

연구보고서

건설공사 중 붕괴로 인한 산업재해 예방을 위한 제도개선

김승준 강영종 원정훈 김재중

산업재해예방
안전보건공단
산업안전보건연구원



제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 “건설공사 중 붕괴로 인한 산업재해 예방을 위한 제도개선”의 최종 보고서로 제출합니다.

2022년 10 월

연구진

연구기관 : 고려대학교 산학협력단

연구책임자 : 김승준 (부교수, 고려대학교 건축사회환경공학부)

연구원 : 강영종 (교수, 고려대학교 건축사회환경공학부)

연구원 : 원정훈 (교수, 충북대학교 안전공학과)

연구원 : 김재중 (교수, 충북대학교 법학전문대학원)

연구보조원 : 강성용 (박사과정, 고려대학교 건축사회환경공학과)

연구보조원 : 노윤학 (석사과정, 고려대학교 건축사회환경공학과)

연구보조원 : 정현지 (석사과정, 충북대학교 안전공학과)

요약문

- 연구기간 2022년 04월 ~ 2022년 10월
- 핵심단어 건설공사 중 붕괴, 토사·구축물의 붕괴, 붕괴 관련 산업재해 예방
- 연구과제명 건설공사 중 붕괴로 인한 산업재해 예방을 위한 제도개선

1. 연구배경

국내 건설공사와 관련된 사고사망의 경향을 살펴보면, 대부분 추락에 의한 사고로 인한 사망 재해가 매우 높은 비율을 차지하고 있다. 따라서 건설현장 추락사고 방지 종합대책과 같이 정부 차원의 정책적 재해 예방에 노력을 기울이고 있다. 이러한 건설공사 중 발생 될 수 있는 재해 경감을 위해 정부 차원의 지속적인 산업재해 예방 노력에도 최근 2021년 광주 학동4구역 재개발 붕괴사고, 2022년 광주 화정동 주상복합 공사 중 붕괴사고와 경기도 양주 채석장 토사 붕괴사고와 같이 붕괴로 인한 대규모 사고사망 재해가 발생되고 있다. 각종 언론과 전문가들에 의해서 붕괴 관련 재해에 대한 예방정책 및 법적 규제의 실효성에 대한 의문이 제기되었으며, 관련 규제에 대한 역할을 효과적으로 지속할 수 있도록 기존 규제에 대한 개선이 요구되는 실정이다.

2. 주요 연구내용

건설공사 중 붕괴로 인한 산업재해 예방을 위해서는 국내·외 법령 및 제도에 대한 분석이 선행되어야 한다. 건설공사 중 붕괴와 관련된 선행연구와

국내·외 건설공사 중 붕괴 방지 관련 법령 및 제도를 분석하였으며, 붕괴 재해 사례 조사를 통해 원인 및 과정, 참여주체의 처분내역 등을 조사하였다. 조사 내용을 바탕으로 국내 건설공사 중 붕괴로 인한 산업재해 예방을 위한 몇몇 시사점들을 도출하였으며, 자세한 붕괴사고 경향을 파악하기 위해 최근 5년간 건설업 산업재해 통계 및 붕괴사고 사례를 조사하였다. 사례 분석 결과를 적극적으로 활용하기 위하여 구체적으로 분류하고, 사고 원인을 재해조사의견서를 참조하여 붕괴 원인을 분석하였다. 특히 붕괴사고가 발생한 재해에 대해 각각의 공사 전반에 걸친 위험요인을 분석하였으며, 건설공사 단계별 붕괴 요인과 재해 발생 경로를 도출하였다. 또한, 건설 공사 단계별 연관된 이해관계자 및 주체의 역할을 분석하기 위해 AcciMap을 활용하여 단계별 영향을 확인하였으며, 분석된 결과를 기반으로 붕괴 예방을 위한 안전권고사항을 수립하였다.

연구내용을 기반으로 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙에 연구 결과를 반영한 연구 1안을 제안하였으며, 효과적인 개정과 객관성, 실효성을 확보하기 위하여 건설공사 현장 이해당사자의 심층면접을 통해 의견을 수렴하였다. 다양한 의견 반영과 개정에 대한 실효성을 높이기 위하여 타법령 간의 연계성과 중복 등을 추가적으로 검토하였으며, 객관적인 개정 방안 모색과 전문성 있는 붕괴사고 예방 방안 수립을 위하여 2회에 걸쳐 전문가 자문회의를 개최하였다. 전문가 의견, 연구안, 기타의견 등을 종합하여 최종적으로 산업안전보건기준에 관한 규칙 수정안(연구 2안)을 도출하였다. 끝으로 본 연구에서 최종 제안한 산업안전보건기준에 관한 규칙 수정안에 대한 규제영향 평가를 통해 규제에 대한 적정성과 실효성, 비용 및 편익 등을 검토하였다.

3. 연구 활용방안

- 최근 5년간 업무상 사고사망으로 분류된 건설공사 중 붕괴사고 통계 및

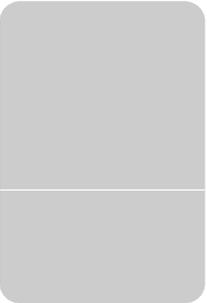
재해조사의견서의 면밀한 분석을 통해, 실제 사고와 관련된 사례와 원인 등을 제공함으로써 건설공사 중 붕괴 재해에 대한 안전의식 제고

- 붕괴 위험 요인(붕괴원인과 발생경로) 분석 및 AcciMap과 같이 다양한 연구 기법을 활용하여 건설공사 중 붕괴 재해에 대한 구체적인 인과관계 파악 및 예방방안 제공
- 이해당사자에 대한 현장조사 및 심층면접, 전문가 자문 결과에 대한 의견을 수렴하여, 최종적으로 도출된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항의 실효성 있는 개정 방안 제안

4. 연락처

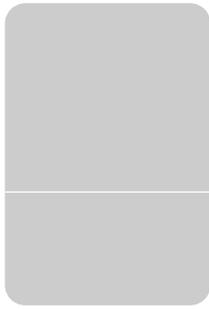
- 연구책임자 : 고려대학교 건축사회환경공학부 부교수 김승준
- 연구상대역 : 산업안전보건연구원 산업안전연구실 연구위원 황종문
산업안전보건연구원 산업안전연구실 대리 전소영
 - ☎ 052) 703. 0848
 - E-mail syjeon@kosha.or.kr

건설공사 중 붕괴로 인한 산업재해 예방을 위한 제도개선



목 차

I. 연구개요	1
1. 연구배경 및 필요성	3
2. 연구목적 및 목표	15
II. 건설공사 붕괴 방지 관련 국내·외 법령 및 제도 분석	23
1. 선행연구 분석	25
2. 국내·외 건설공사 중 붕괴 방지 관련 법령 및 제도 분석	28
3. 국내·외 붕괴 사례별 참여주체 처분내역 조사	34
III. 건설공사 붕괴 위험요인 및 붕괴사고 예방방안 ...	41
1. 최근 5년간 건설업 산업재해 통계 및 붕괴사고 사례 분석 방법론 구축	43
2. 사례 기반 건설공사 중 붕괴 재해 심층분석	46



목 차

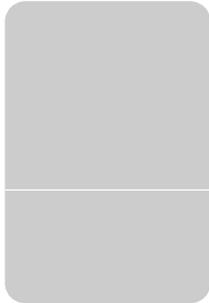
3. 건설공사 이해당사자 의견수렴을 위한 심층면접	90
IV. 산업안전보건기준에 관한 규칙 등에 대한 개정 (안) 마련	97
1. 산업안전보건기준에 관한 규칙의 실효성 있는 개정을 위한 타법령 간의 연계성 조사	99
2. 전문가 자문	110
3. 붕괴 예방을 위한 산업안전보건기준에 관한 규칙 개정안 도출 ...	117
V. 규제영향분석	129
1. 규제의 개요	131
2. 규제의 필요성 및 대안선택	141
3. 규제의 적정성	147

4. 규제의 실효성	160
5. 추진계획 및 종합결론	162
VI. 결론	165
참고문헌	171
Abstract	173
부록	177

표 목차

〈표 Ⅰ-1〉 안전보건조정자 제도	6
〈표 Ⅰ-2〉 도급사업시 도급인의 책임 강화를 위한 제도 개정	8
〈표 Ⅰ-3〉 작업 혼재 예방을 위한 제도 마련	9
〈표 Ⅰ-4〉 작업 혼재 예방을 위한 제도의 실효성 개선	10
〈표 Ⅰ-5〉 건축물관리법 시행	11
〈표 Ⅰ-6〉 건축물 해체공사 현장 안전 확보를 위한 건축물관리법 개정	12
〈표 Ⅰ-7〉 산업안전보건기준에 관한 규칙 개정(안) 도출 조항	20
〈표 Ⅱ-1〉 국내 건설공사 중 붕괴 방지 관련 법령 시행 현황	28
〈표 Ⅱ-2〉 국외 건설공사 중 붕괴 방지 관련 법령 시행 현황	30
〈표 Ⅲ-1〉 작업공종 별 분류 기준	44
〈표 Ⅲ-2〉 붕괴사고 원인 제공 기여물의 분류 및 정의	45
〈표 Ⅲ-3〉 붕괴사고 유발 원인의 분류와 상세	56
〈표 Ⅲ-4〉 건설공사 작업공종 및 단계별 붕괴 요인에 따른 재해 발생 건수	60
〈표 Ⅲ-5〉 AcciMap 레벨 구분	62
〈표 Ⅲ-6〉 사고원인별 안전권고사항-구조체 및 비구조체	80
〈표 Ⅲ-7〉 사고원인별 안전권고사항-임시구조물	81
〈표 Ⅲ-8〉 사고원인별 안전권고사항-토사 및 토사사면	82
〈표 Ⅲ-9〉 사고원인별 안전권고사항-암석 및 암반사면	82
〈표 Ⅲ-10〉 사례 기반 연구 결과와 기존 법령과의 연계성 파악	83

〈표 III-11〉 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안(연구 1안)	84
〈표 IV-1〉 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항의 개정 계획 ·	115
〈표 IV-2〉 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안(연구 2안 : 수정안)	118
〈표 V-1〉 산업안전보건법 제38조, 2021년 8월 17일 일부개정	139



그림목차

[그림 Ⅰ-1] 산업별 업무상 사고사망자 추이	3
[그림 Ⅰ-2] 산업별 업무상 사고사망만인율 추이	4
[그림 Ⅰ-3] 2014년 고양종합터미널 화재사고 전경	5
[그림 Ⅰ-4] 하청업체 외주로 인한 산업재해 사례	7
[그림 Ⅰ-5] 2020년 이천 물류센터 화재 사고	9
[그림 Ⅰ-6] 2021년 광주광역시 재개발 철거 붕괴사고	12
[그림 Ⅰ-7] 2022년 광주광역시 주상복합 단지 건설현장 붕괴사고	13
[그림 Ⅰ-8] 2022년 경기도 양주 채석장 토사 붕괴사고	14
[그림 Ⅰ-9] 연구 필요성	14
[그림 Ⅰ-10] 연구목적	16
[그림 Ⅰ-11] 주요연구목표 설정	17
[그림 Ⅰ-12] 심층면접 조사지 개발	19
[그림 Ⅰ-13] 최종목표 달성을 위한 연구 흐름도	21
[그림 Ⅰ-14] 연구진의 역할분담 및 체계도	22
[그림 Ⅲ-1] 건설공사 중 붕괴 사고 판단을 위한 프로세스	43
[그림 Ⅲ-2] 건설공사 중 붕괴 사고 원인 제공 기여물별 작업공종에 따른 업무상 사고사망	54
[그림 Ⅲ-3] 건설공사 중 붕괴 사고 원인 제공 기여물별 작업공종 비율	54
[그림 Ⅲ-4] 건설공사 중 붕괴사고 유발 작업별 사고 원인 제공 기여물의 업무상 사고사망 분포	55

[그림 Ⅲ-5] 건설공사 중 붕괴 사고 원인 제공 기여물별 붕괴 유발 원인 비율	56
[그림 Ⅲ-6] 건설공사 중 붕괴사고 발생 작업 공정별 유발 원인	57
[그림 Ⅲ-7] 건설공사 단계별 붕괴 요인과 상세	58
[그림 Ⅲ-8] 건설공사 작업공종 및 단계별 재해 발생 요인과 경로	59
[그림 Ⅲ-9] 사고분석 및 위험성평가 방법의 변화	61
[그림 Ⅲ-10] Rasmussen's risk management framework 및 AcciMap 모형화	63
[그림 Ⅲ-11] 구조체 및 비구조체 붕괴 대표사례의 사고 원인 분석	67
[그림 Ⅲ-12] 임시구조물 붕괴 대표사례의 사고 원인 분석	70
[그림 Ⅲ-13] 토사 및 토사사면 붕괴 대표사례의 사고 원인 분석	73
[그림 Ⅲ-14] 암석 및 암반사면 붕괴 대표사례의 사고 원인 분석	77
[그림 Ⅲ-15] 건설공사 이해당사자 심층면접(현장조사)	91
[그림 Ⅳ-1] 국내 주요 법령의 체계도	99
[그림 Ⅵ-2] 전문가 자문회의 개최	109
[그림 Ⅵ-3] 건설공사 중 붕괴 관련 조항의 실효성 있는 개정을 위한 프로세스	114

I. 연구개요

.....

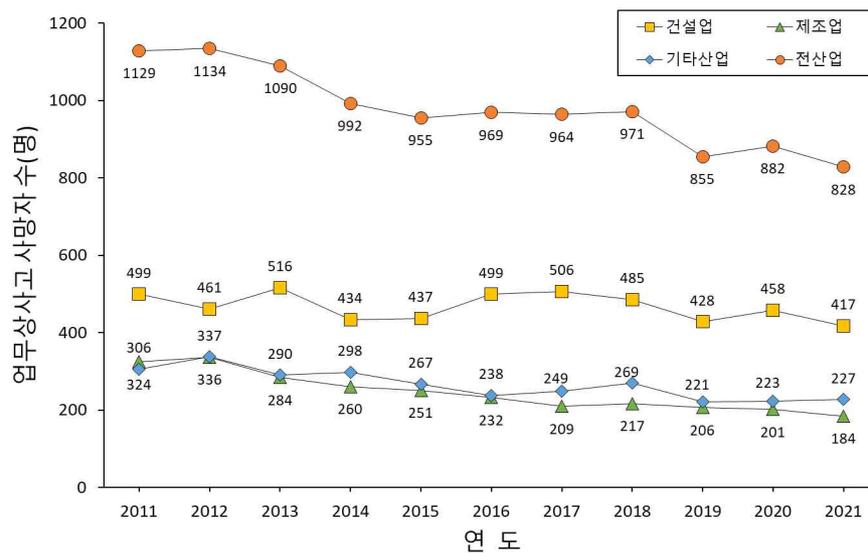
I. 연구개요

1. 연구배경 및 필요성

1) 연구배경

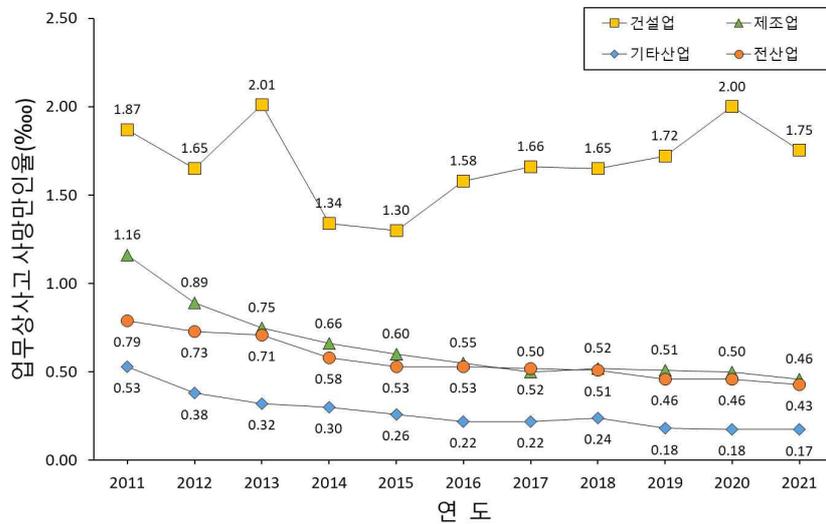
(1) 산업재해의 사고사망 현황

○ 2011년부터 2021년까지 최근 11년간 국내 전산업에서 산업재해로 인한 업무상 사고사망자 수는 총 10,769명이며, 건설업 5,140명(48%), 제조업 2,704 (25%), 기타산업 2,925명(27%)이다. 특히 전산업 분야에서 업무상 사고사망자 수는 지속적인 감소세이나, 건설업의 경우에는 사망자 수가 유지되는 추세로 나타났다.



[그림 I-1] 산업별 업무상 사고사망자 추이

- 전산업의 업무상 사고사망 만인율 변화를 살펴보면, 모든 산업 분야에서 감소세를 나타낸다. 그러나 건설업의 경우에는 2013년 최고점(2.01‰) 이후 2015년까지 하락하였지만, 2016년부터 현재까지 꾸준히 증가하여 2020년에 2.00‰까지 도달한 후 2021년에는 1.75‰으로 소폭 하향되었다.



[그림 I-2] 산업별 업무상 사고사망만인율 추이

- 건설업에서의 업무상 사고사망자 수 중 대부분(40% 이상)은 떨어짐에 의한 사고에 기인하고 있으며, 부딪힘이나 무너짐 등 다양한 재해 유형에서 사망자가 발생하고 있다. 따라서 지속적인 사망사고 감축을 위해서는 재해 예방을 위한 정책 개발 및 지원사업 등이 필요한 것으로 사료된다.
- 따라서, 국내 산업현장에서의 중대재해를 근본적으로 예방하기 위한 혁

신적인 안전기술의 개발 및 보급과 함께 선제적 재해 예방정책 개발 등 실효성 있는 제도 시행을 목표로 관련 부처와 공공기관 등의 노력과 새로운 정책 기조가 요구되는 실정이다.

(2) 안전사각지대 해소와 중대사고 감축 노력

가) 건설업 안전보건 조정자 제도 도입

- 2014년 고양종합터미널 화재사고로 인한 대규모 인명피해는 분리발주 건설공사 사업장에서 안전보건 관리 사각지대의 발생 위험성을 경고하였으며, 건설공사에서의 발주자의 역할과 책임에 대한 중요성이 수면 위로 부상하였다.



[그림 I-3] 2014년 고양종합터미널 화재사고 전경

- 건설공사에서 발주자가 각각의 공종에 따른 시공업체를 분리 발주하여 하나의 공사현장에 서로 다른 업체의 근로자가 함께 작업함에 따른 작

업 간섭을 조정 및 확인하는 역할과 책임에 대한 명확화가 필요함을 시사하였다.

- 대규모 중대 사고의 사각지대 해소에 대한 해결책으로 건설공사 발주자의 안전보건관리 의무를 강화하고 같은 장소에서 수행되는 작업 혼재로 인한 재해를 예방하기 위하여, 2017년 산업안전보건법 개정을 통해 ‘건설업 안전보건 조정자 제도’를 도입하였다.
- 안전보건조정자는 둘 이상의 건설공사를 발주하는 경우에 작업 혼재로 인한 산업재해를 예방하기 위해 도급사업주 간의 안전보건 업무를 조정하고 확인하는 등의 역할을 수행하여야 한다. 각각의 건설공사의 발주 금액 합계가 50억원 이상인 경우 안전보건조정자를 선임하여야 하며, 선임 자격은 산업안전보건법의 시행령에서 규정하고 있다.
- 건설공사에서의 발주자는 각각의 공종에 따라 분리 발주되는 공사의 착공일 전날까지 안전보건 조정자를 선임하거나 지정하여 도급인에게 그 사실을 알려야 한다.

〈표 I-1〉 안전보건조정자 제도

산업안전보건법 제68조(안전보건조정자)

① 2개 이상의 건설공사를 도급한 건설공사발주자는 그 2개 이상의 건설공사가 같은 장소에서 행해지는 경우에 작업의 혼재로 인하여 발생할 수 있는 산업재해를 예방하기 위하여 건설공사 현장에 안전보건조정자를 두어야 한다.

② 제1항에 따라 안전보건조정자를 두어야 하는 건설공사의 금액, 안전보건조정자의 자격·업무, 선임방법, 그 밖에 필요한 사항은 **대통령령***으로 정한다.

***산업안전보건법 시행령 제56조(안전보건조정자의 선임 등)**

나) 도급사업의 도급인 책임 강화

- 2016년 구의역 지하철 스크린 도어 사망사고, 2018년 태안 화력발전소 사망사고와 같이 하청업체(관계수급인) 소속 노동자의 사고 장소가 시행 규칙에서 정한 22개 위험장소에 해당되지 않음에 따라 도급인의 책임 의무 이행 범위에 대한 사각지대가 발생하고 대중적 관심과 도급인의 책임 강화에 대한 필요성이 부각되었다.



㉠ 구의역 스크린도어 사고



㉡ 태안 화력발전소 사고

[그림 I-4] 하청업체 외주로 인한 산업재해 사례

- ‘위험의 외주화’라는 단어로 대표되는 도급사업의 산업재해 증가를 감소시키기 위해 산업안전보건법 전부 개정(2019.1.15.)에 도급인의 안전보건 의무를 강화하는 내용이 포함되었다. 도급인의 안전·보건 조치를 수행하는 장소의 범위를 ‘화재, 폭발, 붕괴, 질식 등의 위험이 있는 22개 위험장소’에서 ‘관계수급인 근로자가 도급인의 사업장 내 모든 장소와 도급인이 제공하거나 지정하는 경우로서 도급인이 지배 또는 관리하는 위험장소에서 작업을 하는 경우’로 도급인 책임 장소의 범위를 확대한 것이 특징이다.

- 도급인의 산업재해 예방조치에 따라 도급인은 안전 및 보건에 관한 협의체 구성과 운영, 작업장 순회 점검, 안전보건 교육 장소 지원, 경보체계 운영과 대피방법 등의 훈련, 수급인 위생시설 설치 등에 필요한 장소 제공 등의 사항을 이행하여야 한다.

〈표 I-2〉 도급사업시 도급인의 책임 강화를 위한 제도 개정

전부 개정 전
제29조(도급사업 시의 안전·보건조치) ③ 제1항에 따른 사업주는 그의 수급인이 사용하는 근로자가 토사 등의 붕괴, 화재, 폭발, 추락 또는 낙하 위험이 있는 장소 등 고용노동부령으로 정하는 산업재해 발생위험이 있는 장소에서 작업을 할 때에는 안전·보건시설의 설치 등 고용노동부령으로 정하는 산업재해 예방을 위한 조치를 하여야 한다.
↓
전부 개정 후 (2019.1.15.)
제63조(도급인의 안전조치 및 보건조치) 도급인은 관계수급인 근로자가 도급인의 사업장에서 작업을 하는 경우에 자신의 근로자와 관계수급인 근로자의 산업재해를 예방하기 위하여 안전 및 보건 시설의 설치 등 필요한 안전조치 및 보건조치를 하여야 한다. 다만, 보호구 착용의 지시 등 관계수급인 근로자의 작업행동에 관한 직접적인 조치는 제외한다.

- 다) 산업 분야에서의 혼재 작업 재해 예방 정책 수립
- 2020년 이천 물류센터 화재사고로 다수의 사상자(38명 사망, 10명 중경상)가 발생하였다. 하청업체(관계수급인) 간의 작업 혼재로 인해 화재가 발생하였으며, 둘 이상의 작업 또는 동시 작업에 의한 조정과 확인 조치 미흡이 대규모 인명 재해를 유발할 수 있음을 알 수 있다.
- 특히 50억 원 이상의 건설공사 분리발주에서 발주자가 필수적으로 선임하게 되는 안전보건 조정자 제도에 해당하지 않아 작업 혼재에 대한 산업재해의 사각지대가 여전히 존재함을 보여주는 대표적인 사례이다.



[그림 I-5] 2020년 이천 물류센터 화재 사고

- 2021년 4월 29일 국회 본 의회에서 산업안전보건법 제64조 제1항에 제7호와 제8호를 통해 도급인과 관계 수급인 등의 작업에 대한 작업 혼재 예방조치와 확인을 하도록 규정하였으며, 산업안전보건법 일부개정 법률이 통과되었다.

〈표 I-3〉 작업 혼재 예방을 위한 제도 마련

산업안전보건법 제64조(도급에 따른 산업재해 예방조치)

- ① 도급인은 관계수급인 근로자가 도급인의 사업장에서 작업을 하는 경우 다음 각 호의 사항을 이행하여야 한다.
 - 1. 도급인과 수급인을 구성원으로 하는 안전 및 보건에 관한 협의체의 구성 및 운영 ...
 - 7. 같은 장소에서 이루어지는 도급인과 관계수급인 등의 작업에 있어서 관계수급인 등의 작업시기·내용, 안전 및 보건 조치 등의 확인
 - 8. 제7호에 따른 확인결과 관계수급인 등의 작업 혼재로 인하여 화재·폭발 등 대통령령으로 정하는 위험이 발생할 우려가 있는 경우 관계수급인 등의 작업 시기·내용 등의 조정
- ② 제1항에 따른 도급인은 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 자신의 근로자 및 관계수급인 근로자와 함께 정기적으로 또는 수시로 작업장의 안전 및 보건에 관한 점검을 하여야 한다.
- ③ 제1항에 따른 안전 및 보건에 관한 협의체 구성 및 운영, 작업장 순회점검, 안전보건교육 지원, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.

- 2021년 9월에는 산업안전보건법 제64조 제1항에서 시행령에 위임한 '작업 혼재로 인한 위험의 종류'를 규정하여 작업 혼재의 안전·보건 조치 등을 확인 및 조정하는 의무에 대해 제도적 보완을 실시하였다.

〈표 1-4〉 작업 혼재 예방을 위한 제도의 실효성 개선

산업안전보건법 시행령 제53조의2(작업시기·내용 등의 조정대상)

법 제64조 제8호에서 '대통령령으로 정하는 위험이 발생할 우려가 있는 경우'란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

1. 화재·폭발의 우려가 있는 경우
2. 동력으로 작동되는 기계·설비 등에 의한 끼임의 우려가 있는 경우
3. 차량계 하역운반기계, 건설기계, 양중기 등에 의한 충돌의 우려가 있는 경우
4. 근로자가 추락할 위험이 있는 경우
5. 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 경우
6. 기계·기구 등이 넘어지거나 무너질 우려가 있는 경우
7. 토사·건축물·인공구조물 등이 붕괴될 위험이 있는 경우
8. 산소결핍, 유해가스로 인한 질식·중독 등의 위험이 있는 경우

라) 건축물관리법 시행과 개정

- 2020년 5월부터 건축물의 사용승인 이후부터 해체될 때까지 구조·소방·전기 등 안전정보와 유지관리 정보를 '건축물 생애 이력 관리체계'로 통합하여, 건축물에 대한 관리체계를 강화하도록 건축물관리법을 시행하였다. 소규모 건축물에 대한 안전사각지대를 해소하고, 건축물의 기능보전 및 이용자의 편의와 안전성을 높이기 위한 노력이 있었다.

〈표 I-5〉 건축물관리법 시행

건축법			건축물관리법	
건축물 관리계획	-		건축물 관리계획	연면적 200㎡ 초과 건축물 등은 사용승인 신청 시 관리계획 제출
건축물 관리점검	정기점검	다중이용 건축물 등은 준공 후 10년 이후 2년 마다 실시	정기점검	다중이용 건축물 등은 준공 후 5년 내 최초, 3년마다 실시
	수시점검	다중이용 건축물 등은 건축물의 안전을 확보하기 위하여 필요한 경우 실시	수시점검	재난, 건축물 노후화 및 부실설계 등으로 필요한 경우 등에 실시
	지자체 노후 건축물 등 점검	20년 이상 지난 건축물 중(정기·수시점검 대상 제외) 안전에 취약한 경우 등에 실시	지자체 노후 건축물 등 점검	조례로 정하는 30년 이상 건축물, 방재지구 내 건축물 등은 안전에 취약한 경우 등에 실시
	-		안전진단	점검결과 보수·보강 등이 필요하거나 재난 발생으로 구조안전이 우려되는 경우 등 실시
점검기관 지정	건축물의 소유자 또는 관리자		점검기관 지정	지자체장 점검기관의 요건 및 점검책임자의 자격요건 명시
화재안전 성능보강	-		화재안전 성능보강	의료·노유자시설, 고시원 등은 화재안전성능보강 계획 제출 승인 후, '22년까지 성능보강 시행
건축물 해체	건축물 철거 시 철거신고		건축물 해체	건축물 해체 시 허가 또는 신고를 하고, 해체계획서 제출 후 전문가 검토 시행 및 감리자 지정
건축물 관리지원	-		건축물 관리지원	우수 건축물관리 사업자 지원, 건축물관리 기술자 교육 훈련 실시 및 건축물관리지원센터 지정 등

- 그러나 2021년 6월 9일 광주광역시 동구 학동 4구역 재개발을 위한 철거 작업 중 빌딩 외측 3개 층의 벽체가 인도와 차도로 쓰러지면서 발생한 사고로 인해 대규모 인명피해(사망 9명, 부상 8명)가 발생하였다. 특히 사고조사에서 건설 기간 단축을 위해 철거 계획서를 무시하고, 적절한 관리 감독도 이루어지지 않은 것으로 드러나 사회적으로 큰 이슈가 되었다.



[그림 I-6] 2021년 광주광역시 재개발 철거 붕괴사고

- 붕괴사고로 발생하는 건축물 해체공사 현장의 안전을 확보하고자, 건축물 해체공사를 위한 계획수립 단계에서부터 공사의 허가, 시공, 감리 단계에 이르기까지 안전관리를 위한 관계자의 의무와 책임을 강화하도록 건축물관리법이 개정되었다(2022년 시행).

<표 I-6> 건축물 해체공사 현장 안전 확보를 위한 건축물관리법 개정

건축물관리법 법률 제18824호, 2022.2.3., 일부개정 - 시행 2022.8.4. (법제처 제공)

□ 개정이유

건축물 해체공사 현장의 안전을 확보하고 국민의 생명을 보호하기 위하여 건축물 해체공사를 위한 계획수립 단계부터 공사의 허가, 시공 및 감리 단계에 이르기까지 안전관리를 위한 관계자의 의무와 책임을 강화하고, 관련 의무를 위반한 자에 대한 처벌 근거를 마련하려는 것임.

□ 주요내용

가. 건축물 해체계획이 내실 있게 마련될 수 있도록 해체계획서 작성자에 대한 자격기준을 마련하고, 해체공사 허가 과정에서 해체계획서 등을 보다 철저히 검토하기 위하여 지방 건축위원회에서 해당 사항을 심의하도록 하며, 해체 신고 대상 건축물이라 하더라도 주변 여건상 안전한 해체를 위하여 필요한 경우에는 해체 허가를 받도록 규제를 강화함(제30조).

나. 해체계획서와 다른 공법을 적용하는 등 해체 허가를 받거나 신고한 사항 중 대통령령으로 정하는 주요 사항이 변경되는 경우에는 허가권자의 승인을 받도록 하여 함(제30조의3 신설).

다. 현행법상 임의규정인 해체공사 현장에 대한 현장점검을 해체공사 착공신고를 받은 경우 등 대통령령으로 정하는 경우 의무적으로 실시하도록 하고, 허가권자의 현장점검 결과 안전한 해체공사가 진행되기 어렵다고 판단되는 경우 작업중지 등 필요한 조치를 명하도록 하는 등 건축물의 해체공사에 관한 허가권자의 책임과 권한을 강화함(제30조의4).

라. 해체공사감리 업무에 관한 교육을 이수한 자만 해체공사 감리자로 지정될 수 있도록 하여 감리자의 현장에 대한 안전관리와 감독의 수준을 강화하는 한편, 감리자로 하여금 감리내용, 현장조치 사항 등을 매일 등록하도록 하고, 해체공사의 주요한 공정에 대해서는 사진 및 영상을 촬영하도록 하여 해체감리자의 업무태만을 방지하려는 것임(제31조 및 제32조).

마. 해체공사의 안전을 확보하기 위한 제도의 실효성을 제고하기 위하여 관련 의무를 위반한 자에 대한 처벌 규정을 신설하고, 처벌 수준을 강화함(제51조, 제51조의2, 제52조 및 제54조).

2) 연구 필요성

- 2021년 6월 발생한 광주광역시 학동 4구역 재개발 해체공사 중 사고 이후에도 2022년 1월 11일 광주광역시 서구 화정동 신축 주상복합 단지 건설현장에서 상층부 콘크리트 타설 중 붕괴로 작업자 6명이 잔해에 깔리는 사고가 발생하였다. 이로 인해 건설공사 중 붕괴사고에 대해 사회적 관심이 집중되었으며, 사고 조사과정(1월 25일 경찰 중간 조사 발표)에서 허가받지 않은 설계변경과 감리 업체의 안전 감독 누락 등의 다양한 문제점이 드러나고 있다.



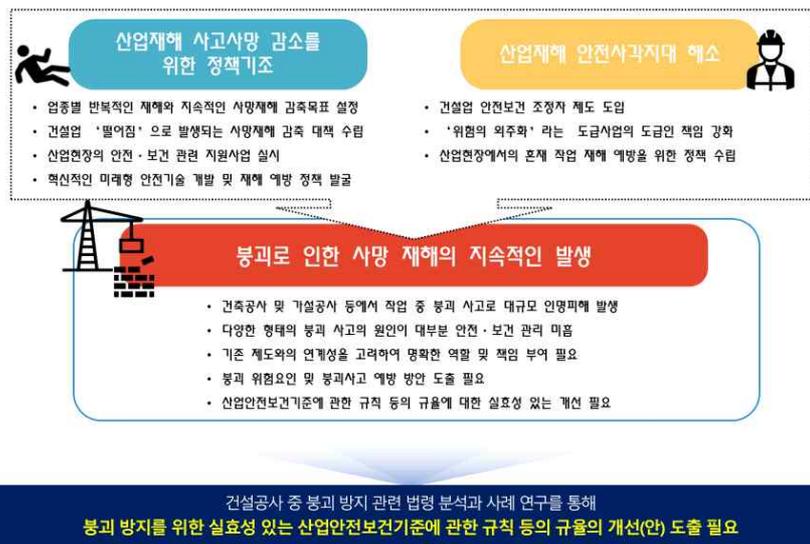
[그림 I-7] 2022년 광주광역시 주상복합 단지 건설현장 붕괴사고

- 2022년 1월 29일 오전에 경기도 양주 채석장에서 토사 붕괴로 인한 사고가 발생되어 작업자 3명이 매몰되었다. 채취장에서 채석 중 붕괴로 인한 사망사고가 언론을 통해 보도되었으며, 대략적인 사고 원인 정황상 사측의 안전관리 미흡이 사고의 주요 원인으로 알려져 있다. 더욱이 중대재해처벌 등에 관한 법률 시행 이후 첫 번째 사고로 사회적 관심이 더욱 집중되었으며, 고용노동부에서 중대재해처벌법 수사에 착수하였다.



[그림 I-8] 2022년 경기도 양주 채석장 토사 붕괴사고

- 정부 주도하에 시행중인 재해 예방 정책에도 불구하고 지속적으로 발생되는 다양한 형태의 붕괴사고들은 대부분 관리감독자의 관리 미흡과 규정 미준수 등의 원인에 의한 것으로 보고되고 있다. 따라서 공사 중 붕괴 예방을 위한 유관기관의 명확한 역할 및 책임을 부여할 수 있는 정책 방향 제시가 필요한 실정이다.



[그림 I-9] 연구 필요성

2. 연구목적 및 목표

1) 연구목적

- 정부 주도의 지속적인 산업재해 사망사고 경감을 위해 국민 생명 지키기 3대 프로젝트, 둘 이상의 건설공사에서 발주자의 책임 장소 확대, 안전보건 조정자 제도 도입, 산업안전보건법 개정을 통한 혼재 작업 사고 예방, 등의 정책 및 제도적 개선이 이루어져 왔다. 그러나 최근에는 건설공사 중 붕괴로 인한 사고가 사회적으로 이슈화되고, 효과적인 정책 개선에 대한 필요성이 부각되고 있다.
- 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 건설공사 중 붕괴로 인한 산업재해 예방조치를 규율하고 있으나, 건축공사 및 가설공사 중 붕괴 위험 방지에 대한 세부기준이 미흡하여 실효성 있는 예방조치가 수립에 한계가 있다. 게다가 규칙에서 제공하는 ‘건축물 또는 이와 유사한 시설물’ 등 용어가 명확하지 않아 안전조치 의무이행에 혼란을 초래할 우려가 있다.
- 유사 법령의 경우, 2020년 건축물관리법 시행으로 해체공사 붕괴 방지를 위한 제도가 강력하게 보완되었으며, 기존 법령 및 제도(건설기술진흥법, 건설산업기본법, 건설공사 안전관리 업무수행 지침 등)에서도 건설공사 중 붕괴 예방 관련 규칙이 적용되고 있다.
- 따라서 본 연구에서는 건설공사 중 붕괴와 관련한 법령 및 제도 등을 면밀하게 검토하여 산업안전보건기준에 관한 규칙과의 유기적인 연계성

구축하고, 실효성 있는 재해 예방 기틀을 다지기 위한 제도개선 방향을 제안하는 것을 목적으로 한다.



[그림 I-10] 연구목적

(2) 전체 연구내용 및 범위

가) 건설공사 붕괴 방지 관련 국내·외 법령 및 제도 분석

○ 선행연구분석

- 건설공사 중 붕괴 방지 관련 제도개선에 관한 연구 문헌 분석
- 건설공사 중 붕괴 관련 원인분석 및 예방대책에 관한 연구 문헌 분석

○ 국내·외 건설공사 중 붕괴 방지 관련 법령 및 제도 분석

- 건설기술진흥법, 건설산업기본법, 건축물관리법, 산업안전보건법 등과 지침 및 규칙에서 제공하는 붕괴 방지 관련 내용 분석

○ 국내·외 붕괴 사례별 참여주체 처분내역 및 효과적인 법 적용 방안 도출

- 주요 해외 국가(미국, 영국, 독일 등)의 건설공사 중 붕괴 방지 관련 법령, 정책, 제도 분석

○ 관련 법조문 검토 및 개정(안) 마련을 위한 미비점 조사

- 참여연구원(형법전문가)의 전문적인 법조문 검토와 미비점 조사 수행을 통해 개정 방향 도출(수정, 보완, 위임, 신설 등)

나) 건설공사 붕괴 위험요인 및 붕괴사고 예방방안

○ 최근 5년간 건설업 산업재해 통계 및 붕괴사고 사례분석

- 국내·외 붕괴 사례별 참여 주체 처분 내역 조사 및 효과적인 법 적용 방안 도출
- 국내·외 건설공사 중 붕괴 사례별 사고 원인 분석 및 후속 대응방안 조사

○ 건설공사 중 붕괴 사례별 사고 원인 분석 및 후속 대응방안 조사

○ 건설공사 이해당사자 심층 면접

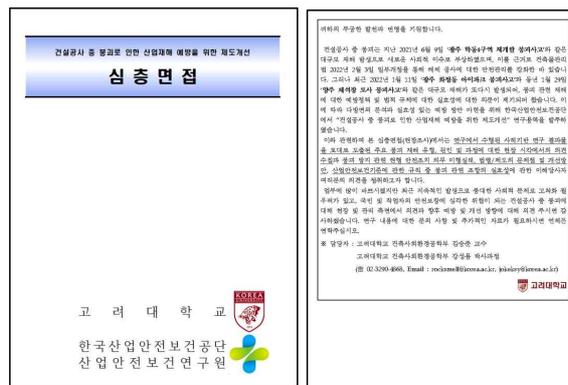
- 대상 : 발주자, 건설업체*, 재해예방기관 등 관련 기관 15개소 내외

* 건설업체 : 종합건설업체 2개소 이상, 전문공사업체 8개소 이상

- 내용 :

- 붕괴 방지 관련 현행 안전조치 의무 이행실태
- 붕괴 방지 관련 현행 법령·제도의 문제점 및 개선방안
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항의 실효성
- 문헌고찰, 통계 및 사례분석을 통해 도출한 붕괴사고 예방방안에 대한 의견 등

- 방법 : 현장방문 조사를 통한 관련자 개별 심층 면접



[그림 I-12] 심층면접 조사지 개발

○ 심층 면접 및 사례 기반 사고 원인별 붕괴 위험요인 및 예방방안 도출

○ 전문가 자문회의

- 다) 산업안전보건기준에 관한 규칙 등에 대한 개정(안) 마련
- 산업안전보건기준에 관한 규칙의 실효성 있는 개정을 위한 타법령 간의 연계성 조사 (산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조부터 제53조 및 제4장 제1절~제2절 등)

<표 I -7> 산업안전보건기준에 관한 규칙 개정(안) 도출 조항

(시행규칙)산업안전보건기준에 관한 규칙
<p>제1편 총칙</p> <p>제2절 붕괴 등에 의한 위험 방지</p> <p>제50조(붕괴·낙하에 의한 위험 방지) 사업주는 지반의 붕괴, 구축물의 붕괴 또는 토석의 낙하 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 그 위험을 방지하기 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 지반은 안전한 경사로 하고 낙하의 위험이 있는 토석을 제거하거나 옹벽, 흙막이 지보공 등을 설치할 것 2. 지반의 붕괴 또는 토석의 낙하 원인이 되는 빗물이나 지하수 등을 배제할 것 3. 갱내의 낙반·측벽(側壁) 붕괴의 위험이 있는 경우에는 지보공을 설치하고 부석을 제거하는 등 필요한 조치를 할 것 <p>제51조(구축물 또는 이와 유사한 시설물 등의 안전 유지) 사업주는 구축물 또는 이와 유사한 시설물에 대하여 자중(自重), 적재하중, 적설, 풍압(風壓), 지진이나 진동 및 충격 등에 의하여 전도·폭발하거나 무너지는 등의 위험을 예방하기 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다. <개정 2019. 1. 31.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 설계도서에 따라 시공했는지 확인 2. 건설공사 시방서(示方書)에 따라 시공했는지 확인 3. 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」에 따른 구조기준을 준수했는지 확인 <p>제52조(구축물 또는 이와 유사한 시설물의 안전성 평가) 사업주는 구축물 또는 이와 유사한 시설물이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 안전진단 등 안전성 평가를 하여 근로자에게 미칠 위험성을 미리 제거하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 구축물 또는 이와 유사한 시설물의 인근에서 굴착·행타작업 등으로 침하·균열 등이 발생하여 붕괴의 위험이 예상될 경우 2. 구축물 또는 이와 유사한 시설물에 지진, 동해(凍害), 부동침하(不同沈下) 등으로 균열·비틀림 등이 발생하였을 경우 3. 구조물, 건축물, 그 밖의 시설물이 그 자체의 무게·적설·풍압 또는 그 밖에 부가되는 하중 등으로 붕괴 등의 위험이 있을 경우 4. 화재 등으로 구축물 또는 이와 유사한 시설물의 내력(耐力)이 심하게 저하되었을 경우 5. 오랜 기간 사용하지 아니하던 구축물 또는 이와 유사한 시설물을 재사용하게 되어 안전성을 검토하여야 하는 경우 6. 그 밖의 잠재위험이 예상될 경우 <p>제53조(계측장치의 설치 등) 사업주는 터널 등의 건설작업을 할 때에 붕괴 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 또는 법 제42조제1항제3호에 따른 경우에 작성하는 유해위험방지계획서 심사 시 계측시공을 지시받은 경우에는 그에 필요한 계측장치 등을 설치하여 위험을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다. <개정 2019. 12. 26.></p>
<p>제2편 안전기준</p> <p>제4장 건설작업 등에 의한 위험 예방</p> <p>제1절 거푸집 동바리 및 거푸집</p> <p>제2절 굴착작업 등의 위험방지</p> <p>제3절 철골작업 시의 위험방지</p> <p>제4절 해체작업시의 위험방지</p>

(3) 연구목표 달성을 위한 추진체계

- 본 과업의 효과적인 목표 달성을 위해서 문헌연구 및 국내·외 관련 법령, 제도 조사, 최근 5년간 건설업 산업재해 통계 및 국내·외 붕괴사고 사례분석, 건설공사 이해당사자의 심층면접, 개정(안)의 규제영향 분석, 전문가 자문회의 개최를 수행하였다.
- 실효성 및 연계성 있는 제도 개선(안) 최종 도출을 위해서, 본 연구팀은 다수의 안전·보건 관련 과제 경험을 가진 학계 교원 연구책임자 1명(김승준 교수), 연구원 2명(강영중 교수, 원정훈 교수)으로 구성하였으며, 또한 오랜 법조계 경력(17년)과 형법에 대한 전문성을 가진 연구원 1명(김재중 교수)이 참여하여 관련 법조문 검토 및 개정(안)에 대한 철저한 검증을 수행하였다. 그 외 다수의 안전·보건 관련 과제에 참여한 경험을 가진 연구보조원 3명이 참여하여 연구 진행을 보조하였다.



[그림 I-14] 연구진의 역할분담 및 체계도

Ⅱ. 건설공사 붕괴 방지 관련 국내·외 법령 및 제도 분석



Ⅱ. 건설공사 붕괴 방지 관련 국내·외 법령 및 제도 분석

1. 선행연구 분석

1) 건설공사 중 붕괴 방지 관련 제도개선에 관한 연구 문헌 분석

- 건설공사 안전관리 개선 방안 연구 - 한국시설안전공단, 2010, 보고서
 - 건설공사 안전사고 방지대책의 마련을 위해 안전관리기준을 마련하여 안전을 위한 최소의 기준을 준수토록 제안하였다. 국내 건설공사 중 사고유형 사례 조사를 포함한 안전관리의 현황과 문제점을 분석, 해외 사례와 비교 후 제도개선을 위한 근거 규정 마련(건설산업기본법) 가설구조물, 지반굴착(터파기), 비탈면 굴착, 건설기계 4가지 취약 공종 안전관리 개선 방안을 제안하고 있다.

- 굴착공사 중 붕괴 방지를 위한 개선 방안 연구 - 오세중, 2014, 학위논문
 - 2002년~2013년 국내 건설현장에서 굴착공사 중 붕괴로 인해 발생한 중대재해 중 한국산업안전보건공단에서 조사한 67건을 대상으로 공사유형을 분류 후 위험 원인에 대한 안전조치 사항을 제안한다. 주요 붕괴 원인에 대한 분석과 붕괴 재해 방지대책을 기술적, 관리적 측면에서 각각 제안하였다.

2) 건설공사 중 붕괴 관련 원인분석 및 예방대책에 관한 연구 문헌 분석

- 트랜치 굴착시 토석붕괴 방지시설에 대한 검토 - 산업안전보건연구원, 2002, 보고서
 - 건설현장에서 발생하는 재해 중 트랜치의 토석 붕괴 재해를 토석의 붕괴원인, 조치와 예방대책, 중대재해 사례 등을 분석하여 안전관리자, 시공책임자, 작업자에게 굴토 공사에 있어 안전계획 수립 및 안전조치상의 사전예방을 제안하였다. 토석 붕괴 방지구조(판넬 및 지지구조)의 검토 및 접합방법의 적정성 검토를 수행하였으며, 흙막이 구조체의 역학적 거동과 규격의 표준화 검토를 연구하여 실무에 적용하는 것을 제안하였다.

- 터널 공사 재해 최소화 및 예방기술 개발 - 한국건설기술연구원, 2009, 출판물
 - 터널 구조물의 파괴 메커니즘 규명을 위한 다양한 기초연구 및 실험실형 실험 인프라를 구축, 원천 파괴 메커니즘 규명 연구를 진행하였다. 터널 시공 중 위험도 사전 평가 시스템을 구축하여 붕괴 위험도를 사전에 감지하고, 정량적으로 관리할 수 있는 기술을 개발, 시공 중 붕괴사고를 최적 대응하는 기술을 개발하여 각 붕괴사고 발생 특성에 따라 현장에서 대처하기 위한 대응 시나리오를 구축하였다. 터널 시공 중 재해 최소화를 위한 지보 및 보강 설계기술을 개발하였다.

- IT 융합 기술을 적용한 동바리 붕괴사고 방지를 위한 건설공사 시스템 제안 - 전경덕, 2020, 학술논문
 - 동바리 붕괴사고 방지를 위해 IT 융합 기술을 적용하여 콘크리트 타설

시 시스템 동바리 붕괴가 발생하지 않도록 시공 중 발생하는 변수를 사례별 적용하여 안정성을 확인하고 전도방지 예측 시스템 모델을 제안하였다. 이러한 예측 시스템은 동바리 변위 값을 모니터링하여 안전한 상태를 유지 및 관리하도록 유도하였다.

3) 문헌연구를 통한 시사점 도출

- 선행연구에서는 대부분 특정 공종 별 붕괴 사례 연구를 통한 붕괴 위험 원인과 예방방안을 주로 다루고 있었으며, 일부는 제도적 관점에서 특정 붕괴 유형에 대한 개선방안을 제안하였다.
- 첨단 기술 등의 적용을 통한 선제적 예방방안 등이 조사되었으나, 특정 경우와 장소에 한정적으로 제안하고 있었다. 따라서 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 면밀한 사례분석을 통해 범용성 있는 붕괴 원인이 도출될 필요가 있으며, 안전보건과 관련된 제도적 실효성 향상 방향의 제안이 필수적인 것으로 판단된다.

2. 국내·외 건설공사 중 붕괴 방지 관련 법령 및 제도 분석

1) 국내 건설공사 중 붕괴 방지 관련 법령 및 제도 분석

- 산업안전보건법, 건설기술진흥법, 건설산업기본법, 건축물관리법 등의 상위법령과 그 이하 시행령, 지침 및 규칙에서 붕괴 관련 제도를 분석하였다.

〈표 II-1〉 국내 건설공사 중 붕괴 방지 관련 법령 시행 현황

구분	건설기술진흥법	건설산업기본법	산업안전보건법	건축물관리법	건축법
붕괴 방지	- 제67조(건설공사 현장의 사고조사 등) - 책임감리(건축, 시공)현장참여자업무지침서 34조의3	- 제83조(건설업의 등록발소 등) 10호	- 47조(안전보건진단) 1~4항 산업안전보건규칙 : 제50조부터 제53조		- 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙
건축물 등 해체 붕괴 방지	- 시행령 제98조 1항 4의2 - 건설공사안전관리 업무수행 지침 제23조(정기안전점검의 실시) 4항		-해체공사표준안전작업지침 제16조(해체공사 안전시공 안전일번)	- 제2조(정의) 7항 - 제30조(건축물 해체의 허가) - 제32조(해체공사감리자의 업무 등) 1항 2조, 2~4항 - 제32조의2(해체작업자의 업무) 2호	-제48조(구조내력 등) 2항
채석장 사면 붕괴 방지			- 제38조(안전조치) 2항, 3항2. - 제64조(도급에 따른 산업재해 예방조치) 1항 5호 나. - 제65조(도급인의 안전 및 보건에 관한 정보 제공 등) 1항 3호 : 제63조의2(도급에 따른 산업재해 예방조치) 7호 : 제64조(질식 또는 붕괴의 위험이 있는 작업) 2호		- 제41조(토지 굴착 부분에 대한 조치 등)1,2항
터널 공사 중 붕괴 방지	- 책임감리(건축, 시공)현장참여자업무지침서 34조의3		- 제71조(설계변경의 요청) 1, 3항 - 시행령 : 제53조의2 (도급에 따른 산업재해 예방조치) 7호 : 제54조 (질식 또는 붕괴의 위험이 있는 작업) 2호		-제25조의2(건축관계자들에 대한 업무제한) 3항
가시설물 붕괴 방지	- 제62조(건설공사의 안전관리) 11항, 12항 - 시행령 제101조의2(가설구조물의 구조적 안전성 확인) - 시행령 제101조의7(스마트 안전관리 보조·지원 대상) - 제88조(벌칙) 8항, 9항		-터널공사표준안전작업지침 : 제5조(지반보강) : 제6조(발파 및 굴착 일반사항) 1항		

- 국내 건설공사 관련 법령에서는 지반, 건축물 등의 붕괴 방지를 위해서 도급인, 공사감리자, 안전관리자 등에 대한 안전 점검 및 관리 책임을 요구하고 있다. 특히 건설기술진흥법, 산업안전보건법, 건축법에서는 건축물의 안전성 및 근로자의 위험 방지를 위한 안전관리의 책임 및 벌칙을 적시하고 있다.
- 해체공사 시 붕괴 방지에 대한 구체적인 조항은 주로 산업안전보건법에 따른 ‘해체공사표준안전작업지침’에서 제시하고 있고, 터널 공사 중 붕괴 방지에 대한 조항은 산업안전보건법에 따른 ‘터널공사표준안전작업지침’에서 제시하고 있다.
- 건설 구조물 및 지반의 붕괴 방지를 위한 구체적인 법령은 산업안전보건법에서 주로 제시하고 있다. 산업안전보건법 내 ‘산업안전보건기준에 관한 규칙’ 제6장에서는 추락 또는 붕괴에 의한 위험 방지를 위한 사항들을 제시하고 있고, 특히 제2절에서는 붕괴 등에 대한 위험 방지를 위한 사항들이 제50조 ~ 53조에 걸쳐 적시되어 있다.
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조 ~ 53조에서는 지반 및 건축물의 붕괴, 토석의 낙석에 의한 근로자의 위험을 방지하기 위한 조치사항들을 적시하고 있다. 그러나 각 조항의 정의 및 범위가 한정적이거나 불분명한 경우가 일부 존재하므로 해석의 어려움이 발생할 수 있다. 그러므로 붕괴의 유형, 장소, 규모 등을 구별하여 상황에 맞는 조항의 신설 또는 삭제, 통합 또는 분리, 체계 및 용어의 정비 등이 필요한 것으로 판단된다.

2) 국외 건설공사 중 붕괴 방지 관련 법령 및 제도 분석

- 주요 해외 국가(미국, 영국, 독일, 일본)의 건설공사 중 붕괴 방지 관련 법령 및 정책, 제도 등을 분석하였다.

〈표 II-2〉 국외 건설공사 중 붕괴 방지 관련 법령 시행 현황

구분	미국	영국	독일	일본
붕괴 방지	- IBC Chapter 2 Section 202(DEFINITIONS)- Dangerous.	- The Construction (Design and Management) Regulations 19조(Stability of structures)	- German Civil Code Section 838(Liability of the owner of a plot of land), 837(Liability of building possessor), 838(Liability of the person with a duty of maintenance of a building), 908(Iminent collapse of building) - 산업안전예방법규칙 제18편 건설노동면 4조(Instructions)	- 건축기준법 제90조 (공사 현장의 위험 방지)
건축물 등 해체 붕괴 방지	- OSHA, Regulations (Standards - 29 CFR) Part 1926 850조(Preparatory operations), 859조(Mechanical demolition) - IBC Chapter 33 Section 3303(Demolition)	- The Construction (Design and Management) Regulations 20조(Demolition or dismantling)		- 건축기준법 제90조 (공사 현장의 위험 방지)
채석장 사면 붕괴 방지	- OSHA, Regulations (Standards - 29 CFR) Part 1926 650조(Scope, application, and definitions applicable to this subpart.) ~ 651조(Specific Excavation Requirements.) - IBC Chapter 33 Section 3304(Sitework)	- The Construction (Design and Management) Regulations 22조(Excavations)	- German Civil Code Section 909(Excavation) - 산업안전예방법규칙 제18편 건설노동면 - 5조(stability and load-bearing capacity) 3항	- Ordinance on Industrial Safety and Health 361조(Prevention of Dangers Due to Collapse of Natural Ground) 362조(Prevention of Dangers Due to Underground-Installed Objects) 401조(Inspector) 407조(Standards for Gradient of Excavation Surface) 408조(Prevention of Dangers Due to Collapses) 409조(Prevention of Dangers Due to Cave-in)
터널 공사 중 붕괴 방지				- Ordinance on Industrial Safety and Health 382조(Inspection) 384조(Prevention of Dangers Due to Cave-in) 385조(Prevention of Dangers Due to Collapse of Natural Ground in the Vicinity of the Entrance) 386조(Prohibition of Entry) 389조의9(Warning Devices)
가시설물 붕괴 방지	- OSHA, Regulations (Standards - 29 CFR) Part 1926 452조(Additional requirements applicable to specific types of scaffolds) (w. 0 동속부계)-(1)항		- 산업안전예방법규칙 제18편 건설노동면 - 5조(stability and load-bearing capacity) 1항	

- (미국) 미국은 연방국가로서 주 또는 민간으로부터 형성된 법적 제도화가 이루어져 지역별 상이한 기준들을 과거(2000년도 이전)에는 다루고 있었다. 그러나 포괄적인 법적 규제를 장려하고자 국가표준건축법전 단일안을 목표로 비영리 기관인 국제규정위원회(International Code

Council:ICC)를 창설하여 국제건축법전(International Building Code:IBC)를 제정하였다. 이에 따라 현재는 건설공사 중 건축물의 붕괴나 해체공사 중 붕괴 등의 안전성을 확보하고자 IBC내에서 관련 붕괴에 대한 안전성을 확보하도록 규정하고 있다. 다른 한편으로는 1970년도부터 제정하여 시행해 온 직업안전보건법(Occupational Safety and Health Act:OSHA)에서 건설공사 작업장에서 발생하는 붕괴 관련 등 안전사고를 예방하도록 안전·보건 관련 법령을 제정하여 가시시설물뿐만 아니라 채석장, 건축물의 붕괴로부터 작업자를 보호하도록 관련 법령을 제공하고 있다. 국내의 건설공사 중 붕괴 관련 법령이 국가기관 및 정부 주도하에 관련 법령을 제정하고 규제하고 있지만, 미국의 연방 국가의 특성을 고려하여 각 주 또는 지역별로 IBC나 OSHA 외에도 탄력적인 법적 제도를 운용하는 것으로 파악되었다.

- (영국) 영국은 건축 관련 안전 규정이 매우 상세하게 규정하고 있었으며, 특히 건설공사와 관련하여서 안전성 확보에 관한 법률 등은 매우 구체적인 사항을 규정하고 있었다. 이는 건설공사 현장에서 발생 될 수 있는 안전사고 및 붕괴 등 실제 현장의 조건 등을 모두 다루도록 구체화하고 있었으며, 최소한의 일반적이고 포괄적인 사항을 다루는 국내 법률과는 다소 상이한 것으로 조사되었다. 건설공사 중 관련 안전관리에 관한 법률은 허가부터 시공, 변경 등 시기별로 건설 전 단계에 대한 구조물의 안전성 확보를 위해 규제하고 있으며, 준공검정서(Completion certificate), 감리인의 승인, 보험 등 관련 규칙들을 모두 만족하도록 유도하고 있다. 더하여 앞서 언급한 건설공사 중 구조물의 안전성과 작업자 안전확보 등을 건축법(The Construction Law)에서 모두 제공하고 있으며, 구조물의 시공 및 해체 등의 작업 단계별 구체적인 사항을 다루고 있다. 국내의 법령은 상위법에서 위임한 하위법에서 보다 구체적인 사항을 다루고 있으나, 영국의 경우에는 상위법에서 매우 구체적인

사항을 다루고 있고 이하 법령에서는 민간단체 및 지역, 정책 등을 고려하여 필요에 따라 보완할 수 있도록 법령이 구성되어있다.

- (독일) 독일에서는 건설공사 안전에 관하여 재료 및 기술적 사양과 시공시 안전성 확보와 재해 방지를 위해 German Civil Code를 제공하고 있다. 이러한 기술적 규제 조항 외에 건설공사 중 재해로 인한 작업자의 안전을 보장하기 위해 산업안전보건법(ASiG)와 제국보험법(RVO)를 토대로 하위에 연방정부가 제정하는 재해예방규정(UVV) 등 많은 법령이 존재한다. 앞서 언급한 여러 법령들과 그 하위 규정 등과 더불어 산업재해예방규칙(BGV C22)를 제정하고 있는데, 여기서 철거 작업, 절벽 및 노천굴착 작업 등 건설공사 중 붕괴에 관련된 재해 가능성이 있는 산업별, 공정별 특수성을 고려하여 특성별로 상세한 규칙을 규정한다. 이 밖에도 건설공사 중 붕괴 등 위험을 모두 다룰 수 없기 때문에 타 법령과 가이드라인, 규정들을 참조하여 상호 보완하도록 명시하고 있다. 독일의 안전 관련 규정은 특별히 강제성을 강조하고 있지 않으나, 위반 사항으로 인한 사고 발생 시 엄격한 처벌이 행해지고 있어, 사업주 또는 관련 이해 당사자가 스스로 안전 규정을 준수하도록 노력하는 것이 특징이다. 국내 법규와 비교하면, 국내는 법 - 령 - 규칙으로 구성되어 획일화된 규제를 포괄적인 차원에서 제공하고 있지만, 독일의 경우에는 기본적인 법적 틀을 토대로 세부 규제나 가이드라인, 규칙 등을 제공하여 구조물의 안전성과 작업자의 안전을 자발적으로 확보할 수 있도록 체계를 갖추고 있다.
- (일본) 일본은 지리적 특성에 따라 자연재해로 인한 인명 및 재산의 피해가 많은 곳이다. 따라서 건축물 안전에 관한 법률이 비교적 일찍 구축되었으며, 국내의 법령과 유사한 체계를 갖추고 있다. 건축물 또는 구조물 등의 건설공사에서 예방적 차원의 기술적 사항 제공과 효과적인 사후 대

책 마련을 위해 체계적인 형태의 법을 제정하고 있다. 건설공사와 관련하여 기준이 되는 법은 건축기준법으로써, 건축물의 설계, 시공, 유지관리 등 가장 근본적인 법규가 기재되어 있다. 특히 건설공사 중 붕괴와 관련하여서는 건설공사 중 직·간접적인 붕괴 예방과 건축물 해체공사의 붕괴 예방을 기본적인 포괄 기준으로써 다루고 있으며, 세세한 사항들은 시행령과 시행규칙으로 위임하여 구체적 준수사항을 제공하고 있다. 추가적으로 건설공사 중 붕괴 등과 관련된 작업자의 위험 억제를 위해서 노동안전위생법 관련 법규를 제공하고 있으며, 이하의 노동안전위생규칙에서 건설공사 중 유해한 작업환경 및 위험방지 관련 구체적 조항을 규정하고 있다. 앞서 조사된 일본의 건축기준법, 노동안전위생법, 노동안전위생규칙 등은 국내의 법령과 매우 유사한 체계와 내용을 다루고 있다.

3) 국내·외 건설공사 중 붕괴 관련 정책 분석을 통한 시사점 도출

- 국내·외 건설공사 중 붕괴 방지 관련 법령, 정책, 제도 등을 조사한 결과, 국내의 경우에는 상위법(건설기술진흥법, 건축물관리법, 산업안전보건법, 등)에서 정하는 구체적인 조항들이 관련 정부 부처에 따라 독립적으로 존재하고 개별적으로 효력을 발휘하고 있으나, 일본을 제외한 주요 국가의 경우에는 관련 중앙 부처 및 정부에서 제공하는 상위법과 더불어 하위의 가이드라인(설계지침, 안전지침 등)이 법적 효력을 가지고 유기적으로 보완하고 있는 것으로 판단된다. 그러나 국내의 법령과는 법령 체계의 차이를 나타내고 있어, 직접적인 인용이나 도입은 어려울 것으로 사료된다.
- 따라서 국내의 경우에는 현재 정부 부처에 따라 독립적으로 규제되는 건설공사 중 붕괴 관련 조항을 유기적으로 활용한다면, 구조물의 안전뿐만 아니라 작업자의 안전을 보장할 수 있는 최소한의 법적 장치로서의 효과적인 역할을 수행할 수 있을 것으로 판단된다.

3. 국내·외 붕괴 사례별 참여주체 처분내역 조사

1) 국내 건설공사 중 붕괴 사례 수집 및 참여주체 처분내역 조사

○ 광주 동구 한옥 리모델링 공사 중 전체 붕괴 사망사고(2021. 4)

- 지은 지 48년이 지난 한옥 주택 리모델링 공사에서 목조 건물 내부 철거와 골조 보강 작업 중 주택 전체가 붕괴되어 작업자 4인 매몰, 2인 사망, 2인 부상을 당한 사고.
 - 기둥 또는 보 등을 해체하거나 3개 이상의 수선에 해당하는 건축물의 '대수선 공사'였으므로 인허가기관에 설계도서를 구비하여 신고한 후 착공해야 하지만, 건축주가 임의해체 공사를 진행하였음. 또한 주택을 카페로 용도변경을 시도하였으나, 사전 동구청에 공사 신고를 하지 않음.
 - 전일과 당일 내린 비로 나무와 흙으로 만들어진 지붕이 하중을 견디지 못하고 무너진 것으로 조사됨.
 - 광주지법, 1심 징역 1년 8개월 선고함.

○ 광주 동구 학동 학동4구역 재개발 철거건물 붕괴 사고(2021. 6)

- 2021년 6월 9일 16시 23분경 광주광역시 동구 학동에서 학동 4구역 재개발을 위해 철거하던 빌딩이 붕괴되면서 주변 버스정류장을 덮친 사고로써, 사망자 9명, 부상자 7명 발생한 사고.
 - 공사 기간을 단축하기 위해 계획서를 무시한 후 철거를 진행하였으며, 시공사들의 유착관계가 밝혀지고 안전관리 허점이 다수 발견됨.
 - 특히 철거 기간과 비용을 절감하기 위해 구청에 신고한 방식과는 전혀

다르게, 3개 층의 벽체를 나중에 한 번에 쓰러뜨리려고 남겨 놓은 방식으로 철거를 진행하였으며 주변 도로 통제가 이루어지지 않았음.

- 경찰 조사에서 시공사 간의 유착관계가 밝혀지고, 부정 청탁 등의 비리가 드러나면서 총 19명이 입건됨.

○ 광주 화정 아이파크 붕괴 사고(2022. 1)

- 2022년 1월 11일 15시 46분경 광주광역시 서구 화정동에서 HDC현대산업개발이 공사하던 광주 화정 아이파크 2단지 201동의 23~38층 대부분이 붕괴된 사고로 하층 작업자 6명이 붕괴 잔해에 깔려 실종되어 대대적인 수색작업을 벌였지만, 작업자 6명 모두 사망함.

- 공사 초기부터 현장에서 지반이 침하되고 고정용 쇠파이프나 합판 같은 자재들이 떨어지는 문제가 발생하였으며, 지난 2년 6개월 동안 행정처분 13건에 과태료 처분 14건을 받음.
- 입주 일정을 맞추기 위하여 겨울철 일반적인 공사 기간을 단축하여, 무리하게 공사를 진행하였음. 특히 강풍, 부실시공, 관리부실, 수직부재 부족, 설계상 문제 등 다양한 원인이 복합적으로 작용하여 붕괴로 이어짐.
- 1월 25일 발표된 경찰의 붕괴 원인에 대한 중간 조사 결과에서는 무지보 공법 시공에서 안전조치가 미흡하였음이 밝혀졌고, 타설 시 동바리를 무단 철거한 사실이 드러났음.

○ 삼표산업 양주 채석장 붕괴 매몰 사고(2022. 1)

- 골재 채취 폭파작업을 위해 아래로 구멍을 뚫는 작업을 하다가 토사가 무너지면서 발생한 것으로 추정되며, 매몰된 인부 3명은 사고 직전까지 지상 약 20m 아래에서 천공기 2대와 굴착기 1대를 이용해 작업을 벌이고

있었음. 1월 29일 오전 10시 8분경 대규모 붕괴가 발생되어 작업자 3명이 매몰되었으며 결국 2명 사망 1명 실종된 사고.

- 본 붕괴 매몰 사고는 중대재해처벌법 시행 이틀만에 발생한 사고로 대중적 관심이 집중되었음. 고용노동부는 중앙재해수습본부를 구성하여 감독관 등 8명을 보내 삼표산업에 대한 중대재해처벌법 수사에 착수하였음.
- 또한, 해당 현장에서 안전·보건 관련 조치가 미흡 여부에 대한 조사와 함께 관련자들을 소환 조사하여 경영책임자 등이 사고 예방 노력을 성실히 하였는지 수사를 진행함.

2) 국외 건설공사 중 붕괴 사례 수집 및 참여주체 처분내역 조사

○ 중국 석탄 발전소 공사 사망사고 (2016. 11)

- 중국 Jiangxi현 Yichun시 석탄발전소 건설현장에서 가구조물 (scaffolding)이 무너져 사망자 73명, 부상자 2명 발생한 사고.
 - 발전소 냉각 타워 내측 콘크리트 벽체 작업 중 크레인이 붕괴하며 약 70m 높이에 위치한 가설 통로를 무너뜨림.
 - 근로자들의 교대 도중 발생한 사고로 인명피해가 컸음.
 - 공기 단축을 위해 24시간 3교대로 작업이 진행되었음.
 - 발전소 의장과 수석 엔지니어를 포함한 13명의 고위 인사가 구속됨.
 - 중국노동조합총연맹 (All-China Federation of Trade Unions)에서 실시한 조사에서 시공사가 공기단축을 위해 안전진단을 생략하였으며 기준 미달의 자재납품과 콘크리트 배합을 사용한 것을 확인하였음.
 - 2020년 4월 공사관계자와 지역 공무원 총 28명에 대하여 유죄 판결되었으며, 공사 관리인이자 고위 공무원이었던 Deng Yongchao에 최고형(징역 18년과 220만 위안의 벌금) 선고됨.

○ 샌프란시스코 터널 공사 사망사고(2018. 8)

- 미국 샌프란시스코 내 노후 지하철 터널 보강 공사현장에서 50대 남성이 추락하는 무게 1.2톤의 강재 빔에 깔려 사망한 사고.
 - 사망자가 위치한 장소 인근에서 다른 근로자가 레일 크레인으로 작업 중 터널 상부 횡방향 강재 빔과 충돌, 빔은 고정 브라켓에서 탈락하여 사망자를 덮침.
 - 근로자들은 안전 수칙에 대한 교육을 받지 않았으며, 크레인 조작자는 장비 조작 교육을 받지 않았음.

- 캘리포니아 안전보건부서(California's Division of Occupational Safety and Health)에서 두 시공사 Shimmick Construction Co. Inc. 와 Con-Quest Contractors Inc.에 총 65,300 USD의 벌금 부과함.

○ Hard Rock Hotel 부분 붕괴사고 (2019.10)

- 미국 뉴올리언스에서 건물 16층에서 타설된 콘크리트 하중을 견디지 못하고 붕괴, 사망자 3명, 부상자 18명 발생한 사고.
 - 조사결과 공사비 절감을 위해 타설부 밑에 설치하는 강재 데크의 두께를 줄이고 수직부재 수를 줄임.
 - 사고 몇 주 전부터 배관이 어긋나는 등의 이상 징후가 포착됨.
 - 안전보건청 (Occupational Safety and Health Administration, OSHA)은 Heaslip Engineering LLC, Citadel Builders LLC, Suncoast Projects LLC을 비롯한 8개의 시공사와 도급업체에 기준미달의 설계, 미숙한 안전진단, 안전교육 미이행 등의 혐의로 벌금 \$315,536 선고함.

○ Nest On Wonderland 아파트 붕괴사고 (2020.12)

- 캐나다 Ontario주 London시에서 4층 높이의 고급아파트 건물이 일부 붕괴, 사망자 2명, 부상자 4명 발생한 사고.
 - 4층에서 콘크리트 타설 작업이 끝나고 얼마 지나지 않아 바닥이 무게를 견디지 못하고 지상까지 붕괴하여 아래층에서 작업하던 근로자들을 덮침.
 - 허가 후 공사과정 중에 설계가 변경되었으나 시의 재허가를 받지 않은 상태였음을 확인함. 콘크리트 타설 전 안전진단을 신청하지 않았음.
 - 두 개의 시공사(East Elgin Concrete Forming, ISpan Systems LP)와 추가 공사관계자 1인을 기소함.

3) 연구 진행을 위한 시사점 도출

- 건설공사 중 붕괴사고 사례와 처분 내역을 살펴보면, 건설 공정 또는 작업의 특성상 복합적인 원인에 의해 발생하는 경우가 많으므로 처분 내역이 공개되거나 명확해지는데 많은 시간이 소요되는 것으로 나타났다. 게다가 많은 이해관계자와 연루되어 책임소재를 밝히고, 직·간접적인 사고 원인과 관계된 이해관계자 등을 처분하는데 국내·외 모두 어려움이 있는 것으로 조사되었다.
- 국내에서 발생한 건설공사 중 붕괴사고 사례에서 구체적 처분 내역에 대한 법적 근거 또는 최종 처분 내역 등에 대한 자세한 기소 의견 내용을 조사할 필요가 있다. 특히 기소 의견에서 법적 근거로써 처분 여지가 있는 “산업안전보건법” 이하 하위법 등의 위반 사항들을 조사할 경우, 법조항 별 효용성 및 개선 필요 사항 등을 보다 명확히 할 수 있을 것으로 보인다. 그러나 조사된 판례에서 대부분 상위법에 근거하여 처분이 행해지고 있으므로, 적용된 법령에 대한 구체적인 근거나 관계 등을 파악하는데 다소 어려움이 있다.
- 앞서 붕괴 재해 관련 판례나 처분내역에서 살펴보았듯이 붕괴 과정 중 구조물의 손상 및 재료의 강도 미확보 등 여러 복합적인 원인이 붕괴 재해에 영향을 미치는 것으로 파악되었다. 이러한 다채로운 영향을 상세히 파악하기 위해서는 붕괴 재해의 과정에 대한 면밀한 분석이 수행되어야 할 것으로 판단된다. 또한 붕괴 재해와 연관된 이해관계자의 역할이나 기여 등을 재해 발생 및 공정 과정에 따라 나열하고, 상세한 원인을 파악하여야 구체적인 붕괴 재해 예방방안 등을 도출할 수 있을 것으로 사료된다.



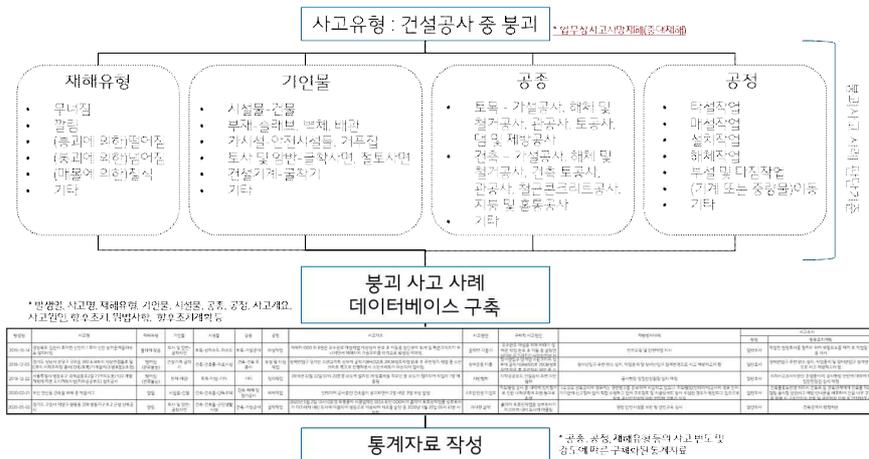
Ⅲ. 건설공사 붕괴 위험요인 및 붕괴사고 예방방안



Ⅲ. 건설공사 붕괴 위험요인 및 붕괴사고 예방방안

1. 최근 5년간 건설업 산업재해 통계 및 붕괴사고 사례 분석 방법론 구축

- 건설공사 중 붕괴 위험 원인 도출을 위하여 최근 5년간 국내에서 발생한 주요 붕괴 사례를 분석하였다. 상세한 붕괴 위험원인 도출을 위해 구축한 붕괴 사고판단 프로세스는 다음 그림과 같다.



[그림 Ⅲ-1] 건설공사 중 붕괴사고 판단을 위한 프로세스

- 건설공사 중 붕괴사고에 관한 주요 사례 선별은 대외적으로 공개된 자료 (국토교통부, 한국산업안전보건공단, 대법원, 기사 등) 검색과 한국산업안전보건공단 및 고용노동부에서 제공받은 “재해조사 의견서”를 바탕으로 수행되었으며, 최근 5년간 총 94건의 붕괴로 인한 업무상 사고사망 사례를 수집 후 분석에 활용하였다.

- 수집된 사례를 2017년 안전보건공단 건설안전실 배포한 “건설 중대사고 발생원인 분석” 보고서에서 제시하는 작업 공종별 분류 기준을 사용(중분류)하여, 건설공사 중 붕괴가 발생한 총 10가지의 작업 공종과 채석장 작업 공종을 추가하여 총 11가지로 분류하였다.

〈표 Ⅲ-1〉 작업공종 별 분류 기준(2017, 안전보건공단 건설안전실 “건설 중대사고 발생원인 분석”)

대분류	중분류	소분류(작업)
건축공종	거푸집(일체형포함)	자재반입 및 운반
		거푸집동바리 조립
		거푸집동바리 해체/정리
		기타토목시설
	콘크리트	장비·자재반입 및 장비설치/해체
		콘크리트 타설 및 다짐
		면마감 및 양생
	철골	자재반입 및 안전가시설 설치
		부재인양 및 조립
		데크플레이트 설치
뽐칠 및 방청도장 등 마감		
철거·해체·정리	철거·해체 시공 및 자재 반출, 정리	
타워크레인, 리프트	타워크레인 설치 및 코핑 등	
토목공종	파일공사	타워크레인 해체 등
		자재 및 장비반입
		장비조립/해체
		천공/항타/기초 두부정리 등
	굴착공사 (터널 및 수직구 등 포함)	장비 및 자재반입
		굴착
		흙막이지보공(터널지보공) 설치
		토사반출 및 퇴메우기
		흙막이지보공 해체
	토사운반·포설·다짐	관로(흙관, 집수정 등) 부설
장비 및 자재반입		
토사 등 운반 및 포설		
조경/토목구조물	다짐 및 포장	
	자재 및 식재 운반	
기타공종	안전가시설	시공
		자재반입 및 운반
		안전가시설 설치
	채석장	안전가시설 해체
		-

- 재해 조사의견서의 붕괴 사례에서 나타나는 기인물과 가해물을 종합하여 “붕괴사고 원인 제공 기여물”로 재차 분류하였다. 기여물은 “구조체 및 비구조체”, “임시구조물”, “토사 및 토사사면”, “암석 및 암석사면”으로 총 4가지로 분류하였으며, 각각의 기여물별 정의는 다음 표와 같다.

〈표 Ⅲ-2〉 붕괴사고 원인 제공 기여물의 분류 및 정의

분류	정의
구조체 및 비구조체	건물 또는 시설물의 외력에 저항하거나 자중을 지지하는 부재 건물 또는 시설물의 사용을 위해 설치되는 설비나 기타 부재
임시구조물	원활한 공사 진행과 작업자의 안전을 위해 설치되는 가시설물(고정/이동형 포함) 또는 부재 및 기타 부속품
토사 및 토사사면	토사의 굴착, 채취, 성토, 운반 등의 작업 및 공사 진행으로 인해 발생하는 부산물 또는 임의의 사면
암석 및 암석사면	암반의 발파, 굴착, 채취, 운반 등의 작업 및 공사 진행으로 인해 발생하는 부산물 또는 임의의 사면

2. 사례 기반 건설공사 중 붕괴 재해 심층분석

1) 건설공사 중 붕괴 사례별 사고 원인 분석 및 조사

(1) 건설공사 중 붕괴 사례별 통계 분석을 통한 붕괴 요인 조사

- 붕괴사고 원인분석을 통해 도출된 기여물을 근거로 최근 5년간 업무상 사고사망자 통계리스트에서 붕괴사고에 해당하는 사례 94건을 분석하였다. 각 사례의 분류는 재해발생 경위, 재해발생 과정, 원인 제공 기여물, 사고유발 공법 등으로 구분하였으며, 원인 제공 기여물별 사례 분석의 대표사례는 다음과 같다.

- 구조체 및 비구조체

[기준연도 : 2017]	
재해발생 경위 (재해개요)	17년 1월 7일(토) 11:31경 A사(원청)의 숙박시설 신축공사 중 기존구조물 철거공사 현장에서 압쇄기가 부착된 굴삭기로 지상 1층 바닥슬래브에서 계단실 벽체를 철거하던 중 지상 1층 바닥슬래브가 굴삭기 및 철거 잔재물 등의 고정하중 및 작업하중을 견디지 못하고 지하 2층 바닥까지 붕괴되어, 지상 1층에서 살수작업 중이던 작업자 2명이 매몰되어 사망하고 굴삭기 운전원 등 2명이 부상을 당한 재해임
재해발생 과정	[재해당일 작업상황] 0.8m ³ 굴삭기(압쇄기 부착, 21.0ton) 1대 및 작업자 3명이 지상 1층 바닥슬래브 위에서 구조물 철거작업을 진행하였으며, 세부 작업 내용은 다음과 같음. 굴삭기(08W) 1대: 굴삭기에 부착된 압쇄기로 지상 1~2층 계단실 벽체 철거작업 진행 살수작업(2명): 살수작업자 1명은 굴삭기 뒤편 오른쪽에서, 나머지 1명은 굴삭기 앞 왼쪽에서 살수작업 진행 작업반장(1명): 고철분류를 위해 전선 절단작업 진행 2016.11.21.(월) 이동식크레인(300ton)을 사용하여 0.6m ³ 굴삭기(압쇄기 부착, 14.5ton)를 옥탑으로 인양 후 압쇄기로 철거를 실시하였고, 철거 시 발생한 철거 잔재물은 E/V PIT를 통해 외부로 반출하였으며, 옥탑층에서 지상2층 철거작업까지는 철거 잔재물을 즉시 반출하였으나, 지상 1~2층 철거작업 시 발생한 철거 잔재물은 소음에 따른 민원으로 지상 1층 바닥슬래브에 1.5m 가량 적재하였음. 사고 발생 3일전인 2017.01.04.(수)부터 당초 작업계획과는 다르게 저층부(지상 1,2층) 철거과정에서 작업의 효율성과 비용절감 등의 사유로 굴삭기(0.6m ³ , 14.5ton -> 0.8m ³ , 21.0ton)를 교체·사용하였음. 장비교체의 이유는 0.6m ³ 굴삭기를 사용하는 경우 철거 잔재물 반출용 굴삭기

Ⅲ. 건설공사 붕괴 위험요인 및 붕괴사고 예방방안

	(0.3m ³)와 로우더(일명 바브켓)가 같이 동원되어야 하나, 0.8m ³ 굴삭기는 철거, 반출 및 상차작업이 동시에 가능하여 공기단축 및 시공성 향상을 기하기 위해 변경한 것으로 확인되었음.
기인물	슬래브
재해발생 원인	○ 해체 구조물 안전성 검토 미실시 ○ 철거·해체 작업계획서 작성 미흡 및 미준수 ○ 철거·해체 작업방법의 부적정 ○ 붕괴위험구간 출입통제조치 미실시 ○ 철거·해체작업 시 사전재해예방활동(위험성평가) 미실시
재해예방 대책	○ 해체 구조물 안전성 검토 철저 ○ 철거·해체 및 중량물 취급계획서 작성 및 준수 철저 ○ 현장여건을 고려한 해체방법 적용 ○ 붕괴위험구간 출입통제조치 철저 ○ 철거·해체작업 시 사전재해예방활동(위험성평가) 실시
사고유발 작업	구조물 해체/설치
붕괴유발 요인	잭서포트 보강 등의 안전조치 미흡

[기준연도 : 2021]	
재해발생 경위 (재해개요)	2021.04.30.(금) 15:27분경 A건설에서 시공 중인 주택재개발 정비사업 중 철거공사현장에서, 상부 건축물 철거 후 생성된 폐기물이 쌓여있던 지상 3층 바닥이 붕괴되며, 지상 3층에서 살수작업을 하던 근로자가 매몰되어 사망함.
재해발생 과정	○ 08시 03분경 재해자를 포함하여 작업자 12명이 4층 철거공사를 시작함 - 이때 작업자는 신호, 주변 지반 정리 등의 작업 중이었음. ○ 철거작업 중 15:17경 굴삭기의 연료를 보충하기 위한 주유차량(탱크로리)가 도착함. - 주유차량의 주유호스를 건물 4층으로 올려 4층의 기름저장통에 경유를 채워넣고 필요할 때마다 굴삭기에 기름저장통의 경유를 채우는 방식임. ○ 15:18경 4층에서 작업자A가 주유호스를 4층까지 끌어올리기 위하여 노끈을 건물외부로 던졌고, 동료 작업자B가 주유호스에 노끈을 묶음. ○ A가 노끈을 당겨 주유호스를 4층으로 끌어올리던 중 철거폐기물 표면으로 끌려가던 주유호스가 철근 등의 폐기물에 걸려 움직이지 않자, 건물 외부에서 살수작업 중인 재해자에게 폐기물에 걸려있는 주유호스를 풀어달라고 요청함. ○ 15:27경 재해자가 지상 3층 바닥슬래브에 쌓인 철거폐기물에 올라가 폐기물에 걸린 주유호스를 풀던 중 지상 2층 바닥슬래브가 붕괴되며 연쇄적으로 지상 3층 슬래브가 붕괴되었고, 붕괴된 구조물 및 철거 폐기물과 함께 떨어지며 지하 3층으로 매몰되어 사망함.
기인물	슬래브
재해발생 원인	○ 사전조사 및 작업계획서 작성 불량, 불이행 ○ 건축물의 안전 유지 불량 ○ 건축물의 안전성 평가 미실시
재해예방 대책	○ 사전조사 및 작업계획서 작성, 이행 ○ 건축물의 안전 유지 ○ 건축물의 안전성 평가 실시
사고유발 작업	구조물 해체/설치
붕괴유발 요인	작업계획서 불량

- 임시구조물

[기준연도 : 2017]	
재해발생 경위 (재해개요)	2017.08.12.(토) 14:08분경 A사의 ○○중학교 신축공사 현장에서 피재자 등 2명은 교사동 앞 지상에서 작업을 하던 중 교사동 전면에 설치된 높이 약 16.6m의 비계가 전도되면서 하부에 깔려 병원으로 이송 후 치료 중. 1명은 사망, 1명은 부상을 입은 재해임
재해발생 과정	(07:00경) 사고당일 피재자 2명은 현장에 도착하여 목수반장 등의 지시에 따라 재해자A는 3층의 슬라브 및 벽체의 탈형된 거푸집 등을 4층으로 운반하거나 정리하는 작업을 하였으며 재해자B는 교사동 전면의 지상 철근가공장에서 4층에 사용할 철근을 가공하는 작업을 실시함. - 형틀목공 2인은 사고전일부터 교사동 2층의 채양슬라브 설치를 위한 거푸집 및 거푸집동바리 설치작업을 사고당일까지 진행하였으며 채양슬라브 작업을 위해서 창호를 통해 구조물 내측 및 외측에 각각 1분씩 거푸집동바리를 설치함 - 창호에 기 설치된 외부비계 버팀이 세워야할 거푸집동바리 설치 위치와 겹치고 작업에 간섭이 되자 형틀목공 2인이 비계버팀철물을 해체(11개소)하고 거푸집 동바리 설치작업을 실시함 (14:08경) 비계 벽이음이 해체된 높이 약 16.6m, 폭 1.1m(작업발판 2열), 길이 81m의 비계가 갑자기 전도되면서 지상에서 작업 중이던 피재자를 덮쳐 병원으로 이송하였으나 재해자A는 치료 중 2017.8.14.(월) 16:40분경 사망하였으며 재해자B는 부상을 입은 재해임.
기인물	비계
재해발생 원인	○ 강관비계 조립시의 준수사항 미이행 ○ 강관비계의 구조 미준수
재해예방 대책	○ 강관비계 조립시의 준수사항 이행 ○ 강관비계의 구조 준수
사고유발 작업	임시구조물 해체/설치
붕괴유발 요인	시공 및 조립 불량

Ⅲ. 건설공사 붕괴 위험요인 및 붕괴사고 예방방안

[기준연도 : 2020]	
재해발생 경위 (재해개요)	20.03.30.(월) 16:00, 전남 해남군 소재 정비사업 현장에서 ○○건설 소속 작업자 2명이 교량 차수벽 거푸집 사이에서 거푸집 조립 중, 거푸집이 전도되면서 2명이 깔려 작업자A가 사망하고 B가 부상당한 재해임
재해발생 과정	[07:00~07:50] 작업자 출근 및 TBM실시 [08:0~11:30] 오전 거푸집 조립작업 실시 - 재해자와 동료작업자 4명은 교량 차수벽 거푸집과 철근 조립 작업을 진행함(2Set 작업) [12:30~14:30] 안전교육 실시 - 재해자 및 동료작업자를 포함하여 안전교육 실시 [14:30~16:00] 오후 거푸집 조립 작업 실시 - 재해자와 동료작업자 1명은 오후 작업물량에 대한 철근조립을 하였고 동료작업자 3명은 전날 작업한 거푸집 4개에 대한 마무리 작업을 진행함 [16:00] 거푸집 전도로 재해 발생 - 재해자와 동료작업자 1명이 7번과 8번 사이에서 8번 거푸집 한 쪽면을 조립하던 중, 7번 거푸집이 전도되면서 거푸집에 깔려 재해가 발생함
기인물	거푸집
재해발생 원인	○ 거푸집 전도방지조치 미실시 ○ 중량물 취급 작업계획서 미작성 ○ 작업지휘자 미지정
재해예방 대책	○ 거푸집 전도방지조치 철저 ○ 중량물 취급 작업계획서 작성 ○ 작업지휘자 지정
사고유발 작업	임시구조물 해체/설치
붕괴유발 요인	작업계획서 불량

- 토사 및 토사사면

[기준연도 : 2020]	
재해발생 경위 (재해개요)	2020.08.20.(목) 10:00경, OO건설이 시공하는 아파트 신축공사 현장에서 협력업체 소속 재해자A가 굴착저면에서 오수관로 연결작업을 하던 중, 굴착사면(H=1.5~2m)의 토사가 붕괴 되어 피해자의 하반신이 매몰되어 사망한 재해임.
재해발생 과정	○ [08:00~09:00경] 동료작업자(굴착기 운전원)는 전날 설치한 맨홀에서부터 오수관로(길이 약12m, 깊이 약 1.5~2m, 폭 약 2m)설치를 위해 굴착기로 트렌치 굴착을 함 ○ [09:00~10:00경] 하수관 설치를 위한 굴착저면 지반정리작업 등을 아래와 같이 진행함 - 재해자, 동료작업자 : 굴착면 바닥 토사 정리 및 오수관 부설작업 ○ [10:00경] 피해자와 동료작업자가 오수관을 연결하기 위해 굴착저면에서 토사를 고르던 중 갑자기 굴착사면의 토사가 붕괴되어 붕괴된 토사와 굴착저면에 놓여 있던 오수관이 피해자 방향으로 덮치는 순간 피해자의 하체가 무너진 토사와 아파트 기초에 끼여 주변의 동료 작업자가 구조작업을 하고 안전관리자는 119에 연락함 ○ [10:05경] 119구조대가 도착하여 구조 후 병원으로 이송되어 치료 중 사망한 재해임
기인물	토사
재해발생 원인	○ 지반 굴착작업 중 토사 붕괴방지조치 미실시 ○ 사전조사 및 작업계획서 미작성
재해예방 대책	○ 지반 굴착작업 시 붕괴방지조치 철저 ○ 사전조사 및 작업계획서 작성
사고유발 작업	임시구조물 해체/설치
붕괴유발 요인	안전시설물 미설치

Ⅲ. 건설공사 붕괴 위험요인 및 붕괴사고 예방방안

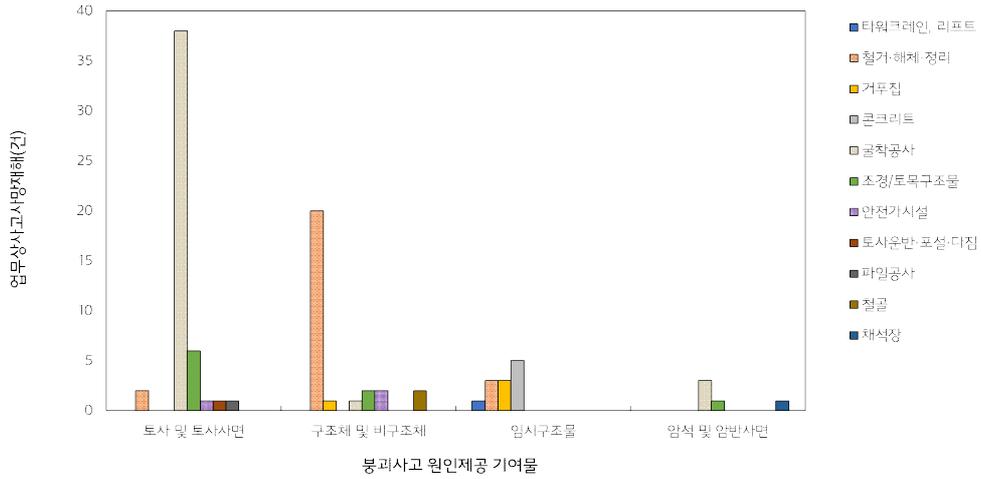
[기준연도 : 2019]	
재해발생 경위 (재해개요)	2019.08.26. 15:00시경 원청사가 시공하는 상수도관(D600mm, L=6.0m) 매설현장에서 재해자가 깊이 약 3m 굴착 저면에서 상수도관 연결작업 중 굴착사면 토사가 일부 붕괴되면서 재해자를 덮쳐, 가슴이 상수관에 충돌하여 갈비뼈 손상으로 사망한 재해임.
재해발생 과정	-2019.8.25.(일) 08:00시경 백호기사 2명, 보조공 1명, 재해자 등 5명 출근 -동일 오전에 길이 6m 상수도관 2개 설치 완료 -동일 점심 식사 후 재해 장소 굴착 및 상수도관 설치 작업 진행. -동일 15:00시경 재해자가 상수도관 연결부위에 연결 소켓을 설치하던 중 굴착 사면 일부가 붕괴되면서 재해자를 덮쳐 가슴을 상수도관에 강하게 부딪혀 사망한 재해임.
기인물	H-Pile과 배면토사 및 지반토사, 지반보강 그라우팅 잔재물
재해발생 원인	○ 지반 등의 굴착 시 위험방지 조치 미실시 ○ 지반의 붕괴 등에 의한 위험방지 조치 미실시
재해예방 대책	○ 지반 등의 굴착 시 위험방지 조치 실시 ○ 지반의 붕괴 등에 의한 위험방지 조치 실시
사고유발 작업	트렌치 굴착
붕괴유발 요인	안전시설물 미설치

- 암석 및 암반사면

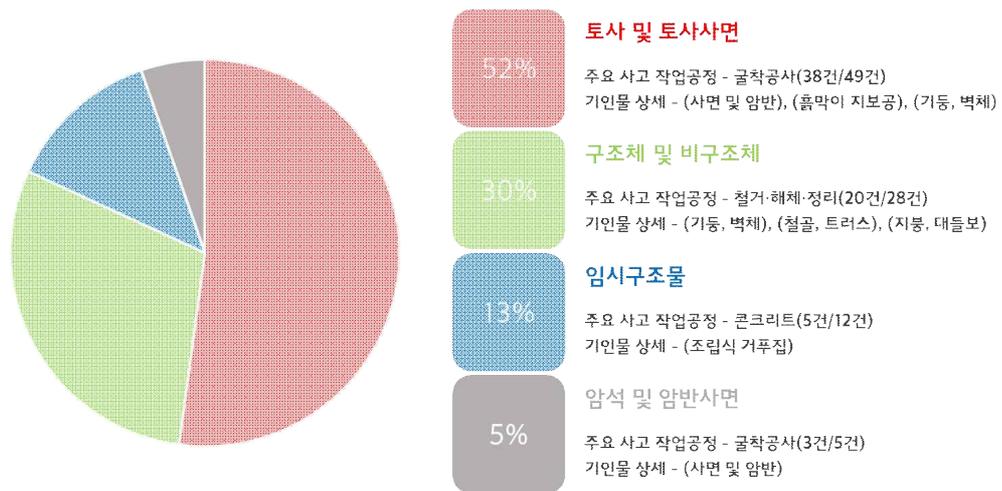
[기준연도 : 2021]	
재해발생 경위 (재해개요)	2021.02.23.(화) 14:30분 경, A건설에서 시공중인 건설공사 현장에서 수중공사 협력업체인 B산업 소속 피재자가 1번 취수탑 하부기초 보강을 위한 수중 굴착공사 에어리프팅 작업 중 수중 경사의 지반이 붕괴되면서 부석에 깔려 사망한 재해임
재해발생 과정	[07:40~08:00] 재해당일 피재자 포함 하청업체 소속 잠수터 8인이 현장에 투입되었고, 원청의 보건관리자, 공사담당, 품질담당, 하청의 현장소장은 잠수장비 점검, 작업일정 정리 및 TBM 교육을 실시함 [08:00~12:00경] 에어리프팅 작업순번을 정하고 잠수팀장을 제외한 5인이 교대로 작업을 진행함 - 에어리프팅 작업 후 후속 잠수자에게 고압세척장비 사용 유무를 전달하고 휴식 후 순번대로 잠수작업을 진행함 - 잠수부들은 하루 오전 1회, 오후 1회 잠수 작업을 실시함 [13:00~14:33경] 작업순번대로 잠수팀장을 제외한 5인이 교대로 작업을 진행함(재해자 3번순) [14:30경] 피재자가 에어리프팅 작업을 위해 잠수 실시 [14:30~15:00경] 통신상황 대기 중 보조원들이 피재자와 통신이 두절됨을 확인함 -통신설비는 상황실에 스피커를 잠수사의 호흡소리 및 미세한 소리가 전달되도록 설치하였으나 수중작업을 하고 있음에도 호흡소리가 들리지 않았다고 함 [15:10~15:30경] 통신상황 대기반이 잠수팀장에게 피재자의 통신이 두절됨을 보고하였고 잠수팀장은 수심 27m까지 내려가 피재자를 확인함 - 피재자는 풍화암으로 추정되는 암석에 깔려있었다고 함 - 잠수팀장은 피재자를 누르고 있는 암석을 인력으로 치우려 하였으나 어려웠다 함 [15:40~17:00경] 동료 잠수부 5명이 투입되어 교대로 고압세척기를 사용하여 암석을 파쇄하여 피재자를 구조하였으나 사망한 것으로 파악됨
기인물	암석
재해발생 원인	○ 사전 지형/지반조사 및 준설 사면의 안정성 검토 미흡 ○ 설계도서에 적용된 사면경사(1:1)와 산업안전보건기준에 관한 규칙상의 굴착면의 기울기 기준(1:0.8)을 준수하지 아니함
재해예방 대책	○ 굴착작업을 시작하기 전 형상/지질 및 지층 상태, 균열/함수에 대해 조사하고 적절한 안전작업계획을 수립하여 실시 진행하여야 함 ○ 지반의 붕괴, 토석의 낙하 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 위험을 방지하기 위하여 안전한 경사로 하고 낙하의 위험이 토석을 제거하는 등의 조치를 취하여야 함 ○ 굴착공사 실시 전 지형 및 지질 조건, 수중작업의 불확실성 등을 고려하여 잠수 작업 중 수중 준설공사 재해발생 측면을 고려한 위험성평가를 실시 후 현장에 적용하여 진행하여야 함
사고유발 작업	사면 및 암반 굴착/채취/성토
붕괴유발 요인	안전조치 미흡

[기준연도 : 2021]	
재해발생 경위 (재해개요)	2021.3.15.(월) 14:20 경, 충청남도 서산시 소재 전원 주택단지 내 농지조성을 위한 부지정리 현장에서 토사반출용 차량 진출입로 비산먼지 발생방지 및 주변정리 업무를 맡은 피해자가 굴착작업이 있던 절토사면 하부에 있다가 낙석에 맞아 사망한 재해임.
재해발생 과정	○ 인력회사에 현장인력 섭외 - 3.14 굴삭기 기사가 인력회사를 통해 피해자를 섭외 ○ 사토운반 작업 준비 - 3.15 08:00경 피해자 등 4명이 현장에 출역하여, 전일까지 굴삭, 절토, 암파쇄 작업으로 발생한 사토운반 작업 준비 ○ 상차 및 토사운반 등 - 12:00경까지, 굴삭기 버킷으로 덤프트럭 2대에 토사상차 및 사토장으로 토사를 운반(트럭당 17회, 총 34회 운반) - 피해자는 사고당일 처음 출역하였으며 공사용 차량진출입로 주변정리 및 살수작업을 수행하였다고 함 ○ 중식 및 현장복귀 - 12:45경, 인근 식당에서 중식 후, 작업현장으로 복귀함 ○ 재해발생 및 구조·호송 - 14:22경, 비명소리를 듣고 굴삭기 기사가 절토부 근처에 낙석에 맞은 피해자를 발견, 119에 신고 후 후송 *피해자는 호흡과 의식은 있었으나 좌측 이마에 피를 흘리며 엎드려 있던 상태로 안전모는 미착용 상태(하반신 일부가 약간의 암반과 토사에 묻힘)
기인물	암석
재해발생 원인	○ 굴착작업 시 붕괴 또는 토석 낙하방지조치 미흡 ○ 지반붕괴 또는 토석 낙하 위험구간 출입금지 조치 미실시 ○ 사전조사·작업계획서 미작성 및 관리감독 미흡
재해예방 대책	○ 굴착작업 시 사전조사 및 제반 안전작업 절차 준수 ○ 굴착작업 시 붕괴 또는 토석 낙하방지조치 강구 ○ 위험구간에 대한 출입금지 등 관리감독 철저
사고유발 작업	사면 및 암반 굴착/채취/성토
붕괴유발 요인	안전조치 미흡

- 건설공사 중 붕괴 사고 원인 제공 기여물별 작업 공종에 따른 업무상 사
고사망 발생 추이를 살펴보면, “토사 및 토사사면”은 「굴착공사», “구조
체 및 비구조체”는 「철거·해체·정리», “임시구조물”은 「콘크리트», “암
석 및 암반사면”은 「굴착공사」에서 가장 많은 것으로 조사되었다.

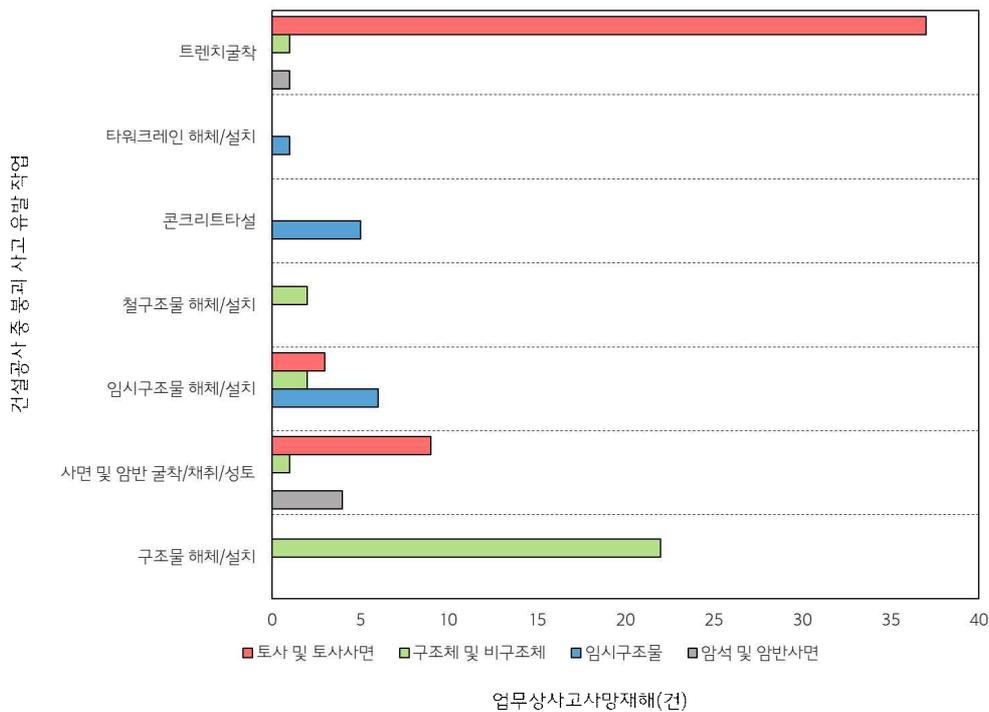


[그림 Ⅲ-2] 건설공사 중 붕괴 사고 원인 제공 기여물별 작업공종에 따른 업무상 사고사망



[그림 Ⅲ-3] 건설공사 중 붕괴 사고 원인 제공 기여물별 작업공종 비율

○ 본 연구에서 분류한 붕괴 사고 사례 94건(업무상 사고사망자 발생 재해)의 재해조사 의견서를 조사한 결과, 붕괴사고 원인 제공 기여물의 직접적인 붕괴를 유발한 작업은 일부 작업에 편향된 분포를 나타냈다. 특히 “토사 및 토사사면”의 붕괴를 유발한 작업은 【트렌치 굴착】에 의해서 발생되었으며, “구조체 및 비구조체”는 대부분【구조물 해체/설치】작업 중에 붕괴가 발생하여 사고원인 기여물로 조사되었다. “임시구조물”은 【콘크리트타설】, 【임시구조물 해체/설치】 작업 중에 발생한 붕괴에 의한 사고원인 제공 기여물로 조사되었고, “암석 및 암반사면”은 【사면 및 암반 굴착/채취/성토】 작업에서 가장 많은 사고원인 제공 기여물로 분석되었다.

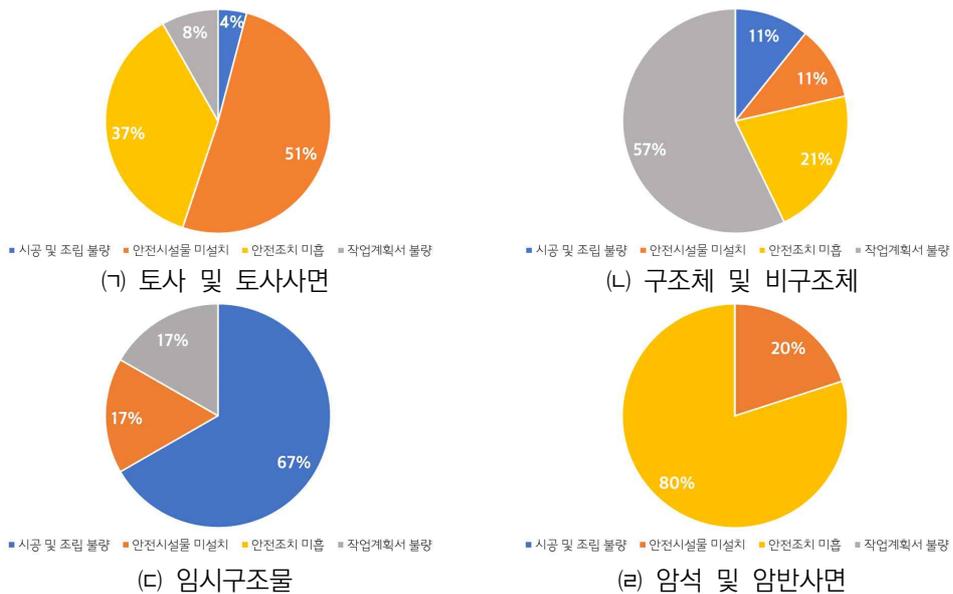


[그림 Ⅲ-4] 건설공사 중 붕괴사고 유발 작업별 사고 원인 제공 기여물의 업무상 사고사망 분포

○ 건설공사 중 붕괴 사고 원인 제공 기여물의 붕괴사고 유발 원인은 『시공 및 조립 불량』, 『안전시설물 미설치』, 『안전조치 미흡』, 『작업계획서 불량』으로 분류하였다. 재해조사 의견서의 조사자 의견을 참고한 결과이며, 각각의 상세 내용과 분석결과는 다음과 같다.

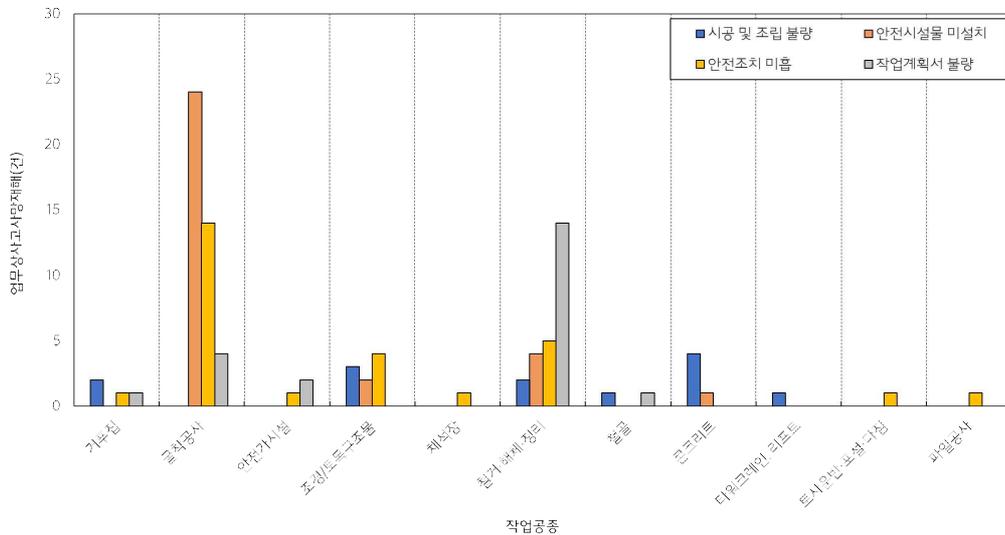
〈표 Ⅲ-3〉 붕괴사고 유발 원인의 분류와 상세

분류	붕괴사고 유발 원인 상세(재해조사의견서-조사자의견)
시공 및 조립 불량	거푸집 조립, 연속 타설, 설계도서 미준수, 구조검토 미실시, 조립도(도면포함) 미작성 및 미준수, 시공상세도 미작성, 설계로 정해진 작업 방법 미준수, 시방서 미준수, 조립 준수사항 미이행
안전시설물 미설치	흙막이지보공 미설치, 추가보강조치 미실시, 동바리 미설치
안전조치 미흡	작업중지조치 미실시, 출입금지조치 미실시, 사면 기울기 미확보, 낙하방지 미실시, 전도방지 조치 미실시, 해당 장소 및 주변(인근) 안전성평가 미실시, 사전조사 미실시, 추락방지 미실시, 위험방지조치 미실시, 위험성 평가
작업계획서 불량	사전조사 및 해체작업계획서 미작성 및 미흡, 사전조사 및 작업계획서 미작성 및 미흡



[그림 Ⅲ-5] 건설공사 중 붕괴 사고 원인 제공 기여물별 붕괴 유발 원인 비율

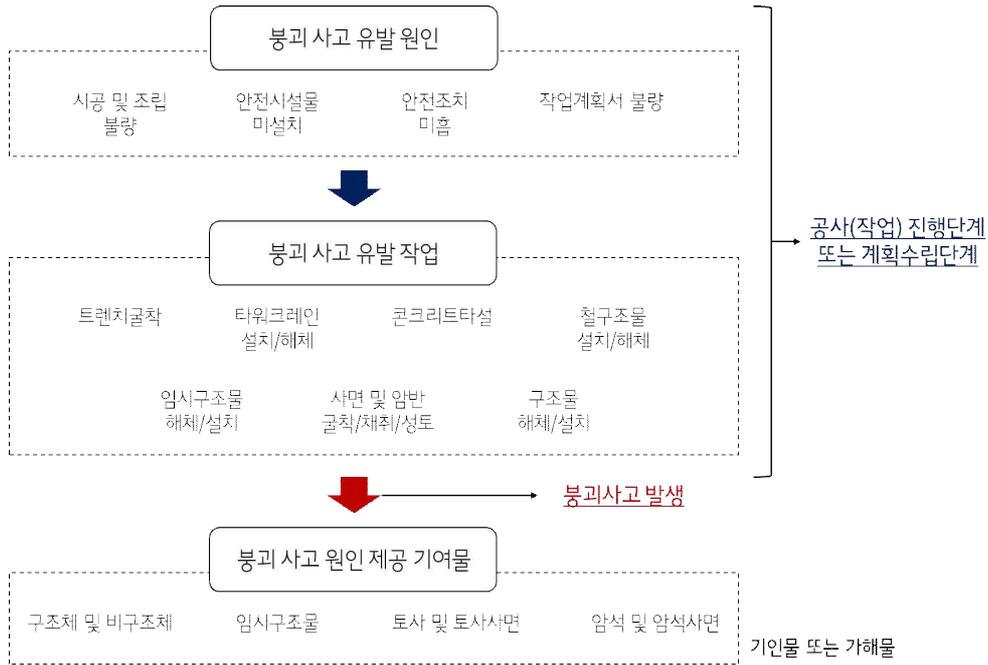
- 건설공사 중 붕괴사고 유발 원인과 작업 공종과의 관계에서 업무상 사고 사망 건수가 높은 4개의 작업 공종을 분석하였다. 「굴착공사」는 대부분의 붕괴 사고가 『안전시설물 미설치』로 나타났으며, 「철거·해체·정리」는 『작업계획서 불량』, 「조경/토목구조물」은 『안전조치 미흡』, 「콘크리트」는 『시공 및 조립 불량』으로 업무상 사고사망이 주로 발생하는 것으로 나타났다.



[그림 Ⅲ-6] 건설공사 중 붕괴사고 발생 작업 공정별 유발 원인

(2) 사례 기반 건설공사 중 붕괴 요인 및 발생경로 도출

- 건설공사 중 붕괴로 인한 재해의 특성상 다양한 상세 기인물 또는 가해물 등 복합적인 재해 원인에 의하여 붕괴사고의 경향을 파악하기 어렵다. 따라서 재해조사의견서의 발생 상세 및 원인 등을 재분류하여 단계별 붕괴 요인을 다음 그림과 같이 세분하여 도식화하였다.

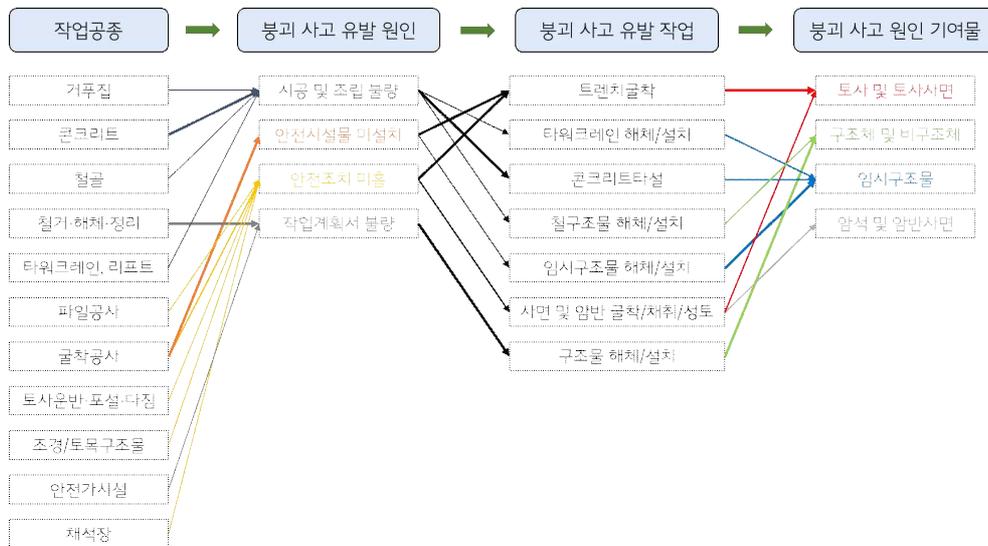


[그림 Ⅲ-7] 건설공사 단계별 붕괴 요인과 상세

- 붕괴사고 유발 원인과 유발 작업은 공사(작업) 진행 단계 또는 계획수립 단계의 붕괴요인으로 구분되며, 붕괴사고 원인 제공 기여물의 경우에는 붕괴사고 발생 시의 붕괴요인으로 재해자의 직·간접적인 기인물 또는 가해물을 포함한다.
- 작업공종 별 분류와 각각의 단계별 붕괴 요인에 따른 업무상 사고사망 발생 추이를 분석하였다. 먼저 건설공사 중 가장 많은 붕괴가 발생한 작업 공종은 굴착공사(42건)이며, 다음으로는 철거·해체·정리(25건), 조경/토목구조물(9건), 콘크리트(5건) 등의 순으로 나타났으며, 붕괴 유발 원인으로서는 안전시설물 미설치(31건), 안전조치 미흡(28건), 작업계획서 불량(22건), 시공 및 조립 불량(13건)으로 집계되었다. 붕괴사고 유발 작업은 트렌치굴착(37건), 구조물 해체/설치(22건), 사면 및 암반 굴착/

채취/성토(13건)순 등으로 조사되었으며, 붕괴사고 원인 제공 기여물은 토사 및 토사사면(49건), 구조체 및 비구조체(28건), 임시구조물(12건), 암석 및 암반사면(5건)으로 집계되었다.

- 도출된 단계별 붕괴요인과 최근 5년간 발생 된 붕괴사고 관련 업무상 사고사망의 발생 추이를 바탕으로 다음 그림과 같이 건설공사 중 붕괴 사고 발생 경로를 도출하였다. 각각의 단계를 연결하는 화살표의 두께는 재해 빈도수를 나타내며, 단계별 경로를 통해 건설공사 중 붕괴요인과 발생 형태를 정의할 수 있다.



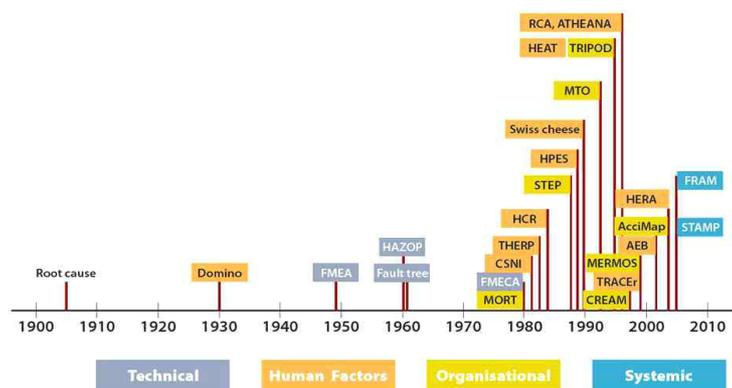
[그림 Ⅲ-8] 건설공사 작업공종 및 단계별 재해 발생 요인과 경로

〈표 III-4〉 건설공사 작업공종 및 단계별 붕괴 요인에 따른 재해 발생 건수

작업공종	분류		정의			
	붕괴 사고 유발 원인	붕괴 사고 유발 작업	구조체 및 비구조체	암석 및 암반사면	임시구조물	토사 및 토사사면
거푸집	시공 및 조립 불량	임시구조물 해체/설치			2	
	안전조치 미흡	임시구조물 해체/설치	1			
	작업계획서 불량	임시구조물 해체/설치			1	
콘크리트	시공 및 조립 불량	콘크리트타설			4	
	안전시설물 미설치	콘크리트타설			1	
철골	시공 및 조립 불량	철구조물 해체/설치	1			
	작업계획서 불량	철구조물 해체/설치	1			
철거·해체·정리	시공 및 조립 불량	사면 및 암반 굴착/채취/성토				1
		임시구조물 해체/설치			1	
	안전시설물 미설치	구조물 해체/설치	1			
		임시구조물 해체/설치	1		1	
	안전조치 미흡	트렌치굴착				1
	작업계획서 불량	구조물 해체/설치	5			
구조물 해체/설치		13				
타워크레인, 리프트	시공 및 조립 불량	타워크레인 해체/설치			1	
파일공사	안전조치 미흡	트렌치굴착				1
굴착공사	안전시설물 미설치	임시구조물 해체/설치				1
		트렌치굴착	1	1		21
	안전조치 미흡	사면 및 암반 굴착/채취/성토		2		1
		트렌치굴착				11
	작업계획서 불량	사면 및 암반 굴착/채취/성토				2
		임시구조물 해체/설치				1
	트렌치굴착				1	
토사운반·포설·다짐	안전조치 미흡	트렌치굴착				1
조경/토목구조물	시공 및 조립 불량	구조물 해체/설치	1			
		사면 및 암반 굴착/채취/성토	1			1
	안전시설물 미설치	임시구조물 해체/설치				1
		트렌치굴착				1
안전조치 미흡	사면 및 암반 굴착/채취/성토		1		3	
안전가시설	안전조치 미흡	사면 및 암반 굴착/채취/성토				1
	작업계획서 불량	구조물 해체/설치	2			
채석장	안전조치 미흡	사면 및 암반 굴착/채취/성토		1		

(3) AcciMap을 활용한 사고사례 분석

- 최근 5년간 발생한 붕괴와 관련된 중대재해 중 붕괴사고 원인 제공 기여물 별 붕괴 위험요인을 도출하기 위하여 시스템적 사고분석 방법을 활용하였다. 사고분석 방법의 발전을 보면, 도미노 모델, FTA(Fault Tree Analysis)와 같은 선형적 모델, 스위스 치즈 모델 등의 역학적 모델, AcciMap, STAMP 등의 시스템적 모델 순으로 발전한 것을 알 수 있다.
- 선형적 모델은 과거의 복잡하지 않은 시스템이나 구성요소의 고장으로 발생하는 사고에는 적절하지만, 시스템 구성요소 간의 복잡한 상호관계에서 발생하는 사고는 적용하기 어렵다는 한계점이 있다(Underwood and Waterson, 2014). 반면, 시스템적 사고분석 방법의 경우 사고의 과정을 상호 연결된 네트워크로 묘사하고, 조직의 계층별로 여러 수준의 의사결정자와 의사결정을 도표로 나타내므로 단계별 요인 간의 상호작용을 파악할 수 있는 장점을 갖고 있다(N.G.Leveson, 2004). 복잡한 사고의 상호관계를 고려할 수 있는 시스템적 사고분석 방법에 대한 연구가 증가하고 있으며 AcciMap, STAMP, FRAM 등이 활발히 활용되고 있다.

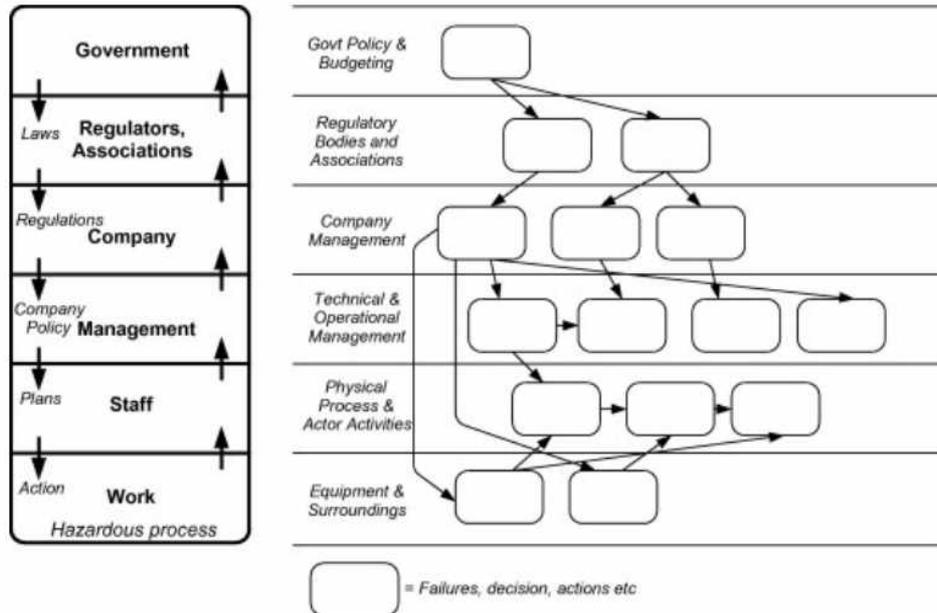


[그림 Ⅲ-9] 사고분석 및 위험성평가 방법의 변화 (출처 : EUROCONTROL. A White Paper on Resilience Engineering for ATM. 2009)

- 국내 산업재해 현장에서 발생하는 사고를 대상으로 시스템 사고분석 방법을 사용한 예를 보면, 서동현 등(2021)은 반응기 세척 작업 중 화재 사고를 분석하기 위하여 AcciMap, STAMP, FRAM기법을 통해 작업과 관련된 안전조치의 문제점뿐만 아니라 경영자의 경영철학 등의 문제점을 함께 도출하여 사고에 영향을 준 다양한 요소들을 체계적으로 분석하였다. 승우현(2019)의 연구에서는 선행연구 및 연구보고서, 공단의 지게차 사망사고 자료를 AcciMap을 활용하여 분석한 후 지게차 안전 시스템의 기여 요인을 도출하고 지게차 사망사고를 분석할 수 있는 기초자료를 제공한 사례가 있다.

가) AcciMap

- AcciMap 사고분석 방법은 사고와 연관되는 시스템의 다양한 실패, 결정, 조치를 Rasmussen의 위험관리 프레임워크(risk management framework)의 6가지 조직 단계로 도식화하여 표현하는 것으로 사고 발생 시 전체 시스템 간의 상호작용 문제점을 분석할 수 있는 방법이다. 6가지 단계에는 정부의 정책과 예산, 규제기관, 회사경영, 기술상 또는 운영상의 관리, 프로세스 또는 행위자의 활동, 장비 또는 환경으로 다음과 같이 표현된다(Salmon, P. M., et.al., 2012).



[그림 Ⅲ-10] Rasmussen's risk management framework 및 AcciMap 모형화 (출처 : P.M. Salmon et al., Systems-based accident analysis methods: A comparison of Accimap, HFACS, and STAMP, 2012)

나) 분석방법 및 절차

- 본 연구에서는 최근 5년간 발생한 붕괴 중대재해의 재해조사 의견서를 참고하여 사고조사가 비교적 상세히 되었거나 사망자 수가 많은 사례를 AcciMap을 활용하여 원인 기여물 별로 분석하였다. 사고분석의 절차는 다음과 같다.

AcciMap 서식 준비→부정적인 결과(Outcomes) 식별→인과관계 요인(Causal factors) 식별→원인별 AcciMap 레벨 구분→원인별 레벨을 고려한 적절한 표현→원인을 계층별로 배열 후 인과관계 표기→인과관계 보완 및 검증→안전권고사항 도출

- 본 연구에서는 선행연구의 레벨 구분을 연구목적에 맞게 변형하여 원인별 AcciMap 레벨 구분을 다음 표와 같이 실시하였다.

〈표 III-5〉 AcciMap 레벨 구분 (출처: Guidelines for AcciMap Analysis. Kate Branford, Neelam Naikar and Andrew Hopkins. 2009)

레벨 정의	원인 구분
Government 정부	정부정책 및 예산편성 <ul style="list-style-type: none"> • 정부의 예산문제 및 삭감 • 부적절한 법률제어 등
Regulators, Associations 규제기관 및 협회	규제기관 및 협의 <ul style="list-style-type: none"> • 인증기준 미흡, 부적절한 규제 및 규제 집행 • 감독, 점검 등의 기준 미흡 등
Company 회사	회사관리, 계획 및 예산 책정 <ul style="list-style-type: none"> • 재정문제(산업안전보건관리비, 관리자 선임 비용 등) • 소통 및 정보(부적절한 정보 또는 지식, 부적절한 조직 구성 등) 등
Management 관리자(기술관리 등)	기술 및 운영관리 <ul style="list-style-type: none"> • 시공사 등에 의해 현장의 작업 전에 이루어지는 사전 검토 및 관리 행위 등(교육, 불충분한 관리감독, 부적절한 위험 인식 등) 등
Staff 작업자	물리적 프로세스 및 작업자의 활동 <ul style="list-style-type: none"> • 기술적인 실패 등 사건의 물리적 오류 • 인적오류, 위반 등 작업자의 잘못된 인식으로 인해 발생한 활동 등
Work 설비·작업	장비 및 주변의 환경 <ul style="list-style-type: none"> • 사건의 순서를 이해하는데 필요한 물리적 환경과 관련된 환경적인 조건 및 요소 등
Outcome	결과

다) 분석결과

① 구조체 및 비구조체

○ 사고사례

- 사고 개요

주상복합 신축공사 현장에서 바닥 슬래브 콘크리트 타설 작업 중 상부 하중을 지지하고 있던 PIT층 바닥 슬래브의 일부 구간 붕괴 및 RCS폼이 낙하되면서 하부층(22층~38층 구간)이 연쇄적으로 붕괴되어 6명 사망, 1명 부상을 당한 사고이다.

- 사고 발생 과정

- A동 ○○층 바닥 콘크리트 타설작업
- (07:30경) 펌프카 반입
- (11:25경) C.P.B 셋팅시작
- (11:45경) 콘크리트 타설시작(11:40분경 물뿌리기, 12:00경 타설시작)
- (15:40분경) 콘크리트 타설작업 완료(레미콘 31대, 타설량 총 186m³)
- (15:46경) A동 ○○층 바닥 슬래브 콘크리트 타설작업 중 타설층 및 하부 지지층(PIT층 바닥) 최초 붕괴(RCS폼 낙하 동반) 후 하부 16개층 슬래브 연쇄붕괴

- 사고 발생원인

- ㉠ 설계도서 및 건설공사 시방서를 준수하여야 하나 미준수하였으며 동바리를 조기에 제거하는 등 건축물 구조기준을 미준수
- ㉡ 바닥슬래브에 추가하중으로 인한 하중 지지구조 및 하부층 구조상태 변화가 예상되었지만 구조 안전성 검토 미실시
- ㉢ 콘크리트 지지대 및 파이프 서포트에 대한 구조검토가 이루어지지 않고, 거푸집 및 동바리의 조립도가 구체적으로 작성되지 않음
- ㉣ 콘크리트 지지대 임의시공에 따른 자중 증가 및 콘크리트 타설 하중을 고려하지 않아 붕괴 직전 슬래브 처짐 발생
- ㉤ 감시자를 배치하여 콘크리트 타설작업 중 거푸집 동바리의 붕괴징후가 발견되어 위험 상황이 인지되었음에도 근로자에 대한 적절한 대피 유도 행위 미실시

- AcciMap 분석

㉠ 부정적인 결과(Outcomes) 식별

고위험 작업에 대한 원·하청의 역량 부족으로 관리 감독이 부실하여 콘크리트 타설을 위한 콘크리트 지지대의 설치 상태, 이상 유무 등의 위험요소를 확인하지 못하였으며, 작업방법이 데크플레이트 공법으로 변경되었으나 변경 방법에 대한 구조 안전성 검토가 미 실시되었다. 또한, 작업순서를 무시하고 콘크리트 타설 전 하부층의 거푸집 및 동바리를 조기 해체하였으며, 콘크리트 양생 관리 문제로 바닥 슬래브가 하중을 버티지 못하고 연쇄 붕괴되어 사망하는 재해가 발생하였다.

㉡ 인과관계 요인(원인) 식별

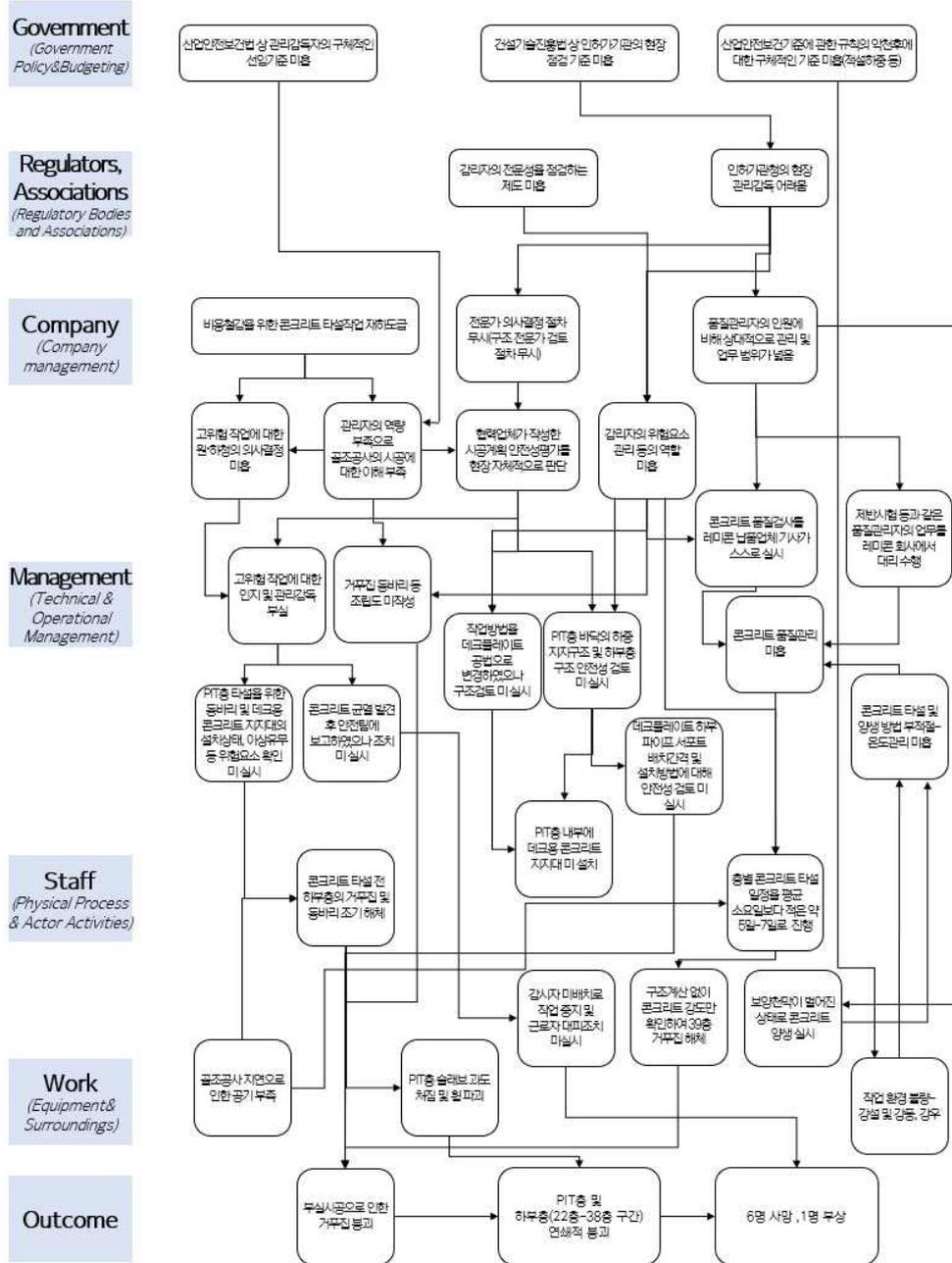
재해조사 의견서 내용을 기준으로 도출한 재해 원인 요소는 회사, 관리자, 작업자, 설비·작업의 레벨에 해당하는 요소이며, 부족한 인과관계를 보완하기 위하여 언론, 보고서 등을 참고하여 상위계층인 정부, 규제기관 및 협회와의 인과관계를 추가 분석하였다.

- 골조공사에 대해 지식이 미흡한 관리자가 선임된 원인은 무엇인가?
- 감리자가 위험요소 관리 등의 역할이 부족한 원인은 무엇인가?
- 강설 및 강풍이 발생하였으나 공사가 계속 진행된 원인은 무엇인가?
- 콘크리트 품질검사를 레미콘 납품업체 기사가 실시한 원인은 무엇인가?
- 인허가 기관청의 현장 관리 감독이 어려운 원인은 무엇인가?

상기 제시된 질문을 통해서 도출한 보완 모형은 다음과 같으며, 상위계층인 정부, 규제기관 및 협회에 의한 원인은 다음과 같이 분석할 수 있다.

- 현장의 특성에 맞는 관리감독자 선임 기준 부족
- 감리자의 전문성을 검증하는 기준이 없음
- 산업안전보건기준에 관한 규칙의 악천후에 대한 기준 중 적설 하중 등의 기준이 미흡함
- 인허가기관의 현장 불시점검에 대한 기준 부족

Ⅲ. 건설공사 붕괴 위험요인 및 붕괴사고 예방방안



[그림 Ⅲ-11] 구조체 및 비구조체 붕괴 대표사례의 사고 원인 분석(재해조사건의서 기준)

② 임시구조물

○ 사고사례

- 사고 개요

○○중학교 신축공사 현장에서 피재자 등 2명은 교사동 앞 지상에서 작업을 하던 중 교사동 전면에 설치된 높이 약 16.6m의 비계가 전도되면서 하부에 깔려 병원으로 이송 후 치료 중 1명은 사망하고 1명은 부상을 당한 사고이다.

- 사고 발생 과정

(07:00경) 사고당일 피재자 2명은 현장에 도착하여 목수반장 등의 지시에 따라 재해자A는 3층의 슬라브 및 벽체의 탈형된 거푸집 등을 4층으로 운반하거나 정리하는 작업을 하였으며 재해자B는 교사동 전면의 지상 철근 가공장에서 4층에 사용할 철근을 가공하는 작업을 실시함.

- 형틀목공 2인은 사고 전일로부터 교사동 2층의 채양슬라브 설치를 위한 거푸집 및 거푸집동바리 설치작업을 사고당일까지 진행하였으며 채양슬라브 작업을 위해서 창로를 통해 구조물 내측 및 외측에 각각 1본씩 거푸집동바리를 설치함.

- 창호에 기 설치된 외부비계 버팀이 세워야 할 거푸집동바리 설치 위치와 겹치고 작업에 간섭이 되자 형틀목공 2인이 비계버팀철물을 해체(11개소)하고 거푸집 동바리 설치작업을 실시함.

(14:08경) 비계 벽이음이 해체된 높이 약 16.6m, 폭 1.1m(작업발판 2열), 길이 81m의 비계가 갑자기 전도되면서 지상에서 작업 중이던 피재자를 덮쳐 병원으로 이송하였으나 1명은 치료 중 2017.8.14.(월) 16:40분경 사망하였으며 1명은 부상을 입은 사고임.

- 사고 발생원인

- ㉠ 강관비계 조립 시 좌굴 등으로 무너지지 않도록 교차가새로 보강하게 되어 있으나 미준수
- ㉡ 비계의 전도방지를 위한 벽이음 및 버팀 미설치

- AcciMap 분석

㉠ 부정적인 결과(Outcomes) 식별

관리 감독 미흡으로 비계 설치 당시 벽이음, 교차가새를 미설치하고 설치 기준을 준수하지 않고 기둥을 설치하였으며 근로자가 비계의 버팀을 임의로 해체함으로 인해 비계가 전도되어 사망하는 재해가 발생되었다.

㉡ 인과관계 요인(원인) 식별

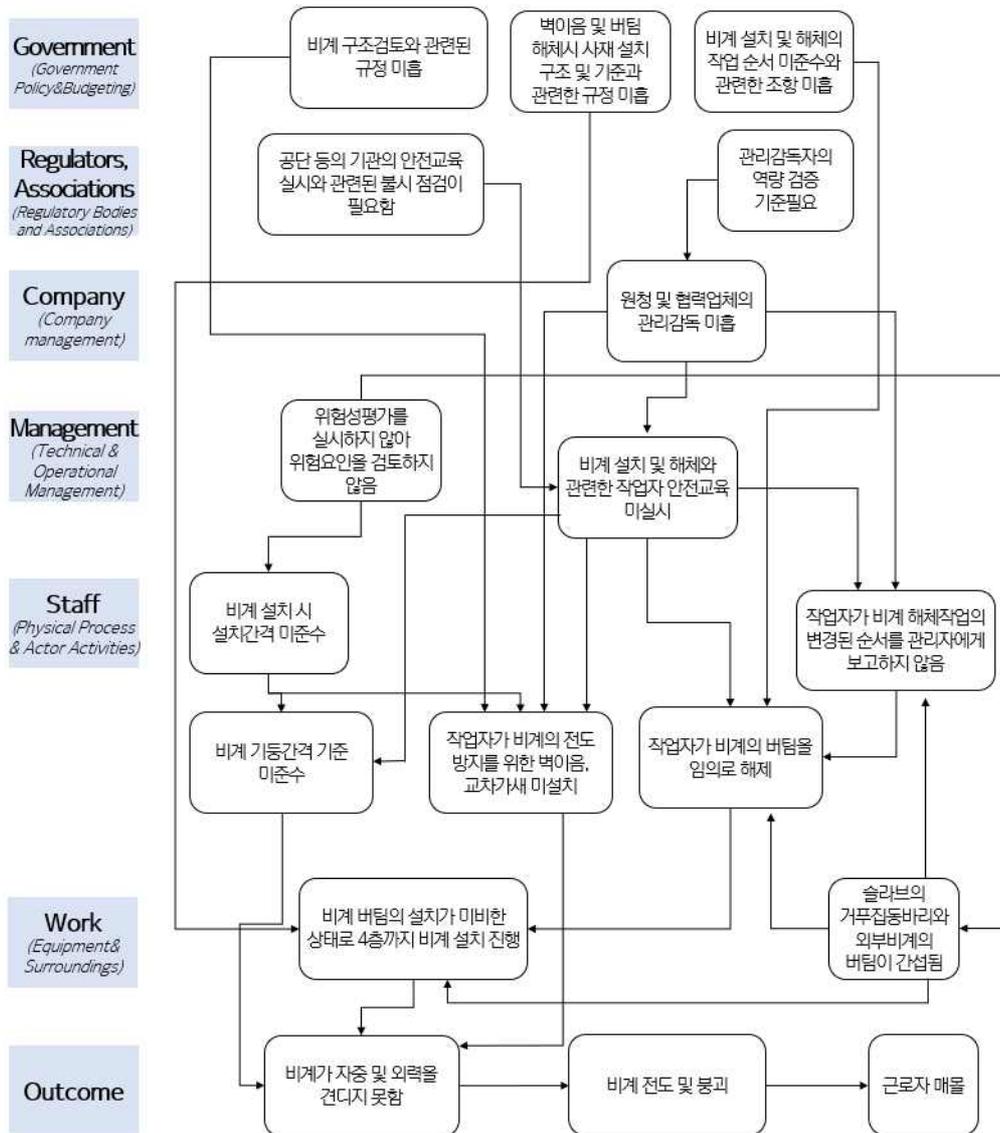
재해조사 의견서 내용을 기준으로 도출한 재해 원인 요소는 회사, 관리자, 작업자, 설비·작업의 레벨에 해당하는 요소로 인과관계를 보완하기 위하여 상위계층인 정부, 규제기관 및 협회와의 인과관계를 추가 분석해 보았다.

- 두 번째 비계버팀이 미설치된 상태로 공사가 진행된 원인은 무엇인가?
- 벽이음 및 교차가새가 미 설치된 원인은 무엇인가?
- 작업자가 비계의 버팀을 임의로 해체한 원인은 무엇인가?
- 비계 기둥의 간격이 기준을 초과한 원인은 무엇인가?

상기 제시된 질문을 통해서 도출한 보완된 모형은 [그림 II-12]와 같으며, 상위계층인 정부, 규제기관 및 협회에 의한 원인은 다음과 같이 분석할 수 있다.

- 비계 구조검토와 관련된 규정이 미흡함

- 벽이음 및 버팀해체 시 사재 설치 구조 및 기준과 관련한 규정이 없음
- 비계 설치 및 해체의 작업 순서준수와 관련한 규정이 미흡함
- 작업 전 안전교육 실시여부를 점검하기 어렵고 필요성에 대한 인식 부족
- 관리감독자의 역량을 점검할 수 있는 기준이 없음



[그림 III-12] 임시구조물 붕괴 대표사례의 사고 원인 분석(재해조사의견서 기준)

③ 토사 및 토사사면

○ 사고사례

- 사고 개요

2021.09.09. 16:17경 A회사가 시공하는 슬리터 이전설비 설치공사 현장에서 공장 내부에 슬리터 설비 설치를 위해 깊이 3.8M 터파기 작업을 완료한 후 재해자가 굴착 바닥면으로 내려가 레벨측정을 하고 이동 중 굴착면 일부가 무너져 토사에 매몰되어 사망한 사고이다.

- 사고 발생 과정

(15:00) 오후 굴착을 완료하고 덤프트럭(22톤)으로 마지막 토사반출 실시
(15:30) 지면에서 굴착 레벨을 측정하기 위해 장비를 준비하고 측정지점에 먹줄로 라인 표시
(15:45) 굴착 바닥면에 내려가서 1,2,3,4의 순서로 레벨측정
(16:17분 경)
- 4개 지점에 레벨 측정완료 후 바닥면에 내려와 있던 3명이 지상으로 올라오기 위해 사다리로 이동하는 순간 굴착기 운전원이 굴착면 토사가 무너질 조짐이 보이자 황급히 대피하라고 외침
- 대표와 재해자는 사다리방향으로, 동료작업자는 반대방향으로 대피
- 우수관로가 설치된 방향의 굴착면 토사가 무너지면서 전신이 토사에 매몰됨
- 굴착기 운전원은 즉시 119 신고하였고, 대표와 동료작업자가 손으로 구조 작업 실시

- 사고 발생원인

㉠ 굴착 기울기를 준수할 수 없는 현장여건임에도 불구하고 흙막이 지보공 미설치

- ㉠ 토사에 원인을 알 수 없는 물이 스며들어 팽창하여 전단력 감소
- ㉡ 사전조사 및 작업계획서 미작성

- AcciMap 분석

㉢ 부정적인 결과(Outcomes) 식별

재해조사 의견서에서 도출된 부정적인 결과를 살펴보면 작업 전 사전조사를 실시하지 않아 우수관로 및 지하수의 유입 등의 굴착면에 대한 정보가 미흡한 것을 알 수 있다. 굴착면 기울기를 준수하지 않은 경우, 흙막이 지보공 설치 등과 같은 안전조치를 하여야 하나 안전조치 없이 작업을 수행하여 굴착면이 붕괴되어 사망하는 재해가 발생되었다.

㉣ 인과관계 요인(원인) 식별

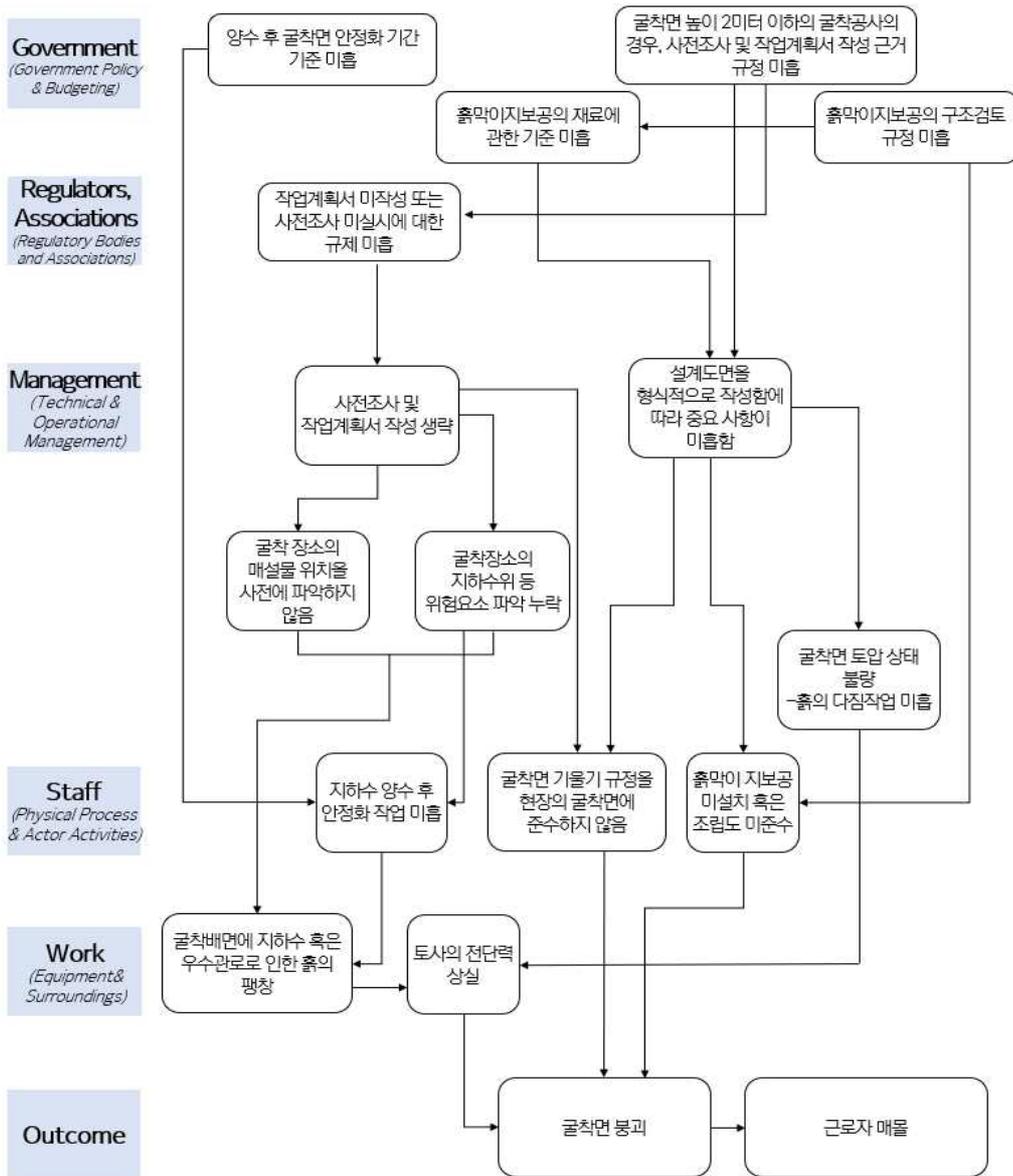
재해조사 의견서 내용을 기준으로 도출한 재해 원인 요소는 회사, 관리자, 작업자, 설비·작업의 레벨에 해당하는 요소이므로 상위계층인 정부, 규제기관 및 협회와의 인과관계를 추가 분석한 결과는 다음과 같다.

- 사전조사 및 작업계획서 작성이 미실시된 원인은 무엇인가?
- 설계도면은 형식적으로 작성하는 원인은 무엇인가?
- 흙막이 지보공을 미설치된 원인은 무엇인가?
- 지하수 양수 후 안정화 작업이 제대로 실시되지 않은 원인은 무엇인가?

상기 제시된 질문을 통해서 보완된 모형은 [그림 II-13]과 같으며, 상위계층인 정부, 규제기관 및 협회에 의한 원인은 다음과 같이 분석할 수 있다.

- 양수 후 굴착면 안정화 기간에 관한 기준이 없음
- 굴착면 높이 2미터 이하의 굴착공사의 경우 사전조사 및 작업계획서 작성 근거에 관한 규정이 미흡함

→ 흙막이 지보공의 재료에 관한 기준 및 구조검토 규정이 미흡함



[그림 Ⅲ-13] 토사 및 토사사면 붕괴 대표사례의 사고 원인 분석(재해조사의견서 기준)

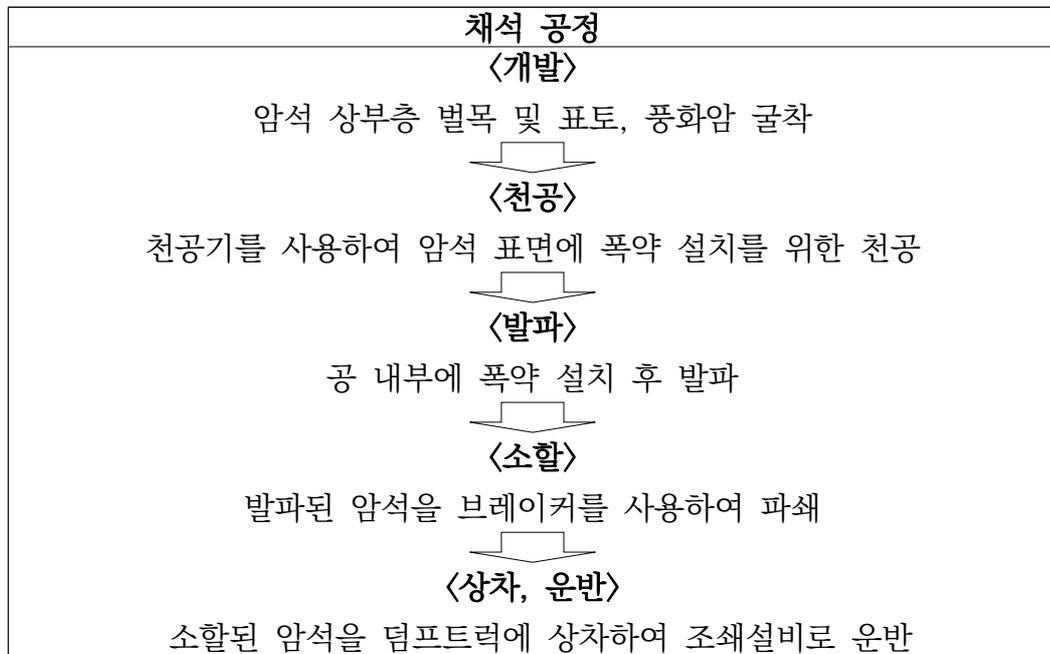
④ 암석 및 암반사면

○ 사고사례

- 사고 개요

A산업 채석장에서 채석작업 중 토사가 붕괴되어 천공기 2대, 굴착기 1대를 조작하던 작업자 3명이 붕괴된 토사에 매몰되어 사망한 사고이다.

- 사고 발생 공정



- 사고 발생원인

- ㉠ 원지반이 아닌 과거 채석작업으로 인한 암버력 매립 및 슬러지의 야적으로 만들어진 경사 지반
- ㉡ 붕괴 최상부 석분과 외부반입 토사가 상재 하중으로 작용하였으며 야

적부 상부에 석분 적재를 위한 덤프트럭 지속 통행

- ㉔ 야적층 하부 지하수 유출
- ㉕ 측면 배수로 훼손으로 배수 역할 미흡
- ㉖ 2022년 1월(붕괴 발생일: 1월 22일) 총 46회의 발파가 진행되었고 붕괴 지점 근처 구역에 20회의 발파가 집중됨
- ㉗ 굴착면 기울기 미준수

- AcciMap 분석

㉘ 부정적인 결과(Outcomes) 식별

재해조사 의견서에서 도출된 부정적인 결과는 다음과 같다. 토사 붕괴 지점의 경우, 원지반이 아닌 슬러지 야적층으로 형성된 지반으로 하부에 암버력 또는 기반암이 분포하지 않은 상태에서 석분과 외부 토사, 덤프트럭의 지속적인 통행으로 상재 하중이 작용하였고 야적층 하부에 지하수가 유출되면서 전단 강도가 저하된 것으로 분석되었다. 또한, 붕괴가 발생하기 약 1개월 동안 총 46회의 발파작업이 진행되었으며 이 중 20회는 붕괴지점 인근 구역에서 집중되어 진행된 것으로 분석되었다.

㉙ 인과관계 요인(원인) 식별

재해조사 의견서 내용을 기준으로 도출한 재해 원인 요소는 회사, 관리자, 작업자, 설비·작업의 레벨에 해당하는 요소이므로 인과관계를 보완하기 위하여 언론, 보고서 등을 참고하여 상위계층인 정부, 규제기관 및 협회와의 인과관계를 추가 분석하였다.

→ 발파작업을 한 구역에서 집중적으로 이루어진 원인은 무엇인가?

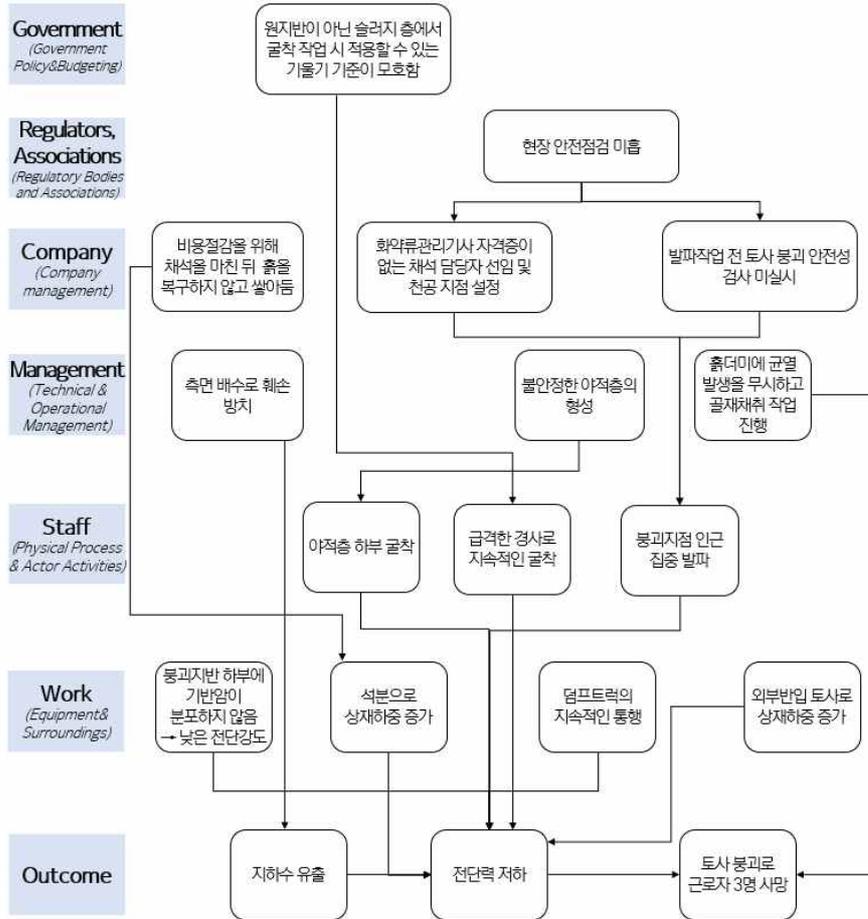
→ 상대적으로 전단강도가 낮은 지층에서 별도의 보강 없이 공사가 진행된 원인은 무엇인가?

- 야적층 하부에서 지하수가 유출됨에도 조치를 취하지 않은 원인은 무엇인가?
- 굴착면 기울기가 준수되지 않은 원인은 무엇인가?

상기 제시된 질문을 통해서 도출한 보완된 모형은 다음과 같으며, 상위 계층인 정부, 규제기관 및 협회, 경영진 등에 의한 원인은 다음과 같이 분석할 수 있다.

- 회사에서 화약류관리기사 자격증이 없는 채석담당자를 선임하였으나 감독 규정이 미흡함
- 야적층에서 굴착작업 시 적용할 수 있는 기울기 규정이 미흡함
- 현장의 배수 상황 등을 점검할 수 있는 현장관리자 비상주에 대한 감독 규정이 미흡함
- 발파작업 전 토사 안전성 평가를 실시하지 않음

Ⅲ. 건설공사 붕괴 위험요인 및 붕괴사고 예방방안



[그림 Ⅲ-14] 암석 및 암반사면 붕괴 대표사례의 사고 원인 분석(재해조사의견서 기준)

2) 건설공사 중 붕괴 위험요인 및 예방방안 도출

(1) 문헌 및 사례분석 연구를 통한 시사점

○ 국내 건설공사 중 붕괴 사례의 분석된 결과를 기반으로 작업 공종 및 단계별 건설공사 중 주요 붕괴요인과 함께 발생 형태를 정의하면 다음과 같다.

- ① 굴착공사 시 안전시설물을 미설치하고 트렌치 굴착하여 작업하는 경우, 토사 및 토사 사면의 붕괴로 인해 재해 발생
- ② 철거·해체·정리 작업공정에서 작업계획서가 미작성되거나 미흡한 경우, 구조물의 해체 과정에서 구조체 및 비구조체의 붕괴로 인한 재해 발생
- ③ 콘크리트 작업공정에서 시공 및 조립이 불량한 상태로 콘크리트를 타설하는 경우, 임시구조물(거푸집, 동바리, 데크플레이트 등)의 붕괴로 인한 재해 발생

이외에도 건설공사 중 붕괴 재해는 앞서 도출한 붕괴 재해 발생 경로를 통해 주요 붕괴요인과 발생 형태를 대부분 정의할 수 있다.

○ 건설공사 중 붕괴 재해에 대한 주요 붕괴요인과 발생 형태를 최근 5년간 건설공사 중 발생된 붕괴사고의 사례 연구를 통해 도출한 결과, 다음과 같이 붕괴 재해 예방을 위한 방안을 제안할 수 있다.

- ① 최근 발생된 건설공사 중 붕괴 재해 사례(화정 아이파크 붕괴사고, 학동4구역 재개발 붕괴사고, 양주 채석장 토사 붕괴사고 등)와 같이 다수의 인명피해와 금전적 손해를 유발하는 붕괴 재해를 예방하기 위해서는 안전보건 환경 개선 및 붕괴 예방에 대한 현장 관리 수준을 향

상시하여야 함(제도적 예방책과 더불어 기술 및 관리적 예방책 필요).

- ② 특히 산업안전보건기준에 관한 규칙, 건설기술진흥법, 건설산업기본법, 산업안전보건법, 건축물관리법, 건설공사 안전관리 업무지침 등에서 제공하는 건설공사 중 붕괴 예방 관련 법령 간의 연계성 확보가 필요함. 따라서 타 법령 간 유기적인 법적 규제를 통해 구조물뿐만 아니라, 작업자의 안전을 보장할 수 있도록 산업안전보건기준에 관한 규칙의 추가적인 개정이 필요함.
 - ③ 현재 시행 중인 붕괴 재해 예방 관련 법령을 살펴보면, 산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조부터 제53조와 제4장의 제1절~제2절 등이 대표적임. 기존의 법령에서는 건축공사 및 가설공사 중 붕괴 위험 방지에 대한 세부기준이 미흡하고, 용어 및 정의 등이 명확하지 않아 안전조치 의무이행에 혼란을 초래할 우려가 있음. 그러므로 기존 법령에 대한 검토를 통해 제도 개선방안을 도출하여 건설공사 중 붕괴요인과 발생 형태를 충분히 반영하여야 할 것으로 판단됨.
- 사례 및 붕괴 요인 등을 고려한 건설공사 중 붕괴 재해에 대한 구체적인 예방방안을 제공하기 위해서, 본 연구에서는 사례에 대한 AcciMap 분석을 수행하여 다음과 같이 붕괴사고 기여물에 따른 안전권고사항을 제안하였다. 즉 현장에서 붕괴 재해를 유발할 수 있는 사고 원인과 관련된 세부 요소에 따라서, 즉각 대응 및 조치할 수 있는 권고사항을 도출하여 직·간접적인 붕괴사고 요인 등을 배제하도록 유도하였다.

(2) 붕괴 예방을 위한 안전권고사항 도출

- ① 구조체 및 비구조체의 붕괴 재해 유발 요인 배제를 위한 안전권고사항
- 다음 표에 제시된 것과 같이 추가 하중 발생에 대한 안전성평가 실시, 작업공법 변경 등에 대한 현장점검실시, 콘크리트 타설 작업 시 붕괴 조짐에 대한 대피교육 실시 등을 안전권고사항으로 도출하였다.

〈표 III-6〉 사고원인별 안전권고사항-구조체 및 비구조체

연번	사고 원인 관련 요소	안전을 위한 권고사항
1	콘크리트 타설 전 하부층 동바리를 조기 해체하였으며, 동바리 해체 전 안전성 확인이 이루어지지 않음	· 거푸집 동바리를 해체하기 전 콘크리트 품질시험을 실시하여 안전성을 확보 · 적설량 등과 같은 추가 하중으로 인해 붕괴 등의 위험이 있을 경우 안전성 평가를 실시하여 근로자의 안전을 확보
2	붕괴 발생 층의 바닥 슬래브를 데크플레이트 공법으로 변경하였으나 이에 대한 구조검토를 실시하지 않음	· 작업 공법이 변경된 경우, 그에 맞는 구조 안전성 검토 후 그 결과에 맞는 보강 조치 실시 · 현장에서 작업 공법 임의 변경 등과 같은 상황을 감독할 수 있는 시스템 필요
3	콘크리트 균열이 발생하면서 붕괴 조짐이 보였으나 별다른 조치가 이루어지지 않음	· 콘크리트 타설 작업을 하는 경우 감시자를 배치하여 콘크리트 균열 및 거푸집 처짐 현상 등을 수시로 점검 · 현장관리자 및 근로자에게 붕괴 조짐이 보이는 경우 즉시 작업을 중단하고 대피하도록 지속적으로 교육
4	콘크리트 품질검사 및 제반시험 등과 같은 업무를 품질관리자가 아닌 레미콘 회사에서 대리 수행함	· 공사 규모에 따른 적절한 품질관리자 배치기준에 따라 품질관리자를 선임

② 임시구조물의 붕괴 재해 유발 요인 배제를 위한 안전권고사항

- 작업 전 위험성평가 실시 유도, 작업방법 불량 및 비계 붕괴방지를 위한 안전조치 자체 점검 확대 등을 안전권고사항으로 도출하였다(〈표 Ⅲ-6〉).

〈표 Ⅲ-7〉 사고원인별 안전권고사항-임시구조물

연번	사고 원인 관련 요소	안전을 위한 권고사항
1	작업자가 비계의 버팀을 임의로 해체	· 작업자가 임의로 순서를 변경하여 작업하지 않도록 현장의 안전관리자 또는 관리감독자가 수시로 현장 점검을 실시하여야 함 · 작업자에게 해당 작업에 대한 특별교육을 실시하여 위험요인을 숙지할 수 있도록 하여야 함
2	비계 전도 방지를 위한 벽이음, 교차가새 등을 미설치	· 작업의 특성상 벽이음과 교차가새를 설치하지 못하는 경우 비계기둥 또는 띠장에 사재를 설치하는 등의 조치를 하고, 안전성에 대한 전문가의 의견을 구하여야 함 · 벽이음을 해체할 경우의 취하여야 할 구조적인 안전 조치에 대한 다양한 예에 대한 매뉴얼을 보급하여야 함
3	비계 기둥간격 미준수	· 비계 설치 시 작업자 출입, 현장의 자재반입 등과 같은 이유로 설치 간격을 준수하지 못하는 일이 발생하지 않도록 현장점검을 실시하여야 함
4	위험성평가 미실시	· 작업 전 위험성 평가를 실시하여 비계 해체에 대한 유해·위험요인을 도출 · 위험성평가를 실시하지 않은 현장을 감독하기 위하여 불시 점검 등을 실시하여야 함

- ③ 토사 및 토사사면의 붕괴 재해 유발 요인 배제를 위한 안전권고사항
- <표 III-8>과 같이 토사 및 토사사면 붕괴에 대해 지하수 양수 후 안정화 기준 검토, 작업 전 지하 수위 및 지반 상태 등과 관련한 사전조사 실시 기준 보완, 굴착면 기울기 준수 등의 안전권고사항을 도출하였다.

<표 III-8> 사고원인별 안전권고사항-토사 및 토사사면

연번	사고 원인 관련 요소	안전을 위한 권고사항
1	굴착면을 별도의 기준 없이 수직으로 굴착 흙막이 지보공 미설치	· 해당 굴착 지반의 형상, 지층 등을 고려한 굴착면 기울기를 준수하여 굴착 · 굴착 배면의 우수관로 등으로 인해 기울기 준수가 불가능한 경우 흙막이 지보공을 설치하여야 함
2	굴착지점에 지하수가 발생	· 지하수 양수 후 안정화 기간에 대한 기준 검토 · 굴착 전 지하수위, 지반의 상태 등을 조사한 후 작업계획서를 작성하고 계획에 따라 작업을 진행하여야 함

- ④ 암석 및 암반사면의 붕괴 재해 유발 요인 배제를 위한 안전권고사항
- 암석 및 암반사면 붕괴를 방지하기 위해 발파작업에 대한 전문가 배치, 야적층의 굴착면 기울기 검토, 굴착작업 전 지반의 안전성 평가 등을 도출하였다(<표 III-9>).

<표 III-9> 사고원인별 안전권고사항-암석 및 암반사면

연번	사고 원인 관련 요소	안전을 위한 권고사항
1	비용 절감을 이유로 채석을 마친 뒤 흙을 복구하지 않음	· 산지관리법에 따라 채석을 마친 뒤 토사를 복구하여 안전성을 확보하여야 함 · 작업 전 위험성평가를 실시하여 작업장의 유해·위험요소를 확인
2	채석담당자의 전문성 부족	· 화약류관리기사 등 자격이 있는 전문가가 천공지점을 설정하여야 함
3	굴착 사면 기울기 미준수	· 원지반이 아닌 야적층의 굴착면 기울기 검토 - 야적층의 굴착면 기울기 검토를 통해 안전한 경사각 분석 필요
4	상재하중 증가로 지반 전단력 저하	· 굴착작업 전 상재하중을 고려하여 안전성 평가를 실시한 후 작업을 진행

(3) 사고사례 분석을 통한 붕괴 예방 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선방안 도출

- 국내 건설공사 중 붕괴 사례의 최근 5년간 데이터를 기반으로 사고 원인 및 붕괴요인, 발생 경로 등을 도출하였으며, 면밀한 사고의 과정과 이해당사자 등의 역할, 책임 등을 효과적으로 이해하고자 AcciMap을 활용한 대표 유형별 사고사례를 심도 있게 분석하였다.
- 연구결과들을 종합하여, 기존의 산업안전보건법 및 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항과의 연관성을 파악하였으며, 대표적인 붕괴 재해 요인과 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 관련 조항을 다음과 같이 정리할 수 있다.

〈표 Ⅲ-10〉 사례 기반 연구 결과와 기존 법령과의 연관성 파악

붕괴 사고 원인 기여물	붕괴 유발 작업	산업안전보건법 중 관련 조항	산업안전보건기준에 관한 규칙 중 관련 조항
① 구조체 및 비구조체	- 구조물 해체/설치 - 철골 조립/해체/설치		- 제51조~53조 - 제380조 - 제384조
② 임시구조물	- 콘크리트 타설 - 거푸집동바리 및 흙막이보공 해체/설치	- 제4장 유해·위험 방지 조치 제38조(안전조치) 제3항 2호 '토사·구축물 등'이 붕괴할 우려가 있는 장소 ※ 토사 : 토사 및 토사사	- 제51조~53조 - 제54조~60조(비계) - 제328조~336조(거푸집동바리, 타설) - 제345조, 제346조
③ 토사 및 토사사면	- 사면 및 암반 굴착 - 수직 굴착(트렌치굴착)	면, 암석 및 암반사면 등 ※ 구축물 : 구조체 및 비구조체, 임시구조물 등	- 제50조, 제53조 - 제338조~제341조(굴착작업)
④ 암석 및 암반사면	- 사면 및 암반 굴착		

- 연구결과에서 도출한 붕괴요인과 발생 경로, 안전권고사항 등을 반영하여, 붕괴 재해가 발생하는 주요 상황이나 작업 등을 고려한 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선(안)은 다음과 같다.

〈표 III-11〉 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안(연구 1안)

개정안 상세(연구 1안)	개정요지
<p>제1편 총칙</p> <p>제6장 추락 또는 붕괴에 의한 위험 방지</p> <p>제2절 붕괴 등에 의한 위험 방지</p> <p>제50조(붕괴·낙하에 의한 위험 방지) 사업주는 지반 등을 포함한 토사의 붕괴, 건축물의 붕괴 또는 토석의 낙하 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 그 위험을 방지하기 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 건설·사용·해체 중인 건축물, 구조물, 가설구조물 등을 포함한 건축물 또는 이와 유사한 시설물 등의 일부나 전부가 붕괴 또는 낙하되지 않도록 작업방법 및 절차를 계획·확인·점검하고 필요시 작업을 중지하는 등의 조치를 할 것 2. 작업장 및 주변의 토사 등의 일부나 전부가 붕괴 또는 낙하되지 않도록 안전한 경사로 하거나 옹벽, 흙막이 지보공 등을 설치하고 빗물이나 지하수 등의 위험요인을 배제할 것 3. 갱내의 낙반·측벽(側壁) 붕괴의 위험이 있는 경우에는 지보공을 설치 및 점검하고 부석을 제거하는 등 필요한 조치를 할 것 	<p>〈용어 정비 및 조문보완〉</p> <ul style="list-style-type: none"> - 토사의 정의를 '지반 등을 포함한 토사'로 표현하여, 굴착뿐만 아니라 채석장 또는 성토된 토사 등을 모두 포함 - 건축물의 정의를 '건축물, 구조물, 가설구조물을 포함한 건축물'로 특정하여, '건설·사용·해체' 대상을 '건축물 또는 이와 유사한 시설물'로 규정 - 토사(지반 등을 포함한)에 대한 작업 시, 작업장 및 주변의 붕괴나 낙하에 대한 위험 예방을 위하여 구체적인 조치사항을 언급 - 지보공 설치와 더불어 붕괴 위험에 대한 점검을 실시하도록 유도
<p>제51조(건축물 또는 이와 유사한 시설물 등의 안전 유지) 사업주는 건설·사용·해체 중인 건축물 또는 이와 유사한 시설물에 대하여 자중(自重), 적재하중, 적설, 풍압(風壓), 지진이나 진동 및 충격, 장비 등의 시공 중 발생 하중 등에 의하여 전도·폭발하거나 무너지는 등의 위험을 예방하기 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 설계도면과 시방서 등 설계도서에 따라 시공하고 확인할 것 2. 설계도서의 내용이 상이한 경우 건축물의 설계도서 작성기준에서 정한 순서에 따라 내용을 확인하고, 조치를 취할 것 3. 해당 건축물 또는 이와 유사한 시설물의 건설공사와 관련된 구조기준 등을 준수했는지 확인할 것 	<p>〈용어 정비 및 조문보완〉</p> <ul style="list-style-type: none"> - 제50조에서 규정한 '건축물, 구조물, 가설구조물을 포함한 건축물'로 특정된 건축물의 정의를 인용하며, 건축물에 대한 건설공사 중인 작업에 대해 발생 될 수 있는 모든 하중을 포함하도록 개정 - 기존 1호와 2호에서 각각 설계도서와 시방서에 따라 시공했는지 확인하는 조항을 1호에 '설계도면 및 시방서 등 설계도서'로 통합 - 설계도서와 시 우선순위에 따라 시공했는지 확인 및 조치하도록 규정 - 건설공사와 관련된 구조기준 등을 준수하여, 설계단계에서의 안전성에 문제가 없는지 확인

개정안 상세(연구 1안)	개정요지
<p>제52조(구축물 또는 이와 유사한 시설물의 안전성 평가) 사업주는 구축물 또는 이와 유사한 시설물이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 안전진단 등 안전성 평가를 하여 근로자에게 미칠 위험성을 미리 제거하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 구축물 또는 이와 유사한 시설물의 인근에서 굴착·항타작업 등으로 침하·균열 등이 발생하여 붕괴의 위험이 예상될 경우 2. 구축물 또는 이와 유사한 시설물에 지진, 동해(凍害), 부동침하(不同沈下) 등으로 균열·비틀림 등이 발생하였을 경우 3. 구축물 또는 이와 유사한 시설물이 그 자체의 무게·적설·풍압 또는 그 밖에 부가되는 하중 등으로 붕괴 등의 위험이 있을 경우 4. 화재 등으로 구축물 또는 이와 유사한 시설물의 내력(耐力)이 심하게 저하되었을 경우 5. 오랜 기간 사용하지 아니하던 구축물 또는 이와 유사한 시설물을 재사용하게 되어 안전성을 검토하여야 하는 경우 6. 그 밖의 잠재위험이 예상될 경우 	<p>〈용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> - 제50조에서 규정한 구축물의 정의에 포함된 기존의 '구조물, 건축물, 그 밖의 시설물'을 일관성 있도록 '구축물 또는 이와 유사한 시설물'로 용어 통일
<p>제53조(계측장치의 설치 등) 사업주는 터널, 굴착 등의 건설작업을 할 때에 붕괴 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 또는 법 제42조제1항제3호에 따른 경우에 작성하는 유해위험방지계획서 심사 시 계측시공을 지시받은 경우 그에 필요한 계측장치 등을 설치하여 계측결과를 확인하고 안전성에 대한 검토를 실시하여 위험을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.</p>	<p>〈조문보완〉</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기존 '터널 등'으로 표현된 건설작업을 '터널, 굴착 등'으로 표현하여 건설작업의 범위를 명확히 표현 - 계측된 결과를 확인하고 안전성에 대한 검토까지 실시하도록 규정
<p>제1편 총칙 제7장 비계 제1절 재료 및 구조 등 제54조(비계의 재료 및 강도) ① 사업주는 비계의 재료로 변형·부식 또는 심하게 손상된 것을 사용해서는 아니 된다. ② 사업주는 강관비계(鋼管飛檣)의 재료로 「산업표준화법」에 따른 한국산업표준에서 정하는 기준 이상의 것을 사용하여야 한다. ③ 사업주는 비계를 사용하는 경우에는 붕괴 및 낙하로부터의 근로자의 위험을 방지하기 위하여 형상 및 작업 순서 등에 따른 견고한 구조로 사용하여야 한다. ④ 사업주는 비계 등에 사용하는 강재의 강도는 「건설기술진흥법」에 따른 건설공사 품질관리 업무지침에서 정한 기준을 만족하는 것을 사용하여야 한다.</p>	<p>〈조문보완〉</p> <ul style="list-style-type: none"> - 거푸집 동바리에는 구조 등에 관한 규정이 존재함(안전규칙 330조) 또한 2편 안전기준에서 자세히 나오므로 여기서는 포괄적인 내용이 포함되도록 추가 - 비계에 대한 일반 규정에 붕괴라는 명확한 용어는 사용되지 않음(54조~71조) - 품질관리 해당되는 부재에 대한 품질관리 지침 준용
<p>제329조(강재의 사용기준) ① 사업주는 거푸집동바리등에 사용하는 동바리·명에 등 주요 부분의 강재는 별표 10의 기준에 맞는 것을 사용하여야 한다. ② 사업주는 거푸집동바리등에 사용하는 강재의 강도는 「건설기술진흥법」에 따른 건설공사 품질관리 업무지침에서 정한 기준을 만족하는 것을 사용하여야 한다.</p>	<p>〈조문보완〉</p> <ul style="list-style-type: none"> - 고용부 가설재 인증고시는 사전 인증 후 현장 사용이나, 국토부 고시는 현장 샘플링 후 강도를 확인하므로, 재사용 등에 의한 충분한 강도 미확보에 따른 붕괴 방지에 효과적
<p>제330조(거푸집동바리등의 구조) 사업주는 거푸집동바리등을 사용하는 경우에는 거푸집의 형상, 콘크리트 타설 높이, 타설 순서 및 위치, 작업하중 등에 따른 견고한 구조의 것을 사용하여야 한다.</p>	<p>〈조문보완〉</p> <ul style="list-style-type: none"> - 타설 작업방법에 대한 구체적인 사안들을 추가하여, 실효성 있는 방지 조치 의무 이행을 유도

개정안 상세(연구 1안)	개정요지
<p>제2관 조립 등</p> <p>제331조(조립도) ① 사업주는 거푸집동바리 등을 조립하는 경우에는 「건설기술진흥법」에 따른 건설기준에 따라 구조를 검토한 후 조립도를 작성하고, 그 조립도에 따라 조립하도록 하여야 한다.</p> <p>② 제1항의 조립도에는 동바리·멍에 등 부재의 재질·단면규격·설치간격 및 이음방법 등을 명시하여야 한다.</p> <p>③ 사업주는 제1항의 조립도를 현장 내에 보기 쉬운 장소에 게시하고, 그 내용을 근로자에게 교육하여야 한다.</p>	<p>〈조문보완〉</p> <p>- 「건설기술진흥법」에 따른 건설기준을 인용하여, 거푸집 동바리 등에 대한 구조적 검토를 유도</p> <p>- 조립도에 대한 근로자 교육 및 게시를 통해, 정확한 작업이 이행되도록 유도</p>
<p>제332조(거푸집동바리등의 안전조치) 사업주는 거푸집동바리등을 조립하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 깔목의 사용, 콘크리트 타설, 말뚝박기 등 동바리의 침하를 방지하기 위한 조치를 할 것 2. 개구부 상부에 동바리를 설치하는 경우에는 상부하중을 견딜 수 있는 견고한 받침대를 설치할 것 3. 동바리의 상하 고정 및 미끄러짐 방지 조치를 하고, 하중의 지지 상태를 유지할 것 4. 동바리의 이음은 맞댄이음이나 장부이음으로 하고 같은 품질의 재료를 사용할 것 5. 강재와 강재의 접속부 및 교차부는 볼트·클램프 등 전용철물을 사용하여 단단히 연결할 것 6. 거푸집이 곡면으로 설치된 경우와 같이 거푸집이 부상의 위험이 있는 경우에는 버팀대의 부착 등 그 거푸집의 부상(浮上)을 방지하기 위한 조치를 할 것 7. 동바리로 사용하는 강관 [파이프 서포트(pipe support)는 제외한다]에 대해서는 다음 각 목의 사항을 따를 것 <ul style="list-style-type: none"> 가. 높이 2미터 이내마다 수평연결재를 2개 방향으로 만들고 수평연결재의 변위를 방지할 것 나. 멍에 등을 상단에 올릴 경우에는 해당 상단에 강재의 단편을 붙여 멍에 등을 고정시킬 것 8. 동바리로 사용하는 파이프 서포트에 대해서는 다음 각 목의 사항을 따를 것 <ul style="list-style-type: none"> 가. 파이프 서포트는 이어서 사용하지 않도록 할 것 나. 높이가 3.5미터를 초과하는 경우에는 제7호 가목의 조치를 할 것 (이하 생략) 	<p>〈조문보완 및 삭제〉</p> <p>- 거푸집 부상 위험이 있는 경우에 대한 조치</p> <p>- 파이프 서포트 이어서 사용하지 않도록 함. 전용철물 국내 생산이 없는 현실임. 제8호 나목을 삭제함</p>
<p>제334조(콘크리트의 타설작업) 사업주는 콘크리트 타설작업을 하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 당일의 작업을 시작하기 전에 조립도에 따라 거푸집동바리등이 설치되었는지 확인하고, 거푸집동바리등의 변형·변위 및 지반의 침하 유무 등을 점검하고 이상이 있으면 보수할 것 2. 작업 중에는 거푸집동바리등의 변형·변위 및 침하 유무 등을 감시할 수 있는 감시자를 배치하여 이상이 있으면 작업을 중지하고 근로자를 대피시킬 것 	<p>〈조문보완〉</p> <p>- 타설 작업 시 붕괴 등의 방지 조치를 위해, 조립도에 따른 설치 등의 구체적인 확인 사항들을 추가</p>

Ⅲ. 건설공사 붕괴 위험요인 및 붕괴사고 예방방안

개정안 상세(연구 1안)	개정요지
<p>3. 콘크리트 타설작업 시 거푸집 붕괴의 위험이 발생할 우려가 있으면 작업을 중지하고 충분한 보강조치를 할 것</p> <p>4. 설계도서상의 콘크리트 양생기간을 준수하여 거푸집동바리등을 해체할 것</p> <p>5. 콘크리트를 타설하는 경우에는 편심이 발생하지 않도록 골고루 분산하여 타설할 것</p>	
<p>제335조(콘크리트 펌프 등 사용 시 준수사항) 사업주는 콘크리트 타설작업을 하기 위하여 콘크리트 펌프 등의 장비를 사용하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <p>1. 작업을 시작하기 전에 콘크리트 펌프용 비계, 콘크리트 펌프 등의 장비를 점검하고 이상을 발견하였으면 즉시 보수할 것</p> <p>2. 근로자가 호스의 요동·선회로 인하여 추락의 위험이 있는 경우 안전간판 설치 등 추락 예방에 필요한 조치를 할 것</p> <p>3. 콘크리트 펌프카의 붐을 조정하는 경우에는 주변의 전선 등에 의한 위험을 예방하기 위한 적절한 조치를 할 것</p> <p>4. 작업 중에 지반의 침하, 아웃트리거의 손상 등에 의하여 콘크리트 펌프카가 넘어질 우려가 있는 경우에는 이를 방지하기 위한 적절한 조치를 할 것</p>	<p>〈조문보완〉</p> <p>- 203조에 차량계 건설기계의 안전도 준수 조항이 있으나, 사전 점검의 내용은 없음 → 타설 중 추락의 위험에 대한 방지 조치로 포괄적 설명</p>
<p>제336조(조립 등 작업 시의 준수사항) ① 사업주는 기둥·보·벽체·슬래브 등의 거푸집동바리등을 조립하거나 해체하는 작업을 하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수해야 한다.</p> <p>1. 작업의 범위, 방법 및 절차 등을 근로자에게 주시시키고, 해당 작업을 하는 구역에는 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지할 것</p> <p>2. 비, 눈, 그 밖의 기상상태의 불안정으로 날씨가 몹시 나쁜 경우에는 그 작업을 중지할 것</p> <p>3. 재료, 기구 또는 공구 등을 올리거나 내리는 경우에는 근로자로 하여금 달줄·달포대 등을 사용하도록 할 것</p> <p>4. 낙하·충격에 의한 돌발적 재해를 방지하기 위하여 버팀목을 설치하고 거푸집동바리등을 인양장비에 매단 후에 작업을 하도록 하는 등 필요한 조치를 할 것</p> <p>② 사업주는 철근조립 등의 작업을 하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <p>1. 양중기로 철근을 운반할 경우에는 두 군데 이상 묶어서 수평으로 운반할 것</p> <p>2. 작업위치의 높이가 2미터 이상일 경우에는 작업발판을 설치하거나 안전대를 착용하게 하는 등 위험 방지를 위하여 필요한 조치를 할 것</p>	<p>〈조문보완〉</p> <p>- 사업자가 근로자에게 거푸집동바리 등에 대한 조립 작업에 대해 교육 할 수 있도록 의무 부여</p>
<p>제2절 굴착작업 등의 위험 방지</p> <p>제1관 노천 굴착작업</p> <p>제1속 굴착면의 기울기 등</p> <p>제338조(지반 등의 굴착 시 위험 방지) ① 사업주는 지반 등을 굴착하는 경우에는 굴착면의 기울기를 별표 11의 기준에 맞도록 하여야 한다. 다만, 흙막이, 굴착면 보강 등 기울기면의 붕괴 방지를 위하여 적절한 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>② 제1항의 경우 굴착면의 경사가 달라서 기울기를 계산하기가 곤란한 경우에는 해당 굴착면에 대하여 별표 11의 기준에 따라 붕괴의</p>	<p>〈조문보완〉</p> <p>- [별표 11]의 내용을 국가건설기준)지반설계기준)쌓기·깎기(KDS 11 70 05)에서 준용하여 사업장 혼선을 방지하였음</p> <p>- 해당 기준에서 사용하는 '비탈면'이라는 용어를 동일하게 적용하였으며 '비탈면'은 쌓기·깎기로 형성된 사면을 모두 내포하고 있음</p>

개정안 상세(연구 1안)	개정요지																																																											
<p>위험이 증가하지 않도록 해당 각 부분의 경사를 유지하여야 한다.</p> <p>③ 사업주는 수중 굴착 작업 시 지반의 붕괴 등의 위험으로부터 근로자의 위험을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.</p> <p>④ 사업주는 굴착 지반을 쌓는 경우에는 쌓는 쌓기 사면의 기울기를 별표 11의 기준에 맞도록 하여야 한다. 다만, 기울기면의 붕괴 방지를 위하여 적절한 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p style="text-align: center;">[별표 11] 굴착면의 기울기 기준(제338조제1항 관련)</p> <p>① 쌓기비탈면의 기울기</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">조건</th> <th style="text-align: center;">비탈면 높이 (m)</th> <th style="text-align: center;">비탈면 상하부에 고정 시설물이 없는 경우 기울기(도로, 등)</th> <th style="text-align: center;">비탈면 상하부에 고정 시설물이 있는 경우 기울기(주책, 건물 등)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">입도분포가 좋은 양질의 모래, 모래자갈 압괴, 암벼력</td> <td style="text-align: center;">5 이하</td> <td style="text-align: center;">1:1.5</td> <td style="text-align: center;">1:1.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5 ~ 10</td> <td style="text-align: center;">1:1.8</td> <td style="text-align: center;">1:1.8 ~ 1:2.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">입도분포가 나쁜 모래, 점토질 사질토, 점성토</td> <td style="text-align: center;">5 이하</td> <td style="text-align: center;">1:1.8</td> <td style="text-align: center;">1:1.8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5 ~ 10</td> <td style="text-align: center;">1:1.8 ~ 1:2.0</td> <td style="text-align: center;">1:2.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>1. 상기표는 기초지반의 지지력이 충분한 경우에 적용함. 2. 비탈면높이는 비탈어깨에서 비탈끝까지 수직높이임. 3. 이외의 쌓기비탈면의 기울기는 지반설계기준(KDS 11 00 00)에 따른 별도의 안정해석을 수행하여 결정</p> <p>② 깎기비탈면의 기울기</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">조건</th> <th style="text-align: center;">비탈면 높이(m)</th> <th style="text-align: center;">기울기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>모래</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">1:1.5 이상</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">사질토</td> <td rowspan="2">밀실한 것</td> <td style="text-align: center;">5 이하</td> <td style="text-align: center;">1:0.8 ~ 1:1.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5 ~ 10</td> <td style="text-align: center;">1:1.0 ~ 1:1.2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">밀실하지 않고 입도분포가 나쁨</td> <td style="text-align: center;">5 이하</td> <td style="text-align: center;">1:1.0 ~ 1:1.2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5 ~ 10</td> <td style="text-align: center;">1:1.2 ~ 1:1.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">자갈 또는 압괴 섞인 사질토</td> <td rowspan="2">밀실하고 입도분포가 좋음</td> <td style="text-align: center;">10 이하</td> <td style="text-align: center;">1:0.8 ~ 1:1.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10 ~ 15</td> <td style="text-align: center;">1:1.0 ~ 1:1.2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">밀실하지 않거나 입도분포가 나쁨</td> <td style="text-align: center;">10 이하</td> <td style="text-align: center;">1:1.0 ~ 1:1.2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10 ~ 15</td> <td style="text-align: center;">1:1.2 ~ 1:1.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">점성토</td> <td style="text-align: center;">10 이하</td> <td style="text-align: center;">1:0.8 ~ 1:1.2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5 이하</td> <td style="text-align: center;">1:1.0 ~ 1:1.2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">암괴 또는 호박돌 섞인 점성토</td> <td style="text-align: center;">5 이하</td> <td style="text-align: center;">1:1.0 ~ 1:1.2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5 ~ 10</td> <td style="text-align: center;">1:1.2 ~ 1:1.5</td> </tr> <tr> <td>풍화암</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">1:1.0 ~ 1:1.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>1. 실트는 점성토로 간주. 표에 표시한 토질 이외에 대해서는 별도로 고려한다. 2. 위 표의 기울기는 소단을 포함하지 않는 단일비탈면의 기울기이다. 3. 이외의 깎기비탈면의 기울기는 지반설계기준(KDS 11 00 00)에 따른 별도의 안정해석을 수행하여 결정</p>	조건	비탈면 높이 (m)	비탈면 상하부에 고정 시설물이 없는 경우 기울기(도로, 등)	비탈면 상하부에 고정 시설물이 있는 경우 기울기(주책, 건물 등)	입도분포가 좋은 양질의 모래, 모래자갈 압괴, 암벼력	5 이하	1:1.5	1:1.5	5 ~ 10	1:1.8	1:1.8 ~ 1:2.0	입도분포가 나쁜 모래, 점토질 사질토, 점성토	5 이하	1:1.8	1:1.8	5 ~ 10	1:1.8 ~ 1:2.0	1:2.0	조건	비탈면 높이(m)	기울기	모래	-	1:1.5 이상	사질토	밀실한 것	5 이하	1:0.8 ~ 1:1.0	5 ~ 10	1:1.0 ~ 1:1.2	밀실하지 않고 입도분포가 나쁨	5 이하	1:1.0 ~ 1:1.2	5 ~ 10	1:1.2 ~ 1:1.5	자갈 또는 압괴 섞인 사질토	밀실하고 입도분포가 좋음	10 이하	1:0.8 ~ 1:1.0	10 ~ 15	1:1.0 ~ 1:1.2	밀실하지 않거나 입도분포가 나쁨	10 이하	1:1.0 ~ 1:1.2	10 ~ 15	1:1.2 ~ 1:1.5	점성토	10 이하	1:0.8 ~ 1:1.2	5 이하	1:1.0 ~ 1:1.2	암괴 또는 호박돌 섞인 점성토	5 이하	1:1.0 ~ 1:1.2	5 ~ 10	1:1.2 ~ 1:1.5	풍화암	-	1:1.0 ~ 1:1.2	<p style="text-align: center;"><조문보완></p> <p>- 굴착면 주변의 적재하중 등으로 인한 붕괴 예방 조치</p>
조건	비탈면 높이 (m)	비탈면 상하부에 고정 시설물이 없는 경우 기울기(도로, 등)	비탈면 상하부에 고정 시설물이 있는 경우 기울기(주책, 건물 등)																																																									
입도분포가 좋은 양질의 모래, 모래자갈 압괴, 암벼력	5 이하	1:1.5	1:1.5																																																									
	5 ~ 10	1:1.8	1:1.8 ~ 1:2.0																																																									
입도분포가 나쁜 모래, 점토질 사질토, 점성토	5 이하	1:1.8	1:1.8																																																									
	5 ~ 10	1:1.8 ~ 1:2.0	1:2.0																																																									
조건	비탈면 높이(m)	기울기																																																										
모래	-	1:1.5 이상																																																										
사질토	밀실한 것	5 이하	1:0.8 ~ 1:1.0																																																									
		5 ~ 10	1:1.0 ~ 1:1.2																																																									
	밀실하지 않고 입도분포가 나쁨	5 이하	1:1.0 ~ 1:1.2																																																									
		5 ~ 10	1:1.2 ~ 1:1.5																																																									
자갈 또는 압괴 섞인 사질토	밀실하고 입도분포가 좋음	10 이하	1:0.8 ~ 1:1.0																																																									
		10 ~ 15	1:1.0 ~ 1:1.2																																																									
	밀실하지 않거나 입도분포가 나쁨	10 이하	1:1.0 ~ 1:1.2																																																									
		10 ~ 15	1:1.2 ~ 1:1.5																																																									
점성토	10 이하	1:0.8 ~ 1:1.2																																																										
	5 이하	1:1.0 ~ 1:1.2																																																										
암괴 또는 호박돌 섞인 점성토	5 이하	1:1.0 ~ 1:1.2																																																										
	5 ~ 10	1:1.2 ~ 1:1.5																																																										
풍화암	-	1:1.0 ~ 1:1.2																																																										
<p>제340조(지반의 붕괴 등에 의한 위험방지) ① 사업주는 굴착작업에 있어서 지반의 붕괴 또는 토석의 낙하에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 미리 흠막이 지보공의 설치, 방호망의 설치 및 근로자의 출입 금지 등 그 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>② 사업주는 비가 올 경우를 대비하여 측구(側溝)를 설치하거나 굴착경사면에 비닐을 덮는 등 빗물 등의 침투에 의한 붕괴재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p>																																																												

Ⅲ. 건설공사 붕괴 위험요인 및 붕괴사고 예방방안

개정안 상세(연구 1안)	개정요지
<p>③ 사업주는 굴착면 주변에 적재된 토사 및 인접 장비 하중, 차량 하중 등에 의한 굴착면 붕괴재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>제345조(흙막이지보공의 재료) ① 사업주는 흙막이 지보공의 재료로 변형·부식되거나 심하게 손상된 것을 사용해서는 아니 된다.</p> <p>② 사업주는 흙막이 지보공에 사용하는 강재의 강도는 「건설기술진흥법」에 따른 건설공사 품질관리 업무지침에서 정한 기준을 만족하는 것을 사용하여야 한다.</p>	<p>〈조문보완〉</p> <p>- 국토부의 건설공사 품질관리 업무 지침에서 정한 가설기자재는 품질관리 기준을 만족하여 함(파이프 서포트, 강관 비계용 부재, 조립형 비계 및 동바리 부재, 흙막이 강재, 멍에 또는 장선용 각형강관)</p>
<p>제346조(조립도) ① 사업주는 흙막이 지보공을 조립하는 경우 「건설기술진흥법」에 따른 건설기준에 따라 조립도를 작성하여 그 조립도에 따라 조립하도록 하여야 한다.</p> <p>② 제1항의 조립도는 흙막이판·말뚝·버팀대 및 띠장 등 부재의 배치·치수·재질 및 설치방법과 순서가 명시되어야 한다.</p> <p>③ 사업주는 제1항의 조립도를 현장 내에 보기 쉬운 장소에 게시하고, 그 내용을 근로자에게 교육하여야 한다.</p>	<p>〈조문보완〉</p> <p>- 가설흙막이 관련 설계기준을 직접적으로 명시</p> <p>- 사업주가 흙막이 지보공에 대한 조립도를 현장에 게시하고 근로자에게 교육하도록 함</p>
<p>제3절 철골작업 시의 위험방지</p> <p>제380조(철골조립·해체 시의 위험 방지) ① 사업주는 철골을 조립·해체하는 경우에 철골의 접합부가 충분히 지지되도록 볼트를 체결하거나 이와 같은 수준 이상의 견고한 구조가 되기 전에는 들어 올린 철골을 걸이로프 등으로부터 분리해서는 아니 된다.</p> <p>② 사업주는 철골의 조립·해체 작업을 하는 경우 철골의 일부 또는 전부의 붕괴 또는 낙하로부터 근로자에게 발생할 우려가 있는 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p>	<p>〈조문보완〉</p> <p>- 철골작업에 대한 범위를 조립뿐만 아니라 해체까지 포함하여, 모든 철골 작업에 대한 붕괴 사고 예방</p>
<p>제4절 해체작업시의 위험방지</p> <p>제384조(해체작업 위험방지) ① 사업주는 비, 눈, 그 밖의 기상상태의 불안정으로 날씨가 몹시 나쁜 경우에는 해체작업을 중지시켜야 한다.</p> <p>② 사업주는 38조와 별표 4에 따라 작성된 건물 등의 해체 작업에 대한 작업계획서에 따라 해체 작업이 이루어지는지 확인하여야 한다.</p>	<p>〈조문보완〉</p> <p>- 산업안전보건기준에 관한 규칙 38조와 별표4에 따라 사전조사와 해체작업 계획서를 작성하여야 함.</p> <p>※참고) 건축물관리법에서 규정한 해체작업은 일정 규모 이상 신고 또는 허가를 받도록 하고 있음. 안전규칙의 범위가 더 넓으므로 38조만 준용하면 됨.</p>

3. 건설공사 이해당사자 의견수렴을 위한 심층면접

1) 대상

- 건설공사 이해당사자인 발주자, 건설업체, 관련 기관 등을 대상으로 붕괴 의무 관련 의무조치, 연구안 등에 대한 의견을 수렴하기 위해 심층면접을 수행하였다.

- 발주자 : 건설공사에 대한 일체를 건설업체에게 최초로 위탁하는 기관으로써, 정부 산하기관 중 건설과 관련된 대표적인 기관을 대상으로 선정(발주처 2개소)
- 건설업체 : 건설공사와 관련된 업무를 하는 업체로써, 종합건설업체와 전문공사업체를 대상으로 선정(종합건설업체 2곳, 전문공사업체 8곳)
- 재해예방기관 등 관련 기관 : 건설재해예방전문지도기관 2개소

2) 심층면접 주요 내용

- 심층면접의 주요 내용은 다음과 같다.
- 붕괴 방지 관련 현행 안전조치 의무 이행실태 조사
- 붕괴 방지 관련 현행 법령·제도의 문제점 및 개선방안 모색
- 연구를 통해 개선된 산업안전보건기준(1안 : 연구안)에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항의 실효성 파악
- 붕괴사고 예방방안에 대한 의견 등 기타의견 수집

3) 심층면접 방법

- 심층면접 조사지를 바탕으로 현장방문을 하여 관련자 개별 심층면접을 수행하였다.



(a) ○○건설업체 방문



(b) □□재해예방기관 방문

[그림 IV-15] 건설공사 이해당사자 심층면접(현장조사)

4) 심층면접 결과

- 붕괴 방지 관련 현행 안전조치 의무 이행실태에 관한 주요 조사 결과는 다음과 같다.

① 발주자

- 시공사나 이하 기관들에서 체계적인 붕괴 등 재해 예방 시스템 구축이 미흡한 실정임.
- 공사 진행 기관에서 품질관리나 일정 등을 당초 계획과 다르게 진행하는 경우가 다수 존재함.

② 종합건설업체

- 공사 시 붕괴 재해를 예방하고자 발주자와의 협의를 통해 설계변경 등을 실시하여 붕괴 예방 노력을 기울임.

- 중대재해처벌등에 관한 법률 시행 및 다양한 붕괴 사례 보도 이후 자체적으로 안전관리를 강화함.

③ 전문공사업체

- 건설공사 중 각각의 공종 진행에 따른 시공 중 붕괴가 자주 일어나고 있음(철골조립, 비계, 거푸집동바리, 데크플레이트, 굴착사면 등).
- 세세한 원인으로는 작업자의 임의시공, 작업계획서 등 설계도서 미준수, 현장여건 미반영, 충분한 보강 또는 설계변경 미실시 등임.

④ 건설재해예방전문지도기관

- 파이프 서포트 하단부 토사 유실 및 2단 이상 이어서 사용 시 붕괴 재해 위험에 대한 우려가 있음.

- 붕괴 방지 관련 현행 법령·제도의 문제점 및 개선방안 모색에 대한 조사 결과는 다음과 같다.

① 발주자

- 현행 규칙은 통일성이 떨어지고, 규제범위가 명확하지 않아 개정 필요함.
- 안전규칙 등에 관한 조항이 매우 많고 낱아서 조항의 변경 및 삭제, 통합 등의 구체적인 개정이 필요함.

② 종합건설업체

- 현장여건 등을 고려한 산업안전보건관리비 증액이 필요하며, 산업안전보건법뿐만 아니라 입찰제도에서 안전보건관리비 등과 같은 항목의 추가 필요함.

③ 전문공사업체

- 건축물 붕괴 관련(제1편 총칙 제50조~제53조) 내용이 너무 포괄적이며, 실효성이 떨어짐.
- 붕괴 관련 조항뿐만 아니라 제2편 안전기준 등의 세세한 규제 사항을 현장 여건 및 최근 안전 트렌드를 반영하여 개정할 필요가 있음.

④ 건설재해예방전문지도기관

- 현장 여건을 충분히 반영하여 이행 가능한 구체적인 범위나 작업 등을 제공할 필요가 있음.

○ 연구를 통해 개선된 산업안전보건기준(연구 1안)에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항의 실효성 파악에 대한 조사 결과는 다음과 같다.

① 발주자 & 종합건설업체

- (제50조/제53조) 붕괴 등에 대한 대상물과 범위 등을 너무 구체적으로 담는 것은 강한 규제로 작용할 여지가 있음.
- (제51조) 현장에서 보다 명확하게 안전조치의 의무사항 이행을 수행할 수 있도록 구체적 서류 등을 제시할 필요가 있음.

② 전문공사업체

- (제2편 안전기준) 현장에서 주로 사용되는 비계나 테크플레이트, 거푸집 동바리 등에 대한 구체적인 사용 규격, 용도 등을 상세히 제공할 필요가 있음.
- (제50조) 기존 법령에서 '건축물' 등의 표현이 명확하지 않으므로, 건축공사 및 가설공사 등에 붕괴 위험방지를 위해 표현 및 용어 등 정리 필요함.
- (제51조) 개정된 내용 중 '건설·사용·해체'에서 '사용'의 경우 구조물이

나 건축물의 '공용 중'과 유사하여 다소 모호한 부분이 있음.

- (제53조) '굴착' 계측과 관련된 사항이 지하안전영향평가의 내용과 중복 될 우려가 있으므로 개선 필요.

③ 건설재해예방전문지도기관

- (제50조~제52조) 토사와 건축물에 관련된 주요 조항을 분리하는 것이 재해예방 지도 및 안전조치 의무사항 이행에 더 도움이 될 것임.
- (제52조) 소규모 현장에서는 관련 공사에 대한 설계도서가 없는 경우가 많아, 법령으로 구체적인 도서를 제시하는 것이 타당함.

○ 붕괴사고 예방방안에 대한 의견 등 기타의견에 대한 조사결과는 다음과 같다.

① 발주자

- 공사현장 내에서 감리 또는 안전보건조정자 등이 즉각적인 안전조치를 수행할 수 있도록 실효성 있는 개정이 이루어진다면 현실적인 붕괴 재해 예방 규제로 작동할 것임.
- 일선에서 붕괴 재해에 대한 안전 인식이 제고되고, 관련 법령 및 규칙을 보다 자세히 읽고 이해할 수 있다면 안전조치 의무로 붕괴 관련 재해에 대한 사고를 예방 가능.

② 종합건설업체

- 붕괴 위험을 원천적으로 제거할 수 밖에 없도록 발주처의 관리 기술평가를 강화하는 법안이 필요함.
- 일원화된 법령 및 규칙의 유기적인 개정과 더불어 안전관리에 IT관련 기술을 도입하면, 즉각적인 재해 대응과 서류 업무 처리가 수월해짐.

③ 전문공사업체

- 실제 현장에서 붕괴뿐만 아니라 장비 관련 사고 등 다양한 재해 발생이 우려됨으로, 현장에 실질적인 안전을 평가할 수 있는 전문가 상주 제도 도입 필요함.
- 붕괴 및 다양한 재해들이 사후 대처되는 경우가 많은데, 사전에 대처할 수 있도록 체계적인 관리 방안 필요함.
- 건설공사는 설치나 시공 중 불안정한 상태의 구조물 등으로 인해 붕괴뿐만 아니라 추락 관련 재해도 빈번함. 따라서 시공 단계에서 실제 현장 연건을 충분히 반영할 수 있도록 공사의 발주 또는 계획이 되어야 함.

④ 건설재해예방전문지도기관

- 적정 공사 금액과 공기를 산정하여야 하며, 개인 직영공사 및 소규모 현장 등의 안전조치 사각지대에도 체계적인 개선이 필요함.

5) 심층면접 결과 반영 예정 사항

- ‘구축물’, ‘토사, 지반 등’의 구체적인 대상물을 세세하게 언급하는 것은 오히려 법적 사각지대의 모순 또는 너무 강한 규제로 작용할 여지가 있고, 기존 규칙 대비 추가되는 새로운 용어나 범위로 인해 안전조치 의무 이행에 혼란을 초래할 우려가 있다.
- 상위법인 산업안전보건법 제38조에서 제공하는 기존 용어 ‘구축물·토사 등’을 활용하되, 혼선이 생기지 않도록 규칙의 정리가 필요(조항 분리 또는 통합, 삭제 등).
- 제53조 (계측장치의 설치 등)에서 추가된 ‘굴착’ 계측과 같은 사항이 타 법령(지하안전영향평가) 또는 산업안전보건법(유해위험방지계획서)의 내

용 등과 상충되지 않도록 해야하며, 붕괴 예방에 필수적인 항목을 포괄적이고 이해가 쉽도록 조문을 개정할 필요가 있다.

→ 제53조 내에서 언급하는 ‘산업안전보건법 제42조 제1항 제3호 유해위험방지계획서 심사 시 계측장치 설치 지시를 받는 경우’를 ‘붕괴로 인해 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우’와 같이 변경하여, 사업주가 근로자의 안전에 최선과 만전을 다하도록 유도.

○ 제52조에서 안전성 평가에 대한 구체적인 방법이 ‘안전진단 등 안전성 평가’로 간략히 표현되어 있어 자칫 어느 수단으로든 안전성 평가를 진행하면 된다고 해석될 우려가 있음. 또한 각호(1호부터 6호까지)의 내용은 주로 외부의 하중 또는 환경을 고려하고 있으나, 실제 현장의 여건은 설계변경 또는 시공방법 변경 등이 다수 진행됨으로, 이에 대한 안전성 검토를 추가할 필요가 있다.

→ 건축물 또는 이와 유사한 시설물에 대한 안전성 평가항목 중 설계 또는 시공방법 변경에 대한 호를 추가하고, 안전성을 평가할 때 ‘구조검토’를 수행하여 외부의 하중 또는 환경, 현장 시공 여건 등을 모두 반영하도록 유도.

○ 현장에서 주로 사용되는 건축물(비계, 거푸집동바리, 데크플레이트 등)에 대한 구체적인 사용 규격, 방법 등을 제공해야 할 필요가 있다. 특히 사용 시 필수적으로 만족할 규격이나 표준, 기준 등을 제공한다면 붕괴 재해 예방조치 의무이행이 수월해진다.

→ 제2편 안전기준에서 건축물의 붕괴에 영향을 미칠 수 있는 작업이나 방식, 규격(재료, 형식 등)을 필수적으로 참고해야 할 표준과 함께 제공하여 명확하도록 개정.

IV. 산업안전보건기준에 관한 규칙 등에 대한 개정(안) 마련



IV. 산업안전보건기준에 관한 규칙 등에 대한 개정(안) 마련

1. 산업안전보건기준에 관한 규칙의 실효성 있는 개정을 위한 타법령 간의 연계성 조사

- 본 연구에서는 건설공사 중 붕괴 예방방안 마련을 위하여, 산업안전보건 기준에 관한 규칙 이외에 붕괴 방지 관련 국내 주요 법령을 조사하여 분석하였다. 다음 그림은 조사된 국내 주요 법령의 체계도를 나타낸다.



[그림 IV-1] 국내 주요 법령의 체계도

- 산업안전보건법 하위 법인 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 붕괴 관련 조항들과 국내 주요 법령에 대한 연계성 확보를 위해서 각각의 법에서 정하고 있는 붕괴에 대한 정의나 범위, 규제 및 용어 등을 인용 또는 참고할 여지가 있다. 개정(안)에 대한 실효성과 연계성을 강화하기 위해서 조사된 주요 법령 간의 간섭, 중복 등을 조사하여, 충분한 보완과 인용이 이루어져야 한다.

1) 주요 관련 법령에서의 붕괴 관련 조항 조사

(1) 건설산업기본법

- “건설산업기본법”은 건설공사의 조사, 설계, 시공, 감리, 유지관리, 기술 관리 등에 관한 기본적인 사항과 건설업의 등록 및 건설공사의 도급 등에 필요한 사항을 정함으로써 건설공사의 적정한 시공과 건설산업의 건전한 발전을 도모함을 목적으로 한다.
- 제4조(다른 법률과의 관계) : 건설산업에 관하여 다른 법률에서 정하고 있는 경우를 제외하고는 이 법을 적용한다. 다만, 건설공사의 범위와 건설업 등록에 관한 사항은 다른 법률의 규정에도 불구하고 이 법을 우선 적용하고, 건설용역업에 대하여는 제6조 및 제26조와 제8장(제69조부터 제79조까지, 제79조의2 및 제80조)을 적용하도록 하고 있다.
- 붕괴를 직접적으로 규제하는 구체적인 조항은 없다.

(2) 건설기술진흥법

○ “건설기술진흥법”은 건설기술의 연구·개발을 촉진하여 건설기술 수준을 향상시키고 이를 바탕으로 관련 산업을 진흥하여 건설공사가 적정하게 시행되도록 함과 아울러 건설공사의 품질을 높이고 안전을 확보함으로써 공공복리의 증진과 국민경제의 발전에 이바지함을 목적으로 하고 있다.

○ 붕괴 관련 조항

- 1) 시행령 제101조의7(스마트 안전관리 보조·지원대상) : 3. 가설구조물, 지하구조물 및 지반 등의 붕괴 방지를 위한 스마트 계측 또는 지능형 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 등을 포함하여 실시간 모니터링이 가능한 안전관리시스템의 구축·사용·유지·대여비용
- 2) 시행령 제105조(건설공사현장의 사고조사 등) : ③ 법 제67조 제3항에서 “대통령령으로 정하는 중대한 건설사고”란 건설공사의 현장에서 하나의 건설사고로 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사고(원자력시설공사의 현장에서 발생한 사고는 제외한다)가 발생한 경우를 말한다. 이 경우 동일한 원인으로 일련의 사고가 발생한 경우 하나의 건설사고로 본다. 3. 건설 중이거나 완공된 시설물이 붕괴 또는 전도(顛倒)되어 재시공이 필요한 경우
- 3) 법령 제88조(벌칙) : 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 2년 이하의 징역 또는 2천만 원 이하의 벌금에 처한다. 9. 제62조제12항에 따라 가설구조물의 구조적 안전성 확인 업무를 성실하게 수행하지 아니함으로써 가설구조물이 붕괴되어 사람을 죽거나 다치게 한 관계전문가

(3) 건축물관리법

- “건축물관리법”은 건축물의 안전을 확보하고 편리·쾌적·미관·기능 등 사용가치를 유지·향상시키기 위하여 필요한 사항과 안전하게 해체하는 데 필요한 사항을 정하여 건축물의 생애 동안 과학적이고 체계적으로 관리함으로써 국민의 안전과 복리 증진에 이바지함을 목적으로 한다.
- 제5조(다른 법률과의 관계) 건축물 관리에 관하여 다른 법률에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 법에서 정하는 바에 따른다.
- 붕괴 관련 조항
 - 1) 시행령 제9조(긴급점검의 실시) : 1. 부실 설계 또는 시공 등으로 인하여 건축물의 붕괴·전도 등이 발생할 위험이 있다고 판단되는 경우
 - 2) 법령 제16조(안전진단의 실시) : 2. 건축물의 붕괴·전도 등이 발생할 위험이 있다고 판단하는 경우
 - 3) 법령 제32조(해체공사감리자의 업무 등) : 2. 현장의 화재 및 붕괴 방지 대책, 교통안전 및 안전통로 확보, 추락 및 낙하 방지대책 등 안전 관리대책에 맞게 공사하는지 여부의 확인

(4) 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법

- “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법”은 시설물의 안전점검과 적정한 유지관리를 통하여 재해와 재난을 예방하고 시설물의 효용을 증진 시킴으로써 공중(公衆)의 안전을 확보하고 나아가 국민의 복리 증진에 기여함을 목적으로 한다.

○ 제4조(다른 법률과의 관계) 이 법은 시설물의 안전과 유지관리에 관하여 다른 법률에 우선하여 적용한다.

○ 붕괴 관련 조항

1) 법령 제13조(긴급안전점검의 실시) : ① 관리주체는 시설물의 붕괴·전도 등이 발생할 위험이 있다고 판단하는 경우 긴급안전점검을 실시하여야 한다.

2) 법령 제58조(사고조사 등) : ⑤ 중앙행정기관의 장이나 지방자치단체의 장은 해당 기관이 지도·감독하는 관리주체의 시설물에 대한 붕괴·파손 등의 사고조사 등을 위하여 필요하다고 인정되는 때에는 시설물사고조사위원회를 구성·운영할 수 있다.

3) 규칙 제37조(피해규모) : 법 제58조제1항 및 제4항에서 “대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해”란 각각 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설물피해 또는 인명피해를 말한다. 1. 시설물이 붕괴되거나 쓰러지는 등 재시공이 필요한 시설물피해

(5) 재난 및 안전관리 기본법

○ “재난 및 안전관리 기본법”은 각종 재난으로부터 국토를 보존하고 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위하여 국가와 지방자치단체의 재난 및 안전관리체제를 확립하고, 재난의 예방·대비·대응·복구와 안전문화활동, 그 밖에 재난 및 안전관리에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

○ 제8조(다른 법률과의 관계) ① 재난 및 안전관리에 관하여 다른 법률을 제정하거나 개정하는 경우에는 이 법의 목적과 기본이념에 맞도록 하여야 한다. ② 재난 및 안전관리에 관하여 「자연재해대책법」 등 다른 법률에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 법에서 정하는 바에 따른다.

○ 붕괴 관련 조항

1) 법령 제3조(정의) : 1. “재난”이란 국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로서 다음 각 목의 것을 말한다.

가. 자연재난: 태풍, 홍수, 호우(豪雨), 강풍, 풍랑, 해일(海溢), 대설, 한파, 낙뢰, 가뭄, 폭염, 지진, 황사(黃砂), 조류(藻類) 대발생, 조수(潮水), 화산활동, 소행성·유성체 등 자연우주물체의 추락·충돌, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해

나. 사회재난: 화재·붕괴·폭발·교통사고(항공사고 및 해상사고를 포함한다)·화생방사고·환경오염사고 등으로 인하여 발생하는 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해와 국가핵심기반의 마비, 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 따른 감염병 또는 「가축전염병예방법」에 따른 가축전염병의 확산, 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」에 따른 미세먼지 등으로 인한 피해

(6) 급경사지 재해예방에 관한 법률

○ “급경사지 재해예방에 관한 법률”은 급경사지 붕괴위험지역의 지정·관리, 정비계획의 수립·시행, 응급대책 등에 관한 사항을 규정함으로써 급경사지 붕괴 등의 위험으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고 공공복리 증진에 이바지함을 목적으로 한다.

○ 법령 제4조(다른 법률과의 관계) 이 법은 급경사지의 지정·관리 및 응급대책 등에 관하여 다른 법률에 우선하여 적용한다.

○ 붕괴 관련 조항

- 1) 법령 제2장 **붕괴위험지역**의 지정 및 관리
 - 제5조(급경사지에 대한 안전점검)
 - 제6조(붕괴위험지역의 지정 등)
- 2) 법령 제3장 **붕괴위험지역**의 정비계획 수립·추진
- 3) 법령 제4장 **붕괴위험지역**에서의 조치 등

(7) 산업안전보건법

- “산업안전보건법”은 산업 안전 및 보건에 관한 기준을 확립하고 그 책임의 소재를 명확하게 하여 산업재해를 예방하고 쾌적한 작업환경을 조성함으로써 노무를 제공하는 사람의 안전 및 보건을 유지·증진함을 목적으로 한다.
- 제28조(다른 법률의 준용) 안전보건관리규정에 관하여 이 법에서 규정한 것을 제외하고는 그 성질에 반하지 아니하는 범위에서 「근로기준법」 중 취업규칙에 관한 규정을 준용한다.
- 붕괴 관련 조항
 - 1) 시행령 제11조(도급인이 지배·관리하는장소) : 1. 토사(土砂)·구축물·인공구조물 등이 붕괴될 우려가 있는 장소
 - 2) 법령 제38조(안전조치) : 2. 토사·구축물 등이 붕괴할 우려가 있는 장소
 - 3) 법령 제47조(안전보건진단) : ① 고용노동부장관은 추락·**붕괴**, 화재·폭발, 유해하거나 위험한 물질의 누출 등 산업재해 발생의 위험이 현저히 높은 사업장의 사업주에게 제48조에 따라 지정받은 기관(이하 “안전보건진단기관”이라한다)이 실시하는 안전보건진단을 받을 것을 명할

수 있다.

- 4) 법령 제55조(중대재해 발생 시 고용노동부장관의 작업중지 조치) : ② 고용노동부장관은 **토사·건축물의 붕괴**, 화재·폭발, 유해하거나 위험한 물질의 누출 등으로 인하여 중대재해가 발생하여 그 재해가 발생한 장소 주변으로 산업재해가 확산될 수 있다고 판단되는 등 불가피한 경우에는 해당 사업장의 작업을 중지할 수 있다.
- 5) 법령 제71조(설계변경의 요청) : ① 건설공사도급인은 해당 건설공사 중에 대통령령으로 정하는 **가설구조물의 붕괴** 등으로 산업재해가 발생할 위험이 있다고 판단되면 건축·토목 분야의 전문가 등 대통령령으로 정하는 전문가의 의견을 들어 건설공사발주자에게 해당 건설공사의 설계변경을 요청할 수 있다. 다만, 건설공사발주자가 설계를 포함하여 발주한 경우는 그러하지 아니하다.

2) 주요 법령에서의 법률 용어 정의 조사

○ 건설공사

- 건설산업기본법 제2조(정의) 제4호 : “건설공사”란 토목공사, 건축공사, 산업설비공사, 조경공사, 환경시설공사, 그 밖에 명칭과 관계없이 시설물을 설치·유지·보수하는 공사(시설물을 설치하기 위한 부지조성공사를 포함한다) 및 기계설비나 그 밖의 구조물의 설치 및 해체공사 등을 말한다.
- 산업안전보건법 제2조(정의) 제11호 : “건설공사”란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 공사를 말한다.
 - 「건설산업기본법」 제2조제4호에 따른 건설공사
 - 「전기공사사업법」 제2조제1호에 따른 전기공사

- 「정보통신공사법」 제2조제2호에 따른 정보통신공사
- 「소방시설공사법」에 따른 소방시설공사
- 「문화재수리 등에 관한 법률」에 따른 문화재수리공사

○ 건축물

- 건축법 제2조(정의) : "건축물"이란 토지에 정착(定着)하는 공작물 중 지붕과 기둥 또는 벽이 있는 것과 이에 딸린 시설물, 지하나 고가(高架)의 공작물에 설치하는 사무소·공연장·점포·차고·창고, 그 밖에 대통령령으로 정하는 것을 말한다.

○ 시설물

- 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 제2조(정의) : "시설물"이란 건설공사를 통하여 만들어진 교량·터널·항만·댐·건축물 등 구조물과 그 부대시설로서 제7조 각 호에 따른 제1종시설물, 제2종시설물 및 제3종시설물을 말한다.

○ 붕괴위험지역

- 급경사지 재해예방에 관한 법률 제2조(정의) : "붕괴위험지역"이란 붕괴·낙석 등으로 국민의 생명과 재산의 피해가 우려되는 급경사지와 그 주변토지로서 제6조에 따라 지정·고시된 지역을 말한다.

○ 산업재해

- 산업안전보건법 제2조(정의) : "산업재해"란 노무를 제공하는 사람이 업무에 관계되는 건설물·설비·원재료·가스·증기·분진 등에 의하거나

작업 또는 그 밖의 업무로 인하여 사망 또는 부상하거나 질병에 걸리는 것을 말한다.

○ 중대재해

- 산업안전보건법 제2조(정의) : “중대재해”란 산업재해 중 사망 등 재해 정도가 심하거나 다수의 재해자가 발생한 경우로서 고용노동부령으로 정하는 재해를 말한다.

3) 주요 법령에서의 붕괴 관련 조항 분석결과

- 산업안전보건법과 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 붕괴 관련 예방 조항에 대한 타법령 간의 연관성과 간섭, 연계 방안 등을 모색하기 위하여, 건설공사와 관련된 붕괴 방지 관련 조항을 조사하였다.
- 국내 건설공사의 시공 또는 설계 등과 관련된 주요한 법령으로는 건설산업기본법과 건설기술진흥법이 있다. 이 법령들은 건축물 또는 사회기반 시설물(SOC)의 공사에 관한 기술적인 규제 사항을 다루고 있으며, 주로 기술적인 부분에서 최소한의 구조적 안전성을 확보하여 시공 중 붕괴를 예방하도록 규정하고 있다.
- 건축물관리법은 공용 중인 건축물의 유지·보수·해체 등 생애 이력 전반에 걸친 관리에 대한 법적 규제 사항을 다루며, 주로 법적 인허가와 관련된 절차의 규제를 통하여 공용 중이거나 해체하고자 하는 건축물의 붕괴 방지를 위한 최소한의 법적 장치를 마련하고 있다.

- 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법은 공용 중인 구조물의 유지관리에 관한 체계적인 법적 기틀을 마련한 법령으로써, 구조물의 구조적 손상을 진단 후 유지 보수하여 공용 중 붕괴가 일어나지 않도록 대상 구조물 등급별 최소한의 안전진단 주기나 방법 등을 제공하고 있다.
- 재난 및 안전관리 기본법은 재난 상황(지진, 쓰나미, 화재, 폭발 등)에서 국민의 생명을 보호하기 위한 법령으로써, 재난에 대한 대비와 대책을 마련하고 복구를 지원함으로써 구조물 또는 자연사면 등의 붕괴로 인해 인명 피해를 경감하는 역할을 하고 있다.
- 급경사지 재해예방에 관한 법률은 지방자치단체가 관리하는 급경사지에서 불안정 사면이나 지하수 또는 우수 등의 침투로 인해 불안정해질 수 있는 사면 등에 대해 미리 정비 및 관리하여 붕괴로 인한 재해가 생기지 않도록 하는 장치이다.
- 본 연구의 결과를 반영하여 산업안전보건법, 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 개정 시 근로자의 생명 보호 관점에서 붕괴 관련 조항에 대한 타법령과의 연계성이나 간섭 등을 확인하였을 때, 건축물 등 또는 토사 등의 건설공사 전반에 걸친 기술적 사항은 “건설산업기본법”, “건설기술진흥법”을 인용하여 연계할 필요가 있다. 그러나 각기 다른 타법령에서 다루는 근본적인 규제 목표가 산업안전보건법과는 상이하므로, 개정으로 인한 간섭이나 상충은 없을 것으로 판단된다.

2. 전문가 자문

- 본 연구에서는 건설공사 중 붕괴로 인한 산업재해 예방을 위하여, 문헌 연구 및 통계 분석 등 다양한 분석 기법을 활용하였으며, 최종적으로는 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항(제1편 총칙 및 제2편 안전기준 등)의 개정안을 도출하였다.
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 건설공사 붕괴와 관련된 조항 등은 다양한 이해당사자와 연관되어 있으므로 의견을 수렴하고 충분한 검증과정이 필요하다. 따라서 최종 연구 결과로 도출된 개정안에 대한 실효성과 타당성을 객관적으로 검증하기 위하여, 건설공사 관련 전문가 자문회의를 2회 개최하였다.

1) 대상

- 정부, 공단, 건설학계, 사업장 관계자 등을 대상으로 전문가 자문을 실시하였다.
 - 정부 건설안전 관계자 1인
 - 학계 건설안전 관계자 2인
 - 사업장 관계자 3인
 - 재해예방기관 관계자 1인
 - 노동계 관계자 1인
 - 경영계 관계자 1인

2) 전문가 자문 주요 내용

- 전문가 자문의 주요 내용은 다음과 같다.
 - 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견(총칙과 안전기준).
 - 제안한 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조 및 제2장 안전기준 등에 대한 수정·보완 의견.



[그림 IV-2] 전문가 자문회의 개최

3) 전문가 자문 결과

- 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견(총칙과 안전기준)은 다음과 같다.
 - ① 정부 건설안전 관계자
 - 현행 규정에서 붕괴 관련 사고에 대한 사각지대가 존재함(해체, 철골조립, 굴착공사 등).

- 산업안전보건법의 용어와 상충되는 부분(건축물, 지반, 토석 등)이 있으므로 용어나 조항 등의 정비가 필요한 실정임.
- 제1편 총칙에서는 조문이나 용어에 대한 정리, 제2편 안전기준에서는 현재 잘 사용되지 않는 형식이나 재료 등에 대한 검토 및 정리가 필요함.

② 학계 건설안전 관계자

- 너무 포괄적으로 규제를 나열하다 보니, 법령 또는 규칙의 정리 및 재구성하는 것이 바람직함.
- 제338조(지반 등의 굴착 시 위험 방지)의 비탈면의 기울기에 관한 별표 11 등은 기존의 조항을 유지하면서 실효성 있도록 개선 필요함.

③ 사업장 관계자

- 건축물 건설 및 철거 작업 중 붕괴 위험에 대한 예방 조항 보완 필요함.
- 제53조(계측장치의 설치 등) 관련하여 계측장치 시공 지시에 대한 구체적인 요구 사항을 검토할 필요가 있음.
- 산업안전보건법 제38조의 위임사항인 산업안전보건기준에 관한 규칙 관련 붕괴 조항에 대한 구체화 된 규칙 등을 제공해야 함.
- 건설공사 중 공법 및 설계변경에 대한 구체적조항이 미비한 실정임.

④ 재해예방기관 관계자

- 타법 인용을 통해 나열된 구체적인 조항을 산업안전보건법 등에서는 보다 포괄적으로 참조하도록 해야 함.

⑤ 노동계 관계자

- 건축물 등 용어에 대한 정비가 필요해 보임.

⑥ 경영계 관계자

- 기존 건설공사 중 붕괴사고에 대한 건설안전 관련 법령 등의 강화 및 중대재해처벌법이 시행되는 등 제도적 정비가 있었음.
- 기존 제도의 미비점보다 작동성 결여가 원인이 되므로 보다 쉽고 안전관리에 수월하도록 개정할 필요가 있음.

○ 새롭게 제안된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조 및 제2장 안전기준 등에 대한 수정·보완 의견은 다음과 같다.

① 정부 건설안전 관계자

- 제1장 총칙 제50조 등에서 조문 및 용어에 대한 정비가 필요하며, 구체적으로 제공하고자 하는 규제 사항에 대해서 좀 더 심사숙고하여 과도한 규제가 되지 않도록 정리 필요함.
- 제2장 안전기준 중 붕괴와 직·간접적인 영향이 연관될 우려가 있는 작업 및 공정 등에서 최신 건설 경향 등을 반영한 효과적인 붕괴 예방 사각지대 개선 필요함.

② 학계 건설안전 관계자

- 토사, 구조물 붕괴 또는 구조물 안전평가 계측관리에 관한 조항을 구체화하거나 재정립할 필요가 있으며, 설계도서나 시방서 등을 준수하도록 하는 조항에서 구체적인 행위를 제안하도록 하여야 함.

- 제53조의 계측 부분에서 굴착 깊이 등을 규정해야 하는 경우, 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단됨.

③ 사업장 관계자

- 개정 내용 중 너무 포괄적인 표현은 지양하고, 수월한 이행을 위해 조문 및 용어 등의 정비가 필요함.
- 제2장 안전기준에 대한 조문 중 타법과 상충될 우려가 있거나 중복 규제될 우려가 있는 작업(조립, 해체, 계측)이 있는 조항 검토가 필요함.
- 총칙 제39조 1호, 제38조제1항제10호 건축물 및 구조물 등 해체 관련 내용의 추가는 타당. 비용 관련해서는 해체 작업지휘자 지정 시 현장 책임자 또는 소장 등이 겸할 수 있기 때문에 추가 비용은 없으므로 필수적으로 개정 추진 해야 함.
- 상위법(산업안전보건법)에서 사용하는 용어 등을 연계하여 사업장 내 법의 이행을 쉽게 할 수 있도록 유도해야 함.

④ 재해예방기관 관계자

- 개정 제53조 계측 관련 조항에서 굴착 관련 공사에 대한 계측 지시의 범위나 구체적 사항들을 제공할 필요가 있음.
- 개정 제330조(거푸집동바리등의 구조)에서 구조검토 항목이 추가되게 되면, 모든 건축물의 거푸집 동바리 조립 시 구조검토를 해야한다는 의미로 해석될 수 있으므로, 범위 등을 개선 필요함.

⑤ 노동계 관계자

- 연구결과에서 도출한 예방방안 등을 법적 규제 조항에 녹여내기 위해서

는 기존 문제점의 해결방법 등이 구체적으로 드러날 수 있도록 축약된 조문 개정이 필요함.

⑥ 경영계 관계자

- 제1편 총칙에서 용어나 정의, 범위 등을 보다 명확히 하고, 제2편 안전기준에서는 각각의 조문 별 동일법령 내(산업안전보건법, 산업안전보건기준에 관한 규칙)에서의 간섭이나 과도한 규제가 아닌지를 확인할 필요가 있음.

4) 전문가 자문회의 결과 반영할 사항

- 제1편 총칙과 제2편 안전기준 중 붕괴 관련 조항에서 구체적으로 이행에 필요한 조문이나 용어 등을 상위법에서 위임하는 사항의 범위를 초과하거나 너무 과도하지 않도록 정비가 필요한 것으로 제시되었다.
 - 연구에서 수행한 사고사망 분석 내용을 근거로 붕괴사고 예방에 필수적인 안전조치 사항 등을 나열하여, 모호한 표현이나 용어 등을 정비하고 안전조치 등의 이행에 필수적이지 못한 조문은 삭제 또는 보완할 수 있도록 개선함.
- 개정 시 동일법령 내에 중복 우려가 있는 조문이나 안전조치 사항들의 일부를 조정하여 간섭이 생기지 않도록 체계적인 정비가 필요하다.
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제20조(출입의 금지 등), 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등), 제39조(작업지휘자의 지정)에서 다루는 포괄적인 범주의 해당하는 작업이나 공정 또는 목적물(건물, 토석, 토사, 지반 등)에 대해서 제1편 총칙과 제2편 안전기준 중 붕괴 관련 조항과 상충되지 않도록 개정함.

○ 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 그 조문에 해석이 모호 또는 미비, 이해가 어려운 경우가 존재하므로 붕괴 관련 각 조항별 조문의 정비나 정리가 필요하다.

→ 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 수치적 기준이나 표현이 모호할 경우 또는 설계도서 준용 및 설계변경 등 미비한 규정에 대한 조문을 개정. 또한 조항의 구성을 변경하여 해석에 혼선이 생기지 않도록 체계를 정비함.

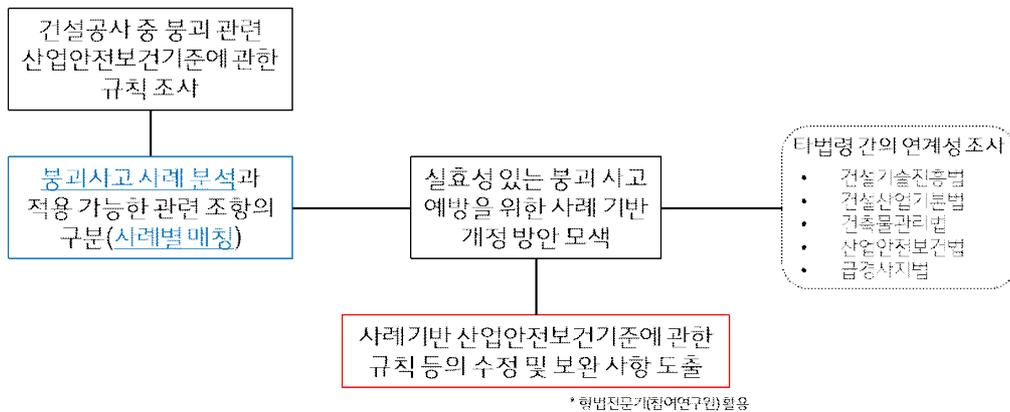
○ 최근 건설공사 및 현장 트렌드를 반영하여, 주로 사용되는 신공법 관련 작업 또는 부재나 사용되지 않는 공법과 연관된 조항 등을 일부 신설 또는 삭제하여 법적 안전사각지대를 해소해야 한다.

→ 건설현장에서 최근 많이 사용되고 일부 붕괴 사례가 보고되고 있는 테크 플레이트 공법(무지보 거푸집동바리)과 같은 공사에 대한 최소한의 안전 기준 등을 마련하여 사각지대를 해소하고, 과거 사용되었던, 목재 동바리 이음이나 재료 기준 등을 삭제하여 건설 트렌드 반영함.

3. 붕괴 예방을 위한 산업안전보건기준에 관한 규칙 개정안 도출

1) 건설공사 중 붕괴 관련 조항 수정 및 보완 프로세스 구축

- 본 연구에서는 건설공사 중 붕괴 관련 산업안전보건기준에 관한 규칙 및 국내 주요 부처에서 제공하는 타법령 간의 연계성 확보를 통해 실효성 있는 건설공사 중 붕괴 재해 예방 개선(안)을 도출하는 것을 목적으로 하고 있으며, 붕괴 관련 조항의 실효성 있는 개정을 위해 다음 그림과 같은 프로세스를 구축하였다.



[그림 IV-3] 건설공사 중 붕괴 관련 조항의 실효성 있는 개정을 위한 프로세스

- 먼저, 최종 개정(안) 도출의 목표가 되는 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 건설공사 중 붕괴 관련 조항을 조사하였으며, 붕괴 관련 모호한 정의나 범위, 구체성이 떨어지는 조항 등을 구분하여 개선(안) 마련을 위한 조사를 진행하였다. 다음으로 최근 5년간 발생된 건설공사 중 붕괴 재해에서 업무상 사고사망으로 분류된 중대재해의 재해조사의견서를 근거로 붕괴사고 사례분석과 사례별 연계를 통해 개정(안) 적용이 가능한

관련 조항을 구분하였다. 최근 5년간 발생 된 건설공사 중 붕괴 재해의 통계화된 자료를 근거로 발생 빈도 및 원인 등을 반영한 실효성 있는 법령 및 규칙의 개정 방안을 모색하였으며, 수정/보완/인용/신설 등의 법령 개정을 위하여, 관련 법령의 조사를 통해 충분한 이해와 연계성 확보를 위한 구체적 사안을 도출하였다. 최종적으로 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 한계점 발굴과 개선을 위해서 면밀하게 수행된 사례 기반 연구데이터와 체계화된 수정 보완 방법론을 적용하였다.

2) 건설공사 중 붕괴 관련 조항 개정 계획 수립

- 본 연구에서는 수행된 연구결과를 토대로 산업안전보건기준에 관한 규칙 연구 1안을 먼저 도출한 후(3장), 최종적으로는 심층 면접과 전문가 자문회의 결과를 반영한 연구 2안(수정안)을 도출하였다. 각각의 개정안에서 건설공사 중 붕괴와 직·간접적으로 연관이 있는 조항과 각 조항 별 개정 계획을 나타내면 다음 표와 같다.

〈표 IV-1〉 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항의 개정 계획

기존 조항	연구 1안	연구 2안 (수정안)
제1편 총칙		
제2장 작업장 제20조(출입의 금지 등)	〈기존안 유지〉	〈체계 및 용어 정비〉
제5장 관리감독자의 직무, 사용의 제한 등 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)	〈기존안 유지〉	〈체계 및 용어 정비〉
제39조(작업지휘자의 지정)	〈기존안 유지〉	〈신설〉
제6장 추락 또는 붕괴에 의한 위험 방지 제2절 붕괴 등에 의한 위험 방지	〈용어 정비 및 조문보완〉	〈체계 및 용어 정비〉
제50조(붕괴·낙하에 의한 위험 방지)		
제51조(구축물 또는 이와 유사한 시설물 등의 안전 유지)	〈용어 정비 및 조문보완〉	〈체계 및 용어 정비〉

IV. 산업안전보건기준에 관한 규칙 등에 대한 개정(안) 마련

기존 조항	연구 1안	연구 2안 (수정안)
제52조(건축물 또는 이와 유사한 시설물의 안전성 평가)	〈용어 정비〉	〈체계 및 용어 정비〉
제53조(계측장치의 설치 등)	〈조문보완〉	〈체계 및 용어 정비〉
제7장 비계 제1절 재료 및 구조 등 제54조(비계의 재료)	〈조문보완〉	〈기존안 유지〉
제60조(강관비계의 구조)	〈기존안 유지〉	〈완화〉
제2편 안전기준		
제4장 건설작업 등에 의한 위험 예방 제1관 재료 등 제328조(재료)	〈기존안 유지〉	〈체계 및 용어 정비〉
제329조(강재의 사용기준)	〈조문보완〉	〈삭제〉
제330조(거푸집동바리등의 구조)	〈조문보완〉	〈기존안 유지〉
제2관 조립 등 제331조(조립도)	〈조문보완〉	〈체계 및 용어 정비〉
제332조(거푸집동바리등의 안전조치)	〈조문보완 및 삭제〉	〈체계 및 용어 정비〉
제333조(계단 형상으로 조립하는 거푸집 동바리)	〈기존안 유지〉	〈삭제 및 신설〉
제334조(콘크리트의 타설작업)	〈조문보완〉	〈체계 및 용어 정비〉
제335조(콘크리트 펌프 등 사용 시 준수사항)	〈조문보완〉	〈체계 및 용어 정비, 삭제〉
제336조(조립 등 작업 시의 준수사항)	〈조문보완〉	〈체계 및 용어 정비〉
제337조(작업발판 일체형 거푸집의 안전조치) 제2절 굴착작업 등의 위험 방지 제1관 노천 굴착작업 제1속 굴착면의 기울기 등	〈기존안 유지〉	〈체계 정비〉
제338조(지반 등의 굴착 시 위험 방지)	〈조문보완〉	〈체계 및 용어 정비〉
제339조(토사붕괴 위험 방지)	〈기존안 유지〉	〈체계 및 용어 정비〉 〈완화〉
제340조(지반의 붕괴 등에 의한 위험방지)	〈조문보완〉	〈별표11 개선〉 〈체계 및 용어 정비, 삭제〉

기존 조항	연구 1안	연구 2안 (수정안)
제341조(매설물 등 파손에 의한 위험 방지)	〈기존안 유지〉	〈용어 정비〉
제345조(흙막이지보공의 재료)	〈조문보완〉	〈기존안 유지〉
제346조(조립도)	〈조문보완〉	〈구문 정비〉
제347조(붕괴 등의 위험 방지)	〈기존안 유지〉	〈기존안 유지〉
제3절 철골작업 시의 위험방지	〈조문보완〉	〈기존안 유지〉
제380조(철골조립 시의 위험 방지)	〈조문보완〉	〈기존안 유지〉
제381조(승강로의 설치)	〈기존안 유지〉	〈체계 및 용어 정비, 신설〉
제4절 해체작업시의 위험방지	〈조문보완〉	〈삭제 및 신설〉
제384조(작업중지)	〈조문보완〉	〈삭제 및 신설〉

○ 3장에서 제시한 연구 1안은 주로 기존 체계를 유지하면서 조문 내 안전 조치 사항 및 미흡한 정의 등을 연구를 통해 도출한 결과를 반영하여 상세하게 보완한 내용을 근거로 하고 있다. 그러나 심층면접 및 전문가 자문 의견을 종합한 결과, 다소 과도한 규제의 우려가 존재하며 기존안과 마찬가지로 여전히 안전조치 의무이행에 어려움(해석적 모호함과 복잡한 체계가 원인)이 있는 것으로 분석되었다.

○ 따라서, 연구 1안, 심층 면접 및 전문가 자문 의견을 반영하여 수정된 개정안을 제안하였다(연구 2안(수정안)). 연구 2안(수정안)은 안전조치 의무이행이 상대적으로 수월하도록 조항의 순서 등을 변경하거나 통합하는 체계 정비, 조문 내의 해석적 모호함을 해소하기 위한 용어 정비, 사용되지 않는 조문이나 별표 등을 삭제 또는 최신 건설공사 경향(현재 사용되지 않는 공법이나 최신 공법 등을 고려)을 반영한 조문 신설로 구분하여 도출되었다.

3) 산업안전보건기준에 관한 규칙 등에 대한 개정안 도출

- 연구 1안을 수정하여 안전보건조치에 대한 의무사항 이행을 개정을 제 안한 연구 2안(수정안)은 다음 표와 같다.

〈표 IV-2〉 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안(연구 2안 : 수정안)

개정안 상세(연구 2안(수정안))	개정요지
<p>제1편 총칙</p> <p>제2장 작업장</p> <p>제20조(출입의 금지 등) 사업주는 다음 각 호의 작업 또는 장소에 울타리를 설치하는 등 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하여야 한다. 다만, 제2호 및 제7호의 장소에서 수리 또는 점검 등을 위하여 그 암(arm) 등의 움직임에 의한 하중을 충분히 견딜 수 있는 안전지지대 또는 안전블록 등을 사용하도록 한 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>1. 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소 (중략)</p> <p>11. 토사·암석 등(이하 "토사 등"이라 한다)의 붕괴 또는 낙하에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 지반의 굴착작업 또는 채석작업 등을 하는 장소 (이하 생략)</p>	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 법 제38조의 "토사등"을 규칙에서 정의 ○ 토사·암석 등(이하 "토사 등"이라 한다) <ul style="list-style-type: none"> - 흙, 모래, 바위, 돌 → 토사 등으로 정의 ○ (전) 토석이 떨어져 → (후) 토사·암석 등의 붕괴 또는 낙하 ○ 규제 미해당 - 제340조제1항 일부를 명시 ○ (전) 채석작업을 하는 굴착작업장의 아래 장소 → (후) 굴착작업 또는 채석작업 등을 하는 장소
<p>제5장 관리감독자의 직무, 사용의 제한 등</p> <p>제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등) ① 사업주는 다음 각 호의 작업을 하는 경우 근로자의 위험을 방지하기 위하여 별표 4에 따라 해당 작업, 작업장의 지형·지반 및 지중 상태 등에 대한 사전조사를 하고 그 결과를 기록·보존하여야 하며, 조사결과를 고려하여 별표 4의 구분에 따른 사항을 포함한 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 한다.</p> <p>1. 타워크레인을 설치·조립·해체하는 작업 (중략)</p> <p>6. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반의 굴착작업(이하 이 조에서 "굴착작업"이라 한다) (중략)</p> <p>10. 건축물, 구축물 또는 이와 유사한 시설물 등(이하 "구축물등"이라 한다)의 해체작업 (이하 생략)</p>	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (전) 이하 "굴착작업"이라 한다. → (후) 이하 이조에서 "굴착작업"이라 한다. ○ "2미터 이상"이 되는 지반의 굴착작업에 대해서는 작업계획서 작성 등 제38조에 따른 사항만 이행하는 것으로 한정할 필요 ○ 법 제38조의 "구축물등"을 규칙에서 정의 <ul style="list-style-type: none"> - 건축물, 구축물 또는 이와 유사한 시설물 → 구축물등 정의 - (건물) 토지에 정착한 구조물로, 토지와는 독립된 별개의 부동산 - (건축물) 건축법 제2조의2, 건축물이란 토지에 정착하는 공작물 중 지붕과 기둥 또는 벽이 있는 것과 이에 딸린 시설물 - (구축물) 건설업자가 아닌 자가 시공하는 건설공사의 총 공사금액 산정 방법에 관한 규정 제2조의9, 구축물이란 토지에 정착하여 설치되는 건축물 이외의 구조물 - (시설물) 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 제2조의1, 시설물이란 건설공사를 통하여 만들어진 교량·터널·항만·댐·건축물 등 구조물과 그 부대시설
<p>제39조(작업지휘자의 지정) ① 사업주는 제38조제1항제2호·제6호·제8호·제10호 및 제11호의 작업계획서를 작성한 경우 작업지휘자를 지정하여 작업계획서에 따라 작업을 지휘하도록 하여야 한다. (이하생략)</p>	<p>〈신설〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 제384조(해체작업 사전조사 등) 신설에 따른 조치

개정안 상세(연구 2안(수정안))	개정요지
<p>제6장 추락 또는 붕괴에 의한 위험 방지</p> <p>제2절 붕괴 등에 의한 위험 방지</p> <p>제50조(토사 등에 의한 위험 방지) 사업주는 토사 등의 붕괴 또는 낙하 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 그 위험을 방지하기 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 지반은 안전한 경사로 하고 낙하의 위험이 있는 토석을 제거하거나 옹벽, 흙막이, 지보공 등을 설치할 것 2. 토사 등의 붕괴 또는 낙하 원인이 되는 빗물이나 지하수 등을 배제할 것 3. 갱내의 낙반·측벽(側壁) 붕괴의 위험이 있는 경우에는 지보공을 설치하고 부석을 제거하는 등 필요한 조치를 할 것 	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 산업안전보건법 제38조(안전조치) 제3항 제2호의 '토사 등'의 표현을 준용하여 '제50조(토사 등에 의한 위험방지)'로 명시 ○ 제50조의 대상을 토사 등으로 한정하고 건축물은 제51조에서 별도로 규정하기 위해 '건축물' 용어 삭제 ○ '토사 등'은 제50조 및 제53조(계측)에서 규정, '건축물등'은 제51조~제52조 및 제53조(계측)에서 규정으로 분리 ○ '흙막이 지보공'으로 한정하지 않고, '흙막이, 지보공'으로보다 넓은 범위로 규정
<p>제51조(건축물등의 안전 유지) 사업주는 건축물등에 대하여 자중(自重), 적재하중, 적설, 풍압(風壓), 지진이나 진동 및 충격, 시공 중 작용하는 하중 등에 의하여 전도·폭발하거나 무너지는 등의 위험을 예방하기 위하여 설계도면, 시방서(示方書), 구조계산서, 해체계획서 등 설계도서에 따라 시공하고 확인하여야 한다.</p>	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 제38조제1호제10항 '건축물등'의 표현 인용 ○ 타법령 내 '설계도서'로 표현되는 설계도면, 시방서, 구조계산서, 해체계획서 등을 모두 포함하는 것으로 규정하고, '시공'뿐만 아니라 '확인'까지 하도록 유도 - 「건축법」 제2조(정의) ① '설계도서'란 건축물의 건축 등에 관한 공사용 도면, 구조계산서, 시방서(示方書), 그 밖에 국토교통부령으로 정하는 공사에 필요한 서류를 말한다. - 「건축물관리법」 제30조(건축물 해체의 허가) ③ (생략) 해체계획서를 첨부하여 허가권자에게 제출하여야 한다. ○ '시공 중 발생하는 하중'을 기계, 장비 등에 의한 하중으로 한정하지 않고, "건설", "해체" 등의 모든 시공 시 발생하는 '작업 하중' 개념으로 확장
<p>제52조(건축물등의 안전성 평가) 사업주는 건축물등이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 구조검토, 안전진단 등 안전성을 평가하여 근로자에게 미칠 위험성을 미리 제거하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 건축물등의 인근에서 굴착·항타작업 등으로 침하·균열등이 발생하여 붕괴의 위험이 예상될 경우 2. 건축물등에 지진, 동해(凍害), 부동침하(不同沈下) 등으로 균열·비틀림등이 발생하였을 경우 3. 건축물등이 그 자체의 무게·적설·풍압 또는 그 밖에 부가되는 하중 등으로 붕괴 등의 위험이 있을 경우 4. 화재 등으로 건축물등의 내력(耐力)이 심하게 저하되었을 경우 5. 오랜 기간 사용하지 아니하던 건축물등을 재사용하게 되어 안전성을 검토하여야 하는 경우 6. 건축물등의 설계, 시공방법의 전부 또는 일부를 변경하는 경우 7. 그 밖의 잠재위험이 예상될 경우 	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ '건축물등'으로 용어 정리 ○ 사용 중인 시설물에 대한 안전진단으로만 해석될 여지가 있으므로, "건설", "해체" 시 구조 안전성을 평가하도록 '구조검토' 추가 - 기존 문구를 '안전성을 평가하여'로 변경하여 어떤 수단으로라도 안전성을 평가하면 된다는 의미로 해석될 여지를 배제 - 건축물 붕괴사고에 대한 예방대책으로, 설계 또는 시공방법 등을 변경하는 경우 구조검토 및 안전진단 등의 안전성을 평가하도록 추가 ○ (제6호) 건설공사 중 건축물등의 설계나 시공방법 등이 변경되는 상황에서 안전성을 평가하여 붕괴 위험을 억제하도록 유도

IV. 산업안전보건기준에 관한 규칙 등에 대한 개정(안) 마련

개정안 상세(연구 2안(수정안))	개정요지
<p>제53조(계측장치의 설치 등) 사업주는 다음 각 호의 경우 그에 필요한 계측장치 등을 설치하여 그 결과를 확인하고 안전성을 검토하는 등 위험을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 법 제42조제1항제3호에 해당하는 건설공사에서 토사·구축물등의 붕괴에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 2. 그 밖에 설계도서에 계측장치 등의 설치가 명시된 경우 	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 계측장치 등에 대한 설치 의무만을 규정하기 보다, 계측결과에 대한 확인과 안전성 검토를 수행하도록 추가 ○ 유해위험방지계획서 심사 대상에 해당하는 건설공사이거나 설계도서 등의 계측 장치 설치가 명시된 경우로 범위 규정
<p>제60조(강관비계의 구조) 사업주는 강관을 사용하여 비계를 구성하는 경우 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 비계기둥의 간격은 띠장 방향에서는 1.85미터 이하, 장선(長線) 방향에서는 1.5미터 이하로 할 것. 다만, 작업 장소 등의 여건상 해당 간격을 준수하기 곤란한 경우에는 안전성에 대한 구조검토를 실시하고 조립도를 작성하면 띠장 방향 및 장선 방향으로 각각 2.7미터 이하로 할 수 있다. 2. 띠장 간격은 2.0미터 이하로 할 것. 다만, 작업의 성질상 이를 준수하기가 곤란하여 쌓기등틀 등에 의하여 해당 부분을 보강한 경우에는 그러하지 아니하다. 3. 비계기둥의 제일 윗부분으로부터 31미터되는 지점 밑부분의 비계기둥은 2개의 강관으로 묶어 세울 것. 다만, 브라켓(bracket, 까치발) 등으로 보강하여 2개의 강관으로 묶을 경우 이상의 강도가 유지되는 경우에는 그러하지 아니하다. 4. 비계기둥 간의 적재하중은 400킬로그램을 초과하지 않도록 할 것 	<p>〈완화〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 선박 및 보트 건조작업뿐만 아니라 모든 산업현장 내에서 강관비계의 안전성에 대한 구조검토를 실시하고, 조립도를 작성한 경우에 한정하여 띠장 방향 및 장선 방향으로 각각 2.7미터 이하로 할 수 있도록 변경 - 좁은 공간이나 기계·장치 등으로 인해 설치가 제한적인 현장에 적용할 수 있도록 개정
<p>제2편 안전기준</p> <p>제4장 건설작업 등에 의한 위험 예방</p> <p>제1절 거푸집 및 동바리</p> <p>제1관 재료 및 구조</p> <p>제328조(재료) 사업주는 거푸집, 동바리, 멩에, 장선 등(이하 이 장에서 "거푸집동바리등"이라 한다)의 재료로 변형·부식 또는 심하게 손상된 것을 사용해서는 아니 된다.</p>	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 '제1절 거푸집 동바리 및 거푸집'으로 표기된 모호한 명칭을 '제1절 거푸집 및 동바리'로 표현하고, '제1관 재료 등'으로 표기된 명칭을 '제1관 재료 및 구조'로 명확히 함 ○ '거푸집동바리등'에 해당하는 거푸집, 동바리, 멩에, 장선을 직접적으로 표기
<p>제329조(강재의 사용기준) 거푸집동바리등을 구성하는 주요 부분의 재료는 한국산업표준에서 정하는 기준 이상의 것을 사용해야 한다.</p> <p>[별표11] 강재의 사용기준 (삭제)</p>	<p>〈삭제〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 실제 현장에서 사용되지 않는 기준 등을 삭제하고, 국가 표준을 인용하여 실효성을 높임 - 거푸집동바리등에 사용되는 강재의 사용기준 [별표11]을 삭제 - 이와 관련한 강재의 사용기준은 한국산업표준의 기준을 따르도록 구문을 수정하여 대체
<p>제2관 조립 등</p> <p>제331조(조립도) ① 사업주는 거푸집동바리등을 조립하는 경우에는 그 구조를 검토한 후 조립도를 작성하고, 그 조립도에 따라 조립하도록 하여야 한다.</p> <p>② 제1항의 조립도에는 거푸집동바리등을 구성하는 부재의 재질·단면 규격·설치간격 및 이음방법 등을 명시하여야 한다.</p>	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ '동바리·멩에 등 부재'의 표현을 제328조에서 정한 '거푸집동바리등'으로 변경

개정안 상세(연구 2안(수정안))	개정요지
<p>제332조(거푸집 조립 시 준수사항) 사업주는 거푸집을 조립하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 거푸집은 콘크리트 하중이나 그 밖의 외력에 견딜 수 있거나, 넘어지지 않도록 견고한 구조의 긴결재, 버팀대 또는 지지대를 설치하는 등 필요한 조치를 할 것 2. 거푸집이 곡면인 경우에는 버팀대의 부착 등 그 거푸집의 부상(浮上)을 방지하기 위한 조치를 할 것 	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 제332조(거푸집동바리등의 안전조치) 분리 <ul style="list-style-type: none"> → 제332조(거푸집 조립 시 준수사항) → 제332조의2(동바리 조립 시 준수사항) → 제332조의3(동바리 유형에 따른 안전조치)
<p>제332조의2(동바리 조립 시 준수사항) 사업주는 동바리를 조립하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 깔목이나 깔판의 사용, 콘크리트 타설, 말뚝박기, 상하고정 등 동바리의 침하 및 미끄러짐을 방지하기 위한 조치를 할 것 2. 깔목이나 깔판은 2단 이상 설치하지 않도록 하며, 부득이 이어서 사용하는 경우에는 그 깔판·깔목 등을 단단히 연결하여 고정시킬 것 3. 강재와 강재의 접속부 및 교차부는 볼트·클램프 등 전용철물을 사용하여 단단히 연결하고, 동바리를 이어서 사용하는 경우에는 같은 품질의 재료를 사용할 것 4. 상·하단 등에 단판이 없는 동바리를 사용하는 경우 멩에 등을 올리는 상단에 단판을 붙여 멩에 등을 설치하고 고정시킬 것 5. 개구부 상부에 동바리를 설치하는 경우에는 상부하중을 견딜 수 있는 견고한 받침대를 설치할 것 6. 상·하부의 동바리가 동일 수직선상에 위치하도록 하고 깔판·깔목 등에 고정시킬 것 	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 제332조의2(동바리 조립 시 준수사항) <ol style="list-style-type: none"> 1. (전) 제332조 1호, 3호 통합 2. (전) 제333조 1호, 2호 통합 3. (전) 제332조 4호, 5호 통합 4. (전) 제332조 7호 나목, 9호 라목, 10호 가목 통합
<p>제332조의3(동바리 유형에 따른 안전조치) ① 사업주는 동바리의 붕괴 등에 의한 위험을 방지하기 위하여 동바리의 유형별로 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 동바리로 사용하는 강관(파이프서포트(pipe support))는 제외한다에 대해서는 높이 2미터 이내마다 수평연결재를 설치할 것 2. 동바리로 사용하는 파이프 서포트에 대해서는 다음 각 목의 사항을 따를 것 <ol style="list-style-type: none"> 가. 파이프 서포트를 3개 이상 이어서 사용하지 않도록 할 것 나. 파이프 서포트를 이어서 사용하는 경우에는 4개 이상의 볼트 또는 전용철물을 사용하여 이을 것 다. 높이가 3.5미터를 초과하는 경우에는 높이 2미터 이내마다 수평연결재를 설치할 것 3. 동바리로 사용하는 강관들에 대해서는 다음 각 목의 사항을 따를 것 <ol style="list-style-type: none"> 가. 강관들과 강관들 사이에 교차가새를 설치할 것 나. 최상단 및 5단 이내마다 측면과 틀면의 방향 및 교차가새의 방향에서 5개 이내마다 수평연결재를 설치하고 수평연결재의 변위를 방지할 것 다. 최상단 및 5단 이내마다 틀면의 방향에서 양단 및 5개틀 이내마다 교차가새의 방향으로 띠장들을 설치할 것 4. 동바리로 사용하는 조립강주에 대해서는 높이가 4미터를 초과하는 	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 체계 정비 및 모호한 용어 표현 수정 6. (전) 제332조 7호 가목, 8호 다목, 10호 나목, 12호 나목 통합

IV. 산업안전보건기준에 관한 규칙 등에 대한 개정(안) 마련

개정안 상세(연구 2안(수정안))	개정요지
<p>경우 높이 4미터 이내마다 수평연결재를 설치할 것</p> <p>5. 동바리로 사용하는 목재에 대해서는 작업 여건상 강관 등을 동바리로 사용하기 곤란한 경우에만 사용하여야 하고, 목재를 이어서 사용하는 경우 2개 이상의 덧땀목을 대고 네 군데 이상 견고하게 묶은 후 상단을 보나 명에 고정시킬 것</p> <p>6. 동바리의 유형에 따라 수평연결재를 설치하여야 하는 경우 수평연결재는 2개 방향으로 만들고 변위를 방지하기 위한 조치를 할 것</p> <p>② 사업주는 시스템동바리를 사용하여 거푸집동바리등을 조립하는 경우 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <p>1. 수평재는 수직재와 직각으로 설치하여야 하며, 흔들리지 않도록 견고하게 설치할 것</p> <p>2. 연결철물을 사용하여 수직재를 견고하게 연결하고, 연결 부위가 탈락 또는 꺾여지지 않도록 할 것</p> <p>3. 수직 및 수평하중에 대해 동바리의 구조적 안전성이 확보되도록 조립도에 따라 수직재 및 수평재에는 가새재를 견고하게 설치하도록 할 것</p> <p>4. 동바리 최상단과 최하단의 수직재와 받침철물은 서로 밀착되도록 설치하고 수직재와 받침철물의 연결부의 겹침길이는 받침철물 전체 길이의 3분의 1 이상 되도록 할 것</p> <p>③ 사업주는 보 형식을 사용하여 거푸집동바리등을 조립하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <p>1. 보의 양끝을 지지물로 고정시켜 보의 움직임 및 탈락을 방지할 것</p> <p>2. 보와 보 사이에는 수평연결재를 설치하여 움직임을 방지할 것</p>	<p>○ 기존 조문에서 '보로 구성된 것'은 보우빔, 폐코빔, 호리빔 등 철골 트러스 모양의 가설보 형태인 거푸집동바리를 의미하므로 보다 명확한 표현인 '보 형식 동바리'가 적절할 것으로 판단 됨</p>
<p>제333조(계단 형상으로 조립하는 거푸집 동바리) <삭제></p>	<p><삭제></p>
<p>제333조(바닥전용 거푸집의 안전조치) 사업주는 별도의 동바리를 설치하지 않는 강제감판 등 바닥전용 거푸집을 사용하여 거푸집동바리등을 조립하는 경우 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <p>1. 바닥전용 거푸집과 보 접합부의 구조적 강성을 확보할 것</p> <p>2. 바닥전용 거푸집은 충분한 결침 길이를 확보하고 판개 후 못, 용접 등으로 즉시 고정할 것</p> <p>3. 바닥전용 거푸집 상부에는 과적재, 집중타설 등으로 설계하중 이상이 발생하지 않도록 주의할 것</p> <p>4. 제조사의 설계도면, 시방서(示方書) 등 설계도서를 준수하여 설치할 것</p>	<p>○ 제333조(계단 형상으로 조립하는 거푸집 동바리)</p> <p>- 1호, 2호는 제332조의2 2호로 이동</p> <p>- 3호는 제332조의2 6호로 이동</p> <p><신설></p> <p>○ 제333조(바닥전용 거푸집의 안전조치) 무지보거푸집동바리(데크플레이트) 공법 관련 규제 조항 추가</p> <p>- (국토교통부 표준시방서 : 국가건설기준 KCS 21 50 20 기타 콘크리트용 거푸집 및 동바리) 3.7에서 '별도의 동바리를 사용하지 않는 강제감판' 표현 사용</p> <p>- 관련 중대재해 사례 분석을 통해 주요 사고원인 및 예방대책 관련 조문 추가</p>
<p>제334조(작업발판 일체형 거푸집의 안전조치)</p>	<p><체계 및 용어 정비></p> <p>○ 제337조 → 제334조로 이동</p>
<p>제335조(조립·해체 등 작업 시의 준수사항) 사업주는 <삭제> 거푸집동바리등을 조립하거나 해체하는 작업을 하는 경우에는 다음 각 호의 사항</p>	<p><삭제></p> <p>○ (전) '기둥·보·벽체·슬래브 등의 거푸집동바</p>

개정안 상세(연구 2안(수정안))	개정요지
<p>을 준수해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 해당 작업을 하는 구역에는 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지할 것 작업위치의 높이가 2미터 이상일 경우에는 작업발판 및 안전난간이나 추락방호망을 설치할 것. 단, 부득이하게 설치가 불가한 경우 안전대부착설비를 설치할 것 재료, 기구 또는 공구 등을 올리거나 내리는 경우에는 근로자로 하여금 달줄·달포대 등을 사용하도록 할 것 낙하·충격에 의한 돌발적 재해를 방지하기 위하여 버팀목을 설치하고 거푸집동바리등을 인양장비에 매단 후에 작업을 하도록 하는 등 필요한 조치를 할 것 양중기로 철근을 운반할 경우에는 두 군데 이상 묶어서 수평으로 운반할 것 	<p>리등' 구조물의 특정 부재 단위로 기재된 내용을 '거푸집동바리 등'으로 정의</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (전) 제2항 기상 관련 작업 중지 조항 삭제 <ul style="list-style-type: none"> - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제37조(악천후 및 강풍 시 작업 중지) 조항과 중복됨으로 삭제 <p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 거푸집 붕괴로 인한 작업자 추락 대비를 위한 추락 관련 안전조치 사항 개선 및 운반시 중량물 낙하에 대비조항 추가(구축물등에 낙하 시 붕괴 우려) ○ (전) 제336조 → 제335조로 이동
<p>제3관 콘크리트 타설 등</p> <p>제336조(콘크리트의 타설작업) 사업주는 콘크리트 타설작업을 하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 당일의 작업을 시작하기 전에 해당 작업에 관한 거푸집동바리등의 변형·변위 및 지반의 침하 유무 등을 점검하고 이상이 있으면 보수할 것 작업 중에는 감시자를 배치하는 등 거푸집동바리등의 변형·변위 및 침하유무를 확인하여야 하며, 이상이 발견되면 즉시 작업을 중지하고 근로자를 대피시킬 것 콘크리트 타설작업 시 거푸집 붕괴의 위험이 발생할 우려가 있으면 충분한 보강조치를 할 것 설계도서상의 콘크리트 양생기간을 준수하여 거푸집동바리등을 해체할 것 콘크리트를 타설하는 경우에는 편심이 발생하지 않도록 골고루 분산하여 타설 할 것 	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ '제3관 콘크리트 타설 등' 추가 ○ (전) "감시할 수 있는 감시자를 배치하여 이상이 있으면" → (후) "감시자를 배치하는 등 ~ 확인하여야 하며, 이상이 발견되면"으로 수정 <ul style="list-style-type: none"> - "감시할 수 있는 감시자를 배치"하는 것은 이상 유무를 확인하는 수단이지 목적이 아니므로, 이상 유무를 "확인"하라는 데에 초점을 두고 강조하기 위해서 수정 ○ (전) 제334조 → 제336조로 이동
<p>제337조(콘크리트 펌프 등 사용 시 준수사항) 사업주는 콘크리트 타설작업을 하기 위하여 콘크리트 펌프 또는 콘크리트 펌프카(이하 이 조에서 "콘크리트펌프등"이라 한다)를 사용하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 작업을 시작하기 전에 콘크리트펌프등의 이상 유무를 점검하고 이상을 발견하였으면 즉시 보수할 것 건축물의 난간 등에서 작업하는 근로자가 호스의 요동·선회로 인하여 추락하는 위험을 방지하기 위하여 안전난간 설치 등 필요한 조치를 할 것 콘크리트 펌프카의 붐을 조정하는 경우에는 주변의 전선 등에 의한 위험을 예방하기 위한 적절한 조치를 할 것 작업 중에 지반의 침하, 아웃트리거의 손상 등에 의하여 콘크리트 펌프카가 넘어질 우려가 있는 경우에는 이를 방지하기 위한 적절한 조치를 할 것 	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 콘크리트 펌프 또는 펌프카 등을 포괄적으로 '콘크리트펌프등'으로 표현
<p>제2절 굴착작업 등의 위험 방지 제1관 노천 굴착작업</p>	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (전) 제338조 → 제339조제1항으로 이동

개정안 상세(연구 2안(수정안))	개정요지								
<p>제1속 굴착면의 기울기 등 제338조(굴착작업 사전조사 등) ① 사업주는 높이 2미터 이상이 되는 굴착작업을 하는 경우, 제38조, 제39조 및 별표4에 따라 사전조사, 작업계획서의 작성 및 준수, 작업지휘자 지정 등의 조치를 하여야 한다.</p> <p>② 사업주는 굴착작업을 시작하기 전에 토사 등의 붕괴 또는 낙하에 의한 위험을 방지하기 위하여 작업 시작 전에 다음 각호의 사항을 점검하도록 하여야 한다.</p> <p>1. 작업장소 및 그 주변의 부석·균열의 유무</p> <p>2. 함수(含水)·용수(湧水) 및 동결의 유무 또는 상태의 변화</p>	<p>○ (전) 제339조 → 제338조제2항으로 이동</p> <p>○ 개정 제338조 제1호는 규칙 제38조 사전조사 및 작업계획서의 작성 등과 제39조 작업지휘자의 지정을 확인하도록 유도</p>								
<p>제339조(굴착면의 붕괴 등에 의한 위험방지) ① 사업주는 지반 등을 굴착하는 경우에는 굴착면의 기울기를 별표 11의 기준에 맞도록 하거나 지반 안정성 검토를 수행한 후 그 결과에 따른 기울기로 하여야 한다. 다만, 흙막이 등 기울기면의 붕괴 방지를 위하여 적절한 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>② 사업주는 비가 올 경우를 대비하여 측구(側溝)를 설치하거나 굴착경사면에 비닐을 덮는 등 빗물 등의 침투에 의한 붕괴재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p>	<p style="text-align: center;"><완화></p> <p>○ 지반 안정성 검토를 추가하여 굴착면 기울기에 대한 규제 완화</p> <p style="text-align: center;"><체계 및 용어 정비></p> <p>○ (전) 제338조제1항 → 제339조제1항으로 이동</p> <p>○ (전) 제340조제2항 → 제340조제3항으로 이동</p>								
<p>[별표 11] 굴착면의 기울기 기준(제339조제1항 관련)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">지반의 종류</th> <th style="text-align: center;">굴착면의 기울기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">보 통 흙</td> <td style="text-align: center;">1 : 1.2 ~ 1 : 1.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">연암 및 풍화암</td> <td style="text-align: center;">1 : 1.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">경암</td> <td style="text-align: center;">1 : 0.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 비교</p> <p>1. 굴착면의 기울기는 굴착면의 높이에 대한 수평거리의 비율을 말한다.</p> <p>2. 굴착면의 경사가 달라서 기울기를 계산하기가 곤란한 경우에는 해당 굴착면에 대하여 붕괴의 위험이 증가하지 않도록 해당 각 부분의 경사를 유지하여야 한다.</p>	지반의 종류	굴착면의 기울기	보 통 흙	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5	연암 및 풍화암	1 : 1.0	경암	1 : 0.5	<p style="text-align: center;"><별표11 개선></p> <p>○ [별표11] 관계법령에서 지반의 종류는 크게 토사, 리핑암(풍화암), 발파암(연암, 경암)으로 구분하고 있으며 산안법에서 토사를 습지(습한땅), 건지(마른땅)로 구분하는 것은 상호모순 될 수 있음</p> <p>- 습지, 건지 기준의 모호성 개선 및 간소화</p> <p>- 타법령(건축법)과의 관계를 고려하여 기준 일치</p> <p>- (전) 제338조제2항 → 별표11 비교2.로 이동</p>
지반의 종류	굴착면의 기울기								
보 통 흙	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5								
연암 및 풍화암	1 : 1.0								
경암	1 : 0.5								
<p>제340조(굴착작업에 의한 위험방지) 사업주는 굴착작업에 있어서 토사 등의 붕괴 또는 낙하에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 미리 흙막이 등의 설치, 방호망의 설치 <삭제> 등 그 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p>	<p style="text-align: center;"><체계 및 용어 정비></p> <p>○ (전) 제340조제2항 → 제339조제2항으로 이동</p> <p style="text-align: center;"><삭제></p> <p>○ 기존의 “출입금지” 내용 삭제 → 제20조에서 ‘토사 등’의 용어 정비를 통해 규정</p>								
<p>제341조(매설물 등 파손에 의한 위험방지) ① 사업주는 매설물·조적벽·콘크리트벽 또는 옹벽 등의 구축물등에 근접한 장소에서 굴착작업을 할 때에 해당 가설물의 파손 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 해당 구축물등을 보강하거나 이설하는 등 해당 위험을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.</p> <p>② 사업주는 굴착작업에 의하여 노출된 매설물 등이 파손됨으로써 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 해당 매설물 등에 대한 방호조치를 하거나 이설하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>③ 사업주는 제2항의 매설물 등의 방호작업에 대하여 관리감독자에게 해당 작업을 지휘하도록 하여야 한다.</p>	<p style="text-align: center;"><용어 정비></p> <p>○ 기존의 “출입금지” 내용 삭제 → 제20조에서 ‘토사 등’의 용어 정비를 통해 규정</p>								

개정안 상세(연구 2안(수정안))	개정요지
<p>제346조(조립도) ① 사업주는 흠막이 지보공을 조립하는 경우 안전성에 대한 구조검토를 실시한 후 조립도를 작성하여 그 조립도에 따라 조립하도록 하여야 한다.</p> <p>② 제1항의 조립도는 흠막이판·말뚝·버팀대 및 락 등 부재의 배치·치수·재질 및 설치방법과 순서가 명시되어야 한다.</p>	<p>〈구문 정비〉</p> <p>○ 흠막이 지보공의 안전성에 대한 구조검토를 실시한 후 조립도가 작성됨으로, 기존 의무 사항을 구체화하여 구문 정비</p>
<p>제381조(추락 등의 위험방지) ① 사업주는 근로자가 수직방향으로 이동하는 철골부재(鐵骨部材)에는 답단(踏段) 간격이 30센티미터 이내인 고정된 승강로를 설치해야 한다.</p> <p>② 사업주는 수평방향 철골과 수직방향 철골이 연결되는 부분에는 연결 작업을 위하여 작업발판 등을 설치하여야 한다.</p> <p>③ 사업주는 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에서 이동하거나 조립작업을 하는 경우 안전난간 또는 추락방호망을 설치하여야 한다.</p> <p>④ 사업주는 제2항에 따른 안전난간 또는 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우에는 안전대 부착설비를 설치하여야 하며, 안전대 부착설비의 설치에 철골을 들어 올리거나 조립하기 전에 지상(地上) 등 추락의 위험이 없는 장소에서 하여야 한다.</p>	<p>〈체계 및 용어 정비〉</p> <p>○ (전) 제381조 조문 분리</p> <p>- (전) 제381조 “사업주 ~ 승강로를 설치해야 한다.” → 제1항으로 이동</p> <p>- (전) 제381조 “수평방향 철골과 ~ 작업발판 등을 설치하여야 한다.” → 제2항으로 이동</p> <p>○ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제22조, 제43조 등에 대한 의무를 제3항에 명시</p> <p>〈신설〉</p> <p>○ 철골 조립 또는 부상 시 붕괴 또는 낙하에 대한 위험을 보다 효과적으로 억제를 위하여 안전대 부착설비 설치 순서를 제4항에 신설</p>
<p>제4절 해체작업시의 위험방지</p> <p>제384조(해체작업 시 사전조사 등) 사업주는 구축물등의 해체작업을 하려는 경우 제38조, 제39조 및 별표4에 따라 사전조사, 작업계획서 작성 및 준수, 작업지휘자 지정 등의 조치를 하여야 하며, 그 밖에 해체작업 방법·순서 등 공법의 전부 또는 일부를 변경하려는 때 또한 같다.</p> <p>제384조의2(해체작업시의 준수사항) ① 사업주는 구축물등을 무너뜨리는 작업을 할 때는 대상물이 넘어지는 위치, 파편의 비산거리 등을 고려한 작업반경을 설정하여 관계근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하여야 하며, 해당 반경 내 근로자의 유무를 확인한 후 무너뜨리는 등의 작업을 하여야 한다.</p> <p>② 사업주는 해체작업에 의하여 구축물등이 넘어져 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 즉시 해당 작업을 중지하고 필요한 보강 조치를 한 후 작업을 재개하여야 한다.</p>	<p>〈삭제〉</p> <p>○ (전) 제384조(작업중지) → 제38조제10호에서 ‘구축물등’을 규정하고, 제39조 구문에서 ‘제10호’ 추가</p> <p>〈신설〉</p> <p>○ 고용부고시 「해체공사표준안전작업지침」과 국토부고시 「건축물 해체계획서의 작성 및 감리업무 등에 관한 기준」의 법령 연계성을 고려하여 구체적인 건축물 해체 붕괴 예방을 위한 준수사항 수록</p>

- 제안된 연구 2안(수정안)은 산업안전보건법 제38조에서 위임하는 ‘토사·구축물 등’의 붕괴 등 위험에 대한 세부 규칙 개정에서 초점을 두었으며, 기존안의 조문에 대한 의미나 부족한 구체성 등을 보완한 특징을 갖고 있다. 〈체계, 용어, 구문〉 정비를 통한 구체성 및 안전조치 의무이행에 대한 편의성을 확보하였으며, 〈삭제, 신설, 완화〉를 통해 안전 및 기술적 최신 경향을 산업안전보건기준에 관한 규칙에 반영하였다.

V. 규제영향분석



V. 규제영향분석

1. 규제의 개요

- 제안 연구 2안(수정안)에 대한 규제영향분석을 수행하였으며, 규제의 개요는 다음과 같다.

< 규제 개요 >

기본 정보	1. 규제사무명	건설공사 붕괴사고 예방을 위한 기준 개정			
	2. 규제조문	건설공사 붕괴사고 예방을 위한 기준 개정(산업안전보건기준에 관한 규칙)			
	3. 위임법령	산업안전보건법 제38조제2항 산업안전보건법 제38조제3항제2호 산업안전보건법 제38조제3항제4호			
	4. 유형	신설	5. 입법예고	2022.00.00 ~ 2022.00.00.	
규제의 필요성	6. 추진배경 및 정부개입 필요성	○ 건설공사 중 붕괴 등으로 인한 산업재해는 대규모 인명피해와 더불어, 직·간접적인 재산상 손해 등을 유발하여 합리적이고 실효성 있는 개선에 대한 필요성 제기 ○ 법에 위임한 굴착, 채석, 하역, 벌목, 운송, 조작, 운반, 해체, 중량물 취급, 그 밖의 작업을 하거나 토사·구축물 등이 붕괴할 우려가 있는 장소에서 작업(이하 붕괴 등 위험 작업)할 때 발생할 수 있는 산업재해를 예방하기 위하여 필요한 조치 등을 이행하기 위한 산업안전보건기준에 관한 규칙의 세부 조항의 이행을 위한 체계 및 용어 정비, 신설 등 개정 필요 ○ 붕괴 등 위험 작업으로 인해 발생할 수 있는 산업재해 예방을 위해서는 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 등 관련 조항의 개정과 보완 등을 통해 올바른 규제로써 작동할 수 있도록 정부개입이 반드시 필요			
	7. 규제내용	○ 붕괴 등 위험 작업으로 인해 발생할 수 있는 산업재해 예방을 위한 필요한 조치의 의무사항에 관한 체계 및 용어 정비, 신설 필요			
	8. 피규제집단 및 이해관계자	○ 붕괴 등 위험 작업이 우려되는 공사 또는 사업을 진행하는 사업주 ○ 붕괴 등 위험 작업이 우려되는 공사 등을 발주하는 발주자 ○ 붕괴 등 위험 작업을 하는 근로자 ○ 붕괴 등 위험 작업의 공사 등을 감시 및 지도하는 관련기관			
	9. 도입목표 및 기대효과	○ 붕괴 등 위험 작업으로 인해 발생할 수 있는 산업재해 예방 ○ 붕괴 등 위험 작업으로 인해 발생할 수 있는 산업재해에 대한 사업주의 올바른 재해 예방 의무 이행 사항 강화와 안전의식 제고			
	규제의 적정성	10. 비용편익분석 (단위:백만원)	피규제자	비용	편익
피규제자 이외					
정성분석			○	○	
	주요내용	사업주(피규제 기업·소상공인)가 붕괴 등 위험 작업 시 안전조치를 통해 근로자의 안전을 보장하고 보호하도록 규정하는 산업안전보건법 제38조에서 정한 규정을 이미 준수하도록 의무화하고 있으므로, 본 규제의 개정을 통해 추가적인 정량적 비용 및 편익 추산은 부적절. 그러나 발생 가능성이 있는 비용 및 편익 항목을 추정하여 정성적 분석 수행			
11. 영향평가여부	기술영향평가	경제영향평가	중기영향평가		
		해당없음	해당없음	해당없음	
기타	12. 법률상 규제 적용 여부				
	13. 영향평가 규제 적용 여부				
	14. 비용관리제 (단위:백만원)	적용여부	비용	편익	연간균등순비용

〈 조문 대비표 〉 - 산업안전보건기준에 관한 규칙

현 행	개정안 - 연구 2안 (수정안)
<p>제1편 총칙 제2장 작업장 제20조(출입의 금지 등) 사업주는 다음 각 호의 작업 또는 장소에 울타리를 설치하는 등 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하여야 한다. 다만, 제2호 및 제7호의 장소에서 수리 또는 점검 등을 위하여 그 암 (arm) 등의 움직임에 의한 하중을 충분히 견딜 수 있는 안전지지대 또는 안전블록 등을 사용하도록 한 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>1. 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소 (중략)</p> <p>11. 토석(土石)이 떨어져 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 채석작업을 하는 굴착작업장의 아래 장소 (이하 생략)</p> <p>제5장 관리감독자의 직무, 사용의 제한 등 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등) ① 사업주는 다음 각 호의 작업을 하는 경우 근로자의 위험을 방지하기 위하여 별표 4에 따라 해당 작업, 작업장의 지형·지반 및 지층 상태 등에 대한 사전조사를 하고 그 결과를 기록·보존하여야 하며, 조사결과를 고려하여 별표 4의 구분에 따른 사항을 포함한 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 한다.</p> <p>1. 타워크레인을 설치·조립·해체하는 작업 (중략)</p> <p>6. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반의 굴착 작업(이하 "굴착작업"이라 한다) (중략)</p> <p>10. 건물 등의 해체작업 (이하 생략)</p> <p>제39조(작업지휘자의 지정) ① 사업주는 제38조제1항 제2호·제6호·제8호 및 제11호의 작업계획서를 작성한 경우 작업지휘자를 지정하여 작업계획서에 따라 작업을 지휘하도록 하여야 한다. (이하 생략)</p>	<p>제1편 총칙 제2장 작업장 제20조(출입의 금지 등) 사업주는 다음 각 호의 작업 또는 장소에 울타리를 설치하는 등 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하여야 한다. 다만, 제2호 및 제7호의 장소에서 수리 또는 점검 등을 위하여 그 암 (arm) 등의 움직임에 의한 하중을 충분히 견딜 수 있는 안전지지대 또는 안전블록 등을 사용하도록 한 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>1. 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소 (중략)</p> <p>〈정비〉 11. 토사·암석 등(이하 "토사 등"이라 한다)의 붕괴 또는 낙하에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 지반의 굴착작업 또는 채석작업 등을 하는 장소 (이하 생략)</p> <p>제5장 관리감독자의 직무, 사용의 제한 등 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등) ① 사업주는 다음 각 호의 작업을 하는 경우 근로자의 위험을 방지하기 위하여 별표 4에 따라 해당 작업, 작업장의 지형·지반 및 지층 상태 등에 대한 사전조사를 하고 그 결과를 기록·보존하여야 하며, 조사결과를 고려하여 별표 4의 구분에 따른 사항을 포함한 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 한다.</p> <p>1. 타워크레인을 설치·조립·해체하는 작업 (중략)</p> <p>〈삭제〉 6. 굴착면의 높이가 2미터 이상이 되는 지반의 굴착작업(이하 이 조에서 "굴착작업"이라 한다) (중략)</p> <p>〈정비〉 10. 건축물, 구축물 또는 이와 유사한 시설물 등(이하 "건축물등"이라 한다)의 해체작업 (이하 생략)</p> <p>제39조(작업지휘자의 지정) ① 사업주는 제38조제1항제2호·제6호·제8호·제10호 및 제11호의 작업계획서를 작성한 경우 작업지휘자를 지정하여 작업계획서에 따라 작업을 지휘하도록 하여야 한다. (이하생략)</p>

현 행	개정안 - 연구 2안 (수정안)
<p>제6장 추락 또는 붕괴에 의한 위험 방지 제2절 붕괴 등에 의한 위험 방지 제50조(붕괴·낙하에 의한 위험 방지) 사업주는 <u>지반의 붕괴, 건축물의 붕괴 또는 토석의 낙하</u> 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 그 위험을 방지하기 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 지반은 안전한 경사로 하고 낙하의 위험이 있는 토석을 제거하거나 옹벽, 흠막이 지보공 등을 설치할 것 2. <u>지반의 붕괴 또는 토석의 낙하</u> 원인이 되는 빗물이나 지하수 등을 배제할 것 3. 갱내의 낙반·측벽(側壁) 붕괴의 위험이 있는 경우에는 지보공을 설치하고 부석을 제거하는 등 필요한 조치를 할 것 <p>제51조(건축물 또는 이와 유사한 시설물 등의 안전 유지) 사업주는 <u>건축물 또는 이와 유사한 시설물</u>에 대하여 자중(自重), 적재하중, 적설, 풍압(風壓), 지진이나 진동 및 충격 등에 의하여 전도·폭발하거나 무너지는 등의 위험을 예방하기 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 설계도서에 따라 시공했는지 확인 2. 건설공사 시방서(示方書)에 따라 시공했는지 확인 3. 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」에 따른 구조기준을 준수했는지 확인 <p>제52조(건축물 또는 이와 유사한 시설물의 안전성 평가) 사업주는 <u>건축물 또는 이와 유사한 시설물</u>이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 안전진단 등 안전성 평가를 하여 근로자에게 미칠 위험성을 미리 제거하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>건축물 또는 이와 유사한 시설물</u>의 인근에서 굴착·항타작업 등으로 침하·균열 등이 발생하여 붕괴의 위험이 예상될 경우 2. <u>건축물 또는 이와 유사한 시설물</u>에 지진, 동해(凍害), 부동침하(不同沈下) 등으로 균열·비틀림 등이 발생하였을 경우 3. <u>구조물, 건축물, 그 밖의 시설물</u>이 그 자체의 무게·적설·풍압 또는 그 밖에 부가되는 하중 등으로 붕괴 등의 위험이 있을 경우 4. 화재 등으로 <u>건축물 또는 이와 유사한 시설물</u>의 내력(耐力)이 심하게 저하되었을 경우 	<p>제6장 추락 또는 붕괴에 의한 위험 방지 제2절 붕괴 등에 의한 위험 방지 <정비> 제50조(토사 등에 의한 위험 방지) 사업주는 <u>토사 등의 붕괴 또는 낙하</u> 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 그 위험을 방지하기 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 지반은 안전한 경사로 하고 낙하의 위험이 있는 토석을 제거하거나 옹벽, 흠막이, 지보공 등을 설치할 것 2. <u>토사 등의 붕괴 또는 낙하</u> 원인이 되는 빗물이나 지하수 등을 배제할 것 3. 갱내의 낙반·측벽(側壁) 붕괴의 위험이 있는 경우에는 지보공을 설치하고 부석을 제거하는 등 필요한 조치를 할 것 <p><정비> 제51조(건축물등의 안전 유지) 사업주는 <u>건축물 등</u>에 대하여 자중(自重), 적재하중, 적설, 풍압(風壓), 지진이나 진동 및 충격, <u>시공 중 작용하는 하중</u> 등에 의하여 전도·폭발하거나 무너지는 등의 위험을 예방하기 위하여 <u>설계도면, 시방서(示方書), 구조계산서, 해체계획서 등 설계도서에 따라 시공하고 확인하여야 한다.</u></p> <p><정비> 제52조(건축물등의 안전성 평가) 사업주는 <u>건축물 등이</u> 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 <u>구조검토, 안전진단 등 안전성을 평가</u>하여 근로자에게 미칠 위험성을 미리 제거하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>건축물등</u>의 인근에서 굴착·항타작업 등으로 침하·균열등이 발생하여 붕괴의 위험이 예상될 경우 2. <u>건축물등</u>에 지진, 동해(凍害), 부동침하(不同沈下) 등으로 균열·비틀림등이 발생하였을 경우 3. <u>건축물등</u>이 그 자체의 무게·적설·풍압 또는 그 밖에 부가되는 하중 등으로 붕괴 등의 위험이 있을 경우 4. 화재 등으로 <u>건축물등</u>의 내력(耐力)이 심하게 저하되었을 경우 5. 오랜 기간 사용하지 아니하던 <u>건축물등</u>을 재사용하게 되어 안전성을 검토하여야 하는 경우 6. <u>건축물등의 설계, 시공방법의 전부 또는 일부를 변경</u>

현 행	개정안 - 연구 2안 (수정안)
<p>5. 오랜 기간 사용하지 아니하던 구축물 또는 이와 유사한 시설물을 재사용하게 되어 안전성을 검토하여야 하는 경우</p> <p>6. 그 밖의 잠재위험이 예상될 경우</p> <p>제53조(계측장치의 설치 등) 사업주는 터널 등의 건설 작업을 할 때에 붕괴 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 또는 법 제42조제1항제3호에 따른 경우에 작성하는 유해위험방지계획서 심사 시 계측시공을 지시받은 경우에는 그에 필요한 계측장치 등을 설치하여 위험을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.</p> <p>제7장 비계 제1절 재료 및 구조 등 제60조(강관비계의 구조) 사업주는 강관을 사용하여 비계를 구성하는 경우 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <p>1. 비계기둥의 간격은 띠장 방향에서는 1.85미터 이하, 장선(長線) 방향에서는 1.5미터 이하로 할 것. 다만, 선박 및 보트 건조작업의 경우 안전성에 대한 구조검토를 실시하고 조립도를 작성하면 띠장 방향 및 장선 방향으로 각각 2.7미터 이하로 할 수 있다.</p> <p>2. 띠장 간격은 2.0미터 이하로 할 것. 다만, 작업의 성질상 이를 준수하기가 곤란하여 쌓기등을 등에 의하여 해당 부분을 보강한 경우에는 그러하지 아니하다. (이하 생략)</p> <p>제2편 안전기준 제4장 건설작업 등에 의한 위험 예방 제1절 거푸집 동바리 및 거푸집 제1관 재료 등 제328조(재료) 사업주는 거푸집 동바리 및 거푸집(이하 이 장에서 "거푸집동바리등"이라 한다)의 재료로 변형·부식 또는 심하게 손상된 것을 사용해서는 아니 된다.</p> <p>제329조(강재의 사용기준) 사업주는 거푸집동바리등에 사용하는 동바리·명예 등 주요 부분의 강재는 별표 10의 기준에 맞는 것을 사용하여야 한다.</p>	<p>하는 경우</p> <p>7. 그 밖의 잠재위험이 예상될 경우</p> <p><정비> 제53조(계측장치의 설치 등) 사업주는 다음 각 호의 경우 그에 필요한 계측장치 등을 설치하여 그 결과를 확인하고 안전성을 검토하는 등 위험을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.</p> <p>1. 법 제42조제1항제3호에 해당하는 건설공사에서 토사·구축물등의 붕괴에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우</p> <p>2. 그 밖에 설계도서에 계측장치 등의 설치가 명시된 경우</p> <p>제7장 비계 제1절 재료 및 구조 등 제60조(강관비계의 구조) 사업주는 강관을 사용하여 비계를 구성하는 경우 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <p>1. 비계기둥의 간격은 띠장 방향에서는 1.85미터 이하, 장선(長線) 방향에서는 1.5미터 이하로 할 것. <완화> 다만, 작업 장소 등의 여건상 해당 간격을 준수하기 곤란한 경우에는 안전성에 대한 구조검토를 실시하고 조립도를 작성하면 띠장 방향 및 장선 방향으로 각각 2.7미터 이하로 할 수 있다.</p> <p>2. 띠장 간격은 2.0미터 이하로 할 것. 다만, 작업의 성질상 이를 준수하기가 곤란하여 쌓기등을 등에 의하여 해당 부분을 보강한 경우에는 그러하지 아니하다. (이하 생략)</p> <p>제2편 안전기준 제4장 건설작업 등에 의한 위험 예방 제1절 거푸집 및 동바리 제1관 재료 및 구조 <정비> 제328조(재료) 사업주는 거푸집, 동바리, 명예, 장선 등(이하 이 장에서 "거푸집동바리등"이라 한다)의 재료로 변형·부식 또는 심하게 손상된 것을 사용해서는 아니 된다.</p> <p><정비> 제329조(강재의 사용기준) 거푸집동바리등을 구성하는 주요 부분의 재료는 한국산업표준에서 정하는 기준 이상의 것을 사용하여야 한다.</p>

현 행	개정안 - 연구 2안 (수정안)
<p>제2관 조립 등</p> <p>제331조(조립도) ① 사업주는 거푸집동바리등을 조립하는 경우에는 그 구조를 검토한 후 조립도를 작성하고, 그 조립도에 따라 조립하도록 하여야 한다.</p> <p>② 제1항의 조립도에는 동바리·멍에 등 부재의 재질·단면규격·설치간격 및 이음방법 등을 명시하여야 한다.</p> <p>제332조(거푸집동바리등의 안전조치) 사업주는 거푸집동바리등을 조립하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 깔목의 사용, 콘크리트 타설, 말뚝박기 등 동바리의 침하를 방지하기 위한 조치를 할 것 2. 개구부 상부에 동바리를 설치하는 경우에는 상부하중을 견딜 수 있는 견고한 받침대를 설치할 것 3. 동바리의 상하 고정 및 미끄러짐 방지 조치를 하고, 하중의 지지상태를 유지할 것 4. 동바리의 이음은 맞댄이음이나 장부이음으로 하고 같은 품질의 재료를 사용할 것 5. 강재와 강재의 접속부 및 교차부는 볼트·클램프 등 전용철물을 사용하여 단단히 연결할 것 6. 거푸집이 곡면인 경우에는 버팀대의 부착 등 그 거푸집의 부상(浮上)을 방지하기 위한 조치를 할 것 7. 동바리로 사용하는 강관 [파이프 서포트(pipe support)는 제외한다]에 대해서는 다음 각 목의 사항을 따를 것 <ul style="list-style-type: none"> 가. 높이 2미터 이내마다 수평연결재를 2개 방향으로 만들고 수평연결재의 변위를 방지할 것 나. 멩에 등을 상단에 올릴 경우에는 해당 상단에 강재의 단판을 붙여 멩에 등을 고정시킬 것 8. 동바리로 사용하는 파이프 서포트에 대해서는 다음 각 목의 사항을 따를 것 <ul style="list-style-type: none"> 가. 파이프 서포트를 3개 이상 이어서 사용하지 않도록 할 것 나. 파이프 서포트를 이어서 사용하는 경우에는 4개 이상의 볼트 또는 전용철물을 사용하여 이을 것 다. 높이가 3.5미터를 초과하는 경우에는 제7호 가목의 조치를 할 것 9. 동바리로 사용하는 강관들에 대해서는 다음 각 목의 사항을 따를 것 	<p>제2관 조립 등</p> <p>제331조(조립도) ① 사업주는 거푸집동바리등을 조립하는 경우에는 그 구조를 검토한 후 조립도를 작성하고, 그 조립도에 따라 조립하도록 하여야 한다.</p> <p><정비> ② 제1항의 조립도에는 거푸집동바리등을 구성하는 부재의 재질·단면규격·설치간격 및 이음방법 등을 명시하여야 한다.</p> <p><정비> 제332조(거푸집 조립 시 준수사항) 사업주는 거푸집을 조립하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 거푸집은 콘크리트 하중이나 그 밖의 외력에 견딜 수 있거나, 넘어지지 않도록 견고한 구조의 긴결재, 버팀대 또는 지지대를 설치하는 등 필요한 조치를 할 것 2. 거푸집이 곡면인 경우에는 버팀대의 부착 등 그 거푸집의 부상(浮上)을 방지하기 위한 조치를 할 것 <p><정비> 제332조의2(동바리 조립 시 준수사항) 사업주는 동바리를 조립하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 깔목이나 깔판의 사용, 콘크리트 타설, 말뚝박기, 상고 고정 등 동바리의 침하 및 미끄러짐을 방지하기 위한 조치를 할 것 2. 깔목이나 깔판은 2단 이상 설치하지 않도록 하며, 부득이 이어서 사용하는 경우에는 그 깔판·깔목 등을 단단히 연결하여 고정시킬 것 3. 강재와 강재의 접속부 및 교차부는 볼트·클램프 등 전용철물을 사용하여 단단히 연결하고, 동바리를 이어서 사용하는 경우에는 같은 품질의 재료를 사용할 것 4. 상·하단 등에 단판이 없는 동바리를 사용하는 경우 멩에 등을 올리는 상단에 단판을 붙여 멩에 등을 설치하고 고정시킬 것 5. 개구부 상부에 동바리를 설치하는 경우에는 상부하중을 견딜 수 있는 견고한 받침대를 설치할 것 6. 상·하부의 동바리가 동일 수직선상에 위치하도록 하고 깔판·깔목 등에 고정시킬 것 <p><정비> 제332조의3(동바리 유형에 따른 안전조치) ① 사업주는 동바리의 붕괴 등에 의한 위험을 방지하기 위하여 동바리의 유형별로 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 동바리로 사용하는 강관[파이프서포트(pipe support)는

현 행	개정안 - 연구 2안 (수정안)
<p>가. 강관들과 강관들 사이에 교차가새를 설치할 것</p> <p>나. 최상층 및 5층 이내마다 거푸집 동바리의 측면과 틀면의 방향 및 교차가새의 방향에서 5개 이내마다 수평연결재를 설치하고 수평연결재의 변위를 방지할 것</p> <p>다. 최상층 및 5층 이내마다 거푸집동바리의 틀면의 방향에서 양단 및 5개를 이내마다 교차가새의 방향으로 띠장들을 설치할 것</p> <p>라. 제7호나목의 조치를 할 것</p> <p>10. 동바리로 사용하는 조립강주에 대해서는 다음 각목의 사항을 따를 것</p> <p>가. 제7호나목의 조치를 할 것</p> <p>나. 높이가 4미터를 초과하는 경우에는 높이 4미터 이내마다 수평연결재를 2개 방향으로 설치하고 수평연결재의 변위를 방지할 것</p> <p>11. 시스템 동바리(규격화·부품화된 수직재, 수평재 및 가새재 등의 부재를 현장에서 조립하여 거푸집으로 지지하는 동바리 형식을 말한다)는 다음 각 목의 방법에 따라 설치할 것</p> <p>가. 수평재는 수직재와 직각으로 설치하여야 하며, 흔들리지 않도록 견고하게 설치할 것</p> <p>나. 연결철물을 사용하여 수직재를 견고하게 연결하고, 연결 부위가 탈락 또는 꺾어지지 않도록 할 것</p> <p>다. 수직 및 수평하중에 의한 동바리 본체의 변위로부터 구조적 안전성이 확보되도록 조립도에 따라 수직재 및 수평재에는 가새재를 견고하게 설치하도록 할 것</p> <p>라. 동바리 최상단과 최하단의 수직재와 받침철물은 서로 밀착되도록 설치하고 수직재와 받침철물의 연결부의 겹침길이는 받침철물 전체길이의 3분의 1 이상 되도록 할 것</p> <p>12. 동바리로 사용하는 목재에 대해서는 다음 각 목의 사항을 따를 것</p> <p>가. 제7호가목의 조치를 할 것</p> <p>나. 목재를 이어서 사용하는 경우에는 2개 이상의 덧댄목을 대고 네 군데 이상 견고하게 묶은 후 상단을 보나 멍에에 고정시킬 것</p> <p>13. 보로 구성된 것은 다음 각 목의 사항을 따를 것</p> <p>가. 보의 양끝을 지지물로 고정시켜 보의 미끄러짐 및 탈락을 방지할 것</p> <p>나. 보와 보 사이에 수평연결재를 설치하여 보가 옆으로 넘어지지 않도록 견고하게 할 것</p>	<p>제외한데에 대해서는 높이 2미터 이내마다 수평연결재를 설치할 것</p> <p>2. 동바리로 사용하는 파이프 서포트에 대해서는 다음 각 목의 사항을 따를 것</p> <p>가. 파이프 서포트를 3개 이상 이어서 사용하지 않도록 할 것</p> <p>나. 파이프 서포트를 이어서 사용하는 경우에는 4개 이상의 볼트 또는 전용철물을 사용하여 이를 것</p> <p>다. 높이가 3.5미터를 초과하는 경우에는 높이 2미터 이내마다 수평연결재를 설치할 것</p> <p>3. 동바리로 사용하는 강관들에 대해서는 다음 각 목의 사항을 따를 것</p> <p>가. 강관들과 강관들 사이에 교차가새를 설치할 것</p> <p>나. 최상단 및 5단 이내마다 측면과 틀면의 방향 및 교차가새의 방향에서 5개 이내마다 수평연결재를 설치하고 수평연결재의 변위를 방지할 것</p> <p>다. 최상단 및 5단 이내마다 틀면의 방향에서 양단 및 5개를 이내마다 교차가새의 방향으로 띠장들을 설치할 것</p> <p>4. 동바리로 사용하는 조립강주에 대해서는 높이가 4미터를 초과하는 경우 높이 4미터 이내마다 수평연결재를 설치할 것</p> <p>5. 동바리로 사용하는 목재에 대해서는 작업 여건상 강관 등을 동바리로 사용하기 곤란한 경우에만 사용하여야 하고, 목재를 이어서 사용하는 경우 2개 이상의 덧댄목을 대고 네 군데 이상 견고하게 묶은 후 상단을 보나 멍에에 고정시킬 것</p> <p>6. 동바리의 유형에 따라 수평연결재를 설치하여야 하는 경우 수평연결재는 2개 방향으로 만들고 변위를 방지하기 위한 조치를 할 것</p> <p>② 사업주는 시스템동바리를 사용하여 거푸집동바리등을 조립하는 경우</p> <p>다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <p>1. 수평재는 수직재와 직각으로 설치하여야 하며, 흔들리지 않도록 견고하게 설치할 것</p> <p>2. 연결철물을 사용하여 수직재를 견고하게 연결하고, 연결 부위가 탈락 또는 꺾어지지 않도록 할 것</p> <p>3. 수직 및 수평하중에 대해 동바리의 구조적 안전성이 확보되도록 조립도에 따라 수직재 및 수평재에는 가새재를 견고하게 설치하도록 할 것</p> <p>4. 동바리 최상단과 최하단의 수직재와 받침철물은 서로 밀착되도록 설치하고 수직재와 받침철물의 연결부의 겹침길이는 받침철물 전체 길이의 3분의 1 이상 되도록 할 것</p> <p>③ 사업주는 보 형식을 사용하여 거푸집동바리등을 조립</p>

현 행	개정안 - 연구 2안 (수정안)
<p>14. 거푸집을 조립하는 경우에는 거푸집이 콘크리트 하중이나 그 밖의 외력에 견딜 수 있거나, 넘어지지 않도록 견고한 구조의 긴결재, 버팀대 또는 지지대를 설치하는 등 필요한 조치를 할 것</p> <p>제333조(계단 형상으로 조립하는 거푸집 동바리) 사업주는 깔판 및 깔목 등을 끼워서 계단 형상으로 조립하는 거푸집 동바리에 대하여 제332조 각 호의 사항 및 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 거푸집의 형상에 따른 부득이한 경우를 제외하고는 깔판·깔목 등을 2단 이상 끼우지 않도록 할 것 2. 깔판·깔목 등을 이어서 사용하는 경우에는 그 깔판·깔목 등을 단단히 연결할 것 3. 동바리는 상·하부의 동바리가 동일 수직선상에 위치하도록 하여 깔판·깔목 등에 고정시킬 것 <p>제334조(콘크리트의 타설작업) 사업주는 콘크리트 타설작업을 하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 당일의 작업을 시작하기 전에 해당 작업에 관한 거푸집동바리등의 변형·변위 및 지반의 침하 유무 등을 점검하고 이상이 있으면 보수할 것 2. 작업 중에는 거푸집동바리등의 변형·변위 및 침하 유무 등을 감시할 수 있는 감시자를 배치하여 이상이 있으면 작업을 중지하고 근로자를 대피시킬 것 3. 콘크리트 타설작업 시 거푸집 붕괴의 위험이 발생할 우려가 있으면 충분한 보강조치를 할 것 4. 설계도서상의 콘크리트 양생기간을 준수하여 거푸집동바리등을 해제할 것 5. 콘크리트를 타설하는 경우에는 편심이 발생하지 않도록 골고루 분산하여 타설할 것 <p>제335조(콘크리트 펌프 등 사용 시 준수사항) 사업주는 콘크리트 타설작업을 하기 위하여 콘크리트 펌프 또는 콘크리트 펌프카를 사용하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 작업을 시작하기 전에 콘크리트 펌프용 비계를 점검하고 이상을 발견하였으면 즉시 보수할 것 2. 건축물의 난간 등에서 작업하는 근로자가 호스의 요동·선화로 인하여 추락하는 위험을 방지하기 위하여 안전난간 설치 등 필요한 조치를 할 것 3. 콘크리트 펌프카의 붐을 조정하는 경우에는 주변 	<p>하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 보의 양끝을 지지물로 고정시켜 보의 움직임 및 탈락을 방지할 것 2. 보와 보 사이에는 수평연결재를 설치하여 움직임을 방지할 것 <p><신설> 제333조(바닥전용 거푸집의 안전조치) 사업주는 별도의 동바리를 설치하지 않는 강제깔판 등 바닥전용 거푸집을 사용하여 거푸집동바리등을 조립하는 경우 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 바닥전용 거푸집과 보 접합부의 구조적 강성을 확보할 것 2. 바닥전용 거푸집은 충분한 걸침 길이를 확보하고 판개 후 못, 용접 등으로 즉시 고정할 것 3. 바닥전용 거푸집 상부에는 과적재, 집중타설 등으로 설계하중 이상이 발생하지 않도록 주의할 것 4. 제조사의 설계도면, 시방서(示方書) 등 설계도서를 준수하여 설치할 것 <p><정비> 제334조(작업발판 일체형 거푸집의 안전조치)</p> <p>① “작업발판 일체형 거푸집”이란 거푸집의 설치·해체, 철근 조립, 콘크리트 타설, 콘크리트 면처리 작업 등을 위하여 거푸집을 작업발판과 일체로 제작하여 사용하는 거푸집으로서 다음 각 호의 거푸집을 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 갱 폼(gang form) 2. 슬립 폼(slip form) 3. 클라이밍 폼(climbing form) 4. 터널 라이닝 폼(tunnel lining form) 5. 그 밖에 거푸집과 작업발판이 일체로 제작된 거푸집 등 <p>(이하 생략)</p> <p><정비> 제335조(조립·해체 등 작업 시의 준수사항) 사업주는 <삭제> 거푸집동바리등을 조립하거나 해제하는 작업을 하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 해당 작업을 하는 구역에는 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지할 것 2. 작업위치의 높이가 2미터 이상일 경우에는 작업발판 및 안전난간이나 추락방호망을 설치할 것. 단, 부득이하게 설치가 불가한 경우 안전대부착설비를 설치할 것 3. 재료, 기구 또는 공구 등을 올리거나 내리는 경우에는 근로자로 하여금 달줄·달포대 등을 사용하도록 할 것

현 행	개정안 - 연구 2안 (수정안)
<p>의 전선 등에 의한 위험을 예방하기 위한 적절한 조치를 할 것</p> <p>4. 작업 중에 지반의 침하, 아웃트리거의 손상 등에 의하여 콘크리트 펌프카가 넘어질 우려가 있는 경우에는 이를 방지하기 위한 적절한 조치를 할 것</p> <p>제336조(조립 등 작업 시의 준수사항) ① 사업주는 기둥·보·벽체·슬래브 등의 거푸집동바리등을 조립하거나 해체하는 작업을 하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 해당 작업을 하는 구역에는 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지할 것 2. 비, 눈, 그 밖의 기상상태의 불안정으로 날씨가 몹시 나쁜 경우에는 그 작업을 중지할 것 3. 재료, 기구 또는 공구 등을 올리거나 내리는 경우에는 근로자로 하여금 달줄·달포대 등을 사용하도록 할 것 4. 낙하·충격에 의한 돌발적 재해를 방지하기 위하여 버팀목을 설치하고 거푸집동바리등을 인양장비에 매단 후에 작업을 하도록 하는 등 필요한 조치를 할 것 <p>② 사업주는 철근조립 등의 작업을 하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 양중기로 철근을 운반할 경우에는 두 군데 이상 묶어서 수평으로 운반할 것 2. 작업위치의 높이가 2미터 이상일 경우에는 작업발판을 설치하거나 안전대를 착용하게 하는 등 위험 방지를 위하여 필요한 조치를 할 것 <p>제337조(작업발판 일체형 거푸집의 안전조치) ① “작업발판 일체형 거푸집”이란 거푸집의 설치·해체, 철근 조립, 콘크리트 타설, 콘크리트 면처리 작업을 위하여 거푸집을 작업발판과 일체로 제작하여 사용하는 거푸집으로서 다음 각 호의 거푸집을 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 갱 폼(gang form) 2. 슬립 폼(slip form) 3. 클라이밍 폼(climbing form) 4. 터널 라이닝 폼(tunnel lining form) 5. 그 밖에 거푸집과 작업발판이 일체로 제작된 거푸집 등 <p>(이하 생략)</p>	<p>4. 낙하·충격에 의한 돌발적 재해를 방지하기 위하여 버팀목을 설치하고 거푸집동바리등을 인양장비에 매단 후에 작업을 하도록 하는 등 필요한 조치를 할 것</p> <p>5. 양중기로 철근을 운반할 경우에는 두 군데 이상 묶어서 수평으로 운반할 것</p> <p><정비> 제3관 콘크리트 타설 등</p> <p><정비> 제336조(콘크리트의 타설작업) 사업주는 콘크리트 타설작업을 하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 당일의 작업을 시작하기 전에 해당 작업에 관한 거푸집동바리등의 변형·변위 및 지반의 침하 유무 등을 점검하고 이상이 있으면 보수할 것 2. 작업 중에는 감시자를 배치하는 등 거푸집동바리등의 변형·변위 및 침하유무를 확인하여야 하며, 이상이 발견되면 즉시 작업을 중지하고 근로자를 대피시킬 것 3. 콘크리트 타설작업 시 거푸집 붕괴의 위험이 발생할 우려가 있으면 충분한 보강조치를 할 것 4. 설계도서상의 콘크리트 양생기간을 준수하여 거푸집동바리등을 해체할 것 5. 콘크리트를 타설하는 경우에는 편심이 발생하지 않도록 골고루 분산하여 타설 할 것 <p><정비> 제337조(콘크리트 펌프 등 사용 시 준수사항) 사업주는 콘크리트 타설작업을 하기 위하여 콘크리트 펌프 또는 콘크리트 펌프카(이하 이 조에서 “콘크리트펌프등”이라 한다)를 사용하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 작업을 시작하기 전에 콘크리트펌프등의 이상 유무를 점검하고 이상을 발견하였으면 즉시 보수할 것 2. 건축물의 난간 등에서 작업하는 근로자가 호스의 요동·선회로 인하여 추락하는 위험을 방지하기 위하여 안전난간 설치 등 필요한 조치를 할 것 3. 콘크리트 펌프카의 붐을 조정하는 경우에는 주변의 전선 등에 의한 위험을 예방하기 위한 적절한 조치를 할 것 4. 작업 중에 지반의 침하, 아웃트리거의 손상 등에 의하여 콘크리트 펌프카가 넘어질 우려가 있는 경우에는 이를 방지하기 위한 적절한 조치를 할 것

현 행	개정안 - 연구 2안 (수정안)																								
<p>제2절 굴착작업 등의 위험 방지 제1관 노천 굴착작업 제1속 굴착면의 기울기 등 제338조(지반 등의 굴착 시 위험 방지) ① 사업주는 지반 등을 굴착하는 경우에는 굴착면의 기울기를 별표 11의 기준에 맞도록 하여야 한다. 다만, 흙막이 등 기울기면의 붕괴 방지를 위하여 적절한 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다. ② 제1항의 경우 굴착면의 경사가 달라서 기울기를 계산하기가 곤란한 경우에는 해당 굴착면에 대하여 별표 11의 기준에 따라 붕괴의 위험이 증가하지 않도록 해당 각 부분의 경사를 유지하여야 한다.</p> <p>[별표 11] 굴착면의 기울기 기준(제338조제1항 관련)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>구 분</th> <th>지반의 종류</th> <th>기 울 기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">보 통 흙</td> <td>습 지</td> <td>1 : 1 ~ 1 : 1.5</td> </tr> <tr> <td>건 지</td> <td>1 : 0.5 ~ 1 : 1</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">암 반</td> <td>풍 화 암</td> <td>1 : 1.0</td> </tr> <tr> <td>연 암</td> <td>1 : 1.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>경 암</td> <td>1 : 0.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>제339조(토석붕괴 위험 방지) 사업주는 굴착작업을 하는 경우 지반의 붕괴 또는 토석의 낙하에 의한 근로자의 위험을 방지하기 위하여 관리감독자에게 작업 시작 전에 작업 장소 및 그 주변의 부석·균열의 유무, 함수(含水)·용수(湧水) 및 동결상태의 변화를 점검하도록 하여야 한다.</p> <p>제340조(지반의 붕괴 등에 의한 위험방지) ① 사업주는 굴착작업에 있어서 지반의 붕괴 또는 토석의 낙하에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 미리 흙막이 지보공의 설치, 방호망의 설치 및</p>	구 분	지반의 종류	기 울 기	보 통 흙	습 지	1 : 1 ~ 1 : 1.5	건 지	1 : 0.5 ~ 1 : 1	암 반	풍 화 암	1 : 1.0	연 암	1 : 1.0		경 암	1 : 0.5	<p>제2절 굴착작업 등의 위험 방지 제1관 노천 굴착작업 제1속 굴착면의 기울기 등 <정비> 제338조(굴착작업 사전조사 등) ① 사업주는 높이 2미터 이상이 되는 굴착작업을 하는 경우, 제38조, 제39조 및 별표 4에 따라 사전조사, 작업계획서의 작성 및 준수, 작업지휘자 지정 등의 조치를 하여야 한다. ② 사업주는 굴착작업을 시작하기 전에 토사 등의 붕괴 또는 낙하에 의한 위험을 방지하기 위하여 작업 시작 전에 다음 각호의 사항을 점검하도록 하여야 한다. 1. 작업장소 및 그 주변의 부석·균열의 유무 2. 함수(含水)·용수(湧水) 및 동결의 유무 또는 상태의 변화</p> <p><정비> 제339조(굴착면의 붕괴 등에 의한 위험방지) ① 사업주는 지반 등을 굴착하는 경우에는 굴착면의 기울기를 별표 11의 기준에 맞도록 하거나 <완화> 지반 안정성 검사를 수행한 후 그 결과에 따른 기울기로 하여야 한다. 다만, 흙막이 등 기울기면의 붕괴 방지를 위하여 적절한 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다. ② 사업주는 비가 올 경우를 대비하여 측구(側溝)를 설치하거나 굴착경사면에 비닐을 덮는 등 빗물 등의 침투에 의한 붕괴재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p><정비> [별표 11] 굴착면의 기울기 기준(제339조제1항 관련)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>지반의 종류</th> <th>굴착면의 기울기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>보 통 흙</td> <td>1 : 1.2 ~ 1 : 1.5</td> </tr> <tr> <td>연암 및 풍화암</td> <td>1 : 1.0</td> </tr> <tr> <td>경암</td> <td>1 : 0.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 비교 1. 굴착면의 기울기는 굴착면의 높이에 대한 수평거리의 비율을 말한다. 2. 굴착면의 경사가 달라서 기울기를 계산하기가 곤란한 경우에는 해당 굴착면에 대하여 붕괴의 위험이 증가하지 않도록 해당 각 부분의 경사를 유지하여야 한다.</p> <p><정비> 제340조(굴착작업에 의한 위험방지) 사업주는 굴착작업에 있어서 토사 등의 붕괴 또는 낙하에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 미리 흙막이 등의 설치, 방호망의 설치 등 그 위험을 방지하기 위하여</p>	지반의 종류	굴착면의 기울기	보 통 흙	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5	연암 및 풍화암	1 : 1.0	경암	1 : 0.5
구 분	지반의 종류	기 울 기																							
보 통 흙	습 지	1 : 1 ~ 1 : 1.5																							
	건 지	1 : 0.5 ~ 1 : 1																							
암 반	풍 화 암	1 : 1.0																							
	연 암	1 : 1.0																							
	경 암	1 : 0.5																							
지반의 종류	굴착면의 기울기																								
보 통 흙	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5																								
연암 및 풍화암	1 : 1.0																								
경암	1 : 0.5																								

현 행	개정안 - 연구 2안 (수정안)
<p>근로자의 출입 금지 등 그 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>② 사업주는 비가 올 경우를 대비하여 측구(側溝)를 설치하거나 굴착경사면에 비닐을 덮는 등 빗물 등의 침투에 의한 붕괴재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>제341조(매설물 등 파손에 의한 위험방지) ① 사업주는 매설물·조적벽·콘크리트벽 또는 옹벽 등의 건설물에 근접한 장소에서 굴착작업을 할 때에 해당 가설물의 파손 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 해당 건설물을 보강하거나 이설하는 등 해당 위험을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.</p> <p>② 사업주는 굴착작업에 의하여 노출된 매설물 등이 파손됨으로써 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 해당 매설물 등에 대한 방호조치를 하거나 이설하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>③ 사업주는 제2항의 매설물 등의 방호작업에 대하여 관리감독자에게 해당 작업을 지휘하도록 하여야 한다.</p> <p>제346조(조립도) ① 사업주는 흙막이 지보공을 조립하는 경우 미리 조립도를 작성하여 그 조립도에 따라 조립하도록 하여야 한다.</p> <p>② 제1항의 조립도는 흙막이판·말뚝·버팀대 및 락장 등 부재의 배치·치수·재질 및 설치방법과 순서가 명시되어야 한다.</p> <p>제4절 해체작업시의 위험방지</p> <p>제384조(작업중지) 사업주는 비, 눈, 그 밖의 기상상태의 불안정으로 날씨가 몹시 나쁜 경우에는 해체작업을 중지시켜야 한다.</p>	<p>필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p><정비> 제341조(매설물 등 파손에 의한 위험방지) ① 사업주는 매설물·조적벽·콘크리트벽 또는 옹벽 등의 건축물등에 근접한 장소에서 굴착작업을 할 때에 해당 가설물의 파손 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 해당 건축물등을 보강하거나 이설하는 등 해당 위험을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.</p> <p>② 사업주는 굴착작업에 의하여 노출된 매설물 등이 파손됨으로써 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 해당 매설물 등에 대한 방호조치를 하거나 이설하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>③ 사업주는 제2항의 매설물 등의 방호작업에 대하여 관리감독자에게 해당 작업을 지휘하도록 하여야 한다.</p> <p><정비> 제346조(조립도) ① 사업주는 흙막이 지보공을 조립하는 경우 안전성에 대한 구조검토를 실시한 후 조립도를 작성하여 그 조립도에 따라 조립하도록 하여야 한다.</p> <p>② 제1항의 조립도는 흙막이판·말뚝·버팀대 및 락장 등 부재의 배치·치수·재질 및 설치방법과 순서가 명시되어야 한다.</p> <p>제4절 해체작업시의 위험방지</p> <p><신설> 제384조(해체작업 시 사전조사 등) 사업주는 건축물 등의 해체작업을 하려는 경우 제38조, 제39조 및 별표4에 따라 사전조사, 작업계획서 작성 및 준수, 작업지휘자 지정 등의 조치를 하여야 하며, 그 밖에 해체작업 방법·순서 등 공법의 전부 또는 일부를 변경하려는 때 또한 같다.</p> <p><신설> 제384조의2(해체작업시의 준수사항) ① 사업주는 건축물등을 무너뜨리는 작업을 할 때는 대상물이 넘어지는 위치, 파편의 비산거리 등을 고려한 작업반경을 설정하여 관계근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하여야 하며, 해당 반경 내 근로자의 유무를 확인한 후 무너뜨리는 등의 작업을 하여야 한다.</p> <p>② 사업주는 해체작업에 의하여 건축물등이 넘어져 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 즉시 해당 작업을 중지하고 필요한 보강 조치를 한 후 작업을 재개하여야 한다.</p>

2. 규제의 필요성 및 대안선택

1) 추진배경 및 정부개입 필요성

○ 추진배경은 다음과 같다.

- 최근 지속적으로 발생하는 붕괴 등의 산업재해에 대응하기 위해 유관기관 및 이해관계자의 명확한 역할 및 책임 부여와 적절한 의무 이행을 위해 합리적이고 실효성 있는 정책 개선에 대한 필요성이 제기되고 있음.
- 산업안전보건법 제38조 제2항과 제3항 제2호에서 규정하는 붕괴 등 위험작업으로 인한 산업재해 예방조치 의무를 제4호에서 산업안전보건기준에 관한 규칙으로 위임하여 관련 조치 의무를 사업주에게 부여하고 있음.

〈표 V-1〉 산업안전보건법 제38조, 2021년 8월 17일 일부개정

제38조(안전조치) ① 사업주는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 위험으로 인한 산업재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

1. 기계·기구, 그 밖의 설비에 의한 위험
2. 폭발성, 발화성 및 인화성 물질 등에 의한 위험
3. 전기, 열, 그 밖의 에너지에 의한 위험

② 사업주는 굴착, 채석, 하역, 벌목, 운송, 조작, 운반, 해체, 중량물 취급, 그 밖의 작업을 할 때 불량한 작업방법 등에 의한 위험으로 인한 산업재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

③ 사업주는 근로자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 장소에서 작업을 할 때 발생할 수 있는 산업재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

1. 근로자가 추락할 위험이 있는 장소
2. 토사·구축물 등이 붕괴할 우려가 있는 장소
3. 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 장소
4. 천재지변으로 인한 위험이 발생할 우려가 있는 장소

④ 사업주가 제1항부터 제3항까지의 규정에 따라 하여야 하는 조치(이하 "안전조치"라 한다)에 관한 구체적인 사항은 고용노동부령으로 정한다.

- 산업안전보건법에서 산업안전보건기준에 관한 규칙으로 위임한 붕괴 관련 조항은 제1편 총칙 제6장 추락 또는 붕괴에 의한 위험 방지 및 제7장 비계가 있으며, 제2편 안전기준에서는 건설작업 등 위험 작업 시 붕괴

관련 재해를 방지하기 위한 세부 규칙 등을 규정하고 있음.

- 건설공사 중 붕괴 관련 현행 산업안전보건기준에 관한 규칙은 대대적인 용어나 체계 등에 정비가 이루어지지 않아 다소 모호하거나 미비한 규정 존재하며, 특히 안전기준에 대한 세부 조문이 구식이거나 이해하기 어려운 기준으로 되어있어, 안전조치 의무이행에 어려움이 존재함.
- 따라서 상위법에서 정한 조항을 준수하면서, 붕괴 등 위험 작업으로 발생할 수 있는 산업재해 예방의 사각지대를 해소하기 위해 산업안전보건기준에 관한 규칙에 위임한 붕괴 등 위험 작업의 안전조치 관련 조항 개정이 필요함. 대형 붕괴 재해 우려가 있는 사례 등을 참고하여 미비한 붕괴 관련 규정과 건축물 등 철거·해체 관련 규정을 보완 및 신설하고, 최근 건설공사의 추세를 반영하여 새로운 공법 관련 안전기준 마련 및 불필요한 기준을 정비하여야 함.

○ 정부개입 필요성

- 2021년 6월 9일 광주광역시 동구 학동4구역 재개발 구역에서 노후화된 건물의 철거작업 중빌딩 외측 3개 층 벽체가 전도되어 사망자 9명 부상자 8명 발생함.
- 2022년 1월 11일 광주광역시 서구 화정동 신축 주상복합단지 건설현장 상층부 슬래브 콘크리트 타설 중 붕괴로 인한 사고로 작업자가 매몰되어 사망자 6명 발생함.
- 2022년 1월 29일 경기도 양주 채석장에서 토사 붕괴로 인한 사고가 발생되어 작업자 3명이 매몰되어, 사망자 3명 발생함.
- 최근 붕괴 등 위험 작업으로 발생하는 산업재해 예방을 위해서 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 등 관련 조항의 개정과 보완, 신설 등을 통해 올바른 규제로써 작동할 수 있도록 정부개입 필요함.

2) 규제 대안 검토 및 선택

○ 대안의 비교

- 규제대안의 내용

현행유지안	대안명	현행유지(안)
	내용	산업안전보건법 제38조에서 '고용노동부령으로 정하는 위험에 대한 안전 조치'에 대한 산업안전보건기준에 관한 규칙의 세부조항 유지
규제대안1	대안명	붕괴 등 위험 작업에 대한 산업재해 예방(연구 2안(수정안))
	내용	연구안에 대한 이해관계자 의견을 반영하여 산업안전보건법 제38조에서 산업안전보건기준에 관한 규칙으로 위임한 토사·구축물 등의 붕괴 등 위험 작업 관련 조항의 체계 및 용어 등 정비를 통한 의미 명확화. 불필요한 조항의 삭제 및 미비 규정 신설을 통해 붕괴 예방 의무 강화
규제대안2	대안명	붕괴 등 위험 작업에 대한 산업재해 예방(연구 1안)
	내용	산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조 등에서 정한 붕괴 등 위험 작업 중 발생된 산업재해에 대해 최근 5년간 사례 분석과 재해 원인 등 관련 연구 결과를 활용하여 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항 보완 및 정비를 통한 개정

- 규제대안의 비교

구분	장점	단점
현행유지안	- 기존 조항을 그대로 유지하여, 규제 의무를 이행하는 대상이 익숙한 용어와 조항으로 의무 이행 가능	- 시행중인 규칙에 대한 명확한 기준이 부족하여 실효성 및 예방조치 의무이행에 한계 - '구축물 또는 이와 유사한 시설물' 등 관련 용어에 대한 구체성이 떨어져, 안전조치 의무 이행에 혼란 초래
규제대안1	- 산업안전보건법 제38조에서 제시하는 기존 용어 등을 활용하여 조항별 구체적인 의무 이행 내용을 각 조항별로 다루도록 분리 및 체계를 정비하여 의무이행의 혼란 최소화 - 이해관계자 의견 반영을 통해 해석이 모호한 조항의 문구 등을 수정 및 정비하여 명확한 규제 의도 제시	- 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙의 체계 및 용어 등 정비로 인하여 개정에 대한 의무이행 적응 기간 필요
규제대안2	- 구축물 또는 이와 유사한 시설물의 구체적인 정의를 규정하여 안전조치 의무이행의 혼선을 감소 - 최근 5년간 발생된 붕괴 관련 재해를 근거로 도입된 구체적인 안전조치 사항을 도입하여 명확한 기준 제시	- 구체적인 보완 사항을 제시하여 개정하고 있어, 과도한 규제로 작동할 우려와 사각지대의 모순이 발현될 소지가 있음 - 붕괴 등 위험 작업 시 이해관계자의 확인과 점검 등 조치 이행을 위한 공기 증가 및 비용 발생 - 조문 체계의 정비가 이루어지지 않아 여전히 안전조치 의무이행이 어려움

○ 이해관계자 의견수렴

이해관계자	주요내용	조치결과 - 일부수용
정부	<ul style="list-style-type: none"> - 현장여건의 상황과 관련 규제에 이해관계가 있는 기관의 의견 등을 고려하여 과도한 규제로서 작동하지 않도록 일부 수정 필요 - 특히 산업안전보건법 제38조(안전조치)의 내용을 충실히 이행할 수 있도록 토사·구축물에 관련된 산업안전보건기준에 관한 규칙의 조항별 분리 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 타법령 간의 용어가 혼용되지 않도록 산업안전보건법 제38조에서 규정하는 위험 작업과 장소 등에 대한 용어를 그대로 활용하되, 조항별로 규제하고자 하는 대상을 명확히 할 수 있도록 분리 ※ '토사 등'은 제50조 및 제53조(계측)에서 규정, '구축물등'은 제51조-제52조 및 제53조(계측)으로 분리 ※ 토사, 지반, 암석으로 열거하여 흙, 모래, 돌을 아우를 수 있도록 규정
학계	<ul style="list-style-type: none"> - 붕괴 주요 원인들에 근거하여 구체적 사항을 조항별로 적용하여 개정하는 것은 적절하지만, 실효성 있는 제도 개선안 도출을 위해서는 구체성과 최근 안전 추세를 반영할 필요가 있음 - 제33조 비탈면의 기울기 등은 다양한 지반을 반영하여 상세히 규정하기보다 기존 규정을 활용하는 것이 타당 	<ul style="list-style-type: none"> - 산업안전보건법 제38조 이행이 수월하도록, '토사·구축물 등'에 대한 표현을 제1편 총칙에 관련 조항에도 적용 ※ 제20조(출입의 금지 등), 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등), 제39조(작업지휘자의 지정) 용어 정리 및 조문 정비 - 규칙 제39조 개정에 따른 관련 규제 신설에 대한 비용 산정 시 참고
업계 1	<ul style="list-style-type: none"> - 총칙 제39조 1호, 제38조제1항제10호 건축물 및 구조물 등 해체 관련 내용의 추가는 타당. 비용 관련해서는 해체 작업지휘자 지정 시 현장 책임자 또는 소장 등이 겸할 수 있기 때문에 추가 비용은 없으므로 필수적으로 개정 추진 	<ul style="list-style-type: none"> - 붕괴 예방 및 관련 대상에 대한 구체성 있는 정보를 제공하고 보다 넓은 범위의 통상적인 용어로 개념 확장 ※ '흙막이 지보공' → '흙막이, 지보공' ※ '시공 중 발생하는 하중'을 모든 시공시 발생하는 '작업하중' 개념으로 도입
업계 2	<ul style="list-style-type: none"> - 타법령(건설기술진흥법)과 다르게 산업안전보건법에 관련된 내용은 근로자 보호에 충실해야하며, 붕괴 관련된 기술적 문제는 타법령과 연동하는 것이 타당함 	<ul style="list-style-type: none"> - 제2편 안전기준에서 포함되는 붕괴 우려 작업 등에 대해 조문 정비 ※ 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 제328조(재료)와 제329조(강재의 사용기준)은 거푸집동바리 등의 사용시 재료적 물성이나 구조적 결함 등을 내포하는 조항으로, 개정을 통해 실제 실효성이 없는 구문(별표10 삭제)을 삭제
재해예방기관	<ul style="list-style-type: none"> - 타법령의 용어가 혼용되지 않도록 개정하는 것이 필수적이며, 용어 정의와 더불어 타법령의 법적 규제와 혼선되지 않도록 방지하는 것이 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> ※ 기존 제331조(조립도)와 제332조(거푸집동바리등의 안전조치) 내용을 통합하여, 거푸집동바리등의 직접적인 붕괴 방지를 위한 조항으로 개정
노동계	<ul style="list-style-type: none"> - 건설공사 중 붕괴 관련 연구지만 붕괴와 밀접한 연관 없는 내용이 많음 - 개정안에 대해 자세하게 도출하기보다 간단히 제언 하는게 타당함 	<ul style="list-style-type: none"> - 기존 별표 11을 활용하여, 토사 관련 조항의 굴착면 높이 및 기울기 재정비 ※ 관계 법령(국토교통부, 지반설계기준, 도로설계실무편람, 산지관리법, 건축법 등) 검토를 통해 높이별 보수적인 기울기 제시 - 직·간접적으로 건설공사 중 붕괴와 연관이 없는 개정 사항을 삭제하고, 해

이해관계자	주요내용	조치결과 - 일부수용
경영계	- 연구 결과와 관련하여 제2편 안전기준 등에 대한 구체적 조치사항 반영	체작업 시 붕괴 예방에 대해 보다 상세한 조치사항 반영 ※ 제348조~제379조의 개정 사항 삭제 ※ 기존 붕괴 사례와 고용부고시 '해체공사표준안전작업지침'을 고려하여 제384조 제1호와 제2호, 제384조 의2를 신설하여 상세 조치사항 제시

○ 대안의 선택 및 근거

- 2022년 4월~10월까지 한국산업안전보건공단에서 '건설공사 중 붕괴로 인한 산업재해 예방을 위한 제도개선' 용역 연구를 통해 마련된 규제대안2(연구 1안)에 대한 이해관계자 의견수렴 결과를 일부 반영하여 규제대안1(연구 2안(수정안))을 마련함.
- 현행안을 유지하는 경우, 이미 붕괴 등의 위험 작업에 의한 산업재해 예방 조치를 구울하고 있지만 위험 방지에 대한 조치 사항과 세부 기준 등이 미흡하여 실효성 있는 예방조치 의무 이행에 한계가 있음. 또한, 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 제공하는 '구축물 또는 이와 유사한 시설물' 등의 용어적 구분이 산업안전보건법 제38조제2항제2호의 '토사·구축물 등이 붕괴할 우려가 있는 장소'와 상이한 부분이 있으므로, 안전조치 의무 이행에 혼란을 초래할 우려가 있음.
- 다른 한편으로, 규제대안2(연구 1안)는 사례 분석 연구로 도출된 붕괴 관련 구체적인 사항이 기재되어, 과도한 규제로써 준용될 여지가 있으며 명확한 용어적 표현으로 인해 법적 사각지대의 모순이 발생할 수 있음. 또한, 몇몇 용어가 추가됨에 따라 타법령의 용어와의 상충될 수 있는 부분과 붕괴 등의 위험 작업 중 이해관계자의 확인 및 점검이 추가되어, 공기 증가로 인해 피규제 기업·소상공인의 직접비용이 발생할 여지가 있음.
- 규제대안2(연구 1안)에서 관련 규제에 대한 이해관계자의 의견을 반영한 규제대안1(연구 2안(수정안))에서는 타법령 간 용어가 혼용되지 않도록 기존 용어와 조문을 활용하고, 조항별 규제를 산업안전보건법 제38조에

근거하여 명확히 이행할 수 있도록 조문 체계 등을 정비함. 붕괴 예방 및 관련 대상에 대한 구체성 있는 정보를 제공하여 보다 넓은 범위로 규제가 작동될 수 있도록 통상적 의미의 용어를 사용한 개념으로 확장하여 규제 의무이행이 수월해짐. 또한, 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙의 세부 조항의 의무사항을 이행하는데 발생하는 비용은 이미 산업안전보건법 제38조(안전조치)의 의무를 사업주에게 부여하고 있으므로, 추가적인 비용 산정은 적절하지 않음. 추가적으로 상위법에서 위임한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙의 용어와 조문 등을 최대한 활용하여, 체계 및 용어 정비와 실효성 확보에 초점을 두어 기존 의무 이행 외 추가적 비용 산정은 필요하지 않은 것으로 사료됨.

- 따라서, 개정으로 인해 공기 증가 등으로 추가적인 잠재적 비용 부담 증가와 법적 사각지대의 모순, 과도한 규제로 작용할 여지 등의 문제점이 있는 규제대안2(연구 1안) 보다 규제대안1(연구 2안(수정안))의 규제가 실효성 및 올바른 규제 이행을 통한 붕괴 등 위험 작업으로 인한 산업재해 예방 및 비용 측면에서 효과적인 최적의 대안으로 판단됨.

3) 규제목표

- 붕괴 등 위험 작업으로 인해 발생할 수 있는 산업재해에 대응하기 위해 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 등의 재해 관련 조항 개정을 통해, 상위법에서 정한 규율에 근거하여 유관기관 및 이해관계자의 명확한 역할 및 책임 등의 의무를 이행하도록 개선한다.
- 최근 지속적으로 발생하는 붕괴 등의 심각한 산업재해에 대한 올바른 재해 예방 의무이행 사항 강화와 유관기관 및 이해관계자의 안전의식을 제고한다.

3. 규제의 적정성

1) 목적·수단 간 비례적 타당성

- 본 규제는 상위법인 산업안전보건법 제38조(안전조치) 제2항과 제3호, 제4호의 법령 취지에 부합하며, 산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조 등에서 정하는 붕괴 등 관련 조항에 대해 체계 정비와 신설 등을 통해 붕괴 등 산업재해 예방의 제도적 개선방안을 마련하는 것이다.
- 규제내용은 붕괴 등 위험 작업으로 인해 발생할 수 있는 산업재해 예방을 위해 필요한 조치의 의무사항 등을 보완하였으며, 산업안전보건법 제38조에 의거한 산업안전보건기준에 관한 규칙에 있는 각 조항별 안전조치 의무사항을 사업주가 충실하고 수월하게 이행할 수 있도록 조항 명칭 변경 및 조문 수정, 체계 정비 등을 통해 개정하였다.

2) 영향평가 필요성 등 고려사항

① 영향평가 고려사항

영향평가		
기술	경쟁	중기
해당없음	해당없음	해당없음

○ 기술영향평가

- 본 규제는 현재 시행중인 산업안전보건법 제38조 제2항, 제3항 제2호, 제4항에서 산업안전보건기준에 관한 규칙으로 위임하는 붕괴 등 위험 작업에 관한 세부 조항을 일부 개정하는 것으로 기술 기준, 시험·검사·인증 등과 관련된 규정, 기타 국제기준(표준) 등과의 연관성 없음.
- 해당 사항 없음.

○ 경쟁영향평가

- 본 규제는 산업안전보건법 제38조 제2항, 제3항 제2호, 제4항에 관하여 의무사항 이행을 위해 산업안전보건기준에 관한 규칙으로 위임한 세부 규칙으로 근로자의 안전을 위하여, 위험이 있는 장소 또는 작업 등을 수행하여 사업 또는 공사하는 모든 사업자가 산업안전보건법 제38조(안전조치)를 의무적으로 준수해야 함. 따라서 사업자 단위의 차별성을 부여하거나 경쟁에 의한 영향이 발생되지 않으며, 근로자의 안전과 생명을 보장하기 위한 최소한의 법적 규제에 대해 올바르게 이행할 수 있도록 유도하여 산업재해 예방하고 위험성 제고에 목적이 있음.
- 해당 사항 없음

○ 중기영향평가

- 사업주는 근로자의 안전을 위하여, 위험이 있는 장소 또는 작업 등을 수행하여 사업 또는 공사하는 경우, 산업안전보건법 제38조(안전조치)와 산업안전보건기준에 관한 규칙을 의무적으로 준수해야 함. 붕괴 등 위험작업으로 인한 산업재해로부터 근로자의 생명을 보호하는 규제이므로, 중소기업에 규제 차등화 적용 검토 대상으로 분류할 수 없음. 즉 어떠한 형태(대·중견·중소)로 구분된 기업이라도 근로자가 국가의 국민으로써 안전을 보장받고, 정부 차원의 규제으로써 충분히 생명을 보호받아야 함.
- 해당 사항 없음

② 기타 고려사항

기타 고려사항		
시장유인적 규제설계	일몰설정 여부	우선허용·사후규제
해당없음	해당없음	해당없음

○ 시장유인적 규제설계

- 본 규제는 현재 시행 중인 산업안전보건법 제38조 제2항, 제3항 제2호, 제4항에서 산업안전보건기준에 관한 규칙으로 위임하는 붕괴 등 위험 작업에 관한 세부 조항을 일부 개정하여 올바른 의무 조치사항 이행을 통한 산업재해 예방과 위험성 제고에 목적이 있으므로, 시장유인적 규제설계에 한계가 있음.
- 해당 사항 없음.

○ 일몰설정 여부

- 사업주는 근로자의 안전을 위하여, 위험이 있는 장소 또는 작업 등을 수행하여 사업 또는 공사하는 경우, 산업안전보건법 제38조(안전조치)와 산업안전보건기준에 관한 규칙을 의무적으로 준수해야 함. 즉, 붕괴 등의 재해 예방을 통해 국민의 생명과 안전을 보호하기 위한 규정으로서 필수적으로 존속하여 지속적인 재해 예방에 기여할 수 있어야 하므로, 일몰 설정은 적합하지 않음.
- 해당 사항 없음.

○ 우선허용·사후규제

- 본 규제는 국가나 지방자치단체가 신기술을 활용한 새로운 서비스 또는 제품과 관련된 규제를 법령 등이나 조례·규칙으로 규정하는 경우가 아니고, 붕괴 등 위험 작업으로부터 발생할 수 있는 산업재해를 예방하고자 산업안전보건기준에 관한 규칙의 의무사항을 올바르게 이행할 수 있도록 개정을 통해 유도함.
- 해당 사항 없음

분류	적용여부	적용내용/미적용사유
포괄적 개념 정의	미적용	산업안전보건법 제38조 제2항, 제3항 제2호, 제4항에서 산업안전보건기준에 관한 규칙으로 위임하는 세부 규제에 대한 개정으로써, 사업주의 인허가 및 지원대상의 범위를 확대하는 개념은 아님
유연한 분류 체계	미적용	산업안전보건법 제38조 제2항, 제3항 제2호, 제4항에서 산업안전보건기준에 관한 규칙으로 위임하는 세부 규제에 대한 개정으로써, 붕괴 등 위험 작업으로 사업 및 공사 등을 수행하는 사업주가 의무사항을 올바르게 이행하도록 유도하고 기존 조항을 보완하였으므로, 유연한 분류 체계의 허용은 적합하지 않음
네거티브리스트	미적용	산업안전보건법 제38조 제2항, 제3항 제2호, 제4항에서 산업안전보건기준에 관한 규칙으로 위임하는 세부 규제에 대한 개정으로써, 붕괴 등 위험 작업으로 사업 및 공사 등을 수행하는 사업주가 의무사항을 올바르게 이행하도록 유도하고 기존 조항을 보완하였으므로, 예외로써 나열하는 네거티브리스트를 열거하지 않음
사후 평가관리	미적용	사전 심의·검사 의무를 면제·완화하고 자율심의, 사후 평가·관리를 도입하여 신속한 시장 출시 지원과 관련 없음.
규제샌드박스	미적용	산업안전보건법 제38조 제2항, 제3항 제2호, 제4항에서 산업안전보건기준에 관한 규칙으로 위임하는 세부 규제에 대한 개정으로써, 붕괴 등 위험 작업으로 사업 및 공사 등을 수행하는 사업주가 의무사항을 올바르게 이행하도록 유도하고 기존 조항을 보완하였으므로, 규제샌드박스의 예외 허용은 타당하지 않음

3) 해외 및 유사입법사례

○ 해외사례

구분	주요 조항	내용
미국	<ul style="list-style-type: none"> - IBC Chapter 2 Section 202(DEFINITIONS)-Dangerous. - OSHA, Regulations (Standards - 29 CFR) Part 1926 850조(Preparatory operations), 859(Mechanical demolition) - IBC Chapter 33 Section 3303(Demolition) - OSHA, Regulations (Standards - 29 CFR) Part 1926 650조(Scope, application, and definitions applicable to this subpart.) - 651(Specific Excavation Requirements.) - IBC Chapter 33 Section 3304(Sitework) - OSHA, Regulations (Standards - 29 CFR) Part 1926 452(Additional requirements applicable to specific types of scaffolds) 	건설공사 중 붕괴, 건축물 등 해체 붕괴 방지, 채석장 등 사면 붕괴, 가시설물 붕괴 방지 관련 규제
영국	<ul style="list-style-type: none"> - The Construction (Design and Management) Regulations 19조 (Stability of structures) - The Construction (Design and Management) Regulations 20조 (Demolition or dismantling) - The Construction (Design and Management) Regulations 22조 (Excavations) 	건설공사 중 붕괴, 건축물 등 해체 붕괴 방지, 채석장 등 사면 붕괴 방지 관련 규제
독일	<ul style="list-style-type: none"> - German Civil Code Section 836(Liability of the owner of a plot of land), 837(Liability of building possessor), 838(Liability of the person with a duty of maintenance of a building), 908(Imminent collapse of building) - 산업재해예방규칙 제38권: 건설노동편 4조(Instructions) - German Civil Code Section 909(Excavation) - 산업재해예방규칙 제38권: 건설노동편 - 5조(stability and load-bearing capacity) 3항 - 산업재해예방규칙 제38권: 건설노동편 - 5조(stability and load-bearing capacity) 1항 	건설공사 중 붕괴, 채석장 등 사면 붕괴 방지 관련 규제
일본	<ul style="list-style-type: none"> -건축기준법 제90조 (공사 현장의 위험 방지) -건축기준법 제90조 (공사 현장의 위험 방지) - Ordinance on Industrial Safety and Health 361조(Prevention of Dangers Due to Collapse of Natural Ground) 362조(Prevention of Dangers Due to Underground-Installed Objects) 401조(Inspector) 407조(Standards for Gradient of Excavation Surface) 408조(Prevention of Dangers Due to Collapses) 409조(Prevention of Dangers Due to Cave-in) 410조(Prohibition of Work in the Vicinity of Excavation Sites) 411조(Prohibition of Entry) 412조(Wearing of Safety Helmets) - Ordinance on Industrial Safety and Health 382조(Inspection) 384조(Prevention of Dangers Due to Cave-in) 385조(Prevention of Dangers Due to Collapse of Natural Ground in the Vicinity of the Entrance) 386조(Prohibition of Entry) 389조의9(Warining Devices) 	건설공사 중 붕괴, 건축물 등 해체 붕괴 방지, 채석장 등 사면 붕괴, 터널 공사 중 붕괴 방지 관련 규제

- (미국) 미국은 연방국가로서 주 또는 민간으로부터 형성된 법적 제도화가 이루어져 지역별 상이한 기준들을 과거(2000년도 이전)에는 다루고 있었다. 그러나 포괄적인 법적 규제를 장려하고자 국가표준건축법전 단일안을 목표로 비영리 기관인 국제규정위원회(International Code Council:ICC)를 창설하여 국제건축법전(International Building Code:IBC)를 제정하였다. 이에 따라 현재는 건설공사 중 건축물의 붕괴나 해체공사 중 붕괴 등의 안전성을 확보하고자 IBC내에서 관련 붕괴에 대한 안전성을 확보하도록 규정하고 있다. 다른 한편으로는 1970년도부터 제정하여 시행해 온 직업안전보건법(Occupational Safety and Health Act:OSHA)에서 건설공사 작업장에서 발생하는 붕괴 관련 등 안전사고를 예방하도록 안전·보건관련 법령을 제정하여 가시설물뿐만 아니라 채석장, 건축물의 붕괴로부터 작업자를 보호하도록 관련 법령을 제공하고 있다. 국내의 건설공사 중 붕괴 관련 법령이 국가기관 및 정부 주도 하에 관련 법령을 제정하고 규제하고 있지만, 미국의 연방국가의 특성을 고려하여 각 주 또는 지역별 상이한 실정을 고려하여 IBC나 OSHA외에도 탄력적인 법적 제도를 운용하는 것으로 파악되었다.
- (영국) 영국은 건축 관련 안전 규정이 매우 상세하게 규정하고 있었으며, 특히 건설공사와 관련하여서는 안전성 확보에 관한 법률 등은 매우 구체적인 사항을 규정하고 있었다. 이는 건설공사 현장에서 발생할 수 있는 안전사고 및 붕괴 등 실제 현장의 조건 등을 모두 다루도록 구체화 하고 있었으며, 최소한의 일반적이고 포괄적인 사항을 다루는 국내 법률과는 다소 상이한 것으로 조사되었다. 건설공사 중 관련 안전관리에 관한 법률은 허가부터 시공, 변경 등 시기별로 건설 전단계에 대한 구조물의 안전성 확보를 위해 규제하고 있으며, 준공검정서(Completion certificate), 감리인의 승인, 보험 등 관련 규칙들을 모두 만족하도록 유도하고 있다. 더하여 앞서 언급한 건설공사 중 구조물의 안전성과 작업자 안전확보 등을 건축법(The Construction Law)에서 모두 제공하고

있으며, 구조물의 시공 및 해체 등의 작업 단계별 구체적인 사항을 다루고 있다. 국내의 법령은 상위법에서 위임한 하위법에서 보다 구체적인 사항을 다루고 있으나, 영국의 경우에는 상위법에서 매우 구체적인 사항을 다루고 있고 이하 법령에서는 민간단체 및 지역, 정책 등을 고려하여 필요에 따라 보완할 수 있도록 법령이 구성되어있다.

- (독일) 독일에서는 건설공사 안전에 관하여 재료 및 기술적 사양과 시공시 안전성 확보와 재해 방지를 위해 German Civil Code를 제공하고 있다. 이러한 기술적 규제 조항 외에 건설공사 중 재해로 인한 작업자의 안전을 보장하기 위해 산업안전보건법(ASiG)와 제국보험법(RVO)를 토대로 하위에 연방정부가 제정하는 재해예방규정(UVV) 등 많은 법령이 존재한다. 앞서 언급한 여러 법령들과 그 하위 규정 등과 더불어 산업재해예방규칙(BGV C22)를 제정하고 있는데, 여기서 철거작업, 절벽 및 노천굴착 작업 등 건설공사 중 붕괴에 관련된 재해 가능성이 있는 산업별, 공정별 특수성을 고려하여 특성별로 상세한 규칙을 규정한다. 이 밖에도 건설공사 중 붕괴 등 위험을 모두 다룰 수 없기 때문에 타법령과 가이드라인, 규정들을 참조하여 상호 보완하도록 명시하고 있다. 독일의 안전관련 규정은 특별히 강제성을 강조하고 있지 않으나, 위반 사항으로 인한 사고 발생 시 엄격한 처벌이 행해지고 있어, 사업주 또는 관련 이해 당사자가 스스로 안전 규정을 준수하도록 노력하는 것이 특징이다. 국내 법규와 비교하면, 국내는 법 - 령 - 규칙으로 구성되어 획일화 된 규제를 포괄적인 차원에서 제공하고 있지만, 독일의 경우에는 기본적인 법적 틀을 토대로 세부 규제나 가이드라인, 규칙 등을 제공하여 구조물의 안전성과 작업자의 안전을 자발적으로 확보할 수 있도록 체계를 갖추고 있다.
- (일본) 일본은 지리적 특성에 따라 자연 재해로 인한 인명 및 재산의 피해가 많은 곳이다. 따라서 건축물 안전에 관한 법률이 비교적 일찍 구축되었으며, 국내의 법령과 유사한 체계를 갖추고 있다. 또한 건축물 또는 구조물 등의 건설공사에서 예방적 차원의 기술적 사항 제공과 효과적인 사

후 대책 마련을 위해 체계적인 형태의 법을 제정하고 있다. 건설공사와 관련되어 기준이 되는 법은 건축기준법으로써, 건축물의 설계, 시공, 유지관리 등 가장 근본적인 법규가 기재되어 있다. 특히 건설공사 중 붕괴와 관련해서는 건설공사 중 직·간접적인 붕괴 예방과 건축물 해체공사의 붕괴 예방을 기본적인 포괄 기준으로써 다루고 있으며, 세세한 사항들은 시행령과 시행규칙으로 위임하여 구체적 준수사항을 제공하고 있다. 추가적으로 건설공사 중 붕괴 등과 관련된 작업자의 위험 억제를 위해서 노동안전위생법 관련 법규를 제공하고 있으며, 이하의 노동안전위생규칙에서 건설공사 중 유해한 작업환경 및 위험방지 관련 구체적 조항을 규정하고 있다. 앞서 조사된 일본의 건축기준법, 노동안전위생법, 노동안전위생규칙 등은 국내의 법령과 매우 유사한 체계와 내용을 다루고 있다.

- 해외사례 조사에서 일본을 제외한 주요 국가의 경우에는 관련 정부 부처에서 제공하는 상위법과 더불어 하위의 가이드라인(설계지침, 안전지침 등)이 법적 효력을 가지고 규제를 유기적으로 보완하고 있음. 따라서 국내에서 사용되는 가이드라인 등의 지침은 대부분 법적 구속력을 지니지 않아 그 성격이 다름. 따라서 국내의 붕괴 관련 재해의 사례와 법령의 체계, 안전 및 기술적 여건 등을 종합하여 살펴볼 때, 국외 법령의 직접적인 인용이나 도입은 불가능한 것으로 사료된다.

○ 타법사례

구분	주요 조항	내용
건설기술 진흥법	<ul style="list-style-type: none"> - 제67조(건설공사 현장의 사고조사 등) - 책임감리(검측, 시공)현장참여자업무지침서 34조의3 - 시행령 제98조 1항 4의2 - 건설공사안전관리 업무수행 지침 제23조(정기안전점검의 실시) 4항 - 책임감리(검측, 시공)현장참여자업무지침서 34조의3 - 제62조(건설공사의 안전관리) 11항, 12항 - 시행령 제101조의2(가설구조물의 구조적 안전성 확인) - 시행령 제101조의7(스마트 안전관리 보조·지원 대상) - 제88조(벌칙) 8항, 9항 	건설공사 중 붕괴, 건축물 등 해체 붕괴 방지, 터널 공사 중 붕괴 방지, 가시설물 붕괴 방지 관련 규제
건설산업 기본법	<ul style="list-style-type: none"> - 제83조(건설업의 등록말소 등) 10호 	건설공사 중 붕괴 방지 관련 규제
건축물관 리법	<ul style="list-style-type: none"> - 제2조(정의) 7항 - 제30조(건축물 해체의 허가) - 제32조(해체공사감리자의 업무 등) 1항 2조, 2~4항 - 제32조의2(해체작업자의 업무) 2호 - 제30조의3(건축물 해체의 허가 또는 신고사항의 변경) 	건축물 등 해체 붕괴 방지 관련 규제
건축법	<ul style="list-style-type: none"> - 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 - 제48조(구조내력 등) 2항 - 제41조(토지 굴착 부분에 대한 조치 등)1,2항 - 제25조의2(건축관계자등에 대한 업무제한) 3항 	건설공사 중 붕괴, 건축물 등 해체 붕괴 방지, 채석장 등 사면 붕괴, 터널 공사 중 붕괴 방지 관련 규제

- 국내 건설공사 관련 법령에서는 지반, 건축물 등의 붕괴 방지를 위해서 도급인, 공사감리자, 안전관리자 등에 대한 안전점검 및 관리 책임을 요구하고 있음. 특히 건설기술진흥법, 건축법에서는 건축물의 안전성 및 근로자의 위험 방지를 위한 안전관리의 책임 및 벌칙을 적시하고 있다.
- 이 밖 외에도 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법, 재난 및 안전관리 기본법, 급격사지 재해 예방에 관한 법률 등에서 붕괴 관련 규제 조항이 있으나, 공용중인 구조물, 자연사면, 자연재해로 인한 붕괴 방지를 목적으로 하여, 근로자 안전 및 생명을 최우선으로 하는 산업안전보건법의 취지와는 다른 성격을 나타내므로 법령 간의 간섭은 없을 것으로 판단된다.

4) 비용편익 분석

〈규제대안1 : 붕괴 등 위험 작업에 대한 산업재해 예방(연구 2안(수정안))〉

① 비용편익분석 : 피규제 기업·소상공인 직접비용-정성적 분석, 일반국민(근로자) 간접편익-정성적 분석

가격 기준연도	현재가치 기준연도	분석대상기간 (년)	할인율 (%)	단위
2022	2022	10	4.5	백만원, 현재가치

규제대안1 : 붕괴 등 위험 작업에 대한 산업재해 예방(수정안)				
영향집단		비용	편익	순비용
피규제 기업·소상공인	직접	정성적 분석		
	간접			
피규제 일반국민			정성적 분석	
피규제자 이외 기업·소상공인				
피규제자 이외 일반국민				
정부				
총합계				
기업순비용			연간균등순비용	

정성분석 내용 및 기타 참고사항

산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조 등에 해당하는 규제의 개정은 산업안전보건법 제38조 제2항, 제3항 제2호, 제4항에서 정한 붕괴 등 위험 작업으로 인한 산업재해를 제도적 체계 및 용어 정비, 신설 등을 통해 효과적으로 예방하고 안전조치에 대한 의무사항의 올바른 이행을 유도하기 위함. 사업주(피규제 기업·소상공인)가 붕괴 등 위험 작업 시 안전조치를 통해 근로자의 안전을 보장하고 보호하도록 규정하는 상위법에서 정한 규정을 이미 준수하도록 의무화되어 있고, 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정한 기존 용어 및 조문 등을 활용하여 실효성을 높이도록 개정하였기 때문에, 본 규제의 개정을 통해 추가적인 정량적 비용 추산은 부적절함. 마찬가지로 편익의 경우에도 상위법의 안전조치 의무를 올바르게 하위법의 세부 규칙을 통해 이행하게 되므로, 제도에 대한 의무 이행 주체가 보다 수월하고 명확히 규제를 준수하여 산업재해 경감에 이바지할 수 있음. 이로 인해 근로자(피규제 일반국민)가 신체 및 심리적 안전성을 보장받음. 따라서 본 규제에 대한 정량적 비용 및 편익의 추산이 불가능하여 정성적 분석을 수행함.

② 직접비용-정성적 분석(피규제 기업·소상공인)

세분류	사업주(피규제 기업·소상공인)
활동제목	붕괴 등 위험 작업에 대한 산업재해 예방
비용항목	비용없음, 지연 또는 노동
금액	해당없음(정성적 분석)
일시적/반복적	반복적
근거설명	<p>※ 상위법(산업안전보건법 제38조)에서 붕괴 등 위험 작업 시에 안전조치에 대한 의무사항을 사업주가 준수하도록 이미 규정하고 있고 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙의 용어 및 조문 등을 활용하여 산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조 등을 개정하였으므로 추가적 비용 산정은 부적절함. 그러나 본 규제의 개정을 통해 일부 지연비용 또는 노동비용이 발생 될 경우를 가정하여 정성적 분석을 수행함</p> <ul style="list-style-type: none"> - (사업주에게 비용이 발생하지 않는 경우의 정성적 분석) 붕괴 등 위험 작업에 대한 사업 및 공사를 사업주는 이미 산업안전보건법 제38조에 의거하여 위험이 있는 장소나 위험 작업 시 안전조치 의무를 이행하고 있으며, 상위법에서 위임한 구체적 사안은 산업안전보건기준에 관한 규칙 등을 준수하여야 하므로 추가적 비용은 없음 - (사업주에게 지연비용이 발생하는 경우) 사업주가 개정 후 산업안전보건기준에 관한 규칙을 올바르게 이행하기 위하여 추가적인 검토 및 평가, 설치 및 확인 등의 조치를 취하는 과정에서 지연비용이 발생할 수 있으나, 산업안전보건법 제38조에 의거하여 안전조치 의무를 선행적으로 이행해야 하므로 상위법의 비용과 상충됨에 따라 비용에 대한 계상은 부적절 - (사업주에게 노동비용이 발생하는 경우) <ul style="list-style-type: none"> ① 산업안전보건기준에 관한 규칙 제39조(작업지휘자 지정)에 신설로 추가된 제38조제1항제10호 “건축물, 구축물 또는 이와 유사한 시설물 등의 해체작업”에서 작업 지휘자 지정에 따른 노동비용이 발생 될 수 있음. 그러나 대한건설협회의 「건설업 임금실태 조사보고서」 내의 직종 해설에 따르면 ‘작업반장’은 각 공종별 인부를 통솔하여 작업을 지휘하는 사람으로 명명하고 있어, 본래 작업계획서에 따른 작업지휘 업무는 ‘작업반장’의 업무임. 따라서 제39조의 세부 사항의 신설로 인한 추가적인 노동비용은 발생되지 않음 ② 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 제384조에 해체작업의 공법 등 변경 시 사전조사, 작업계획서 작성 및 작업지휘자 지정으로 인해 노동비용이 발생 될 수 있음. 하지만 현행 산업안전보건기준에 관한 규칙 제38조에 의하면 사업주는 건물 등의 해체 작업 시 작업계획서를 작성하고 그에 따라 작업을 실시해야 하며, 더불어 해체 공법 등의 변경 시 변경된 계획에 따라 작업을 실시해야 관련 규정을 만족할 수 있으므로 이미 사업주에게 해체공법 등 변경사항에 대한 의무 규정이 부여되어 있음. 따라서 추가적인 노동비용 부과는 상충되므로 비용 산정을 타당하지 않음. 다른 한편으로 건축물의 해체 과정에서 해체작업에 대한 공법 등 변경이 이루어지는 경우에도 「건축물관리법」 제30조의3에서 이미 해체공법, 작업순

	서 등이 변경되는 경우 기존의 해체계획서의 변경신고 또는 허가를 요구하고 있음. 특히 산업안전보건기준에 관한 규칙 [별표4]의 작업계획서는 「건축물관리법」의 해체계획서를 활용하여 작성 가능하므로 업무 추가에 대한 노동비용의 추가는 미비한 것으로 판단됨
--	--

③ 간접편익-정성적 분석(피규제 일반국민)

세분류	근로자(피규제 일반국민)
활동제목	붕괴 등 위험 작업에 대한 산업재해 예방
편익항목	붕괴 등 위험 작업으로부터 신체 및 심리적 안전성 확보
금액	해당없음(정성적 분석)
일시적/반복적	반복적
근거설명	<p>※ 상위법(산업안전보건법 제38조)에서 붕괴 등 위험 작업 시에 안전조치에 대한 의무사항을 사업주가 준수하도록 이미 규정하고 있어, 위임 법령인 산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조 등의 개정 시 발생 될 수 있는 추가적 편익 산정은 부적절함. 그러나 붕괴 재해의 사례분석을 통해 몇몇 간접편익을 추정하여 정성적 분석을 수행함</p> <p>- 최근 5년간 업무상 사고사망 중 붕괴 유형으로 분류된 재해(총 94건)의 원인이 되는 토사·건축물 비율 및 발생 공종 비율 토사54건(57%) : 굴착공사41건(76%), 조경/토목구조물7건(13%) 건축물40건(43%) : 철거·해체·정리23건(58%), 콘크리트5건(13%), 거푸집4건(10%)</p> <p>- 대표 발생 공종 별 붕괴 유발 원인 조사 굴착공사41건 : 안전시설물미설치24건(59%), 안전조치미흡16건(39%) 철거·해체·정리23건 : 작업계획서불량14건(61%), 안전조치미흡(22%)</p> <p>- (토사 등 붕괴 예방에 대한 편익의 정성적 분석) 개정된 본 규제에서는 굴착공사 시 붕괴 예방을 위해 설치되는 '흙막이 지보공'을 보다 넓은 범위로 규정하여 '흙막이, 지보공'으로 변경하였으며 이로 인해 토사의 굴착공사 시 흙막이 목적의 지보공뿐만 아니라 주변 굴착 경사면의 붕괴를 예방하도록 설치되는 지보공 설치를 유도하여 안전시설물 설치를 장려함. 이를 통해 토사의 굴착공사 시 산업재해를 경감 할 수 있을 것으로 사료됨. 또한 기존 제338조 제1항에 관련된 별표 11의 모호한 기율기 기준 개편을 통해 실효성 있고 직관적인 기준을 제공하여 명확하고 수월한 안전조치 의무이행으로 현장 근로자의 사고 예방에 이바지함</p> <p>- (건축물등 붕괴 예방에 대한 편익의 정성적 분석) 본 규제에서 제51조(건축물 등의 안전 유지)에서 '설계도면, 시방서, 구조계산서, 작업계획서 등 설계도서'에 따라 시공 및 확인하도록 개정하였으며, 제52조(건축물 등의 안전성 평가)에서는 '구조검토, 안전진단 등 안전성을 평가'하도록 의미와 평가 범위를 명확히하도록 개정함. 추가적으로 제2편 안전기준 등에서는 건설공사 내의 작업단위별 건축물의 시공 및 확인, 조립 등의 안전성과 해체작업에 대한 안전조치 상세를 제공하여 사업주로 하여금 안전조치를 명확하고 수월하게 이행할 수 있도록 유도함으로써 구</p>

	<p>축물등에 의한 붕괴 산업재해 경감에 효과적일 것으로 판단됨</p> <p>- (편익에 대한 정성적 분석 결과) 본 개정을 통해 근로자의 신체 및 심리적 안전성 확보의 사회 간접적 편익이 발생함. 그러나 본 개정 이후 붕괴 관련 재해에 대한 추가적인 통계 산정이 이루어진다면, 사망 재해 경감 효과로 발생하는 구체적인 정량적 편익을 계산할 수 있을 것으로 사료됨. 그러나, 현재로서는 재해 경감에 대한 정량적 통계 데이터를 알 수 없으므로, 편익 산정이 어려움.</p>
--	---

4. 규제의 실효성

1) 규제의 순응도

○ 피규제자 준수 가능성

- 사업주는 산업안전보건법 제38조에서 정해진 붕괴 등 위험 작업으로 사업 또는 공사 등을 수행할 때 안전조치에 대한 의무사항을 법에서 위임한 세부 규칙 등인 산업안전보건기준에 관한 규칙을 통해 준수해야 함.
- 이에 따라 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 등 위험 작업 시 준수해야 할 제50조 등에 관한 조항은 상위법에서 정한 안전조치에 대한 의무사항의 위임 규칙이고, 개정 시 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙의 용어나 조문 등을 활용하여 체계 및 용어 정비에 초점을 두었으므로 본 규제를 피규제자가 준수하고 이행하는데 무리가 없을 것으로 사료됨.
- 또한, 본 규제를 통해 개선된 규칙 조문과 체계는 사업주가 이를 명확히 이행하는데 보다 수월할 것으로 사료되며, 기존 산업안전보건법 제38조의 안전조치 의무사항 등과 위임된 규칙을 이행하는 피규제자라면, 본 규제에 대한 추가적인 비용 부담 없이 준수할 수 있을 것으로 판단됨.

2) 규제의 집행가능성

○ 행정적 집행가능성

- 사업주가 산업안전보건법 제38조에서 정한 붕괴 등 위험 작업으로 사업 또는 공사 등을 수행할 때 안전조치에 대한 의무사항을 법에서 위임한 산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조 등으로 이미 이행하게 되어있으므로, 정부의 관리·감독에 대한 추가적인 행정 집행은 불필요함.

○ 재정적 집행가능성

- 사업주가 산업안전보건법 제38조에서 정한 붕괴 등 위험 작업으로 사업 또는 공사 등을 수행할 때 안전조치에 대한 의무사항을 법에서 위임한 산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조 등으로 이미 이행하도록 규정됨. 따라서 규제 집행을 위한 예산증액 및 부수적 발생 비용이 없어 추가적인 재정적 부담 금액이 없으므로, 재정적 집행 가능성이 높음.

5. 추진계획 및 종합결론

1) 추진 경과

- 산업안전보건법 제38조 안전조치 중 붕괴 등 위험 작업 시 준수해야 할 구체적 규칙은 고용노동부령으로 위임하여, 산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조 등 관련 조항에서 준수하도록 규정하고 있다. 그러나 기존 조항에 대한 실효성과 용어 및 조문 등의 모호성을 고려하여 본 규제와 같이 개정안에 대한 필요성이 부각되었으며, 개정안을 도출하기 위해 다음과 같은 경과를 진행하였다.
- ① 고용노동부 산하 한국산업안전보건공단 안전보건연구원에서 위탁 연구 형태의 연구 과제를 나라장터를 통해 발주 ‘건설공사 중 붕괴로 인한 산업재해 예방을 위한 제도 개선’함.
- ② ‘건설공사 중 붕괴로 인한 산업재해 예방을 위한 제도 개선’ 과제 관련 입찰 및 수주한 연구기관에서 해당 과제 수행함(2022년 4월 ~ 2022년 10월).
- ③ 본 규제와 관련하여 붕괴 등 위험 작업과 관련된 최근 5년간 업무상 사고사망을 분석함. 이를 통해 ‘토사·구축물 등’에 대한 붕괴 원인 및 재해 발생 과정 등을 도출함.
- ④ 분석데이터와 연구 문헌, 사례 등을 면밀하게 조사하여, 산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조 등의 규제대안2(연구안) 도출함.
- ⑤ 본 규제와 관련된 유관기관 및 이해관계자 심층면접을 통한 의견 수렴함.
- ⑥ 본 규제와 관련된 전문가 자문회의를 통한 의견 수렴함.
- ⑦ 의견 수렴 내용을 반영하여 산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조 등의

규제대안1(수정안) 최종 도출함.

2) 향후 평가계획

- 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조 등 본 규제에 대한 관련 피규제자에게 홍보 및 붕괴 등 위험 작업에 관한 위험성 인식 제고를 위한 언론 보도자료 배포함.
- 붕괴 등 위험 작업에 관한 후속 통계작성 및 관련 사고사례 등의 지속적인 모니터링을 통한 사후평가 함.
 - 사후평가 시점 : 규제시행 5년 후
 - 사후평가방법 : 고용노동부 공식통계의 연도별 사고사망자 추이와 한국 산업안전보건공단에서 집계한 업무상 사고사망자 통계를 활용하며, 구체적 사고 발생원인 및 개요 등에 대해서는 재해조사의견서의 상세 내용을 파악한 후 관련 자료를 종합하여 분석 및 평가. 추가적으로 현장 의견 청취를 통해 본 규제에 대한 실효성 파악함.
 - 사후평가기준 : 본 규제로 인해 붕괴 등 위험 작업으로 인한 사망 재해 경감율과 본 규제에 대한 실효성 파악 후 미비 또는 보완되어야 할 사항을 전문가 자문 등을 통해 확인 후 규제 강화 또는 보완함.

3) 종합결론

- 산업안전보건법 제38조 안전조치 중 붕괴 등 위험 작업 시 준수해야 할 구체적 규칙은 고용노동부령으로 위임하여, 산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조 등 관련 조항에서 준수하도록 규정하고 있다. 그러나 기존

조항에 대한 실효성과 용어 및 조문 등의 모호성을 고려하여 본 규제와 같이 개정안에 대한 필요성이 부각되었다. 더욱이 지속적으로 붕괴 관련 재해가 언론 및 현장 등에서 보고됨에 따라 붕괴 등 위험 작업 시 관련 안전조치 등의 의무사항 이행에 대한 실효성에 대한 의문이 제기되었다. 따라서 본 규제를 통해 피규제자의 안전조치 의무사항의 규칙 등을 보다 수월하게 이행할 수 있도록 유도하고, 보다 실효성 있는 규제으로써 작동하도록 조항 및 조문, 용어 등을 수정·보완하였다.

- 본 규제를 이행하기에 앞서 피규제자의 추가적인 직접비용 부담은 상위법의 안전조치 의무사항 이행이 필수적이기 때문에 발생되지 않는다. 그러나 산업안전보건기준에 관한 규칙의 세부 사항 중 점검 및 확인, 설치 등 피규제자의 행위가 동반되는 경우, 공기 증가로 인한 지연비용의 직접비용이 발생 될 수 있다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 산업안전보건법 제38조 안전조치 의무사항이 선행적으로 이행되어야 하므로, 추가적인 비용 산정 시 상위법과 상충 될 우려가 있다.
- 본 규제의 이행은 근본적으로 근로자의 안전 보장과 생명 보호에 주된 목적이 있으므로, 편익 산정 시 사회적 간접편익이 정성적으로 분석될 수 있다. 구체성 있는 정량적 편익 산정을 위해서는 개정 이후 붕괴 관련 재해에 대한 추가적인 통계 산정이 이루어지고, 이로 인한 사망 재해 경감 효과가 발생하는 경우에 정량적 편익을 계산할 수 있을 것으로 판단된다.
- 최근 발생하는 붕괴 등 재해는 재산 및 인명 등의 손실을 초래하므로 합리적으로 대응하기 위해서는 지속적인 홍보 및 안전의식 제고와 유관기관 및 이해관계자들 간의 상호 소통이 수반 될 때, 근본적인 재해 예방이 이루어질 것으로 판단된다. 본 규제는 이와 같은 붕괴 재해 예방에 대해 법적 범주 안에서 최소한의 제도적 장치를 마련하고자 하는 노력으로 평가받아야 한다.

VI. 결론



VI. 결론

국내 건설업 분야의 재해지표는 전산업 대비 매우 높은 수준을 꾸준히 유지하고 있어, 정부 차원의 정책 및 제도개선에 대한 수요가 지속적으로 요구되는 상황이다. 건설업에 대한 중대재해 감축을 위하여 추락, 작업 흔재 등과 같이 건설공사 중 주로 발생하는 사고 예방 정책 개발과 안전보건 의식 제고와 같은 노력이 이루어져 왔으며, 일부 재해 유형에 대한 사고가 소폭 감소세를 나타내었다. 그러나 최근에는 다양한 건설공사 현장에서 구조물 및 토사 등의 붕괴로 인한 대규모 재해가 보고되었으며, 특히 건설공사 중 붕괴 재해는 다수의 근로자가 매몰, 추락 등으로 중대재해에 노출될 우려가 있고 심각한 경제적 손실을 수반하게 된다.

본 연구에서는 건설공사 중 붕괴의 심각성을 다양한 방법으로 분석하여, 붕괴 발생 과정과 원인 등을 도출하였다. 또한, 현재 시행 중인 산업안전보건법 및 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 실효성을 파악하여, 붕괴 관련 법령에 대한 일부를 개정하고 건설공사 이해당사자 및 전문가 자문을 통해 효과적인 붕괴사고 예방이 가능하도록 산업안전보건기준에 관한 규칙의 개정안을 제안하였다. 도출된 연구 결과물과 개정안은 건설공사 중 붕괴에 대한 안전의식 제고와 실효성 있는 안전조치 의무이행에 기여할 것으로 판단된다. 제도적 개선안을 제공함으로써, 지속적인 붕괴사고로 발생하는 재산 및 인명 손실 피해를 경감시킬 것이며, 합리적이고 효과적인 사고 예방에 대한 최소한의 제도적 장치로 작동할 것으로 기대된다. 본 과업을 통해 얻은 연구 결과물을 요약하면 다음과 같다.

■ 건설공사 붕괴 방지 관련 선행연구 및 법령·제도 분석

- 선행연구 분석결과, 대부분 특정 공종 별 붕괴 사례 연구를 통한 붕괴 위험 원인과 예방방안을 주로 다루며, 제도적 관점에서 특정 붕괴 유형에 대한 개선을 제안한 것을 알 수 있다. 첨단 기술 등의 적용을 통한 선제적 예방방안 구축을 위한 선행연구가 조사되었으나, 특정 유형과 장소에 한정적으로 제안한 한계가 존재하였다. 따라서 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 상세한 사례분석을 실시하여 범용성 있는 붕괴 원인을 도출할 필요가 있으며, 안전보건과 관련된 제도적 실효성 향상 방향의 제안이 필요하다.
- 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 안전 관련 국내 법령은 산업안전보건법 이하 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 제공하며, 제1편 총칙의 제50조~제53조 등에서 건축물 및 토사에 대한 붕괴 방지 관련 법령이 있다. 또한, 제2편 안전기준의 제4장 건설작업 등에 의한 위험 예방 등에서 작업별 세부 규칙을 제공하고 있다. 그러나 각 조항의 정의 및 범위가 한정적이고 의미가 불분명한 경우가 존재하며, 해석의 어려움으로 인해 안전조치 의무이행에 혼선이 있을 수 있다. 따라서 붕괴 관련 법령에 대한 조항의 삽입 또는 삭제, 통합 또는 분리가 필요하다.

■ 건설공사 중 붕괴 위험요인 및 예방방안 도출

- 최근 5년간 국내 건설업 산업재해 통계 및 발생한 붕괴사고 사례를 면밀하게 조사·분석하였다. 국내 붕괴 관련 재해에 대한 사고 발생 전반에 걸친 모든 과정을 재해조사의견서 기반으로 상세히 분석한 결과, 수집된 최근 5년간 총 94건의 붕괴로 인한 업무사고사망 사례를 작업 공종, 원인 제공기여물, 붕괴요인, 유발 원인으로 분류하여 수치적 데이

터를 통계화하였다. 각각 분류된 항목별 붕괴 재해의 발생 경로를 도출하였으며, 붕괴 발생 과정 중 위험요인을 도출하였다.

- 건설공사 중 붕괴 예방방안 도출은 단계별 연관된 이해관계자 및 주체의 역할에 따른 사고 위험성을 평가하는 AcciMap을 활용하였다. 수집된 사례를 기반으로 각각의 붕괴 원인을 제공하고 기여물에 따른 안전권고사항을 수립하였다. 도출된 안전권고사항은 발생된 사고에 대한 분석을 통해 사고 원인 관련 요소에 따라 분류하여 예방방안을 수립하였다.
- 도출된 붕괴요인과 발생 경로, 안전권고사항 등의 연구결과를 반영하여 붕괴 재해가 발생하는 주요 상황이나 작업 등을 고려한 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안(연구 1안)을 도출하였다. 개선안에 대한 객관성 확보 및 실효성, 추가 보완 사항을 수집하기 위하여 건설공사 이해당사자 의견수렴을 위한 심층면접을 실시하였으며, 심층면접 결과 반영 사항을 반영하여 조문에 대한 추가적 수정 방안을 마련하였다.

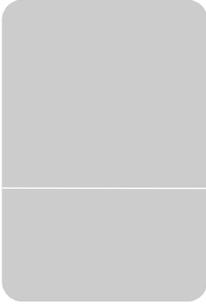
■ 산업안전보건기준에 관한 규칙 등에 대한 개정안 마련

- 도출된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안(연구 1안)에 대한 타 법령과의 연계 방안 모색을 위하여, 국내 주요 법령에서의 붕괴 관련 조항 및 용어 등을 조사하였다. 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안(연구 1안)에 대한 심층 면접 결과와 타 법령과의 연계 방안 등의 추가적인 보완 사항, 구체적이고 효과적인 붕괴 예방 관련 규제 조항으로 작동할 수 있도록 2회에 걸친 전문가 자문회의를 통해 전문성 있는 객관화된 보완 방안을 수립하였다.
- 수립된 보완 방안을 체계적으로 반영하고자 건설공사 중 붕괴 관련 조항에 대한 수정 및 보완 프로세스를 구축하고, 각각의 조항별 개정 계

획을 수립하여 최종적으로 실효성과 편의성을 갖춘 산업안전보건기준에 관한 규칙 개정안(연구 1안(수정안))을 도출하였다.

■ 산업안전보건기준에 관한 규칙 등에 대한 개정안에 대한 규제영향분석

- 본 연구의 최종 성과물로서 도출된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개정안(연구 2안(수정안))에 대한 타당성 및 실효성 등을 검증하고자 규제영향분석을 수행하였다. 주요한 분석 내용으로는 관련 규제에 대한 필요성과 비용편익분석 등을 통한 적정성 검증이며, 기타사항으로 일몰 및 사후규제, 비용 관리제 적용 유무 등을 다루었다.
- 규제의 비용편익분석을 통한 적정성 검증 결과 중 비용은 상위법에서 정한 안전조치 의무사항을 피규제자가 필수적으로 이행하여야 하므로, 추가적인 비용이 발생되지 않는다. 다만, 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 상세 조문의 수정으로 인해 추가되는 조치사항으로 인한 비용을 정성적 분석을 수행하여 관련 비용에 대해 분석하였다. 그러나 비용의 결과와 마찬가지로 상위법에서 정한 안전조치 의무사항을 피규제자가 이행하는 것이 당연하므로 상충 될 수 있으며, 또한 편익의 경우에는 본 규제의 이행이 근로자 안전 보장 및 생명 보호를 통한 재해 경감으로, 사회적 간접편익이 산정될 수 있다. 그러나 현재 개정 이후 붕괴 관련 재해에 대한 어떠한 정량적 데이터가 없으므로 추가적인 편익 산정이 어려우므로 향후 사후평가를 통해 통계 데이터가 확보된다면 관련 규제에 대한 추가적 보완 및 새로운 개선 방향 등이 도출될 것으로 사료된다.



참고문헌

- 지흥기. 트랜치 굴착시 토석붕괴 방지시설에 대한 검토. 안전보건연구원. 2002
- 배규진. 터널공사 재해 최소화 및 예방기술 개발. 한국건설기술연구원. 2009
- 신주열. 건설공사 안전관리 개선방안 연구. 한국시설안전공단. 2010
- 오세중. 굴착공사중 붕괴 방지를 위한 개선방안 연구. 석사학위논문. 한양대학교 공학대학원. 2014
- 김경수. 건설공사 위험요소 프로파일 개발 연구보고서. 국토교통부. 2014
- 김은희 등. 건축물 안전강화를 위한 합리적 정책방향 연구. 건축도시공간연구소. 2016
- 박상복 등. 건설 중대사고 발생요인 분석. 안전보건공단 건설안전실. 2017
- 국립재난안전연구원. 국외 구조물 붕괴사고 조사체계 심층분석. 2019
- 전경덕 등. IT 융합기술을 적용한 동바리붕괴사고 방지를 위한 건설공사 시스템 제안. 한국인터넷방송통신학회논문지. 20권 5호. 113-120. 2020
- 서동현·한우섭·최이락. 화학공장 화재·폭발 사고사례의 시스템적 원인분석에 관한 연구. 산업안전보건연구원. 2020
- 기도형. 문헌조사에 기반한 시스템적 사고 분석 기법의 연구 현황 및 비교. 대한인간공학회지 40(1): pp.55-63. 2021
- 노민래·안홍섭. 주요국가의 건설분야 안전기준 비교 연구. 한국안전학회. 춘계 학술발표대회 Apr.29: pp.130-137. 2005

- 김영진. 미국의 건축안전 법제에 관한 비교법적 연구. 한국법제연구원. 2015
- 김용훈. 영국의 건축안전 법제에 관한 비교법적 연구. 한국법제연구원. 2015
- 장원규. 독일의 건축안전 법제에 관한 비교법적 연구. 한국법제연구원. 2015
- 나채준. 일본의 건축안전 법제에 관한 비교법적 연구. 한국법제연구원. 2015
- 승우현. AcciMap을 통한 지게차 안전 시스템의 기여 요인 도표화에 관한 연구. 서울과학기술대학교 일반대학원 석사학위논문. 2019
- 국무조정실. 규제영향분석서 작성지침. 2021
- N.G.Leveson. A new accident model for engineering safer system. Safety Science. Vol. 42: pp.237-270. 2004
- J.Rasmussen. Risk managemanet in a dynamic society: a modelling problem. Safety Science. Vol. 27: pp.183-213. 1997
- Paul M. Salmon. Systems-based accident analysis methods: A comparison of Accimap, HFACS and STAMP. Safety Science. Vol. 50: pp.1158-1170. 2012
- Samuel Lee et al. Applying the AcciMap methodology to investigate the tragic Sewol Ferry accident in South Korea. Applied Ergonomics. pp. 1-9. 2016



Abstract

Revision of laws and systems to prevent industrial accidents due to collapse during construction

Objectives :

To industrial accidents such as collapse that have been continuously occurring in recent years, the need for rational and effective policy improvement is being raised so that the relevant organizations and stakeholders can be given clear roles and responsibilities and can fulfill their duties properly. The duty to prevent occupational accidents due to dangerous work such as collapse stipulated in Article 38 of the Occupational Safety and Health Act was delegated to Rules on occupational safety and health standards Article 50, etc. While complying with the provisions of the Occupational Safety and Health Act, it is necessary to revise the provisions related to safety measures for dangerous work such as collapse to solve the problem of blind spots in the prevention of industrial accidents that may occur due to dangerous work.

Method :

Analyze domestic and foreign laws and systems related to the prevention of collapse during construction and investigate cases of collapse accidents. Based on this, specific countermeasures to prevent collapse during construction work and major items are derived. In addition, collapse risk factors and preventive measures for collapse accidents during construction are presented, and Rules on occupational safety and health standards are revised to effectively prevent industrial accidents caused by collapse during construction. Finally, stakeholder interviews and expert advisory meetings related to the prevention of collapse disasters during construction are held to verify the research contents and the revised rules.

Results :

Regarding revising this rule, we analyzed occupational accidents, deaths, and accidents over the past 5 years related to hazardous work such as collapse. From the analyzed contents, it was found that the collapse due to the contribution of the soil (52%) and the structure (43%) showed a very high rate. The process of the collapse accident for each contribution was excavation work in the case of soil and demolition/dismantling/clearance in the case of structures. Based on these results, the rules on occupational safety and health standards were revised, and verification of each amendment was completed.

Conclusion :

In this study, the rules on occupational safety and health standards were revised in consideration of representative contributors, processes, and operations with a high risk of collapse during construction work. Major revisions have been made to modify the content and terminology from Articles 50 to 53 of the Rules, including the regulation on soil and structures, and to make it concrete so that the regulated person can easily implement the relevant safety rules. The results of this study will contribute to the prevention of collapse accidents during construction work and are expected to serve as a minimum safety rule that guarantees the safety of workers and protects lives.

Key words :

Collapse during construction, Collapse of soil and structures, Collapse disaster prevention



부록

1) 심층면접 결과

○ 발주자 A - 안전보건 관련 이해당사자 ○○○ 차장

[1] 귀사의 공사 중 붕괴 등의 예방을 위해 안전조치 등 의무 이행실태

- 발주자로서 본 기관에는 착공부터 준공까지 일련의 시스템이 완벽하게 구축되어 있음. 다만 이하 기관들에서는 관련 시스템 구축이 미흡하여 사망사고가 아니더라도 종종 유사 사례들이 보고된 바 있음

[2] 현재의 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 문제점 및 개선방향에 대한 의견

- 산업안전보건법 및 이하 법령들이 근로자의 안전을 최우선적으로 확보하고자 하는 목적이 있으므로, 붕괴와 관련된 산업안전보건기준에 관한 규칙 제50조~제53조를 개정하는 것은 타당한 것으로 보임. 특히 현재의 규정은 다소 통일성이 떨어지고 규제하고자 하는 범위가 러프하고 뒤떨어짐
- 구축물의 시공이나 가시설물 등을 설치하는 일련의 과정에서 발생할 수 있는 위험요인을 판단하여 근로자에게 교육하도록 하는 내용이 담기길 바람

[3] 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 실효성

- 구체적 연구내용 등을 녹여낸 개정안에 경우에는 너무 상세한 규제에 대한 조문을 제공함에 따라 다소 강한 규제로 작용할 여지가 있음. 그보다 현장에서의 안전조치 이행을 수월하게 진행할 수 있도록 개정안을 수정할 필요가 있음

[4] 붕괴 사고에 대한 예방방안에 대한 의견과 기타의견

- 다만 현장 내의 체크리스트와 같이 없는 부분들을 추가 및 확인해서 감리 또는 안전보건조정자 등이 안전조치를 진행한다면, 붕괴로 인한 사고를 예방할 수 있을 것으로 판단됨

○ 발주자 B - 안전보건 관련 이해당사자 ○○○ 부장

[1] 귀사의 공사 중 붕괴 등의 예방을 위해 안전조치 등 의무 이행실태

- 교량 콘크리트 타설 중 붕괴되는 사고가 있었음. 대부분의 현장에서 콘크리트 타설할 때 양생기간을 고려하여 장기연휴(추석, 설, 등) 전에 무리하게 타설을 완료하려고 하는데, 그 과정에서 타설 속도를 지키지 않아 콘크리트 품질이 저하되어 하중을 견디지 못하고 붕괴됨. 이러한 사례로 볼 때 타설 시 타설 속도, 양생기간, 품질 등을 고려하도록 규제할 필요가 있어 보임

[2] 현재의 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 문제점 및 개선방향에 대한 의견

- 현재 산업안전보건법 하위 법령인 산업안전보건기준에 관한 규칙, 시행령 등 700개에 달하는 규제 조항들이 있는데, 실상은 명확하게 관련 서류 등의 이름이 기재되지 않아, 혼선을 빚고 있는 것으로 알고 있음. 반면에 구체적으로 표현되어 있는 경우에는 규칙을 따르려고 하는 경우가 많음. 다만 기존의 규칙 등 조항들이 다소 낡은 느낌이 있어, 개정이 필요해 보임.

[3] 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 실효성

- 기존 조항 대비 개정안에서 붕괴 관련 조항들의 구체화를 많이 했는데, ‘건설·사용·해체’와 같은 용어 표현 중 ‘사용’이란 용어가 사용됨에 따라 자칫 건축물 등에 대한 사용, 즉 공용 중 시설물 등을 포함하는 것으로 오인할 우려가 있음. 이는 결국 시투법의 내용과 상충될 수 있어 수정이 필요함.
- 개정안에 대한 수정이 이루어진다면 모든 조항을 구체화하기 보다는 일부 필수적으로 작성 또는 참고해야되는 서류들을 구체적으로 적어, 실효성을 높이는 방향으로 개정하고 명확하게 이행할 수 있도록 정리가 필요해 보임

[4] 붕괴 사고에 대한 예방방안에 대한 의견과 기타의견

- 용역사에서 규제를 준수하기 위해 필요한 서류의 이름을 규칙 등에서 정확하게 언급한다면, 공사를 진행하는데 필수적으로 참고하게 됨으로 붕괴 관련 재해 예방에 충분한 실효성이 있을 것으로 판단됨. 또한 산업안전보건법 및 이하령, 규칙의 경우에는 조항 자체가 많아 안전과 관련된 관리자가 얼마나 자세히 읽는지가 중요해 보임. 즉 자세히 읽고 관련된 규제 사항들에 대한 안전조치 의무에 최선을 다한다면, 붕괴 관련 사고에 대한 예방은 자연스럽게 뒤따를 것으로 생각됨

○ 종합건설업체 A - 안전보건 관련 이해당사자 ○○○ 책임

[1] 귀사의 공사 중 붕괴 등의 예방을 위해 안전조치 등 의무 이행실태

- 붕괴 재해가 우려되었던 최근 사례는 FSLM 공법 교량 PC 거더 운송중 선후행 운반장비의 운영 미숙으로 PC 거더가 운반장비에서 이탈하여, 교각과 충격, 붕괴 우려가 있었음. 또한 항만 현장의 경우 악천후 시 해상 장비의 결박이 풀리면서 기설치된 구조물에 충격, 손상을 유발하여 구조물의 붕괴가 우려되었던 사례가 있음
- 현행 안전조치 의무 이행은 금년도 중대재해처벌법 시행 이후 대형 시공사의 경우 자체적으로 현장 안전관리 및 점검이 많이 강화되었음. 다만 본사 근무자의 안전관리 교육이 미흡한 점이 지적된 사례가 있음.

[2] 현재의 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 문제점 및 개선방향에 대한 의견

- 법령/제도의 문제점은 장기계속공사의 산업안전보건관리비를 지적하고자 함. 현행 산업안전보건관리비 집행 금액 중 가장 높은 비중을 차지하는 것은 안전관리자의 인건비임. 장기계속공사의 특성상 계약기간이 최초 계약시보다 길어지는 경우가 다수 발생하는데 이때 현장에 근무 중인 안전관리자를 철수 할 수 없으니 공사에 비해 이 비중이 더 높아지기도 함
- 따라서 안전관리자 인건비 비중이 높다보니 실제 현장 안전관리를 위한 안전시설물 설치 및 유지관리 등에 집행 할 수 있는 가용 예산이 부족한 경우가 다수 발생하여 현장 안전관리가 미흡해질 우려가 있으므로, 이에 대한 개선이 필요함

[3] 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 실효성

- '이와 유사한 시설물의 건설공사와 관련된 구조기준'에 대한 해석이 감리/발주자 등에 따라 상이할 수 있으며, 경우에 따라 과도한 요구조건으로 인하여 사업주(시공사)의 정상적인 공사 수행에 지장을 초래할 우려가 있으므로 기존과 같이 유지 혹은 검토하여야 하는 타 구조기준을 명확히 할 필요가 있음
- 구체성이 너무 드러나는 조항으로 개정하게 될 경우 해석하는 관점에 따라 사각지대가 발생할 수 있으며, 자칫 강한 규제로 억압될 우려가 보임

[4] 붕괴 사고에 대한 예방방안에 대한 의견과 기타의견

- 해체공사의 발주방법개선 필요. 발주방법 개선에는 해체 공사 공기 기산일에 미포함하도록 하고, 발주자가 직접 해체 업체를 선정하여 해체 공사 완료 후 본 공사 발주하도록 개선해야함
- 해체공사에 대한 안전보건 관리 감독기능의 실효성 향상을 위해 관련 규정의 개선이 필요함. 이를 위해서 해체공사 시 관련 현장 책임자가 안전보건 및 작업의 원활한 진행을 위해 지휘자 역할을 수행하도록 해야 함

○ 종합건설업체 B - 안전보건 관련 이해당사자 ○○○ 차장

[1] 귀사의 공사 중 붕괴 등의 예방을 위해 안전조치 등 의무 이행실태

- 당사가 원청으로 있는 산악지역에 지나가는 도로공사 시에 주변부에 대절토 사면이 다수 있었음. 당초 설계 때 예상했던 것보다 절토 시 확인한 암질이 매우 불량하여, 시공사에서 사면안정성해석을 수행함. 그런데 사업구역 밖에서 시작하는 큰절 리가 발견되어 슬라이딩에 의한 사면파괴가 우려되었음. 이러한 주변 지형들을 고려하여 발주처와의 협의를 통해 설계변경을 수행하여 공사를 진행함. 개통 이후에도 지속적인 사면의 활동이 있음을 수치적으로 확인하였으며, 결국 운영 담당 법인 및 시공사와 협의 후 안정화 공사를 진행함
- 이러한 문제들은 붕괴를 사전에 예방하려는 당사의 노력에 의해서 사전 예방 차원의 안정화 공사 등이 수행되었음. 이때 만약 사면 활동에 대한 추이를 무시하고 운영하였다면, 언제든 사면파괴가 발생 될 수 있었고, 고속도로 이용자의 생명에 직접적인 위협과 도로 통제에 의한 불편 등이 따랐을 것으로 판단됨

[2] 현재의 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 문제점 및 개선방향에 대한 의견

- 사실 법령 자체의 문제라기보다 여러 제도의 개선이 필요함. 특히 시공사가 공사 입찰시 안전/환경관리 대책이 결가지로 치부하는 경향이 있음. 이는 턴키 입찰시 평가위원에 안전/환경분야 전문가가 거의 포함되지 않는다는 것이 이를 반증함.
- 최근 대형공사 등 입찰시 발주처가 정한 예정가격이 매우 부족한 실정이어서, 이윤을 추구하는 기업의 입장에서는 붕괴 안전관리관련 설계나 공사관리에서도 마진을 확보하려는 노력을 해야한다는 의견임. 따라서 시공사나 협력업체가 안전관련 투자에 망설이지 않도록 정부가 이들의 경제적인 압박의 일부를 해소해야함

[3] 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 실효성

- 앞서 언급했던 내용처럼, 붕괴 사고와 관련된 대부분은 무리한 공사계획과 이에 대한 안전성 평가의 결여, 재하도급 용인에 따른 계단식 수익 나눠먹기 등이 결합되어 발생됨. 이러한 사항은 발주처가 관리감독을 철저히 하면 사고날 수 있는 가능성이 매우 적어짐.
- 따라서 각 조항을 포괄적으로 관리하도록 발주처의 관리감독 의무를 반드시 강화해야함. 또한 시공사가 작성한 공사계획서나 목적물에 대한 계약구조를 철저한 기술적 검토가 선행된 후 작업을 승인하도록 해야 근본적인 붕괴사고

해결책이 될 것으로 사료됨

[4] 붕괴 사고에 대한 예방방안에 대한 의견과 기타의견

- 붕괴 위험을 원천적으로 제거할 수 밖에 없도록 발주처의 관리 기술평가를 강화하는 법안을 추가하는게 매우 효과적임. 붕괴사고의 책임은 일차적으로 시공사에게 있음이 당연하지만, 구조적으로 발주처가 관리책임에 대해 미온적이거나 회피만한다면 또다시 시공사의 어누 누군가는 붕괴 위험에 노출되는 설계나 공사계획을 수립해야할 수도 있음. 즉 공사는 시공사 혼자 하는 것이 아니라, 발주처-감리-설계사-시공사-작업자가 함께하는 만큼 안전에 대해 충분히 고려할 수 있도록 제도 및 법적 보완이 필수적인 상황임

○ 전문공사업체 A - 안전보건 관련 이해당사자 ○○○ 이사

[1] 귀사의 공사 중 붕괴 등의 예방을 위해 안전조치 등 의무 이행실태

- 당사 철골 공정은 타작업에 비해 풍압에 의해 설치중인 구축물이 붕괴·전도되는 사고가 종종 일어남. 일방향 구조물 설치를 지양하고 항상 가로, 세로 보완 시공을 일순위로 접하여 관리 감독이 되어야 함

[2] 현재의 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 문제점 및 개선방향에 대한 의견

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제51조는 너무 포괄적인 내용이므로 구축물 안전에 대한 세부적인 공사 작업 순서 등의 규칙이 보강되었으면 함
- 현행 산업안전보건기준에서 철골 해체 작업 관련 내용이 매우 부족한 실정임. 현장에서 효과적으로 해체 작업시 붕괴를 예방하도록 적절히 보강되어야 함

[3] 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 실효성

- 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 제51조 중 시공 중 하중 등이 추가되었는데, 현재 건설현장에서 장비 사용에 대한 안전성 평가가 미흡하고 이동 중인 장비에 대한 하중 등을 고려할 필요가 있음.

[4] 붕괴 사고에 대한 예방방안에 대한 의견과 기타의견

- 앞 질문에서의 답변 내용 중 실제 현장에서 장비 사고가 많이 발생하는 만큼 장비에 대한 안전성 평가 전문가의 상주 제도를 도입하면 장비에 의한 붕괴 또는 전도 등의 사고를 예방할 수 있지 않을까 함

○ 전문공사업체 B - 안전보건 관련 이해당사자 ○○○ 부장

[1] 귀사의 공사 중 붕괴 등의 예방을 위해 안전조치 등 의무 이행실태

- 관리하는 현장에서 중대재해성 사고가 몇몇 발생한 사례가 있음

① 시스템 비계가 제대로 고정되지 않아 순간 풍속에 의해 외부시스템 비계가 붕괴된 사고

② 테이블 폼을 무리하게 흔들어 외부로 붕괴된 사고

③ 데크플레이트 지지대 미흡 및 타공정 중 데크 원자재 손상에 의한 타설중 붕괴 사고

- 다행히 인명피해는 없었으나, 회사 차원에서 중대성을 인지하고 관련 사고를 예방하기 위한 위험 사항 및 예방대책을 자체적으로 마련

- 콘크리트 타설 중 거꾸집 붕괴 및 데크 붕괴 사례가 많으며, 붕괴까지는 일어나지 않았지만, 위험한 사례가 많음. 그러나 사망 또는 대규모 붕괴로 이어지지 않아서 대외적으로 발표가 되지 않음. 즉 사고가 발생 되지만 공사 지체 및 공기 증가 등의 이유로 대외적으로 알리지 않고 자체적인 처리를 유도

[2] 현재의 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 문제점 및 개선방향에 대한 의견

- 안전관리를 하는 입장에서도 법령/제도 등 실질적으로 완벽히 이해하고 있는 사항은 많이 없으며, 이해하고 있더라도 실제 현장에서 그런 조항을 완벽히 이행할 수도 없음. 앞서 답변했던 내용과 같이 안전사고가 발생되어도 중대재해로 사망사고 및 매스컴 발표가 없으면 자체적으로 처리됨. 관련 조항이 문제라기보다 이러한 문제가 더 큰 문제점 같음

[3] 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 실효성

- 실제 현장에서 사용되는 비계나 데크, 기타 타설 관련 기자재 등에 대한 사용 및 규격, 용도 등을 규칙에서 제공할 수 있으면 하면 좋음

[4] 붕괴 사고에 대한 예방방안에 대한 의견과 기타의견

- 지속적으로 현장에서 붕괴 관련 사고가 많이 일어나고 있음. 현장별로 여러 건이 발생되지만 가장 중요한 사항은 대외적으로 발표되지 않고 자체적으로 처리가 되는 부분이 많음. 그러나 인명사고나 매스컴을 통해 알려지면 그때 붕괴 사고 예방 대책을 하기 때문에 사전에 조그만 사고도 체계적으로 관리가 되어야 한다고 본다.

○ 전문공사업체 C - 안전보건 관련 이해당사자 ○○○ 전무

[1] 귀사의 공사 중 붕괴 등의 예방을 위해 안전조치 등 의무 이행실태

- 사례1 콘크리트 타설 중 슬래브 붕괴

① 붕괴상황 : OO건설(주) A아파트 현장 지하 3층 슬래브에서 콘크리트 타설 중 슬래브 일부가 붕괴됨.

② 붕괴개요 : 지하주차장의 층고가 5.2m로 높았으나 하부 서포트 동바리에 수평연결재 미설치 등 동바리 설치에 대한 안전조치 미흡으로 인하여 타설 중 콘크리트와 철근 등이 하중을 견디지 못하고 타설 중 주차장 모서리 일부가 붕괴되었고, 타설 중 슬래브 전체가 붕괴되었다면 자칫 대형 인명사고와 물적 손실이 발생할 수 있었음

- 사례2 데크플레이트 슬래브 붕괴

① 붕괴상황 : □□건설(주) B지식산업센터 현장 지하2층 슬라브가 붕괴됨.

② 붕괴개요 : 지하주차장의 데크플레이트 설치 완료 후 데크 상부의 일부구간에 많은 철근을 크레인으로 양중하여 적치해 놓아 철근의 무게를 데크가 견디지 못하고 작업이 종료된 18:00경 붕괴되어 다행히 인명피해는 없었으나, 철근과 데크플레이트 6장이 손상되는 물적 손실이 발생

[2] 현재의 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 문제점 및 개선방향에 대한 의견

- 법령과 제도의 문제점은 특별히 없으나 시공단계에서 근로자들이 법령과 제도의 문제점과 기준을 잘 몰라서 임의로 시공하면서 붕괴 재해가 빈번하게 일어나는 실정임.

[3] 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 실효성

- 건축공사 및 가설공사 등의 붕괴 위험 방지에 대한 세부기준이 미흡하며, '구축물 또는 이와 유사한 시설물' 등 표현이 명확하지 않음

[4] 붕괴 사고에 대한 예방방안에 대한 의견과 기타의견

- 건설공사 중 붕괴 등 각종 산업재해는 법적기준의 명확화를 통해 설계단계, 공사, 계약단계, 시공단계 등 전반적인 개선이 필요하다고 사료됨

① 완전한 설계도 확보를 통한 설계단계의 문제점과 개선이 우선되어야 함

② 대외 환경을 감안한 적절한 공기의 확보가 필요하다고 사료됨

③ 충분한 공사원가의 확보와 우수 건설 기술인 확보가 중요함

○ 전문공사업체 D - 안전보건 관련 이해당사자 ○○○ 이사

[1] 귀사의 공사 중 붕괴 등의 예방을 위해 안전조치 등 의무 이행실태

- 의견 없음

[2] 현재의 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 문제점 및 개선방향에 대한 의견

- 설계 안전성평가(DFS)에 대한 적용 확대 및 실효성 강화가 필요함
- 기본안전보건대장/설계안전보건대장/공사안전보건대장에 대한 실효성 강화가 시급함
- 즉 사전에 관리되어야 할 중요성이 형식적으로 관리되고 있고, 시공과정에서의 관리감독체계를 강화하는 것은 소 잃고 외양간 고치는 것과 같음

[3] 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 실효성

- 붕괴 사고를 예방하기 위한 가장 합리적 조치 및 사전예방 조치가 가능한 것은 무엇보다 설계반영 및 인허가 과정에서의 검토가 무엇보다 중요함에도 불구하고, 산업안전보건법 38조 안전조치 의무자가 사업주로 한정되어 표기되어 설계에 반영하여야 할 발주처 부분이 누락된 상태로는 붕괴사고를 예방하는 것은 한계가 있음. 즉 산업안전보건법 38조에 발주자를 포함시켜야 위임규칙에서의 건설산업의 특성이 반영되어 붕괴사고를 예방 할 수 있음
- 현재 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 해체관련 내용이 매우 부실한 상태임. 특히 기존에 빠져 있던 해체작업에 관한 작업지휘자 지정은 안전보건 및 재해 예방 측면에서 필수적임. 따라서 기존 비계나 구조물 등의 해체공사 시 현장소장 또는 작업반장 등 관련 공사가 적절하게 행해지도록 관련자가 상주하고 있으므로 작업지휘자의 역할을 겸할 수 있다면, 안전보건 및 재해 예방에도 추가적인 기여를 할 수 있을 것임

[4] 붕괴 사고에 대한 예방방안에 대한 의견과 기타의견

- 건설산업은 동일한 장소에 여러 사업주가 협력하여 이루어지는 사업임에도 불구하고 모든 조치 의무대상자가 사업주로만 표기되어 있어 단계별 하부 구조에 있는 사업주에게 불합리한 위험을 전가하는 형태를 갖추고 있어 사고예방을 저해하는 형태를 가지고 있어 이를 반영 할 필요성이 있음, 즉 발주자, 수급인, 하수급인의 형태를 구분하고 명확한 업무분장이 반영 될 수 있는 구조의 변화가 반영 되어야 건설산업 사업주간 회피성 문화를 개선할 수가 있으며, 법의 실효성을 높일 수가 있음

○ 전문공사업체 E - 안전보건 관련 이해당사자 ○○○ 이사

[1] 귀사의 공사 중 붕괴 등의 예방을 위해 안전조치 등 의무 이행실태

- 거꾸집 동바리 사용시 실제 현장에서 목재사용이 이루어지고 있음. 일반적으로 계단실이나 램프교 하단, 낮은 층고의 피트층에는 사실상 철제 동바리 사용이 어려워서, 목재를 사용함. 게다가 멩에나 고임목 등도 활용되고 있음.
- 우리가 관리하는 현장에서 데크플레이트 붕괴관련 사고가 있었음. 이때 타설 중 편심하중을 고려하지 않고 타설하다가 한쪽으로 쏠린 다량의 콘크리트에 의해서 데크가 붕괴된 적 있었으나, 작업자가 사망하진 않았음. 이때 원인 조사 시 발생한 문제가 데크플레이트 끝단 단부를 연결하는 부분에 철골부재와 제대로 용접되지 않은 문제가 있었는데, 비전문가가 용접하여 용접 비드가 적절하지 않은 상태로 나타남
- 강관비계 관련 사고도 있었음. 기계설비 등이 설치된 상황에서 띠장을 설치하다가 작업공간이 비좁아서 설치가 제약되고, 그로 인해 띠장간격을 제대로 지키지 못한채 다른 비계 기둥에 걸쳐두어 일부 비계가 붕괴하였음.

[2] 현재의 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 문제점 및 개선방향에 대한 의견

- 붕괴 관련 조항(제50조~제53조)보다 비계(제60조)나 거꾸집동바리(제332조)에 관련된 조항에 대한 내용이 오래되었고, 현장 여건을 충분히 반영하지 않아 개정이 필요해보임. 물론 붕괴 관련 조항에 대해서도 재해 예방차원에서 현재 재해 예방 트렌드를 따르도록 변경하는 것도 필요함

[3] 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 실효성

- 붕괴 관련 내용이 좀 더 구체화되고 토사와 구축물이 잘 구별된 것으로 생각됨. 하지만 너무 구체적인 내용들은 다소 정리가 필요함.
- 또한 작업자들의 임의 작업에 대한 패널티나 감시에 대한 강화도 필요한데, 이 부분이 단순히 현장만 점검하고 확인하는 등의 조치로 끝나는게 아쉬움

[4] 붕괴 사고에 대한 예방방안에 대한 의견과 기타의견

- 철골조립 관련된 내용에 대해서 한마디 하자면, 철골 조립 시에 작업자가 상부에서 올라가 작업하게 되면 기본적인 안전대 설비 등은 미리 설치해둬. 다만 구조물 자체를 설치하는 도중이라면 안전에 대해서 준비가 미흡할 수 있음. 이러한 문제를 해소하기 위해서는 최소한의 안전장치에 대한 사용의 의무화나 다른 대안 등을 고려해야할 것임

○ 전문공사업체 F - 안전보건 관련 이해당사자 ○○○ 실장

[1] 귀사의 공사 중 붕괴 등의 예방을 위해 안전조치 등 의무 이행실태

- 당사는 주로 50억 이하 소규모 현장을 보유하고 있으며, 해당 현장의 안전 점검 시 여러 붕괴 우려가 발생 될 수 있는 작업자의 위험 상황을 목격함.
- ① 2단 이상 동바리 연결 시 제대로 고정시키지 않고, 동바리 주변으로 자재 이송 중에 부딪혀, 일부 2단 연결된 동바리가 무너짐. 다행히 상층부 타설이 완료 된 후 시간이 지난 시점이라 붕괴 재해는 발생되지 않음
- ② 거푸집 시공 후 타설 중 거푸집이 일부 전도되면서 붕괴되었으나, 인명피해는 없었음. 거푸집 시공 중 일부 거푸집의 수평방향 연결부 조립이 미흡했음
- 지속적으로 당사 현장에 주기적인 점검을 실시하지만, 근로자의 임의 시공 등에 대한 대비책이 다소 미흡한 실정임으로 제도적 보완이 필수적임

[2] 현재의 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 문제점 및 개선방향에 대한 의견

- 소규모 현장 근로자의 임의시공 등에 대한 문제 해소책이 미비한 것으로 판단됨. 이에 대한 근본적인 해결책은 근로자 안전보건에 관한 교육 및 지원 등 비용을 발주자나 원청 등에게 일부 책정하도록 구체적인 규칙 등이 있었으면 함.
- 기존 붕괴 관련 조항 중 제50조 관련 내용에서 '지반의 붕괴, 건축물의 붕괴'라고 되어있는데, 아래 하위 항목에서는 지반 관련된 내용만 있음

[3] 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 실효성

- 기존 조항에 대해 '건축물'에 관련된 항목을 추가한 것은 타당해보임. 다만 '건설·사용·해체' 중 '사용'과 관련하여 공용중인 구조물이나 건축물을 지칭할 수 있어서 범위가 모호한 부분이 있음
- 기존 구조물이나 가시설 등 해체 작업시 붕괴 사고가 다수 발생하는 것으로 보아, 구조물 해체와 관련된 내용이 추가될 필요가 있음. 또한 건설현장에서 해체 관련 공사 시 대부분 원청에서 하도급 업체를 통해 작업을 진행하기 때문에 현장 작업을 지휘하는 하도급 소속 책임급 인력이 이미 관련 계획서에 따라 작업을 수행함. 따라서 작업지휘자 지정하도록 하여도 책임급 인력이 그 역할을 수행 할 수 있을 것임

[4] 붕괴 사고에 대한 예방방안에 대한 의견과 기타의견

- 근본적으로 붕괴 사고를 예방하기 위해서는 안전 관련 정부 지원이나 발주 단계에서의 안전 관련 비용의 적정성을 판단하는 등의 금전적 지원을 비롯해 구체성 있는 체계적인 관리에 대한 가이드를 제공할 필요가 있어 보임

○ 전문공사업체 G - 안전보건 관련 이해당사자 ○○○ 상무

[1] 귀사의 공사 중 붕괴 등의 예방을 위해 안전조치 등 의무 이행실태

- 토사 관련 지반 등 공사시 가시설물 설치 중에 붕괴 우려가 큼. 특히 수직 굴착 시 관련 사고 사례가 많으나, 사고사망 재해자가 발생하지는 않음. 이에 대해 회사 차원에서 위험 장소에 대한 안전성평가 등을 지원하고자 하나 인력 상황이 좋지 못하여, 어려운 입장임
- 또한 비계 설치시 현장 상황에 대한 여건이 제대로 반영되지 못하여, 붕괴가 우려되는 상황이 많음. 특히 구조물과 연결시키는 벽 연결철물과 같은 경우, 현장에 실제 시공시 제약 사항이 많은 편인데, 이러한 부분들의 설치·해체 과정에서 붕괴에 대한 위험이 잠재됨

[2] 현재의 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 문제점 및 개선방향에 대한 의견

- 현재 산업안전보건기준에 관한 규칙에 대해서, 붕괴 관련 조항 중 일부는 건설산업진흥법, 중대재해처벌법과 같은 타 법령과 중복 적용되는 항목이 있음. 특히 지하안전영향평가로 계측기 관련된 내용 등이 매우 상세한 상태여서, 일축된 법령 제정으로 그 내용을 정리할 필요성 있어 보임
- 지반의 붕괴 같은 경우에는 굴착공사 시 안식각을 유지한 경우에도 작업 장소 주변에 중량물 적재나 건설기계 등의 추가적 하중에 대해서 고려할 수 있는 조항이 없어, 이러한 시공 중 하중 관련 내용이 필요함

[3] 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 실효성

- 연구를 통해 도출한 여러 붕괴 요인이나 원인 등에 대한 구체적인 사항이 많이 반영되었으나, 실제 현장 여건을 생각해본다면, 다소 무리한 요구일 수 있어보임
- 제51조에서 '장비 등 시공중 발생 하중'에 대한 부분은 앞서 답변한 것처럼 꼭 필요한 것으로 생각됨. 그러나 어떻게, 누가, 얼마만큼 간격을 두고 안전하게 작업 할지에 대한 감시나 감독, 확인 등의 조치를 효과적으로 할지 제안할 필요가 있음

[4] 붕괴 사고에 대한 예방방안에 대한 의견과 기타의견

- 붕괴가 우려될만한 시공 중 상황을 설계단계에서 계획하기보다, 시공단계에서 계획하여, 실제 현장 내의 여건이나 상황을 반영할 수 있도록 하는 개정이 필요해보임. 또한 유해위험방지계획서 등 관련 필수적으로 준수해야할 절차 등이 법령간에 상충되지 않도록하여, 과도한 안전율에 대한 문제 해소 필요

○ 전문공사업체 H - 안전보건 관련 이해당사자 ○○○ 대표

[1] 귀사의 공사 중 붕괴 등의 예방을 위해 안전조치 등 의무 이행실태

- '000 도로 건설공사' 현장의 설계시 Face Mapping을 통해 비탈면의 안전성을 확인하였으나, 실제 공사 중 진행한 Face Mapping 및 안전성 검토에서는 일부 정리면에서 평면파괴 및 썩기파괴에 대해서 불안정한 것으로 확인됨. 이에 따라 록볼트로 보강을 하도록 설계 변경을 하였으나, 감리 및 발주처와의 협의 진행 도중, 집중호우가 발생하여 일부 암반 비탈면에서 평면파괴가 발생함. 그로 인하여 옹벽 및 앵커 보강으로 다시 보강 공법을 변경해야 하였고, 추가적인 공기가 필요했음. 이때 집중호우로 인해 작업이 중단되었던 시기에 붕괴가 발생하여 인명피해는 없었으나, 만약 비탈면 하부에서 후속 작업 등을 진행하는 경우 매우 위험할 것으로 판단됨

[2] 현재의 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 문제점 및 개선방향에 대한 의견

- 붕괴 및 낙하에 의한 위험 방지를 위해서 옹벽, 흙막이지보공 등을 설치하도록 규제하고 있는데, 지반조건 등이 설계조건과 상이하거나 불량할 경우, 안전성 검토를 통해 안전성을 확인하고 필요시 설계변경 등을 통해 옹벽 및 흙막이지보공 설치를 하도록 하는 조항이 없음. 이러한 조항이 만약 생긴다면, 사업주가 공사비 증액 및 발주처와의 협의를 통해 보다 안전하게 일을 진행시킬수 있을 것으로 사료됨

[3] 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 실효성

- 개정안 제50조의 조치사항에서 다음과 같은 내용이 추가 되었으면 함.
“ 시공 시 지반 및 지하수위 조건을 반드시 확인하고, 설계도서와 상이할 경우에는 안전성 검토를 통해 안전성을 확인한 후, 필요시 설계변경을 통해 적절한 대처공법을 적용할 것”

[4] 붕괴 사고에 대한 예방방안에 대한 의견과 기타의견

- 산업안전보건기준에 관한 규칙에는 산업재해 예방을 위한 대상자가 사업주만으로 한정되어 있는데, 토목사업의 경우에는 발주자가 공공기관 및 지자체인 공공사업이 비중이 크고 현장여건에 따른 안전 조치를 취하는데 있어서도 발주자의 협의 및 승인이 필요한 경우가 대부분이므로, 산업안전보건기준 적용 대상자의 범위를 확대하여 각각의 역할을 구분하여 산업재해 예방에 건설공사 관련자들이 모두 관심을 갖고 노력할 수 있는 환경을 조성할 필요가 있다고 생각함.

○ 건설재해예방전문지도기관 A - 안전보건 관련 이해당사자 ○○○ 본부장

[1] 귀사의 공사 중 붕괴 등의 예방을 위해 안전조치 등 의무 이행실태

- 당사는 건설재해예방전문지도기관으로서 각종 현장 재해 지도를 한 경험이 있음. 현장에서 특히 위험이 매우 높아 보이는 경우는 다음과 같음
 - ① 파이프 서포트를 두 개 이상 이어서 사용하는 현장
 - ② 파이프 서포트 설치 시 침목 하단부의 토사 유실 등으로 인해 붕괴 위험이 있는 현장

[2] 현재의 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 문제점 및 개선방향에 대한 의견

- 기존 법령에서 규제하는 붕괴 관련 안전조치 사항은 범위가 매우 포괄적이어서 참고하기가 어려운 실정. 구체적인 범위나 작업, 용어 등에 대해서 제공 할 수 있도록 개정이 필요함

[3] 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 실효성

- 기술 지도하는 입장에서 토사와 구축물을 구분하여 분리하는 것이 좀 더 기술지도 시 참고하기 좋아보임. 기존 제51조(구축물 등의 안전유지)에서 설계도서의 범주에 해체작업계획서가 포함되어 있음. 그러나 설계도면, 시방서, 구조설계서는 설계단계에 작성하는 설계도서이고, 해체작업계획서의 경우 시공단계에 작성되는 것이기 때문에 설계도서로 특정하긴 어려울 수 있음

[4] 붕괴 사고에 대한 예방방안에 대한 의견과 기타의견

- 연구 결과에서 붕괴 관련 원인 제공 기여물을 총 4가지로 구분하였는데, 현장의 여건이나 실무자 등의 의견수렴을 통해 기여물이란 표현을 수정하여 제안하는 것이 타당해보임
- 붕괴 사고 유발 원인에 관한 분석의 경우 안전조치 미흡, 시공 및 조립불량, 등으로 분류하였는데, 좀 더 보완이 필요한 것으로 사료됨
- 붕괴 재해 발생경로에 대한 도출이 연구내용에 포함되어 있는데, 대부분의 붕괴 사고가 복합적인 원인으로 발생하게 됨에 따라 복합적인 붕괴 재해 발생에 대한 분석이 필요함.

○ 건설재해예방전문지도기관 B - 안전보건 관련 이해당사자 ○○○ 대표

[1] 귀사의 공사 중 붕괴 등의 예방을 위해 안전조치 등 의무 이행실태

- 기술지도를 나가는 현장의 경우, 소규모 현장이기 때문에 현장에 관리자가 비상 주 하는 경우가 많으며, 파이프서포트를 체결하지 않고 두 개 이상 이어서 사용하거나 수평연결재를 연결하지 않고 공사를 진행함. 이 경우 건물 전체가 붕괴할 가능성이 높으며 소규모 현장의 경우 대부분 단독 주택이나 도심에 있는 경우가 많아 2차 피해가 발생할 우려가 큼

[2] 현재의 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 문제점 및 개선방향에 대한 의견

- 현행 산업안전보건기준에 관한 규칙대로 현장에서 이행한다면 사고가 발생할 가능성이 없으나, 실제 현장에서는 각 조항을 지킬 수 없는 환경이 더 많다는 문제점이 있어 현실성이 떨어지는 느낌이 있음.
- 특히, 기술지도를 받는 중·소규모 현장의 경우에는 인력이 부족하여 기술지도 시 현장 관리자가 없이 진행하는 경우가 다수 있어 붕괴 위험에 있어 근로자에게 전달하거나 관리자에게 정확한 지도 사항을 전달하기 어려운 실정임

[3] 개정된 산업안전보건기준에 관한 규칙 중 붕괴 관련 조항에 대한 실효성

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제52조에서 설계도면과 시방서 등이 언급되어 있는데, 현장 기술지도 시 살펴보면 설계도서가 없는 현장도 다수 존재함. 이러한 점을 생각해보면, 법령으로라도 구체적인 도서 등을 제공하는 것이 타당함
- 현재 규칙 상에서 토사와 구축물에 관련된 안전조치 사항이 구분되어 있지 않아서, 현장 실무에서 참고하기 편하도록 개정 필요

[4] 붕괴 사고에 대한 예방방안에 대한 의견과 기타의견

- 개인 직영공사의 경우, 재해예방기술지도를 실시하여도 현장에 관리자가 없고 대부분 근로자끼리 작업을 진행함. 따라서 미흡한 안전조치에 대한 사항을 전달 하여도 공기가 짧고 공사 진행이 빠르다 보니 적절한 조치가 이루어지기 어렵다는 한계점이 있음. 이 부분을 고려하여 적정 금액과 공기를 산정한다면 소규모 건설현장의 붕괴사고를 예방할 수 있다고 판단됨

2) 전문가 자문회의 결과

○ 제1차 전문가 자문회의 결과(2022년 9월 28일 수요일, 14:00~16:00)

① 정부 건설안전 관계자

[1] 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견

- (제50조~제53조)
- 현행 규정은 건축물 등의 시공(과정) 및 사용에 관하여는 규율하고 있으나, ‘해체(과정)’에 대하여는 규율하지 못하는 문제점
 - * 대규모 인명피해를 유발한 광주 학동 건축물 해체 시 붕괴사고 발생하는 등 붕괴에 대한 일반조항인 제50조~제53조에서 ‘해체’에도 안전기준을 마련할 필요
 - 지반, 토석, 건축물, 이와 유사한 시설물, 구조물, 건축물 등 다양한 용어가 혼재되어 있으므로 이를 상위 법령(산안법) 또는 타 법령과의 관계나 사회 일반의 인식 등을 고려하여 합리적으로 정비할 필요
 - (제51조) 설계도서 중 도면, 시방서, 구조계산서 등 중복내용 정비
 - (제52조) 설계 또는 시공방법의 변경 시에도 구조검토 등 안전성 평가를 하도록 규율할 필요가 있음
 - * 대규모 인명피해를 유발한 광주 화정동 아파트 붕괴사고 시 갑작스러운 설계 변경이 주요한 원인이었음에도 이를 예방할 수 있는 안전기준이 없었음
 - (제53조) 계측장치 조항의 사문화가 우려되므로, 현장 실태조사를 통해 적절한 계측시공으로 붕괴사고 예방을 위한 기준 마련이 필요함

[2] 새롭게 제안된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조에 대한 수정·보완 의견

- 용어 정비 필요
- “안전성 평가”를 혼동하지 않도록 정비할 필요
 - * 예시. (제52조) 구조검토, 안전진단(삭제) 등 안전성을 평가하여...
- (제53조) 계측장치에 관하여는 추가 연구 및 검토가 필요해 보임

[3] 기타의견

- 의견 없음

② 공단 건설안전 관계자

[1] 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견

- 건축물 또는 구조물 등의 붕괴, 토사 등에 의한 지반의 붕괴로 인한 근로자 산업재해 발생 시 개정안에 따라 구체화, 명료화 될 경우 실효성 있는 제도 개선이 될 것으로 사료됨

[2] 새롭게 제안된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조에 대한 수정·보완 의견

- 건축물의 범위를 명확화하고 타법 또는 산안법에서 기존에 쓰이는 용어로 통일하는 것이 바람직함. 제53조 계측장치의 설치에 유해위험방지계획서 심사시 지시받을 경우로 한정하기보다 삭제하고 보다 포괄적으로 사업주가 계측장치를 통한 안전시공이 이루어질 수 있도록 하는 것이 바람직할 것으로 사료됨

[3] 기타의견

- 용어 등을 통일해서 전반적인 개정안에 대한 검토 필요

③ 건설학계 건설안전 관계자

[1] 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견

- 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙은 모든 산업군을 포괄하다 보니 건설업의 특성에 맞춘 구성을 갖추지 못하고, 이로 인해 다른 여러 제도와 상충되거나 수용 주체에게 혼선을 주는 부작용이 있음.

- 본 과제의 범위를 벗어날 수 있으나, 향후 타 산업과 차별성이 가장 큰 건설업은 별도의 규칙으로 재구성하는 것이 바람직함

[2] 새롭게 제안된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조에 대한 수정·보완 의견

- 큰 틀에서 토사붕괴 / 구조물 붕괴 / 구조물 안전평가 / 계측관리 측면에서 구체화 및 재정립하는 방향은 적절하다고 생각됨. 타 제도의 한계로 인해 설계도서 상에 적절한 안전시설에 대한 반영이 이루어지지 않는 현실적인 문제가 있음.

- 설계도서에 따라 시공한다는 항목 외에, "붕괴 사고방지를 위해 필요한 안전시설 물을 검토 및 설치해야 한다"라는 관점의 문구 추가 검토 필요.

[3] 기타의견

④ 사업장 건설안전 관계자 A

[1] 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견

- 50조 붕괴, 낙하에 의한 위험 방지 관련하여서는 지반, 터널 등 토공구조물/가시설 중심으로 명기되어 있어 일반 건축물 건설 및 철거 작업 중 위험에 대한 부분은 상대적으로 덜 다루어짐
- 유사법률(건진법, 산안법, 시특법)에서 관련 내용들이 유사하게 언급되고 있는 내용에 대한 중복, 상이한 내용 여부에 대한 검토 및 일원화 필요
- 산업안전보건법의 목적에 맞도록 근로자의 안전에 중점을 맞추고, 목적물의 구조적 안전성에 대한 부분은 건진법에서 세부 사항을 구체화하고 실행 주체 등을 명확히 할 필요

[2] 새롭게 제안된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조에 대한 수정·보완 의견

- 전체적으로 기존 법규 내용을 구체적으로 명확히 하는 것에 초점을 맞춘 것으로 이해되며, 사전예방 측면보다는 사업주의 책임과 역할이 강조된 것으로 보여짐. 이는 기존 전진법 등에 충분히 언급되고 있어 구체적인 내용 명기는 추후 사고 등 문제 발생시 책임 소재를 가리기 위한 근거로 인식될 수 있음
- 51조, 건설, 사용, 해체 중인 용어가 어색함. "사용"이라는 용어 대신 "운영" 또는 타법에서 사용하고 있는 용어로 변경 필요
- 52조 안전성 평가라는 내용이 모호함. 어떻게 어떤 내용으로 누가 작성해야 하는지 불명확 -> 건진법상 정기안전진단으로 같음하도록 변경

[3] 기타의견

- 붕괴사고의 대부분은 동바리, 지보공 등 가시설의 관리가 미흡하거나 콘크리트 양생, 작업 순서 미준수 등의 원인으로 발생하는데 그 원인에 대한 부분을 명확히 하였으면 함
- 현행 개정안은 기존 문구조항을 명확히하고, 설명하는 느낌이 있음. 이는 예방보다는 문제 발생 시 처벌 근거조항으로 오해될 여지가 있음
- 제50조 ~ 53조까지의 조항별 내용 및 목적에 따른 분류를 명확히 하였으면 함.
- 대상물의 정의, 예방조치, 사전검토사항, 근로자 안전 등 현재는 각 조항별 연계성이 좀 모호함

⑤ 사업장 건설안전 관계자 B

[1] 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견

- 제53조(계측장치의 설치 등) 관련하여 '유해위험방지계획서 심사 시 계측시공을 지시받은 경우에는 그에 필요한 계측장치 등을 설치하여'로 규정하고 있음
- 이와 관련하여 심사자 개인별 심사역량이 상이하고 개인의 주관에 따라 계측장치 설치의 필요성이 제한될 수 있으므로 관련법의 요구수준 등을 판단하여 재검토가 필요함

[2] 새롭게 제안된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조에 대한 수정·보완 의견

- 상위법과 연계하여 사용용어, 카테고리 등의 정의를 명확히하여 사업장에서 법의 명령을 쉽게 이해하고 이행토록하여 예방효과를 높이는 개정취에 동의함
- 사고조사 데이터의 사고발생의 주요원인 중 현재 검토중인 붕괴예방관련 규칙 조항에서 안전조치를 규정하고 있지 않아 예방업무에 부재가 발생할 수 있는 사항이 없는지는 재확인 필요함
- 제51조(구축물 또는 이와 유사한 시설물 등의 안전유지) 관련하여 사업주는 '건설·사용·해체 중인'의 항목 관련하여 '사용'의 용어는 산안법의 목적인 "----(중략)---- 노무를 제공하는 사람의 안전 및 보건을 유지·증진함을 목적으로 한다."에서 근로자의 안전을 산안법의 주 규제범위로 볼 때, '사용'에 대한 범위(국토교통부)는 재검토가 필요함

[3] 기타의견

- 개정안 확정시 실효성 향상을 위해 규칙 별표2 관리감독자 유해위험방지업무 제8호와 연계하여 용어 및 직무수행내용의 일부개정 검토가 필요함

○ 제2차 전문가 자문회의 결과(2022년 10월 18일 화요일, 14:00~16:00)

① 정부 건설안전 관계자

[1] 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견(총칙과 안전기준)

- 붕괴와 관련된 제1편 총칙 조항 중에서는 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 조문이나 용어에 대한 정리가 필요하며, 제2편 안전기준에서는 현재 잘 사용되지 않는 형식이나 재료 등에 대한 검토를 통해 정리해야 될 필요성 있음

[2] 새롭게 제안된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조 및 제2장 안전기준 등에 대한 수정·보완 의견

- 제1절 거푸집 동바리 및 거푸집, 제1관 재료 및 조립, 제328조~제332조 관련 내용 중 최신 건설 경향 등을 반영하여, 붕괴 예방의 사각지대 개선 필요

[3] 기타의견

- 의견 없음

② 건설학계 건설안전 관계자

[1] 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견(총칙과 안전기준)

- 제338조의 비탈면의 기울기는 다양한 지반을 반영하여 상세하게 규정하기 어려워 기존에 제시하고 있는 기준을 활용하길 추천
- AcciMap 분석 시 “토사 및 토사사면”, “암석 및 암반사면”의 주요 붕괴 원인 등을 발굴하여 이에 대응 가능한 제도가 구축되길 추천

[2] 새롭게 제안된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조 및 제2장 안전기준 등에 대한 수정·보완 의견

- 제53조의 계측 부분에 대한 내용 중 굴착 깊이 등을 규정하는 경우, 트렌치굴착 또는 채석장 위주의 분석한 내용을 적용한 후 적합한 깊이로 제안하길 추천

[3] 기타의견

- 의견 없음

③ 사업장 관계자 A

[1] 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견(총칙과 안전기준)

- 제50조 붕괴, 낙하에 의한 위험방지 관련하여서는 지반, 터널 등 토공구조물/가시설 중심으로 명기되어 있어 일반 건축물 건설 및 철거 작업 중 위험에 대한 부분은 상대적으로 덜 다루어짐
- 유사법률(건진법, 산안법, 시특법)에서 관련내용들이 유사하게 언급되고 있는 내용에 대한 중복, 상이한 내용 여부에 대한 검토 및 일원화 필요
- 산업안전보건법의 목적에 맞도록 근로자의 안전에 중점을 맞추고, 목적물의 구조적 안전성에 대한 부분은 건진법에서 세부사항을 구체화 하고 실행 주체 등을 명확히 할 필요

[2] 새롭게 제안된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조 및 제2장 안전기준 등에 대한 수정·보완 의견

- 전체적으로 기존 법규 내용을 구체적으로 명확히하는 것에 초점을 맞춘 것으로 이해되며, 사전 예방 측면 보다는 사업주의 책임과 역할이 강조된 것으로 보여짐
→ 이는 기존 건진법 등에 충분히 언급되고 있어 구체적인 내용 명기는 추후 사고등 문제발생시 책임소재를 가리기 위한 근거로 인식될 수 있음
- 총칙 제38조 10항. 건축물의 정의가 일반적인 사전적 의미와 상이한데 이에 대한 정의 근거 명확화 필요
- * 건축물(대한건축학회 건축용어사전) : 토지에 부착하여 설치되는 건물 이외의 구조물, 토목설비 또는 공작물
- 총칙 제39조 1호. 제38조제1항제10호 건축물 및 구조물 등 해체 관련 내용의 추가는 타당. 비용 관련해서는 해체 작업지휘자 지정 시 현장 책임자 또는 소장 등이 검할 수 있기 때문에 추가 비용은 없으므로 필수적으로 개정 추진
- 내용 중 "~~ 등"라는 포괄적 표현은 최소화 필요, 추후 법적 해석 및 이행 여부 판단시 이견 우려
- 제53조 계측 필요사항에 대해 유해위험방지계획서 심사 시 지시받은 경우로 명기되어 있는데, 심사자에 따라 다른 기준이 적용 될 우려가 있으므로, 계측필요사항 및 방법 및 내용을 명확히 할 필요 있음
- 제147조 이동식 크레인 설치 조립 해체 시 141조를 따르도록 하고 있으나,
- 141조는 구조물 기초 관련 내용 등 해당없는 사항 포함되어 있음
- 제332조(조립 등 작업시 준수사항) 2안에는 작업위치 2m이상시 발판, 난간

설치 조항이 있는데 이는 붕괴와는 관련없는 항목임

* 제336조도 동일하게 추락관련 내용으로 수정

[3] 기타의견

- 붕괴사고의 대부분은 동바리, 지보공 등 가시설의 관리가 미흡하거나 콘크리트 양생, 작업순서 미준수등의 원인으로 발생하는데 그 원인에 대한 부분을 명확히 하였으면 함
- 현행 개정안은 기존 문구조항을 명확히하고, 설명하는 느낌이 있음. 이는 예방 보다는 문제발생시 처벌 근거조항으로 오해될 여지가 있음
- 산업안전보건법의 실행주체는 대부분 사업주로 되어 있으나, 실제 사업주(시공사)외 발주자, 설계사 등 각각의 주체별 활동이 전제되어야 사고 예방효과가 있을 것으로 사료됨.
- 연구에서 도출한 개선(안) 등을 조합하여 제도개선방안이 최종 도출된다면 조금 더 합리적일 것으로 생각됨

④ 사업장 관계자 B

[1] 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견(총칙과 안전기준)

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 등은 산업안전보건법 제38조의 위임사항으로 구체화된 규칙 등을 제공하는데 목적이 있음.

[2] 새롭게 제안된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조 및 제2장 안전기준 등에 대한 수정·보완 의견

- 제331조(조립도) 타법과의 중복성을 검토해야함. 예를 들면 조립도에 대한 개시, 근로자에 대한 교육 등은 건설기술진흥법에서 규제하고 있는 사항으로 산업안전보건법과 상충 될 우려가 있음.
- 제384조 해체작업시의 위험방지 조항 또한 사업주 입장에서 중복 규제될 우려가 있으므로 검토 필요

[3] 기타의견

- 의견 없음

⑤ 사업장 관계자 C

[1] 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견(총칙과 안전기준)

- 산업안전보건기준에 관한 규칙에 대한 문제점 발굴 이전에 근본적으로 산업안전보건법 제38조의 위험으로부터의 예방 조치 등에 대한 주체, 즉 사업주에게 전가한 모든 책임을 발주자로 변경 또는 포함하도록 하는 것이 타당함
- 이러한 사항은 실제 건설현장에서 안전에 위협이 되는 공법이나 설계 등을 변경하는데 있어, 실제 사업주는 설계 변경등을 직접적으로 할 수 없는 입장임

[2] 새롭게 제안된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조 및 제2장 안전기준 등에 대한 수정·보완 의견

- 개선안 제안도 좋지만, 재해 예방에 효과적인 제도 개선을 하려면, 산안법 제38조의 주체를 발주자로 바꾸거나 추가해야 근본적인 해소가 가능함

[3] 기타의견

- 의견 없음

⑥ 재해예방기관 관계자

[1] 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견(총칙과 안전기준)

- 다수의 개정문에서 건설기술진흥법 참조 내용이 기재되어 있으나 안전 보건에 관한 모법이 산업안전보건법, 산업안전보건기준에 관한 규칙 인데 타법을 참조하는 것은 모순이 있음. 구체적 조항을 나열하기보다, 산안법에서는 간략하게 열거하고, 전문적인 내용은 타법을 참조하도록 유도하는게 필요

[2] 새롭게 제안된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조 및 제2장 안전기준 등에 대한 수정·보완 의견

- 5억~10억 공사에서 구조검토하는 현장은 한 번도 보지 못함. 현장에서 적용하고 실용성 있는 법이 나와야하는데 그런 느낌이 들지 않음. 따라서 2층~3층 같은 건물처럼 동바리 붕괴가 발생하지 않은 현장의 경우에는 예외로 해주는 걸 제안
- 제53조의 경우(계축 관련 조항), 굴착 공사를 포함하되 깊이를 특정하는 경우에는 이외의 범위에서는 계축을 안해도 된다고 여겨짐
- 제330조는 주택, 상가 등 모든 건축물의 거푸집동바리 조립 시 구조검토를 하게 함으로, 구조검토 비용 부담 등이 과한 규제가 될 수 있음. 따라서 일정 층, 높이 이하 소규모 건축물 등은 표준 구조검토, 조립도 제공 필요

[3] 기타의견

- 의견 없음

⑦ 노동계 관계자**[1] 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견(총칙과 안전기준)**

- 의견 없음

[2] 새롭게 제안된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조 및 제2장 안전기준 등에 대한 수정·보완 의견

- 연구결과에서 너무 세부적인 개정안을 도출해서 보고서로 발간하게 되면, 자칫 개정안과 혼동되어 혼란이 일 수 있음. 그러므로 제도에 대한 개선 방향을 제언한다는 취지로 결과를 도출하는게 타당해보이며, 규칙 등의 상세한 조항에 대해서는 어떠한 문제점이 있고, 해결방법 등을 모색하여 축약적으로 제언하는게 타당해 보임
- 정부에서 해야 할 법령에 대한 개선안을 연구진이 도출한다면, 너무 앞서 나갔다고 생각됨. 또한 연구진이 도출한 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안은 기존 안 대비 어떤 점들이 개선되었는지 보다 잘 보이도록 수정 필요

[3] 기타의견

- 너무 상세한 개정안이 보고서로 출판되고, 그 내용을 가지고 정부기관에서 사용하게 된다면, 혼란의 여지가 있음.
- 연구내용 중 기여물이라는 표현 등을 사용하는 취지가 이해되지 않음
- 또한 건설공사 중 붕괴 예방 관련 제도 개선인데 채석장에 대한 부분이 들어있는게 의아한 부분이며, 이를 건설공사라고 할 수 있는지 잘 모르겠음

⑧ 경영계 관계자**[1] 건설공사 중 붕괴 예방을 위한 기존 산업안전보건기준에 관한 규칙 등의 제도적 미비점과 실효성에 대한 의견(총칙과 안전기준)**

- 최근 발생한 건설공사 붕괴사고 이후 관계부처에서 재발방지대책을 마련하고, 건설안전 관련 법령 등의 강화 및 중처법이 시행되는 등 많은 제도적 정비가 있었다고 판단됨

- 연구진에서 많은 고민 끝에 개선안을 마련하였다고 판단하나, 건설공사 현장의 붕괴사고는 제도적 미비가 아닌 제도의 현장 작동성 결여가 원인이라고 생각함
- 따라서 새로운 규정을 신설하는 것은 기업에게 규제로 작용할 가능성이 크며, 연구진의 개선안은 다른 법령과 중첩되는 부분도 일부 있어 수정이 필요

[2] 새롭게 제안된 산업안전보건기준에 관한 규칙 개선안 중 붕괴 관련 제1장 총칙 제50조~제53조 및 제2장 안전기준 등에 대한 수정·보완 의견

- 제50조 : 토사, 지반, 암석 등으로 한정하여 명확화
- 제51조 : ‘건축물 또는 이와 유사한 시설물’ → ‘건축물, 건축물, 가설구조물 또는 이와 유사한 시설물’ 로 변경하여 ‘건축물 등’의 범위와 정의를 보다 명확히 할 필요 있음
- 제52조 : 용어만 정리(기준안 유지 추천)
- 제53조 : 구체적으로 계측이 필요한 공사를 제안하기 보단, 넓은 범위로 확장하도록 ‘터널, 굴착 등’으로 하는 것을 추천
- 제54조 : 재료의 강도는 타법 등에서 이미 규정하고 있으므로 중복규제에 해당
- 제60조 : 구조검토 등을 통해 안전성이 확보된 경우 띠장 간격 등을 조정할 수 있도록 개선 필요(기준 선박 및 조선업으로 한정된 예외 규정 삭제)
- 제147조 : 제141조에서 이미 크레인의 설치, 조립, 수리, 점검 또는 해체 시 조치사항에 대해 규정하고 있으므로 불필요함 (기준안 유지 추천)
- 제203조 : 사용 전 점검 등에 대한 명확한 기준이 없어 과도한 규제로 작용할 우려가 있음(기준안 유지 추천)
- 제328조 : 붕괴, 추락 등 위험 방지에 관한 조치는 이미 법 제38조에서 사업주에게 의무를 부과하고 있음. 규칙 개정이 필요하다면 보다 구체적인 기준을 가지고 조치 사항을 규정할 필요가 있음(기준안 유지 추천)
- 제330조 : 구조물(가설구조물 포함)에 대한 구조검토는 건설기술진흥법 제48조에 따라 건설엔지니어링 사업자가 설계도서 작성시 검토하도록 규정하므로, 추가적인 구조검토는 필요하지 않음
- 제331조 : 구조물(가설구조물 포함)에 대한 구조검토는 건설기술진흥법 제48조에 따라 건설엔지니어링 사업자가 설계도서 작성 시 검토하도록 규정하므로, 추가적인 구조검토는 필요하지 않음. 단 재료나 규격에 대한 표현을 ‘한국산업표준에서 정하는 기준 이상’ 등으로 구체화 할 필요 있음
- 제338조 : 건설기준 등을 준용하는 것이 적절해 보임
- 제380조 : 붕괴, 추락 등 위험 방지조치는 이미 법 제38조에서 사업주에게 의무를 부과하고 있으므로, 중복되지 않도록 제안 필요
- 제384조 : 작업계획서에 따른 작업 수행 확인 의무는 안전보건기준에 관한 규칙 제38조, 별표 4에서 규정하고 있으므로 중복(기준안 유지 추천)

[3] 기타의견

- 의견 없음

연구진

연구기관 : 고려대학교 산학협력단

연구책임자 : 김승준 (부교수, 건축사회환경공학부)

연구원 : 강영종 (교수, 건축사회환경공학부)

연구원 : 원정훈 (교수, 충북대학교 안전공학과)

연구원 : 김재중 (교수, 충북대학교 법학전문대학원)

연구보조원 : 강성용 (박사과정, 건축사회환경공학과)

연구보조원 : 노윤학 (석사과정, 건축사회환경공학과)

연구보조원 : 정현지 (석사과정, 충북대학교 안전공학과)

연구상대역 : 황종문 (연구위원, 산업안전연구실)

연구상대역 : 전소영 (대리, 산업안전연구실)

연구기간

2022. 04. 11. ~ 2022. 10. 31.

본 연구는 산업안전보건연구원의 2022년도 위탁연구 용역사업에 의한 것임

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며,
우리 연구원의 공식견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

산업안전보건연구원장

**건설공사 중 붕괴로 인한 산업재해 예방을 위한 제도개선
(2022-산업안전보건연구원-857)**

발 행 일 : 2022년 10월 31일
발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 김은아
연구책임자 : 고려대학교 건축사회환경공학부 부교수 김승준
발 행 처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원
주 소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400
전 화 : 052-703-0848
팩 스 : 052-703-0848
Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>
I S B N : 979-11-92782-56-0
공공안심글꼴 : 무료글꼴, 한국출판인회의, Kopub바탕체/돋움체