업	4	0.09
117	320_상세정보 부족한 기계기구,설비 수리작업	4	0.09
118	419_기타 토공 및 기초작업	4	0.09
119	511_채탄작업	4	0.09
120	631_의료,간호 관련 작업	4	0.09
121	700_상세정보 부족한 청소 및 부가적 작업	4	0.09
121	033_판재류의 굽힘작업	3	0.07
122	043_연마·광택작업	3	0.07
123	045_타격작업	3	0.07
124	340_상세정보 부족한 기계기구,설비 점검·보전작업	3	0.07
125	999_기타	3	0.07
126	019_기타 가열작업	2	0.05
127	200_상세정보 부족한 운반,상·하역 및 운전작업	2	0.05
128	299_기타 운반,상·하역 및 운전작업	2	0.05
129	316_천공작업	2	0.05
130	317_타격작업	2	0.05
131	323_절단작업	2	0.05
132	360_상세정보 부족한 전기,통신설비작업	2	0.05
133	412_정지작업	2	0.05
134	429_기타 콘크리트 타설작업	2	0.05
135	521_경작,재배작업	2	0.05
136	621_판매,영업 관련 작업	2	0.05
137	642_연구,실험 작업	2	0.05
138	649_기타 검사,감독,연구 작업	2	0.05
139	661_컴퓨터 사용 및 사무처리 작업	2	0.05
140	751_사육,조련	2	0.05
142	021_주조작업	1	0.02
143	022_조형·탈형작업	1	0.02
144	051_세척,세정작업	1	0.02
145	054_도금작업	1	0.02
146	055_염색작업	1	0.02
147	064_인쇄,표식작업	1	0.02
148	114_접착·부착작업	1	0.02
149	120_상세정보 부족한 가설구조물의 설치·해체작업	1	0.02
150	125_가설구조물 용접작업	1	0.02
151	230_상세정보 부족한 상·하역,적재작업	1	0.02
152	239_기타 상·하역,적재작업	1	0.02

No	원인작업	건수	%
153	310_상세정보 부족한 기계기구,설비 설치·해체작업	1	0.02
154	324_절삭,연삭작업	1	0.02
155	326_천공작업	1	0.02
156	327_타격작업	1	0.02
157	343_기계기구,설비의 방청,방식	1	0.02
158	410_상세정보 부족한 토공 및 기초작업	1	0.02
159	417_석재 관련 작업	1	0.02
160	418_지반 및 암반 보강작업	1	0.02
161	422_숏크리트 타설작업	1	0.02
162	490_상세정보 부족한 기타 그 밖의 건설 관련 작업	1	0.02
163	599_기타 채광,벌목 등의 작업	1	0.02
164	741_체육행사,운동	1	0.02
	합계	4,410	100

부록3: 사망자 관련 기인물

〈부록 표-3〉 사망자 관련 기인물

No	기인물	건수	%
1	61202_화물운반트럭	177	4.01
2	34201_이동식 사다리	176	3.99
3	33101_단부	172	3.90
4	61101_이륜차	168	3.81
5	05102_백호	145	3.29
6	37201_지붕, 대들보	127	2.88
7	03401_지게차	123	2.79
8	37202_슬레이트지붕	120	2.72
9	37101_철골, 트러스	109	2.47
10	33201_바닥개구부	97	2.20
11	31101_쌍줄비계	78	1.77
12	61102_택시, 승용차	77	1.75
13	35201_사면 및 암반	70	1.59
14	31103_달비계	68	1.54
15	61203_덤프트럭	68	1.54
16	03103_이동식크레인	66	1.50
17	31102_틀비계	66	1.50
18	34101_영구용계단	62	1.41
19	61000_상세정보 부족한 육상교통수단	58	1.32
20	03101_천장크레인	57	1.29
21	03999_분류되지 않은 기타 운반, 인양설비·기계	49	1.11
22	71304_나무	48	1.09
23	01810_전기용접장치	46	1.04
24	61210_분류되지 않은 특장차	45	1.02
25	61211_고소작업차	44	1.00
26	03301_벨트 콘베이어	41	0.93
27	37907_기둥,벽체	41	0.93
28	Z_분류불능	40	0.91
29	61104_버스	39	0.88
30	32101_조립식 거푸집	38	0.86
31	37999_기타 건물·구조물 등	35	0.79
32	21104_배선	34	0.77
33	22302_슬링(로프,체인)	34	0.77
34	31202_작업발판(작업대)	33	0.75
35	05104_로우더	31	0.70

No	기인물	건수	%
36	03904_고소작업대	29	0.66
37	35102_옥외바닥 및 지표면	29	0.66
38	35101_옥내바닥	27	0.61
39	37301_탐,전주	27	0.61
40	38199_기타 건축물·구조물의 구성요소,부속물	27	0.61
41	03102_타워크레인	26	0.59
42	31199_기타 비계	26	0.59
43	41102_꾸러미,두루마리	26	0.59
44	01713_폐가스·집진,폐기물 처리설비	24	0.54
45	03201_승용승강기	24	0.54
46	71203_곤충,거미류	24	0.54
47	01699_기타 화합물,요업 토석 가공기계	22	0.50
48	01709_분류되지 않은 배관 및 부속물	20	0.45
49	05503_콘크리트펌프카	20	0.45
50	11107_휴대용 기계톱	20	0.45
51	01604_배합,혼합기	19	0.43
52	03205_주차용리프트	19	0.43
53	30000_상세정보 부족한 건축물·구조물 및 표면	19	0.43
54	31104_시스템비계	19	0.43
55	31201_비계상의 작업발판	19	0.43
56	21103_송·배전선	18	0.41
57	24201_흙,모래 등	18	0.41
58	36101_흙막이 지보공	18	0.41
59	61207_콘크리트 믹서트럭	18	0.41
60	01801_산업용로봇	17	0.39
61	01809_가스용접장치	17	0.39
62	03209_일반작업용 리프트	17	0.39
63	01701_로	16	0.36
64	05501_항타기	16	0.36
65	21102_분전반,개폐기,퓨즈	16	0.36
66	24102_강재(판넬,시트 등)	16	0.36
67	32102_일체식 거푸집	16	0.36
68	32201_동바리	16	0.36
69	36999_기타 가설구조물	16	0.36
70	01752_저장탱크,용기 비압력용	15	0.34
71	09401_비산업용 가열,세탁,청소기계기구	15	0.34
72	61204_트레일러 트럭	15	0.34
73	03105_켄트릭크레인	14	0.32
74	03299_기타 승강기	14	0.32

No	기인물	건수	%
75	22301_후크,샤클,전자석장치	14	0.32
76	37908_전장	14	0.32
77	01605_분쇄기,파쇄기	13	0.29
78	21106_수전설비	13	0.29
79	22199_기타 설비·기계 부품 및 부속물	13	0.29
80	24101_강재(철골빔 등)	13	0.29
81	41105_캔,드럼	13	0.29
82	01608_사출기	12	0.27
83	05301_로올러	12	0.27
84	11102_절단용 휴대공구	12	0.27
85	31105_말비계	12	0.27
86	57205_분류되지 않은 폭발물,발파제	12	0.27
87	61206_탱크로리	12	0.27
88	01201_선반	11	0.25
89	01812_자동송급취출설비	11	0.25
90	03204_건설용리프트	11	0.25
91	23102_흡관,콘크리트파일	11	0.25
92	37401_맨홀,우물	11	0.25
93	01808_권취,권선기	10	0.23
94	34102_가설계단	10	0.23
95	41101_자루,부대	10	0.23
96	41107_적재함,컨테이너	10	0.23
97	01499_기타 목재가공기계	9	0.20
98	01506_배관 및 부속설비	9	0.20
99	01507_저장탱크	9	0.20
100	03199_기타 인양설비·기계	9	0.20
101	22103_배관,밸브류 등 부속물	9	0.20
102	37901_교량,댐,수문	9	0.20
103	81601_물,얼음	9	0.20
104	01399_기타 금속가공기계	8	0.18
105	01501_반응기	8	0.18
106	01606_선별,분류기	8	0.18
107	01706_건조설비	8	0.18
108	01799_기타 가열,에너지 등 부대·지원설비	8	0.18
109	01806_금속세정,코팅,도금설비	8	0.18
110	02103_식품제조용 혼합기,교반기	8	0.18
111	03109_케이블,원치	8	0.18
112	37905_저장시설	8	0.18
113	01710_저장탱크,용기	7	0.16

No	기인물	건수	%
114	03202_화물용승강기	7	0.16
115	03305_스크류 콘베이어	7	0.16
116	24199_기타 금속재료	7	0.16
117	34202_고정식 사다리	7	0.16
118	38101_문,창문	7	0.16
119	61103_승합차,여가용차량	7	0.16
120	62202_예인선,어선	7	0.16
121	62203_화물선	7	0.16
122	01502_공정용기	6	0.14
123	01607_압출기	6	0.14
124	01703_보일러	6	0.14
125	01707_펌프 등 이송 및 압축설비	6	0.14
126	01899_기타 조립,포장,용접 등 설비·기계	6	0.14
127	02499_기타 섬유,의복,가죽 생산기계	6	0.14
128	03903_동력식 대차	6	0.14
129	05103_불도우저	6	0.14
130	09999_분류되지 않은 기타 설비·기계	6	0.14
132	14101_인력양중기	6	0.14
133	22399_기타 인양설비 부품 및 부속물	6	0.14
134	24401_원목	6	0.14
135	31100_상세정보 부족한 비계	6	0.14
136	36901_천막,비닐하우스	6	0.14
137	37402_터널,지하철,광산	6	0.14
138	57207_분류되지 않은 용제,희석제	6	0.14
139	61302_기차	6	0.14
140	01304_주조기	5	0.11
141	01802_포장기계	5	0.11
142	03303_체인 콘베이어	5	0.11
143	22101_금형,주형	5	0.11
144	22599_기타 고정,연결 부품 및 부속물	5	0.11
145	36203_안전방망	5	0.11
146	61205_컨테이너 운반차량	5	0.11
147	61212_이삿짐용 리프트	5	0.11
148	62102_회전익 항공기	5	0.11
149	62205_모터보트,요트	5	0.11
150	81404_비,홍수	5	0.11
151	00000_상세정보 부족한 설비·기계	4	0.09
152	01102_마찰클러치프레스	4	0.09
153	01203_드릴	4	0.09

No	기인물	건수	%
154	01209_절단기	4	0.09
155	01303_신선기,인발기	4	0.09
156	01553_탑조류 분리장치 비압력용	4	0.09
157	01602_발포기	4	0.09
158	01811_기타용접장치	4	0.09
159	03399_기타 콘베이어	4	0.09
160	11104_표면처리용 휴대공구	4	0.09
161	14102_인력운반기구	4	0.09
162	21105_조명기구	4	0.09
163	37403_공동구,하수구,배수구	4	0.09
164	41106_가스 등 압력용기	4	0.09
165	57206_분류되지 않은 페인트,니스 등 도료	4	0.09
166	61100_상세정보 부족한 육상일반차량	4	0.09
167	61208_특수운반차량	4	0.09
168	61299_기타 육상운반·특장차량	4	0.09
169	62299_기타 수상교통수단	4	0.09
170	69902_골프장용 카트	4	0.09
171	01103_액압프레스	3	0.07
172	01207_연삭기	3	0.07
173	01504_열교환기류	3	0.07
174	01556_저장탱크 비압력용	3	0.07
175	02403_방적기	3	0.07
176	03106_호이스트	3	0.07
177	03206_소형화물승강기	3	0.07
178	03901_주차 정비 리프트	3	0.07
179	03902_잭(jack)	3	0.07
180	09301_제품의 시험,측정,진단장비기계	3	0.07
181	21100_상세정보 부족한 전기설비,부품	3	0.07
182	22201_체인,벨트류	3	0.07
183	22499_기타 교통수단 부품 및 부속물	3	0.07
184	23101_벽돌,블록,기와	3	0.07
185	24202_유리	3	0.07
186	24402_판재	3	0.07
187	37299_기타 지붕,대들보	3	0.07
188	38102_울타리	3	0.07
189	41104_박스,상자	3	0.07
190	57201_분류되지 않은 접착제,풀	3	0.07
191	61213_청소차	3	0.07
192	61303_전차,광차	3	0.07

No	기인물	건수	%
193	62201_바지선	3	0.07
195	81406_태풍,강풍,돌풍,바람	3	0.07
196	01299_기타 공작 및 절단기계	2	0.05
197	01306_단조기	2	0.05
198	01505_분체 분리장치	2	0.05
199	01599_기타 화합물 제조 및 취급설비	2	0.05
200	01609_일반로울러기	2	0.05
201	01711_공조,환기설비	2	0.05
202	01807_도장,도색설비	2	0.05
203	02101_식품제조용 절단기	2	0.05
204	02199_기타 식료품 제조 설비·기계	2	0.05
205	02205_폐지 압축기	2	0.05
206	02405_제직기	2	0.05
207	03104_지브크레인	2	0.05
208	03203_인화공용승강기	2	0.05
209	03207_에스컬레이터	2	0.05
210	03300_상세정보 부족한 콘베이어	2	0.05
211	04108_트랙터	2	0.05
212	05106_크렘셀	2	0.05
213	05403_천공기	2	0.05
214	11101_천공용 휴대공구	2	0.05
215	11199_기타 휴대용공구(동력)	2	0.05
216	13199_기타 수공구	2	0.05
217	21101_전동기(모터류)	2	0.05
218	21199_기타 전기설비,부품	2	0.05
219	22401_차량엔진 등의 부품 및 부속물	2	0.05
220	22402_타이어,차륜	2	0.05
221	24204_단열재	2	0.05
222	24403_각재	2	0.05
223	24901_밧줄,끈,밴드	2	0.05
224	25199_기타 조각,파편,쓰레기	2	0.05
225	31299_기타 작업발판	2	0.05
226	33299_기타 개구부	2	0.05
227	34200_상세정보 부족한 사다리	2	0.05
228	36902_분진망,가설울타리	2	0.05
229	38104_선반	2	0.05
230	43103_선반,진열대	2	0.05
231	43105_의자	2	0.05
232	55901_광산가스,메탄	2	0.05

No	기인물	건수	%
233	55902_하수가스	2	0.05
234	55999_분류되지 않은 기타 그 밖의 화학물질	2	0.05
235	56801_복합 금속 및 금속화합물	2	0.05
236	57203_분류되지 않은 세정,소독 및 광택제	2	0.05
237	57299_기타 일반 화학제품	2	0.05
238	61209_건인차량	2	0.05
239	62200_상세정보 부족한 수상교통수단	2	0.05
240	69903_스노우모빌	2	0.05
241	69905_자전거	2	0.05
242	01104_CNC등 자동프레스	1	0.02
243	01208_연마,광택기	1	0.02
244	01302_압연기	1	0.02
245	01305_다이캐스팅기	1	0.02
246	01307_절곡기 인증	1	0.02
247	01401_동근톱	1	0.02
248	01551_반응기 비압력용	1	0.02
249	01552_공정용기 비압력용	1	0.02
250	01603_인쇄,코팅기	1	0.02
251	01702_요	1	0.02
252	01705_원동기,발전기	1	0.02
253	01708_분류되지 않은 열교환기류	1	0.02
254	01712_냉각·냉동설비	1	0.02
255	01800_상세정보 부족한 조립,포장,용접 등 설비·기계	1	0.02
256	01803_충전,주입설비	1	0.02
257	01804_밀봉,고정(묶음)기계	1	0.02
258	01999_기타 일반제조 및 가공설비·기계	1	0.02
259	02200_상세정보 부족한 종이제조 설비·기계	1	0.02
260	02204_팔파기	1	0.02
261	02207_골판지 제조기계	1	0.02
262	02301_인쇄기	1	0.02
263	02400_상세정보 부족한 섬유,의복,가죽 생산기계	1	0.02
264	02402_정련기	1	0.02
265	02408_탈수기	1	0.02
266	02999_기타 특수공정설비·기계	1	0.02
267	03000_상세정보 부족한 운반,인양설비·기계	1	0.02
268	03100_상세정보 부족한 인양설비·기계	1	0.02
269	03108_곤도라	1	0.02
270	03304_구동식 로울러 콘베이어	1	0.02
271	03306_슬랫 콘베이어	1	0.02

No	기인물	건수	%
272	04100_상세정보 부족한 농업,원예용 설비·기계	1	0.02
273	04101_건초결속기	1	0.02
274	04199_기타 농업,원예용 설비·기계	1	0.02
275	04999_기타 농림어업용 설비·기계	1	0.02
276	05000_상세정보 부족한 건설·광산용 기계	1	0.02
277	05108_파일 드라이버	1	0.02
278	05204_아스팔트 포장기	1	0.02
279	05302_소형진동 다짐기	1	0.02
280	13102_절단용 수공구	1	0.02
281	13105_조임용 수공구	1	0.02
282	20000_상세정보 부족한 부품,부속물 및 재료	1	0.02
283	21107_계전기,제어설비	1	0.02
284	21111_변압기	1	0.02
285	22202_드럼,풀리,축	1	0.02
286	22500_상세정보 부족한 고정,연결 부품 및 부속물	1	0.02
287	22501_클램프,이음쇠	1	0.02
288	22503_너트,볼트,와셔	1	0.02
289	22999_기타 설비·기계기구 부품 및 부속물	1	0.02
290	23103_타일 등 마감재	1	0.02
291	23199_기타 비금속광물 제품	1	0.02
292	24103_금속괴	1	0.02
293	24299_기타 비금속광물 재료	1	0.02
294	24502_시트,판넬	1	0.02
295	24599_기타 고무,플라스틱 압출·성형재료	1	0.02
296	25106_재,쓰레기	1	0.02
297	31000_상세정보 부족한 비계 및 작업발판	1	0.02
298	34299_기타 사다리	1	0.02
299	35100_상세정보 부족한 바닥,통로 등	1	0.02
300	36201_가설통로	1	0.02
301	36202_가설난간 및 헨스	1	0.02
302	36900_상세정보 부족한 기타 가설구조물	1	0.02
303	37000_상세정보 부족한 기타 건물·구조물	1	0.02
303	37499_기타 맨홀,터널 등	1	0.02
304	38100_상세정보 부족한 건축물·구조물의 구성요소,부속물	1	0.02
305	38999_기타 건축물·구조물의 구성요소,부속물	1	0.02
306	39999_기타 건축물·구조물 및 표면	1	0.02
307	41199_기타 운반·포장용 용기,꾸러미 및 기구	1	0.02
308	41201_병,플라스크	1	0.02

No	기인물	건수	%
309	41202_솔,냄비,팬 등 조리기구	1	0.02
310	41999_기타 용기,꾸러미 및 기구	1	0.02
311	42199_기타 생활용품 및 기구	1	0.02
312	44199_기타 의복·보호장비 및 장신구류	1	0.02
313	50000_상세정보 부족한 화학물질 및 화학제품	1	0.02
314	53102_메탄올	1	0.02
315	53403_톨루엔	1	0.02
318	53603_메틸에틸케톤	1	0.02
319	54206_트리클로로에틸렌	1	0.02
320	55105_액체산소	1	0.02
321	55302_복합 시안 및 시안화합물	1	0.02
322	55699_기타 그 밖의 복합 화학물질	1	0.02
323	57209_플라스틱·수지 등 화합물	1	0.02
324	57301_석탄	1	0.02
325	57309_가솔린,제트유,디젤유	1	0.02
326	57399_기타 석탄,천연가스,석유연료 등 석유화학 제품	1	0.02
327	61201_소형트럭(픽업,밴)	1	0.02
328	61399_기타 철도차량	1	0.02
329	62206_카누,카약,뗏목	1	0.02
330	69906_퍼스널모빌리티	1	0.02
331	69999_분류되지 않은 기타 교통수단	1	0.02
332	71101_사람(재해자 자신)	1	0.02
333	71206_돼지	1	0.02
334	71211_파충류	1	0.02
335	71399_기타 식물 및 비가공상태 식물	1	0.02
336	81103_고온	1	0.02
337	81505_화염,화재연기	1	0.02
	합계	4,410	100

부록4: 특별교육 작업별 키워드로 분류되어 포함된 형태소와 재해개요 수

〈부록 표-4〉 특별교육 작업별 키워드로 분류되어 포함된 형태소와 재해개요 수

구분	포함된 형태소
작업1	가공선, 감전사고, 강철선, 건축물, 고압가스, 고압덕트, 고압벨브, 고압선, 고압전기, 고압전선, 고압증기, 공압벨브, 교체작업, 기계톱, 리프트, 멸균기, 바스켓, 바켓트럭, 배관공사, 배전선로, 변압기, 설비공, 스마트, 스파크, 알루미늄, 압축천연가스, 연결부, 온도센서, 와이어로프, 이물질, 인입선, 재충전, 저장장치, 전기공, 전력선, 전선로, 전신주, 전지가위, 접속부, 접지선, 제거작업, 증축공사, 철거작업, 청소작업, 초고압, 카고크레인, 카메라, 케이블, 케이스, 크레인, 타워크레인, 특고압, 파이프, 펌프장, 페인트, 폐쇄성, 폭발음, 화물차, 화재현장
작업2	가로형, 가리개, 가림막, 가설비, 가스용접기, 가용접, 가이드, 가접용접, 각형강, 간이크린룸, 강성관, 거치대, 거푸집, 건너편, 건설공사, 건조탑, 공동전, 공사장, 공사현장, 공정과정, 공정작업, 교체작업, 구동부, 굴삭기, 굴착기, 권취기, 그라우팅, 그라인더, 그라인딩, 금속제, 기름탱크, 낙하물, 내화물, 냉각탑, 냉난방, 냉동고, 널빤지, 노후화, 단열재, 대기차, 대크용접, 덤프트럭, 드라이버, 드럼통, 라이닝, 락킹장치, 랙부분, 용접부, 로우푸용접, 마스크, 메틸알코올, 미착용, 믹서기, 밀폐용기, 바운딩, 바켓연결, 반제품, 밧데리, 방사선, 배관공, 배관사, 배합기, 베어링, 베이스, 보반이, 보호구, 복구공사, 볼탱크, 볼토작업, 부분품, 부정형, 분쇄기, 분전반, 불합격, 불합격품, 브라켓, 브레시브, 브리쉬, 브레싱작업, 브레이드, 블루인더스, 비틀림, 빔브라켓, 빔용접, 빔제작소, 빗가람동, 사이즈, 산소절단기, 산업용, 산업용로봇, 삼락열처리, 상단부, 샌드위치, 생식품, 생산현장, 서포트, 선반공, 선별기, 선별장, 세라믹, 세척기, 소방설비, 수정작업, 쉬트파, 스크랩, 스크류, 스크린, 스크린용, 스테이트, 스통스팟, 스트래트, 스트러트, 스트레이, 스트로, 스파크, 스페너, 스페이스, 스폿트, 스폿트용접, 스폿트용접작업, 스프레이, 스프링, 슬라브, 슬라이더, 슬러그, 슬러지, 승강기, 시험관, 실리카, 실린더, 실외기, 십자드라이버, 써비스, 아우트리거, 아크용접기, 안전망, 알루미늄, 알루미늄캔, 알칼리, 알코올, 암롤박스, 암롤트럭, 압력용기, 압축기, 압출기, 에너지, 에어컨, 에탄올, 열교환기, 열처리, 예열기, 오작동, 온도감지, 와이어로프, 용접공, 용접공정, 용접관, 용접기, 용접마스크, 용접면, 용접보, 용접복, 용접봉, 용접부, 용접불, 용접사, 용접선, 용접용, 용접원, 용접자, 용접제, 우레탄, 운반기, 운반대, 워터프론트콜플렉스, 유나이티드, 유니온, 유니트, 유독성, 유증기, 이동식, 이물질, 이산화규소, 이설작업, 이형관, 인더스, 인버터, 인장력, 임팩트릴, 자동로봇, 자동차, 자동차부품, 자동화,

구분	포함된 형태소
	<p>자동화라인, 자전거, 작업량, 장애물, 재조정, 전기도금, 전기쇼크, 전원선, 전처리, 절단기, 절단작업, 접합부, 정거장, 정비고, 정비공장, 정비불량, 정비사업, 정사각형, 제빙기, 조립공장, 조립공정, 조립식, 조선소, 조인트, 조작자, 조정관, 조정작업, 지지기, 지지물, 차단기, 차단막, 처용용접작업, 천공기, 철가루, 철거작업, 철골구조, 철골조, 체인벨트, 출력부, 카보네이트, 칸막이, 캐노피, 캐리지, 캔틸레버, 컷팅기, 케이블, 케이싱, 콘트롤, 콤프레, 크레인, 클램프, 테라스, 테스트, 테이프, 트라스, 트로리바, 트리거, 특장차, 틀비계, 파렛트, 파향타작업, 페인트, 페팩공정, 평철설치, 포크레인, 포터블, 폴리카보네이트, 퓨어가드, 프레스, 프레스기, 프레임, 프로젝트, 프로판, 프론트, 플라텐, 플랫폼, 플레이트, 플렉스, 필로티, 하이드, 해체공사, 해체과정, 해체작업, 호이스트, 화학물, 후처리, 휴대용</p>
작업3	간이크린룸, 밀폐용기, 보관함, 용접기, 파이프
작업4	<p>가스폭발, 개방성, 건설공사, 건축공, 고압가스, 교체작업, 그라인더, 금속물, 기계설비, 냉각기, 동바리, 드럼통, 라이닝, 마스크, 반사로, 밧데리, 변전실, 부산물, 비상발전기, 비상시, 상단부, 생산라인, 석탄가루, 세라믹, 세척액, 세척제, 세척조, 쇠파이프, 스위치, 스파크, 스퍼지, 슬러지, 시운전, 압축천연가스, 연결부, 연료펌프, 열병합발전소, 열풍기, 와이어 로프, 완충기, 원심분리기, 원통형, 유독가스, 유증기, 인화력, 인화물, 인화성, 자연발화, 작업장, 잣더미, 저장고, 저장소, 저장조, 저장탱크, 적재함, 접착제, 정전기, 정제유, 정화조, 제거작업, 제조기, 제조현장, 제철세라믹, 조립품, 중량물, 지게차, 진화대, 진화작업, 질소가스, 차량정비, 천공기, 천연가스, 철근공, 첨가제, 충전소, 카코크레인, 커팅기, 케이블, 케이싱, 크레인, 클램프, 톨루엔, 투입구, 트리거, 파쇄기, 파이프, 폭발사고, 폭발음, 플랜지, 피해자, 하단부, 향타기, 호이스트, 화력발전, 화력발전소, 환풍기, 휘발유</p>
작업5	<p>가성소다, 가스탱크, 가스통, 가스폭발, 개방성, 건설공사, 건축공, 고농도, 고압가스, 고압가스, 고장력, 공사장, 과산화, 과산화수소, 교반기, 교체작업, 구조물, 구조작업, 그라인더, 금속물, 급성중독, 기계설비, 나무합판, 나트륨, 냉각기, 동바리, 동절기, 드럼통, 라이닝, 라텍스, 마무리, 마스크, 망치질, 모닥불, 반사로, 받침판, 밧데리, 변전실, 부산물, 불구덩이, 브레이크, 비상발전기, 비상시, 사다리, 산업재, 산업폐수, 상단부, 생산라인, 생산부, 석유난로, 석유산업, 석유통, 석유화학, 석유화학단지, 석탄가루, 세라믹, 세척액, 세척제, 세척조, 쇠틱껍, 쇠사슬, 쇠파이프, 수공구, 수소충전소, 수소화, 수위계, 수정작업, 수처리, 순간온수기, 스위치, 스크래퍼, 스크린, 스파크, 스패너, 스퍼지, 슬러지, 시안화, 시안화나</p>

구분	포함된 형태소
	<p>트름, 시안화수소, 시운전, 시험용, 알루미늄, 압축기, 압축천연가스, 앵커볼트, 에탄올, 연결부, 연료펌프, 열병합발전소, 열풍기, 와이어로프, 완충기, 원심분리기, 원재료, 원통형, 유독가스, 유조차, 유증기, 유화소다, 이동식, 이물질, 인화력, 인화물, 인화성, 자재창고, 잣더미, 저류조, 저장고, 저장소, 저장조, 저장탱크, 적재함, 절삭유, 접착제, 정유사, 정전기, 정제유, 정지작업, 정화조, 제거작업, 제거제, 제조공정, 제조기, 제조업체, 제조현장, 제철세라믹, 조립품, 주유기, 주유소, 주차장, 중금속, 중량물, 증축공사, 지게차, 질소가스, 집수조, 차량정비, 처리장, 처리조, 천공기, 천연가스, 첨가제, 충전소, 카코크레인, 커팅기, 케이블, 케이스, 케이싱, 케이지, 콘크리트, 크레인, 클램프, 타이어, 탈염수, 탱크로리, 톨루엔, 투입구, 트라스, 트리거, 특수소재, 파쇄기, 파이프, 팔레트, 폐수처리, 폐수처리장, 폭발사고, 폭발성, 폭발음, 프로필렌, 플랜지, 플레쉬, 하단부, 향타기, 호이스트, 혼합액, 화력발전, 화력발전소, 화물차, 화물차량, 화재현장, 화학성, 환풍기, 황화수소, 후처리, 휘발유, 흙막이</p>
<p>작업6</p>	<p>가성소다, 건조기, 건조실, 건조장, 고분자, 공정작업, 교반기, 농축조, 드라이, 드레인, 드레싱, 마무리, 모서리, 믹서기, 바인더, 반죽기, 배출구, 부직포, 사다리, 생산라인, 생산부, 생산작업, 소석회, 수위계, 수정공, 수정액, 스위치, 스크류, 슬러지, 슬리브, 시멘트, 아이스, 압롤차량, 압축기, 에어건, 연결부위, 원재료, 원통형, 응집제, 이물질, 입축교반기, 저류조, 전원스위치, 제거작업, 제조과정, 투입구, 중화조, 차고지, 처리장, 청소작업, 추출기, 추출물, 컨베이어, 컨베이어벨트, 크레인, 파이프, 파이프렌치, 페이스트, 페인트, 폐기물, 폐기물처리장, 폐수관, 폐수장, 폐수처리, 폐수처리시설, 폐수처리장, 폴리에스터, 프레스, 플랜트, 필터프레스, 해체작업, 혼합기, 활성화, 황화수소, 회전날, 회전축</p>
<p>작업7</p>	<p>가공기계, 가성소다, 가스탱크, 개구부, 거름망, 거푸집, 건설공사, 게이지, 게이트, 계량기, 공기압, 공기탱크, 공사현장, 과산화, 과산화수소, 관이음, 교체작업, 구조대, 구조물, 굴삭기, 그라인더, 급수장, 기관실, 기름탱크, 기초공사, 냉각탑, 냉난방, 달비계, 도르래, 도시가스, 도장용, 동바리, 드레인, 로바탱크, 리프트, 마무리, 물탱크, 미생물, 받침대, 받침목, 방부목, 방수공사, 방수제, 배관공사, 배셀탱크, 버팀목, 벨러스트탱크, 벨브조작, 베탱크, 변속기, 보강제, 보호장구, 볼탱크, 부대설비, 부주의, 분리대, 브레이크, 빔이동중, 사다리, 산소탱크, 산업폐수, 살균기, 생산라인, 생산설비, 서스탱크, 석유화학, 선별작업, 세라믹, 소석회, 쇄석기, 수동변속기, 순환수, 스타브, 스물탱크, 스위치, 스크랩, 스크류, 스크린, 스파크, 스페어, 슬라브, 슬러지, 승강기, 시멘트, 시스템, 신축공사, 실리콘, 실린더, 안전번, 안전장치, 알미늄, 알콘토치헤드, 압축공기, 여과기, 여과탱크, 연결부, 열풍기, 용접기, 용접부, 용접선, 우레탄, 운반차,</p>

구분	포함된 형태소
	<p>원료철탱크, 원재료, 원바디, 유증기, 유해가스, 이동식, 이물질, 인화성, 자동제어, 작동상태, 작업량, 작업현장, 잠금장치, 장애물, 재가동, 저수위, 저수조, 저유소, 저장탱크, 적재함, 절삭유, 점검구, 정수탱크, 정제유, 정화조, 조선소, 중균액탱크, 주유소, 주입구, 지게차, 지렛대, 집수구, 집수장, 집수조, 철거작업, 청소작업, 출입구, 충전용, 카고트럭, 컨베이어, 컨테이너, 코아작업, 코팅제, 콘크리트, 콘판넬, 크레인, 클램프, 클린룸, 탑실린더, 탑안전장치, 탱크로리, 탱크보냉작업, 탱크선, 탱크탑, 토닝롤러, 토목공사, 특수트레러, 틀비계, 텅탱크, 파이프라인, 펌프실, 페인트, 평형수탱크서베이, 폐수처리, 폭발사고, 폴리프로필렌, 폼작업, 프레스, 프로필렌, 플랜트, 플레이트, 해체작업, 호이스트, 화물차량, 화학약품, 황화수소, 흡입펌프</p>
작업8	<p>가성소다, 가스켓, 가이드, 거름망, 거푸집, 게이지, 고정용, 공급기, 공기압, 과산화, 과산화수소, 교반기, 구조물, 굴삭기, 그라인더, 그레인, 내장재, 냉각핀, 도시가스, 레이저, 로터리, 리모컨, 리프트, 믹서기, 반사로, 발생량, 방독면, 방화문, 배기구, 배출구, 버팀목, 벤토나이트, 보강판, 보관창고, 보관함, 보통작업장, 부대설비, 부주의, 부직포, 분말기, 분쇄기, 사다리, 사출기, 살균기, 상하부, 생산공정, 생산기지, 생산라인, 생산설비, 선별작업, 성형기, 성형물, 세라믹, 송출기, 쇠파이프, 수거차, 수공구, 수작업, 순환수, 스위치, 스티로폼, 스크랩, 스크류, 스파크, 슬라이스, 시멘트, 실린더, 안전번, 안전장치, 알루미늄, 압축기, 압출기, 양카볼, 야적장, 양수기, 용해로, 우레탄, 운반구, 이물질, 인화성, 자동성, 작업현장, 잔여물, 저장창고, 저장탱크, 적재함, 전처리, 절삭유, 정비작업, 정제유, 지게차, 집진기, 청소작업, 추락사고, 충전호퍼, 취출하, 카딩설비, 컨베이어, 컨베이어벨트, 컨테이너, 케이블, 콘크라샤, 콘크리트, 크레인, 클램프, 탱크로리, 토닝롤러, 투입구, 파렛트, 파이프, 폐수처리, 폭발사고, 프레스, 플라스틱, 플레이트, 해체작업, 호이스트, 혼합기, 화물자동차, 화학물, 회전날, 흡기구</p>
작업9	<p>가공라인, 가열기, 가열로, 가열챔버, 가이드, 감속기, 개보수, 개조공사, 건조기, 건조로, 건조물, 건조선, 건조실, 건조장, 건조탑, 고주파, 고주파 유도가열, 공사현장, 교반기, 교체작업, 내장재, 냉각기, 냉각수, 반건조, 발포제, 배출구, 베어링, 벨트컨베이어, 벽건조, 벽건조저장시설, 부주의, 비릿트, 사다리, 사이징, 사이클론, 선별기, 설비공사, 세척기, 세척실, 스위치, 스크류, 승강장, 시멘트, 시운전, 실리콘, 실린더, 아세톤, 알루미늄, 열처리, 용접부, 이동식, 이송장치, 작업현장, 절단기, 조립작업, 조인트, 증설공사, 증축공사, 지게차, 집진기, 청소작업, 초음파, 컨베이어, 투입구, 트레이, 파이프, 파이프렌치, 페인트, 프레스, 플라스틱, 플레이트, 혼합기, 화물차, 활성탄</p>

구분	포함된 형태소
작업10	개구부, 거푸집, 건설공사, 게이트, 공기압, 공기조화, 그라인더, 동바리, 목수팀, 목조건물, 무게중심, 미설치, 비계발판, 사다리, 서까래, 쇠파대기, 승강장, 시멘트, 안전장치, 운반차, 이동식, 작업현장, 적재물, 적재함, 조립작업, 조성공사, 증축공사, 지게차, 집재장, 철거작업, 컷팅기, 케이블, 콘트리트, 크레인
작업11	가공공정, 가공물, 가스켓, 가열기, 강철판, 개구부, 개폐기, 갠트리크레인, 건설현장, 건조기, 고무패킹, 고임목, 고정부, 고정식, 고정축, 고정판, 고주파유도가열, 고중량, 공기압, 공동작업, 공사현장, 공정작업, 광센서, 교반기, 교체작업, 구동장치, 구조물, 그라인더, 금속가공, 금형제작, 기계설비, 내장재, 라이닝, 리모컨, 리프트, 반자동, 반제품, 받침대, 받침목, 방수공사, 방호장치, 보강판, 보호구, 보호장치, 부자재, 부주의, 분리작업, 분사기, 브레이징, 사각지대, 사고방지, 사다리, 산소절단기, 상하차, 생산공정, 생산라인, 샤프트, 성형기, 수신호, 수작업, 수정작업, 스웨징, 스위치, 스크랩, 스크류, 스톱퍼, 스프링, 슬라이더, 슬러지, 승강기, 시운전, 신축공사, 실린더, 안전바, 안전설비, 안전수칙, 안전장치, 안전조치, 알루미늄, 압력계, 압착기, 압축기, 압출기, 양카볼트, 여과기, 역회전, 연결고리, 연결부, 열처리, 열프레스, 오작동, 오조작, 와이어로프, 용접기, 운반구, 원단컷팅기, 원자재, 원재료, 유압기, 유압잭, 유압프레스, 이동식, 이물질, 이송장치, 자동라인, 자동문, 자동프레스, 작동기, 작업공정, 잠금장치, 전단기, 절단기, 절단작업, 정비작업, 정상작동, 정위치, 정지상태, 제거작업, 제조기, 제조라인, 조립공정, 조립기, 조립라인, 조각기, 조절기, 조정작업, 주입구, 지게차, 지렛대, 집게손, 청소작업, 충전재, 취출하, 컨베이어벨트, 컨테이너, 컨트롤러, 컴파운드, 컷팅기, 콤프레샤, 크랭크, 클러치, 크레인, 크로스바, 크린룸, 클램프, 타워크레인, 탱크로리, 톱카바, 투입구, 트랜스, 트레이, 트리밍, 파렛트, 파이프렌치, 파츠피더기, 펀칭기, 포크레인, 표면처리, 프레스작업, 프레스기, 프레스라인, 풋스위치, 피스톤, 호이스트, 화물적재, 화물차, 후속조치, 후처리
작업12	가공목재, 가공용, 간벌목, 거치대, 거푸집, 건설현장, 건축공사, 고압선, 고임목, 고정식, 공동주택, 공조기, 교체작업, 구조물, 국유림, 굴삭기, 굴착기, 그라인더, 기계톱, 기왓장, 꼬리톱, 나무파렛트, 나무합판, 나뭇가지, 낙엽송, 노후화, 농가주택, 느티나무, 다래나무, 단독주택, 단열재, 대패기, 덤프트럭, 동력톱, 라왕각재, 리모델링, 리프트, 마감재, 목공사, 목공용, 목재기, 목재소, 목재용, 목재절단기, 목재칩상차작업, 목재컷팅, 목재파렛트, 목재판, 몰딩재, 미세먼지, 바닥재, 바이오매스, 방부목, 방음문, 버팀목, 벌목장, 벚꽃나무, 벚나무, 베어링, 보조재, 부자재, 분배기, 사다리, 산림조합, 삼나무, 상수리나무, 생산작업, 소나무, 수거장, 수납

구분	포함된 형태소
	<p>장, 수목원, 수작업, 수평목, 슬라브, 스위치, 승강기, 시다나무, 시멘트, 신축공사, 아카시아, 안전조치, 알루미늄, 예초기, 오작동, 와이어로프, 원자재, 원형톱기기, 원형톱작업, 원형톱절단기, 유압프레스, 이동식, 이물질, 이송컨베이어, 인테리어공사, 자동적재기, 잔가지, 잔여물, 잔재물, 잠관목, 잣나무, 재단기, 적재장, 전기톱, 정비사업, 정비작업, 제거작업, 제재소, 조립지, 조립용, 조성사업, 중장비, 증설공사, 증축공사, 지게차, 지붕재, 집수리, 집합장소, 차량적재, 참나무, 철거작업, 체인톱, 층층나무, 카고크레인, 커팅기, 컨베이어, 컨테이너, 컷팅기, 컷팅작업, 콘크리트, 콘판넬, 크레인, 클램프, 톱가공, 톱그라인더, 톱기계, 톱날컷팅장비, 톱와이어로프, 톱재단기, 톱카바, 톱커팅기, 통나무, 파쇄기, 편백나무, 폐목재, 프레스, 프레임, 피나무, 합판재, 핸드컷터톱, 흙파기, 활엽수, 회전형</p>
작업13	<p>가공품, 가설웬스, 감속기, 개구부, 거푸집, 건설작업, 고임돌, 고정기, 고정식, 공사현장, 공조기, 교체작업, 굴삭기, 굴착기, 그라인더, 급정거, 급출발, 기계부품, 기중기, 단독주택, 도시가스, 디스크, 리모콘, 리프트, 마무리, 믹서기, 받침목, 방수공사, 배수관, 배수로, 변속기, 변속레버, 보강공사, 부자재, 부주의, 분류작업, 분리작업, 브레이크, 빔운반, 사다리, 사다리차, 산소절단기, 산업용, 샤프트, 선내기, 선별작업, 소나무, 손잡이, 송전선, 수공구, 수도관, 수작업, 슬라브, 승강기, 압출기, 와이어로프, 용접부, 운반구, 운반기, 운반기계, 운반선, 운반식트레이, 운반용, 운반차, 원자재, 원재료, 유압기, 이동식크레인, 이물질, 절단기, 절단작업, 제어반, 지게차, 청소작업, 컨베이어, 컨테이너, 콘센트, 콘크리트, 콤팩트, 크레인, 탱크로리, 터미널, 트렌치, 펌트럭, 포크레인, 하역부, 하역장, 해체작업, 호이스트, 흙운반</p>
작업14	<p>가공품, 가설물, 가설재, 가접용접, 강구조물, 개구부, 개선작업, 개조작업, 갠트릭크레인, 갱폼인양, 거푸집, 건물철거, 건설기계, 건설용, 건설자재, 건설작업, 건설장비, 건축용, 건축자재, 겐튜릭크레인, 고압선, 고압전선, 고임돌, 고임목, 고정부, 고정식, 고정장치, 고주파, 골리앗, 공기압축기, 공동주택, 공사현장, 공업용, 공장신축, 공조기, 과부하, 교량건설, 교반기, 교체작업, 구동장치, 구조물, 굴삭기, 굴착기, 그라인더, 그리스건, 기계장비, 기계톱, 기어박스, 기초공사, 냉각탑, 냉난방기, 덤프차, 도르레, 도시가스, 돌덩이, 돌무더기, 동바리, 라싱작업, 라이닝, 리모콘, 리프트, 마그네틱크레인, 마그네틱포트, 매설작업, 무선리모콘, 무선조종, 무전기, 무전연락, 미니포크레인, 미래기업, 미설치, 미세면지, 미착용, 믹서기, 밀링머신, 바닥재, 바스켓, 받침목, 받침보, 방음벽, 방음판, 방지장치, 배합기, 베어링, 벨로우즈, 보강공사, 보강재, 보완작업, 복구작업, 불팅작업, 분류작업, 분리작업, 분배기, 분사기, 브레싱해체, 블랙박</p>

구분	포함된 형태소
	<p>스, 블트슬링, 비계기둥, 비계목, 비계발판, 빔자재, 빔자재이동, 빔조립, 빔체결장치, 빔커터, 빔클램, 빔해체작업중, 빔형강, 빔웬스, 사고자, 사다리, 사다리차, 사전작업, 사출성형기, 산소절단기, 상단부, 상수도관, 상하수도, 상하차, 생산공정, 생산재, 생산제품, 샤클해체, 샤프트, 선박해체, 선별기, 선별작업, 성형기, 세륜기, 세척기, 쇄석기, 수로공사, 수신기, 수신호, 수작업, 수정작업, 수평이동, 스텝바, 스텝벨트, 스위치, 스카이, 스택커, 슬러그, 슬러지, 슬링벨트, 승강기, 시멘트, 신축공사, 실린더, 아우트리거, 안전띠, 안전망, 안전바, 안전벨트, 안전벨트, 안전손잡이, 안전용품, 안전장비, 안전장치, 안전조치, 안전지대, 안전판, 안전핀, 알루미늄, 압롤박스, 압력센서, 압력용기, 압쇄기, 압연기, 압착기, 압축기, 압출기, 앙카볼트, 야간작업, 야외작업, 에이빔, 엔진부품, 연결고리, 연결부위, 연결재, 열교환기, 완제품, 완충기, 완화제, 용접기, 용접면, 용접부, 용해로, 용현동, 자동라인, 자동로봇, 저장탱크, 전기케이블, 전기톱, 전단기, 전동기, 전동드릴, 절단기, 정강이, 정비사업, 정비작업, 조립작업, 조정작업, 조크라샤, 주강품, 주물제품, 증설공사, 증축공사, 지렛대, 지보공, 지브크레인, 철거작업, 철도건설, 청소작업, 휴레라, 카코크레인, 케이싱, 컨베이어, 컨트리, 컷팅기, 콘크리트, 콤프레샤, 크랭크, 크롤러크레인, 타워크레인, 탱크로리, 특수강, 틀비계, 파쇄기, 프레스기, 프레임, 프렌지, 향타기, 해체작업, 호이스트, 화물자동차</p>
<p>작업15</p>	<p>가설물, 가지관, 각재목, 각형강, 간섭물, 감속기, 개구부, 거치대, 거푸집, 건물외벽, 건설공사, 건축용, 고압가스, 고입목, 고정기, 고정대, 고정장치, 고중량, 곤돌라, 교체작업, 구조물, 굴삭기, 그라인더, 기계톱, 덤프트럭, 도크장, 리모콘, 리프트, 리프팅, 마그네트, 받침목, 방지판, 밸런스, 보강작업, 부자재, 부주의, 사다리, 사다리차, 사출기, 샤프트, 셋팅과정, 수동식, 수정작업, 스택커, 스프링, 슬래브, 승강기, 안전망, 안전바, 안전벨트, 안전봉, 안전장비, 알루미늄, 압롤박스, 압롤차량, 압착기, 압출기, 용접기, 용접불, 용접사, 운반구, 운반기, 운반용, 원자재, 원재료, 유압식, 유압잭, 유압펌프, 이동식, 자동프레스, 적재기, 적재물, 접이식, 제거작업, 지게차, 지렛대, 집진기, 차광막, 천장부, 철거작업, 철골구조, 철골빔, 청소작업, 콘크리트, 크레인, 타워크레인, 투입구, 투입기, 프레스, 프레임, 하우스, 하자보수, 해체작업, 호이스트, 혼합기, 화물용리프트, 화물자동차, 회전판</p>
<p>작업16</p>	<p>그라인더, 단조기, 단조품, 덩어리, 리프트, 망치질, 사각형, 쇄조각, 수작업, 스위치, 알루미늄, 연삭숫돌, 열처리, 용접기, 조형작업, 주물품, 주물형, 구조공장, 지게차, 직사각형, 컨베이어, 크레인, 톱기계, 파이프라인, 프레스, 호이스트, 후처리</p>

구분	포함된 형태소
작업17	고전압, 교체작업, 기자재, 마무리, 바닥재, 배전선로, 배합기, 변압기, 변전실, 보호망, 소각로, 수공구, 수정작업, 수직상승, 스파크, 아세틸렌, 압연기, 압축기, 유증기, 인화성, 전력선, 전선로, 접지선, 차단기, 청소작업, 충전부, 커팅기, 컴프레셔, 케이블, 활선바켓, 활선버킷트럭
작업18	가공품, 감속기, 굴삭기, 굴착기, 덤프트럭, 보호장구, 부재료, 분쇄기, 샤프트, 샤프트, 선별기, 수신호, 스위치, 스크류, 스택커, 스프레이, 시멘트, 실린더, 이동식, 이물질, 인화물, 절단기, 정비작업, 제거작업, 조크라샤, 지게차, 지렛대, 청소작업, 컨베이어벨트, 콘크리트, 크라샤, 크레인, 틀비계, 파쇄기, 파쇄물, 포크레인, 혼합기, 회전체, 회전축, 회전파
작업19	개구부, 개선사업, 거푸집, 건설공사, 건설기계, 굴삭기, 굴착공사, 굴착기, 기계톱, 덤프트럭, 도시가스, 돌쌓기, 마무리, 모서리, 바스켓, 방음판, 분류작업, 붐회전, 빙커터, 상수도, 상수도관, 안전핀, 암롤박스, 압쇄기, 오작동, 오조작, 용접부, 운반대, 유압기, 이물질, 절단작업, 접이식, 증량물, 천공기, 카고트럭, 커플러, 케이싱, 콘트리트, 크러셔, 파쇄기, 파이프, 포크레인, 하수관, 하수처리, 향타기, 해체작업
작업20	가설계, 가설재, 가속기, 개구부, 거푸집, 고임목, 고정장치, 골조공사, 굴삭기, 굴착기, 다루끼, 덤프트럭, 말버계, 받침대, 받침목, 버팀대, 버팀목, 보강용, 보강작업, 보완작업, 보타이, 복공판, 브라켓, 비계목, 비계발판, 빔해체, 사다리, 산소절단기, 상수도, 섯포트, 수신호, 수평대, 수평목, 슬래브, 안전망, 안전벨트, 안전장치, 양수기, 연결구, 연결대, 연결부, 연결재, 와이어로프, 용접기, 용접봉, 용접부, 원지점, 유압잭, 유증기, 이동식, 이동식크레인, 절단기, 절단작업, 조립식, 조립작업, 조정작업, 증축공사, 지게차, 지보공, 케이싱, 콘크리트, 콘테이너, 크레인, 클램프, 클램프, 타워크레인, 토류판, 토목공사, 트레이, 틀비계, 포크레인, 핀고정, 핀체결, 필로티, 하수관로, 해체작업, 형틀목공, 회전반, 흙막이벽
작업21	가설계, 가설비, 개구부, 개보수, 거치대, 거치식, 거푸집, 건설자재, 건축물, 건축자재, 고정대, 구조물, 굴삭기, 굴착공사, 굴착기, 그라인더, 기계톱, 기증기, 덤프트럭, 돌다리, 돌맹이, 돌바닥, 돌쌓기, 돌출부, 동바리, 동근톱, 드레인, 리프트, 모서리, 물막이, 물웅덩이, 물탱크, 미설치, 미착용, 바닥면, 바닥판, 받침목, 방음벽, 방음판, 방지망, 버팀목, 보강작업, 보강재, 분류작업, 분리작업, 분사기, 비계발판, 사각기둥, 사다리, 상단부, 상수도, 상수도관, 서포터, 수작업, 수정작업, 수직재, 수평목, 수평이동, 수평재, 스위치, 스파크, 슬래브, 슬러지, 슬링벨트, 승강기, 시멘트,

구분	포함된 형태소
	<p>실린더, 안전망, 안전바, 안전벨트, 안전장치, 안전판, 알루미늄, 압쇄기, 양수기, 여과기, 연결부, 연결재, 연결통로, 와이어로프, 용수철, 용접면, 용접부, 운반대, 원재료, 원형기둥, 유압기, 유압잭, 이동식, 이동식크레인, 이물질, 저수조, 저수지, 저장탱크, 전기톱, 전동드릴, 절단기, 절단작업, 절토부, 접이식, 제거작업, 조립작업, 중앙부, 지게차, 지렛대, 지보공, 지주목, 지중보, 철거작업, 철근콘크리트, 컨테이너, 컷팅기, 케이블, 케이싱, 콘크리트, 콘판넬, 타워크레인, 토류판, 토목공사, 톱작업, 트리거, 틀비계, 포크레인, 폼거푸집, 향타기, 해체작업, 호이스트, 회전날, 흙타미, 흙막이</p>
<p>작업22</p>	<p>개구부, 거푸집, 굴삭기, 굴착공사, 굴착기, 기계톱, 덤프트럭, 돌쌓기, 방음판, 분류작업, 스프레이, 실린더, 안전핀, 암롤박스, 압쇄기, 오작동, 오조작, 용접부, 유압기, 이물질, 절단작업, 접이식, 중량물, 천공기, 카고트럭, 커플러, 케이싱, 콘크리트, 크러셔, 토류판, 파쇄기, 포크레인, 향타기, 흙막이</p>
<p>작업23</p>	<p>굴착기, 그라인더, 돌쌓기, 수신호, 이물질, 제거작업, 조성공사, 지렛대, 포크레인</p>
<p>작업24</p>	<p>계류장, 고정식, 과부하, 광택기, 교체작업, 굴삭기, 급정거, 동바리, 레이더, 레이저, 리프트, 마무리, 모서리, 받침대, 보관창고, 부주의, 분리대, 브레이크, 사다리, 사다리차, 선박계류장, 선박용, 선박해체, 세척기, 소형선박, 소화설비, 소화장치, 스위치, 스프레이, 알루미늄, 압출기, 와이어로프, 운반구, 운반용, 적재함, 조타실, 지게차, 짐고정, 짐받이, 짐정리, 짐충돌, 처짐현상, 철거작업, 컨베이어, 컨테이너, 콘크리트, 크레인, 향해사, 화물차량, 화물칸, 웨리선박</p>
<p>작업25</p>	<p>가설계, 가설비, 가설재, 가조립, 개구부, 거치대, 거치식, 거푸집, 건물외벽, 건설자재, 건축자재, 고정대, 구성품, 구조대, 구조물, 굴삭기, 굴착기, 그라인더, 기초작업, 다루끼, 덤프트럭, 동바리, 동절기, 드레인, 라이닝, 리프트, 모서리, 받침대, 받침목, 방음벽, 보강작업, 보강재, 보완작업, 보타이, 보호망, 부주의, 비계목, 비계발판, 빔상부, 사각기둥, 사다리, 샤프트, 서포트, 수정작업, 수평대, 수평목, 수평이동, 수평재, 슬래브, 슬링벨트, 시스템, 신축건물, 신축공사, 안전망, 안전바, 안전벨트, 안전용품, 안전장비, 안전장치, 안전조치, 안전판, 알루미늄, 압쇄기, 여과기, 연결구, 연결대, 연결부, 연결재, 연결통로, 와이어로프, 용마루, 용수철, 용접면, 용접부, 유압잭, 이동식, 이동식크레인, 이물질, 저장탱크, 적재물, 전동드릴, 전동식, 전처리, 절단기, 절단작업, 정지상태, 제거작업, 조립식, 조립작업, 중간층, 중앙부, 증설공사, 증축공사, 지게차, 지렛대,</p>

구분	포함된 형태소
	지주대, 지주목, 지중보, 철거작업, 철근콘크리트, 카고크레인, 컷팅기, 콘크리트, 콘판넬, 크레인, 타워크레인, 톱작업, 트럭크레인, 트레이, 트리거, 틀비계, 포크레인, 폼거푸집, 폼타이, 핀고정, 하단부, 합판재, 해체작업, 호이스트, 회전날, 흙더미, 흙막이
작업26	가설물, 가설비, 개구부, 거푸집, 구조물, 굴삭기, 그라인더, 다루끼, 달비계, 동바리, 마무리, 메꿈작업, 미설치, 방지망, 브라켓, 비계기둥, 비계다리, 비계목, 비계발판, 비계판, 빔결속, 사다리, 사전작업, 쇠파이프, 수직재, 수평재, 슬라브, 승강기, 시스템, 안전벨트, 안전장비, 안전판, 알루미늄, 연결로, 연결부, 연결통로, 연결판, 와이어로프, 용접기, 용접부, 이동식, 이동식말비계, 이동식크레인, 작업용, 잔여물, 젠다이, 조립말비계, 조립식, 조립작업, 주입기, 천공기, 철거작업, 콘크리트, 크레인, 클램프, 타워크레인, 트리거, 틀비계, 파쇄기, 파이프, 폼바라시, 하자보수, 해체작업
작업27	개구부, 개보수, 개조작업, 갱폼하부, 거푸집, 건조탑, 건축물, 걸이대, 결합부, 고정장치, 골조물, 교체작업, 구조물, 구조재, 굴삭기, 낙하물, 냉각탑, 냉난방기, 덤프트럭, 데크플레이트, 동바리, 리프트, 목조주택, 받침대, 받침목, 버팀목, 보강작업, 비계발판, 사다리, 스위치, 슬라브, 실린더, 실외기, 안전망, 안전벨트, 안전장치, 안전조치, 연결부, 와이어로프, 용마루, 용접기, 용접부, 울타리, 이동식, 이물질, 자동식, 잔여물, 잔재물, 저장탱크, 적재함, 절단기, 절단작업, 접이식, 조립작업, 지게차, 지붕층, 지붕틀, 지지물, 철거작업, 청소작업, 컨테이너, 콘크리트, 콘판넬, 크레인, 타워크레인, 탑부위, 포크레인, 폼작업, 프레스, 프레임, 핀고정, 하단부, 향타기, 해체작업
작업28	개구부, 거푸집, 건물외벽, 건축자재, 골조공사, 교체작업, 그라인더, 동바리, 드레인, 모서리, 목조건물, 목조주택, 물탱크, 미설치, 믹서기, 밀작업, 받침대, 받침목, 방지망, 보강공사, 서까래, 수직재, 수평재, 슬라브, 슬링벨트, 시스템, 안전벨트, 안전장치, 와이어로프, 이동식, 이물질, 전기톱, 전기판, 전동드릴, 전처리, 절단기, 절단작업, 증축공사, 지렛대, 지붕개량, 지붕면, 지붕재, 지붕틀, 지붕판, 지붕픽스, 진동기, 징크판, 철거작업, 청소작업, 카고크레인, 커팅기, 커플러, 컨테이너, 케이블, 콘크리트, 콤팩레서, 크레인, 타워크레인, 호이스트
작업29	가건물, 가건축, 가림막, 가설계, 가설물, 가설비, 가설재, 가설웬스, 가용접, 각형강, 강구조물, 개구부, 개보수, 갠트리, 갱폼인상, 거치대, 거푸집, 건물철거, 건물해체, 건설기계, 건축물, 건축설계, 건축자재, 건축재료, 계단석, 계단식, 고임목, 고장력, 고정장치, 골조공사, 교량공사, 교체작

구분	포함된 형태소
	<p>업, 구조물, 구조체, 굴삭기, 굴착공사, 굴착기, 그라인더, 금속재, 기계설비, 기초건설, 기초공사, 나무판, 냉각탑, 냉난방기, 데크플레이트, 도르레, 드레인, 리프트, 마무리, 미설치, 미착용, 바스켓, 받침대, 받침목, 방음벽, 방음판, 방지망, 방지판, 방호망, 방호벽, 방화문, 벨트컨베이어, 보강공사, 보강물, 보강작업, 복합건물, 복합빌딩, 본관건물, 부자재, 부주의, 분리작업, 분리형, 분배기, 브라켓, 브레싱해체, 비계발판, 빔구조물, 빔설치, 빔연결작업도중, 빔자재, 빔해체, 빔해체작업, 사다리, 사다리차, 사전작업, 산소절단기, 산청군, 상부구조, 상하차, 서포트, 쇠파이프, 수신호, 수작업, 수정작업, 수직재, 수평대, 수평봄대, 수평재, 스위치, 슬래브, 슬리브, 슬링벨트, 승강기, 시스템, 시운전, 신축건물, 안전망, 안전바, 안전벨트, 안전장비, 안전장치, 안전조치, 알루미늄, 압쇄기, 압축기, 압출기, 양키볼트, 연결구, 연결부, 연결부위, 연결재, 연결통로, 와이어로프, 외장재, 용접기, 용접면, 용접봉, 용접부, 원통형, 유압장치, 이동식, 이동식크레인, 이물질, 이설작업, 임팩장비, 전기톱, 전동공구, 절단기, 절단작업, 접이식, 정비작업, 제거작업, 조립식, 조립작업, 중간재, 증설공사, 증축공사, 지게차, 지렛대, 지보공, 지붕재, 진동기, 차단기, 천공기, 천장재, 철거작업, 철골구조, 철골빔, 철근콘크리트, 청소작업, 카고크레인, 컨베이어벨트, 컨테이너, 컨트롤, 컷팅기, 케이블, 콘크리트, 콤프레서, 크라샤, 크레인, 클램프, 타워크레인, 토류판, 트리거, 틀비계, 포크레인, 폼거꾸집, 폼해체작업, 프레스, 프레임, 하단부, 하부구조, 향타기, 해체작업, 화물트럭, 회전축, 흙막이</p>
작업30	<p>개구부, 거꾸집, 건립공사, 건설현장, 건축용, 게이지, 겐딩기, 교체작업, 그라인더, 동바리, 리모콘, 리프트, 무선리모컨, 무전기, 미설치, 받침대, 받침목, 방수공, 방지망, 분리작업, 사다리, 샤프트, 수작업, 수직재, 슬래브, 슬링벨트, 승강기, 시스템, 아이파크, 안전망, 안전장치, 와이어로프, 이동식, 이물질, 절단기, 제거작업, 조립작업, 지게차, 컨테이너, 콘크리트, 콘판넬, 크레인, 타워크레인, 프레임, 해체작업, 호이스트, 화물차</p>
작업31	<p>가스온수기, 개구부, 고압증기, 공조기, 교체작업, 구조물, 그라인더, 기름탱크, 내화물, 냉각수, 냉각탑, 냉난방, 방수공사, 방음벽, 배관공사, 사다리, 세정기, 수정작업, 수증기, 순간온수기, 스위치, 알루미늄, 연결구, 용접기, 용접부, 유증기, 전기온수기, 정전기, 증기관, 증기발생기, 철거작업, 케이블, 크리닝작업, 틀비계</p>
작업32	<p>게이지, 고압증기, 공기압축기, 교체작업, 레귤레이터, 빔케이지, 사다리, 성형기, 셋팅게이지, 손가락, 시운전, 실린더, 압력계, 압력센서, 압력용, 압력용기, 압축기, 연결구, 연삭기, 온도센서, 유압펌프, 이동식크레인,</p>

구분	포함된 형태소
	저장탱크, 조정기, 챔버내부, 챔버연결구, 카고크레인, 컨테이너, 케이지, 콤프레샤, 크레인, 타워크레인, 프레스기
작업33	간호사, 건강검진, 검사장비, 그라인더, 받침대, 방사선, 방사선과, 방사선사, 방사선사진, 방사선장비, 배선실, 사다리, 세척기, 용접기, 초음파, 촬영실, 콘크리트
작업34	간이크린룸, 밀폐용기, 보관함, 용접기, 파이프
작업35	유해물질, 정수처리, 청소작업, 활성탄
작업36	기능상태, 로봇랩지작업중, 로봇산업, 산업용, 산업용로봇, 생산설비, 용접부, 자동로봇, 자동화, 조립라인, 패키지, 호이스트
작업37	공공주택, 기계톱, 기증기, 덤프트럭, 변압기, 브레이크, 석면해체공, 설비이전, 슬레이트, 콘크리트, 크레인
작업38	가연물, 고체연료, 골판지, 그라인더, 리프트, 마감재, 문화재, 미확인, 분리수거, 분전반, 비접촉, 상단부, 운반기, 유독성, 크레인, 타워크레인, 투입구, 트레이, 트리거, 특고압, 특이점, 포크레인, 폭발음, 해체작업, 화재사고, 화재위험, 화학물질, 후속조치, 휴대용
작업39	'개구부', '거푸집', 공사현장, 공작기계, 교체작업, 굴삭기, 그라인더, 낙하물, 덤프트럭, 돌쌓기, 동바리, 리모콘, 리프트, 모서리, 무선리모컨, 무전기, 무전연락, 미설치, 받침대, 받침목, 보강공사, 부속물, 부속품, 부적합, 부주의, 브레싱해체, 빔리프터, 부레카, 사각기둥, 사각지대, 수신기, 수신호, 수작업, 수직재, 슬링벨트, 승강기, 시스템, 실린더, 오동작, 와이어로프, 이동식, 이물질, 인수인계, 절단기, 정비사업, 정지선, 제거작업, 제어장치, 중량물, 지게차, 지렛대, 컨베이어, 컨테이너, 콘크리트, 콘판넬, 크라샤, 크레인, 타워크레인, 트롤리, 파라펫, 파쇄기, 포크레인, 프레스, 프레임, 해체작업, 호이스트, 화물차

부록5: 설문지

특별교육 사업장 실태조사

<p>안녕하십니까? 이 조사는 고용노동부와 한국산업안전보건공단의 위탁을 받아 실시하고 있는 연구의 일환으로 진행되는 조사입니다.</p> <p>본 조사는 '기업 실무자'를 대상으로 실시하는 조사로써 「특별교육 대상 작업별 사고재해 분석 및 제도 개선방안 연구」 연구의 일환으로 실시하는 것입니다.</p> <p>본 조사는 연구를 위한 자료수집에 목적이 있으며, 연구 이외의 어떠한 목적으로도 사용되지 않음을 알려드립니다.</p> <p>귀하께서 응답하신 내용은 통계법 제33조에 의해 철저히 비밀이 보장되며, 어떠한 경우에도 개인정보는 수집되지 않습니다.</p> <p style="text-align: center;">- 2023.07 -</p> <p>미래안전문화포럼 : 사무실 (043-000-0000) 연구책임자 : 장서일 박사 (010-0000-0000)</p>
<p><설문 작성 방법></p> <ol style="list-style-type: none">1. 정확한 응답을 위해 귀 사업장의 안전관리자, 보건관리자 등 안전보건관계자(또는 사업주)께서 응답해주시기 바랍니다. 만일, 안전·보건담당자가 없으시다면, 귀 사업장의 노무·총무·관리부 등 안전보건업무(특별안전보건교육)에 대해 가장 잘 알고 계신 분께서 응답해주시기 바랍니다.2. 뒤에 이어지는 모든 질문사항에 대해서는 반드시 귀 사업장을 기준으로 응답해 주시기 바랍니다.3. 작성항목 중 잘 모르시거나 애매한 내용이 있으시면 반드시 관련 부서의 협조를 받아 설문지에 빈칸이 없도록 작성해 주시기 바랍니다.4. 설문 내용을 잘 읽고 해당하는 보기 번호에 <input checked="" type="checkbox"/> 표시 해주시거나 ()빈칸에 내용을 기록해 주십시오.

I. 사업장 일반사항(현장 실무자가 체크해 주세요)

업종	표준산업분류명	<input type="checkbox"/> 1. 농업, 임업 및 어업(01~03) <input type="checkbox"/> 2. 광업(05~08) <input type="checkbox"/> 3. 제조업(10~34) <input type="checkbox"/> 4. 전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업(35) <input type="checkbox"/> 5. 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업(36~39) <input type="checkbox"/> 6. 건설업(41~42) <input type="checkbox"/> 7. 도매 및 소매업(45~47) <input type="checkbox"/> 8. 운수 및 창고업(49~52) <input type="checkbox"/> 9. 숙박 및 음식점업(55~56) <input type="checkbox"/> 10. 정보통신업(58~63) <input type="checkbox"/> 11. 금융 및 보험업(64~66) <input type="checkbox"/> 12. 부동산업(68) <input type="checkbox"/> 13. 전문, 과학 및 기술 서비스업(70~73) <input type="checkbox"/> 14. 사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업(74~76) <input type="checkbox"/> 15. 공공 행정, 국방 및 사회보장 행정(84) <input type="checkbox"/> 16. 교육 서비스업(85) <input type="checkbox"/> 17. 보건업 및 사회복지 서비스업(86~87) <input type="checkbox"/> 18. 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업(90~91) <input type="checkbox"/> 19. 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업(94~96) <input type="checkbox"/> 20. 가구내고용활동 및 달라분류되지 않은 자가소비생산활동(97~98) <input type="checkbox"/> 21. 국제 및 외국기관(99)
안전관리자		<input type="checkbox"/> 1. 선임 (<input type="checkbox"/> 자체 / <input type="checkbox"/> 위탁) <input type="checkbox"/> 2. 미선임 <input type="checkbox"/> 3. 비해당
보건관리자		<input type="checkbox"/> 1. 선임 (<input type="checkbox"/> 자체 / <input type="checkbox"/> 위탁) <input type="checkbox"/> 2. 미선임 <input type="checkbox"/> 3. 비해당
안전보건관리담당자		<input type="checkbox"/> 1. 선임 (<input type="checkbox"/> 자체 / <input type="checkbox"/> 위탁) <input type="checkbox"/> 2. 미선임 <input type="checkbox"/> 3. 비해당
수탁 또는 관리사업장 소재지 기준		<input type="checkbox"/> ① 서울 <input type="checkbox"/> ② 부산 <input type="checkbox"/> ③ 대구 <input type="checkbox"/> ④ 인천 <input type="checkbox"/> ⑤ 광주 <input type="checkbox"/> ⑥ 대전 <input type="checkbox"/> ⑦ 울산 <input type="checkbox"/> ⑧ 세종 <input type="checkbox"/> ⑨ 경기 <input type="checkbox"/> ⑩ 강원 <input type="checkbox"/> ⑪ 충북 <input type="checkbox"/> ⑫ 충남 <input type="checkbox"/> ⑬ 전북 <input type="checkbox"/> ⑭ 전남 <input type="checkbox"/> ⑮ 경북 <input type="checkbox"/> ⑯ 경남 <input type="checkbox"/> ⑰ 제주

* 업종은 대표업종, 사업장 소재지는 (현장)사업장 소재지를 표시하여 주시기 바랍니다(중복 응답 안됨).

I. 사업장 일반사항(현장 실무자가 체크해 주세요)

상근로자 수 (간접업 제외)	<input type="checkbox"/> 1. 20인 미만 <input type="checkbox"/> 2. 20 ~ 49인 <input type="checkbox"/> 3. 50 ~ 99인 <input type="checkbox"/> 4. 100 ~ 299인 <input type="checkbox"/> 5. 300 ~ 999인 <input type="checkbox"/> 6. 1,000인 이상
총 공사금액 (건설업)	<input type="checkbox"/> 1. 1억 미만 <input type="checkbox"/> 2. 1억 ~ 20억 미만 <input type="checkbox"/> 3. 20억 ~ 50억 미만 <input type="checkbox"/> 4. 50억 ~ 120억 미만 <input type="checkbox"/> 5. 120억 ~ 500억 미만 <input type="checkbox"/> 6. 500억 ~ 1,000억 미만 <input type="checkbox"/> 7. 1,000억 이상
안전교육장 설치	<input type="checkbox"/> 1. 예 <input type="checkbox"/> 2. 아니오
특별교육이 주로 이루어지는 장소	<input type="checkbox"/> 1. 안전교육장 <input type="checkbox"/> 2. 현장사무실 <input type="checkbox"/> 3. 회의실 <input type="checkbox"/> 4. 현장식당 <input type="checkbox"/> 5. 강당 <input type="checkbox"/> 6. 기타 임의의 장소
산업재해 발생여부**	<input type="checkbox"/> 1. 예 <input type="checkbox"/> 2. 아니오

* 중복응답 가능. / ** 근로복지공단, 고용노동부 등 공공기관에 보고한 재해로써 3년 이내에 발생한 산업재해.

II. 실태조사 (현장 실무자, 교육형태는 주로 진행되는 것을 체크해 주세요)

작업명 (해당하는 작업에 체크해 주세요)	교육 형태	분항	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통	그렇다	매우 그렇다
□ 1. 고압실 내 작업(완함공법이나 그 밖의 압기공법으로 대기압을 넘는 기압 인 작업실 또는 수경 내부에서 하는 작업만 해당한다)	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 2. 아세틸렌 용접장치 또는 가스절단 용접장치를 사용하는 금속의 용접·용단 또는 가열작업(발열기·도관 등에 의하여 구성되는 용접장치만 해당한다)	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 3. 밀폐된 장소(탱크 내 또는 환기가 극히 불량한 좁은 장소를 말한다)에서 하는 용접작업 또는 습한 장소에서 하는 전기용접 작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤

작업명 (해당하는 작업에 체크해 주세요)	교육 형태	분항	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통	그렇다	매우 그렇다
□ 4. 폭발성·불반응성·자기반응성·자기발열성 물질, 자연발화성 액체·고체 및 인화성 액체의 제조 또는 취급작업(시험연구를 위한 취급작업은 제외한다)	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 5. 액화석유가스·수소가스 등 인화성 가스 또는 폭발성 물질 중 가스의 발생장치 취급 작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 6. 화학실험 중 반응기, 교반기·추출기의 사용 및 세척작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	③	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤

작업명 (해당하는 작업에 체크해 주세요)	교육 형태	분항	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통	그렇다	매우 그렇다
□ 7. 화학실비의 탱크 내 작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 8. 분말·원재료 등을 담은 호비(하부가 깔대기 모양으로 된 저장통)·저장창 고 등 저장탱크의 내부작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 9. 다음 각 목에 정하는 설비에 의한 물건의 가열·건조작업 가. 건조설비 중 위험물 등에 관계되는 설비로 속부피가 1세제곱미터 이상 인 것 나. 건조설비 중 가목의 위험물 등 외의 물질에 관계되는 설비로서, 연료를 열원으로 사용하는 것(그 최대연소소비량이 매 시간당 10킬로그램 이상인 것만 해당한다) 또는 전력을 열원으로 사용하는 것(정격소비전력이 10킬로와 트 이상인 경우만 해당한다)	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤

작업명 (해당하는 작업에 체크해 주세요)	교육 형태	분항	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통	그렇다	매우 그렇다
□ 10. 다음 각 목에 해당하는 점재장치(일제기·가선 운반기구·치주 및 이들에 부속하는 물건으로 구성되고, 동력을 사용하여 원목 또는 장작과 숲을 담아 올리거나 중중에서 운반하는 설비를 말한다)의 조립, 해체, 변경 또는 수리작 업 및 이를 설비에 의한 점재 또는 운반 작업 가. 원동기의 정격출력이 7.5킬로와트를 넘는 것 나. 직간의 경사거리 합계가 350미터 이상인 것 다. 최대사용하중이 200킬로그램 이상인 것	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 11. 동력에 의하여 작동되는 프레스기계를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 12. 목재가공용 기계(등근통기계, 피톱기계, 대패기계, 모퉁기기계 및 라우 터기(목재를 작고거나 홈을 파는 기계)만 해당하며, 휴대용은 제외한다)를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤

작업명 (해당하는 작업에 체크해 주세요)	교육 형태	분함	매우 그림자 없다	그림자 없다	보통	그림자 있다	매우 그림자 있다
□ 13. 운반용 등 하역기계를 5대 이상 보유한 사업장에서의 해당 기계로 하는 작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 14. 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 포이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업(제40호의 작업은 제외한다)	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 15. 건설용 리프트·관돌라를 이용한 작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤

작업명 (해당하는 작업에 체크해 주세요)	교육 형태	분함	매우 그림자 없다	그림자 없다	보통	그림자 있다	매우 그림자 있다
□ 16. 주물 및 단조(금속을 두들기거나 눌러서 형체를 만드는 일) 작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 17. 전압이 75볼트 이상인 정전 및 활선작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 18. 콘크리트 파쇄기를 사용하여 하는 파쇄작업(2미터 이상인 건축물의 파쇄작업만 해당한다)	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤

작업명 (해당하는 작업에 체크해 주세요)	교육 형태	문항	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통	그렇다	매우 그렇다
□ 19. 굴삭면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반 굴착(터널 및 수직갱 외의 갱 굴착은 제외한다)작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 20. 흙막이 시보공의 보강 또는 등바래를 설치하거나 해체하는 작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 21. 터널 안에서의 굴착작업(굴착용 기계를 사용하여 하는 굴착작업 중 근로자가 갈날 밑에 접근하지 않고 하는 작업은 제외한다) 또는 같은 작업에서 의 터널 거주질 시보공의 조립 또는 콘크리트 작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤

- 10 -

작업명 (해당하는 작업에 체크해 주세요)	교육 형태	문항	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통	그렇다	매우 그렇다
□ 22. 굴삭면의 높이가 2미터 이상이 되는 암석의 굴착작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 23. 높이가 2미터 이상인 물건을 쌓거나 무너뜨리는 작업(하역기계로만 하는 작업은 제외한다)	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 24. 선박에 짐을 쌓거나 부리거나 이동시키는 작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤

- 11 -

작업명 (해당하는 작업에 체크해 주세요)	교육 형태	분항	매우 그림자 없다	그림자 없다	보통	그림자 있다	매우 그림자 있다
□ 25. 거주집 등바리의 조립 또는 해체작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 26. 비계의 조립·해체 또는 변경작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 27. 건축물의 골조, 다리의 상부구조 또는 탑의 금속체의 부재로 구성되는 것(5미터 이상인 것만 해당한다)의 조립·해체 또는 변경작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤

작업명 (해당하는 작업에 체크해 주세요)	교육 형태	분항	매우 그림자 없다	그림자 없다	보통	그림자 있다	매우 그림자 있다
□ 28. 처마 높이가 5미터 이상인 목조건축물의 구조 부재의 조립이나 건축물의 지붕 또는 외벽 밑에서의 설치작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 29. 콘크리트 인공구조물(그 높이가 2미터 이상인 것만 해당한다)의 해체 또는 피뢰작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 30. 파워크레인을 설치(상승작업을 포함한다)·해체하는 작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤

작업명 (해당하는 작업에 체크해 주세요)	교육 형태	분항	매우 그런지 않다	그렇지 않다	보통	그렇다	매우 그렇다
□ 31. 보일러(소형 보일러 및 다음 각 목에서 정하는 보일러는 제외한다)의 설치 및 취급 작업 가. 몸통 반지름이 750밀리미터 이하이고 그 길이가 1,300밀리미터 이하인 중기보일러 나. 전열면적이 3제곱미터 이하인 중기보일러 다. 전열면적이 14제곱미터 이하인 온수보일러 라. 전열면적이 30제곱미터 이하인 관류보일러(불관을 사용하여 가열시키는 방식의 보일러)	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 32. 케이지 압력을 제곱센티미터당 1킬로그램 이상으로 사용하는 압력용기의 설치 및 취급작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 33. 방사선 업무에 관계되는 작업(의료 및 실험용은 제외한다)	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤

작업명 (해당하는 작업에 체크해 주세요)	교육 형태	분항	매우 그런지 않다	그렇지 않다	보통	그렇다	매우 그렇다
□ 34. 밀폐공간에서의 작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 35. 허가 및 관리 대상 유해물질의 제조 또는 취급작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 36. 로봇작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤

작업명 (해당하는 작업에 체크해 주세요)	교육 형태	문항	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통	그렇다	매우 그렇다
□ 37. 적면체제-제거작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 38. 가연물이 있는 장소에서 하는 화재위험작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
□ 39. 박뮌크레인을 사용하는 작업시 신호업무를 하는 작업	□ 자체	1. 특별교육이 필요한 작업이라고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 외부	2. 특별교육 내용에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
		3. 특별교육 시간에 만족하십니까?	①	②	③	④	⑤
	□ 위탁	4. 작업이 위험하다고 생각하십니까?	①	②	③	④	⑤

II. 실태조사(현장 실무자)

1. 다음 문항의 질문을 읽고 해당란에 체크하여 주시기 바랍니다.

문항	매우 그렇 지 않다	그렇 지 않다	보통	그렇 다	매우 그렇 다
1. 특별교육이 재해예방에 도움이 된다고 생각한다.	①	②	③	④	⑤
2. 특별교육을 적극적으로 실시하려고 노력한다.	①	②	③	④	⑤
3. 특별교육 내용이 전반적으로 적절하다고 생각한다.	①	②	③	④	⑤
4. 특별교육 시간이 전반적으로 적절하다고 생각한다.	①	②	③	④	⑤

2. 귀하가 산업현장에서 주로 사용하는 특별교육 방법 한가지만 선택하십시오.

- | | |
|----------|-------------|
| ① 강의식 | ④ 시청각 교육 |
| ② 토의식 | ⑤ 역할교육 |
| ③ 재해사례발표 | ⑥ 실습, 연습 교육 |

3. 귀하는 가장 효과적인 특별교육 방법이 무엇이라고 생각하십니까?

- | | |
|----------|-------------|
| ① 강의식 | ④ 시청각 교육 |
| ② 토의식 | ⑤ 역할교육 |
| ③ 재해사례발표 | ⑥ 실습, 연습 교육 |

4. 위험성평가 결과 등을 반영한 현재 사업장의 가장 위험한 작업(특별교육 작업을 포함하여 작업장에서 이루어진 모든 작업)을 순위에 따라 기술해 주시기 바랍니다.

- (1순위:)
- (2순위:)
- (3순위:)



연구진

연구기관 : (사)미래안전문화포럼
연구책임자 : 장서일 (안전연구이사, 미래안전문화포럼)
연구원 : 신인재 (이사장, 미래안전문화포럼)
연구원 : 함병호 (교수, 한국교통대학교)
연구원 : 박주원 (연구원, 아주대학교 대학원)
연구원 : 박명남 (이사, (주)SPESYS)
연구보조원 : 이훈기 (석사과정, 명지대학교)
연구상대역 : 조윤희 (연구위원, 안전보건정책연구실)

연구기간

2023. 05. 10. ~ 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

**특별교육 대상 작업별 사고재해 분석 및 제도 개선방안 마련 연구
(2023-산업안전보건연구원-560)**

발행일 : 2023년 10월 31일
발행인 : 산업안전보건연구원 원장 김은아
연구책임자 : (사)미래안전문화포럼 장서일
발행처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원
주소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400
전화 : 052-703-0823
팩스 : 052-703-0332
Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>
ISBN : 979-11-92782-74-4
공공안심글꼴 : 무료글꼴, 한국출판인회의, Kopub바탕체/돋움체