



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

공 학 박 사 학 위 논 문

고속도로 건설공사 발주자의 안전관리
체계구축 및 적용에 관한 연구

A Study on the Establishment and Application
of Safety Management System of Highway
Construction Clients

울 산 대 학 교 대 학 원
안 전 보 건 전 문 학 과
박 응 호

고속도로 건설공사 발주자의 안전관리
체계구축 및 적용에 관한 연구

지도교수 정 기 효

이 논문을 공학박사 학위 논문으로 제출함

2023년 10월

울산대학교 대학원
안전보건전문학과
박 응 호

박응호의 공학박사학위 논문을 인준함

심사위원 박창권 (인)

심사위원 장길상 (인)

심사위원 이수동 (인)

심사위원 정성춘 (인)

심사위원 정기효 (인)

울산대학교 대학원

2024년 2월

고속도로 건설공사 발주자의 안전관리 체계구축 및 적용에 관한 연구

울산대학교 일반대학원
안전보건전문학과
박 응 호

중대재해처벌법 시행에 따라 사업주, 경영책임자에 대한 처벌이 강화되고 있으나 사업장의 안전보건관리체계 구축 및 안전보건 확보 의무 이행은 좀처럼 나아지지 않고 있다. 정부에서도 작업 현장에서의 안전사고 예방을 위해 2019년 2월 「공공기관 안전관리에 관한 지침」을 제정하였고 현재까지 「공공기관 안전관리 종합대책」을 추진하고 있다. 그러나 각종 안전대책에도 불구하고 공공기관의 안전보건경영시스템 안착과 구성원들의 안전의식 정착이 수반되지 않아, 공공기관 작업 현장에서의 사고사망자가 좀처럼 줄지 않았다. 이에 따라 정부는 2020년부터 건설현장 등 위험한 작업환경을 갖고 있는 공공기관의 종합 안전관리 능력을 진단하고, 전사적 안전경영체계 구축을 통한 사고사망 예방 성과를 높이기 위해 「안전관리 등급제」를 도입하여 시행 중에 있다. 「2021년도 기획재정부 주관 공공기관 안전관리 등급 심사」 결과, 그 간의 안전 강화 대책과 이행으로 대부분의 공공기관의 안전조직 및 예산 등 안전역량은 개선된 것으로 나타났지만, 사고사망자 발생과 직결되는 작업 현장의 안전수준은 여전히 낮은 것으로 평가되었다. 이러한 문제를 근본적으로 개선하기 위해서는 최고경영자의 확고한 안전보건 경영 방침을 기반으로 하여 안전보건활동 실행계획(Plan)을 수립하고, 안전보건활동 실행계획의 운영(Do)과 지속적인 점검 및 시정조치(Check)를 통해 경영자가 안전보건경영 활동의 운영 과정과 결과를 검토하여 이를 통해 도출된 문제점에 대한 지속적인 보완과 개선 활동(Action)을 하는 「안전보건경영시스템」 구축이 선행되어야한다. 그러나 현재까지도 대다수 기관에서는 안전보건경영시스템의 핵심 과제인 「위험성평가」를 기반으로 하는 「안전점검」을 근간으로 하는 안전관리 체계 구축을 통한 지속적 개선조치 이행 노력이 부진한 것으로 나타나고 있다.

이에 따라, 본 연구에서는 건설공사 발주자가 적용할 수 있는 체계적 안전관리 시스템 구축 절차를 개발하였고, 고속도로 건설공사를 발주하고 있는 기관에 개발된 절차를 최초로 시범 적용하였으며, 연구 참여자를 대상으로 설문조사를 실시하여 위험성평가 기반의 안전관리 체계구축에 따른 사고사망자와 사고부상자 감축 성과,

안전점검 수준 향상, 안전책임 의식 향상 등의 안전보건 성과 기여도를 측정토록 하였다. 또한 본 연구에서는 고속도로 건설공사의 공종별 안전관리 등급평가표를 최초로 개발하여 안전점검에 활용하였는데, 안전관리 등급평가표는 건설공사 작업 공종별 위험성 평가를 기반으로 사고사망 발생 가능성이 높은 위험요인을 선별하여 체크리스트 방식의 안전점검 항목을 작성하였고, 안전점검의 결과를 정량적이고 객관적인 안전등급으로 나타낼 수 있도록 하였다. 연구 결과, 안전관리 체계구축 절차를 도입한 고속도로 건설공사 발주기관은 안전관리 체계구축 절차 적용 이전 보다 사고사망자를 66.7%(6명) 감축시키고, 사고부상자도 22.1%(21명) 감축시켰으며, 정부의 공공기관 안전관리등급제 평가 결과에서도 안전관리 체계구축 전에는 4-1등급(주의), 3등급(보통) 수준에 머물렀으나, 안전관리 체계구축을 도입한 2022년은 2등급(양호)을 획득하여 안전관리 수준의 향상 정도를 공식적인 평가를 통해서도 확인할 수 있었다. 또한 본 연구의 발주자를 위한 안전관리 체계구축 절차의 도입 및 적용에 참여한 발주기관과 안전점검기관 담당자를 대상으로 한 설문조사 내용에 대한 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 안전관리 체계구축 내용의 등급평가 과정과 등급판정 결과의 만족도는 사고사망 예방에 대한 기여도와 안전점검 수준 향상에 대한 기여도에 유의하게 정(+의 영향을 미치고 있으며, 등급평가 과정의 만족도는 안전책임 의식 향상 기여도에 유의하게 정(+의 영향을 미치고 있는 것으로 검증되었다. 둘째, 안전관리 체계구축 적용에 통한 사고사망 예방에 대한 기여도, 안전책임 의식 향상 기여도, 안전점검 수준 향상에 대한 기여도는 안전관리 체계구축 절차를 다른 공공기관으로 확대 적용을 추천하려는 의향에 유의하게 정(+의 영향을 미치는 것으로 검증되었다.

건설공사 발주자가 안전보건 성과를 달성하기 위해서는 최고경영자의 안전보건에 관한 관심을 바탕으로 위험성 평가를 기반으로 하는 안전보건경영시스템 구축 노력이 무엇보다도 선행되어야 하며, 이 과정에서 건설공사의 공종별 작업 특성에 따른 사고사망 위험요인을 안전점검 항목으로 명확히 도출하여 안전관리 등급평가표를 작성하고, 안전관리 등급평가표에 따른 안전점검을 통해 현장의 위험요인을 지속적으로 제거하여야 한다. 최근 중대재해처벌법 시행과 정부의 중대재해 감축 로드맵 공표 등으로 건설현장에서의 사망사고 감축을 위한 안전관리에 대한 사회적 관심이 그 어떤 시기보다도 높아져 있다. 본 연구를 통해 개발된 건설공사 발주자를 위한 안전관리 체계구축 절차가 조속히 모든 공공·민간 발주자에게 확산되어 안전한 일터를 조성하는데 기여할 수 있기를 바라며, 건설현장에서의 사고사망을 근절하는데 이바지할 수 있기를 기대해 본다.

Key Word : 안전보건경영시스템, 안전관리 체계 구축 , 위험성 평가, 안전점검, 안전관리 등급평가표, 고속도로, 건설공사 발주자

목 차

국문요약	i
표 목차	v
그림 목차	ix
1. 서론	
1.1 연구 배경	1
1.2 연구 목적 및 필요성	3
2. 이론적 배경	
2.1 공공기관 산업재해 발생 현황	5
2.2 관련 문헌 및 선행 연구 고찰	9
3. 연구 내용 및 방법	
3.1 연구 내용	15
3.2 연구 방법	16
3.2.1 안전관리 체계구축 절차의 개발	16
3.2.2 건설공사 발주자의 안전관리 체계구축 절차 적용	22
3.2.3 설문 조사	28
3.3 연구 가설	29
4. 안전관리 체계구축 절차 적용 연구 결과	
4.1 현장별 안전관리 등급 판정 결과	34
4.1.1 현장별 안전점검 회차에 따른 안전관리 등급	34
4.1.2 현장별 안전점검 회차에 따른 안전점검 적정율	35
4.2 공종별 안전관리 등급 판정 결과	36
4.2.1 공종별 안전점검 회차에 따른 안전관리 등급	36
4.2.2 공종별 안전점검 회차에 따른 안전점검 적정율	38
4.2.3 공종별 안전점검 회차에 따른 안전점검 정상등급 판정 비율	41
4.2.4 공정률에 따른 공종별 안전점검 정상등급 판정 비율	42
4.3 공종별 안전점검 주요 지적 사항	43
4.3.1 산업안전보건법에 따른 노동자 안전 관련 주요 지적 사항	43
4.3.2 건설기술진흥법에 따른 목적물 안전 관련 주요 지적 사항	43
4.4 안전관리 체계구축 절차 적용 기관의 재해 감소 성과	44
4.5 안전관리 체계구축 절차 적용 기관의 안전관리등급 향상 성과	45

5. 설문조사 연구 결과	
5.1 안전관리 체계구축 참여자 대상 설문 조사 결과.....	46
5.1.1 설문조사 내용 빈도분석 결과.....	46
5.1.2 설문조사 내용 정규분포 기준 부합여부.....	50
5.2 안전관리 체계구축 참여자 대상 설문 조사 결과 분석.....	51
5.2.1 설문 문항 타당도분석 및 신뢰도 분석.....	51
5.2.2 실무 경력별 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항 분석.....	53
5.2.3 소속 기관별 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항 분석.....	54
5.2.4 실무 경력별 주요 변수 항목 차이 분석.....	56
5.2.5 소속 기관별 안전성과 기여도 및 타 기관 추천 의향 연관성 분석.....	57
5.2.6 소속 기관별, 실무 경력별 안전성과 기여도 및 추천 의향 차이 분석....	58
5.2.7 연구 주요 변수 사이의 상관관계 분석.....	63
5.2.8 안전보건 성과 기여도가 타 기관 추천 의향에 미치는 영향 분석.....	66
6. 토의	
6.1 안전관리 체계구축과 안전보건 성과.....	69
6.1.1 안전관리 체계구축과 사고사망 예방.....	70
6.1.2 안전관리 체계구축과 안전책임 향상.....	70
6.1.3 안전관리 체계구축과 안전점검 수준 향상.....	71
6.2 안전보건 성과와 타 기관 추천 의향.....	72
7. 결론	
7.1 연구 결과 요약.....	74
7.2 연구 결과의 의의와 시사점.....	76
7.3 연구의 한계 및 향후 연구 방향.....	80
참고문헌	82
Abstract	89
부록	92

표 목차

<표 1-1> 중대재해처벌법의 7가지 안전보건관리체계 구축 핵심요소	2
<표 2-1> 최근 5년간 공공기관 작업장에서 발생한 사고사망 재해 현황	5
<표 2-2> 최근 5년간 공공기관이 발주한 건설현장에서 발생한 사고사망 재해 현황	6
<표 2-3> 최근 5년간 공공기관 작업장의 계약 형태별 사고사망 재해 현황	6
<표 2-4> 최근 5년간 공공기관의 발생형태별 사고사망 재해 현황.....	8
<표 2-5> 안전보건 관리체계 및 안전보건 성과 관련 국외 선행연구.....	13
<표 2-6> 안전보건 관리체계 및 안전보건 성과 관련 국내 선행연구.....	14
<표 3-1> 연구 내용.....	15
<표 3-2> 산업안전보건법 안전관리 등급평가표의 구성.....	18
<표 3-3> 건설기술진흥법 안전관리 등급평가표의 구성.....	19
<표 3-4> 산업안전보건법 공종별 위험요인에 따른 안전관리 등급평가표 예시	20
<표 3-5> 건설기술진흥법 공종별 위험요인에 따른 안전관리 등급평가표 예시	20
<표 3-6> 안전관리 전문기관별 주요 안전점검 내용 비교	21
<표 3-7> 안전관리 등급 판정 기준.....	24
<표 3-8> 설문조사 내용의 구성.....	29
<표 3-9> 연구 가설.....	32
<표 3-10> 연구 가설에 따른 분석 방법.....	33
<표 4-1> 현장별 안전점검 회차에 따른 안전관리 등급	34

<표 4-2> 현장별 안전점검 회차에 따른 안전점검 적정율	36
<표 4-3> 공종별 안전점검 회차에 따른 안전관리 등급	37
<표 4-4> 산업안전보건법 안전점검의 공종별 안전점검 회차에 따른 적정율	39
<표 4-5> 건설기술진흥법 안전점검의 공종별 안전점검 회차에 따른 적정율	40
<표 4-6> 공종별 안전점검 회차에 따른 안전점검 정상등급 판정 비율	41
<표 4-7> 공정률에 따른 공종별 안전점검 정상등급 판정 비율	42
<표 4-8> 안전관리 체계구축 절차 적용 기관의 재해 현황.....	44
<표 4-9> 안전관리 체계구축 대상 기관의 공공기관 안전관리등급제 평가 결과.....	45
<표 5-1> 설문 참여자의 일반사항	46
<표 5-2> 안전관리 등급평가표의 점검항목 구성 만족도	47
<표 5-3> 안전관리 체계구축 절차 적용의 내용 만족도	48
<표 5-4> 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전보건 성과 기여도.....	49
<표 5-5> 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항.....	50
<표 5-6> 안전관리 체계구축 절차의 확대 적용 추천 의향	50
<표 5-7> 설문 결과 변수의 정규분포 기준 부합 여부 확인.....	51
<표 5-8> 안전관리 체계구축 절차 적용 측정 도구의 요인분석.....	52
<표 5-9> 안전관리 체계구축 절차 적용 측정 도구의 신뢰도 분석.....	52
<표 5-10> 실무 경력에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항 분석.....	53
<표 5-11> 실무 경력에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용의 장애요인 분석.....	53
<표 5-12> 실무 경력에 따른 안전관리 등급평가표 개선요구 사항 분석	54

<표 5-13> 소속 기관에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용 차별점 분석	54
<표 5-14> 소속 기관에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용 장해요인 분석	55
<표 5-15> 소속 기관에 따른 안전관리 등급평가표 개선요구 사항 분석	55
<표 5-16> 실무 경력에 따른 안전관리 등급평가표 항목 만족도 분석	56
<표 5-17> 실무 경력에 따른 안전관리 체계구축 내용 만족도 분석	56
<표 5-18> 실무 경력에 따른 안전보건 성과 기여도 · 타 기관 추천의향 분석.....	57
<표 5-19> 소속 기관에 따른 안전보건 성과 기여도 · 타 기관 추천의향 분석.....	57
<표 5-20> 소속 기관별, 실무 경력별 사고사망 예방에 대한 기여도.....	58
<표 5-21> 소속 기관별 사고사망 예방에 대한 기여도 분석.....	58
<표 5-22> 소속 기관별, 실무 경력별 사고사망 예방에 대한 기여도 분석.....	59
<표 5-23> 소속 기관별, 실무 경력별 안전책임 향상에 대한 기여도.....	59
<표 5-24> 소속 기관별 안전책임 향상에 대한 기여도 분석.....	60
<표 5-25> 소속 기관별, 실무 경력별 안전책임 향상에 대한 기여도 분석.....	60
<표 5-26> 소속 기관별, 실무 경력별 안전점검 수준 향상에 대한 기여도.....	61
<표 5-27> 소속 기관별 안전점검 수준 향상에 대한 기여도 분석.....	61
<표 5-28> 소속 기관별, 실무 경력별 안전점검 수준 향상에 대한 기여도 분석.....	61
<표 5-29> 소속 기관별, 실무 경력별 타 기관 추천 의향.....	62
<표 5-30> 소속 기관별 타 기관 추천 의향 분석.....	62
<표 5-31> 소속 기관별, 실무 경력별 타 기관 추천 의향 분석.....	63
<표 5-32> 연구 주요 변수 사이의 상관관계 분석.....	65

<표 5-33> 안전관리 체계구축 내용 만족도의 사고사망 예방에 대한 기여도 영향 분석.. 66

<표 5-34> 안전관리 체계구축 내용 만족도의 안전책임 향상에 대한 기여도 영향 분석.. 67

<표 5-35> 안전관리 체계구축 내용 만족도의 안전점검 수준 향상에 대한 기여도 영향.. 67

<표 5-36> 안전보건 성과 기여도의 타 기관 추천 의향 영향 분석..... 68

그림 목차

<그림 1-1> 우리나라 산업현장의 사고사망 현황 및 주요 선진국과의 비교.....	3
<그림 1-2> 우리나라 건설업 중대재해 발행 현황.....	3
<그림 2-1> 최근 5년간 공공기관 작업장에서 발생한 사고사망 재해 현황.....	5
<그림 2-2> 최근 5년간 공공기관이 발주한 건설현장에서 발생한 사고사망 재해 현황.....	6
<그림 2-3> 최근 5년간 공공기관 작업장의 계약 형태별 사고사망 재해 현황.....	7
<그림 2-4> 최근 5년간 공공기관 분류체계에 따른 분야별 사고사망 재해 현황.....	7
<그림 2-5> 최근 5년간 공공기관 작업장의 발생형태별 사고사망 재해 현황.....	8
<그림 2-6> 최근 5년간 공공기관 발주 건설현장의 발생형태별 사고사망 재해 현황.....	8
<그림 3-1> 연구 절차.....	16
<그림 3-2> 안전점검 매뉴얼의 중점착안사항 및 등급평가 포인트 내용 예시.....	21
<그림 3-3> 안전관리 등급평가표의 평가 총괄표 작성 예시.....	23
<그림 3-4> 안전관리 등급평가표의 공종별 평가표 예시	23
<그림 3-5> 안전관리 등급 판정 결과 예시.....	25
<그림 3-6> 건설공사 발주 공공기관의 안전관리 체계구축 절차 적용 절차.....	26
<그림 3-7> 안전관리 등급 표출 시스템 운영 절차.....	27
<그림 3-8> 안전관리 등급 표출 시스템 예시.....	27
<그림 3-9> 연구 가설 모형.....	30
<그림 4-1> 현장별 안전점검 회차에 따른 안전관리 등급.....	35

<그림 4-2> 현장별 안전점검 회차에 따른 안전점검 적정율	36
<그림 4-3> 공종별 안전점검 회차에 따른 안전관리 등급.....	37
<그림 4-4> 산업안전보건법 안전점검의 공종별 안전점검 회차에 따른 적정율	39
<그림 4-5> 건설기술진흥법 안전점검의 공종별 안전점검 회차에 따른 적정율	40
<그림 4-6> 안전점검 공종별 안전점검 회차에 따른 적정율	41
<그림 4-7> 공종별 안전점검 회차에 따른 안전점검 정상등급 판정 비율	42
<그림 4-8> 공정률에 따른 공종별 안전점검 정상등급 판정 비율	43
<그림 4-9> 안전관리 체계구축 절차 적용 공공기관의 재해 현황.....	44
<그림 5-1> 소속 기관별, 실무 경력별 사고사망 예방에 대한 기여도 분석	59
<그림 5-2> 소속 기관별, 실무 경력별 안전책임 향상에 대한 기여도 분석	60
<그림 5-3> 소속 기관별, 실무 경력별 안전점검 수준 향상에 대한 기여도 분석	62
<그림 5-4> 소속 기관별, 실무 경력별 타 기관 추천 의향 분석	63

1. 서론

1.1 연구 배경

국민의 생명과 안전을 최우선 가치로 삼아 안전하고 쾌적한 공공기관 작업 현장의 조성을 위해서 정부는 2019년 2월에 공공기관 안전관리에 관한 지침을 제정하고 공공기관의 안전관리 종합대책을 지속적으로 추진하고 있다. 그러나 공공기관 작업장에서의 안전보건경영체계와 안전의식 정착이 수반되지 않아 사고사망자의 감소 추세가 좀처럼 나아지지 않고 있는 상황이 발생하였다. 이러한 근원적인 문제를 해결하기 위해서 정부에서는 2020년부터 건설현장 등 위험한 작업환경을 보유하고 있는 공공기관의 종합적인 안전관리 능력을 진단하고, 전사적 안전경영체계 구축을 통한 사고사망 성과를 높이기 위해 안전관리 등급제를 도입하여 시행 중에 있다. 2021년도에 실시한 공공기관 안전관리 등급의 심사 결과를 살펴보면 대부분의 공공기관 안전조직 및 예산 등 안전역량은 개선이 된 것으로 나타나고 있지만, 사고사망자의 발생과 직결되는 작업현장의 안전수준은 여전히 낮은 것으로 평가되었다. 또한 최근 5년 간 공공기관이 발주한 건설공사에서 발생한 연간 평균 사고사망자 수는 40.8명으로써 전체 건설업 사고사망자 중에서의 비중이 여전히 8.9%를 넘어서고 있어 이에 대한 건설공사 발주 공공기관의 안전관리 방안에 대한 제고가 시급하였다. 이를 위해서는 공공기관 최고경영자의 안전보건 경영방침을 기반으로 하여 안전보건활동 실행계획(plan)을 수립하고, 안전보건활동 실행계획의 운영(do)과 지속적인 점검 및 시정조치(check)를 통해 경영자가 안전보건경영 활동의 운영 과정과 결과를 검토하여 이를 통해 도출된 문제점에 대한 지속적인 보완과 개선 활동(action)을 하는 안전보건경영시스템 구축이 선행되어야만 한다.

2022년 1월 공포되어 시행 중인 중대재해처벌 등에 관한 법률(이하 중대재해처벌법)에서도 중대산업재해를 예방하고, 자율안전관리체계 정착을 유도하기 위해 경영책임자에게 안전보건에 관한 관리체계를 구축하고 이행하도록 의무화하고 있다. 이를 위해 <표 1-1>과 같이 중대재해처벌법에서는 안전보건 관계 법령 준수를 위한 기본적인 관리상의 조치 의무를 부여하고 있으며 안전보건 관계 법령 준수를 위한 관리상의 기본적 조치 의무를 이행하기 위해 안전보건관리체계를 구축하고 이행하기 위한 7가지 핵심요소로 경영자 리더십, 근로자 참여, 위험요인 확인·개선, 교육, 비상조치 계획수립, 도급·용역·위탁시 안전보건 확보, 평가 및 개선을 제시하고 있다. 그럼에도 공공기관 작업장에서는 위험성평가를 기반으로 하는 체계적인 안전점검을 통한 지속적인 개선조치 이행노력은 부진한 것으로 나타나고 있어, 공공기관에 체계적 안전점검 시스템을 신속하게 도입하고 정착시켜야할 필요가 있다.

<표 1-1> 중대재해처벌법의 7가지 안전보건관리체계 구축 핵심요소

핵심요소	세부내용
① 경영자 리더십	<ul style="list-style-type: none"> • 경영자의 안전보건 의지 표명 및 안전보건목표 수립 • 안전보건목표 이행을 위한 자원(인력·시설·장비 등) 배분 • 모든 구성원에게 책임과 권한을 부여하고 참여 유도함
② 근로자의 참여	<ul style="list-style-type: none"> • 안전보건관리 관련 모든 정보를 근로자에게 공개 • 근로자 및 구성원의 참여 가능한 관련 절차를 마련·시행 • 의견을 자유롭게 제안 가능한 문화 및 분위기 조성
③ 위험요인의 파악	<ul style="list-style-type: none"> • 유해·위험 요인에 관한 정보수집 및 관리 • 아차사고 및 산업재해를 조사하여 원인 및 대책 수립 • 사업장 내의 유해위험·기계·기구·설비의 위험요인 파악 • 모든 구성원에게 유해한 인자를 파악·관리 • 작업장 내 위험 장소·작업 형태별 위험요인 파악
④ 위험요인 제거·대체 및 통제	<ul style="list-style-type: none"> • 작업장 내 위험요인에 대한 위험성평가 실시 • 위험요인별로 제거·대체 및 통제 가능한 방안 수립·검토 • 종합적으로 수립한 방안 이행, 교육·훈련 실시
⑤ 비상조치 계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> • 위험요인을 근거하여 비상조치 관련 '시나리오' 작성 • '위험요인에 따른 재해 발생 시나리오'별 조치계획 수립 • 시나리오별 조치계획에 따라 주기적 훈련 실시
⑥ 도급·용역·위탁 시 안전확보	<ul style="list-style-type: none"> • 산업재해 예방 전문성을 갖춘 경영책임자(사업주) 선정 • 안전보건관리체계 구축·운영은 모든 구성원 보호하도록 함
⑦ 평가 및 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 안전보건 목표 설정에 대한 평가 및 관리 • '안전보건관리체계' 운영정도를 정기적으로 점검 • 점검결과 발견된 문제점은 주기적 검토·개선 조치

하지만 대부분의 공공기관은 발주 건설현장의 안전점검을 체계적으로 수행할 만한 절차를 아직까지도 갖추지 못하고 있는 실정이고, 건설안전 분야의 전문 기술력을 갖춘 최소한의 인력조차도 확보하지 못하고 있는 것이 현실이다. 이러한 한계를 극복하기 위해서는 먼저 이해관계가 없는 외부의 안전보건 전문가가 조직의 안전보건 경영 활동 전반을 종합적으로 진단하고, 그 결과를 활용하여 공공기관별 발주 건설공사의 특성을 반영한 안전점검 체계를 신속히 구축하는 것이 필요하며 이러한 문제점들을 근원적으로 해결하기 위해서는 무엇보다도 건설공사 발주 공공기관의 공종별 작업 특성을 반영한 안전관리 체계구축 절차의 개발 및 적용에 관한 연구가 진행되어야 한다. 특히 최근 5년간 공공기관이 발주한 건설현장에서 발생한 사고사망자수는 무려 204명에 달하고 있는데 이들 중 66.2%(135명)가 재래형 단순 재해인 추락재해, 충돌재해, 낙하재해로 사망했다는 점이다. 건설공사 발주 건설현장에서 발생한 재래형 단순 재해는 간단한 안전조치와 안전점검으로도 상당 부분 예방할 수 있었다는 점에서 건설공사 발주 공공기관에 안전점검 체계를 구축하고 정착시키는 연구가 얼마만큼 시급하고 중대한 문제인지 시사하고 있는 바가 크다고 할 수 있다.

1.2 연구 목적 및 필요성

우리나라 전체 산업현장에서의 중대재해 발생 규모는 <그림 1-1>과 같이 여전히 경제 수준을 훨씬 상회하고 있는데, '21년을 기준으로 사고사망자 828명, 사고사망 만인율 0.43‰로 OECD 38개국 중 34위로 최하위 그룹에 머무르고 있다.

<그림 1-1> 우리나라 산업현장의 사고사망 현황 및 주요 선진국과의 비교



특히 건설업은 <그림 1-2>와 같이 전체 산업에서 차지하는 근로자 비중이 2005년 8.9%에서 2021년 8.3%로 감소하였음에도 불구하고, 중대재해 발생 비중이 2005년 41.3%에서 2021년 50.4%까지 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있다. 이에 정부는 향후 20년 간 산업현장에서의 사고사망 만인율을 3분의 1 수준으로 감축하고자, 2022년 11월 30일에 「중대재해 감축 로드맵」을 발표하기까지 이르렀다. 앞서 2022년 1월 27일에 시행된 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」(이하 중대재해처벌법)과 함께 중대재해를 근절코자 하는 정부의 의지가 그 어느 때 보다도 높아진 상황이다.

<그림 1-2> 우리나라 건설업 중대재해 발생 현황



공공기관은 발주 건설공사 현장에서 안전사고가 발생하는 경우, 민간 발주 건설공사 현장보다도 훨씬 더 혹독하게 국민의 비난을 받을 수밖에 없다. 공공기관의 설립 취지 자체가 공익성을 근간으로 하였기 때문이다. 따라서 공공기관은 발주 건설공사 현장의 안전 문제에 대한 사회적 책임과 함께 노동자의 생명과 건강을 보호하기 위해 민간에 모범적인 모습을 보여야만 한다. 이에 정부는 「공공기관 안전활동 수준평가와 안전관리 등급제」를 통해 공공기관이 안전보전에 대한 투자를 강화하고, 안전

보건을 선도함으로써 안전한 일터를 만들어 나가도록 다각적인 정책을 펼치고 있다. 그러나 이러한 수준평가나 등급제는 공공기관 발주 건설공사의 근원적인 안전관리 수준 향상에 기여하는데 한계를 가질 수밖에 없는 문제점이 있다. 실제로 이러한 문제점은 정부 2021년도 공공기관 안전관리등급제의 최종 심사 체계를 통해서도 나타나고 있는데, 안전관리 등급제는 공공기관의 안전역량, 안전수준, 안전성과를 종합적으로 심사하여 공공기관별 안전관리 등급을 부여하는 것으로써, 안전역량 심사는 경영진의 안전경영 리더십, 안전조직·인력·예산, 안전관리 규정 작성, 안전경영 책임 계획 수립으로 구성된 체계역량과 공공기관 근로자 및 대국민 안전활동 실행으로 구성된 관리역량으로 구분되어 있고, 안전수준 심사는 위험요소를 계획-실행-점검-개선 체계에 따라 안전하게 관리하는 수준을 나타내며 건설현장의 공사단계별 발주자의무수행과 시공자의 안전조치 점검, 건설안전 체계구축 및 안전한 건설현장 환경지원, 건설현장 안전활동 이행, 건설안전 목표달성 및 피해최소화 노력으로 구성되어 있고, 안전성과 심사는 안전경영 성과, 사고사망 감소 성과, 개선과제 이행 노력으로 구성되어 있다. 안전관리등급제 심사의 체계에서도 볼 수 있듯이 공공기관 발주 건설현장의 근원적 안전관리 수준 향상을 위해서는 발주기관의 발주자 안전 의무 수행과 함께 시공자 안전조치 점검이 매우 중요한 요소이며 특히 위험성평가 기반의 안전관리 체계구축이 반드시 전제되어야만 한다. 그러나 대부분의 공공기관은 안전관리등급제 평가지표에서 제시하고 있는 항목별 득점에만 치중하여 근본적인 안전관리 수준을 향상시키지 못하고 있는 한계를 드러내고 있다.

건설공사의 안전성과에 관한 선행 연구는 최고경영자의 안전보건 경영방침, 조직의 규모, 안전문화, 근로자의 참여 및 안전투자 등 안전보건경영 활동의 각 요소가 안전성과에 미치는 영향에 관한 설문조사 기반의 연구가 대부분이다.

본 연구의 목적은 먼저 건설공사 발주기관의 안전관리 수준 향상을 위하여 위험성평가를 기반으로 하는 체계적인 안전관리 절차를 개발하여 제시하고자 한다. 또한 실제로 개발된 절차의 적용성과 효과성 확인을 위해 대표적인 건설공사 발주 공공기관을 대상으로 안전관리 전문기관의 건설안전 전문가들로 하여금 주기적으로 발주 건설현장의 안전점검을 실시하고 안전관리 등급을 판정하여 결정된 안전관리 등급을 공개함으로써 건설공사 발주 공공기관의 안전관리 체계구축 절차 적용을 통한 안전보건 성과 향상 정도를 측정하고자 한다. 그리고 실제 안전관리 체계구축 절차 적용 연구 참여자를 대상으로 안전관리 체계구축 절차의 안전보건 성과 향상에 대한 기여도, 체계구축 절차 구성의 만족도, 안전관리 등급평가표 구성의 만족도에 대한 설문조사를 통해 안전관리 체계구축 절차에 대해 면밀히 분석하고자 하였다. 이러한 연구 결과를 바탕으로 공공기관을 포함한 사업장의 안전관리 체계구축 절차가 안전보건경영 활동의 수준과 함께 사업장의 안전보건 성과를 향상시키는데 기여하도록 시사점을 도출하고자 한다.

2. 이론적 배경

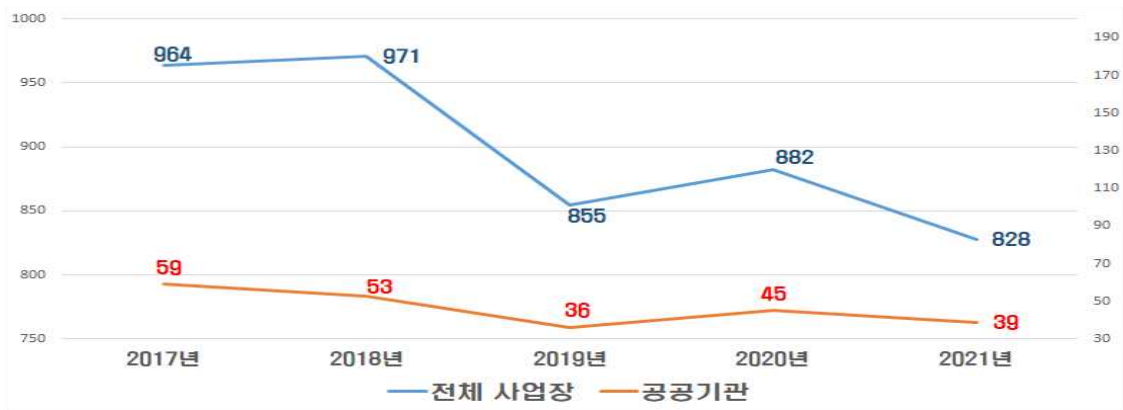
2.1 공공기관 산업재해 발생 현황

고용노동부 통계에 의하면 2021년 국내 전체 사업장 수는 2,876,635개소, 전체 근로자 수는 19,378,565명이며, 사고사망자는 828명에 달하고 있어 업무상 사고사망 만인율은 0.43이다. 한국산업안전보건공단 자체 조사 결과에 따르면 같은 기간 공공기관 작업장에서 발생한 사고사망자 수는 39명에 이르는 것으로 나타났으며, <표 2-1>, <그림 2-1>과 같이 최근 5년간 국내 전체 사업장에서 발생한 사고사망자(4,500명)의 5.2%(232명)가 공공기관의 작업장에서 발생한 것으로 분석되었다.

<표 2-1> 최근 5년간 공공기관 작업장에서 발생한 사고사망 재해 현황

구분	합계	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년
전체 사업장(명)	4,500	964	971	855	882	828
공공기관(명)	232	59	53	36	45	39
점유율	5.2%	6.1%	5.5%	4.1%	5.1%	4.7%

<그림 2-1> 최근 5년간 공공기관 작업장에서 발생한 사고사망 재해 현황

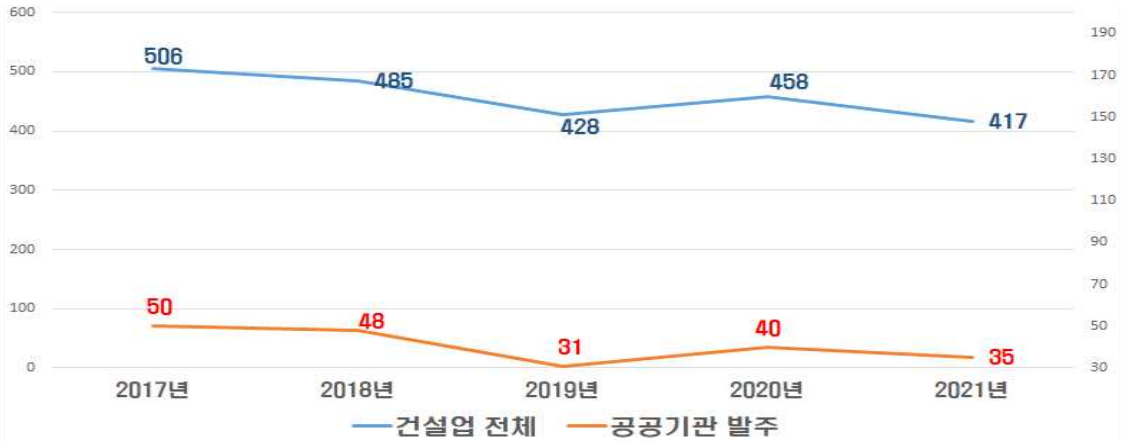


또한 건설업의 사고사망자 발생 비율은 다른 산업에 비해서 매우 높은 것으로 나타나고 있는데, 고용노동부 통계에 의하면 2021년 기준으로 국내 건설업 전체사업장 수는 400,990개소, 전체 근로자 수는 2,378,751명이며, 사고사망자는 417명으로써 업무상 사고사망 만인율은 1.75이다. 한국산업안전보건공단 자체 조사 결과에 따르면 같은 기간 공공기관에서 발주한 건설공사 현장에서 발생한 사고사망자 수는 35명에 이르는 것으로 나타났으며, <표 2-2>, <그림 2-2>와 같이 최근 5년간 국내 건설현장에서 발생한 전체 사고사망자(2,294명)의 8.9%(204명)가 공공기관이 발주한 건설공사 현장에서 발생한 것으로 분석되었다.

<표 2-2> 최근 5년간 공공기관이 발주한 건설현장에서 발생한 사고사망 재해 현황

	합계	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년
건설업 전체(명)	2,294	506	485	428	458	417
공공기관 발주(명)	204	50	48	31	40	35
점유율	8.9%	9.9%	9.9%	7.2%	8.7%	8.4%

<그림 2-2> 최근 5년간 공공기관이 발주한 건설현장에서 발생한 사고사망 재해 현황



그리고 같은 기간에 공공기관 작업장에서 발생한 사고사망자를 계약 형태별로 분석한 결과는 <표 2-3>, <그림 2-3>과 같이 나타나고 있는데, 공공기관 전체 사고사망자 232명의 87.9%(204명)가 공공기관에서 발주한 건설현장에서 발생하고 있으며, 그 다음으로 공공기관 직영 사업장에서 8.6%(20명), 공공기관 도급 사업장에서 3.4%(8명)가 발생한 것으로 나타났다. 따라서 공공기관이 발주한 건설현장에서 대부분 사고사망자가 발생하고 있음을 다시 한 번 확인할 수 있었다.

<표 2-3> 최근 5년간 공공기관 작업장의 계약 형태별 사고사망 재해 현황

[단위 : 명]

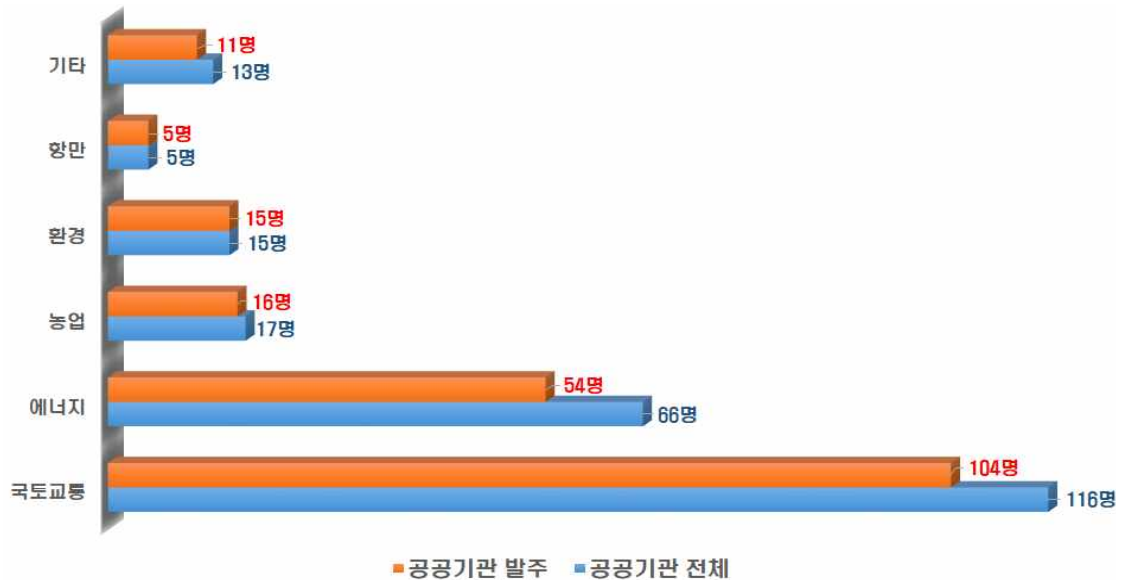
분야	합계	소계			'17년			'18년			'19년			'20년			'21년		
		발주	도급	직영	발주	도급	직영	발주	도급	직영	발주	도급	직영	발주	도급	직영	발주	도급	직영
공공기관 전체	232	204	8	20	50	1	8	48	2	3	31	1	4	40	2	3	35	2	2
국토교통	116	104	3	9	24	0	5	20	1	2	18	0	1	23	1	0	19	1	1
에너지	66	54	4	8	15	1	3	16	1	0	4	1	3	13	1	2	6	0	0
환경	15	15	14	1	2	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	0	5	1	0
농업	17	16	0	1	5	0	0	5	0	1	1	0	0	3	0	0	2	0	0
항만	5	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
기타	13	11	0	2	4	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	1	2	0	1

<그림 2-3> 최근 5년간 공공기관 작업장의 계약 형태별 사고사망 재해 현황



공공기관 분류체계에 따른 분야별로는 <그림 2-4>와 같이 공공기관 전체 사고사망자 232명 중에서 국토교통 분야 50.0%(116명), 에너지 분야 28.4%(66명) 순으로 발생 빈도가 높은 것으로 조사되었다. 또한, 공공기관 발주 건설현장으로 한정하여 분석하면 공공기관 발주 건설현장 전체 사고사망자 204명 중에서 국토교통 분야 51.0%(104명), 에너지 분야 26.5%(54명) 순으로 발생 빈도가 높은 것으로 나타났다.

<그림 2-4> 최근 5년간 공공기관 분류체계에 따른 분야별 사고사망 재해 현황



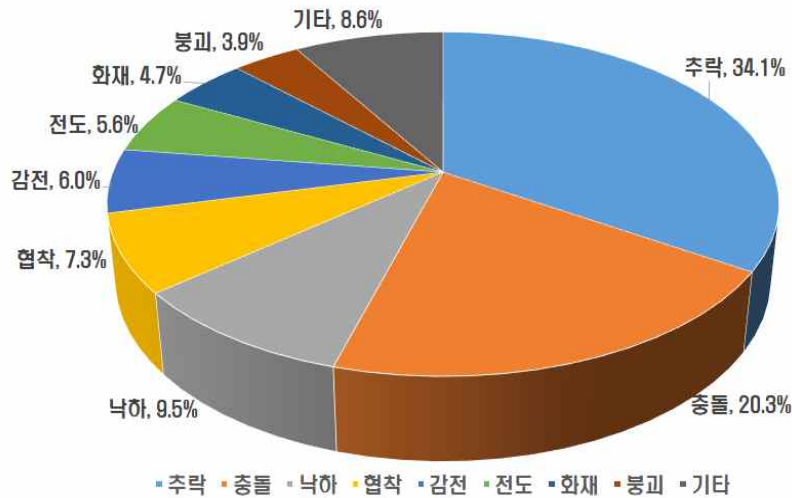
그리고 최근 5년간 공공기관 작업장의 사고사망자 232명을 재해발생 형태별로 분석한 결과는 <표 2-4>, <그림 2-5>, <그림 2-6>과 같이 추락재해 34.1%(79명), 충돌재해 20.3%(47명), 낙하재해 9.5%(22명), 기타재해 8.6%(20명) 순으로 많이 발생하는 것으로 나타났다. 그리고 공공기관 발주 건설현장의 사고사망자를 재해발생 형태별로 구분하면, 추락 35.8%(73명), 충돌 20.1%(41명), 낙하 10.3%(21명), 기타 7.8%(16명) 순으로 많이 발생하는 것으로 나타났다. 결국 공공기관 발주 건설현장의 사고사망자들은

66.2%가 재래형 재해인 추락재해, 충돌재해, 낙하재해로 사망하고 있다는 것인데, 이러한 단순 재래형 재해는 간단한 안전조치와 안전점검으로도 대부분의 재해를 예방할 수 있었다는 점에서 매우 안타까운 결과이다.

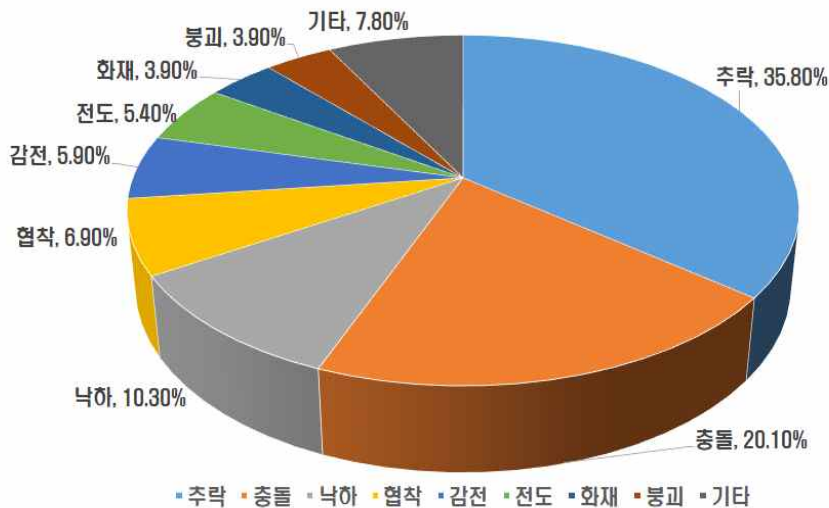
<표 2-4> 최근 5년간 공공기관의 발생형태별 사고사망 재해 현황

재해 발생형태	합계	추락	충돌	낙하	협착	감전	전도	화재 폭발	붕괴	기타
공공기관 전체(명)	232	79	47	22	17	14	13	11	9	20
점유율	100%	34.1%	20.3%	9.5%	7.3%	6.0%	5.6%	4.7%	3.9%	8.6%
공공기관 발주(명)	204	73	41	21	14	12	11	8	8	16
점유율	100%	35.8%	20.1%	10.3%	6.9%	5.9%	5.4%	3.9%	3.9%	7.8%

<그림 2-5> 최근 5년간 공공기관 작업장의 발생형태별 사고사망 재해 현황



<그림 2-6> 최근 5년간 공공기관 발주 건설현장의 발생형태별 사고사망 재해 현황



2.2 관련 문헌 및 선행 연구 고찰

설문수(2021)는 안전보건과 관련된 성과를 얻기 위해서는 무엇보다도 안전보건체제를 갖춰야 한다고 하였고, 안전보건 성과의 핵심요소는 최고 경영자의 안전보건에 관한 관심과 노력이라고 하였다. 그리고 안전활동 수준평가의 실효성을 높이기 위해서 현장에서의 작동성 강화가 중요하다고 하였다(4).

소한섭(2022)은 건설사업 관리 기술인과 설계자의 안전보건관리에 관한 활동 수준이 향상되어야만 지방자치단체 발주자의 안전보건관리에 관한 활동 수준이 향상될 수 있다고 하였다(5).

김대진(2017)은 건설공사 참여자들의 안전의식의 향상을 위해서 사전 예방활동이 중요하다고 하였고, 시공안전을 바탕으로 기술안전에 관한 교육과 효율적인 안전보건경영시스템 운영이 필요하다고 하였다(7).

김진태(2021)는 건설현장의 안전관리에 있어서 안전점검 활동은 필수적인 요건이며 안전점검 평가 지표를 구축하는 것이 가장 중요한 요소라고 하였다(9).

최서연(2019)은 사업장 규모가 커질수록 안전보건 관련 활동을 적극적으로 수행하며, 안전관리 조직을 갖추고 안전보건 서비스를 폭넓게 활용하고 있는 사업장이 안전 문화에 대한 인식 수준도 높게 나타나고 있어, 사업장의 규모와 특성을 복합적으로 고려한 안전문화 활동을 수행함으로써 근로자의 적극적 안전문화 활동 참여를 유도할 필요가 있다고 하였다(30).

김상식 등(2020)은 안전보건경영시스템의 운영방침이 기업성과에 미치는 영향 연구에서 경영, 조직관리, 자원의 준비가 공사 관리능력에 정(+)의 영향을 미친다고 하였고 경영, 조직관리, 자원의 준비는 기업경영성과에 정(+)의 영향을 미치며, 경영, 조직관리, 자원의 준비가 기업경영성과에 미치는 영향에 대해 공사의 관리능력은 매개 효과가 있다는 것을 확인했다. 따라서 최고경영자가 안전보건경영시스템의 경영방침을 정할 때에 소속직원도 소속감을 느끼고 노력하여야 하고, 안전보건경영시스템에 대한 최고경영자의 지속적인 관심을 유도하고 안전보건경영시스템으로 조직이 자율적으로 유해·위험요인을 관리토록 하여 산업재해를 예방하게 하려면 세제 혜택 등의 인센티브 부여가 필요하다고 제안했다(32).

문기섭 등(2014)은 안전 풍토(safety climate) 구성 요소에 관한 실증적 연구에서 경영층의 안전 몰입, 안전 교육, 안전 규정과 절차, 안전소통, 근로자의 안전활동 참여 등 5개 구성 요소가 안전 풍토의 구성 요인이며, 안전교육, 근로자의 안전활동 참여 및 경영자의 안전 몰입은 재해 발생 빈도와 유의한 부(-)의 관계가 있다는 것을 확인하였다. 그리고 조직의 근로자 수가 많을수록 안전 분위기가 더 좋다는 것을 확인하였다. 또한 재해예방을 위해서는 안전교육, 안전규칙 준수 및 경영자의 의지가 중

요하다고 주장하였다[33].

추찬호(2020)는 건설업종을 중심으로 조직의 안전문화가 레질리언스(resilience) 역량에 미치는 영향에 관한 연구에서 의사소통은 예측역량을 제외한 모든 레질리언스 역량에 유의하게 영향을 미치고 있는 것으로 확인하였고, 리더십은 예측역량을 제외한 모든 레질리언스 역량에 영향을 미치지 않는 것을 확인하였다. 그리고 안전시스템은 모든 레질리언스 역량에 영향을 미치는 것을 확인하였다. 특히 리더십은 의사소통을 완전 매개로 대응역량에 영향을 미치며, 안전시스템을 완전 매개로 대응 역량, 모니터링역량, 학습역량, 부분 매개로 예측역량에 영향을 미치는 것으로 확인하였다. 이를 통해 건설업의 안전 향상을 위해서는 건설현장의 옥외작업, 프로젝트성 사업구조, 높은 분할도급 구조 등 복잡한 요인들을 고려할 수 있는 레질리언스 공학 적용을 위한 안전 패러다임의 전환이 필요하다고 주장하였다[34].

위국환 등(2021)은 안전 리더십, 안전준수, 안전교육, 안전 문화 간의 구조적 관계 연구에서 안전 리더십은 안전 준수와 안전교육에 긍정적인 영향을 미치고, 안전 리더십은 조직의 안전 문화에 긍정적인 영향을 미치며, 안전 준수는 안전 문화에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 따라서 관리자는 업무 현장을 방문해서 직접 안전 점검을 하고 안전 리더십을 통해서 안전 비전을 제시하고 공유하여 안전 문화를 조성해야 할 필요가 있다고 주장하였다[35].

김관우(2021)는 KOSHA 18001을 기반으로 한 안전보건경영시스템이 산업재해에 미치는 영향 연구에서 안전보건경영시스템을 적용하는 사업장의 재해율이 적용하지 않는 사업장의 재해율보다 낮고, 안전보건경영시스템 적용 전·후의 재해감소율을 비교 분석한 결과 시스템 적용 이전의 재해감소율보다 시스템 적용 이후의 재해감소율이 높으며, 안전보건경영시스템의 효과는 중소기업일수록 크기 때문에 안전보건경영시스템을 적용하고 있지 않은 사업장은 산업재해 예방을 위해 시스템 적용을 고려할 필요가 있으며 안전보건 성과 달성을 위해서는 사업장의 업종 및 규모 등의 특성이 고려될 필요가 있다고 주장했다[55].

Yoon 등(2013)은 건설현장에서 안전보건경영시스템이 산업재해감소에 미치는 영향 연구에서 한국의 상위 100대 건설 회사 중에서 안전보건경영시스템 인증을 받은 건설회사와 인증을 받지 않은 건설회사의 2006년부터 2011년까지 재해율(accident rate)과 사망률(fatal accident rate)을 비교한 결과 안전보건경영시스템 인증을 받은 회사의 재해율과 사망률이 각각67%, 10.3% 낮다는 것을 확인하였다[56].

Tsung-Chih 등(2008)은 안전 리더십과 안전보건 성과 간의 상관관계 연구에서 안전 풍토는 안전 리더십과 안전보건 성과에 관여하고 있다는 것을 확인했고 조직의 리더가 안전 풍토를 개선하는 것은 안전보건 성과에 긍정적 영향을 미친다고 하였다[59].

이백현 등(2008)은 산업안전보건경영 활동이 기업의 경영에 미치는 영향에 대한 연구에서 기업의 안전경영 활동과 산재예방을 위한 투자가 재해율을 낮추는 데 영향을

미치고 기업의 산업재해예방 활동은 경영활동에 중요한 요소라고 하였다[31].

Nurulhuda 등(2017)은 안전경영 활동은 조직의 안전 성과에 관한 중요한 예측인자라고 하였고 안전경영 활동은 경영자의 헌신적인 자세와 함께 안전 성과를 위해서 안전교육, 작업자 참여, 안전소통 및 환류, 안전 규정 및 절차, 안전 촉진, 안전 정책이 동반되어야 한다고 주장했다[47].

Dilaver 등(2016)은 안전 성과에 관한 안전 문화의 영향 연구에서 안전 문화, 안전성과 및 직업 만족도는 상관관계가 있다. 안전 문화는 안전 성과와 양(+)의 상관관계가 있으며, 특히 직업 만족도는 안전 문화와 안전성과의 관계에 있어서 중간매개 역할을 하는 것을 확인하였다[48].

Yingbin 등(2014)은 건설공사에서 안전 투자, 안전 문화 및 건설공사 위험성의 관계를 알아보기 위한 연구에서 안전 투자가 많을수록, 안전 문화 수준이 높을수록, 건설공사 위험 수준이 낮을수록 안전 성과는 향상되며, 안전 성과는 안전 투자, 안전 문화, 공사위험 수준 그리고 이들 3가지의 상호작용 때문에 결정된다고 하였다[49].

Lyer 등(2004)은 조직의 안전보건활동 수준(level of effort applied to the safety and health program activities)과 산업재해율과의 관계를 알아보기 위해 개입적용율(intervention application rate)을 도입하였고, 발전소를 대상으로 하여 실제로 개입적용율과 산업재해율과의 상관관계를 연구하였다. 또한 사전적 안전보건활동 지표(proactive performance indicators)는 안전보건에 관한 인식과 동기 향상(raising OSH awareness and motivation), 안전보건에 관한 교육과 훈련(skill development and training), 안전한 공구(tool)와 장비(equipment) 개발을 위한 활동(new tools and equipment design), 설비와 장비의 점검 및 유지보수(equipment related activities)이다. 연구 결과 조직의 양적인(quantative) 안전보건활동 수준(개입적용율)이 증가할수록 작업장에서의 재해율은 감소한다고 하였다[50].

Aksorn과 Hadikusumo(2008)는 건설업종에 대한 안전보건 프로그램의 효과성 측정 연구에서 재해율 감소에 가장 크게 영향을 미치는 안전보건 프로그램은 안전한 작업을 위해 작업자에게 제공하는 인센티브, 하청업체 관리, 작업장 안전 점검 및 사고조사라는 것을 확인했다. 그리고 작업장 안전 점검, 사고조사, 작업위험분석, 안전위원회 및 안전 기록은 작업자의 불안정한 행동을 감소시키는데 가장 크게 영향을 미치며, 사고조사, 작업장 안전 점검, 작업위험분석 및 안전 감사(safety audit)는 작업장의 불안정한 상태를 감소시키는데 크게 영향을 미친다는 것을 확인했다[51].

Zofia Pawlowska(2015)는 안전보건 성과의 선행지표 개선과 활용은 후행지표에 영향을 미친다고 하였고 안전보건 성과를 위해서는 성과지표를 효율적으로 활용하고 있으며 위험성 평가의 숫자를 선행지표로 활용하고 있는 사업장과 활용하고 있지 않은 사업장의 재해율은 큰 차이가 있다고 하였다[52].

Iraj Mohammadfam 등(2017)은 안전보건 성과와 관련한 안전보건경영시스템의 효과

성에 관한 연구에서 OSHAS 18001 인증을 받은 기업의 안전성고가 인증을 받지 않은 기업의 안전 성과보다 낫다는 것을 확인하였다[53].

Stig Winge 등(2019)은 건설 현장의 안전 성과와 관련한 안전관리 요소(safety management factors)와 환경요소(contextual factors) 연구에서 안전 성과를 높이기 위해서는 역할 및 책임, 프로젝트 관리, 안전보건 관리 및 통합, 안전 풍토, 학습, 현장 관리, 직원 관리 및 운영 위험 관리 등 8개의 요소가 필요하다고 했으며, 현장, 직원 및 운영 위험 관리가 안전 성과와 가장 밀접한 관련이 있다고 주장했다[54].

Azim Karimi 등(2020)은 주조업(casting industry)에 대한 안전보건경영시스템 운영의 효과에 관한 연구에서 안전보건경영시스템 운영 이후에 재해율과 강도율이 현저히 감소하였으며, 해당 사업장의 기계적, 인간공학적 안전보건 개선 효과가 크다는 것을 확인하였다[57].

Daniel 등(2016)은 낙농업에 있어서 안전보건경영시스템 프로그램 수준과 재해율과의 관계 연구에서 안전보건경영시스템 프로그램 수준과 산업재해율 간에는 부(-)의 관계가 있으며, 근로자수와 안전보건경영시스템 프로그램 수준 간에는 정(+)의 관계가 있음을 확인하였다. 또한 안전보건경영시스템 구성 요소 중에서 재해율과 가장 관련이 있는 것은 경영자 리더십이라는 것을 확인했다[58].

Hafiz Zahoor et al(2017)은 건설현장에서 안전 풍토(safety climate)와 안전 성과(safety performance)간의 모델링 연구에서 안전 풍토는 안전준수(safety compliance)와 안전 참여(safety participation)에 상당한 정(+)의 영향을 미치며, 재해나 사고건수(the number of self-reported accidents and injuries)에는 부(-)의 영향을 미치고 있다는 것을 확인했다. 그러므로 건설현장 관계자들은 건설현장에서 안전성고를 높이기 위해서는 작업자들이 의무적인 안전 절차나 작업절차를 따르도록 동기를 부여하는 등의 안전 풍토 조성을 통한 안전 준수에 더 집중할 것을 제안했다[60].

Dilaver 등(2016)은 안전문화, 안전성과 그리고 직업 만족도의 관계를 알아보고, 산업재해가 불안정한 행동이나 불안정한 작업환경에 의해 발생하는지 알아보기 위한 연구에서 작업자들의 절반 이상은 산업재해의 가장 일반적인 이유는 불안정한 행동으로 인식하고 있으며, 안전문화, 안전성과 및 직업 만족도 간에는 상당한 관계가 있음을 확인했다. 따라서 인적 요소(human factors)는 산업재해 예방에 있어서 가장 중요한 요소이므로 사업장과 사업주는 조직 내에서 안전문화를 정착시키고 확산하여야 한다고 주장했다[61].

Nevhage and Lindahl(2008)은 안전성고는 안전과 관련된 일(work)의 질(Quality)로서 정의되며, 조직에 있어서 안전성고의 향상은 사고의 위험을 줄이고 조직의 저항력(resistance)과 견고성(robustness)을 증가시킨다고 주장했다. 그리고 Sawacha 외 2명은 미흡한 작업환경 통제, 조직의 복잡성 및 조직 크기의 다양성은 안전성고에 영향을 미친다는 것을 확인했다[62].

<표 2-5>와 <표 2-6>에는 안전보건 관리체계와 안전보건 성과 관련된 국내외의 선행연구 내용을 정리하였다.

<표 2-5> 안전보건 관리체계 및 안전보건 성과 관련 국외 선행연구

구분	연구자	년도	연구 결과
국외	Nurulhuda et al.	2017	경영자의 헌신, 노동자 참여, 안전소통 및 안전정책은 안전성과에 있어 중요한 요소임을 확인
	Dilaver et al.	2016	안전문화는 안전성과와 정(+)의 상관관계가 있음
	Yingbin et al.	2014	안전투자 및 안전문화 수준이 높을수록 안전성과는 향상됨
	Lyer et al.	2004	위험성 평가 등 안전보건활동 수준이 높을수록 산업재해율은 감소
	Aksorn et al.	2008	사고조사, 작업안전 점검, 작업위험분석 등은 작업장의 불안정한 상태를 감소시킴
	Pawlowska	2015	위험성 평가 등 안전보건 선행지표의 활용은 후행지표인 재해율에 영향을 미침
	Mohammadfam et al.	2017	안전보건경영시스템 인증을 받은 사업장의 안전성과가 인증을 받지 않은 사업장보다 높음
	Sting Wing et al.	2019	현장위험, 직원 및 운영위험 관리는 안전성과와 관계가 있음
	Azim et al.	2020	안전보건경영시스템은 재해율과 강도율을 감소시킴
	Daniel et al.	2016	안전보건경영시스템 프로그램 수준과 재해율 간에는 부(-)의 관계가 있음을 확인
	Tsung-Chih et al.	2008	안전풍토는 안전성과에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 확인
	Zahoor et al.	2017	안전풍토는 재해나 사고 건수에 부(-)의 영향을 미침. 안전리더십은 조직 구성원의 안전준수, 안전교육 및 안전문화에 긍정적인 효과가 있음을 확인
	Dilaver et al.	2016	안전문화, 안전성과 및 직업 만족도 간에는 상당한관계가 있음을 확인
	Nevhage et al.	2008	안전 성과의 향상은 조직의 저항력과 견고성을 증가시키며, 조직의 크기 및 복잡성은 안전 성과와 관련이 있다.
	S. J. Yoon et al.	2013	안전보건경영시스템 인증을 받은 건설 사업장의 재해율과 사망률이 인증을 받지 않은 사업장보다 낮음

<표 2-6> 안전보건 관리체계 및 안전보건 성과 관련 국내 선행연구

구분	연구자	년도	연구 결과
국내	설문수	2021	안전활동 실효성 제고를 위해서는 현장 작동성 강화가 중요
	소한섭	2022	발주자의 안전보건관리 수준이 높을수록 건설사업관리기술인의 수준이 높아진다
	김대진	2017	대규모 건설현장의 시공 중 시공안전·기술안전에 관한 교육과 함께 효율적 안전보건경영시스템의 운영이 필요
	김진태	2021	건설현장 안전점검활동은 필수요건으로써, 안전점검 평가 지표의 구축이 중요
	김관우	2021	안전보건경영시스템은 재해율 및 재해율 감소와 관계가 있음
	최서연	2019	사업장의 규모가 클수록 안전보건경영활동을 적극적으로 수행하고 있음을 확인
	이백현 등	2008	안전투자, 안전관리자 선임 등 안전경영활동은 재해율 감소에 영향을 미친다는 것을 확인
	김상식 등	2020	안전보건경영시스템 운영방침은 기업성과에 영향을 미침
	문기섭 등	2014	경영자의 안전몰입, 근로자의 참여 및 안전교육은 재해율과 부(-)의 관계가 있음을 확인
	추찬호	2020	의사소통, 안전리더십, 안전시스템은 조직의 레질리언스 역량에 영향을 미침

3. 연구 내용 및 방법

3.1 연구 내용

본 연구를 통해 중대재해처벌법의 핵심 요소라고 할 수 있는 안전보건관리체계구축과 공공기관 발주 건설공사의 안전보건경영시스템 구축 기반을 조성하고 안전관리 수준 향상을 위하여 위험성평가 기법을 기반으로 하는 체계적인 안전점검 절차를 개발하여 제시하고, 실제로 개발된 절차의 적용성 확인을 위해 국내 대표적인 건설공사를 발주하는 공공기관을 대상으로 선정하여 안전관리 전문기관 소속 건설안전 전문가들로 하여금 주기적으로 발주 건설현장의 안전점검을 실시하고 점검 결과에 따라 안전관리 등급을 판정하여 안전관리 등급 결과를 실시간으로 공개함으로써 발주 건설공사와 관계된 전 구성원의 자발적인 안전 참여를 유도하여 근원적인 안전관리 수준을 제고하도록 하였으며, 실제 안전관리 체계구축 절차 적용에 참여한 연구 대상자를 대상으로 안전관리 체계구축 절차의 안전관리 수준향상에 대한 기여도와 효과성에 대한 설문조사로 실증 분석을 하였다. 이러한 연구 결과를 바탕으로 공공기관을 포함한 건설공사 사업장의 안전관리 체계구축 절차가 사업장의 안전보건경영 활동의 수준을 향상시키고 안전보건 성과를 창출하는데 기여할 수 있도록 시사점을 도출하고자 한다. 본 연구의 내용을 요약하면 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 연구 내용

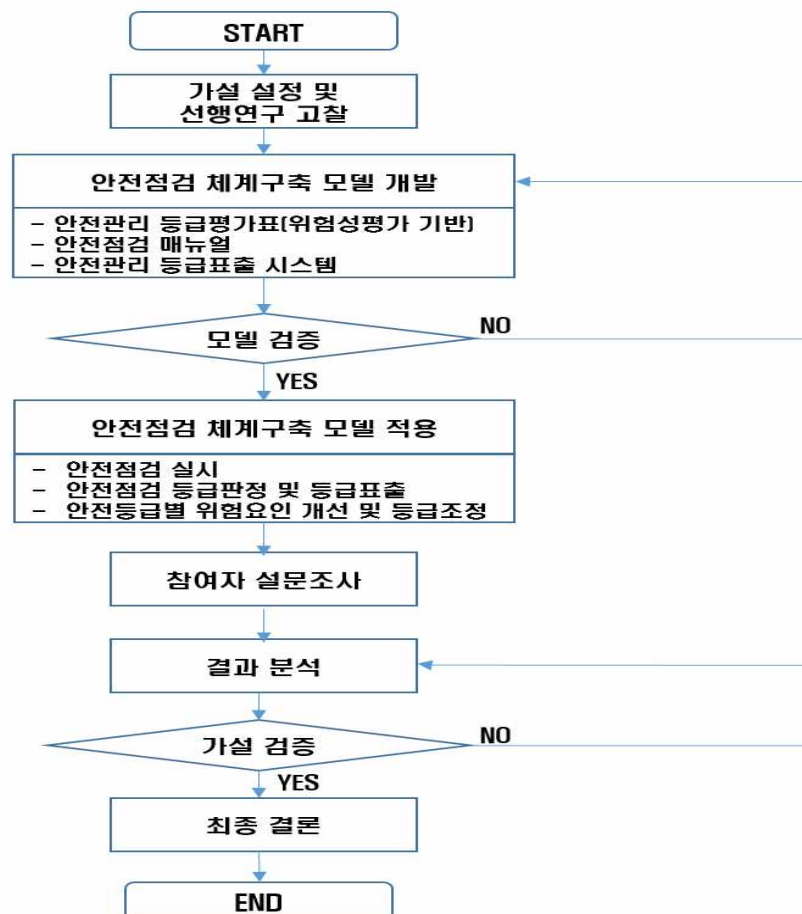
구 분	연구내용
1. 선행연구 분석	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 안전보건관리 체계구축 사례 조사 및 분석 ▶ 안전관리 활동 및 평가 사례 조사 및 분석
2. 안전관리 체계구축 절차 개발	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 안전점검 등급평가표 · 안전점검 매뉴얼 · 안전등급 표출시스템 개발 ▶ 안전관리 체계구축 절차 개발
3. 안전관리 체계구축 절차 적용	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 건설공사 발주기관 대상 안전관리 체계구축 절차 적용 ▶ 안전점검 결과 안전등급 판정 및 안전등급 공개 ▶ 건설공사 발주기관의 안전관리 체계구축 도입 결과 분석
4. 설문 조사	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 안전관리 체계구축 절차 적용 참여자 대상 설문조사 ▶ 설문조사 결과 정량화 및 데이터 처리 ▶ SPSS 프로그램을 활용한 통계 분석 실시
5. 가설검증 및 결론, 연구방향	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 안전관리 체계구축 적용 결과와 설문조사 결과의 통계적 분석을 통한 연구가설 검증 ▶ 결론 및 향후 연구방향 제시

3.2 연구 방법

3.2.1 안전관리 체계구축 절차의 개발

본 연구는 <그림 3-1>과 같이 먼저 연구 절차를 설정하고 선행 연구 내용 고찰을 수행하였다. 또한 안전관리 전문 인력과 기술력이 부족한 건설공사를 발주하는 기관의 특성을 감안하여 작업 공종별 위험성평가를 기반으로 하는 체크리스트 방식의 안전관리 등급평가표를 직접 개발하였고, 산업안전보건법과 건설기술진흥법 안전점검 안전관리 전문기관의 건설안전 전문가를 참여시켜 건설공사 공공 발주기관을 대상으로 하여 안전점검을 진행하고 안전관리 등급을 판정토록 하였으며, 안전관리 체계구축 운영성과를 면밀히 분석하여 기관이 스스로 자율적인 안전관리 능력을 향상시킴으로써 발주 건설공사 현장에서의 사고사망 감축에 기여하고자 하였다. 이를 위해 사전에 발주 기관의 건설현장 공종별 특성을 면밀히 분석하고, 분석 내용을 촘촘히 반영한 맞춤형 안전관리 체계구축 시스템을 개발토록 하였다.

<그림 3-1> 연구 절차



그리고 안전관리 체계구축 절차의 개발과 적용을 위해 고속도로 건설공사를 발주하는 기관 1개사를 안전관리 체계구축 대상 기관으로 선정하였고, 해당 기관에서 발주하여 운영 중인 고속도로 신설공사 현장 84개소를 체계구축 절차 개발 및 적용 대상 현장으로 정하여 현장별로 산업안전보건법 안전관리 전문기관과 건설기술진흥법 안전관리 전문기관이 각각 375회씩, 총 750회에 걸쳐 위험성평가 방식을 적용한 안전관리 등급평가표에 따라 '22년도 1년간에 걸쳐 안전점검을 실시하고 현장별·공종별 안전관리 등급을 판정하여 안전관리 등급을 기관 소속 직원들을 대상으로 내부의 전산망 등에 공개하도록 하였다. 또한 안전점검 시에 지적된 위험요인에 대해서는 기관 본사가 주관하여 자율적으로 개선 및 확인하고, 현장별·공종별 안전관리 등급을 조정토록 하였다.

이를 위해서 가장 먼저 안전관리 체계구축 절차를 개발하였는데 안전관리 전문 인력과 기술력이 부족한 발주 기관의 상황을 고려하여 빠른 시간 내에 자율적이고 체계적인 안전점검 시스템을 효율적으로 구축하기 위해서는 누구나 활용할 수 있으며, 안전점검 결과의 공정성과 객관성을 확보할 수 있는 체크리스트 방식의 위험성평가표를 만드는 일이었다.

다양한 위험요인이 상존하는 고속도로 현장에 대한 안전점검 체크리스트 작성을 위해서는 과거 고속도로 공사 중에 발생되었던 중대재해 사례 분석을 기반으로 하여 공종별 작업순서에 따라서 위험성 평가 기법을 도입하였고 산업안전보건법과 건설기술진흥법에서 요구하고 있는 사항을 반영하여 체크리스트 방식의 안전점검표를 작성하였다. 체크리스트 방식 안전점검표는 건설안전에 대한 전문 지식이 없는 사람도 쉽게 안전점검 내용을 이해할 수 있고, 실제로 점검표를 활용하여 안전점검을 수행할 수 있는 장점을 갖고 있기 때문에 본 연구에서도 연구 대상자인 발주 기관 소속 직원들이 안전관리에 대한 전문성과 기술력이 낮은 특성을 적극 반영하였다. 그리고 작성된 안전점검표를 기초로 하여 건설공사 현장별·공종별로 안전점검을 실시하고 안전관리 등급 판정을 하기 위한 안전관리 등급평가표를 최종으로 개발하였다. 또한 노동자 안전 위주의 산업안전보건법 안전관리와 목적물 안전 중심의 건설기술진흥법 안전관리의 안전점검 내용이 상이함에 따라서 2가지 법령별 안전점검 체크리스트 점검표 및 안전관리 등급평가표를 별도로 작성토록 하였다.

첫 번째로 산업안전보건법 안전관리 등급평가표는 <표 3-2>와 같이 노동자의 안전을 확보하기 위한 세부적인 작업공종 구분에 초점을 맞춰 작성하였다. ①토공, ②교량공, ③터널공, ④배수공, ⑤포장공, ⑥기타공의 6개 공종으로 구분하였으며, 각각의 작업공종은 소공종으로 세분화하여 구분토록 하여 총 1,066개의 점검 항목으로 구성되어 있다.

<표 3-2> 산업안전보건법 안전관리 등급평가표의 구성

공종	항목수	소공종	
			항목수
①토공	219	①땅깎기/흙쌓기	71
		②비탈면보강	54
		③보강토블럭옹벽	47
		④돌망태옹벽	47
②배수공	154	①배수관	55
		②암거	99
③교량공	266	①기초공	43
		②하부공	79
		③상부공	92
		④특수교	52
④터널공	193	①갱구부	55
		②굴착·발파	51
		③지보공	41
		④방수및라이닝	46
⑤포장공	146	①콘크리트포장	47
		②아스팔트포장	52
		③터널내포장	47
⑥기타공	99	①화재/폭발	31
		②전기감전	30
		③가설플랜트	38
합계	1,077		1,077

두 번째로 건설기술진흥법 안전관리 등급평가표는 <표 3-3>과 같이 ①토공, ②교량공, ③터널공, ④배수공, ⑤포장공, ⑥기타공의 항목으로 구성되어 있으며, 목적물의 안전관리 특성을 반영하여 각각 공종별로 안전관리계획수립 여부, 안전점검 실시 여부, 품질관리 실시 여부, 공사장 주변 안전관리 여부, 비상조치계획 여부, 안전시공 여부 등의 211개의 점검 항목으로 구성하였다.

국내 건설안전 관계 법령이 산업안전보건법과 건설기술진흥법으로 2원화되어 안전관리 체계구축 절차의 적용도 2원화하여 진행하였으며 본 연구를 통해 개발된 건설공사 공공 발주기관 안전관리 체계구축 절차의 안전관리 등급평가표 세부 구성과 내용은 [부록 1] 산업안전보건법 안전관리 등급평가표 구성, [부록 2] 건설기술진흥법 안전관리 등급평가표 구성, [부록 3] 산업안전보건법 안전관리 등급평가표 내용, [부록 4] 건설기술진흥법 안전관리 등급평가표 내용으로 별도 첨부하였다.

<표 3-3> 건설기술진흥법 안전관리 등급평가표의 구성

공종	평가분야		
	항목수	항목수	
①토공	35	①안전관리계획수립	5
		②안전점검	6
		③품질관리	5
		④공사장주변안전관리	5
		⑤비상조치계획	3
		⑦시공	11
		②배수공	39
②안전점검	6		
③품질관리	8		
④공사장주변안전관리	5		
⑤비상조치계획	3		
⑥가설구조물	4		
⑦시공	8		
③교량공	44	①안전관리계획수립	5
		②안전점검	6
		③품질관리	8
		④공사장주변안전관리	5
		⑤비상조치계획	3
		⑥가설구조물	5
		⑦시공	12
④터널공	42	①안전관리계획수립	5
		②안전점검	6
		③품질관리	8
		④공사장주변안전관리	5
		⑤비상조치계획	3
		⑥가설구조물	5
		⑦시공	10
⑤포장공	30	①안전관리계획수립	5
		②안전점검	6
		③품질관리	8
		④공사장주변안전관리	5
		⑤비상조치계획	3
		⑥시공	3
⑥기타공	21	①안전관리계획수립	5
		②안전점검	6
		③공사장주변안전관리	5
		④시공	5
합계	211		211

또한 안전점검 결과, 현장별·공종별 정량적이고 객관적인 안전관리 등급 판정을 위해서 「적정율」이라는 개념을 도입하였다. 적정율이란 안전점검 등급평가표 해당 항목수 중에 적정하다고 판정한 항목의 비율을 나타내는 지수로써, 적정율 90% 이상이고 ~ 100% 이하인 경우에는 정상 등급(녹색등), 적정율 70% 이상이고 ~ 90% 미만인 경우에는 주의 등급(황색등), 적정율 70% 미만이고 ~ 0% 이상인 경우에는 경계 등급(적색등)으로 등급 판정 기준을 수립하였다. 또한 안전관리 전문기관별 주요 안전점검 내용을 명확히 구분하여 점검내용이 중복되지 않도록 하여 산업안전보건법 상 안전점검과 건설기술진흥법 상 안전점검을 각각 수행하도록 하였다. 안전관리 전문기관은 각각 소속 건설안전 전문가로 안전점검반을 편성하여 건설현장별로 2개월에 1회, 연간 총 5회의 안전점검과 안전관리 등급판정을 하였고 발주 기관 본사는 등급판정 결과를 확인하여 현장별·공종별 안전관리 등급을 결정하고 자체 내부 전산망(인트라넷)에 현장별·공종별 안전관리 등급을 실시간으로 표출하였다. 또한 경계 또는 주의로 안전관리 등급이 표출된 건설현장에서는 안전관리 등급을 상향시키기 위해 안전점검 시에 지적된 위험요인을 신속히 제거하거나 자체 개선하고 발주 기관 본사에 보고하여 확인을 받은 뒤에 안전관리 등급을 정상 등급으로 조정하여 안전관리 등급을 표출토록 안전점검 후속 절차를 명확히 하였다. <표 3-4>와 <표 3-5>는 공종별 위험요인에 따른 안전관리 등급평가표의 예시이고, <표 3-6>은 안전관리 전문기관별 주요 안전점검 내용 비교이다.

<표 3-4> 산업안전보건법 공종별 위험요인에 따른 안전관리 등급평가표 예시

작업	위험분야	평가 항목	해당 (√)	적정 (√)
A. 땅깎기	①가설도로	도로와 작업장이 접하여 있을 경우 울타리 등 설치	√	√
		차량의 속도제한 표지 설치	√	√
	②차량계 건설기계	굴착장비 작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수	√	
		충돌 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외)	√	
		전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치	√	√
	전도·추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지	√	√	

<표 3-5> 건설기술진흥법 공종별 위험요인에 따른 안전관리 등급평가표 예시

작업	평가 항목	해당 (√)	적정 (√)
C. 품질관리	① 시험실설치, 시험기구의 확보 및 품질관리자 자격의 적정 여부	√	√
	② 품질관리계획의 적정 여부	√	√
	③ 품질관리(시험)계획에 따른 시험·검사 적정이행 여부	√	√
	④ 콘크리트 배합설계 적정 여부	√	
	⑤ 주요자재 공급원 승인 및 자체검사 여부	√	
	⑥ 각종 반입자재의 보관상태 적정 여부	√	√
	⑦ 콘크리트 품질관리 및 양생의 적정 여부	√	
	⑧ 콘크리트 균열관리 적정 여부	√	

<표 3-6> 안전관리 전문기관별 주요 안전점검 내용 비교

기관	산업안전보건법 안전관리 전문기관	건설기술진흥법 안전관리 전문기관
점검 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공중별·작업별 위험성평가 실시 - 작업장 내 전도 방지, 안전난간 구조, 낙하 위험방지, 비상구, 출입금지 등 - 통로(사다리, 계단 등) 위험방지조치 - 추락 또는 붕괴 위험방지 - 비계 등 적정 작업발판 사용기준 준수 - 건설기계·장비의 안전운행·운용 - 전기 기계·기구, 유해·위험물질 취급·관리 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 토공사 부실, 콘크리트 균열, 철근·배근, 용접·시공 및 배수·방수 상태 ○ 설계도서와 시공상태의 적합성 ○ 공정 및 계측관리 상태 ○ 가설구조물의 설치·해체 ○ 안전관리대책의 수립·이행 ○ 품질 또는 시험계획의 수립·실시 ○ 레미콘·아스콘의 관리·포설 등
법령	「산업안전보건법」	「건설기술진흥법」

그리고 안전관리 등급 판정의 객관성과 공정성의 확보를 위해서 안전점검 매뉴얼에 따라서 점검자와 수검자가 정해진 평가 기준·평가방법·평가 절차 등을 반드시 준수하여 안전점검을 실시하도록 하였다. 등급 판정의 정도 관리는 발주 기관의 안전 점검에 대한 수용도를 제고하는 가장 중요한 요소이다. 안전점검 매뉴얼의 내용은 <그림 3-2>와 같이 안전점검 방법·절차와 주요 공중별 작업 절차에 따른 안전점검 중점 착안사항을 담아 점검자와 수검자의 점검에 대한 이해도를 높이도록 구성하였으며 특히 안전점검 착안사항에는 작업절차별 시공사진, 안전관리 포인트, 재해 사례 사진, 재해개요 및 원인, 안전대책, 등급평가 포인트 등 상세한 설명 자료를 도식화하여 제공하도록 하였다.

<그림 3-2> 안전점검 매뉴얼의 중점착안사항 및 등급평가 포인트 내용 예시

산업안전보건법 안전점검 매뉴얼	건설기술진흥법 안전점검 매뉴얼
<p>1 토 공</p> <p>[3] 보강토·블럭 옹벽</p> <p>중점 착안사항</p> <p>① 건설장비 전도·충돌·압착 예방 ② 사면 붕괴 예방 ③ 사면 낙석, 부식 낙하예방 및 사면단부 추락예방</p>  <p>중점 착안사항</p> <p>① (자재 반입) 자재 하역시 장비 충돌예방 ② (선형인입 및 기초다짐) 백호 작업반경 내 근로자 접근방지, 절토사면 붕괴예방 ③ (기초블록 쌓기) 백호 작업반경 내 접근방지, 진동틀러덱트 장비 충돌 및 협착예방 ④ (채움재 포설 및 다짐) 백호 진동틀러덱트 장비 충돌 및 협착예방 ⑤ (블록 쌓기) 보강토 옹벽 단부 작업자 추락예방</p>	<p>3 교량공</p> <p>[2] 하부공 작업</p> <p>중점 착안사항</p> <p>① 시공계획서 수립 적정 확인 및 준수 ② 주요자재 공급원 승인 및 검사 적정 여부 ③ 품질관리계획에 따른 시험·검사 적정 이행 여부 ④ 크레인 운행 계획서 수립 및 이행 여부</p>  <p>중점 착안사항</p> <p>① (월근가공 및 조립) 내진설계에 따른 교각 하부 패쇄 락철근 적정 시공 ② (거주집 설치 및 해체) 구조검토 수행 및 해체계획서 적정 이행 여부 ③ (콘크리트 타설 및 양생) 타설시간 및 양생 관리</p>

3.2.2 건설공사 발주자의 안전관리 체계구축 절차 적용

가) 건설공사 발주자의 안전관리 체계구축 절차

건설공사를 발주자에 따라서 건설공사의 작업 공종이 매우 다양한 특성이 있다. 예를 들자면 A 기관은 고속도로 공사, B 기관은 아파트 공사, C 기관은 발전소 공사를 주로 발주한다. 따라서 기관별 발주 건설현장 특성을 명확히 반영한 효과적인 안전점검을 수행하기 위해서는 해당 기관의 주요 공종별 위험요인과 과거 재해사례를 면밀하게 분석하고 이를 반영하여 완성도 높은 안전점검 체크리스트를 만들어 내는 것이 무엇보다 중요하다. 이를 위해서는 관련 분야의 작업 공종에 대한 전문 기술력과 실무 경력을 갖춘 건설안전 전문가의 참여가 반드시 전제되어야 한다. 본 연구에서는 산업안전보건법 상의 안전관리 전문기관과 건설기술진흥법 상의 안전관리 전문기관 소속의 건설안전 전문가를 직접 참여시켜 고속도로 공사 발주 기관의 공종별 공사 특성을 분석하였고 위험성 평가 기법을 도입하여 과거 재해사례 분석을 통해 사고사망 발생 위험요인을 도출하여 안전점검 체크리스트를 작성하였다. 또한 도출된 안전점검 체크리스트를 안전점검과 안전관리 등급판정에 활용하고자 고속도로 공사를 6개 공종으로 구분하였고 공종별 작업절차에 따른 안전점검을 위한 안전관리 등급평가표를 만들었다. 안전관리 등급 판정을 통해 발주기관의 현장별·공종별 안전관리 수준과 안전관리 체계구축 정도를 측정하는 정량화된 지표로 활용코자 하였다. 현장의 모든 구성원의 적극적인 참여를 바탕으로 위험성 평가가 체계적으로 정착되어 작업장의 위험요인을 발굴하고, 지속적인 개선과 함께 철저한 개선 여부 확인 절차를 규정하도록 안전관리 체계구축 절차를 수립하였다.

등급평가표는 평가 총괄표와 공종별 평가표로 구성을 하였는데 평가 총괄표는 <그림 3-3>과 같이 공종별 평가표의 결과를 정리한 것으로 평가 공종, 평가 대상작업, 평가 항목수, 적정 항목수, 적정율, 등급 판정으로 구분하여 표식화 하였다. 평가 항목이란 등급평가표상의 다양한 점검 대상 항목 중에서 안전점검일 현재 대상 건설 현장에서 진행 중인 작업내용과 일치하여 안전 점검을 실시한 항목을 말하는 것이고, 적정 항목이란 평가한 항목 중에 안전관리 상태가 양호한 것으로 판정한 항목을 말한다. 이를 근거로 적정율과 현장별·공종별 안전관리 등급을 판정하게 된다. 공종별 평가표는 <그림 3-4>와 같이 위험성평가 방식으로 공종별 작업 종류에 따른 작업절차를 구분하였고, 작업별 위험분야, 점검 항목, 평가 해당여부, 평가결과 적정여부로 내용을 구성하였다.

<그림 3-3> 안전관리 등급평가표의 평가 총괄표 작성 예시

산업안전보건법 평가 총괄표					건설기술진흥법 평가 총괄표					
평가 공종	분야별 평가대상 작업	평가 항목수	적정 항목수	적정율(%)	등급 판정	평가 공종	평가 항목수	적정 항목수	적정율(%)	등급 판정
1) 토공	소 계	18	17	94	적정	1) 토공	15	14	93	적정
	① 땅깃기 흙쌓기 작업	10	9	-		2) 배수공	18	15	83	주의
	② 비탈면보강 작업	5	5	-		3) 교량공	21	20	95	적정
	③ 보강토·블록층벽 작업	3	3	-		3) 터널공	15	14	93	적정
	④ 돌담대 용벽(개비온) 작업	-	-	-		4) 포장공	10	9	90	적정
2) 배수공	소 계	10	8	80	주의	6) 기타공	12	11	91	적정
	① 배수관(측구, 개거, 도수로) 작업	-	-	-						
	② 암거(홍로암거, 수로암거) 작업	10	8	80						
3) 교량공	소 계	15	14	93	적정					
	① 기초공 작업	15	14	93						
	② 허부공 작업	-	-	-						
	③ 상부공 작업	-	-	-						
	④ 특수교 작업	-	-	-						
3) 터널공	소 계	17	13	76	주의					
	① 경구부 작업	-	-	-						
	② 굴착발파 작업	9	7	-						
	③ 지보공 작업	8	6	-						
	④ 방수 및 라이닝 작업	-	-	-						
4) 포장공	소 계	5	5	100	적정					
	① 콘크리트 포장작업	5	5	-						
	② 아스팔트 포장작업	-	-	-						
6) 기타공	소 계	6	6	100	적정					
	① 화재예방	-	-	-						
	② 전기안전	6	6	6						

<그림 3-4> 안전관리 등급평가표의 공종별 평가표 예시

산업안전보건법 공종별 등급평가표					건설기술진흥법 공종별 등급평가표																															
5 포 장 공 [3] 터널 내 포 장 작업 <input type="checkbox"/> 진행중					3 교 량 공 <input type="checkbox"/> 진행중																															
1) 작업 절차 시공면 준비/보조기중 포설 → 풀러 다짐 → 콘크리트 포설 타설 → 중노 설치 → 표면 마무리 (연갈이,구름방/타이닝) → 자선 도색					1) 점검표																															
2) 작업별 점검표					<table border="1"> <thead> <tr> <th>평가 분야</th> <th>점검 항목</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">A. 안전관리계획 수립</td> <td>① 안전관리계획서 작성 여부</td> </tr> <tr> <td>② 안전관리계획서 승인 여부</td> </tr> <tr> <td>③ 안전관리계획서 보완변경 적정 여부</td> </tr> <tr> <td>④ 안전관리계획서 검토결과에 따른 현장 이행 여부</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">B. 안전점검</td> <td>⑤ 승인된 안전관리계획서 사본과 검토결과를 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부</td> </tr> <tr> <td>① 자재안전점검계획 이행 여부</td> </tr> <tr> <td>② 정기안전점검 항목의 적정성 확인</td> </tr> <tr> <td>③ 정기안전점검 용역계약서 확인</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">C. 품질관리</td> <td>④ 정기안전점검 계획 이행 여부</td> </tr> <tr> <td>⑤ 안전모니터링 장비설치-운영계획 이행여부</td> </tr> <tr> <td>⑥ 안전점검결과와 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부</td> </tr> <tr> <td>① 시험실설치, 시험기구의 확보 및 품질관리자 자격의 적정 여부</td> </tr> <tr> <td>② 품질관리계획의 적정 여부</td> </tr> <tr> <td>③ 품질관리(시험)계획에 따른 시험검사 적정이행 여부</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">D. 공사장 주변 안전관리</td> <td>④ 콘크리트 배합설계 적정 여부</td> </tr> <tr> <td>⑤ 주요자재 공급원 승인 및 자체검사 여부</td> </tr> <tr> <td>⑥ 각종 반입자재의 보관상태 적정 여부</td> </tr> <tr> <td>⑦ 콘크리트 품질관리 및 양생의 적정 여부</td> </tr> <tr> <td>⑧ 콘크리트 균열관리 적정 여부</td> </tr> <tr> <td>⑨ 현장주변 지반침하 방지대책 적정여부</td> </tr> <tr> <td>⑩ 안전구조물 보호 조치 여부</td> </tr> </tbody> </table>					평가 분야	점검 항목	A. 안전관리계획 수립	① 안전관리계획서 작성 여부	② 안전관리계획서 승인 여부	③ 안전관리계획서 보완변경 적정 여부	④ 안전관리계획서 검토결과에 따른 현장 이행 여부	B. 안전점검	⑤ 승인된 안전관리계획서 사본과 검토결과를 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부	① 자재안전점검계획 이행 여부	② 정기안전점검 항목의 적정성 확인	③ 정기안전점검 용역계약서 확인	C. 품질관리	④ 정기안전점검 계획 이행 여부	⑤ 안전모니터링 장비설치-운영계획 이행여부	⑥ 안전점검결과와 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부	① 시험실설치, 시험기구의 확보 및 품질관리자 자격의 적정 여부	② 품질관리계획의 적정 여부	③ 품질관리(시험)계획에 따른 시험검사 적정이행 여부	D. 공사장 주변 안전관리	④ 콘크리트 배합설계 적정 여부	⑤ 주요자재 공급원 승인 및 자체검사 여부	⑥ 각종 반입자재의 보관상태 적정 여부	⑦ 콘크리트 품질관리 및 양생의 적정 여부	⑧ 콘크리트 균열관리 적정 여부	⑨ 현장주변 지반침하 방지대책 적정여부	⑩ 안전구조물 보호 조치 여부
평가 분야	점검 항목																																			
A. 안전관리계획 수립	① 안전관리계획서 작성 여부																																			
	② 안전관리계획서 승인 여부																																			
	③ 안전관리계획서 보완변경 적정 여부																																			
	④ 안전관리계획서 검토결과에 따른 현장 이행 여부																																			
B. 안전점검	⑤ 승인된 안전관리계획서 사본과 검토결과를 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부																																			
	① 자재안전점검계획 이행 여부																																			
	② 정기안전점검 항목의 적정성 확인																																			
	③ 정기안전점검 용역계약서 확인																																			
C. 품질관리	④ 정기안전점검 계획 이행 여부																																			
	⑤ 안전모니터링 장비설치-운영계획 이행여부																																			
	⑥ 안전점검결과와 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부																																			
	① 시험실설치, 시험기구의 확보 및 품질관리자 자격의 적정 여부																																			
	② 품질관리계획의 적정 여부																																			
	③ 품질관리(시험)계획에 따른 시험검사 적정이행 여부																																			
D. 공사장 주변 안전관리	④ 콘크리트 배합설계 적정 여부																																			
	⑤ 주요자재 공급원 승인 및 자체검사 여부																																			
	⑥ 각종 반입자재의 보관상태 적정 여부																																			
	⑦ 콘크리트 품질관리 및 양생의 적정 여부																																			
⑧ 콘크리트 균열관리 적정 여부																																				
⑨ 현장주변 지반침하 방지대책 적정여부																																				
⑩ 안전구조물 보호 조치 여부																																				
작업 구분																																				
A. 공종	①가설도면	도로와 작업장이 접하여 있을 경우 울타리 등 설치 차량의 제한 속도를 정하고 속도제한 표지 설치																																		
	②통로	작업장 내 도로와 구분하여 근로자 안전통로 설치 및 유지 통로 주요부에 통로표시 및 근로자가 안전하게 통행토록 조치																																		
	③터널내부	환기 및 물을 뿌리는 등 시계 유지를 위한 조치 인화성 가스 농도 측정 및 자동경보장치 설치(필요시 환기)																																		
	④출입금지	부적 낙하 위험이 있는 장소에 울타리 설치 등 출입금지 작업계획서(운영경로·작업방법 등) 작성 및 준수																																		
B. 시공 면제 /보조 기중 포설 (터널)	①자랑계 건설기계	중물 위험장소 근로자 출입금지(유두차 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도차 배치 전도·추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지																																		
	②구내 운반차	작업구간 조명 설치에 따른 전조등 설치 및 작동 여부 주행을 재동하거나 정지상태 유지를 위한 재동장치 이상 여부 하역장치 및 유압장치 가능, 바퀴의 이상 여부 전조등, 후미등, 방향지시기 및 경음기 기능의 이상 여부																																		
	③장비 반입	풀러 장비 상하자는 평탄하고 견고한 장소에서 실시 준수 발판 사동시 충분한 길이로 및 간도 여부 준수, 적당한 경사 유지 지정운전자의 상명연락처 등 표시 여부, 지정운전자 외 운전 금지																																		
C. 풀러 다짐	①자랑계 건설기계	전도·추락 위험시 작업구간 내 유도차 배치 전도·추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 운전위치 이탈시의 조치 준수(시동 정지, 브레이크 등)																																		
	②출입금지	풀러 다짐 작업구간 출입금지																																		

또한 공정하고 수용도 높은 안전점검 등급 판정의 객관성과 공정성을 확보하고자 점검자와 수검자가 안전점검 매뉴얼을 준수하여 안전점검을 실시하였다. 안전점검 매뉴얼은 안전점검 방법·절차와 주요 공종별 작업 절차에 따른 안전점검 중점 착안사항을 담아 점검자와 수검자의 점검에 대한 이해도를 높이도록 구성하였으며 특

히 안전점검 착안사항에는 작업절차별 시공사진, 안전관리 포인트, 재해사진, 재해 개요 및 원인, 안전대책, 등급평가 포인트 등 상세한 설명 자료를 도식화하여 제공하였다. 또한 개발된 안전점검 등급평가표와 매뉴얼을 발주 기관의 건설현장 관계자에게 설명회 등을 통해 안전점검 및 등급평가 방법 및 절차에 대해 자세히 설명하였다.

이에 따라 안전관리 전문기관은 소속 건설안전 전문가로 2인 1조 안전점검반을 편성하여 건설현장별로 2개월에 1회씩, 1년간 총 5회씩 안전점검과 함께 현장별·공종별 안전관리 등급을 판정하였다. 이를 위해 노동자 안전 중심의 산업안전보건법 안전관리 전문기관과 목적물 안전 중심의 건설기술진흥법 안전관리 전문기관이 각각 개별적으로 안전점검을 실시하도록 하여 기관 간 안전점검 내용의 중복을 방지하고 내실 있는 안전점검이 진행되도록 하였다. 안전점검반은 안전점검 대상을 자체 선정 기준에 따라 사고사망 발생 위험도가 높은 고위험 공종 진행 건설현장을 우선적으로 선정하여 점검 일정을 수립하고 이에 따라 안전점검을 실시하고 안전점검 결과 적정율에 따라 현장별, 공종별 안전관리 등급을 판정한다. <표 3-7>은 안전관리 등급 판정 기준을 나타내고 있는데 등급판정 대상공종은 고속도로 건설공사를 발주하는 기관의 공종 분류체계를 적극 반영하여 총 6개 공종으로 구분하도록 하였고, 평가 수단은 본 연구를 통해 개발한 안전관리 등급평가표를 활용토록 하였으며, 판정지표는 적정율을 적용토록 명시하였고 적정율에 따라 최종 등급을 결정하고 판정토록 하였다. 적정율이란 앞서 언급한 바와 같이 안전점검 대상 항목수 중에 적정 등급으로 판정을 한 항목의 비율(%)을 나타내는 지수이며, 안전관리 등급판정 결과는 <그림 3-5>와 같이 공종별 안전관리 등급과 현장별 안전관리 등급의 2가지로 판정토록 하였다.

<표 3-7> 안전관리 등급 판정 기준

구분	내용	비고
등급 판정 대상 공종	① 토 공 (땅깎기·쌓기, 비탈면보강, 보강토·블럭, 돌망태옹벽) ② 배수공 (배수관, 압거) ③ 교량공 (기초공, 하부공, 상부공, 특수교) ④ 터널공 (갱구부, 굴착 및 발파, 지보공 설치, 방수 및 라이닝) ⑤ 포장공 (콘크리트포장, 아스팔트포장, 터널내포장) ⑥ 기타공 (화재폭발, 전기감전, 가설플랜트)	▶ 공종구분 기준 : 발주 기관의 공종분류체계에 따름
평가 수단	▶ 위험성평가 체크리스트 방식의 안전관리 등급평가표 (산업안전보건법과 건설기술진흥법으로 구분하여 평가)	▶ 평가표 작성 : 건설안전 전문가
판정 지표	▶ 적정율(%) = 적정 항목수 ÷ 평가 항목수 × 100(%)	▶ 평가 항목 : 작업진행 중 ▶ 적정 항목 : 안전관리 양호
등급 판정 기준	▶ 정상 (녹색) : 적정율 90% 이상 ~ 100% 이하 ▶ 주의 (황색) : 적정율 70% 이상 ~ 90% 미만 ▶ 경계 (적색) : 적정율 70% 미만 ~ 0% 이상	▶ 현장별 등급 ▶ 공종별 등급

<그림 3-5> 안전관리 등급 판정 결과 예시

① 공종별 안전관리 등급

구분	토공사	배수공	교량공	터널공	포장공	기타공
작업 진행 여부 (√)	▶땅깎기·쌓기(√) ▶비탈면보강(√) ▶보강토·블럭() ▶돌망태옹벽()	▶배수관() ▶암거(√)	▶기초공(√) ▶하부공() ▶상부공() ▶특수교()	▶갱구부() ▶굴착·발파(√) ▶지보공(√) ▶방수·라이닝()	▶콘크리트() ▶아스팔트(√) ▶터널 내()	▶화재·폭발() ▶전기 감전(√) ▶그밖의작업()
적정율(%)	92	96	80	68	100	100
판정 결과 (●●●)	적정 (●)	적정 (●)	주의 (●)	경계 (●)	적정 (●)	적정 (●)

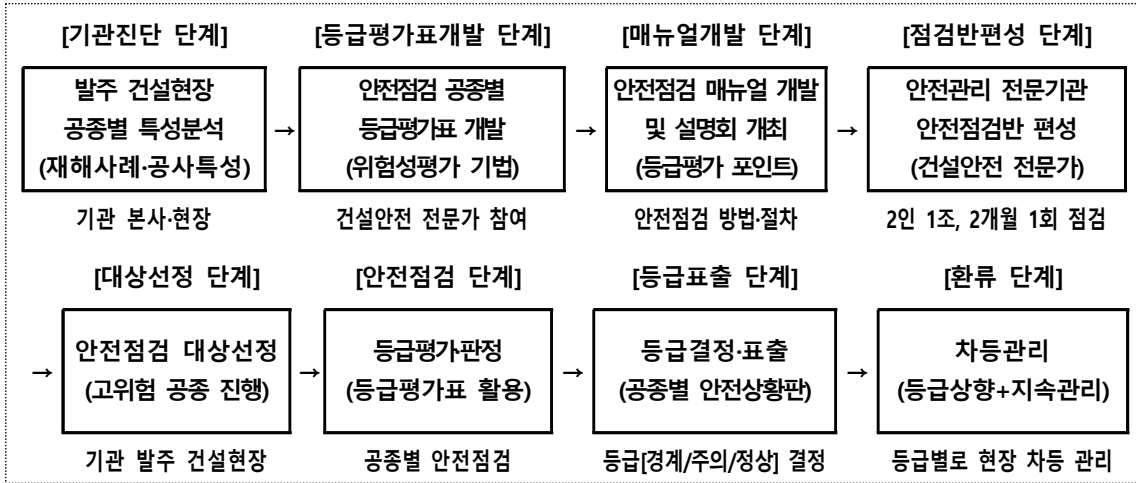
② 현장 안전관리 등급

공종별 적정율 합계	공종별 적정율 평균	현장별 안전관리 등급 판정
536	89	주의 (●)

기준에 수행중인 안전점검은 안전점검 후에 근원적인 위험요인이 제거가 되지 않고 방치되는 문제점이 발생하고 있다. 본 연구에서는 안전점검 결과를 바탕으로 이후 후속조치와 환류를 강화하여 안전점검을 체계화시켜 기존의 안전점검과는 차별화할 수 있도록 하였다. 먼저 발주 기관과 시공사, 노동자 등 해당 건설현장의 모든 참여주체의 참여와 관심을 높이기 위해 현장별·공종별 안전점검 등급판정 결과를 발주 기관 본사에 통보하여 안전관리 등급을 확정토록 하였고, 확정된 안전관리 등급을 해당 발주 기관 내부 인트라넷에 실시간으로 현장별·공종별 안전관리 등급을 표출토록 하였다. 등급 표출의 시인성을 높이기 위해 신호등 표출 방식을 차용하여 경계 등급은 적색등, 주의 등급은 황색등, 정상 등급은 녹색등으로 표시하였다. 등급 표출 결과 경계 또는 주의 등급 건설현장에서는 지적된 위험요인을 자체적으로 제거하고 개선하여 발주 기관 본사에 확인을 요청하여 안전을 확보한 것으로 확인 되면 정상 등급으로 상향시켜 현장별·공종별 안전관리 등급을 다시 표출한다. 또한 1회성 안전점검으로 종료시키는 경우에는 현장의 안전 확보 상태가 지속되지 못하게 되므로 현장별로 2개월에 1회씩 주기적인 안전점검을 실시토록 하여 발주 기관에 체계적으로 정착시키도록 하였다. 이를 통해 발주 기관의 건설현장 관계자들은 반복되는 안전점검을 통해 공종별 안전관리 포인트와 현장의 안전관리 기법을 몸소 체득하게 되어 건설현장의 안전관리 수준을 전반적으로 상향 평준화 시키는 효과를 얻게 된다. 특히 특정된 공종을 제한적·반복적으로 발주하는 건설공사 공공 발주기관의 특성을 감안할 때, 이러한 반복된 안전점검은 단시간에 기술력을 높

이는데 매우 효과적인 방법으로 판단된다. 본 연구의 건설공사를 발주하는 기관을 위한 안전관리 체계구축 절차의 세부 적용 절차를 <그림 3-6>에 도식화하였다.

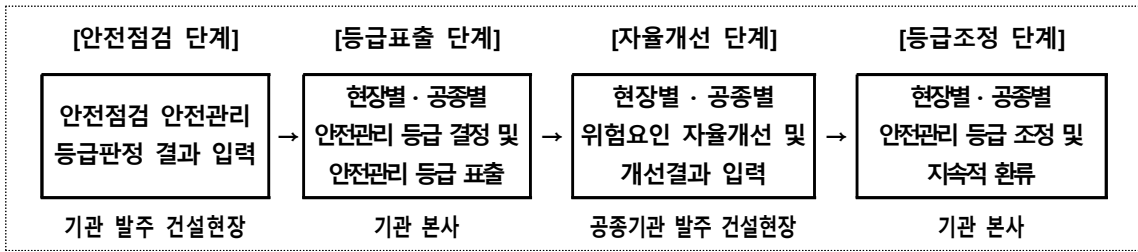
<그림 3-6> 건설공사 발주 기관의 안전관리 체계구축 절차 적용 절차



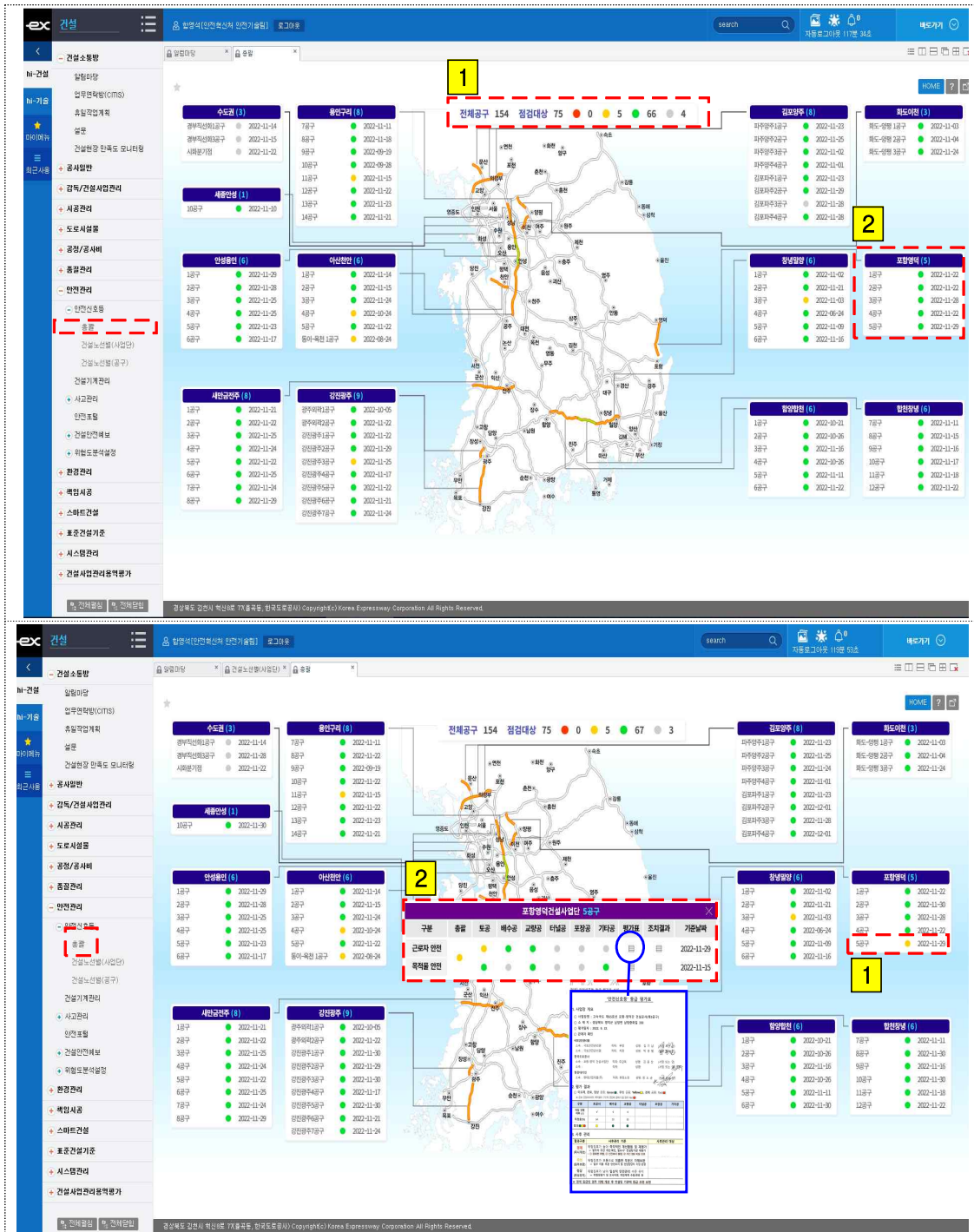
나) 안전관리 등급 표출 시스템 개발 및 적용

본 연구를 통해 개발된 안전관리 체계구축 절차를 도입한 발주 기관의 내부 전산망(인트라넷)에 안전점검 결과 현장별·공종별 안전관리 등급을 표출하는 시스템을 구축토록 하였다. 이 시스템을 통해 전국에 분포한 건설공사 현장별 안전관리 등급을 지도상에 먼저 표출시키고, 현장명을 누르면 6개 공종별 안전관리 등급과 함께 안전점검 등급평가표의 등급판정 결과가 함께 표출되는 형태로 메뉴를 구성하였다. 이 시스템을 통해 발주 기관은 안전관리 체계구축의 전 과정을 실시간으로 관리하게 되는데, 안전점검을 받은 건설현장에서 안전관리 등급평가표와 등급 판정 결과를 시스템에 입력하여 발주 기관 본사로 보고하면, 본사는 등급 판정결과 내용을 시스템 상에서 확인하고 현장별·공종별 안전관리 등급을 결정하고 등급을 실시간으로 표출하게 된다. 이후 건설현장에서 안전점검 지적사항에 대해 자율적으로 개선하고 조치 결과와 증빙 사진 등을 시스템을 통해 입력하면 본사에서는 개선 조치 결과를 시스템을 통해 확인하여 현장별·공종별 안전관리 등급을 상향시켜 조정하고 다시 표출함으로써 지속적으로 환류토록 하였다. 안전관리 등급 표출 시스템은 안전관리 체계구축의 핵심 사항중 하나으로써, 안전관리 현황을 실시간으로 공표하여 안전관리 수준 향상과 사고사망 근절을 위해 선의의 경쟁을 유도하고 모든 구성원의 안전관리에 관한 책임과 관심을 높이도록 하였다. 안전관리 등급 표출 시스템의 운영 절차는 <그림 3-7>과 같고 안전관리 등급표출 예시는 <그림 3-8>과 같다.

<그림 3-7> 안전관리 등급 표출 시스템 운영 절차



<그림 3-8> 안전관리 등급 표출 시스템 예시



3.2.3 설문 조사

본 연구를 통해서 건설공사 공공 발주기관 안전관리 체계구축 절차의 적용 프로그램에 직접 참여한 산업안전보건법·건설기술진흥법 안전관리 전문기관 소속 직원 70명과 발주 기관 소속 직원 130명 전원을 연구 대상으로 선정하고 안전관리 체계구축 절차 적용의 산재예방 효과와 사고사망 예방에 대한 기여도를 분석하고자 설문 조사를 실시하였다. 설문기간은 '22년 11월 1일 부터 11월 11일 까지(11일 간) 총 19개 문항으로 작성된 설문지를 통해 무기명 조사를 실시하였다. 조사 대상자 200명 중 200명 모두 응답을 하여 응답률은 100% 이다.

설문지의 구성은 <표 3-8>과 같이 설문 참여자의 일반사항은 총 3문항으로써, 소속기관, 직위, 실무 경력으로 구성하였고, 안전관리 등급평가표의 점검항목 구성 만족도는 총 6문항으로 구성하였으며, 안전관리 체계구축 절차 적용의 내용 만족도는 총 3문항으로 구성하였고, 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전보건 성과 기여도는 총 3문항으로 구성하였으며, 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항은 총 3문항으로 구성하였고, 안전관리 체계구축 절차의 확대 적용을 위한 추천 의향 총 1문항으로 구성하였다. 먼저 참여자의 일반사항 조사를 통해 소속기관, 직위(직급), 실무 경력에 대해 알아볼 수 있도록 하였고, 두 번째로 안전관리 등급평가표 점검항목 구성 만족도는 6개 공종별 등급평가표 항목 구성의 만족도를 조사하였으며, 세 번째로 안전관리 체계구축 절차 적용의 내용 만족도는 안전관리 등급평가 과정, 안전관리 등급판정 결과, 안전관리 등급표출 절차에 대한 만족도를 조사하였고, 네 번째로 안전관리 체계구축 절차의 안전보건 성과 기여도는 사고사망 예방 기여, 안전책임의식 향상 기여, 안전점검 수준 향상 기여로 구성하였으며, 다섯 번째로 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항은 안전관리 체계구축 절차 적용의 차별점, 안전관리 체계구축 절차 적용의 장해요인, 안전관리 등급평가표 개선요구 사항으로 구성하였고, 여섯 번째로 안전관리 체계구축 절차의 타 기관으로의 확대 적용에 대한 추천 의향으로 설문을 구성하였다. 설문 문항 중에서 만족도, 기여도, 추천 의향에 관련한 설문지의 문항은 리커트 5점 척도 방식으로 구성하였다.

설문 내용을 세밀하게 구성하여 설문 문항 수를 늘리는 것과 중요한 내용 위주로 밀도 있게 구성하는 것에 대하여 사전에 연구 대상자들에게 의견을 구한 결과, 대다수가 설문 문항을 20문항 이내로 구성토록 요청하였고 이를 반영하여 최종 19개 설문 문항으로 설문지를 확정하여 조사를 실시하였다. 본 연구를 통해 실제 설문조사에 활용된 설문 세부 문항은 [부록 5] 안전관리 체계구축 절차 적용 참여자 설문지에 별도로 첨부하였다.

<표 3-8> 설문조사 내용의 구성

구 분	문항수	주요 내용	척도
합계	19		
1. 일반 사항	3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 소속기관 ▶ 직위 ▶ 실무 경력 년수 	- - -
2. 안전관리 등급평가표 점검항목 구성 만족도	6	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 안전관리 등급평가표 토공 점검항목 구성 ▶ 안전관리 등급평가표 배수공 점검항목 구성 ▶ 안전관리 등급평가표 교량공 점검항목 구성 ▶ 안전관리 등급평가표 터널공 점검항목 구성 ▶ 안전관리 등급평가표 포장공 점검항목 구성 ▶ 안전관리 등급평가표 기타공 점검항목 구성 	▶ 5점 ▶ 5점 ▶ 5점 ▶ 5점 ▶ 5점 ▶ 5점
3. 안전관리 체계구축 절차 적용의 내용 만족도	3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 안전관리 체계구축 안전관리 등급평가 과정 ▶ 안전관리 체계구축 안전관리 등급판정 결과 ▶ 안전관리 체계구축 안전관리 등급표출 절차 	▶ 5점 ▶ 5점 ▶ 5점
4. 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전보건 성과 기여도	3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 발주 건설현장의 사고사망 예방 ▶ 발주 기관의 안전책임 의식 향상 ▶ 발주 기관의 안전점검 수준 향상 	▶ 5점 ▶ 5점 ▶ 5점
5. 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항	3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 안전관리 체계구축 절차 적용의 차별점 ▶ 안전관리 체계구축 절차 적용의 장해요인 ▶ 안전관리 등급평가표 내용 개선 필요 사항 	- - -
6. 안전관리 체계구축 절차 확대 적용 추천 의향	1	▶ 안전관리 체계구축 절차의 타 기관 확대 적용 추천 의향	▶ 5점

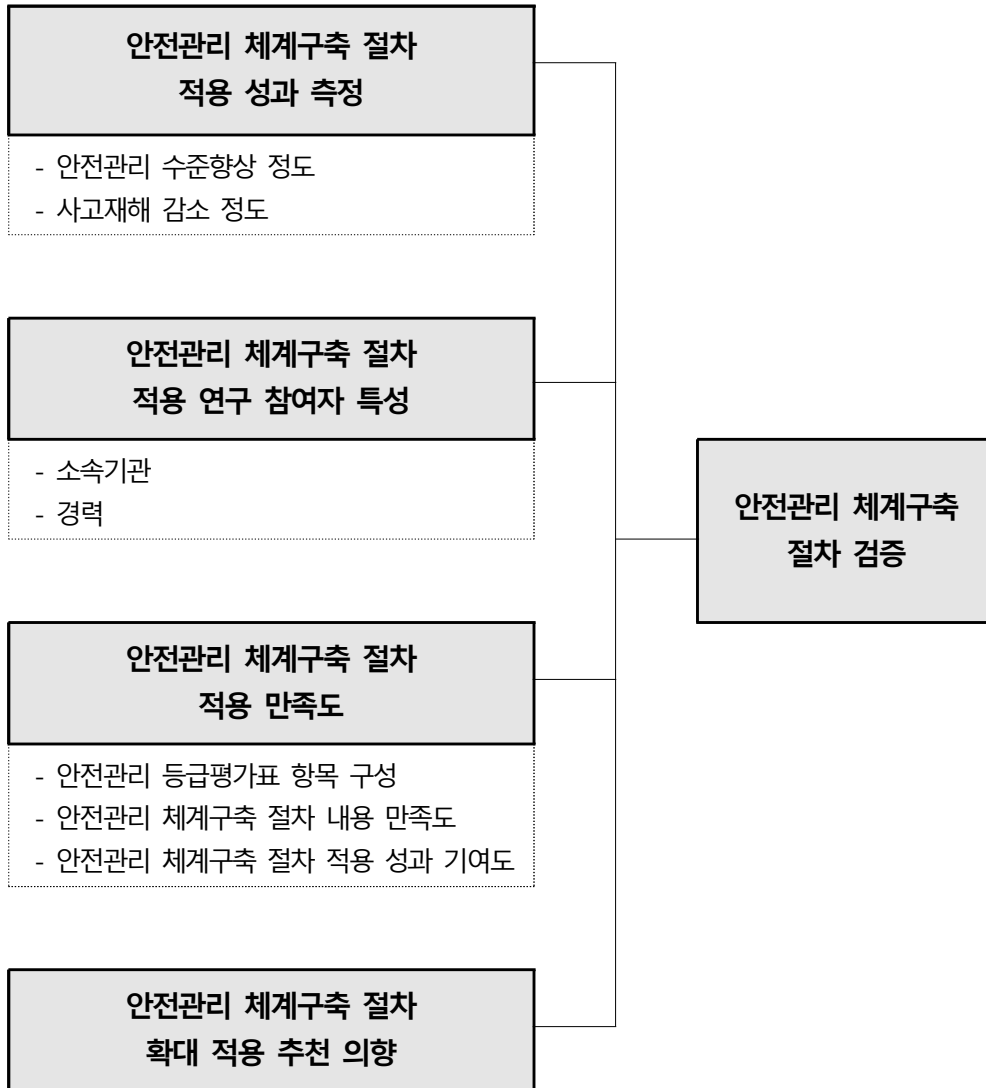
3.3 연구 가설

본 연구를 통해 새롭게 도입한 안전관리 체계구축 절차의 논리적 검증을 위해서 안전관리 체계구축 전·후의 안전관리 수준의 변화와 사망자수·재해자수 감소에 대한 정량적인 비교를 하고, 안전관리 체계구축 적용 연구 참여자의 실무경력·소속기관에 따른 만족도와 개선요구 사항이 어떠한 차이점을 보이고 있는지에 대한 확인하며, 연구 참여자들이 안전관리 체계구축의 적용의 안전관리 등급평가표 항목 구성, 안전관리 체계구축 절차의 내용, 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전보건 성과 만족도를 측정하고, 안전점검 체계구축 절차를 타 건설공사 발주자에게 확대 적용하는 것을 추천하려는 의향을 확인하기 위한 연구 가설 모형을 설정하여 안전관

리 체계구축 절차에 대해 면밀히 검증을 하였다.

본 연구를 통해 개발한 안전관리 체계구축 절차를 논리적으로 검증하기 위한 연구 가설 모형을 <그림 3-9>과 같이 도식화 하여 나타내었다.

<그림 3-9> 연구 가설 모형



본 연구 가설 모형을 기초로 건설공사를 발주하는 기관의 체계적인 안전점검 구축 절차의 개발과 도입 및 적용에 따른 안전보건활동 성과와의 연관성을 검증하기 위해 <표 3-9>와 같이 11가지 가설을 설정하였고 <표 3-10>과 같은 분석방법을 통해 검증을 하였다.

본 연구는 발주 기관에서의 안전관리 체계구축 절차를 도입한 내용의 분석 결과를 활용하여 안전관리 체계구축 절차를 도입한 발주 기관의 전반적인 안전관리 수준의 향상, 사고사망자와 사고부상자의 감축 성과에 대한 실제 실험 분석을 하였다. 안전

관리 수준 향상 정도를 확인하기 위해서 건설현장 별 총 5회 차에 걸친 안전점검 결과 현장별·공종별 안전관리 정상 등급 비율을 측정하여 비교하였고, 사고사망자·사고부상자 감소 성과를 확인하기 위해서 연구 대상인 고속도로 건설공사를 발주하는 기관의 안전관리 체계구축 전·후의 사고사망자와 사고부상자 통계를 조사하여 비교하였다. 또한 안전관리 체계구축 절차와 안전보건 성과와의 연관성 검증 을 위해 안전관리 체계구축에 참여자를 대상으로 한 설문조사 내용을 바탕으로 안전관리 체계구축 절차 적용 참여자의 실무경력에 따른 체계구축 절차 개선요구 사항의 연관성에 대해 카이제곱 검정을 실시하였고, 안전관리 체계구축 절차 적용 참여자의 소속 기관에 따른 체계구축 절차 개선요구 사항의 연관성에 대해 카이제곱 검정을 실시하였으며, 안전관리 체계구축 절차 적용 참여자의 실무 경력과 등급평가표 내용 만족도 및 체계구축 적용 내용 만족도의 연관성에 대해 독립표본 t-검정을 실시하였고, 안전관리 체계구축 절차 적용 참여자 소속 기관별, 실무 경력별 안전보건 성과 기여도·타 기관 추천 의향 간의 상호 연관성에 대한 이원배치분산분석을 실시하였으며, 안전관리 체계구축 절차 적용의 등급평가표 항목, 체계구축 내용, 안전보건 성과 기여도, 타 기관 추천 의향 간의 상호 연관성에 대해 상관관계분석을 실시하였다. 또한 안전관리 체계구축 절차 적용 내용 만족도의 사고사망 예방에 대한 기여도 연관성에 대해 다중회귀분석을 실시하고, 안전관리 체계구축 절차 적용 내용 만족도의 안전책임 향상에 대한 기여도 연관성에 대해 다중회귀분석을 실시하였으며, 안전관리 체계구축 절차 적용 내용 만족도의 안전점검 수준 향상에 대한 기여도 연관성에 대해 다중회귀분석을 실시하였고, 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전보건 성과 기여도와 타 기관으로 확대를 위한 추천 의향 연관성에 대해 다중회귀 분석을 실시하였다.

본 연구는 유의수준 0.05로써 SPSS 통계분석 프로그램(Version 25.0, IBM statistics)을 활용 및 사용하여 분석이 이루어졌다.

<표 3-9> 연구 가설

구분	연구가설
가설 1	안전관리 체계구축 절차를 실제 도입한 건설공사 발주 기관은 안전관리 체계구축 전 보다 안전관리 수준이 향상될 것이다.
가설 2	안전관리 체계구축 절차를 실제 도입한 건설공사 발주 기관은 안전관리 체계구축 전 보다 사고사망자·사고부상자 수가 감소될 것이다.
가설 3	안전관리 체계구축 절차 적용 참여자의 실무 경력에 따라 안전관리 체계구축 절차의 개선요구 사항에 유의한 차이를 보일 것이다.
가설 4	안전관리 체계구축 절차 적용 참여자의 소속 기관에 따라 안전관리 체계구축 절차의 개선요구 사항에 유의한 차이를 보일 것이다.
가설 5	안전관리 체계구축 절차 적용 참여자의 실무 경력에 따라 안전관리 등급평가표 항목 만족도, 안전관리 체계구축 적용 내용 만족도, 안전보건 성과 기여도, 안전관리 체계구축 적용 확대 추천 의향에 유의한 차이를 보일 것이다.
가설 6	안전관리 체계구축 절차 적용 참여자의 소속 기관별, 실무 경력별 안전보건 성과 기여도 및 타기관 추천 의향에 유의한 차이를 보일 것이다.
가설 7	안전관리 체계구축 절차 적용의 안전관리 등급평가표 항목 구성 만족도, 안전관리 체계구축 내용 만족도, 안전보건 성과 기여도, 타 기관에 추천 의향은 상호 유의한 정(+) 의 영향을 미치게 할 것이다.
가설 8	안전관리 체계구축 절차의 적용 내용에 대한 만족도는 사고사망 예방 기여도에 유의한 정(+) 의 영향을 미치게 할 것이다.
가설 9	안전관리 체계구축 절차의 적용 내용에 대한 만족도는 안전책임 향상 기여도에 유의한 정(+) 의 영향을 미치게 할 것이다.
가설 10	안전관리 체계구축 절차의 적용 내용에 대한 만족도는 안전점검 수준 향상 기여도에 유의한 정(+) 의 영향을 미치게 할 것이다.
가설 11	안전관리 체계구축 절차 적용의 안전보건 성과 기여도는 안전관리 체계구축 절차를 확대하여 적용하기 위한 타 기관 추천 의향에 유의한 정(+) 의 영향을 미치게 할 것이다.

<표 3-10> 연구가설에 따른 분석 방법

구분	가설 내용	분석 방법
가설 1	▶ 안전관리 체계구축 절차 도입 건설공사 발주 기관의 안전보건관리 수준 향상 연관성	▶ 실험 분석 (등급판정 결과 분석)
가설 2	▶ 안전관리 체계구축 절차 도입 건설공사 발주 기관의 사고사망자 · 사고부상자 수 감소 연관성	▶ 실험 분석 (재해통계 분석)
가설 3	▶ 안전관리 체계구축 절차 도입 참여자 실무 경력과 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항 연관성	▶ 카이제곱검정
가설 4	▶ 안전관리 체계구축 절차 도입 참여자 소속 기관과 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항 연관성	▶ 카이제곱검정
가설 5	▶ 안전관리 체계구축 절차 도입 참여자 실무 경력과 등급평가표 내용 만족도 · 체계구축 적용 내용 만족도 · 안전보건 성과 기여도 · 체계구축 적용 확대 추천 의향 연관성	▶ 독립표본 t-검정
가설 6	▶ 안전관리 체계구축 절차 도입 참여자 소속 기관별, 실무 경력별 안전보건 성과 기여도 및 타 기관 추천의향 연관성	▶ 이원배치분산분석
가설 7	▶ 안전관리 체계구축 절차 도입의 등급평가표 항목, 체계구축 내용, 안전보건 성과 기여도, 타 기관 추천 의향 상호 연관성	▶ 상관관계분석
가설 8	▶ 안전관리 체계구축 절차 도입 내용 만족도의 사고사망 예방에 대한 기여도 연관성	▶ 다중회귀분석
가설 9	▶ 안전관리 체계구축 절차 도입 내용 만족도의 안전책임 상에 대한 기여도 연관성	▶ 다중회귀분석
가설 10	▶ 안전관리 체계구축 절차 도입 내용 만족도의 안전점검 수준 향상에 대한 기여도 연관성	▶ 다중회귀분석
가설 11	▶ 안전관리 체계구축 절차 도입의 안전보건 성과 기여도와 타 기관으로 확대를 위한 추천 의향 연관성	▶ 다중회귀분석

4. 안전관리 체계구축 절차 적용 연구 결과

4.1 현장별 안전관리 등급판정 결과

4.1.1 현장별 안전점검 회차에 따른 안전관리 등급

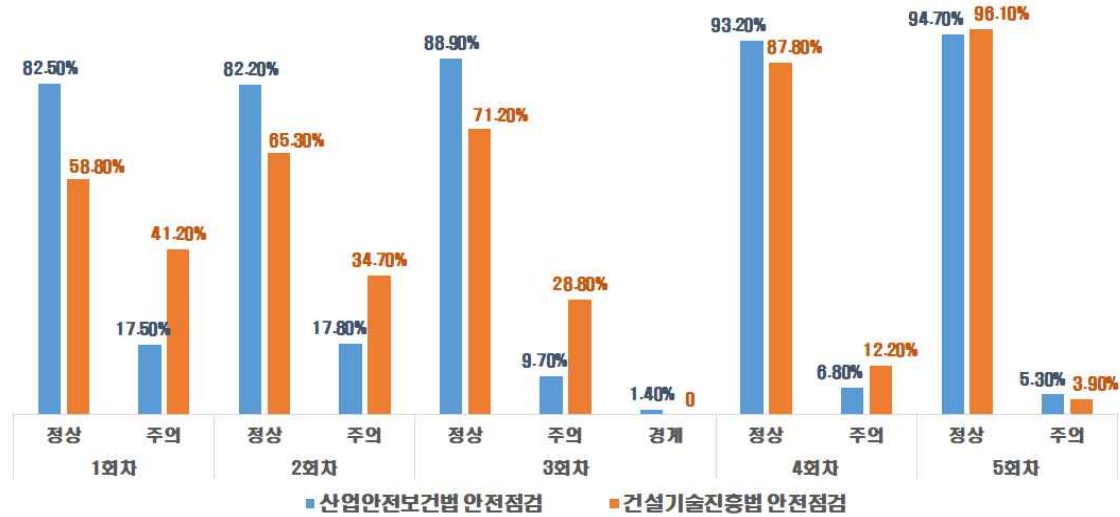
안전관리 체계구축 절차의 적용 대상인 고속도로 건설공사를 발주하는 기관의 건설현장 84개소를 대상으로 안전관리 전문기관이 '22년 3월 ~ 12월(약 10개월)에 걸쳐서 건설현장별로 2개월에 1회씩, 각각 5회차의 안전점검을 실시하였다. 산업안전보건법 안전관리 전문기관은 총 375회, 건설기술진흥법 안전관리 전문기관은 총 375회의 안전점검을 실시하여 양 기관이 총 750회의 안전점검을 실시하였다.

먼저 현장별 안전관리 등급판정 결과는 <표 4-1>, <그림 4-1>에서 보는 바와 같이 안전점검 회차가 진행될수록 적정율 90% 이상인 정상 등급의 비율은 지속적으로 증가하고 있으며 적정율 70% 이상 90% 미만인 주의 등급은 지속적으로 감소하고 있어, 안전관리 체계구축 절차 적용이 진행됨에 따라 고속도로 건설공사를 발주하는 기관의 현장별 안전관리 수준이 향상되고 있음을 정량적으로 보여주고 있다. 구체적으로 분석해 보면 산업안전보건법 안전관리 전문기관의 안전점검은 1회차에 정상 등급판정 비율이 82.5%에서 5회차에는 94.7%까지 12.2% 증가하였고 건설기술진흥법 안전관리 전문기관의 안전점검은 정상 등급판정 비율이 1회차 58.8%에서 5회차 96.1%까지 37.3%가 가파르게 증가한 것으로 나타났다.

<표 4-1> 현장별 안전점검 회차에 따른 안전관리 등급

구분		1회차		2회차		3회차			4회차		5회차	
		정상	주의	정상	주의	정상	주의	경계	정상	주의	정상	주의
산업안전 점검	현장 (개소)	66	14	60	13	64	7	1	69	5	72	4
	비율 (%)	82.5%	17.5%	82.2%	17.8%	88.9%	9.7%	1.4%	93.2%	6.8%	94.7%	5.3%
건설법 점검	현장 (개소)	47	33	47	25	52	21	-	65	9	73	3
	비율 (%)	58.8%	41.2%	65.3%	34.7%	71.2%	28.8%	-	87.8%	12.2%	96.1%	3.9%

<그림 4-1> 현장별 안전점검 회차에 따른 안전관리 등급



현장별 안전점검 정상등급 판정비율은 <그림 4-1>에 나타난 것과 같이 산업안전보건법 안전점검은 1회차 82.5%에서 5회차 94.7%로, 건설기술진흥법 안전점검은 1회차 58.8%에서 5회차 96.1%로 현저하게 증가한 것으로 나타났다. 안전점검 회차별로 산업안전보건법 안전점검의 정상등급으로 판정한 비율의 회귀모형은 통계적으로 유의한 것으로 확인되었으며($F = 34.61, p < 0.01, R^2 = 0.92$), 현장별 안전점검의 회차에 따라서 안전관리 등급의 정상등급 판정비율이 유의하게 정(+)의 상관성을 나타내는 것으로 확인되었다($\beta = 0.96, p = 0.01$){63}. 또한, 건설기술진흥법 안전점검의 정상등급으로 판정한 비율에 대한 회귀모형도 통계적으로 유의한 것으로 확인되었으며($F = 84.06, p < 0.01, R^2 = 0.97$), 현장별 안전점검의 회차에 따라서 안전관리 등급의 정상등급 판정비율이 유의하게 정(+)의 상관성을 나타내는 것으로 파악되었다($\beta = 0.98, p < 0.01$){63}.

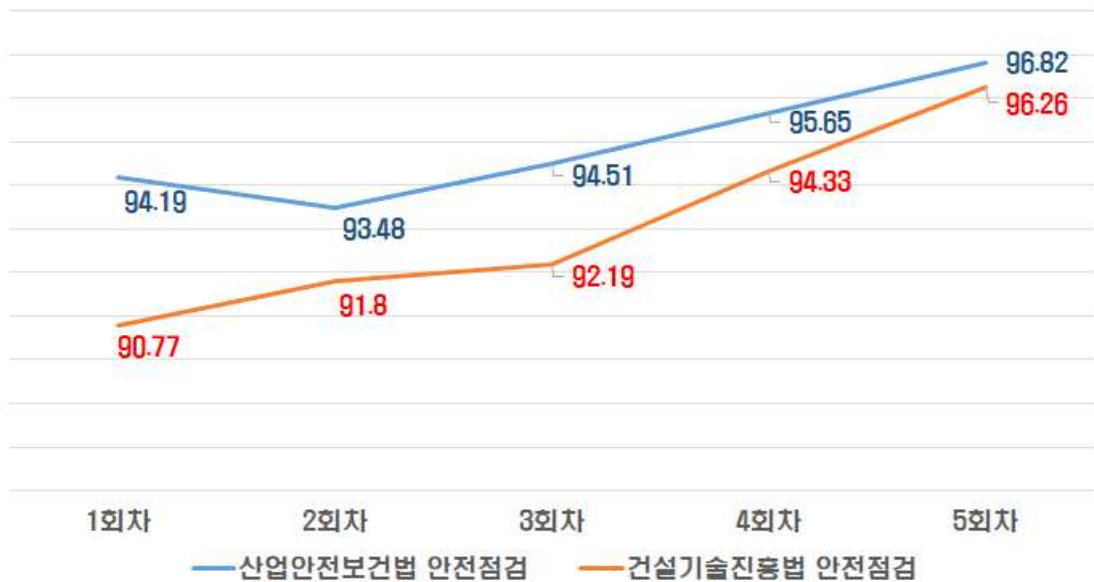
4.1.2 현장별 안전점검 회차에 따른 안전점검 적정율

건설현장별 안전점검 회차에 따른 적정율 평균도 <표 4-2>, <그림 4-2>와 같이 안전점검 회차가 진행될수록 대체로 향상되고 있는 것으로 나타났다. 산업안전보건법 안전관리 전문기관의 안전점검 경우에는 2회차에 적정율이 소폭 감소하였다가 3회차 부터는 다시 증가하는 경향을 보였으나, 건설기술진흥법 안전관리 전문기관의 안전점검 경우에는 적정율이 1회차부터 5회차까지 지속적으로 증가하고 있는 것으로 나타났다.

<표 4-2> 현장별 안전점검 회차에 따른 안전점검 적정율

구 분	현장수	평균	최저점	최고점	표준편차	현장 평균 공정률	
산안법 안전 점검	1회차	80개소	94.19	78.75	100.00	5.18	54%
	2회차	73개소	93.48	71.50	100.00	6.39	56%
	3회차	72개소	94.51	66.50	100.00	6.37	59%
	4회차	74개소	95.65	70.00	100.00	5.08	61%
	5회차	76개소	96.82	83.10	100.00	3.86	63%
건진법 안전 점검	1회차	80개소	90.77	76.10	100.00	5.04	54%
	2회차	72개소	91.80	82.33	99.29	4.27	56%
	3회차	73개소	92.19	82.75	100.00	3.79	59%
	4회차	74개소	94.33	81.80	100.00	3.70	61%
	5회차	76개소	96.26	87.23	100.00	2.91	63%

<그림 4-2> 현장별 안전점검 회차에 따른 안전점검 적정율



4.2 공종별 안전관리 등급판정 결과

4.2.1 공종별 안전점검 회차에 따른 안전관리 등급

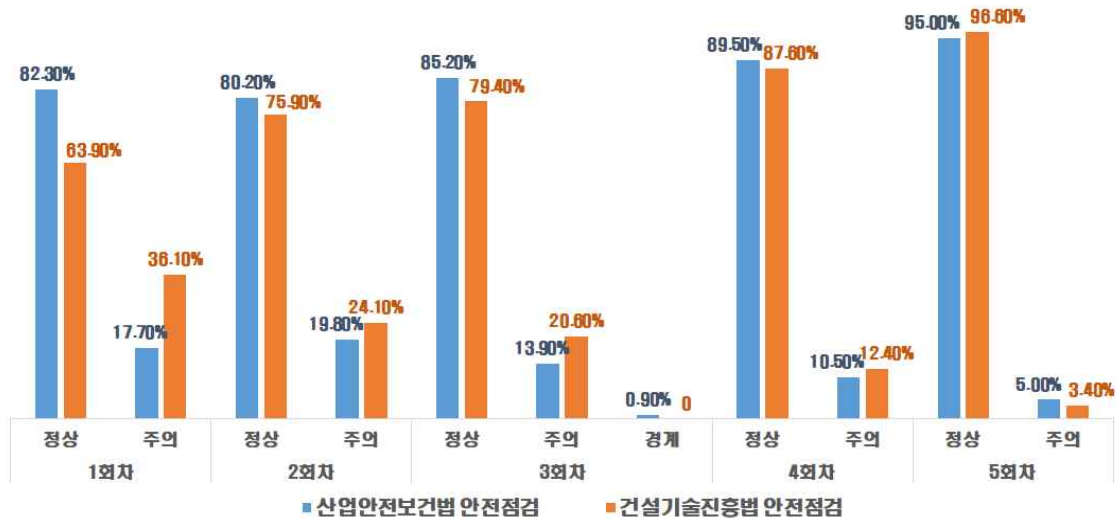
안전관리 체계구축 절차 적용의 공종별 안전관리 등급판정 결과를 분석하면 <표 4-3>, <그림 4-3>과 같이 현장별 안전관리 등급판정과 유사한 경향을 나타내는데, 안전점검 회차가 증가할수록 정상 등급판정 공종이 지속적으로 증가하고 있으며,

주의 등급판정 공종은 지속적으로 감소하는 것으로 나타났다. 구체적으로는 산업안전보건법 안전관리 전문기관의 공종별 안전점검 등급판정 결과 정상 등급판정 비율은 1회차에 82.3%에서 5회차에는 95.0%로 12.7% 증가한 것으로 나타났고, 건설기술진흥법 안전관리 전문기관의 공종별 안전점검 등급판정 결과 정상 등급판정 비율은 1회차에 63.9%에서 5회차에는 96.6%로 32.7% 증가하여 증가폭이 더욱 큰 것으로 나타났다.

<표 4-3> 공종별 안전점검 회차에 따른 안전관리 등급

구분		1회차		2회차		3회차			4회차		5회차	
		정상	주의	정상	주의	정상	주의	경계	정상	주의	정상	주의
산업법 안전 점검	공종 (개)	218	47	186	46	184	30	2	212	25	209	11
	비율 (%)	82.3%	17.7%	80.2%	19.8%	85.2%	13.9%	0.9%	89.5%	10.5%	95.0%	5.0%
건진법 안전 점검	공종 (개)	145	82	170	54	173	45	-	205	29	228	8
	비율 (%)	63.9%	36.1%	75.9%	24.1%	79.4%	20.6%	-	87.6%	12.4%	96.6%	3.4%

<그림 4-3> 공종별 안전점검 회차에 따른 안전관리 등급



공종별 안전점검 정상등급 판정비율은 <그림 4-3>과 같이 산업안전보건법 안전점검은 1회차 82.3%에서 5회차 95.0%로, 건설기술진흥법 안전점검은 1회차 63.9%에서 5회차 96.6%로 증가한 것으로 나타났다. 또한 산업안전보건법에 따른 안전점검에 대한 회귀모형에 대해서는 통계적으로 유의한 것으로 확인되었으며($F = 18.20, p < 0.05, R^2 = 0.86$), 공종별 안전점검의 회차에 따라서 정상등급의 판정비율이 유의하게 정(+)의 상관성이 있는 것으로 확인되었다($\beta = 0.93, p = 0.02$)(63). 또한, 건설기

술진흥법에 따른 안전점검에 대한 회귀모형에 대해서는 통계적으로 유의한 것으로 확인되었으며($F = 137.74, p < 0.05, R^2 = 0.98$), 공종별 안전점검의 회차별로 안전관리 등급의 정상등급 판정비율이 유의하게 정(+)^{의 상관성이 있는 것으로 확인되었다} ($\beta = 0.99, p = 0.001$)(63).

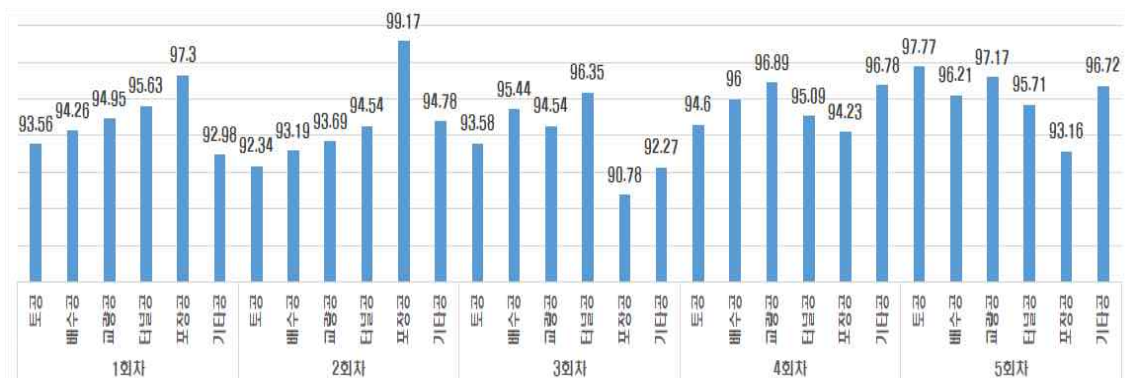
4.2.2 공종별 안전점검 회차에 따른 안전점검 적정율

안전관리 체계구축 절차 적용의 공종별 적정율 평균도 안전점검 회차가 진행될수록 대체로 향상되고 있는 것으로 나타났지만 세부 공종별로는 회차별로 다소 증감을 보이는 공종이 나타나기도 하였다. 공종별 적정율은 산업안전보건법 안전관리 전문기관의 안전점검은 <표 4-4>, <그림 4-4>에서 보는 바와 같이 포장공을 제외하고는 대체로 증가하는 추세를 보이고 있다. 건설기술진흥법 안전관리 전문기관은 <표 4-5>, <그림 4-5>와 같이 6개 공종 모두가 1회차 보다는 5회차에 적정율이 증가한 것으로 나타났다. 일반적으로 포장공은 고속도로 건설과정에서 주요 공종이 아닌 마감공사의 일부 공종으로써 안전관리 체계구축 절차를 적용한 대상 공사현장에서 극히 일부만이 공사가 진행되고 있어, 체계구축 절차 적용의 효과를 검증하는데 있어서 한계가 있었다. 이에 따라 산업안전보건법 안전점검 중에 포장공의 적정율이 일반적인 경우와 다른 경향을 나타낸 원인은 다른 고속도로 건설공사 공종과는 달리 현장별로 공종 진행 분포가 낮고 작업이 진행되는 기간이 매우 짧은데 기인하는 것으로 판단된다. 따라서 안전점검을 통해 해당 위험 작업 공종을 집중적이고 지속적으로 관리할 수 없기 때문에 안전점검 회차에 따라 적정율이 증가하는 추세를 보이지 못하고 오히려 1회차 점검보다 5회차 점검의 적정율이 낮게 나타나는 결과를 보였다. 그렇지만 1회차 점검의 적정율은 97.30%로써 안전관리 수준이 매우 높았고, 5회차 점검의 적정율도 93.16%로써 높은 수준의 적정율을 기록하고 있었기 때문에 전반적 안전관리가 하향한 것으로 판정할 수는 없는 수준이었다. <그림 4-6>은 6개 공종별 안전점검 1회차와 5회차의 안전점검 적정율을 비교한 것으로써 포장공을 제외하고 모든 공종에서 적정율이 상향된 것을 확인할 수 있다.

<표 4-4> 산업안전보건법 안전점검의 공종별 안전점검 회차에 따른 적정율

구 분	공종	평균	최저점	최고점	표준편차	평균 공정률
① 1회차	토공	93.56	73.00	100.00	6.52	54%
	배수공	94.26	70.00	100.00	7.76	
	교량공	94.95	72.70	100.00	6.59	
	터널공	95.63	83.00	100.00	5.02	
	포장공	97.30	80.00	100.00	6.13	
	기타공	92.98	75.00	100.00	8.35	
② 2회차	토공	92.34	70.00	100.00	8.87	56%
	배수공	93.19	70.00	100.00	8.82	
	교량공	93.69	71.00	100.00	7.39	
	터널공	94.54	70.00	100.00	6.91	
	포장공	99.17	95.00	100.00	1.86	
	기타공	94.78	74.00	100.00	6.50	
③ 3회차	토공	93.58	71.00	100.00	8.27	59%
	배수공	95.44	33.00	100.00	11.01	
	교량공	94.54	75.00	100.00	6.01	
	터널공	96.35	75.00	100.00	5.40	
	포장공	90.78	71.00	100.00	11.26	
	기타공	92.27	67.00	100.00	10.33	
④ 4회차	토공	94.60	70.00	100.00	7.13	61%
	배수공	96.00	71.00	100.00	6.68	
	교량공	96.89	87.00	100.00	3.81	
	터널공	95.09	73.00	100.00	7.00	
	포장공	94.23	70.00	100.00	8.28	
	기타공	96.78	90.00	100.00	3.97	
⑤ 5회차	토공	97.77	76.00	100.00	4.36	63%
	배수공	96.21	75.00	100.00	5.92	
	교량공	97.17	80.00	100.00	3.96	
	터널공	95.71	75.00	100.00	5.25	
	포장공	93.16	70.00	100.00	9.58	
	기타공	96.72	80.00	100.00	5.52	

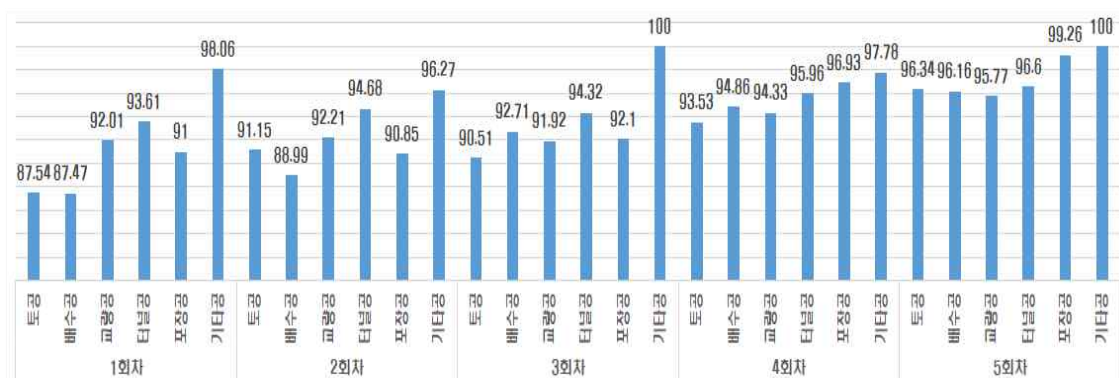
<그림 4-4> 산업안전보건법 안전점검의 공종별 안전점검 회차에 따른 적정율



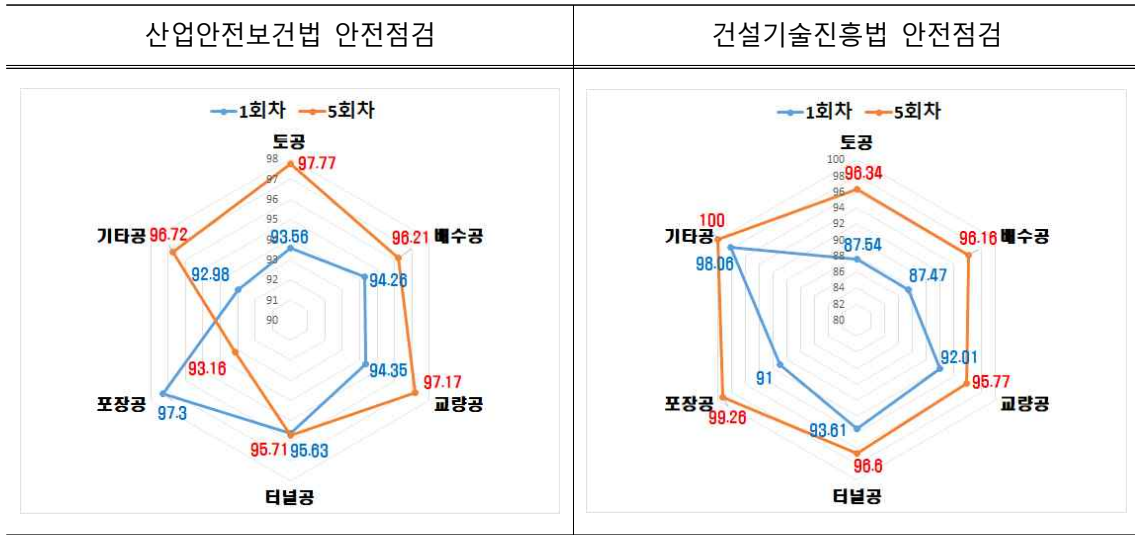
<표 4-5> 건설기술진흥법 안전점검의 공종별 안전점검 회차에 따른 적정율

구 분	공종	평균	최저점	최고점	표준편차	평균 공정률
① 1회차	토공	87.54	73.60	100.00	5.69	54%
	배수공	87.47	73.70	100.00	6.39	
	교량공	92.01	76.50	100.00	6.38	
	터널공	93.61	80.00	100.00	4.22	
	포장공	91.00	90.00	92.00	1.00	
	기타공	98.06	90.00	100.00	3.58	
② 2회차	토공	91.15	75.00	100.00	5.57	56%
	배수공	88.99	72.70	100.00	8.15	
	교량공	92.21	72.70	100.00	5.53	
	터널공	94.68	70.00	100.00	5.50	
	포장공	90.85	90.00	91.70	0.85	
	기타공	96.27	90.00	100.00	4.38	
③ 3회차	토공	90.51	72.40	100.00	5.85	59%
	배수공	92.71	80.00	100.00	5.77	
	교량공	91.92	78.80	100.00	4.92	
	터널공	94.32	83.90	100.00	4.34	
	포장공	92.10	90.90	93.30	1.20	
	기타공	100.00	100.00	100.00	0.00	
④ 4회차	토공	93.53	82.80	100.00	4.77	61%
	배수공	94.86	76.90	100.00	5.46	
	교량공	94.33	81.30	100.00	5.02	
	터널공	95.96	87.10	100.00	3.76	
	포장공	96.93	90.00	100.00	4.36	
	기타공	97.78	90.00	100.00	4.16	
⑤ 5회차	토공	96.34	90.00	100.00	3.56	63%
	배수공	96.16	77.80	100.00	5.21	
	교량공	95.77	87.50	100.00	3.46	
	터널공	96.60	84.40	100.00	3.82	
	포장공	99.26	93.33	100.00	2.10	
	기타공	100.00	100.00	100.00	0.00	

<그림 4-5> 건설기술진흥법 안전점검의 공종별 안전점검 회차에 따른 적정율



<그림 4-6> 안전점검 공종별 안전점검 회차에 따른 적정율



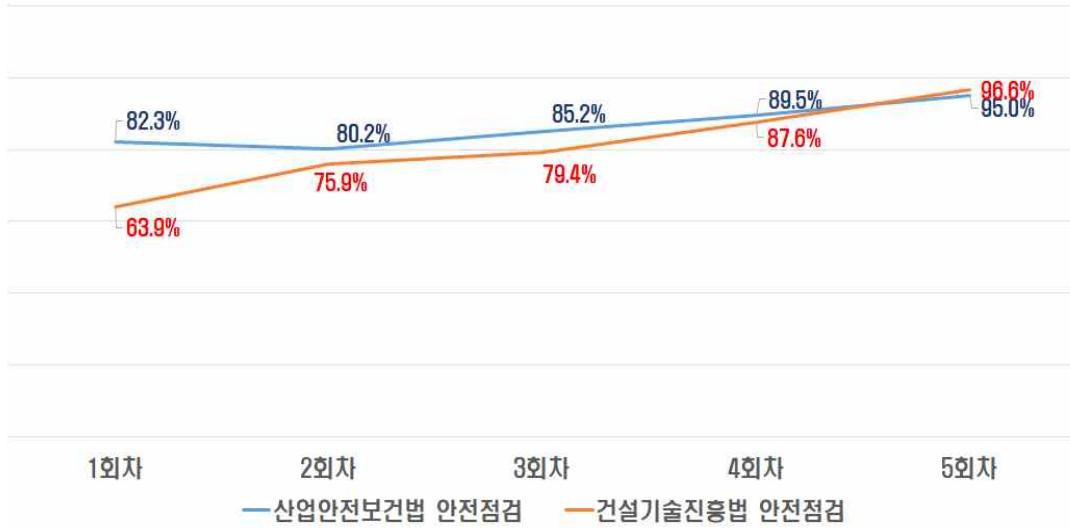
4.2.3 공종별 안전점검 회차에 따른 안전점검 정상등급 판정 비율

공종별 안전관리 등급판정 결과 정상등급 판정 비율도 <표 4-6>, <그림 4-7>과 같이 산업안전보건법 안전관리 전문기관의 안전점검과 건설기술진흥법 안전관리 전문기관의 안전점검 모두 적정율과 유사한 경향을 나타내고 있는데, 대체로 회차가 거듭될수록 공종별 정상등급 판정 비율도 증가하고 있다.

<표 4-6> 공종별 안전점검 회차에 따른 안전점검 정상등급 판정 비율

구 분		1회차	2회차	3회차	4회차	5회차
산업안전 보건법 안전점검	토공	82.81	75.86	78.00	84.21	98.31
	배수공	80.39	75.00	95.24	86.54	89.80
	교량공	87.93	78.43	87.04	98.25	96.61
	터널공	84.21	91.89	94.12	82.86	96.67
	포장공	90.00	100.00	77.78	84.62	87.50
	기타공	75.00	81.25	76.00	100.00	93.33
건설기술 진흥법 안전점검	토공	41.27	67.19	68.33	81.97	98.33
	배수공	50.00	62.96	82.69	89.09	92.86
	교량공	75.00	82.14	79.31	82.54	98.39
	터널공	89.19	92.31	87.50	97.50	94.59
	포장공	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	기타공	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

<그림 4-7> 공종별 안전점검 회차에 따른 안전점검 정상등급 판정 비율



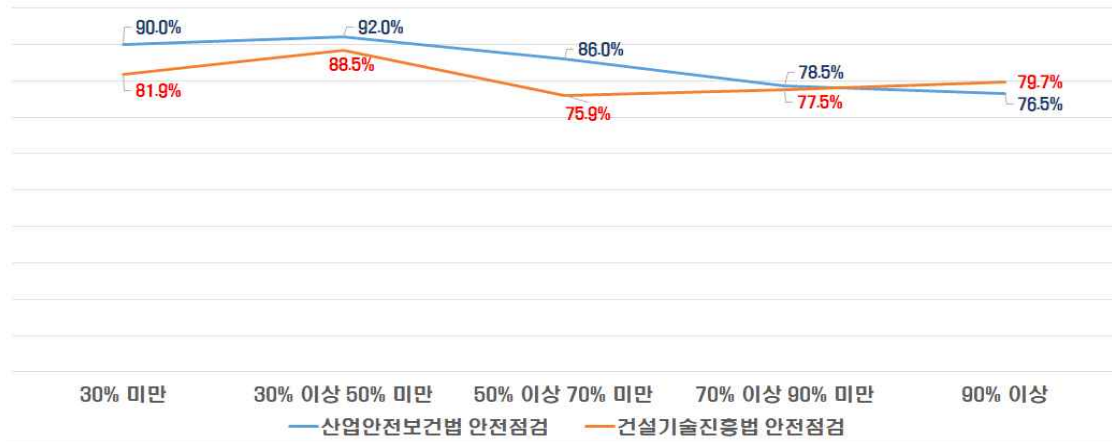
4.2.4 공정률에 따른 공종별 안전점검 정상등급 판정 비율

산업안전보건법 안전관리 전문기관의 안전점검 5회차 까지 1,170개의 공종별 등급 판정 결과와 공정률 간의 상관관계를 비교해 본 결과, <표 4-7>, <그림 4-8>과 같이 공정률 90% 이상 구간에서 정상(녹색)등급 판정 비율이 가장 낮게 나타났고, 공정률 30% 이상 ~ 50% 미만 구간의 정상(녹색)등급 판정 비율이 가장 높게 나타났으며, 건설기술진흥법 안전관리 전문기관의 안전점검 5회차 까지 1,139개의 공종별 등급 판정 결과와 공정률 간의 상관관계를 비교해 본 결과 공정률 50% 이상 ~ 70% 미만 구간에서 정상(녹색)등급 판정 비율이 가장 낮게 나타났고, 공정률 30% 이상 ~ 50% 미만 구간의 정상(녹색)등급 판정 비율이 가장 높은 특성을 나타냈다.

<표 4-7> 공정률에 따른 공종별 안전점검 정상등급 판정 비율

구 분		30% 미만	30% 이상 50% 미만	50% 이상 70% 미만	70% 이상 90% 미만	90% 이상
산업안전 보건법 안전점검	정상	108 (90.0%)	298 (92.0%)	399 (86.0%)	142 (78.5%)	62 (76.5%)
	경계 주의	12 (10.0%)	26 (8.0%)	65 (14.0%)	39 (21.5%)	19 (23.5%)
	계	120 (100.0%)	324 (100.0%)	464 (100.0%)	181 (100.0%)	81 (100.0%)
건설기술 진흥법 안전점검	정상	86 (81.9%)	314 (88.5%)	327 (75.9%)	131 (77.5%)	63 (79.7%)
	경계 주의	19 (18.1%)	41 (11.5%)	104 (24.1%)	38 (22.5%)	16 (20.3%)
	계	105 (100.0%)	355 (100.0%)	431 (100.0%)	169 (100.0%)	79 (100.0%)

<그림 4-8> 공정률에 따른 공종별 안전점검 정상등급 판정 비율



4.3 공종별 안전점검 주요 지적사항

4.3.1 산업안전보건법에 따른 노동자 안전 관련 주요 지적사항

고속도로 건설공사를 발주하는 기관의 375회에 걸친 산업안전보건법 안전점검 과정을 통해 공종별 주요 지적사항을 발췌하면 토공의 경우 안전작업계획서 미작성, 가설도로 상의 속도제한표지 미설치, 건설장비 작업구간 신호수 미배치, 낙석방지 및 사면보호조치 미흡 등이고, 배수공의 경우에는 사전조사 및 안전작업계획서 미작성, 굴착면의 기울기 미준수, 지반 붕괴 방지조치 미흡, 건설방지 작업반경 내 접근방지 조치 미흡 등이며, 교량공의 경우 노동자 이동통로 설치 불량, 추락방지조치 미흡 등, 터널공은 작업대차 추락방지조치 미흡 등, 포장공은 안전작업계획서 미작성 등, 기타공은 가설전기 미접지, 가설전선 관리 불량, 감전방지대책 미흡, 화재방지대책 미흡 등이 주를 이루었다.

4.3.2 건설기술진흥법에 따른 목적물 안전 관련 주요 지적사항

고속도로 건설공사를 발주하는 기관의 375회에 걸친 건설기술진흥법 안전점검 과정을 통해 공종별 주요 지적사항을 발췌하면 토공의 경우 주민 통행로 및 현장 진출입로 등 안전시설물 설치 미흡, 흙막이 지보공 계측관리 미흡, 법면 구배 부적정 및 보호조치 미흡, 토사 다이크 미설치 등이고 배수공은 보강토 옹벽 상단부 배수로 미시공, 배수처리 및 침사지 안전시설 미흡 등, 교량공은 안전관리계획서 작성 관리 미흡, 균열관리 미흡, 교대 안전시설 설치 미흡 등, 터널공은 갱구부 부석정리

및 낙석보호시설 설치 미흡, 용수처리 미흡 등, 포장공은 단차부위 안전시설물 설치 미흡 등이 주를 이루었다.

4.4. 안전관리 체계구축 절차 적용 기관의 재해 감소 성과

본 연구를 통해 개발한 안전관리 체계구축 절차를 도입하여 운영한 고속도로 건설 공사를 발주하는 기관의 안전관리 체계구축 절차 적용의 재해 감소 성과를 측정하기 위해서 해당 기관의 체계구축 절차를 적용하기 전과 후의 사고사망자와 사고부상자 감소에 대한 성과를 비교하였다. 분석 결과, <표 4-8>, <그림 4-9>와 같이 체계구축 절차를 도입한 발주 기관의 '22년도 승인 통계기준 사고사망자는 3명으로써 안전관리 체계구축 전 최근 5년('17~'21년) 평균 사고사망자 7.8명 대비 5명(61.5%)이 감소하였고, 특히 체계구축 직전 년도인 '21년 사고사망자 9명 대비 6명(66.7%)이 감소하였다. 또한 '22년도 승인 통계기준 사고부상자는 74명으로써 안전관리 체계구축 전 최근 5년('17~'21년) 평균 사고부상자 86.4명 대비 12.4명(14.4%)이 감소하였고, 체계구축 직전 년도인 '21년 사고부상자 95명 대비 21명(22.1%)이 감소하였다.

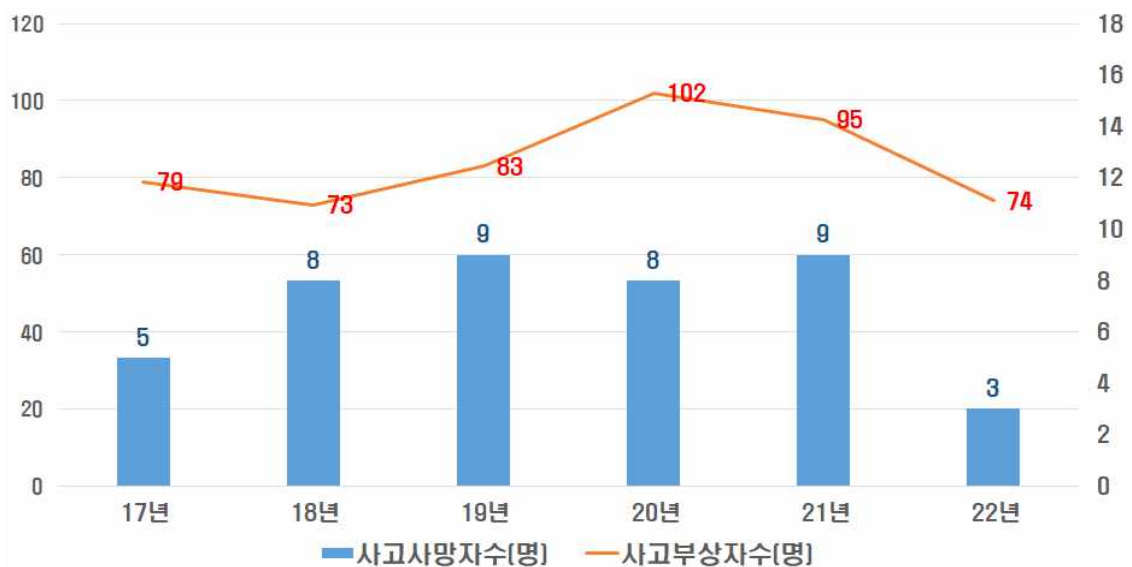
<표 4-8> 안전관리 체계구축 절차 적용 기관의 재해 현황

구 분	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년
사고사망자수(명)	5	8	9	8	9	3*
사고부상자수(명)	79	73	83	102	95	74**

* 사고사망자 발생 형태 : 충돌 2명, 추락 1명

** 사고부상자 발생 형태 : 추락 15명, 충돌 12명, 전도 11명, 무리한 동작 10명, 낙하 8명, 협착 8명, 기타 10명

<그림 4-9> 안전관리 체계구축 절차 적용 기관의 재해 현황



4.5. 안전관리 체계구축 절차 적용 기관의 안전관리등급 향상 성과

2021년부터 공공기관의 안전관리 수준을 안전관리 전문기관과 안전보건 전문가 그룹의 객관적인 평가를 통해 정부에서 매년 공표하는 공공기관 안전관리등급제 평가 결과, 본 연구를 통해 개발한 안전관리 체계구축 절차를 실제 도입한 고속도로 건설공사를 발주하는 공공기관은 <표 4-9>에서 나타난 것과 같이 체계구축 절차 적용 전인 2020년 4-1등급(주의), 2021년 3등급(보통) 수준에 머물러 있었으나, 안전관리 체계구축을 도입한 2022년은 2등급(양호)으로 상향되는 성과를 보였다. 참고로 공공기관 안전관리 등급제는 공공기관장의 안전 책임경영 리더십 등 안전역량 300점, 작업현장의 안전활동 수준평가 450점, 사고사망률 감소 등 안전성과 및 가치 250점, 총 1,000점 절대평가 배점 기준으로 안전관리 수준을 5개 등급으로 분류하고 있으며, 등급 분류 기준은 전 세계적으로 통용되고 안전문화 정착 4단계로 잘 알려져 있는 Bradley Curve 모델과 등급심사단 등의 전문가 의견 수렴을 통해 최종 확정하고 있는데, 안전관리 체계구축 절차를 도입하여 운영한 고속도로 건설공사를 발주하는 공공기관이 획득한 안전관리 등급제의 2등급 수준에 대해 기획재정부는 “구성원 전체보다는 개인의 안전관리 참여가 활발하게 이루어지고 있고, 작업현장의 안전 활동이 대체로 잘 이루어지고 있는 상태” 로 정의하고 있다.

<표 4-9> 안전관리 체계구축 대상 기관의 공공기관 안전관리등급제 평가 결과

구 분	'20년	'21년	'22년
안전관리 등급	4-1등급(주의)	3등급(보통)	2등급(양호)

본 연구를 통해서 새롭게 개발된 안전관리 체계구축 절차의 도입 및 적용으로 해당 기관의 안전관리 수준이 불과 1년 만에 정부의 공식적인 평가를 통해서 양호 등급까지 급격히 향상되었다는 점은 매우 고무적인 일이며, 향후 공공기관 안전관리 등급제를 주관하고 있는 정부에서도 공공기관의 안전관리 운영의 방향 설정을 위해서 시사하는 바가 큰 것으로 평가하였다.

5. 설문조사 연구 결과

5.1 안전관리 체계구축 참여자 대상 설문 조사 결과

5.1.1 설문조사 내용 빈도분석 결과

첫 번째로 본 설문조사에 참여한 안전관리 체계구축 참여자 200명 전원의 일반사항을 분석한 결과는 <표 5-1>과 같다. 먼저 소속기관별로는 발주 기관이 130명으로 가장 많고, 산업안전보건법 안전관리 전문기관은 57명, 건설기술진흥법 안전관리 전문기관은 13명을 점유하였으며, 직위별로는 사원·대리·과장급(4급 이하)이 115명(57.5%)을 점유하고 있고, 차장, 부장급(3급 이상)은 85명(42.5%)을 점유하였으며, 실무 경력별로는 10년 이상은 130명(65.0%)을 점유하였고, 10년 미만은 70명(35%)을 점유하였다. 안전관리 체계구축 절차 적용 연구 대상자 200명 중 200명 전원이 설문 참여하여 설문 참여 비율은 100%이다.

<표 5-1> 설문 참여자의 일반사항

구분	분류	빈도(명)	비율(%)
소속기관 (n=200)	건설공사 발주 기관	130	65.0
	산업법 안전관리 전문기관	57	28.5
	건진법 안전관리 전문기관	13	6.5
직위(직급) (n=200)	차장, 부장 (3급 이상)	85	42.5
	사원, 대리, 과장 (4급 이하)	115	57.5
경력 (n=200)	10년 이상	130	65.0
	10년 미만	70	35.0

두 번째로 본 연구의 안전점검에 직접 활용된 안전관리 등급평가표의 점검항목에 대한 구성 만족도에 대한 답변 결과는 <표 5-2>와 같으며 총 6개 공종의 등급평가표 안전점검 항목 구성의 만족도에 대해서 그렇다 또는 매우 그렇다 라는 긍정적 답변이 높게 나타났으며, 전혀 그렇지 않다 라는 부정적 답변은 문항별 1.5% 미만 수준으로 낮게 나타났다. 안전점검의 평가 수단인 안전관리 등급평가표에 대한 수용도는 안전관리 체계구축 절차의 완성도와 직결되는 문제로서, 연구 대상자들이 대체로 긍정적인 평가를 하고 있음을 보여주고 있다. 이는 건설안전 분야의 전문가 참여와 산업안전보건법, 건설기술진흥법에서 요구하고 있는 법적 안전조치 의무 조항을 기초로 하여 안전관리 등급평가표를 구성한데에 기인하는 것으로 판단된다.

<표 5-2> 안전관리 등급평가표의 점검항목 구성 만족도

구분	분류	빈도(명)	비율(%)
토공 점검항목 (n=200)	전혀 그렇지 않다	2	1.0
	그렇지 않다	13	6.5
	보통	55	27.5
	그렇다	90	45.0
	매우 그렇다	40	20.0
배수공 점검항목 (n=200)	전혀 그렇지 않다	1	0.5
	그렇지 않다	15	7.5
	보통	51	25.5
	그렇다	94	47.0
	매우 그렇다	39	19.5
교량공 점검항목 (n=200)	전혀 그렇지 않다	1	0.5
	그렇지 않다	15	7.5
	보통	50	25.0
	그렇다	93	46.5
	매우 그렇다	41	20.5
터널공 점검항목 (n=200)	전혀 그렇지 않다	2	1.0
	그렇지 않다	14	7.0
	보통	53	26.5
	그렇다	92	46.0
	매우 그렇다	39	19.5
포장공 점검항목 (n=200)	전혀 그렇지 않다	1	0.5
	그렇지 않다	13	6.5
	보통	52	26.0
	그렇다	96	48.0
	매우 그렇다	38	19.0
기타공 점검항목 (n=200)	전혀 그렇지 않다	3	1.5
	그렇지 않다	17	8.5
	보통	48	24.0
	그렇다	95	47.5
	매우 그렇다	37	18.5

세부적으로는 토공 항목은 긍정적 답변 비율이 65.0%, 배수공은 66.5%, 교량공은 67.0%, 터널공은 65.5%, 포장공은 67.0%, 기타공은 66.0%로써, 6개 공종별 안전점검 항목에 대해 비교적 높은 만족도가 나타나고 있었고 공종에 따른 만족도의 차이는 크지 않은 것으로 나타났다.

세 번째로 안전점검체계구축 절차 내용 만족도에 대한 설문 결과는 <표 5-3>과 같 으며 안전점검체계구축 절차의 내용 만족도 확인을 위해 안전관리 등급평가 과정, 안전관리 등급판정 결과, 안전관리 등급표출 절차로 구분하여 설문을 진행하였고 참여자 대다수가 긍정적 답변을 한 것으로 나타났다. 구체적으로는 등급평가 과정에 대한 만족도는 긍정적 답변이 65.5%, 등급판정 결과에 대한 만족도는 65.0%, 등급표출 절차에 대한 만족도는 64.5%로 나타났다.

<표 5-3> 안전관리 체계구축 절차 적용의 내용 만족도

구분	분류	빈도(명)	비율(%)
등급평가 과정 (n=200)	전혀 그렇지 않다	3	1.5
	그렇지 않다	14	7.2
	보통	52	26.0
	그렇다	88	44.0
	매우 그렇다	43	21.5
등급판정 결과 (n=200)	전혀 그렇지 않다	3	1.5
	그렇지 않다	16	8.0
	보통	51	25.5
	그렇다	89	44.5
	매우 그렇다	41	20.5
등급표출 절차 (n=200)	전혀 그렇지 않다	1	0.5
	그렇지 않다	20	10.0
	보통	50	25.0
	그렇다	90	45.0
	매우 그렇다	39	19.5

안전관리 체계구축 절차 적용의 절차에 따라 등급평가 과정, 등급판정 결과, 등급표출 절차로 구분하여 본 연구에 참여한 대상자들의 절차별 내용 만족도를 조사한 것으로서, 안전관리 체계구축 절차 구성에 대한 수용도를 나타내는 3가지 설문 문항별로 긍정적 답변 비율의 차이는 크지 않았다. 또한 본 연구에서 제시된 안전관리 체계구축 절차는 기존의 안전점검과의 가장 큰 차이점으로 안전관리 수준을 등급으로 판정하여 등급판정 결과를 등급표출 절차를 통해 공표하는 것으로 축약하여 설명할 수 있는데, 이러한 과정이 연구 참여자들의 거부감 또는 불만이 클 것으로 예상하였으나, 설문조사 결과를 살펴보면 비교적 수용도가 높게 나타났다.

네 번째로 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전보건 성과에 대한 기여도 확인을 위한 설문 결과는 <표 5-4>과 같으며, 본 연구의 참여자가 안전관리 체계구축 절차의 적용을 통해 건설현장의 사고사망을 예방하고, 구성원들의 안전책임의식을 향상시키며, 안전점검수준을 향상시키는데 기여한다 라고 답변하고 있는 것으로 나타나 발주 기관에 안전점검체계구축 절차의 적용을 통해 기관의 안전점검 수준을 향상시키고, 발주자의 안전관리 책임의식 제고를 이끌어 낼 수 있으며, 건설현장의 사고사망 예방에 기여한다고 답변하여 대체로 긍정적 반응을 보였다. 구체적으로는 사고사망 예방에 대한 기여도의 긍정적 답변은 68.0%, 안전책임의식 향상 기여도는 73.5%, 안전점검 수준 향상에 대한 기여도는 70.5%로 나타났다.

<표 5-4> 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전보건 성과 기여도

구분	분류	빈도(명)	비율(%)
사고사망 예방 (n=200)	전혀 그렇지 않다	1	0.5
	그렇지 않다	15	7.5
	보통	48	24.0
	그렇다	89	44.5
	매우 그렇다	47	23.5
안전책임의식 향상 (n=200)	전혀 그렇지 않다	3	1.5
	그렇지 않다	9	4.5
	보통	41	20.5
	그렇다	96	48.0
	매우 그렇다	51	25.5
안전점검수준 향상 (n=200)	전혀 그렇지 않다	4	2.0
	그렇지 않다	12	6.0
	보통	43	21.5
	그렇다	89	44.5
	매우 그렇다	52	26.0

다섯 번째로 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항을 조사한 결과는 <표 5-5>와 같이 나타났다. 먼저 안전점검체계구축 절차 적용의 차별점에 대해서 참여자들은 안전관리 등급판정 결과를 공표한다(35.0%)는 점, 발주자를 대상으로 체계구축을 한다(27.0%)는 점 순으로 답변했고, 안전관리 체계구축 절차 적용의 장애요인에 대한 질문에는 안전관리 체계구축을 하는데 있어서 제도의 추진 근거가 없으므로 지속적으로 정착시키기 어렵다(61.0%)는 점이 매우 높게 나타났다. 그리고 안전관리 등급평가표의 개선요구 사항에 대한 질문에는 사고사망 재해의 발생 위험도가 높은 안전점검 항목에 대해서는 등급평가를 할 때에 가중치를 부여(32.5%)해 달라는 의견과 함께 안전점검 항목이 지나치게 많아서 점검 항목을 축소(34.0%)해 달라는 의견이 많았다. 결과를 정리하면 대체로 안전관리 체계구축 절차 적용에 대해서는 발주 기관을 대상으로 안전관리 등급판정 결과를 공표하는 점에 대해 다른 사업과의 주요한 차별점으로 인식하고 있는 것으로 나타났고, 장애요인으로는 안전관리 체계구축 절차의 추진 근거가 없기 때문에 지속적으로 정착시키기 어렵다고 하였다. 따라서 제도의 정착을 위해서 향후에는 모든 발주 기관에 안전관리 체계구축을 의무화하도록 제도 도입이 필요하다는 점을 시사하고 있다. 또한 안전관리 등급평가표의 개선요구 사항에 대해서는 점검 항목을 사고사망 위험요인 중심으로 축소시키고, 사고사망 고위험 요인은 점검 항목별 평가 가중치를 반영하여 안전관리 등급평가를 고도화하자는 의견이 다수를 이루었다.

<표 5-5> 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항

구분	분류	빈도(명)	비율(%)
안전점검체계구축 절차 적용의 차별점 (n=200)	발주자대상 체계구축 절차	54	27.0
	체크리스트방식 등급평가표	30	15.0
	안전관리 등급판정 결과 공표	70	35.0
	안전관리 전문가의 지도	24	12.0
	최고경영자의 안전점검체계구축 의지	22	11.0
안전점검체계구축 절차 적용의 장해요인 (n=200)	안전점검체계구축 추진근거 부족	122	61.0
	관계기관의 비협조적 태도	35	17.5
	시공자의 비협조적 태도	20	10.0
	안전전문기관의 전문기술 부족	13	6.5
	발주 기관의 안전지식 부족	10	5.0
안전관리 등급평가표 개선요구 사항 (n=200)	점검 항목별 평가 가중치 반영	65	32.5
	점검 항목 축소	68	34.0
	점검 항목 확대	9	4.5
	관리적 사항 반영	27	13.5
	법령위주의 점검 지양	31	15.5

여섯 번째로 안전관리 체계구축 절차 적용을 다른 기관으로도 확대 적용하는 것을 추천하겠느냐는 의향에 관한 질문에는 <표 5-6>과 같이 연구 대상자 대다수인 75.5%가 그렇다 또는 매우 그렇다의 긍정적인 답변을 하였다.

<표 5-6> 안전관리 체계구축 절차의 확대 적용 추천 의향

구분	분류	빈도(명)	비율(%)
안전점검체계구축 절차 확대적용 추천 의향 (n=200)	전혀 그렇지 않다	0	0.0
	그렇지 않다	9	4.5
	보통	40	20.0
	그렇다	88	44.0
	매우 그렇다	63	31.5

5.1.2 설문조사 내용 정규분포 기준 부합여부

본 연구를 통해 안전점검체계구축 절차 적용에 참여자를 대상으로 한 설문결과 변수의 정규분포 기준 부합여부를 조사하기 위해 기술통계량을 기초로 왜도와 첨도의 통계량을 확인한 결과 <표 5-7>과 같이 모든 변수가 |왜도| < 3, |첨도| < 8 로써 정규분포 기준을 충족하고 있음을 확인하였다.

<표 5-7> 설문 결과 변수의 정규분포 기준 부합 여부 확인

	N	최소값	최대값	평균	표준편차	왜도		첨도	
						통계량	표준오류	통계량	표준오류
토공 등급평가표 항목	200	1	5	3.77	.880	-.461	.172	.028	.342
배수공 등급평가표 항목	200	1	5	3.78	.865	-.441	.172	-.134	.342
교량공 등급평가표 항목	200	1	5	3.79	.872	-.452	.172	-.155	.342
터널공 등급평가표 항목	200	1	5	3.76	.881	-.490	.172	.053	.342
포장공 등급평가표 항목	200	1	5	3.78	.844	-.435	.172	-.036	.342
기타공 등급평가표 항목	200	1	5	3.73	.912	-.603	.172	.172	.342
체계구축 등급평가 과정	200	1	5	3.77	.917	-.553	.172	.108	.342
체계구축 등급판정 결과	200	1	5	3.75	.924	-.551	.172	.052	.342
체계구축 등급표출 절차	200	1	5	3.73	.906	-.421	.172	-.352	.342
사고사망 예방 기여	200	1	5	3.83	.892	-.475	.172	-.233	.342
안전책임 향상 기여	200	1	5	3.92	.878	-.777	.172	.756	.342
안전점검 수준 향상 기여	200	1	5	3.86	.939	-.758	.172	.456	.342
타 기관 추천 의향	200	2	5	4.03	.835	-.517	.172	-.361	.342
유효 N(목록별)	200					-0.421		0.756	

5.2. 안전관리 체계구축 참여자 대상 설문 조사 결과 분석

5.2.1 설문 문항 타당도분석(요인분석) 및 신뢰도 분석

안전관리 체계구축 절차 적용 참여자를 대상으로 하여 안전관리 체계구축 절차 적용에 대한 설문 문항의 적합성 검증을 위해 먼저 타당도 분석을 실시하였다. 요인 추출은 주축요인 추출을 하였고, 베리맥스 회전을 하였으며 12개 항목에 대한 요인 분석 결과는 <표 5-8>과 같다.

KMO 측도는 0.934로 확인되었으며, Bartlett의 구형성 검정을 실시한 결과도 유의 확률이 0.05 미만으로 나타나 요인분석의 모형이 적합한 것으로 확인되었다. 각 요인별로 구성되어진 항목을 보면, 첫 번째 요인에는 6개 항목, 두 번째 항목에는 3개 항목, 세 번째 항목에는 3개 항목이 포함되어 있다.

구성된 항목의 내용별로 살펴보면, 첫 번째 요인은 안전관리 등급평가표 항목 구성 만족도, 두 번째 요인은 안전보건 성과 기여도, 세 번째 요인은 안전관리 체계구축 내용 만족도로 명명하였다. 요인의 적재값은 모두가 0.4 이상으로 나타나고 있어서 측정 도구의 타당도를 만족하고 있으며, 이에 따라서 추가적으로 항목의 제외 또는 조정하지 않고 분석을 진행하도록 하였다.

<표 5-8> 안전관리 체계구축 절차 적용 측정 도구의 요인분석

구분	1 요인	2 요인	3 요인
배수공 항목구성 만족도	0.874	0.220	0.280
터널공 항목구성 만족도	0.872	0.327	0.239
토공 항목구성 만족도	0.868	0.268	0.258
교량공 항목구성 만족도	0.857	0.276	0.279
포장공 항목구성 만족도	0.802	0.258	0.387
기타공 항목구성 만족도	0.784	0.234	0.344
안전점검 수준 향상에 대한 기여도	0.258	0.902	0.240
안전책임의식 향상 기여도	0.271	0.823	0.276
사고사망 예방에 대한 기여도	0.279	0.691	0.344
등급평가 과정에 대한 만족도	0.369	0.386	0.739
등급판정 결과에 대한 만족도	0.408	0.429	0.711
등급표출 절차에 대한 만족도	0.423	0.331	0.707
아이겐값	4.969	2.835	2.352
공통분산(%)	41.407	23.629	19.600
누적분산(%)	41.407	65.036	84.636

Bartlett's $\chi^2=3048.939(p<0.001)$, KMO=0.934

안전관리 체계구축 절차 적용에 대한 하위 요인의 내적 일관성을 검증하기 위해서 <표 5-9>와 같이 신뢰도 분석을 실시하였다. 신뢰도 분석은 주로 크론바흐 알파 계수(Cronbach's alpha) 산출을 통해서 신뢰도를 판단하고 있는데, 일반적으로 계수가 0.7 이상으로 산출되면 신뢰도가 양호하다고 판단한다.

분석 결과 안전관리 체계구축 절차 적용의 하위요인에 대해 크론바흐 알파 계수를 산출해 낸 결과는, 모두가 0.7 이상으로 나타나고 있어서 본 연구의 주요 변수들에 대한 신뢰도는 양호한 것으로 확인되었다. 따라서 신뢰도를 저해하고 있는 문항은 없는 것으로 평가하였고, 문항의 제거 없이 분석을 실시하도록 하였다.

<표 5-9> 안전관리 체계구축 절차 적용 측정 도구의 신뢰도 분석

변수		Cronbach's alpha 계수	항목수
안전관리 체계구축 절차 적용	등급평가표 항목 구성 만족도	0.975	6
	안전보건 성과 기여도	0.923	3
	안전관리 체계구축 내용 만족도	0.933	3

5.2.2 실무 경력별 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항 분석

안전관리 체계구축 절차 적용 참여자의 실무 경력에 따른 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항의 차이를 검증하고자 교차분석(카이제곱 검정)을 실시하였다.

첫 번째로 실무 경력에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용의 차별점에 대한 비율 차이를 검증하기 위해서 교차표를 산출하도록 하였고, 경력에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용의 차별점 차이에 대한 통계적인 유의성 여부를 판단하기 위해서 카이제곱 검정을 실시한 결과는 <표 5-10>과 같이 유의한 차이를 보이지 않고 있는 것으로 나타났다. ($\chi^2=4.185$, $p=0.382$)

<표 5-10> 실무 경력에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항 분석

구분		경력		전체	χ^2	p	
		10년 이상	10년 미만				
안전 점검 체계 구축 절차 적용	건설공사 발주자대상 체계구축 절차	빈도	31	23	54	4.185	0.382
		(%)	23.8%	32.9%	27.0%		
	체크리스트 방식 등급평가표	빈도	20	10	30		
		(%)	15.4%	14.3%	15.0%		
안전관리 등급판정 결과 공표	빈도	45	25	70			
	(%)	34.6%	35.7%	35.0%			
차별 점	안전관리 전문가의 지도	빈도	16	8	24		
		(%)	12.3%	11.4%	12.0%		
	최고경영자의 안전관리 체계구축 의지	빈도	18	4	22		
		(%)	13.8%	5.7%	11.0%		
전체		빈도	130	70	200		
		(%)	100.0%	100.0%	100.0%		

두 번째로 실무 경력에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용의 장해요인 사항 비율 차이를 검증하기 위해서, 먼저 교차표를 산출하였고 실무 경력에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용의 장해요인 차이에 대한 통계적인 유의성 여부를 판단하기 위해서 카이제곱 검정을 실시한 결과는 <표 5-11>과 같이 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. ($\chi^2= 3.606$, $p=0.462$)

<표 5-11> 실무 경력에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용의 장해요인 분석

구분		경력		전체	χ^2	p	
		10년 이상	10년 미만				
안전 점검 체계 구축 절차 적용	안전관리 체계구축 추진 근거 부족	빈도	77	45	122	3.606	0.462
		(%)	59.2%	64.3%	61.0%		
	관계 기관의 비협조적 태도	빈도	23	12	35		
		(%)	17.7%	17.1%	17.5%		
시공자의 비협조적 태도	빈도	14	6	20			
	(%)	10.8%	8.6%	10.0%			
장해 요인	안전전문기관의 전문기술 부족	빈도	11	2	13		
		(%)	8.5%	2.9%	6.5%		
	발주 기관의 안전지식 부족	빈도	5	5	10		
		(%)	3.8%	7.1%	5.0%		
전체		빈도	130	70	200		
		(%)	100.0%	100.0%	100.0%		

세 번째로 실무 경력에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전관리 등급평가표 개선 요구사항 비율의 차이를 검증하기 위해서 먼저 교차표를 산출하였고, 경력에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전관리 등급평가표 개선요구사항 차이에 대한 통계적인 유의성 여부를 판단하기 위해서 카이제곱 검정을 실시한 결과는 <표 5-12>과 같이 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. ($\chi^2=6.537$, $p=0.162$)

<표 5-12> 실무 경력에 따른 안전관리 등급평가표 개선요구 사항 분석

구분		경력		전체	χ^2	p	
		10년 이상	10년 미만				
안전 관리 등급 평가 표	점검항목별 평가 가중치 반영	빈도	47	18	65	6.537	0.162
		(%)	36.2%	25.7%	32.5%		
	점검항목 축소	빈도	47	21	68		
(%)		36.2%	30.0%	34.0%			
개선 요구 사항	점검항목 확대	빈도	5	4	9		
		(%)	3.8%	5.7%	4.5%		
개선 요구 사항	관리적사항 반영	빈도	16	11	27		
		(%)	12.3%	15.7%	13.5%		
	법령 위주의 점검 지양	빈도	15	16	31		
(%)		11.5%	22.9%	15.5%			
전체		빈도	130	70	200		
		(%)	100.0%	100.0%	100.0%		

5.2.3 소속 기관별 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항 분석

안전관리 체계구축 절차 적용 참여자의 소속 기관에 따른 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항 차이를 검증하고자 교차분석(카이제곱 검정)을 실시하였다.

첫 번째로 소속 기관에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용의 차별점 비율 차이를 확인하기 위해서 먼저 교차표를 산출하였고, 경력에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용의 차별점 차이에 대해서 통계적인 유의성 여부를 확인하도록 카이제곱 검정을 실시한 결과는 <표 5-13>과 같이 유의한 차이가 나타났다. ($\chi^2=85.288$, $p<0.001$)

<표 5-13> 소속 기관에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용 차별점 분석

구분		소속 기관			전체	χ^2	p	
		공공발주 기관	산안법 안전기관	건진법 안전기관				
안전 관리 체계 구축 절차 적용	건설공사 발주자 대상 체계구축 절차	빈도	13	39	2	54	85.288	0.000
		(%)	10.0%	68.4%	15.4%	27.0%		
차별 점	체크리스트 방식 등급평가표	빈도	30	0	0	30		
		(%)	23.1%	0.0%	0.0%	15.0%		
차별 점	안전관리 등급판정 결과 공표	빈도	54	12	4	70		
		(%)	41.5%	21.1%	30.8%	35.0%		
차별 점	안전관리 전문가의 지도	빈도	18	4	2	24		
		(%)	13.8%	7.0%	15.4%	12.0%		
차별 점	최고경영자의 안전관리 체계구축 의지	빈도	15	2	5	22		
		(%)	11.5%	3.5%	38.5%	11.0%		
전체		빈도	130	57	13	200		
		(%)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		

두 번째로 소속 기관에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용의 장해요인 사항 비율 차이를 검증하기 위해 먼저 교차표를 산출하였고 경력에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용의 장해요인 차이의 통계적인 유의성 여부를 판단하기 위해서 카이제곱 검정을 실시한 결과는 <표 5-14>와 같이 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. ($\chi^2=22.999$, $p=0.003$)

<표 5-14> 소속 기관에 따른 안전관리 체계구축 절차 적용 장해요인 분석

구분		소속 기관			전체	χ^2	p	
		공공발주 기관	산안법 안전기관	건진법 안전기관				
안전관리 체계구축 절차 적용	안전관리 체계구축 추진근거 부족	빈도	79	33	10	122	22.999	0.003
		(%)	60.8%	57.9%	76.9%	61.0%		
	관계 기관의 비협조적 태도	빈도	20	13	2	35		
		(%)	15.4%	22.8%	15.4%	17.5%		
장해요인	시공자의 비협조적 태도	빈도	17	2	1	20		
		(%)	13.1%	3.5%	7.7%	10.0%		
	안전전문기관의 전문기술 부족	빈도	12	1	0	13		
		(%)	9.2%	1.8%	0.0%	6.5%		
전체	발주 기관의 안전지식 부족	빈도	2	8	0	10		
		(%)	1.5%	14.0%	0.0%	5.0%		
전체		빈도	130	57	13	200		
		(%)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		

세 번째로 소속 기관에 따른 안전관리 등급평가표의 개선 요구 사항 비율 차이를 검증하기 위해 교차표를 산출하고, 소속 기관에 따른 안전관리 등급평가표의 장해요인 차이의 통계적 유의성 여부를 판단하기 위해 카이제곱 검정을 실시한 결과, <표 5-15>와 같이 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. ($\chi^2=38.024$, $p<0.001$)

<표 5-15> 소속 기관에 따른 안전관리 등급평가표 개선요구 사항 분석

구분		소속 기관			전체	χ^2	p	
		공공발주 기관	산안법 안전기관	건진법 안전기관				
안전관리 등급평가표	점검항목별 평가가중치 반영	빈도	34	23	8	65	38.024	0.000
		(%)	26.2%	40.4%	61.5%	32.5%		
	점검항목 축소	빈도	37	29	2	68		
개선요구사항	점검항목 확대	(%)	28.5%	50.9%	15.4%	34.0%		
	관리적사항 반영	빈도	5	2	2	9		
		(%)	3.8%	3.5%	15.4%	4.5%		
전체	법령위주의 점검지양	빈도	26	0	1	27		
		(%)	20.0%	0.0%	7.7%	13.5%		
전체		빈도	28	3	0	31		
		(%)	21.5%	5.3%	0.0%	15.5%		
전체		빈도	130	57	13	200		
		(%)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		

결과를 다시한번 정리하면, 연구 대상자들의 소속기관에 따라서 안전관리 체계구축 절차 적용의 차별점, 안전관리 체계구축 절차 적용의 장해요인, 안전관리 등급평가표 개선요구 사항이 유의한 차이를 보이고 있음을 확인할 수 있었다.

5.2.4 실무 경력별 주요 변수 항목 차이 분석

첫 번째로 안전관리 체계구축 절차 적용 참여자의 실무 경력에 따른 안전관리 등급평가표 항목 만족도 차이를 보이는데를 검증하기 위해서 독립표본 t-검정을 실시하였다. 그 결과 <표 5-16>과 같이 연구 대상자의 실무 경력에 따른 안전관리 등급평가표의 공종별 항목 만족도는 유의한 차이를 보이지 않았다.

<표 5-16> 실무 경력에 따른 안전관리 등급평가표 항목 만족도 분석

등급평가표 항목	경력	표본수	평균	표준편차	t	p
토공 항목	10년 이상	130	3.78	.900	.261	.795
	10년 미만	70	3.74	.846		
배수공 항목	10년 이상	130	3.78	.871	.214	.831
	10년 미만	70	3.76	.859		
교량공 항목	10년 이상	130	3.78	.880	-.119	.906
	10년 미만	70	3.80	.861		
터널공 항목	10년 이상	130	3.74	.903	-.470	.639
	10년 미만	70	3.80	.844		
포장공 항목	10년 이상	130	3.78	.883	-.184	.854
	10년 미만	70	3.80	.773		
기타공 항목	10년 이상	130	3.73	.905	.016	.987
	10년 미만	70	3.73	.931		

두 번째로 안전관리 체계구축 적용 참여자의 실무 경력에 따른 안전관리 체계구축 내용의 만족도 차이를 보이는데를 검증하기 위해서 독립표본 t-검정을 실시하였다. 그 결과 <표 5-17>과 같이 실무 경력에 따른 안전관리 체계구축 내용의 만족도는 유의한 차이를 보이지 않았다.

<표 5-17> 실무 경력에 따른 안전관리 체계구축 내용 만족도 분석

등급평가 내용	경력	표본수	평균	표준편차	t	p
등급평가 과정	10년 이상	130	3.78	.926	.956	.885
	10년 미만	70	3.76	.908		
등급판정 결과	10년 이상	130	3.72	.934	.785	.538
	10년 미만	70	3.80	.910		
등급표출 절차	10년 이상	130	3.74	.903	.503	.858
	10년 미만	70	3.71	.919		

세 번째로 안전관리 체계구축 적용 참여자의 실무 경력에 따른 안전보건 성과 기여도 및 안전관리 체계구축 절차의 타기관 추천 의향의 차이를 보이는데를 검증하기 위해서 독립표본 t-검정을 실시하였다. 그 결과<표 5-18>과 같이 실무 경력에 따라 안전보건 성과 기여도 및 안전관리 체계구축 절차 적용의 확대를 위한 타 기관 추천 의향은 유의한 차이를 보이지 않았다.

<표 5-18> 실무 경력에 따른 안전보건 성과 기여도 · 타 기관 추천의향 분석

안전성과 등	경력	표본수	평균	표준편차	t	p
사고사망 예방 기여	10년 이상	130	3.81	.933	-.481	.631
	10년 미만	70	3.87	.815		
안전책임 향상 기여	10년 이상	130	3.86	.930	-1.174	.242
	10년 미만	70	4.01	.771		
점검수준 향상 기여	10년 이상	130	3.85	.968	-.386	.700
	10년 미만	70	3.90	.887		
체계구축 절차 타 기관 추천 의향	10년 이상	130	3.99	.831	.495	.452
	10년 미만	70	4.09	.847		

결과를 정리하면 실무 경력에 따라서 안전관리 등급평가표 항목 만족도, 안전관리 체계구축 대응 만족도, 안전보건 성과 기여도와 타 기관 추천의향에 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.

5.2.5 소속 기관별 안전성과 기여도 및 타 기관 추천 의향 연관성 분석

소속 기관에 따른 안전성과 기여도와 안전관리 체계구축 절차 적용의 확대를 위한 타 기관 추천 의향이 유의한 차이를 보이는지에 대한 검증하고자 일원배치 분산분석(ANOVA)을 실시하였다. 그 결과 <표 5-19>와 같이 소속 기관에 따라서 사고사망을 예방하는데 기여($F=5.702, p=0.004$), 안전책임을 향상하는데 기여($F=7.909, p<0.001$), 안전점검의 수준을 향상시키는데 기여($F=8.931, p<0.001$), 타 기관으로 체계구축 절차를 확대하여 적용하는 것을 추천하고자 하는 의향($F=3.578, p=0.03$)에 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 또한 유의한 차이를 나타내고 있는 변수에 대한 Scheffe의 사후분석(Scheffe's Post-Hoc analysis) 실시 결과는 사고사망 예방 기여, 안전책임 향상 기여, 안전점검 수준 향상 기여, 타 기관 추천 의향 모두 건진법 안전관리 전문기관이 발주 기관, 산안법 안전관리 전문기관 대비 높은 것으로 나타났다.

<표 5-19> 소속 기관에 따른 안전보건 성과 기여도 · 타 기관 추천의향 분석

구분	집단	표본수	평균	표준편차	F	p	Scheffe
사고사망 예방 기여	공공 발주기관(a)	130	3.76	.913	5.702**	.004	a,b<c
	산안법 안전기관(b)	57	3.81	.833			
	건진법 안전기관(c)	13	4.62	.506			
안전책임 향상 기여	공공 발주기관(a)	130	3.78	.883	7.909***	.000	a,b<c
	산안법 안전기관(b)	57	4.05	.833			
	건진법 안전기관(c)	13	4.69	.480			
안전점검수준 향상 기여	공공 발주기관(a)	130	3.72	.958	8.931***	.000	a,b<c
	산안법 안전기관(b)	57	4.00	.845			
	건진법 안전기관(c)	13	4.77	.439			
체계구축절차 타기관 추천	공공 발주기관(a)	130	3.98	.858	3.578*	.030	a,b<c
	산안법 안전기관(b)	57	4.00	.802			
	건진법 안전기관(c)	13	4.62	.506			

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

5.2.6 소속 기관별, 실무 경력별 안전성과 기여도 및 추천 의향 차이 분석

안전성과 기여도와 타 기관 추천 의향에 대한 소속기관과 실무경력 각각의 주효과(Main Effect) 및 소속기관과 실무경력 간의 상호작용 효과(Interaction Effect)에 대해서 검증을 위해 이원배치 분산분석(Two-Way Anova)을 하였다.

첫 번째로 안전관리 체계구축 절차 적용의 사고사망 예방에 대한 기여도에 대한 소속기관과 실무경력 각각의 주효과는 <표 5-20>과 같이 유의하게 나타나지 않았으며, 소속기관과 실무경력 간 상호작용 효과는 유의수준 5%에서 유의한 것으로 나타났다. (F=3.960, p<0.05)

<표 5-20> 소속 기관별, 실무 경력별 사고사망 예방에 대한 기여도(상호작용 효과)

변수	제공합	자유도	평균제공	F	p
소속기관	1.018	2	.509	.690	.503
실무경력	.332	1	.332	.450	.503
소속기관*실무경력	5.837	2	2.919	3.960*	.021
오차	142.995	194	.737		

*p<.05

이원배치 분산분석 결과 안전관리 체계구축 절차 적용의 사고사망 예방에 대한 기여도에 대한 본페로니의 다중비교(Bonferroni's multiple Comparison) 결과는 <표 5-21>과 같이 건설기술진흥법 안전관리 전문기관(M=4.333) 소속 연구 대상자들이 발주 기관(M=3.828)과 산업안전보건법 안전관리 전문기관(M=3.792) 연구 대상자들보다 안전관리 체계구축 절차 적용의 사고사망 예방에 대한 기여도가 높다고 답변한 것으로 나타났다.

<표 5-21> 소속 기관별 사고사망 예방에 대한 기여도 분석(본페로니의 다중비교)

종속변수	소속기관	표본수	평균	표준오차
사고사망 예방에 대한 기여도	공공 발주기관	130	3.828 ^a	.080
	산안법 안전기관	57	3.792 ^a	.114
	건진법 안전기관	13	4.333 ^b	.447

Bonferroni : a<b

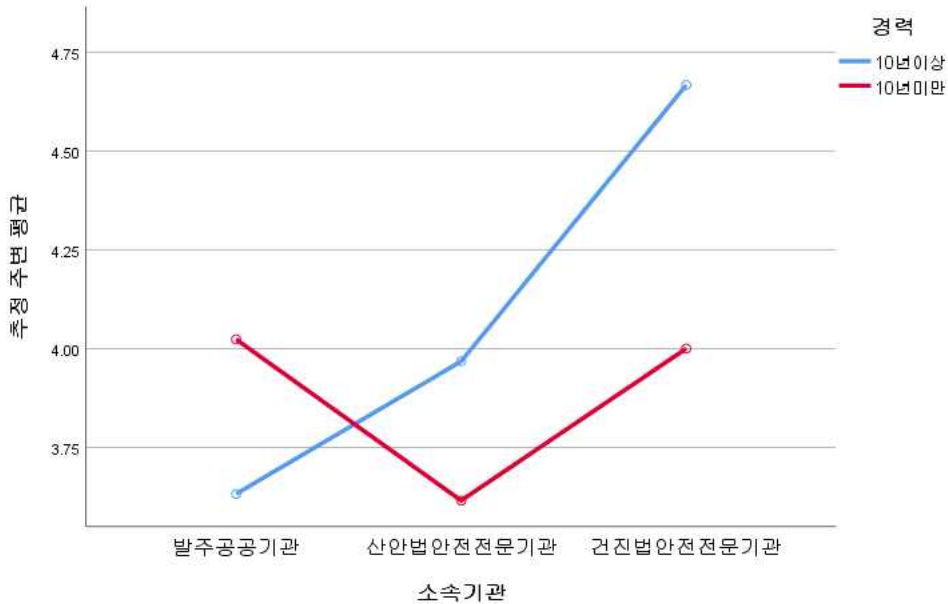
한편 상호작용 효과는 유의수준 5%에서 유의한 것으로 확인되었다. 상호작용 효과가 어떻게 나타나고 있는지에 대해서 본페로니의 다중비교(Bonferroni's multiple Comparison)를 통해 확인 결과, <표 5-22>, <그림 5-1>과 같이 실무 경력 10년 이상의 경우 건설기술진흥법 안전관리 전문기관이 안전관리 체계구축 절차 적용의 사고사망 예방에 대한 기여도가 높다고 답변한 것으로 나타난 반면, 실무 경력 10년 미만의 경우는 소속기관에 따라 안전관리 체계구축 절차 적용의 사고사망 예방에 대한 기여도가 유의한 차이를 보이지 않았다.

<표 5-22> 소속 기관별, 실무 경력별 사고사망 예방에 대한 기여도 분석(본페로니의 다중비교)

종속변수	소속기관	실무경력	표본수	평균	표준오차
사고사망 예방 기여도	공공 발주기관	10년이상	87	3.632 ^a	.092
		10년미만	43	4.023 ^b	.131
	산안법 안전기관	10년이상	31	3.968 ^a	.154
		10년미만	26	3.615 ^a	.168
	건진법 안전기관	10년이상	12	4.667 ^b	.248
		10년미만	1	4.000 ^b	.859

Bonferroni : a<b

<그림 5-1> 소속 기관별, 실무 경력별 사고사망 예방에 대한 기여도 분석



두 번째로 안전책임 향상에 대한 기여도에 대한 소속기관과 실무경력 각각의 주효과는 <표 5-23>과 같이 소속기관 주효과는 유의수준 5%에서 유의한 것으로 나타났으며($F=3.409$, $p<0.05$), 실무경력은 유의하지 않았다. 또한 소속기관과 실무경력 간 상호작용의 효과는 유의하지 않은 것으로 확인되었다.

<표 5-23> 소속 기관별, 실무 경력별 안전책임 향상에 대한 기여도(상호작용 효과)

변수	제곱합	자유도	평균제곱	F	p
소속기관	4.874	2	2.437	3.409*	.035
실무경력	.273	1	.273	.382	.537
소속기관*실무경력	1.772	2	.886	1.239	.292
오차	142.995	194	.737		

* $p<.05$

이원배치 분산분석 결과 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전책임 향상에 대한 기여도에 대한 본페로니의 다중비교(Bonferroni's multiple Comparison) 결과는 <표

5-24>와 같이 건설기술진흥법 안전관리 전문기관(M=4.69)이 발주 기관(M=3.78)과 산업안전보건법 안전관리 전문기관(M=4.05)보다 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전책임 향상에 대한 기여도가 높다고 답변한 것으로 나타났다.

<표 5-24> 소속 기관별 안전책임 향상에 대한 기여도 분석(본페로니 다중비교)

종속변수	소속기관	표본수	평균	표준오차
안전책임 향상 기여도	공공 발주기관	130	3.833 ^a	.883
	산안법 안전기관	57	4.048 ^a	.833
	건진법 안전기관	13	4.833 ^b	.480

Bonferroni : a<b

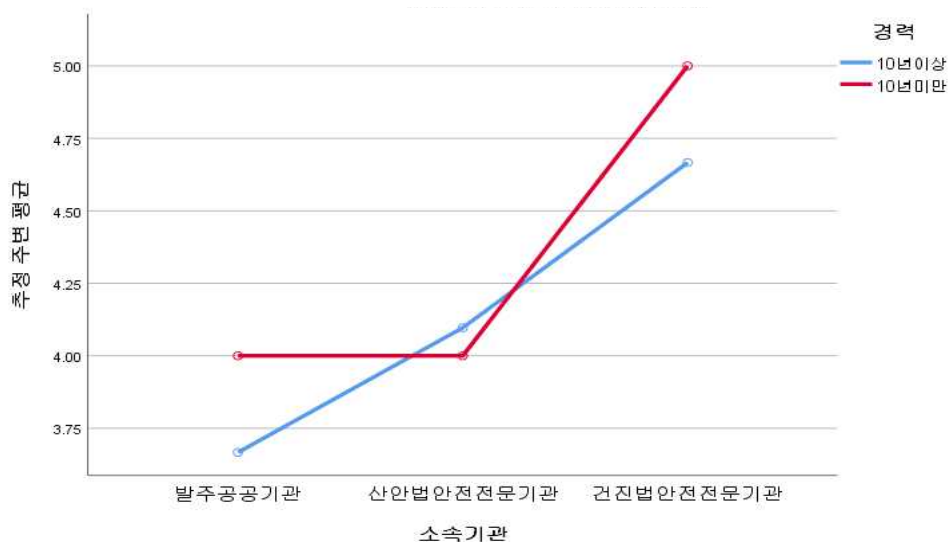
한편 상호작용 효과는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 상호작용 효과가 어떻게 나타나는지에 대하여 본페로니의 다중비교(Bonferroni's multiple Comparison) 결과는 <표 5-25>, <그림 5-2>와 같이 경력 10년 이상, 10년 미만의 경우 모두에서 건설기술진흥법 안전관리 전문기관이 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전책임 향상에 대한 기여도가 높다고 답변한 것으로 나타났다.

<표 5-25> 소속 기관별, 실무 경력별 안전책임 향상에 대한 기여도 분석(본페로니 다중비교)

종속변수	소속기관	실무경력	표본수	평균	표준오차
안전책임 향상 기여도	공공 발주기관	10년이상	87	3.667 ^a	.091
		10년미만	43	4.000 ^a	.129
	산안법 안전기관	10년이상	31	4.097 ^a	.152
		10년미만	26	4.000 ^a	.166
	건진법 안전기관	10년이상	12	4.667 ^b	.244
		10년미만	1	5.000 ^b	.846

Bonferroni : a<b

<그림 5-2> 소속 기관별, 실무 경력별 안전책임 향상에 대한 기여도 분석



세 번째로 안전점검 수준 향상에 대한 기여도에 대한 소속기관의 주효과는 <표 5-26>과 같이 유의수준 5%에서 유의하게 나타났으며(F=3.572, p<0.05), 실무경력의 주효과와 소속기관과 실무경력 간 상호작용 효과는 유의하지 않은 것으로 나타났다.

<표 5-26> 소속 기관별, 실무 경력별 안전점검 수준 향상에 대한 기여도(상호작용 효과)

변수	제곱합	자유도	평균제곱	F	p
소속기관	5.789	2	2.895	3.572*	.030
실무경력	.054	1	.054	.067	.797
소속기관*실무경력	3.092	2	1.546	1.908	.151
오차	157.229	194	.810		

*p<.05

이원배치 분산분석 결과 안전점검 수준 향상에 대한 기여도에 대한 본페로니의 다중비교(Bonferroni's multiple Comparison) 결과는 <표 5-27>과 같이 건설기술진흥법 안전관리 전문기관(M=4.875)이 건설공사 공공 발주기관(M=3.764)과 산업안전보건법 안전관리 전문기관(M=3.988) 보다 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전점검 수준 향상에 대한 기여도가 높다고 답변한 것으로 나타났다.

<표 5-27> 소속 기관별 안전점검 수준 향상에 대한 기여도 분석(본페로니 다중비교)

종속변수	소속기관	표본수	평균	표준오차
안전점검 수준 향상에 대한 기여도	공공 발주기관	130	3.764 ^a	.084
	산안법 안전기관	57	3.988 ^a	.120
	건진법 안전기관	13	4.875 ^b	.469

Bonferroni : a<b

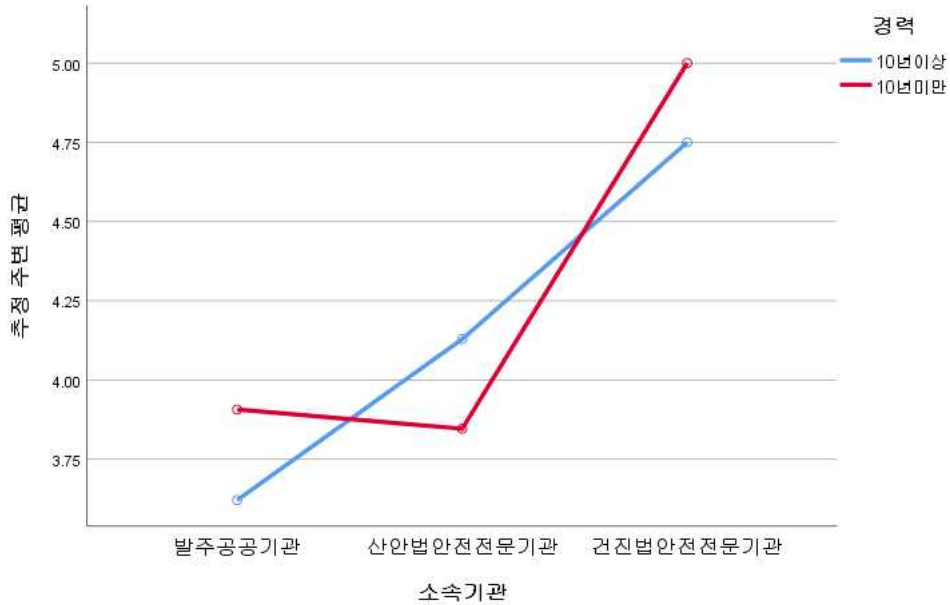
한편 상호작용 효과는 유의하지 않게 나타났다. 상호작용 효과가 어떻게 나타나는 지에 대하여 본페로니의 다중비교(Bonferroni's multiple Comparison) 결과는 <표 5-28>, <그림 5-3>과 같이 경력 10년 이상의 경우 건설기술진흥법 안전기관의 연구 대상자들이 안전관리 체계구축 절차의 사고사망 기여도가 높다고 답변한 반면, 경력 10년 미만의 경우는 소속기관에 따라 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전점검 수준 향상에 대한 기여도가 유의한 차이를 보이지 않았다.

<표 5-28> 소속 기관별, 실무 경력별 안전점검 수준 향상에 대한 기여도 분석(본페로니 다중비교)

종속변수	소속기관	실무경력	표본수	평균	표준오차
안전점검 수준 향상에 대한 기여도	공공 발주기관	10년이상	87	3.621 ^a	.097
		10년미만	43	3.907 ^b	.137
	산안법 안전기관	10년이상	31	4.129 ^a	.162
		10년미만	26	3.846 ^a	.177
	건진법 안전기관	10년이상	12	4.750 ^b	.260
		10년미만	1	5.000 ^b	.900

Bonferroni : a<b

<그림 5-3> 소속 기관별, 실무 경력별 안전점검 수준 향상에 대한 기여도 분석



네 번째로 안전관리 체계구축 절차 적용 확대를 위한 타 기관 추천 의향에 대한 소속기관과 실무경력 각각의 주효과는 <표 5-29>와 같이 유의하지 않은 것으로 나타났으며, 소속기관과 실무경력 간 상호작용 효과는 유의수준 5%에서는 유의하지 않으나, 유의수준 10%에서 유의한 것으로 나타났다. (F=2.688, p<0.1)

<표 5-29> 소속 기관별, 실무 경력별 타 기관 추천 의향(상호작용 효과)

변수	제곱합	자유도	평균제곱	F	p
소속기관	.430	2	.215	.322	.725
실무경력	.238	1	.238	.356	.551
소속기관*실무경력	3.589	2	1.794	2.688*	.071
오차	129.491	194	.667		

*p<.1

이원배치 분산분석 결과 안전관리 체계구축 절차 적용 확대를 위한 타 기관 추천 의향에 대해서 본페로니의 다중비교(Bonferroni's multiple Comparison) 결과는 <표 5-30>과 같이 건설기술진흥법 안전관리 전문기관(M=4.333)이 건설공사 공공 발주기관(M=4.036)과 산업안전보건법 안전관리 전문기관(M=3.991) 보다 타 기관 추천 의향이 높은 것으로 나타났다.

<표 5-30> 소속 기관별 타 기관 추천 의향 분석(본페로니 다중비교)

종속변수	소속기관	표본수	평균	표준오차
체계구축 절차 타 기관 추천 의향	공공 발주기관	130	4.036 ^a	.076
	산업법 안전기관	57	3.991 ^a	.109
	건진법 안전기관	13	4.333 ^b	.425

Bonferroni : a<b

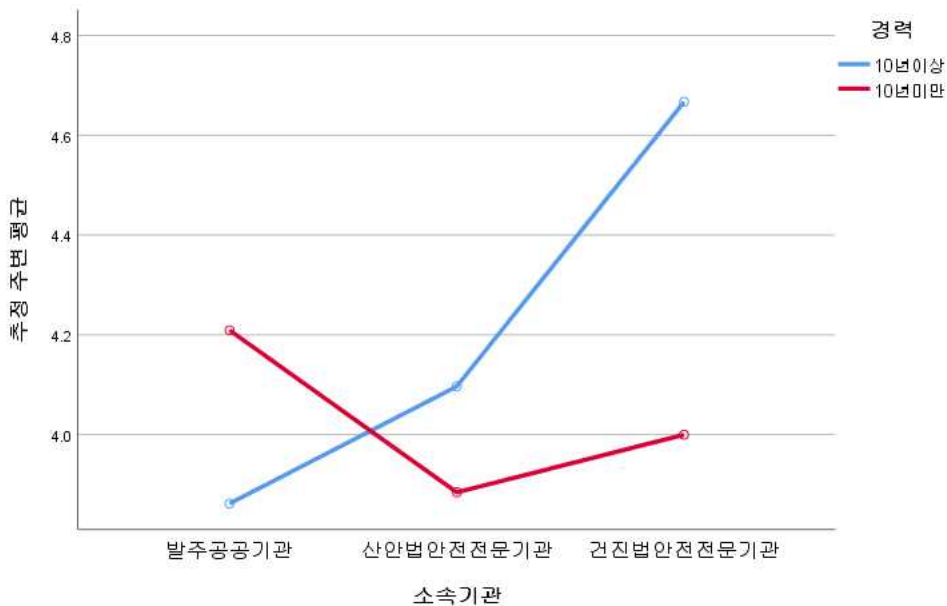
한편 상호작용 효과는 유의수준 5%에서 유의하지 않은 것으로 확인되었지만 유의수준 10%에서는 유의한 것으로 확인되었다. 상호작용 효과가 어떻게 나타나고 있는지에 대해서 본페로니의 다중비교(Bonferroni's multiple Comparison)를 통해 확인한 결과는 <표 5-31>, <그림 5-4>와 같이 실무 경력 10년 이상의 경우 건설기술진흥법 안전관리 전문 기관의 안전관리 체계구축 절차 적용의 타 기관 추천 의향이 높게 나타난 반면, 실무 경력 10년 미만의 경우는 소속기관에 따라 안전관리 체계구축 절차 적용의 타 기관 추천 의향이 유의한 차이를 보이지 않았다.

<표 5-31> 소속 기관별, 실무 경력별 타 기관 추천 의향 분석(본페로니 다중비교)

종속변수	소속기관	실무경력	표본수	평균	표준오차
체계구축 절차 타 기관 추천 의향	공공 발주기관	10년이상	87	3.862 ^a	.088
		10년미만	43	4.209 ^b	.125
	산안법 안전기관	10년이상	31	4.097 ^a	.147
		10년미만	26	3.885 ^a	.160
	건진법 안전기관	10년이상	12	4.667 ^b	.236
		10년미만	1	4.000 ^b	.817

Bonferroni : a<b

<그림 5-4> 소속 기관별, 실무 경력별 타 기관 추천 의향 분석



5.2.7 연구 주요 변수 사이의 상관관계 분석

본 연구를 통해서 주요 변수인 안전관리 등급평가표의 6개 공종별 항목구성 만족도, 안전관리 체계구축 내용(등급평가 과정, 등급판정 결과, 등급표출 절차)의 만족

도, 안전성과 기여도(사고사망 예방, 안전책임 의식 향상, 안전점검 수준 향상) 기여도, 타 기관에 체계구축 추천 의향 간 상관관계를 확인하기 위하여 피어슨의 상관관계 분석을 실시하였다.

그 결과 <표 5-32>와 같이 토공 등급평가표 항목은 배수공 등급평가표 항목($r=.901, p<.001$), 교량공 등급평가표 항목($r=.886, p<.001$), 터널공 등급평가표 항목($r=.919, p<.001$), 포장공 등급평가표 항목($r=.859, p<.001$), 기타공 등급평가표 항목($r=.817, p<.001$), 등급평가 과정($r=.630, p<.001$), 등급판정 결과($r=.643, p<.001$), 등급표출 절차($r=.639, p<.001$), 사고사망 예방 기여($r=.506, p<.001$), 안전책임 의식 향상 기여($r=.527, p<.001$), 안전점검 수준 향상 기여($r=.533, p<.001$), 타 기관 추천 의향($r=.391, p<.001$)과 모두가 유의하게 정(+)의 상관관계를 보였고, 배수공 등급평가표 항목은 교량공 등급평가표 항목($r=.884, p<.001$), 터널공 등급평가표 항목($r=.892, p<.001$), 포장공 등급평가표 항목($r=.870, p<.001$), 기타공 등급평가표 항목($r=.834, p<.001$), 등급평가 과정($r=.631, p<.001$), 등급판정 결과($r=.657, p<.001$), 등급표출 절차($r=.615, p<.001$), 사고사망 예방 기여($r=.491, p<.001$), 안전책임 의식 향상 기여($r=.491, p<.001$), 안전점검 수준 향상 기여($r=.495, p<.001$), 타 기관 추천 의향($r=.383, p<.001$)과 모두가 유의하게 정(+)의 상관관계를 보였으며, 교량공 등급평가표 항목은 터널공 등급평가표 항목($r=.916, p<.001$), 포장공 등급평가표 항목($r=.854, p<.001$), 기타공 등급평가표 항목($r=.839, p<.001$), 등급평가 과정($r=.624, p<.001$), 등급판정 결과($r=.663, p<.001$), 등급표출 절차($r=.659, p<.001$), 사고사망 예방 기여($r=.536, p<.001$), 안전책임 의식 향상 기여($r=.528, p<.001$), 안전점검 수준 향상 기여($r=.536, p<.001$), 타 기관 추천 의향($r=.414, p<.001$)과 모두가 유의하게 정(+)의 상관관계를 보였고, 터널공 등급평가표 항목은 포장공 등급평가표 항목($r=.870, p<.001$), 기타공 등급평가표 항목($r=.832, p<.001$), 등급평가 과정($r=.615, p<.001$), 등급판정 결과($r=.671, p<.001$), 등급표출 절차($r=.661, p<.001$), 사고사망 예방 기여($r=.530, p<.001$), 안전책임 의식 향상 기여($r=.584, p<.001$), 안전점검 수준 향상 기여($r=.580, p<.001$), 타 기관 추천 의향($r=.418, p<.001$)과 모두가 유의하게 정(+)의 상관관계를 보였으며, 포장공 등급평가표 항목은 기타공 등급평가표 항목($r=.845, p<.001$), 등급평가 과정($r=.676, p<.001$), 등급판정 결과($r=.696, p<.001$), 등급표출 절차($r=.712, p<.001$), 사고사망 예방 기여($r=.545, p<.001$), 안전책임 의식 향상 기여($r=.531, p<.001$), 안전점검 수준 향상 기여($r=.534, p<.001$), 타 기관 추천 의향($r=.471, p<.001$)과 모두가 유의하게 정(+)의 상관관계를 보였고, 기타공 등급평가표 항목은 등급평가 과정($r=.616, p<.001$), 등급판정 결과($r=.681, p<.001$), 등급표출 절차($r=.641, p<.001$), 사고사망 예방 기여($r=.518, p<.001$), 안전책임 의식 향상 기여($r=.505, p<.001$), 안전점검 수준 향상 기여($r=.480, p<.001$), 타 기관 추천 의향($r=.438, p<.001$)과 모두가 유의하게 정(+)의 상관관계를 보였으며, 등급평가 과정은 등급판정 결과($r=.843, p<.001$), 등급표출

절차($r=.808, p<.001$), 사고사망 예방 기여($r=.634, p<.001$), 안전책임 의식 향상 기여($r=.599, p<.001$), 안전점검 수준 향상 기여($r=.635, p<.001$), 타 기관 추천 의향($r=.545, p<.001$)과 모두가 유의하게 정(+)의 상관관계를 보였고, 등급판정 결과는 등급표출 절차($r=.817, p<.001$), 사고사망 예방 기여($r=.642, p<.001$), 안전책임 의식 향상 기여($r=.685, p<.001$), 안전점검 수준 향상 기여($r=.649, p<.001$), 타 기관 추천 의향($r=.548, p<.001$)과 모두가 유의하게 정(+)의 상관관계를 보였으며, 등급표출 절차는 사고사망 예방 기여($r=.583, p<.001$), 안전책임 의식 향상 기여($r=.583, p<.001$), 안전점검 수준 향상 기여($r=.577, p<.001$), 타 기관 추천 의향($r=.507, p<.001$)과 모두가 유의하게 정(+)의 상관관계를 보였고, 사고사망 예방 기여는 안전책임 의식 향상 기여($r=.738, p<.001$), 안전점검 수준 향상 기여($r=.783, p<.001$), 타 기관 추천 의향($r=.889, p<.001$)과 모두가 유의하게 정(+)의 상관관계를 보였으며, 안전책임 향상 기여는 안전점검 수준 향상 기여($r=.876, p<.001$), 타 기관 추천 의향($r=.681, p<.001$)과 모두가 유의하게 정(+)의 상관관계를 보였고, 안전점검 수준 향상 기여는 타 기관 추천 의향($r=.722, p<.001$)과 모두가 유의하게 정(+)의 상관관계를 보인 것으로 나타났다.

<표 5-32> 연구 주요 변수 사이의 상관관계 분석

변수	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. 토공 등급평가표 항목	1												
2. 배수공 등급평가표 항목	.901***	1											
3. 교량공 등급평가표 항목	.886***	.884***	1										
4. 터널공 등급평가표 항목	.919***	.892***	.916***	1									
5. 포장공 등급평가표 항목	.859***	.870***	.854***	.870***	1								
6. 기타공 등급평가표 항목	.817***	.834***	.839***	.832***	.845***	1							
7. 체계구축 등급평가 과정	.630***	.631***	.624***	.615***	.676***	.616***	1						
8. 체계구축 등급판정 결과	.643***	.657***	.663***	.671***	.696***	.681***	.843***	1					
9. 체계구축 등급표출 절차	.639***	.615***	.659***	.661***	.712***	.641***	.808***	.817***	1				
10. 사고사망 예방 기여	.506***	.491***	.536***	.530***	.545***	.518***	.634***	.642***	.583***	1			
11. 안전책임의식 향상 기여	.527***	.491***	.528***	.584***	.531***	.505***	.599***	.685***	.583***	.738***	1		
12. 안전점검수준 향상 기여	.533***	.495***	.536***	.580***	.534***	.480***	.635***	.649***	.577***	.783***	.876***	1	
13. 타 기관 추천 의향	.391***	.383***	.414***	.418***	.471***	.438***	.545***	.548***	.507***	.889***	.681***	.722***	1

*** $p<.001$

5.2.8 안전보건 성과 기여도가 타 기관 추천 의향에 미치는 영향 분석

안전관리 체계구축 절차의 적용을 통한 안전보건 성과 기여도가 안전관리 체계구축 절차를 타 기관으로 확산시키고자 하는 추천 의향에 미치는 영향을 분석하기 위해서 다중 회귀분석을 실시하였다.

첫 번째로 안전관리 체계구축 내용 만족도의 3가지 요소(등급평가 과정, 등급판정 결과, 등급표출 절차)가 사고사망 예방에 대한 기여도에 미치는 영향을 검증하기 위한 다중 회귀분석 결과는 <표 5-33>과 같이 회귀모형은 통계적으로 유의하게 확인되었으며($F=52.071$, ($p<0.001$), 회귀모형의 설명력은 44.4%(수정된 R제곱은 43.5%)로 나타났다($R^2=0.444$, $adjR^2=0.435$). 또한 Durbin-Watson 통계량은 1.799으로 2에 근사한 값으로써 잔차의 독립성 가정에는 문제없는 것으로 확인되었으며, 분산팽창지수(Variance Inflation Factor : VIF)도 모두가 10 미만으로 나타나서 다중공선성의 문제는 없는 것으로 확인되었다. 회귀계수의 유의성 검증결과 등급평가 과정에 대한 만족도($\beta=0.282$, $p=0.008$)와 등급판정 결과에 대한 만족도($\beta=0.326$, $p=0.002$)는 유의하게 정(+)의 영향을 미치고, 등급표출 절차에 대한 만족도($\beta=0.072$, $p=0.466$)는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 평가되었다. 표준화 계수의 크기를 비교하면, 등급판정 결과에 대한 만족도($\beta=0.326$), 등급평가 과정에 대한 만족도($\beta=0.282$) 순으로 사고사망 예방에 대한 기여도에 영향을 미치고 있는 것으로 확인되었다{64}.

<표 5-33> 안전관리 체계구축 내용 만족도의 사고사망 예방에 대한 기여도 영향 분석

종속변수	독립변수	B	S.E.	β	t	p	VIF
사고사망 예방에 대한 기여도	(상수)	1.278	.213		6.010***	<.001	
	등급평가 과정에 대한 만족도	.282	.104	.290	2.701**	.008	4.054
	등급판정 결과에 대한 만족도	.326	.106	.338	3.079**	.002	4.248
	등급표출 절차에 대한 만족도	.072	.098	.073	.730	.466	3.527
$R^2=0.444$, $adjR^2=0.435$, D-W=1.799, $F=52.071$, ($p<0.001$)							

p<.01, *p<.001

두 번째로 안전관리 체계구축 내용(등급평가 과정, 등급판정 결과, 등급표출 절차) 만족도가 안전책임 향상에 대한 기여도에 영향을 미치는가에 대해서 검증하기 위해 다중 회귀분석 결과, <표 5-34>와 같이 회귀모형은 통계적으로 유의하게 확인되었으며($F=58.297$, ($p<0.001$), 회귀모형의 설명력은 47.2%(수정된 R제곱은 46.3%)로 나타났다($R^2=0.472$, $adjR^2=0.463$). 또한 Durbin-Watson 통계량은 1.863으로 2에 근사한 값으로써 잔차의 독립성 가정에는 문제없는 것으로 나타났고, 분산팽창지수(Variance Inflation Factor : VIF)도 모두가 10 미만으로 나타나서 다중공선성의 문제는 없는

것으로 확인되었다. 회귀계수의 유의성 검증결과 등급판정 결과에 대한 만족도($\beta = 0.568, p < 0.001$)는 유의하게 정(+)^{의 영향을 미치고, 등급평가 과정에 대한 만족도} ($\beta = 0.052, p = 0.607$)와 등급표출 절차에 대한 만족도($\beta = 0.050, p = 0.597$)는 유의하게 영향을 미치지 않고 있는 것으로 평가되었다{64}.

<표 5-34> 안전관리 체계구축 내용 만족도의 안전책임 향상에 대한 기여도 영향 분석

종속변수	독립변수	B	S.E.	β	t	p	VIF
안전책임 향상에 대한 기여도	(상수)	1.408	.204		6.896***	<.001	
	등급평가 과정에 대한 만족도	.052	.100	.054	.515	.607	4.054
	등급판정 결과에 대한 만족도	.568	.102	.597	5.581***	<.001	4.248
	등급표출 절차에 대한 만족도	.050	.095	.052	.530	.597	3.527
$R^2 = .0472, \text{adj}R^2 = 0.463, D-W = 1.863, F = 58.297, (p < 0.001)$							

***p<.001

세 번째로 안전관리 체계구축 내용(등급평가 과정, 등급판정 결과, 등급표출 절차) 만족도가 점검수준 향상 기여도에 영향을 미치는지 확인하기 위해 다중 회귀분석 결과, <표 5-35>와 같이 회귀모형은 통계적으로 유의하게 확인되었으며($F = 53.125, (p < 0.001)$), 회귀모형의 설명력은 44.8%(수정된 R제곱은 44.0%)로 나타났다($R^2 = 0.448, \text{adj}R^2 = 0.440$). 또한 Durbin-Watson 통계량은 1.729으로 2에 근사한 값으로써 잔차의 독립성 가정에는 문제없는 것으로 확인되었고, 분산팽창지수(Variance Inflation Factor : VIF)도 모두가 10 미만으로써 다중공선성 문제는 없는 것으로 확인되었다. 회귀계수의 유의성 검증결과 등급평가 과정에 대한 만족도($\beta = 0.294, p = 0.008$), 등급판정 결과에 대한 만족도($\beta = 0.383, p = 0.001$)는 유의하게 정(+)^{의 영향을 미치고, 등급표출 절차에 대한 만족도} ($\beta = 0.039, p = 0.706$)는 유의하게 영향을 미치지 않고 있는 것으로 확인되었다. 표준화 계수의 크기를 비교하면, 등급판정 결과에 대한 만족도($\beta = 0.383$), 등급평가 과정에 대한 만족도($\beta = 0.294$) 순으로 안전점검 수준 향상에 대한 기여도에 크게 영향을 미치고 있는 것으로 확인되었다{64}.

<표 5-35> 안전관리 체계구축 내용 만족도의 안전점검 수준 향상에 대한 기여도 영향

종속변수	독립변수	B	S.E.	β	t	p	VIF
안전점검 수준 향상에 대한 기여도	(상수)	1.180	.223		5.294***	<.001	
	등급평가 과정에 대한 만족도	.294	.109	.287	2.686**	.008	4.054
	등급판정 결과에 대한 만족도	.383	.111	.377	3.445**	.001	4.248
	등급표출 절차에 대한 만족도	.039	.103	.038	.378	.706	3.527
$R^2 = 0.448, \text{adj}R^2 = 0.440, D-W = 1.729, F = 53.125, (p < 0.001)$							

p<.01, *p<.001

네 번째로 안전보건성과 기여도의 3가지 요소(사고사망 예방, 안전책임 향상, 안전 점검 수준 향상)가 타 기관으로 안전관리 체계구축 절차를 적용하는 것을 추천하려는 의향에 영향을 미치는지에 대해서 확인하기 위해 다중 회귀분석 결과, <표 5-36>과 같이 회귀모형은 통계적으로 유의하게 확인되었으며($F=250.221$, ($p<0.001$), 회귀모형의 설명력은 79.3%(수정된 R제곱은 79.0%)로 나타났다($R^2=0.793$, $adjR^2=0.790$). 또한 Durbin-Watson 통계량은 1.663으로 2에 근사한 값으로써 잔차의 독립성 가정에는 문제없는 것으로 나타났고, 분산팽창지수(Variance Inflation Factor : VIF)도 모두가 10 미만으로 확인되어 다중공선성의 문제는 없는 것으로 나타났다. 회귀계수의 유의성 검증결과 사고사망 예방에 대한 기여도($\beta=0.835$, $p<0.001$), 안전책임 향상에 대한 기여도($\beta=0.019$, $p<0.001$), 안전점검 수준 향상에 대한 기여도($\beta=0.052$, $p<0.001$)는 모두가 타 기관 추천 의향에 유의하게 정(+)의 영향을 미치고 있는 것으로 평가되었다. 또한 표준화 계수의 크기를 비교하면, 첫 번째로 사고사망 예방에 대한 기여도($\beta=0.835$)가 가장 크고, 두 번째로 안전점검 수준 향상에 대한 기여도($\beta=0.052$), 세 번째로 안전책임 향상에 대한 기여도($\beta=0.019$)의 순으로 타 기관으로 안전관리 체계구축 절차를 확산하도록 추천하려는 의향에 큰 영향을 미치는 것으로 검증되었다[64].

<표 5-36> 안전보건 성과 기여도의 타 기관 추천 의향 영향 분석

종속변수	독립변수	B	S.E.	β	t	p	VIF
타 기관 추천 의향	(상수)	.780	.131		5.979***	<.001	
	사고사망 예방에 대한 기여도	.782	.050	.835	15.734***	<.001	2.666
	안전책임 향상에 대한 기여도	.018	.065	.019	.276***	<.001	4.428
	안전점검 수준 향상에 대한 기여도	.046	.066	.052	.698***	<.001	5.201
$R^2=0.793$, $adjR^2=0.790$, $D-W=1.663$, $F=250.221$, ($p<0.001$)							

*** $p<.001$

6. 토 의

6.1 안전관리 체계구축과 안전보건 성과

본 연구를 통해 안전관리 체계구축 절차를 도입하여 1년 간 운영한 고속도로 건설 공사를 발주하는 기관은 체계구축 전 보다 안전관리 수준이 향상되었고, 사고사망자와 사고부상자도 두드러지게 감소시키는 성과가 나타났다. 10개월에 걸친 2개 안전관리 전문기관의 총 750회에 걸친 현장별 안전점검 결과, 산업안전보건법 안전점검은 1회차에 정상 등급이 82.5%에서 5회차에는 94.7%로 상승하였고, 건설기술진흥법 안전점검은 1회차에 정상 등급이 58.8%에서 5회차에는 96.1%까지 매우 높게 상승하였다. 현장별 안전관리 정상 등급 향상으로 전반적 안전관리 수준이 상향 평준화되었고, 그 결과 발주 건설공사 현장에서 전년 대비 사고사망자를 66.7%(6명)까지 감축시켰고, 사고부상자도 전년 대비 22.1%(21명) 감축시키는 성과를 얻어냈다. 또한 2020년부터 매년 기획재정부에서 전 기관을 대상으로 안전관리 수준을 평가하여 공표하고 있는 공공기관 안전관리 등급제 평가 결과, 본 연구의 안전관리 체계구축 절차 적용에 참여한 고속도로 건설공사를 발주하는 기관의 안전관리 등급이 안전관리 체계구축 전인 2020년 4-1등급(주의), 2021년 3등급(보통) 수준에 머물러 있던 것과 비교하여 안전관리 체계구축을 도입한 후인 2022년 2등급(양호)로 향상되는 성과를 창출하였다. 안전관리 등급제는 공공기관의 안전관리 수준을 가장 객관적으로 평가하고 있는 공인된 평가 지표라는 점을 감안할 때 매우 의미가 있는 결과라고 할 수 있다

이번 연구에 참여한 기관은 다른 기관 보다도 경영진의 안전관리에 대한 의지가 매우 높았고, 구성원들의 안전관리 참여도가 높았던 기관이었기에 단기간에 이러한 성과 창출이 가능했다는 점도 간과할 수 없는 요소였다. 또한 안전관리 체계구축을 담당할 산업안전보건법, 건설기술진흥법 안전관리 전문기관의 전문 기술력도 이러한 성과 창출을 가능케 하는데 크게 기여했을 것이다. 기관의 안전관리 체계구축은 안전역량, 안전수준, 안전성과를 모두 갖추고 있을 때에 비로소 가능하다. 안전역량은 안전경영 리더십, 안전조직·인력·예산, 안전관리 규정 작성, 안전경영 책임계획 수립으로 구성된 체계역량과 기관 근로자 및 대국민 안전활동 실행으로 구성된 관리역량으로 구분되어 있고, 안전수준은 위험요소를 계획-실행-점검-개선 체계에 따라 안전하게 관리하는 수준을 나타내며 건설현장의 공사단계별 발주자 의무수행과 시공자의 안전조치 점검, 건설안전 체계구축 및 안전한 건설현장 환경지원, 건설현장 안전활동 이행, 건설안전 목표달성 및 피해최소화 노력으로 구성되어 있으며.

안전성과는 안전경영 성과, 사고사망 감소 성과, 개선과제 이행 노력으로 구성되어 있다. 이 중에서도 안전수준의 향상이 안전관리 체계구축에 절대적 영향을 미치는 요소라고 할 수 있을 것이다. 따라서 위험요소를 P-D-C-A 체계에 따라 관리하는 것이 가장 기본이 되는 과정으로써, 발주 기관은 본 연구를 통해 안전보건 성과가 검증된 안전관리 체계구축 절차를 신속히 확대 적용하여 산업재해를 감축하고 안전관리 수준을 향상시켜 나가야 할 필요가 있다.

6.1.1 안전관리 체계구축과 사고사망 예방

본 연구의 안전관리 체계구축 절차 핵심 내용은 안전관리 등급평가 과정, 안전관리 등급판정 결과, 안전관리 등급표출 절차로 압축시킬 수 있는데, 이러한 안전관리 체계구축 내용 중에서 안전관리 등급판정 결과와 안전관리 등급평가 과정은 사고사망 예방에 대한 기여도에 유의한 영향을 미치는 것으로 검증되었으나, 안전관리 등급표출 절차는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 검증되었다. 결국 건설공사 공종별로 위험요인에 대해서 정확하게 진단하는 안전점검을 통한 안전관리 등급평가 과정과 객관적이고 공정한 등급판정 결과는 발주 기관의 사고사망을 예방하는데 절대적으로 기여하는 반면, 현장별·공종별 안전관리 등급표출은 사고사망 예방에 대한 기여와의 연관성이 낮은 것으로 나타났다. 따라서 안전관리 체계구축을 도입하여 체계를 구축하게 되는 초기 시기에는 관계자들의 적극적인 참여를 이끌어 내는 수단으로써 안전관리 등급표출이 일시적인 효과를 보일 수는 있으나, 안전관리 체계구축이 정착단계에 이르르면 안전관리 등급표출은 사고사망 예방에 연관성이 떨어진다는 점을 강조하고 싶다.

6.1.2 안전관리 체계구축과 안전책임 향상

본 연구의 안전관리 체계구축 절차의 핵심 내용인 안전관리 등급평가 과정, 안전관리 등급판정 결과, 안전관리 등급표출 절차와 안전책임 향상 간의 연관성을 검토한 결과, 안전관리 등급판정 결과만 안전책임을 향상시키는 데에 있어서 유의하게 영향을 미치고 있는 것으로 검증되었으나, 안전관리 등급평가 과정과 안전관리 등급표출 절차는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 검증되었다. 결국 건설공사 공공발주기관 구성원들의 안전책임을 향상을 이끌어 내기 위해서는 현장의 위험요인 도출을 위한 체계적인 안전점검을 통한 객관적이고 공정한 안전관리 등급판정 결과가 영향을 끼치고 있다는 점을 확인할 수 있었다. 기존의 안전점검은 현장의 위험요인을 단순히 나열하는데 그치고 있으므로 안전관리 수준을 비교하여 판단하기에 한계

가 있기 때문에 구성원들의 안전책임을 향상시키는데 직접적인 도움을 주지 못했던 것이 사실이다. 그러나 본 연구를 통해 발주 기관을 위한 안전관리 체계구축 절차는 안전점검 결과를 적정율을 통해 정량적으로 나타내고, 이를 현장별과 공종별로 정상, 주의, 경계의 3단계 등급으로 명확히 판정하기 때문에 구성원들이 현재의 안전관리 수준에 대해 실시간으로 정확히 인지할 수 있었고, 이를 통해 안전 책임의식을 향상시키는데 기여하고 있음을 알 수 있었다. 건설공사의 특성 상 시시각각 변화하는 공종에 따른 안전관리 수준을 바로 측정할 수 있다는 점은 체계적인 안전관리를 위해서 매우 큰 장점으로 작용하기 마련이다. 따라서 안전관리 체계구축 절차의 안전관리 등급판정 결과의 중요성을 다시 한 번 확인할 수 있었다.

6.1.3 안전관리 체계구축과 안전점검 수준 향상

본 연구의 안전관리 체계구축 절차 내용 중에서 안전관리 등급판정 결과와 안전관리 등급평가 과정은 발주 기관의 전반적인 안전점검의 수준을 향상시키는데 유의하게 영향을 미치고 있는 것으로 검증되었으나, 안전관리 등급표출 절차는 유의하게 영향을 미치지 않고 있는 것으로 검증되었다. 결국 건설공사 공종별로 위험요인에 대하여 정확하게 진단하는 안전점검을 통한 안전관리 등급평가 과정과 객관적이고 공정한 등급판정 결과는 발주 기관의 안전점검 수준 향상에 절대적으로 기여하는 반면, 현장별·공종별 안전관리 등급표출은 안전점검 수준 향상에 연관성이 낮은 것으로 나타났다. 따라서 안전관리 체계구축을 도입하게 되는 초기에는 관계자들의 적극적이고 능동적인 참여를 이끌어 내는 수단으로써 안전관리 등급표출이 일시적인 효과를 보일 수는 있으나, 안전관리 체계구축이 정착단계에 도달하면 안전관리 등급표출은 안전점검 수준 향상에 연관성이 떨어진다는 것이다. 안전관리 수준을 향상시키기 위해서는 먼저 건설공사의 공종에 따른 위험요인에 대한 정확한 진단을 바탕으로 작업 절차별 작업 내용을 면밀히 분석하고 효과적인 안전점검 항목을 도출하여야 하며, 이를 반영한 안전관리 등급평가표를 확정하여 건설현장 안전관리에 전문성과 기술력을 갖추고 있는 전문가가 참여한 내실 있는 안전점검이 진행되어야만 한다. 또한 공정하고 객관성 있는 안전점검을 통해 안전관리 등급판정이 이루어져야 하며 건설안전 전문가의 안전기술이 발주 기관 구성원들에게 고스란히 전수될 수 있도록 안전점검 체계를 구축하여야만 한다. 우수한 안전점검 체계는 모든 구성원들의 안전점검에 대한 수용도를 높이는데 가장 중요한 전제 조건이고 구성원의 적극적인 안전관리 활동 참여를 이끌어 낼 수 있으며, 그 결과물로 완성된 안전관리 체계구축은 발주 기관 전체의 안전관리 수준을 지속적으로 향상시키는데 기여할 수 있다.

6.2 안전보건 성과와 타 기관 추천 의향

본 연구의 안전관리 체계구축 절차의 적용을 통한 안전보건 성과인 발주 기관의 사고사망 예방에 대한 기여도와 안전책임 의식을 향상시키는 것에 대한 기여도, 안전점검 수준을 향상시키는 것에 대한 기여도가 안전관리 체계구축 절차를 타 기관으로도 적용토록 추천하려는 의향과의 연관성을 검증한 결과, 사고사망 예방에 대한 기여도, 안전책임의식 향상에 대한 기여도, 안전점검 수준 향상에 대한 기여도 모두 타 기관으로 안전관리 체계구축 절차의 적용을 추천하려는 의향에 유의하게 영향을 끼치고 있는 것으로 검증되었다. 따라서 발주 기관의 구성원들과 안전관리 체계구축에 참여한 건설안전 전문가들은 대부분 안전관리 체계구축 절차의 적용을 통해 안전관리가 내실 있게 정착되면 기관 건설현장에서의 사고사망재해를 감축시킬 수 있고, 구성원들의 안전관리 책임의식을 향상시킬 수 있으며, 발주 기관의 안전점검 수준을 향상시키는데 기여한다는데 공감대를 형성하고 있음을 알 수 있었다. 또한 이러한 안전보건 성과에 대한 기여도에 대한 신뢰는 안전관리 체계구축 절차를 또 다른 기관으로 확대시켜 적용하는 것을 추천하겠다는 의향으로 표출되고 있음을 알 수 있었다. 건설공사를 공종별로 구분하여 위험요인에 대하여 정확하게 진단하는 안전점검을 통한 안전관리 등급평가 과정, 객관적이고 공정한 등급판정 결과, 등급판정 결과를 구성원 전체에게 실시간으로 투명하게 공개하고 자율적이고 지속적인 개선 및 확인을 통한 안전관리 등급 상향 절차로 기관의 안전점검 수준 향상과 구성원들의 안전책임의식 향상에 기여하게 되며, 그 결과 발주 기관의 사고사망 감축 성과를 이루어 낼 수 있음을 확인할 수 있었다. 그리고 이러한 안전성과를 몸소 체험한 기관의 구성원들은 안전관리 체계구축 절차를 또 다른 건설공사 공공 발주기관으로 확산시키는 것을 추천하려는 의향으로 나타나게 된다는 것을 알 수 있었다.

그 동안 건설현장 안전관리 수준 향상을 위해 정부·사업주·노동자 모두의 다양한 시도가 진행되었으며 나름대로 과거보다는 전반적으로 수준이 향상되었음에는 의심의 여지가 없을 것이다. 그럼에도 불구하고 산업재해에서 건설업이 차지하는 비중은 좀처럼 줄어들지 않고 있다는 점을 다시 한 번 되새겨보아야 한다. 현재의 문제점을 명확하게 진단하여 과거의 관행을 과감하게 벗어 던지고 새롭고 체계적인 시스템의 도입에 주저하지 말아야 한다. 안전관리 체계의 혁신을 위해서는 가장 기본이 되는 위험성평가 기반의 안전점검에서부터 시작하여야 한다. 모든 산업현장의 안전관리 문제에 대한 답은 현장의 위험요인을 정확히 찾아내는데 있다고 해도 과언이 아니다. 현장의 위험요인을 찾아내는 데에 가장 효과적인 수단은 모든 구성원이 자발적으로 참여하는 위험성 평가 기반의 안전점검이라는 점을 누구도 부정할

수 없을 것이다. 효과적인 안전점검 시스템을 구축하기 위해서는 건설공사의 작업 공종에 따른 위험요인에 대한 정확한 진단을 바탕으로 작업 절차별 작업 내용을 면밀히 분석하고 효과적인 안전점검 항목을 도출하여야 하며, 이를 반영한 안전관리 등급평가표를 확정하여 주기적인 안전점검을 지속적으로 수행하여야 한다. 이 과정에 있어서 안전점검의 효율을 극대화하기 위해서는 건설현장 안전관리에 전문성과 기술력을 갖추고 있는 숙련된 전문가의 역할이 무엇보다 중요하다. 하지만 대부분의 발주 기관은 건설안전 전문 인력을 확보하지 못하고 있는 것이 현실이다. 건설공사에 대한 시공 내용에 대한 이해를 바탕으로 하여 안전관리 이론과 실무를 겸비한 건설안전 전문가를 체계적으로 육성하도록 관심을 가져야 할 시점이기도 하다. 건설현장의 산업재해로 인한 사고사망 사고를 근절시키기 위해서 발주 기관이 본 연구를 통해 안전점검 성과가 검증된 안전관리 체계구축 절차를 서둘러 도입하고 정착시키기를 기대한다.

7. 결 론

7.1 연구 결과 요약

본 연구는 건설공사를 발주하는 기관의 안전관리 체계구축 절차 개발 및 적용에 따른 안전보건 활동 성과와의 연관성을 검증을 위해서 고속도로 건설공사를 발주하는 기관을 위한 안전관리 체계구축 절차를 개발하였다. 먼저 산업안전보건법과 건설기술진흥법 안전점검 기준에 맞추어 공종별 위험성 평가에 기초한 체크리스트 방식의 안전관리 등급평가표를 만들었다. 산업안전보건법 안전관리 등급평가표는 총 1,077개의 안전점검 항목을 구성하였고, 건설기술진흥법 안전관리 등급평가표는 총 211개의 안전점검 항목을 구성하였다. 또한 현장별·공종별로 객관적인 안전관리 등급판정을 위해서 적정율 개념을 도입하여 적정율 90% 이상은 정상등급, 적정율 70% 이상 90% 미만은 주의등급, 적정율 70% 미만은 경계등급으로 안전관리 등급을 판정하였다. 산업안전보건법 안전관리 전문기관과 건설기술진흥법 안전관리 전문기관이 건설현장별로 각각 2개월에 1회씩 총 5회에 걸쳐 정해진 안전점검 매뉴얼에 따라 절차와 방법을 명확히 준수하고 안전점검을 진행하여 현장별·공종별 안전관리 등급을 판정하였고, 등급 판정결과를 기초로 등급을 결정하여 발주 기관의 내부 전산망에 안전관리 등급을 실시간으로 표출하여 공개하였다. 또한 후속관리를 통해 지적된 위험요인을 자체 개선하고 개선결과를 확인 후에 안전관리 등급을 상향 조정하도록 절차를 체계적으로 설계하였다. 그리고 본 연구를 통해 건설공사를 발주하는 기관의 안전관리 체계구축 절차 적용 프로그램에 직접 참여한 안전관리 전문기관 직원 70명과 발주 기관 직원 130명 전원을 대상으로 안전관리 등급평가표의 점검항목 구성 만족도, 안전관리 체계구축 절차 적용 내용 만족도, 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전보건 성과 기여도, 안전관리 체계구축 절차의 개선요구 사항, 안전관리 체계구축 절차의 확대적용을 위한 추천 의향에 관한 설문조사를 실시하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

먼저 안전관리 체계구축 절차를 실제 도입한 발주 기관의 안전보건관리 수준 향상에 미치는 영향에 관한 분석 결과는 다음과 같다. 안전관리 체계구축 절차의 적용을 통한 안전관리 수준 향상 정도를 정량적으로 측정하기 위해 현장별·공종별 안전점검 등급판정 및 적정율 결과를 상세히 분석하였다. 첫째, 안전점검 회차가 진행될수록 현장별 안전관리 정상 등급은 지속적으로 증가하였고 주의 등급은 지속적으로 감소하였다. 둘째, 안전점검 회차가 진행될수록 현장별 안전점검 적정율은 지속적으로 증가하였다. 셋째, 안전점검 회차에 따른 공종별 안전관리 등급의 변화 경향을 분석한 결과 안전점검 회차가 진행될수록 정상 등급 공종이 지속적으로 증가하고 주의

등급 공중은 감소하는 것으로 나타났다. 넷째, 안전점검 회차에 따른 공중별 안전점검 적정율 변화 경향을 분석한 결과 산업안전보건법 안전점검의 포장공을 제외하고 다른 모든 공중별 적정율은 안전점검 회차가 진행될수록 적정율이 지속적으로 증가하였다. 따라서 안전관리 체계구축 절차의 적용은 안전관리 수준 향상에 유의하게 정(+)¹의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

또한 안전관리 체계구축 절차를 실제 도입한 발주 기관의 사고사망자와 사고부상자 감소 연관성을 정량적으로 측정하기 위해 해당 기관의 체계구축 절차를 적용하기 이전과 이후의 사고사망자와 사고부상자 발생 현황을 비교하였다. 분석 결과 안전관리 체계구축 절차를 도입한 기관의 사고사망자와 사고부상자 모두 감소하여 안전관리 체계구축 절차의 적용은 사고사망자와 사고부상자 감소에 유의하게 정(+)¹의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구를 통해 안전관리 체계구축 절차를 1년간 걸쳐 실제로 도입하여 운영했던 고속도로 건설공사를 발주하는 기관은 기획재정부에서 매년 전체 공공기관을 대상으로 안전관리 수준을 평가하여 공표하는 공공기관 안전관리등급제 평가결과에서도 안전관리 체계구축 전인 2020년 4-1등급(주의), 2021년 3등급(보통) 수준에서 안전관리 체계구축을 도입한 2022년에는 2등급(양호)을 획득하여 안전관리 체계구축을 도입하지 않고 있는 다른 기관과 비교하여 전사적인 안전관리 수준이 대폭 상향되었음을 객관적 지표로 증명해 보였다.

그리고 안전관리 체계구축 절차 적용 연구 참여자를 대상으로 한 설문조사를 통한 가설 검증 결과는 다음과 같다. 첫째로 안전관리 체계구축 절차 적용 참여자의 실무경력과 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항 간의 연관성 분석결과 상호 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 둘째로 안전관리 체계구축 절차 적용 참여자의 소속 기관과 안전관리 체계구축 절차 적용의 개선요구 사항 간의 연관성 분석결과 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 참여자의 소속 기관에 따라 체계구축 절차 적용의 차별점은 유의한 차이를 보였고, 소속 기관에 따라 체계구축 절차 적용의 장애요인은 유의한 차이를 보였으며, 소속 기관에 따라 안전관리 등급평가표 개선 요구 사항은 유의한 차이를 보였다. 셋째로 안전관리 체계구축 절차 적용 참여자의 실무 경력과 등급평가표 내용 만족도 및 체계구축 적용 내용 만족도 간의 연관성은 유의한 차이를 보이지 않았다. 실무 경력에 따른 안전관리 등급평가표의 공중별 항목 만족도는 유의한 차이를 보이지 않았으며, 실무 경력에 따른 안전관리 체계구축 내용 만족도는 유의한 차이를 보이지 않았다. 실무 경력에 따른 안전보건 성과 기여도 및 안전관리 체계구축 절차의 타 기관 추천 의향은 유의한 차이를 보이지 않았다. 넷째로 안전관리 체계구축 절차 적용 참여자의 소속 기관별, 실무경력별 안전보건 성과 기여도·타 기관 추천 의향 연관성은 첫째, 사고사망 예방에 대한 기여도는 소속 기관과 실무 경력 각각의 주효과는 유의하지 않았으며 상호작용

효과는 유의한 것으로 나타났다. 둘째, 안전책임 향상에 대한 기여도는 소속 기관의 주효과는 유의하였고 실무 경력의 주효과는 유의하지 않았으며 상호작용 효과는 유의하지 않았다. 셋째, 안전점검 수준 향상에 대한 기여도는 소속기관의 주효과는 유의하게 나타났으며, 상호 작용 효과는 유의하지 않았다. 넷째, 타 기관 추천 의향에 대한 소속기관과 실무경력 각각의 주효과는 유의하지 않았고, 소속기관과 실무경력 간의 상호작용 효과는 유의하였다. 다섯 번째로 안전관리 체계구축 절차 적용의 등급평가표 항목, 체계구축 내용, 안전보건 성과 기여도, 타 기관 추천의향 연관성에 대한 상관관계 분석 결과 모두가 유의하게 정(+)의 상관관계를 보였다. 여섯 번째로 안전관리 체계구축 절차 적용 내용 만족도 3가지 요소인 등급평가 과정, 등급판정 결과, 등급표출 절차가 사고사망 예방에 대한 기여도에 미치는 영향 검증결과 등급평가 과정에 대한 만족도와 등급판정 결과에 대한 만족도는 유의하게 정(+)의 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 일곱 번째로 안전관리 체계구축 절차 적용 내용 만족도 3가지 요소의 안전책임 향상에 대한 기여도에 미치는 영향 검증 결과 등급판정 결과에 대한 만족도는 유의하게 정(+)의 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 여덟 번째로 안전관리 체계구축 절차 적용 내용 만족도의 3가지 요소의 안전점검 수준 향상에 대한 기여도에 미치는 영향 검증결과 등급평가 과정에 대한 만족도, 등급판정 결과에 대한 만족도는 유의하게 정(+)의 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 아홉 번째로 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전보건 성과 기여도와 타 기관으로 확대를 위한 추천 의향에 미치는 영향 검증결과 사고사망 예방에 대한 기여도, 안전점검 수준 향상에 대한 기여도, 안전책임 향상에 대한 기여도 순으로 모두가 타 기관 추천 의향에 유의하게 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

7.2 연구 결과의 의의와 시사점

최근 중대재해처벌법 시행과 함께 정부의 중대재해 감축 로드맵 공표 등으로 건설 현장에서의 사고사망 감축을 위한 안전관리에 대한 관심이 높아지고 있으며, 특히 발주 기관은 국민의 생명과 안전 보호를 위한 기관의 역할 강화 필요성이 대두되어 정부는 공공기관 경영에서 국민의 생명과 안전을 최우선 가치로 삼고 안전한 작업 현장 조성을 위해 2019년 2월에 공공기관 안전관리에 관한 지침을 제정하고 현재까지 공공기관 안전관리 종합대책을 추진하고 있다. 그러나 정부의 각종 안전대책에도 불구하고 안전경영체계 구축과 안전의식 정착이 수반되지 않아 사고사망자의 감소 추세가 정체되는 상황이 지속되었다. 이에 대한 해결 방안을 마련하고자 2020년부터 공공기관의 종합 안전관리 능력을 진단하고 전사적 안전경영체계 구축을 통한 사고사망 감축 성과를 높이기 위해서 안전관리 등급제를 도입하여 운영 중에 있다.

2021년도 공공기관 안전관리 등급을 심사한 결과를 분석하면, 정부의 안전 강화 대책 및 이행으로 다수의 공공기관의 안전조직 및 예산 등 안전역량은 상당부분 개선이 된 것으로 나타났으나, 작업현장의 안전수준은 여전히 낮은 것으로 평가되었다. 또한 공공기관이 발주한 건설공사의 건설업 사고사망자 중 비중은 여전히 8.9%를 상회하고 있어 이에 대한 안전관리 방안에 대한 제고가 시급하였다. 이를 해결하고자 본 연구를 통해 건설공사를 발주하는 공공기관의 체계적 안전점검 시스템 구축 절차를 개발하기에 이르렀고, 개발된 절차를 실제로 발주 기관에 적용하여 사고사망 감축 및 안전활동 수준 성과 향상을 위한 시사점을 도출하고자 고속도로 건설공사를 발주하는 기관의 84개 건설 현장을 대상으로 산업안전보건법 안전관리 전문기관과 건설기술진흥법 안전관리 전문기관이 함께 안전관리 체계구축 절차를 적용시켜 건설 현장별로 총 5회차에 걸친 안전점검을 통해 현장별 공종별 안전관리 등급을 판정하여 기관 내부망에 안전관리 등급을 실시간으로 표출함으로써 경영진을 포함한 모든 건설 현장 관계 구성원들의 전사적 자율 안전관리 활동을 유도하도록 하였다. 그리고 안전관리 체계구축 절차의 실제 적용 성과를 면밀히 분석하고 발주 기관의 안전활동 수준과 성과 향상을 위한 시사점을 도출하였다. 또한 기관 발주공사의 안전관리 체계구축 활동이 안전보건 성과에 미치는 영향을 알아보기 위해 안전관리 체계구축 절차 적용에 참여한 안전관리 전문기관과 발주 기관 관계자를 대상으로 설문 조사를 진행하여 연구 가설을 검증하였다.

본 연구를 통해 안전관리 체계구축 절차를 실제로 도입한 발주 기관은 체계구축 전 보다 안전관리 수준이 대폭 향상되었고, 사고사망자와 사고부상자도 두드러지게 감소시키는 성과가 나타났다. 10개월에 걸친 2개 안전관리 전문기관의 총 750회에 걸친 현장별 안전점검 결과, 산업안전보건법 안전점검은 1회차에 정상 등급이 82.5%에서 5회차에 94.7%로 올랐고, 건설기술진흥법 안전점검은 1회차에 정상 등급이 58.8%에서 5회차에 96.1%로 매우 높게 오른 것으로 나타났다. 현장별 안전관리 정상 등급 향상으로 전반적 안전관리 수준이 상향 평준화 되었고, 그 결과 전년 대비 사고사망자를 66.7%(6명) 감축시키고, 사고부상자도 22.1%(21명) 감축시키는 성과를 얻어냈다. 또한 본 연구에 참여자를 대상으로 하여 안전관리 체계구축 절차 적용의 만족도와 안전보건 성과 기여도에 대한 설문조사를 실시하였다. 그 결과를 정리하면 다음과 같은 연구 결론을 도출할 수 있다. 첫째, 안전관리 체계구축 절차 핵심 내용은 안전관리 등급평가 과정, 안전관리 등급판정 결과, 안전관리 등급표출 절차로 압축시킬 수 있는데, 이러한 안전관리 체계구축 내용 중에서 안전관리 등급판정 결과와 안전관리 등급평가 과정은 사고사망 예방에 대한 기여도에 유의한 영향을 미치는 것으로 검증되었으나, 안전관리 등급표출 절차는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 검증되었다. 공종별 위험요인에 대한 위험성평가를 기반으로 구성된 정확한 안전점검을 통한 안전관리 등급평가 과정과 객관적이고 공정한 등급판정 결

과는 발주 기관의 사고사망을 예방하는데 절대적으로 기여하는 반면, 현장별·공종별 안전관리 등급표출은 사고사망 예방에 대한 기여와의 연관성이 낮은 것으로 나타났다. 둘째, 안전관리 체계구축 절차의 핵심 내용인 안전관리 등급평가 과정, 안전관리 등급판정 결과, 안전관리 등급표출 절차와 안전책임 향상 간의 연관성을 검토한 결과, 안전관리 등급판정 결과만 안전책임 향상에 유의하게 영향을 미치고 있는 것으로 검증되었으나, 안전관리 등급평가 과정과 안전관리 등급표출 절차는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 검증되었다. 결국 건설공사 공공 발주기관 구성원들의 안전책임의 향상을 이끌어 내기 위해서는 현장의 위험요인 도출을 위한 체계적인 안전점검을 통한 객관적이고 공정한 안전관리 등급판정 결과가 영향을 끼치고 있다는 점을 확인할 수 있었다. 특히 안전관리 체계구축 절차는 안전점검 결과를 적정율을 통해 정량적으로 나타내고, 이를 현장별과 공종별로 정상, 주의, 경계의 3단계 등급으로 명확히 판정하기 때문에 구성원들이 현재의 안전관리 수준에 대해 실시간으로 정확히 인지할 수 있었고, 이를 통해 안전 책임의식을 향상시키는데 기여하고 있음을 알 수 있었다. 건설공사의 특성 상 시시각각 변화하는 공종에 따른 안전관리 수준을 바로 측정할 수 있다는 점은 체계적인 안전관리를 위해서 매우 큰 장점으로 작용하기 마련이다. 셋째, 안전관리 체계구축 절차 핵심 내용은 안전관리 등급평가 과정, 안전관리 등급판정 결과, 안전관리 등급표출 절차로 압축시킬 수 있는데, 이러한 안전관리 체계구축 내용 중에서 안전관리 등급판정 결과와 안전관리 등급평가 과정은 전반적인 안전점검의 수준을 향상시키는데 유의하게 영향을 미치고 있는 것으로 검증되었으나, 안전관리 등급표출 절차는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 검증되었다. 공종별 위험요인에 대한 안전점검을 통한 안전관리 등급평가 과정과 객관적이고 공정한 등급판정 결과는 발주 기관의 안전점검 수준 향상에 절대적으로 기여하는 반면, 현장별·공종별 안전관리 등급표출은 안전점검 수준 향상에 연관성이 낮은 것으로 나타났다. 그러므로 안전관리 수준을 향상시키기 위해서는 먼저 건설공사의 공종에 따른 위험요인에 대한 정확한 진단을 바탕으로 작업 절차별 작업 내용을 면밀히 분석하고 효과적인 안전점검 항목을 도출하여야 하며, 이를 반영한 안전관리 등급평가표를 확정하여 건설현장 안전관리에 전문성과 기술력을 갖추고 있는 전문가가 참여한 내실 있는 안전점검이 진행되어야만 한다. 이를 바탕으로 공정하고 객관성 있는 안전점검을 통해 안전관리 등급 판정이 이루어져야 한다. 또한 건설안전 전문가의 기술력이 기관 구성원들에게 안전점검을 통해 효율적으로 전수될 수 있도록 하기 위해서는 안전관리 체계구축이 선행되어야만 한다. 우수한 안전점검 체계는 모든 구성원들의 안전점검에 대한 수용도를 높이는데 가장 중요한 요소이며, 구성원의 적극적인 안전관리 활동에 참여를 이끌어 낼 수 있기 때문이다. 넷째, 본 연구의 안전관리 체계구축 절차의 적용을 통한 사고사망 예방에 대한 기여도와 안전책임 의식 향상에 대한 기여도 그리고 안전점검 수준 향상에 대

한 기여도가 안전관리 체계구축을 타 기관으로 확대 적용토록 추천하려는 의향과의 연관성 검증 결과, 사고사망 예방에 대한 기여도, 안전책임의식 향상에 대한 기여도, 안전점검 수준 향상에 대한 기여도 모두 타 기관 추천 의향에 유의한 영향을 끼치는 것으로 검증되었다. 따라서 발주 기관의 구성원들과 안전관리 체계구축에 참여한 건설안전 전문가들은 안전관리 체계구축 절차의 적용을 통해 안전관리가 내실 있게 정착되면 기관 건설현장에서의 사고사망재해를 감축시킬 수 있고, 구성원들의 안전관리 책임의식을 향상시킬 수 있으며, 안전점검 수준을 향상시키는데 기여한다는 데 공감대를 형성하고 있음을 알 수 있었다. 또한 이러한 안전보건 성과에 대한 기여도에 대한 신뢰는 안전관리 체계구축 절차를 다른 기관으로 확대시켜 적용하는 것을 추천하겠다는 의향으로 표출되고 있음을 알 수 있었다.

결국 건설공사 공종별 위험요인을 정확하게 진단하는 방식의 위험성 평가를 기반으로 하는 안전점검을 통한 안전관리 등급평가 과정, 객관적이고 공정한 등급판정 결과, 등급판정 결과를 구성원 전체에게 실시간으로 투명하게 공개하고 자율적이고 지속적인 개선 및 확인을 통한 안전관리 등급 상향 절차로 구성된 안전관리 체계구축은 절차를 도입하여 적용한 기관의 안전점검 수준 향상과 구성원들의 안전책임의식 향상에 기여하게 되며, 그 결과 발주 기관의 사고사망 감축 성과를 이루어 낼 수 있음을 확인할 수 있었다. 그리고 이러한 안전성과를 체험한 기관의 구성원들은 안전관리 체계구축 절차를 다른 건설공사 공공 발주기관으로 확산시키는 것을 추천하려는 의향으로 나타나게 된다는 것을 알 수 있었다.

그 동안 건설현장 안전관리 수준 향상을 위해 정부·사업주·노동자 모두의 다양한 시도가 진행되었으며 나름대로 과거보다는 전반적으로 수준이 향상되었음에는 의심의 여지가 없을 것이다. 그럼에도 불구하고 산업재해에서 건설업이 차지하는 비중은 좀처럼 줄어들지 않고 있다는 점을 다시 한 번 되새겨보아야 한다. 과거의 관행을 과감하게 벗어 던지고 새롭고 체계적인 시스템의 도입에 주저하지 말아야 한다. 안전관리 체계의 혁신을 위해서는 가장 기본이 되는 안전점검에서부터 시작하여야 한다. 모든 산업현장의 안전관리 문제에 대한 답은 현장의 위험요인을 찾아내는데 있다고 해도 과언이 아니다. 현장의 위험요인을 찾아내는 데에 가장 효과적인 수단은 모든 구성원이 참여하는 위험성 평가 기반의 안전점검이라는 점을 누구도 부정할 수 없을 것이다. 효과적인 안전점검 시스템을 구축하기 위해서는 건설공사의 공종에 따른 위험요인에 대한 정확한 진단을 바탕으로 작업 절차별 작업 내용을 면밀히 분석하고 효과적인 안전점검 항목을 도출하여야 하며, 이를 반영한 안전관리 등급평가표를 확정하여 건설현장 안전관리에 전문성과 기술력을 갖추고 있는 전문가의 역할이 무엇보다 중요하다. 하지만 대부분의 발주 기관에는 건설안전 전문 인력을 확보하지 못하고 있는 것이 현실이다. 건설공사에 대한 시공 내용에 대한 이해를 바탕으로 안전관리 이론과 실무를 겸비한 건설안전 전문가를 체계적으

로 육성하도록 관심을 가져야 할 시점이기도 하다. 건설현장의 산업재해로 인한 사고사망 사고를 근절시키기 위해서 발주 기관이 안전관리 체계구축 절차를 서둘러 도입하고 정착시키기를 기대한다. 기관의 안전관리 체계구축은 안전역량, 안전수준, 안전성과를 모두 갖추고 있을 때에 비로소 가능하다. 안전역량은 안전경영 리더십, 안전조직·인력·예산, 안전관리 규정 작성, 안전경영 책임계획 수립으로 구성된 체계역량과 기관 근로자 및 대국민 안전활동 실행으로 구성된 관리역량으로 구분되어 있고, 안전수준은 위험요소를 계획-실행-점검-개선 체계에 따라 안전하게 관리하는 수준을 나타내며 건설현장의 공사단계별 발주자 의무수행과 시공자의 안전조치 점검, 건설안전 체계구축 및 안전한 건설현장 환경지원, 건설현장 안전활동 이행, 건설안전 목표달성 및 피해최소화 노력으로 구성되어 있으며, 안전성과는 안전경영 성과, 사고사망 감소 성과, 개선과제 이행 노력으로 구성되어 있다. 이 중에서도 안전수준의 향상이 안전관리 체계구축에 절대적 영향을 미치는 요소라고 할 수 있을 것이다. 따라서 위험요소를 P-D-C-A 체계에 따라 관리하는 것이 가장 기본이 되는 과정으로써, 발주 기관은 본 연구를 통해 성과가 검증된 안전관리 체계구축 절차를 신속히 적용하여 산업재해를 감축하고 안전관리 수준을 향상시켜 나가야 할 필요가 있다.

7.3 연구의 한계 및 향후 연구 방향

본 연구는 앞에서 언급한 여러 가지 의의와 시사점에도 불구하고 다음과 같은 한계가 있다. 첫째, 기관이 발주한 다양한 건설공사 중에서도 고속도로 토목공사에 초점을 맞춘 안전관리 체계구축 절차라는 제한이 있고, 유사한 연구가 진행된 사례가 없다 보니 대표적인 공공 발주 건설공사인 고속도로 건설공사를 연구 대상으로 한정하여 안전점검을 직접 수행하여 실험할 수 있는 적용 절차를 개발하였기 때문에 향후에는 다양한 건설공사 형태별 절차가 개발되고 연구되어야 할 필요가 있다. 둘째, 본 연구는 최초로 개발된 안전관리 체계구축 절차를 적용함에 따라, 실제 절차 적용에 참여한 연구 대상자의 인원이 200명으로 제한되어 있었기 때문에 향후 안전관리 체계구축 절차가 보다 많은 건설공사를 발주하는 기관으로 확대되는 경우에는 설문조사의 연구 대상 표본을 확대시켜 조사의 정도를 높이기 위한 시도가 추가적으로 진행되어야만 한다. 셋째, 중대재해 예방을 위한 체계적인 안전점검의 문제는 기관의 수급업체에 대한 안전보건 관리가 모두 적용되는 기관, 발주공사 안전보건 관리가 적용되는 기관, 수급업체 안전보건 관리가 적용되는 기관, 발주공사 및 수급업체 안전보건 관리가 적용되지 않는 기관 등으로 사업의 유형이 다양하다. 또한 발전소, 항만, 공항, 주택, 고속도로와 철도 등 사회기반시설을 운영하거나 건설하는 공사를 상

시로 발주하는 기관은 안전보건에 관한 관심이 크지만, 공공행정 서비스를 제공하는 기관은 안전보건에 관한 관심이 상대적으로 작다. 따라서 이러한 기관의 사업 유형 특성을 반영하여 연구 절차를 확장시키는 연구도 의미가 있을 것이다. 넷째, 본 연구에서는 안전관리 체계구축 절차의 적용을 위해 공공기관 발주 건설공사에 국한하여 연구를 진행하였으나, 중대재해 예방 측면에서 안전관리 체계구축은 공공 뿐 아니라 민간의 영역에서도 동일한 문제들이 공통적으로 발생되고 있기 때문에 본 연구를 통해 안전보건관리 성과를 검증하고 향후에는 민간부문으로 안전관리 체계구축 절차를 확산시키려는 연구와 노력이 필요하다. 건설공사를 발주하는 기관의 안전관리 체계구축 절차를 개발하고 도입시켜 적용하는 이번 연구를 계기로 하여 민간 발주 건설공사로 자율 안전보건 경영활동이 확산되고 정착되어 산업현장에서의 중대재해를 근절시키는데 이바지하기를 기대해 본다.

참고문헌

1. 고용노동부. (2021). 중대재해처벌법 해설.
2. 고용노동부. (2021). 산업재해 예방을 위한 안전보건관리체계 가이드북.
3. 고용노동부. (2022). 중대재해 감축 로드맵.
4. 설문수. (2021). 공공기관의 안전보건경영 활동이 안전보건 성과에 미치는 영향 등에 관한 연구. 박사학위 논문. 송실대학교.
5. 소한섭. (2022). 지방자치단체 발주자의 건설안전보건 활동이 안전보건 성과에 미치는 영향. 박사학위 논문. 송실대학교.
6. 조남오. (2020). 건설공사 발주자의 안전보건 책임 이행 및 개선방안에 관한 연구. 석사학위 논문. 서울과학기술대학교.
7. 김대진. (2017). 대규모 건설사업장 재해 감소방안 마련을 위한 연구. 석사학위 논문. 서울과학기술대학교.
8. 이대성. (2020). 건설현장 안전수준 평가모델 개발. 박사학위 논문. 광운대학교.
9. 김진태. (2021). 건설현장 안전보건관리체계에 따른 안전점검 평가지표 개발. 박사학위 논문. 경기대학교.
10. 신동혁. (2020). 공공부문의 건설공사 안전관리 개선방향에 관한 연구. 박사학위 논문. 인천대학교.
11. 김판기. (2022). 중대재해처벌법의 안전보건관리체계 구축요인이 사고지표에 미치는 영향에 관한 연구. 박사학위 논문. 울산대학교.
12. 강길수. (2011). 안전보건경영시스템의 안전활동 개선방안에 관한 연구. 석사학위 논문. 부경대학교.

13. 김동령. (2010). 건설업 KOSHA 18001 시스템의 실행력 향상을 위한 연구. 석사학위 논문. 중앙대학교.
14. 김진태, 신용승, 문유미. (2022). 건설공사 안전보건관리가 안전점검평가 사후관리에 미치는 영향관계, 한국재난정보학회지, 18(1), PP. 228-240.
15. 김철민. (2014). 안전보건경영시스템 실태조사 및 실효성에 대한 연구. 석사학위 논문. 인천대학교.
16. 박경태. (2004). KOSHA 18001 건설업 적용 및 활성화를 위한 개선안 연구-현장 활동수준분야 중심으로. 석사학위 논문. 서울산업대학교.
17. 박영상. (2019). 산업재해예방 책임주체 확대에 따른 안전관리시스템 개선에 관한 연구. 석사학위 논문. 경기대학교.
18. 복 훈. (2015). 건설업 안전보건경영시스템 성숙도 평가 모형 개발에 관한 연구. 박사학위 논문. 명지대학교.
19. 설문수, 이준원, 박만수, 소한섭, 김병직. (2021). 조직의 안전보건경영 활동이 안전보건 성과에 미치는 영향 연구. 한국산업시스템공학회지, 44(2). pp. 4132-139.
20. 송인회, 김기성, 류재민, 김창수, 박성영. (2022). 중대재해처벌법 시행에 따른 안전보건경영시스템 효율적인 운영방안. 한국학계산업협력학회지, 23(5), PP. 452-459.
21. 안홍섭. (2000). 건설업체의 안전보건관리 수준 평가방안 연구. 산업안전보건연구원 연구보고서.
22. 오병섭, 권창희. (2012). 건설업 안전보건경영시스템 실행의 성숙도 분석. 한국방재안전학회지. 8(3), pp. 310-318.
23. 윤석준, 이정현, 김기식, 문경환, 변상훈, 최용수. (2020). 안전보건경영시스템 운영성과 평가모델 개발연구, 산업안전보건연구원 연구보고서.

24. 원방희. (2011). 안전보건경영시스템 위험성평가의 영향요소별 가중치적용에 대한 연구: 건설업을 중심으로. 석사학위 논문. 한양대학교.
25. 엄태원. (2008). 기업의 안전보건경영시스템이 기업재해예방에 미친 영향에 대한 연구. 석사학위 논문. 한국기술교육대학교.
26. 이규일. (1999). 건설업의 안전관리 시스템 도입에 관한 연구. 석사학위 논문. 한양대학교.
27. 정규민. (2016). 건설현장의 실태분석 및 개선방안에 관한 연구. 석사학위 논문. 서울과학기술대학교.
28. 정상윤, 김승호. (2022). 중대재해처벌법 대응을 위한 건설현장 안전보건관리체계 범위에 관한 연구, 안전문화연구, 2022(16), pp. 173-187
29. 최석인. (2016). 건설 안전사고 저감 대책의 문제점과 안전관리 체계의 개선방향, 한국건설산업연구원 건설이슈포커스, 2016-19, pp. 4-26
30. 최서연. (2019), 사업장의 안전보건활동이 안전문화 정착에 미치는 영향:사업장 규모를 중심으로, The journal of humanities and social science, 10(4), pp. 1105-1118
31. 이백현, 정수일. (2008), “산업안전보건경영활동이 기업경영에 미치는 영향에 대한 실증 연구” , 대한안전경영과학회지, 10(3)
32. 김상식, 공하성. (2020), “안전보건경영시스템의 운영방침이 기업성과 미치는 영향: 전기공사업을 중심으로” , The Journal of the Convergence on Culture Technology, 6(1), pp. 135-145
33. 문기섭, 장영철. (2014), “안전분위기 구성 요소에 관한 실증적 연구” , 한국노동연구원, 노동정책연구 4(1), pp. 131-154
34. 추찬호, (2020). “조직의 안전문화가 레질리언스 역량에 미치는 영향에 관한 연구: 건설업을 중심으로” , 한양대학교 석사논문, 2020.

35. 위국환, 방원석, 김선화, 장성록. (2021), “안전리더십, 안전준수, 안전교육, 안전문화간의 구조적 관계” , Journal of the Korean Society of Safety, 36(1), pp. 36-43
36. B S I. (1996). Guide to Occupational health and safety management systems-Specification ;BS 8800. BSI Worldwide sites.
37. Cambon, J., Guarnieri, F. and Groeneweg, J. (2006), Towards a new tool for measuring Safety Management Systems performance. Proceedings of 2nd Symposium on Engineering. France.
38. Chiang, Y.H., Wong, F.K.W. and Liang, S. (2018). Fatal Construction Accidents in Hong Kong” , Journal of Construction Engineering and Management, 144(3), 04017121.
39. Choi, S.D. and Carlson, K. (2014). Occupational Safety Issues in Residential Construction Surveyed in Wisconsin, United States, Industrial health, 52(6), pp.
40. ConSASS. (2006). Construction Safety Audit Scoring System, Ministry of Manpower Occupational Safety and Health Division, Singapore.
41. Harold E. Roland & Brian Moriarty. (1990). System Safety Engineering and Management. 2nd Edition.
42. I L O. (2001). Guideline on Occupation safety and health management system(ILO-OSH 2001). International Labor Organization.
43. Jimmie Hinze. (2003). factors that Influence Safety Performance of Specialty Contractors. Journal of Construction Engineering and Management.
44. Michael J. Mol. (2009). The sources of management innovation :When firms introduce new management practices.
45. Nitin Naik. (2006). A Study of performance measurement of safety systems in construction.

46. Ford, M.T., and Tetrick, L.E., (2011), Relations among occupational hazards attitudes and safety performance, *Journal of Occupational Health Psychology*, 16(1), pp. 48-66

47. Nurulhuda Ahmad Razail, Nor Izzati Nor Redzuan, Ain Najjiah Kamaruddin, Azieera Darlina Dahlan, Farah Nadhirah Abu Nobli, Nurul Syahira Azlin Atan and Nurafiqah Mohd Hanafi, (2017), A study on safety management practices and safety performance, *IEBMC 8th International Economics and Business Management Conference*

48. Dilaver, T., Elif, C., Alper, G, (2016), The effect of safety culture on safety performance: Intermediary role of job satisfaction, *British Journal of Economics, Management and Trade*, 15(3), pp. 1-12

49. Yingbin, F., Evelyn. A.L.T., Florence Y.Y.L., Sui, P.L., (2014), Exploring the interactive effects of safety investments, safety culture and project hazard on safety performance: empirical analysis, *International Journal of Project Management*, 32, pp. 932-943

50. Lyer, P.S., Haight, J.M., Castillo, E.D., Tink, B.W., Hawkins, P.W., (2004), "Intervention effectiveness research: understanding and optimizing industrial safety programs using leading indicators", *Chemical Health and Safety of American Chemical Society*

51. Aksorn, T., Hadikusumo, B.H.W., (2008), Measuring effectiveness of safety programmes in the Thai construction industry, *Construction Management and Economics*, 26, pp. 409-421

52. Zofia Pawlowska, (2015), Using lagging and leading indicators for the evaluation of occupational safety and health performance in industry, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 21(3), pp. 284-290

53. Iraj Mohammadfam, Mojtaba Kamalinia, Mansour Momeni, Rostam Golmohammadi, Yadollah Hamidi, Alireza Soltanian, (2017), Evaluation of the Quality of Occupational Health and Safety Management Systems Based on Key Performance Indicators in Certified Organizations, *Safety and Health at Work*, 8(2), pp. 156-161

54. Stig Winge, Eirik Albrechtsen, Jan Arnesen, A comparative analysis of safety management and safety performance in twelve construction projects, *Journal of Safety Research*, 71, pp. 139-152

55. K. W. Kim, (2021), Effect of an occupational health and safety management system based on KOSHA 18001 on industrial accidents” , *Work*. 2021, 68(2), pp. 449-460

56. Seok J. Yoon, Hsing K. Lin, Gang Chen, Shinjea Yi, Jeawook Choi, Zhenhua Rui, (2013), Effect of occupational health and safety management system on work-related accident rate and differences of occupational health and safety management system awareness between managers in south Korea’ s construction industry, *Safety and Health at Work*, 4, pp. 201-209.

57. Azim Karimi, Abdullah Barkhordari, Behzad Saranjam, Malek Abazari, Amin, (2020), The effects of implementing an occupational health and safety management system on functional indices; A five-year study in casting industry, *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 16(3), pp. 8-14

58. Daniel A. Autenrieth, William J. Brazile, Delvin R. Sandfort, David I. Douphrate, Ivette N. Román Muñiz, Stephen J Reynolds, (2016), The association between occupational health and safety management system programming level and prior injury and illness rates in the U.S. dairy industry, *Safety Science*, 84, pp. 108-116

59. Tsung-Chih Wu., Chi-Hsiang Chen., Chin-Chung Li., (2008), A correlation among safety leadership, safety climate and safety- performance, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries.*, 21(3), pp. 307-318

60. Hafiz Zahoor, Albert P. C. Chan, Wahyudi P. Utama, Ran Gao and Irfan Zafar, (2017), Modeling the Relationship between Safety Climate and Safety Performance in a Developing Construction Industry: A Cross-Cultural Validation Study, *International Journal of Environment Research and Public Health*, 14(4)

61. Dilaver Tengilimoglu, Elif Celik, Alper Guzel, (2016), The effect of safety culture on safety performance: Intermediary Role of Job Satisfaction, *British Journal of Economics, Management & Trade*, 15(3), pp. 1-12

62. Nevhage, B. & Lindahl, H. (2008), A conceptual model, methodology and tool to elevate safety performance in organization, pp. 1-17
63. 박응호, 이수동, 정기효. (2023), “건설공사 발주 공공기관의 안전점검 체계구축에 관한 연구”, 대한안전경영과학회지, 25(3), pp. 55-62
64. 박응호, 이수동, 정기효. (2023), “고속도로 건설공사 발주자의 안전점검 체계구축 절차에 관한 이해관계자 설문조사 및 분석”, 대한안전경영과학회지, 25(4), pp. 57-65

Abstract

A Study on the Establishment and Application of Safety Management System of Highway Construction Clients

Eung Ho Park,
Department of Safety and Health, Graduate School,
University of Ulsan

The role of public institutions in protecting people's lives and safety has become increasingly crucial, especially in light of several major accidents that have occurred within these institutions. To address this issue, the government introduced safety management guidelines for public institutions in February 2019 to promote a healthy and safe working environment. Despite the implementation of various safety measures, the lack of safety management systems and safety awareness among public institutions has led to a stagnation in the reduction of accident-related deaths.

Consequently, the government initiated a comprehensive safety management diagnosis of public institutions operating in dangerous working environments, such as construction sites, starting in 2020. Currently, a safety management rating system is being implemented to enhance the pace of reduction and prevention of accident-related deaths. The 2021 safety management grade review of public institutions revealed that safety measures and implementation have significantly improved the safety competency of the majority of public institutions, including safety organization and budget. However, the safety level of construction sites, which are directly linked to the occurrence of accident-related deaths, was still evaluated to be low.

To address these challenges, it is essential to establish a Safety and Health Action Scheme (Plan) based on the Safety and Health Management Policy of the CEO of public institutions. This should be followed by the operation of the Safety and Health Action Scheme (Do), constant inspection, and corrective actions (Check). The CEO should review the operational processes and results of safety and health management activities and address any problems that arise. The establishment of a Safety and Health management system that performs appropriate supplementary and improvement activities (Action) should precede these processes.

However, many public institutions have demonstrated poor efforts in implementing continuous improvement measures through systematic Safety Managements based on risk assessment, which is a crucial aspect of the safety and health system. Therefore, this study developed a systematic Safety Management system construction model that could be applied to public institutions and subsequently implemented it for highway construction work ordered by public institutions. A survey was conducted among the research participants to measure the system's contribution to safety and health performance. The evaluated items included the reduction of accident-related deaths and injuries, the improvement of Safety Management levels, and the enhancement of safety responsibility consciousness due to the establishment of a Safety Management system.

To apply the Safety Management system construction model to public institutions ordering construction projects, the safety management grade evaluation table was first developed and utilized for Safety Managements. The safety management rating evaluation table was constructed to analyze past disaster cases closely, based on risk assessment. It selects risk factors that are highly associated with accident-related deaths by type of work and presents Safety Management results in quantitative and objective safety grades.

Moreover, the developed model was utilized to assist public institutions in deducing the implications of reducing accident-related fatalities and enhancing safety performance levels. To achieve this, we selected 84 public institutions' construction sites contracted for highway construction, and applied a Safety Management system construction model in collaboration with specialized safety management departments under the Occupational Safety and Health Act and the Construction Technology Management Act. Each construction site underwent five Safety Managements to assess safety management grades by site and construction type, and to encourage company-wide safety management activities among all construction site officials, including management.

The study reveals that public institutions involved in construction works have demonstrated significant performance improvements in reducing the number of accident-related deaths by 66.7% (6 people), and accident-related injuries by 22.1% (21 people) compared to the pre-Safety Management system period. The survey results of the participants in the Safety Management system implementation are as follows: Firstly, the evaluation process and results have been verified to have a positive(+) impact on accident prevention efforts and Safety Management levels. Secondly, the study found that satisfaction with the rating evaluation process significantly contributes to improving safety responsibility consciousness. Moreover, it was verified that the application of the Safety Management system construction model had a significant positive impact on accident prevention, safety responsibility awareness, and Safety Management levels, thereby increasing the intention to recommend its expansion to other public institutions. To achieve safety and health outcomes in public institutions involved in construction

works, efforts should be made to establish a Safety Management system that prioritizes safety and health based on the CEO's keen interest. Furthermore, the safety management grade evaluation table should be established according to the work characteristics of each construction type, based on the accident-related death risk factors as Safety Management items, and site risk factors should be continuously eliminated through Safety Managements in accordance with the safety management grade evaluation table. Given the recent implementation of the Serious Disaster Punishment Act and the government's announcement of a roadmap for reducing serious accidents, there is now a greater social interest in safety management to reduce deaths at construction sites. This study aims to promote the spread of the Safety Management system construction model developed for public institutions contracted for construction work to all public institutions as soon as possible. By expanding the system to private construction companies, it will create a safe public workplace and contribute to eradicating accident-related deaths at construction sites.

Key Word : Safety and Health Management Systems, Safety Management Stsem, Safety Inspection, Risk Assessment, The Safety Management Rating Evaluation Table, Highway, Construction Clients

부 록

[부록 1] 산업안전보건법 안전관리 등급평가표 구성

공종 (항목수)	소공종	항목수	작업구분		위험분야
				항목수	
토공 (219)	①땅깎기/흙쌓기	71	①벌목표토제거	17	벌목, 기계기구, 차량계건설기계
			②가도가설	6	가설도로, 차량계건설기계,
			③노천발파	17	발파기준, 작업중지및피난, 발파 작업관리감독
			④법면절토	13	차량계건설기계, 출입금지, 굴착 작업
			⑤운반·흙쌓기다짐	9	차량계건설기계, 출입금지, 가설 도로, 통로
			⑥흙막이보호공	9	지보공상태, 조립도준수, 지보공 설치, 어스앵커설치
	②비탈면보강	54	①장비반입	11	기계기구, 출입금지, 차량계하역 운반기계, 화물트럭상하차
			②비탈면마킹	9	출입금지 통로, 추락방지, 사다리 식통로
			③천공및네일삽입	17	탑승제한, 중량물취급작업, 달비 계, 이동식크레인
			④그라우팅	2	교반기
			⑤지압판철근조립	15	지압판설치, 보강철근조립, 이동 식크레인, 차량계하역운반기계
	③보강토블럭옹벽	47	①자재반입	11	기계기구, 출입금지, 차량계하역 운반기계, 화물트럭상하차
			②기초다짐	6	가설도로, 차량계건설기계
			③기초블록쌓기	9	차량계건설기계, 이동식크레인
			④채움재포설다짐	9	차량계건설기계, 출입금지, 가설 도로, 통로
			⑤블록그리드설치	12	차량계건설기계, 출입금지, 추락 방지, 이동식크레인
	④돌망태옹벽	47	①땅깎기	6	가설도로, 차량계건설기계
			②자재반입	11	기계기구, 출입금지, 차량계하역 운반기계, 화물트럭상하차
			③부직포·하부망설치	9	가설도로, 통로, 출입금지, 이동 식크레인
			④게비온석포설	9	차량계건설기계, 출입금지, 가설 도로, 통로
⑤면고르기·상부망설치			12	차량계건설기계, 출입금지, 추락 방지, 이동식크레인	

공종 (항목수)	소공종	항목수	작업구분		위험분야
				항목수	
배수공 (154)	①배수관	55	①자재반입적재	9	출입금지, 차량계하역운반기계, 화물트럭상하차
			②터파기	16	굴착작업, 차량계건설기계,
			③흙관부설	7	중량물취급작업, 이동식크레인
			④거푸집설치	4	거푸집, 중량물취급작업
			⑤콘크리트타설	10	타설, 펌프카레미콘
			⑥도메우기밧다짐	9	출입금지, 차량계건설기계
	②암거	99	①자재반입	9	출입금지, 차량계하역운반기계, 화물트럭상하차
			②터파기	16	굴착작업, 차량계건설기계,
			③거푸집동바리	22	중량물취급작업, 이동식크레인, 거푸집동바리, 거푸집, 파이프써포트, 시스템동바리
			④비계	32	작업발판, 조립해체변경, 비계점검, 시스템비계
			⑤콘크리트타설	10	타설, 펌프카
			⑥도메우기밧다짐	10	출입금지, 차량계건설기계
교량공 (266)	①기초공	43	①기초터파기	15	차량계건설기계, 출입금지, 굴착작업, 추락방지
			②장비밧자재반입	7	가설도로, 차량계건설기계, 출입금지
			③천공밧파일설치	5	항타밧항발, 출입금지
			④철근밧거푸집조립	6	철근조립, 거푸집조립, 추락방지
			⑤콘크리트타설양생	10	타설, 추락방지, 양생, 출입금지, 작업중지
	②하부공	79	①철근가공밧조립	10	기계기구, 출입금지, 차량계하역운반기계, 철근조립
			②비계	32	작업발판, 조립해체변경, 비계점검, 시스템비계
			③거푸집설치	5	거푸집조립
			④콘크리트타설밧양생	8	콘크리트타설, 양생, 출입금지, 작업중지
			⑤거푸집해체	9	거푸집해체, 통로, 추락방지, 사다리식통로
			⑥슬립폼	11	슬립폼조립, 이동식크레인
			⑦교량받침설치	4	통로, 추락방지

공종 (항목수)	소공종	항목수	작업구분		위험분야	
				항목수		
교량공 (266)	③상부공	92	①제작장조성	13	차량계건설기계, 출입금지, 굴착 작업	
			②가교및가교각	5	통로, 가교각설치	
			③거더제작및거치	19	기계기구, 출입금지, 추락방지, 차량계하역운반기계, 양중기	
			④가로보및슬래브설치	28	추락및낙하방지, 양중기, 거푸집 조립, 콘크리트타설, 양생, 출입 금지, 작업중지, 통로, 사다리식 통로	
			⑤교면포장	12	차량계건설기계, 차량계하역운반 기계	
			⑥부대시설설치	15	통로, 추락방지, 차량계하역운반 기계, 양중기	
	④특수교	52	①FCM	11	차량계건설기계, 출입금지, F/T	
			②MSS	13	추락방지, 출입금지, 양중기, 이 동식작업대	
			③ILM	6	추락방지, 출입금지, 인장작업, 추진대차	
			④사장교및현수교	22	추락방지, 출입금지, 특수작업차, 해상작업, 양중기, 작업중지, 통 로, 차량계하역운반기계	
	터널공 (193)	①갱구부	55	①부지확보및별목	13	별목, 추락방지, 기계기구, 차량 계건설기계
				②비탈면절취및가시설	25	지반붕괴방지, 추락방지, 출입금 지, 가시설설치, 양중, 차량계건 설기계
③비탈면보강				10	지반붕괴방지, 탑승제한, 차량계 건설기계, 양중	
④갱문설치				7	추락방지, 양중	
②굴착·발파		51	①굴진	20	낙반방지, 화재폭발방지, 차량계 건설기계	
			②천공	7	낙반방지, 차량계건설기계	
			③장약	7	낙반방지, 추락방지, 차량계건설 기계	
			④발파	10	낙반방지, 폭발및비례방지	
			⑤버력반출	7	낙반방지, 차량계건설기계	

공종 (항목수)	소공종	항목수	작업구분		위험분야
				항목수	
터널공 (193)	③지보공	41	①특수보강	9	낙반방지, 추락방지, 차량계건설기계
			②강지보	15	낙반방지, 추락방지, 양중, 차량계건설기계
			③숏크리트	8	낙반방지, 추락방지, 차량계건설기계
			④록볼트	9	낙반방지, 추락방지, 차량계건설기계
	④방수및라이닝	46	①방수및철근대차	11	추락방지, 붕괴방지
			②방수수트설치	9	양중, 차량계건설기계, 붕괴방지
			③라이닝폼설치	13	추락방지, 양중, 차량계건설기계
			④라이닝타설	13	붕괴방지, 거푸집이동, 콘크리트타설, 차량계건설기계
포장공 (146)	①콘크리트포장	47	①공통	4	가설도로, 통로
			②보조기층포설	6	차량계건설기계
			③롤러다짐	7	장비반입, 차량계건설기계, 출입금지
			④콘크리트타설	7	관리대상유해물질, 장비반입, 차량계건설기계
			⑤줄눈	5	분진보호구착용, 전기기계기구
			⑥표면마무리	10	분진보호구착용, 장비반입, 차량계건설기계
			⑦차선도색	8	관리대상유해물질, 차량계건설기계
	②아스팔트포장	52	①공통	7	가설도로, 통로
			②보조기층포설	8	차량계건설기계
			③롤러다짐	7	장비반입, 차량계건설기계, 출입금지
			④유제,아스콘포설다짐	7	관리대상유해물질, 장비반입, 차량계건설기계
			⑤줄눈	5	분진보호구착용, 전기기계기구
			⑥표면마무리	10	분진보호구착용, 장비반입, 차량계건설기계
			⑦차선도색	8	관리대상유해물질, 차량계건설기계

공종 (항목수)	소공종	항목수	작업구분		위험분야
				항목수	
포장공 (146)	[3]터널내포장	47	①공통	7	가설도로, 통로, 환기, 출입금지
			②보조기층포설	8	차량계건설기계, 구내운반차
			③롤러다짐	7	장비반입, 차량계건설기계, 출입금지
			④콘크리트타설	7	안전보건표지, 차량계건설기계
			⑤줄눈	5	분진보호구착용, 전기기계기구
			⑥표면마무리	10	분진보호구착용, 장비반입, 차량계건설기계
			⑦차선도색	8	관리대상유해물질, 차량계건설기계
기타공 (99)	[1]화재/폭발	31	①작업계획검토	10	작업개요, 작업전점검, 안전교육
			②자재반입및보관	7	목록작성, 보관상태
			③화재폭발위험작업	14	화재감시자배치, 위험물제거, 작업중관리
	[2]전기감전	30	①작업계획검토	12	작업개요, 안전교육및보호구지급, 작업순서및작업방법, 현장통제및 안전조치
			②수배전설비	6	설비안전시설
			③전기작업	12	전기기계기구방호, 배선및이동전선, 충전선로관련작업
	[3]가설플랜트	38	①작업계획서검토	3	작업용기계장비
			②자재반입및보관	14	차량계건설기계, 차량계하역운반기계, 골재시멘트야적
			③생산출하	21	배치플랜트, 크래셔플랜트, 차량계건설기계, 차량계하역운반기계

[부록 2] 건설기술진흥법 안전관리 등급평가표 구성

공종 (항목수)	평가분야	항목수	평가내용
토공 (35)	①안전관리계획수립	5	① 안전관리계획서 작성 ② 안전관리계획서 승인 ③ 안전관리계획서 보완변경 ④ 안전관리계획서 현장이행 ⑤ 건설공사 안전관리종합정보망에 제출
	②안전점검	6	① 자체안전점검계획 이행 ② 정기안전점검 항목 적정성 ③ 정기안전점검 용역계약서 확인 ④ 정기안전점검계획 이행 ⑤ 안전모니터링 장비설치 운영계획 이행 ⑥ 건설공사 안전관리종합정보망에 제출
	③품질관리	5	① 시험실설치, 시험기구의 확보 및 품질관리자 자격 ② 품질관리계획의 적정 ③ 시험검사 적정이행 ④ 주요자재 공급원 승인 및 자재검사 ⑤ 각종 반입자재의 보관상태 적정
	④공사장주변안전관리	5	① 현장주변 지반침하 방지대책 적정 ② 인접구조물 보호 조치 ③ 주변 비탈면배수 대책 적정 ④ 공사장 주변 교통통행안전 조치 ⑤ 건설기계장비 전담유도원 배치
	⑤비상조치계획	3	① 내·외부 비상연락망 수립 ② 비상대피 도면 작성 ③ 비상대피훈련 실시 계획 수립
	⑥시공	11	① 시공계획서 수립 및 이행 ② 굴착·절토·성토공사 관련 도서와 실제 시공 일치 ③ 계측관련 도서 맞는 현장 설치, 계측횟수, 측정기한 초과, 현장점검시 미작동, 오계측 ④ 지표수 또는 용출수가 고이지 않도록 배수처리 ⑤ 비탈면, 비탈면 어깨의 부석 제거 ⑥ 발파공법, 시험발파, 진동 및 소음피해 방지, 발파 영향 권내 시설물 조사, 계측 계획 ⑦ 장비와 지반지력력 확인 ⑧ 흙막이가시설 설치 시 구조 안전성계산서 비치 및 실제 시공의 일치 ⑨ 흙막이가시설 변형 및 지표수의 현장내 유입방지 ⑩ 보강토옹벽 블록균열 및 깨짐 발생시 안전성 검토 ⑪ 현장 내 기타 품질(안전) 관련사항

공종 (항목수)	평가분야	항목수	평가내용
배수공 (39)	①안전관리계획수립	5	① 안전관리계획서 작성 ② 안전관리계획서 승인 ③ 안전관리계획서 보완변경 ④ 안전관리계획서 현장이행 ⑤ 건설공사 안전관리종합정보망에 제출
	②안전점검	6	① 자체안전점검계획 이행 ② 정기안전점검 항목 적정성 ③ 정기안전점검 용역계약서 확인 ④ 정기안전점검계획 이행 ⑤ 안전모니터링 장비설치 운영계획 이행 ⑥ 건설공사 안전관리종합정보망에 제출
	③품질관리	8	① 시험실설치, 시험기구의 확보 및 품질관리자 자격 ② 품질관리계획의 적정 ③ 품질관리(시험)계획에 따른 시험검사 적정이행 ④ 콘크리트 배합설계 적정 ⑤ 주요자재 공급원 승인 및 자재검사 ⑥ 각종 반입자재의 보관상태 적정 ⑦ 콘크리트 품질관리 및 양생의 적정 ⑧ 콘크리트 균열관리 적정
	④공사장주변안전관리	5	① 현장주변 지반침하 방지대책 적정 ② 인접구조물 보호 조치 ③ 주변 비탈면배수 대책 적정 ④ 공사장 주변 교통통행안전 조치 ⑤ 건설기계장비 전담유도원 배치
	⑤비상조치계획	3	① 내외부 비상연락망 수립 ② 비상대피 도면 작성 ③ 비상대피훈련 실시 계획 수립
	⑥가설구조물	4	① 구조안전성 관계전문가 확인 ② 시공상세도면, 구조계산서를 감독자 또는 건설사업관리 기술인에게 제출 ③ 허용 적재하중 초과 ④ 구조계산 및 설계도면과 시공상태의 일치
	⑦시공	8	① 시공계획서 수립 및 이행 ② 장비인양허용하중에 대한 사전 검토계획 수립 ③ 장비운용계획에 따른 전도 방지 조치 ④ 배수구조물 배수기능 상실 배수구 관리상태 ⑤ 벽체 수직 철근 전도방지 조치 확인 ⑥ 장비와 지반지지력 확인 여부 ⑦ 구조계산 및 설계도면과 시공상태의 일치 여부 ⑧ 현장 내 기타 품질(안전) 관련 사항

공종 (항목수)	평가분야	항목수	평가내용
교량공 (44)	①안전관리계획수립	5	① 안전관리계획서 작성 ② 안전관리계획서 승인 ③ 안전관리계획서 보완 변경 ④ 안전관리계획서 현장이행 ⑤ 건설공사 안전관리종합정보망에 제출
	②안전점검	6	① 자체안전점검계획 이행 ② 정기안전점검 항목 적정성 ③ 정기안전점검 용역계약서 확인 ④ 정기안전점검계획 이행 ⑤ 안전모니터링 장비설치 운영계획 이행 ⑥ 건설공사 안전관리종합정보망에 제출
	③품질관리	8	① 시험실설치, 시험기구의 확보 및 품질관리자 자격 ② 품질관리계획의 적정 ③ 품질관리(시험)계획에 따른 시험검사 적정이행 ④ 콘크리트 배합설계 적정 ⑤ 주요자재 공급원 승인 및 자재검사 ⑥ 각종 반입자재의 보관상태 적정 ⑦ 콘크리트 품질관리 및 양생의 적정 ⑧ 콘크리트 균열관리 적정
	④공사장주변안전관리	5	① 현장주변 지반침하 방지대책 적정 ② 인접구조물 보호 조치 ③ 주변 비탈면배수 대책 적정 ④ 공사장 주변 교통통행안전 조치 ⑤ 건설기계장비 전담유도원 배치
	⑤비상조치계획	3	① 내·외부 비상연락망 수립 ② 비상대피 도면 작성 ③ 비상대피훈련 실시 계획 수립
	⑥가설구조물	5	① 구조안전성 관계전문가 확인 ② 시공상세도면, 구조계산서를 감독자, 건설사업관리기술인 제출 ③ 허용 적재하중 초과 ④ 구조계산 및 설계도면과 시공상태의 일치 ⑤ 특수교량 취약공종 분류관리
	⑦시공	12	① 시공계획서 수립 및 이행 ② 교량 안전관리계획, 거더 양중계획에 따른 시공 적정 ③ 제작장 및 거치후 거더 전도 방지 조치 적정 ④ 장비운용 계획에 따른 전도 방지 조치 적정 ⑤ 타워크레인 안전관리계획 수립 이행 ⑥ 기초 상부에 철근과다(편심하중) 적재 ⑦ 장비와 지반지지력 확인 ⑧ 내진설계에 따른 교각 하부 폐쇄 띠철근 확인 ⑨ 구조계산 및 설계도면과 시공상태의 일치 ⑩ 강구조물 이음부 조립상태 안전 ⑪ 코핑 거푸집 해체계획서 수립 이행 ⑫ 현장 내 기타 품질(안전) 관련 사항

공종 (항목수)	평가분야	항목수	평가내용
터널공 (42)	①안전관리계획수립	5	① 안전관리계획서 작성 ② 안전관리계획서 승인 ③ 안전관리계획서 보완변경 ④ 안전관리계획서 현장이행 ⑤ 건설공사 안전관리종합정보망에 제출
	②안전점검	6	① 자체안전점검계획 이행 ② 정기안전점검 항목 적정성 ③ 정기안전점검 용역계약서 확인 ④ 정기안전점검계획 이행 ⑤ 안전모니터링 장비설치 운영계획 이행 ⑥ 건설공사 안전관리종합정보망에 제출
	③품질관리	8	① 시험실설치, 시험기구의 확보 및 품질관리자 자격 ② 품질관리계획의 적정 ③ 품질관리(시험)계획에 따른 시험검사 적정이행 ④ 콘크리트 배합설계 적정 ⑤ 주요자재 공급원 승인 및 자재검사 ⑥ 각종 반입자재의 보관상태 적정 ⑦ 콘크리트 품질관리 및 양생의 적정 ⑧ 콘크리트 균열관리 적정
	④공사장주변안전관리	5	① 현장주변 지반침하 방지대책 적정 ② 인접구조물 보호 조치 ③ 주변 비탈면배수 대책 적정 ④ 공사장 주변 교통통행안전 조치 ⑤ 건설기계장비 전담유도원 배치
	⑤비상조치계획	3	① 내·외부 비상연락망 수립 ② 비상대피 도면 작성 ③ 비상대피훈련 실시 계획 수립
	⑥가설구조물	5	① 구조안전성 관계전문가 확인 ② 시공상세도면 구조계산서를 감독자 또는 건설사업관리기술인에게 제출 ③ 허용 적재하중 초과 ④ 작업대 허용중량준수 및 하부 출입금지 조치 ⑤ 라이닝폼 구조계산 및 설계도면과 시공상태 일치
	⑦시공	10	① 시공계획서 수립 및 이행 ② 지보재 설계도와 일치 ③ 갯문, 비탈면 구매 설계도와 일치 ④ 비탈면, 비탈면 어깨의 느슨한 부석제거 ⑤ 여굴발생 조치 상태 ⑥ 뜬돌 등 제거 상태 ⑦ 용출수 및 배수처리 상태 ⑧ 변위측정을 위한 계측계획에 따른 시공 적정 ⑨ 구조계산 및 설계도면과 시공상태의 일치 ⑩ 현장 내 기타 품질(안전) 관련 사항

공종 (항목수)	평가분야	항목수	평가내용
포장공 (30)	①안전관리계획수립	5	① 안전관리계획서 작성 ② 안전관리계획서 승인 ③ 안전관리계획서 보완변경 ④ 안전관리계획서 현장이행 ⑤ 건설공사 안전관리종합정보망에 제출
	②안전점검	6	① 자체안전점검계획 이행 ② 정기안전점검 항목 적정성 ③ 정기안전점검 용역계약서 확인 ④ 정기안전점검계획 이행 ⑤ 안전모니터링 장비설치 운영계획 이행 ⑥ 건설공사 안전관리종합정보망에 제출
	③품질관리	8	① 시험실설치, 시험기구의 확보 및 품질관리자 자격 ② 품질관리계획의 적정 ③ 품질관리(시험)계획에 따른 시험·검사 적정이행 ④ 콘크리트 배합설계 적정 ⑤ 주요자재 공급원 승인 및 자재검사 ⑥ 각종 반입자재의 보관상태 적정 ⑦ 콘크리트 품질관리 및 양생의 적정 ⑧ 콘크리트 균열관리 적정
	④공사장주변안전관리	5	① 현장주변 지반침하 방지대책 적정 ② 인접구조물 보호 조치 ③ 주변 비탈면배수 대책 적정 ④ 공사장 주변 교통통행안전 조치 ⑤ 건설기계장비 전담유도원 배치
	⑤비상조치계획	3	① 내·외부 비상연락망 수립 ② 비상대피 도면 작성 ③ 비상대피훈련 실시 계획 수립
	⑥시공	3	① 시공계획서 수립 및 이행 ② 위험작업 반경 내 접근차단 조치 시행 ③ 현장 내 기타 품질(안전) 관련 사항

공종 (항목수)	평가분야	항목수	평가내용
기타공 (21)	①안전관리계획수립	5	① 안전관리계획서 작성 ② 안전관리계획서 승인 ③ 안전관리계획서 보완변경 ④ 안전관리계획서 현장이행 ⑤ 건설공사 안전관리종합정보망에 제출
	②안전점검	6	① 자체안전점검계획 이행 ② 정기안전점검 항목 적정성 ③ 정기안전점검 용역계약서 확인 ④ 정기안전점검계획 이행 ⑤ 안전모니터링 장비설치 운영계획 이행 ⑥ 건설공사 안전관리종합정보망에 제출
	④공사장주변안전관리	5	① 현장주변 지반침하 방지대책 적정 ② 인접구조물 보호 조치 ③ 주변 비탈면배수 대책 적정 ④ 공사장 주변 교통통행안전 조치 ⑤ 건설기계장비 전담유도원 배치
	⑥시공	5	① 시공계획서 수립 및 이행 (타워크레인 설치연장, 해체작업 계획 수립) ② 위험작업 반경 내 접근차단 조치 시행 ③ 타워크레인 기초 및 브레이싱 연결 설계도 일치 ④ 장비 전도 방지 조치 ⑤ 현장 내 기타 품질(안전) 관련 사항

[부록 3] 산업안전보건법 안전관리 등급평가표 내용

1 토공 [1] 당락기 / 흙쌓기 작업 <input type="checkbox"/> 진행중		
II 작업 절차 발목/표도제거 → 가도 가설 → 노면 발파 → 법면절토(리핑/발파) → 토사/암석 운반 → 흙쌓기 및 다짐		
III 작업별 점검표		
작업 구분	위험분야	점검 항목
A. 발목/표도 제거	① 발목작업	작업 전 대피로, 대피장소 지정(유압 발목기 사용 시 제외) 나무지름(가솔놀이) 40cm 이상 → 지름(뿌리부분) 1/4 이상 수구 나무지름(가솔놀이) 20cm 이상 → 수구 상·하면 각도 30° 이상, 수구 깊이는 뿌리부분 지름의 1/4 이상 1/3 이하 발도목 높이의 2배에 해당하는 직선거리 안에 다른 작업 금지 나무가 다른 나무에 걸려있는 경우 걸려있는 나무 밑에서 작업 금지 및 받치고 있는 나무 발목 금지 신호방법 선정 및 발목 근로자에게 주지 발목 근로자는 타 근로자 대피 확인 후 발목 발목 목재 등이 굴러 떨어질 위험 장소에 출입금지 나무지름(가솔놀이) 40cm 이상 → 지름(뿌리부분) 1/4 이상 수구 신호방법 선정 및 발목 근로자에게 주지 발목 근로자는 타 근로자 대피 확인 후 발목 발목 목재 등이 굴러 떨어질 위험 장소에 출입금지
	② 기계기구	기계·기구 및 수공구 등은 제조 당시 목적으로 사용 기계·기구 등에 설치한 방호장치 임의 해제 금지 작업계획서(운영정보·작업방법 등) 작성 및 준수
	③ 차량계 건설기계	중돌 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지
B. 가도 가설	① 가설도로	도로와 작업장이 접하여 있을 경우 울타리 등 설치 차량의 속도제한 표지 설치
	② 차량계	작업계획서(운영정보·작업방법 등) 작성 및 준수
작업 구분	위험분야	점검 항목
E. 토사·암석 운반/흙쌓기 및 다짐	① 차량계 건설기계	운반기계 등 근로자 중돌 또는 전도 우려 시 유도자 배치 운반기계 등 경로, 토석작업장소 출입방선형 선형 근로자 주지 작업계획서(운영정보·작업방법 등) 작성 및 준수 중돌 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치
	② 출입금지	전도·추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지
	③ 가설도로	도로와 작업장이 접하여 있을 경우 울타리 등 설치 차량의 제한 속도를 정하고 속도제한 표지 설치
F. 흙막이 지보공	④ 통로	작업장 내 도로와 구분하여 근로자 안전통로 설치 및 유지 통로 주요부에 통로표시 및 근로자가 안전하게 통행토록 조치
	① 지보공상태	사용전 지보공 재료의 상태 확인(변형, 부식 방지)
	② 조립도준수	조립도 작성(흙막이판, 말뚝, 버팀대 및 락강 등 부재의 배치, 치수, 재질 및 설치방법과 순서 명시) 조립도 준수 여부 확인
	③ 지보공설치	부재의 손상, 변형, 부식, 및 말락 유무 상태 확인 부재의 접촉부, 부작부 및 교차부의 상태 확인 과굴착 방지 및 토류판 등 설치시기 확인 계측을 통한 침하량, 토압, 버팀대 간압 등 확인하며 이상발견시 즉시 보강조치 실시
	④ 어스캐커 설치	앵커 재료의 상태 확인(변형, 부식 방지) 앵커 설치시 도면 준수 여부 확인 (자유장, 정착장, 긴장력 등)
소 계		

작업 구분	위험분야	점검 항목
C. 노면 발파	건설기계	중돌 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 화약이나 폭약 장전 시 부근에서 화기사용 또는 흡연 금지
	① 발파기준	전기노면 발파 확인 시 재 점화 방지조치 이후 5분 이내 접근금지 비전기노면은 점화 이후 15분 이내 장전장소 접근금지 전기노면은 장전장소에서 30m 이격하여 도통시험 실시
	② 작업중지 및 피난	낙뢰 우려 시 화약/폭약 장전작업 중지 후 긴급 대피 발파 안전거리 확보 관련 시 전면 상부 방호한 피난장소 설치
	③ 채석작업	점검자를 지명하고 작업 전 작업장소 및 지반상태 점검 발파 후 발파장소 및 주변 부식·굴절상태 점검 붕괴, 토석비레 위험에 따라 인접 채석장과 연락체계 유지 지반붕괴 낙하위험 시 토석입목 제거, 방호망 설치 등 조치 굴착기계 운행경로 및 토석작업장소 출입방법 근로자 교육 굴착기계 등의 근로자 작업장소 접근 방지 및 전도방지 점화 전 관계 근로자 이외 대피
D. 법면 절토	④ 발파작업 관리감독자 의무	점화작업 중사 근로자 대피장소 및 경로 지시 점화 전 위험구역 내 근로자 대피 확인 점화순서 및 방법 지시, 점화 신호 발파 후 불발장악, 잔여 장약 유무, 토사낙하 여부 등 점검 작업계획서(운영정보·작업방법 등) 작성 및 준수
	① 차량계 건설기계	중돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지
	② 출입금지	부식·낙하 위험이 있는 장소에 울타리 설치 등 출입금지 사전조사(제반 매설물, 지하수 등 상태, 작업계획서 작성 및 준수) 작업지휘자를 지명하고 작업계획서에 따라 작업 지휘 토질에 따른 굴착면의 기울기(승/강하, 풍화면 등) 기준 준수
③ 굴착작업	지반 붕괴, 토석 낙하 방지 위한 관리감독자 사전 점검 지반 붕괴 등 위험 시 흙막이, 방호망, 출입금지 등 조치 강우 대비 굴착경사면에는 즉구 또는 비닐전막 등 설치	

1 토공 [2] 비탈면 보강 작업 <input type="checkbox"/> 진행중		
II 작업 절차 장비 등 반입 → 비탈면 마킹 → 정공 및 내일 삽입 → 그라우팅 작업 → 지압판 및 보강철근 조립		
III 작업별 점검표		
작업 구분	위험분야	점검 항목
A. 장비 등 반입	① 기계기구	기계·기구 및 수공구 등은 제조 당시 목적으로 사용 기계·기구 등에 설치한 방호장치 임의 해제 금지
	② 출입금지	하역작업 시 화물이 떨어질 위험장소에 출입금지 자체 하역 시 인양 기계·기구 하부 출입금지
	③ 차량계 하역운반 기계	작업계획서(추락·낙하·전도·예외대책, 경로·방법 등) 작성 및 준수 중돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 부동침하 방지, 갓길 붕괴방지
	④ 화물자동차에서 싣고 내리는 작업	화물자동차에서 건설기계 하역 시 평탄/견고한 장소에서 실시 충분한 길이·폭·강도의 발판 사용, 적정 경사·견고하게 설치 가설대 등을 사용하는 경우 충분한 폭·강도 검사 확보
B. 비탈면 마킹	① 출입금지	추락위험장소에 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지 부식·낙하 위험이 있는 장소에 울타리 설치 등 출입금지
	② 통로	작업장으로 통하는 장소에 안전통로 설치 및 유지 통로 주요부에 통로표시 및 근로자가 안전하게 통행토록 조치
	③ 추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 관련한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(처짐, 풀림 방지) 설치 발판과 벽사이 15cm 이상, 넓어지거나 미끄러짐 방지조치
C. 천공 및 내일 삽입	④ 사다리식 통로	사다리 상단은 걸쳐놓는 지점으로부터 60cm 이상 확보 기울기는 75도 이하, 높이 7m 이상은 25m부터 등반이음 설치
	① 탑승제한	이동식 크레인에 근로자를 달아 올린 상태에서 작업 금지
② 중량물 취급작업	천공기계 취급 시 작업계획서(낙하·전도 등 예방대책) 작성·준수 작업지휘자를 지명하고 작업계획서에 따라 작업 지휘 신호방법을 정하고 운전차나 근로자는 이에 따라 준수	

작업 구분	위험분야	점검 항목
D. 그라 우팅	③달비계	와이어로프 지름 감소, 변형부식, 손상 여부 등 확인 후 사용 작업발판은 폭 40cm 이상으로 틈새가 없도록 할 것 비계 흔들림 위집힘 방지 위해 비계 보.발판에 버팀 등 설치 달비계에 구멍줄을 설치하고 근로자 안전대를 체결 작업 시작 전 달비계 점검을 하고 이상 발견 시 즉시 보수
	④이동식 크레인	하물 운반 시 축 해지장치 사용 인양 중인 하물이 작업자 머리 위로 통과하지 않도록 할 것 가스통 등 위험을 용기는 보관함에 담아 안전하게 운반 고정된 물체를 직접 분리 제거하는 작업을 하지 말 것 방호장치(권과.과부하방지, 비상정지) 정상 작동토록 미리 조정 변형된 축,사슬,클램프, 링을 고리걸이 용구로 사용 금지 와이어로프 지름 감소, 변형부식, 손상 여부 등 확인 후 사용 아우트리거 최대 인출 및 침하방지 등 전도방지 조치
E. 작업판 및 절근 조립	①교반기	교반기 덮개 및 연동장치 미설치로 기계에 협착 교반기 정비 및 이물질 제거작업시 기계 운전정지 조치
	②지압판설치	지압판 조립시 비탈면 추락방지 조치
	③보강철근조립	보강철근 조립 작업시 비탈면 추락방지 조치
	④이동식 크레인	하물 운반 시 축 해지장치 사용 인양 중인 하물이 작업자 머리 위로 통과하지 않도록 할 것 가스통 등 위험을 용기는 보관함에 담아 안전하게 운반 부적격한 박스형 작업대를 크레인에 매달아 사용 금지 고정된 물체를 직접 분리 제거하는 작업을 하지 말 것 방호장치(권과.과부하방지, 비상정지) 정상 작동토록 미리 조정 변형된 축,사슬,클램프, 링을 고리걸이 용구로 사용 금지 와이어로프 지름 감소, 변형부식, 손상 여부 등 확인 후 사용 아우트리거 최대 인출 및 침하방지 등 전도방지 조치
		⑤차량계 하역운반기계
소 계		

작업 구분	위험분야	점검 항목
D. 재용재 포설 및 다짐	크레인	변형된 축,사슬, 클램프, 링을 고리걸이 용구로 사용금지 와이어로프 지름감소, 변형부식, 손상여부 확인 아우트리거 최대 인출 및 침하방지 등 전도방지조치 작업계획서(운행경로.작업방법 등) 작성 및 준수
	①차량계 건설기계	충돌 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도.추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도.추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지
	②출입금지	부식 낙하 위험이 있는 장소에 울타리 설치 등 출입금지
	③가설도로	도로와 작업장이 접하여 있을 경우 울타리 등 설치 차량의 제한 속도를 정하고 속도제한 표지 설치
E. 블록 깔기 및 그라드 설치	④통로	작업장 내 도로와 구분하여 근로자 안전통로 설치 및 유지 통로 주요부에 통로표시 및 근로자가 안전하게 통행토록 조치
	①차량계 건설기계	작업계획서(운행경로.작업방법 등) 작성 및 준수 백호우 등 주용도 외 사용금지 준수 충돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도.추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도.추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지
	②출입금지	부식 낙하 위험이 있는 장소에 울타리 설치 등 출입금지
	③추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호방 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(처짐, 풀림 방지) 설치
	④이동식 크레인	하물 인양, 운반, 거치시 축 해지장치 사용 변형된 축,사슬, 클램프, 링을 고리걸이 용구로 사용금지 와이어로프 지름감소, 변형부식, 손상여부 확인 아우트리거 최대 인출 및 침하방지 등 전도방지조치
소 계		

1 도공 [3] 보강토·블럭 용벽 진영중

① 작업 절차

자재반입 → 기초다짐 → 기초블럭 쌓기 → 재용재포설 및 다짐 → 블록쌓기 및 그라드 설치

② 작업별 점검표

작업 구분	위험분야	점검 항목
A. 자재 반입	①기계기구	기계.기구 및 수공구 등은 제조 당시 목적으로 사용 기계.기구 등에 설치한 방호장치 임의 해제 금지
	②출입금지	하역작업 시 화물이 떨어질 위험장소에 출입금지 자재 하역 시 인양 기계.기구 하부 출입금지
	③차량계 하역운반 기계	작업계획서(추락.낙하.전도예방대책, 경로.방법 등) 작성 및 준수 충돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도.추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도.추락 위험시 부동침하 방지, 갓길 붕괴방지
	④화물트럭에서 싣고 내리는작업	화물자동차에서 건설기계 하역 시 평탄/건고한 장소에서 실시 충분한 길이.폭.강도의 발판 사용, 적정 경사.건고하게 설치 가설대 등을 사용하는 경우 충분한 폭.강도.경사 확보
B. 기초 다짐	①가설도로	도로와 작업장이 접하여 있을 경우 울타리 등 설치 차량의 속도제한 표지 설치
	②차량계 건설기계	다짐장비 작업계획서(운행경로.작업방법 등) 작성 및 준수 충돌 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도.추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도.추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지
C. 기초 블록 쌓기	①차량계 건설기계	작업계획서(운행경로.작업방법 등) 작성 및 준수 백호우 등 주용도 외 사용금지 준수 충돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도.추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도.추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지
	②이동식	하물 인양, 운반, 거치시 축 해지장치 사용

1 도공 [4] 블랑테 용벽(매트리스 개비온) 진영중

① 작업 절차

망각기 → 자재반입 → 부직포 및 하부방 설치 → 개비온석 포설 → 연고르기 및 상부방 설치

② 작업별 점검표

작업 구분	위험분야	점검 항목
A. 망각기	①가설도로	도로와 작업장이 접하여 있을 경우 울타리 등 설치 차량의 속도제한 표지 설치
	②차량계 건설기계	다짐장비 작업계획서(운행경로.작업방법 등) 작성 및 준수 충돌 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도.추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도.추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지
B. 자재 반입	①기계기구	기계.기구 및 수공구 등은 제조 당시 목적으로 사용 기계.기구 등에 설치한 방호장치 임의 해제 금지
	②출입금지	하역작업 시 화물이 떨어질 위험장소에 출입금지 자재 하역 시 인양 기계.기구 하부 출입금지
	③차량계 하역운반 기계	작업계획서(추락.낙하.전도예방대책, 경로.방법 등) 작성 및 준수 충돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도.추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도.추락 위험시 부동침하 방지, 갓길 붕괴방지
	④화물트럭에서 싣고 내리는 작업	화물자동차에서 건설기계 하역 시 평탄/건고한 장소에서 실시 충분한 길이.폭.강도의 발판 사용, 적정 경사.건고하게 설치 가설대 등을 사용하는 경우 충분한 폭.강도.경사 확보
C. 부직포 및 하부방 설치	①가설도로	도로와 작업장이 접하여 있을 경우 울타리 등 설치 차량의 제한 속도를 정하고 속도제한 표지 설치
	②통로	작업장 내 도로와 구분하여 근로자 안전통로 설치 및 유지 통로 주요부에 통로표시 및 근로자가 안전하게 통행토록 조치
	③출입금지	부식 낙하 위험이 있는 장소에 울타리 설치 등 출입금지
④이동식 크레인	하물 인양, 운반, 거치시 축 해지장치 사용 변형된 축,사슬, 클램프, 링을 고리걸이 용구로 사용금지	

작업구분	위험분야	점검 항목
D. 개비 은석 포설		와이어로프 지름감소, 변형·부식, 손상여부 확인 아우트리거 최대 인출 및 침하방지 등 전도방지조치
	①차량계 건설기계	작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중동 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치
	②출입금지	부식 낙하 위험이 있는 장소에 울타리 설치 등 출입금지
	③가설도로	도로와 작업장이 접하여 있을 경우 울타리 등 설치 차량의 제한 속도를 정하고 속도제한 표지 설치
E. 면 고르기 및 상부망 설치	④통로	작업장 내 도로와 구분하여 근로자 안전통로 설치 및 유지 통로 주요부에 통로표시 및 근로자가 안전하게 통행토록 조치
	①차량계 건설기계	작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 백호우 등 주용도와 사용금지 준수 중동 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치
	②출입금지	부식 낙하 위험이 있는 장소에 울타리 설치 등 출입금지
	③추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(처짐, 풀림 방지) 설치 하물 인양, 운반, 거치시 축 해지장치 사용
④이동식 크레인	변형된 축,사슬, 클램프, 링을 고리걸이 용구로 사용금지 와이어로프 지름감소, 변형·부식, 손상여부 확인 아우트리거 최대 인출 및 침하방지 등 전도방지조치	
소 계		

작업구분	위험분야	점검 항목
출판 부설		작업지휘자를 지정하고 작업계획서에 따라 작업 지휘 신호수 배치 후 운전자 및 근로자는 신호방법 준수
	④이동식 크레인	하물 인양, 운반, 거치시 축 해지장치 사용 변형된 축,사슬, 클램프, 링을 고리걸이 용구로 사용금지 와이어로프 지름감소, 변형·부식, 손상여부 확인 아우트리거 최대 인출 및 침하방지 등 전도방지조치
D. 거푸집	①거푸집	변형·부식·손상된 재료 사용 금지 거푸집 및 동바리는 조립도에 따라 조립(버팀대 설치) 하중·외력저항 전도방지조치(간격재, 버팀대, 지지대)
	②중량물 취급작업	자재인양 시 권과방지장치 설치, 줄걸이작업 철거
E. 콘크리트 타설	①타설	작업 전 거푸집 등의 변형·변위 및 지반 침하유무 점검 작업 중 거푸집 변형·변위 및 지반 침하유무 감시자 배치 작업 중 거푸집 붕괴위험 발생 우려시 충분한 보강조치 설계도서상 양생기간 준수 후 거푸집동바리 해제 콘크리트 타설 시 편심방지 분산하여 타설
	②폼파 레이콘	작업 전 비계등 작업발판 점검 호스·요동선위로 인한 추락방지 안전난간 설치 등 조치 폼 조정시 주변전선 이격 등 예방조치 지반침하, 아우트리거 손상 등 폼파 전도방지 조치 건설기계 충돌, 협착방지 고임목 설치 및 신호수 배치
F. 되메우기 및 다짐	③출입금지	작업계획서(운행경로, 작업방법 등)작성 및 준수 전조등 설치(조명시설 설치장소 제외) 전도·전락 위험시 작업구간 내 유도자 배치
	④차량계 건설기계	전도·전락 위험시 침하방지, 갓길붕괴방지, 도로폭 유지 중동 위험장소 근로자 출입금지조치(유도자 배치시 제외) 이송시 견고한 장소·발판, 적당한 경사 유지 승차석 이외 탑승금지, 주용도와 사용제한 전도, 붕괴방지 사용상 안전도 및 최대사용하중 준수
소 계		

2 배수공 [1] 배수관(측구, 개거, 도수로) 진영동

① 작업 절차

자재 반입 → 터파기 → 출판부설 → 거푸집 조립 → 콘크리트 타설 → 되메우기 및 다짐

② 작업별 점검표

작업구분	위험분야	점검 항목
A. 자재 반입 작업	①출입금지	하역작업 시 화물이 떨어질 위험장소에 출입금지
	②차량계 하역운반 기계	자재 하역 시 인양 기계 기구 하부 출입금지 작업계획서(추락 낙하·전도예방대책, 경로·방법 등) 작성 및 준수 중동 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도 추락 위험시 부동침하 방지, 갓길 붕괴방지
	③화물트럭 에서 신고 내리는 작업	하물자동차에서 건설기계 하역 시 평탄/견고한 장소에서 실시 충분한 길이·폭·강도의 발판 사용, 적정 경사·견고하게 설치 가설대 등을 사용하는 경우 충분한 폭·강도·경사 확보
B. 터파 기	①굴착작업	사전조사 및 작업계획서 작성 및 준수 작업지휘자 지정하고 작업계획서에 따라 작업지휘 토월에 따른 굴착면 기울기 준수 지반붕괴, 토석낙하 방지위한 작업전 관리감독자 점검 지반붕괴방지 흙막이·지보강, 방호망, 출입금지 등 조치 강우대비 즉구설치, 경사면 비닐덮개 등 설치 매설물 등 파손방지조치(이설, 보강, 관리감독자 지휘)
	②차량계 건설기계	장비 운행경로 및 토석 적재장 출입방법 안내 등 작업자 주지 작업계획서(운행경로, 작업방법 등)작성 및 준수 전조등 설치(조명시설 설치장소 제외) 전도·전락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·전락 위험시 침하방지, 갓길붕괴방지, 도로폭 유지 중동 위험장소 근로자 출입금지조치(유도자 배치시 제외) 이송시 견고한 장소·발판, 적당한 경사 유지 승차석 이외 탑승금지, 주용도와 사용제한 전도, 붕괴방지 사용상 안전도 및 최대사용하중 준수
C.	③중량물 취급작업	양중기 사용시 작업계획서(낙하전도 등 예방대책) 작성·준수

2 배수공 [2] 알거(뿔로알거, 수로알거) 진영동

① 작업 절차

자재 반입 → 터파기 → 거푸집동바리 비계조립 → 콘크리트 타설 → 되메우기 및 다짐

② 작업별 점검표

작업구분	위험분야	점검 항목
A. 자재 반입	①출입금지	하역작업 시 화물이 떨어질 위험장소에 출입금지
	②차량계 하역운반 기계	자재 하역 시 인양 기계 기구 하부 출입금지 작업계획서(추락 낙하·전도예방대책, 경로·방법 등) 작성 및 준수 중동 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도 추락 위험시 부동침하 방지, 갓길 붕괴방지
	③화물트럭 에서 신고 내리는 작업	하물자동차에서 건설기계 하역 시 평탄/견고한 장소에서 실시 충분한 길이·폭·강도의 발판 사용, 적정 경사·견고하게 설치 가설대 등을 사용하는 경우 충분한 폭·강도·경사 확보
B. 터파 기	①굴착작업	사전조사 및 작업계획서 작성 및 준수 작업지휘자 지정하고 작업계획서에 따라 작업지휘 토월에 따른 굴착면 기울기 준수 지반붕괴, 토석낙하 방지위한 작업전 관리감독자 점검 지반붕괴방지 흙막이·지보강, 방호망, 출입금지 등 조치 강우대비 즉구설치, 경사면 비닐덮개 등 설치 매설물 등 파손방지조치(이설, 보강, 관리감독자 지휘)
	②차량계 건설기계	장비 운행경로 및 토석 적재장 출입방법 안내 등 작업자 주지 작업계획서(운행경로, 작업방법 등)작성 및 준수 전조등 설치(조명시설 설치장소 제외) 전도·전락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·전락 위험시 침하방지, 갓길붕괴방지, 도로폭 유지

작업 구분	위험분야	점검 항목
C. 거푸집용 바리		중독 위험장소 근로자 출입금지조치(유도자 배치시 제외)
		이송시 견고한 장소·발판, 적당한 경사 유지
		승차식 이외 탑승금지, 주용도와 사용제한
	①중량물 취급작업	양중기 사용시 작업계획서(낙하전도 등 예방대책) 작성·준수
		작업지휘자를 지정하고 작업계획서에 따라 작업 지휘
		신호수 배치 후 운전자 및 근로자는 신호방법 준수
	②이동식크레인	하물 인양, 운반, 거치시 축 해지장치 사용
		변형된 축,사륜, 클램프, 링을 고리걸이 용구로 사용금지 와이어로프 지름감소, 변형·부식, 손상여부 확인 아우트리거 최대 인출 및 짐하방지 등 전도방지조치
	③거푸집 동바리	변형·부식·손상된 재료 사용 금지
		거푸집동바리는 구조검토된 조립도에 따라 조립
깔목 사용, 콘크리트 타설 등 동바리하부 짐하방지조치		
개구부 상부 동바리설치 시 견고한 받침대 설치 동바리 상하조정 및 미끄럼방지조치, 하중지지상태 유지 동바리의 이름은 맞덴이름이나 장부이름, 동일재료 사용 장재와 강재 접촉부, 교차부는 전용찰물로 연결 곡면거푸집은 버팀대 부착 등 거푸집 부상방지조치		
④거푸집	하중·외력저항 전도방지조치(긴결재, 버팀대, 지지대)	
⑤파이프 서포트	3개이상 연결사용 금지, 연결시 4개이상 볼트 사용 설치높이 3.5m 초과시 2m마다 2개방향 수평연결재 설치	
⑥시스템 동바리	수평재와 수직재와 직각으로 견고하게 설치 연결철물 사용하여 수직재를 견고하게 연결 조립도에 따라 가새재를 견고하게 설치	
	동바리 최상단 및 최하단의 수직재와 받침철물 연결부 접합철이는 받침철물 전체길이 1/3이상 확보	

작업 구분	위험분야	점검 항목
E. 콘크리트 타설	①타설	경사진 바닥 설치 시 피벗형 받침철물 또는 웨기로 수평유지 가공전로 근접 설치 시 전로이설 또는 절연용 방호구 설치 비계 내 이동시 지정동로 이용 및 작업자 주지 비계작업 근로자는 같은 수직면상 위아래 동시작업 금지 작업발판에는 최대적재하중 표지판 부착, 근로자 주지
		작업 전 거푸집 등의 변형·변위 및 지반 침하유무 점검 작업 중 거푸집 변형·변위 및 지반 침하유무 감시자 배치 작업 중 거푸집 붕괴위험 발생 우려시 충분한 보강조치 설계도서상 양생기간 준수 후 거푸집동바리 해체 콘크리트 타설 시 면심방지 분산하여 타설
F. 외배우기 및 다짐	②폼프카	작업 전 비계 등 작업발판 점검 호스 요동·신뢰로 인한 추락방지 안전난간 설치 등 조치 불 조정시 주변전선 이격 등 예방조치 지반침하, 아우트리거 손상 등 폼프카 전도방지 조치 건설기계 충돌, 협착방지 고임금 설치 및 신호수 배치
		④출입금지 장비 작업반경 내 작업자 접근방지 및 신호수배치 작업계획서(운행경로, 작업방법 등)작성 및 준수 전조등 설치(조명시설 설치장소 제외) 전도·전락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·전락 위험시 짐하방지, 갓길붕괴방지, 도로록 유지 중독 위험장소 근로자 출입금지조치(유도자 배치시 제외) 이송시 견고한 장소·발판, 적당한 경사 유지 승차식 이외 탑승금지, 주용도와 사용제한 전도, 붕괴방지 사용상 안전도 및 최대사용하중 준수 (수리점검) 불강하 방지 안전지지대 및 안전블럭 설치
소계		

작업 구분	위험분야	점검 항목	
D. 비계	①작업발판	변형·부식·손상 재료사용 금지	
		작업발판 최대적재하중 지정 및 초과금지	
		발판은 작업하중을 견고한 것 사용	
		작업발판 폭 40cm이상, 발판사이 간격 3cm이하 추락의 위험이 있는 장소 안전난간설치 안전난간 설치근란시,추락방호망 설치 또는 안전대 사용 작업발판 지지물은 파괴우려가 없는 부재 사용 작업발판재료는 돌이상 지지물에 연결하거나 고정 작업발판을 이동시킬 경우 위험방지조치	
	②조립해체 변경	관리감독자 지휘하에 근로자 작업 작업시가·범위·절차를 근로자에게 주지 작업구역내 작업자와 외부인 출입통제 및 표지판 게시 기상상태 불안정시 작업중지 연결·해체작업시 폭20cm이상 작업발판 설치, 안전대 착용 재료·기구·공구 인양 시 달줄 또는 달포대 사용	
		③비계점검	발판재료 손상여부 및 결함상태 점검 해당비계 연결부 또는 접속부 풀림상태 연결 재료 및 연결철물의 손상 또는 부식상태 손잡이 탈락여부 기둥의 침하, 변형, 변위 또는 흔들림 상태 로프의 부착 상태 및 매단장치의 흔들림 상태
			④시스템 비계

3 교량공 [1] 기초공 진행중

11 작업 절차

기초 터파기

→

장비 및 자재반입

→

전공 및 파일설치

→

철근 및 거푸집조립

→

콘크리트 타설 및 양생

12 작업별 점검표

작업 구분	위험분야	점검 항목
A. 기초 터파기	①차량계 건설기계	작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중독 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 짐하방지, 갓길 붕괴방지, 도로록 유지
		②출입금지 부식·낙하 위험이 있는 장소에 울타리 설치 등 출입금지 사전조사(지반, 매설물, 지하수 등 상태), 작업계획서 작성 및 준수 작업지휘자를 지정하고 작업계획서에 따라 작업 지휘 토질에 따른 굴착면의 기울기(습/건지, 통하암 등) 기준 준수 지반 붕괴, 토석 낙하 방지 위한 관리감독자 사전 점검 지반 붕괴등 위험 시 흙막이, 방호망, 출입금지 등 조치 강우 대비 굴착경사면에는 측구 또는 비닐천막 등 설치 운반기계 등 근로자 충돌 또는 전도 우려 시 유도자 배치
	④추락위험 방지	추락·전도 위험장소에 안전난간·작업발판 등을 설치하고, 근란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(처침, 풀림 방지) 설치
		④가설도로 도로와 작업장이 접하여 있을 경우 울타리 등 설치 시량의 속도제한 표지 설치
B. 장비 및 자재 반입	②차량계 건설기계	작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중독 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 짐하방지, 갓길 붕괴방지, 도로록 유지

- 107 -

작업 구분	위험분야	점검 항목
C. 전중 및 파일 설치	①출입금지	부식 낙하 위험이 있는 장소에 울타리 설치 등 출입금지
	①형타 및 형발작업	형타-형발기 조립시 점검(연결부 권선장치, 와이어로프 버팀 등) 지반 무너짐 방지(각부가대 침하방지, 풀시어동행차, 비탈대 고정) 권선용 와이어로프 점검(안전계수, 와이어로프 길이 고정 연결) 형타-형발기 이동시 전도방지 조치 준수
D. 절근 및 거푸집 조립	①절근조립	절근망 전도 방지조치 준수 절근절단기의 접지조치 준수
	②거푸집 조립	거푸집 동바리 조립도 작성 및 조립도를 준수하여 조립 동바리 침하방지 및 고정 조치(수평연결재, 갈목, 받침대)
	③추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(저침, 풀림 방지) 설치
E. 콘크리트 타설 및 양생	①타설	거푸집 동바리 변형 및 지반침하 여부 점검 타설작업 중 감시자 배치 타설시 편심이 발생하지 않도록 분산 타설 콘크리트 펌프카 설치 지반 침하 방지 조치 콘크리트 펌프카 붐 조정 시의 주변 전선 접촉 예방조치
	②추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(저침, 풀림 방지) 설치
	③양생	설계도서 상의 양생기간을 준수
	④출입금지	거푸집 동바리 조립 구간에 관계자 외 출입금지
	⑤작업중지	비, 눈, 기상상태 불안정 시 작업중지
	소 계	

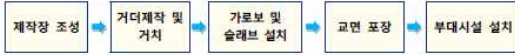
작업 구분	위험분야	점검 항목
A. 절근 가능 및 조립	①기계기구	기계 기구 및 수공구 등은 제조 당시 목적으로 사용 기계 기구 등에 설치한 방호장치 임의 해제 금지
	②출입금지	하역작업 시 화물이 떨어질 위험장소에 출입금지 자재 하역 시 인양 기계 기구 하부 출입금지
B. 비계	①차량계 하역운반 기계	작업계획서(추락 낙하 전도예방대책, 경로 방법 등) 작성 및 준수 중물 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도 추락 위험시 부동침하 방지, 갓길 붕괴방지
	④절근조립	절근망 전도 방지조치 준수 절근절단기의 접지조치 준수
C. 거푸집 설치	③비계점검	변형 부식 손상 재료사용 금지 작업발판 최대적재하중 지정 및 초과금지 발판은 작업하중을 견고한 것 사용 작업발판 폭 40cm 이상, 발판사이 간격 3cm 이하 추락의 위험이 있는 장소 안전난간 설치 안전난간 설치콘란시, 추락방호망 설치 또는 안전대 사용
	②조립 해제 변경	작업발판 지지물은 파괴우려가 없는 부재 사용 작업발판재로는 높이상 지지물에 연결하거나 고정 작업발판을 이동시킬 경우 위험방지조치 관리감독자 지휘하에 근로자 작업 작업시 가범위 절차를 근로자에게 주지 작업구역내 작업자의 외부인 출입통제 및 표지판 게시 기상상태 불안정시 작업중지 연결-해체작업시 폭20cm 이상 작업발판 설치, 안전대 착용
	①거푸집 조립	거푸집 동바리 변형 및 지반침하 여부 점검 개구부 추락방지(작업발판-안전난간 설치) 조치 거푸집 전도방지 조치 목재가공용 등근틀 위험방지 조치 준수
	①콘크리트 타설	타설작업 중 감시자 배치 타설시 편심이 발생하지 않도록 분산 타설 콘크리트 펌프카 설치 지반 침하 방지 조치 콘크리트 펌프카 붐 조정 시의 주변 전선 접촉 예방조치
	②양생	설계도서 상의 양생기간을 준수
D. 콘크리트 타설 및 양생	③출입금지	거푸집 동바리 조립 구간에 관계자 외 출입금지
	④작업중지	비, 눈, 기상상태 불안정 시 작업중지
E. 거푸집	거푸집 동바리 해제 작업계획서 작성	

3 교량공 [2] 하부공		<input type="checkbox"/> 진영중
II 작업 절차		
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">절근가공 및 조립</div> <div style="font-size: 20px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">거푸집 설치</div> <div style="font-size: 20px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">콘크리트 타설 및 양생</div> <div style="font-size: 20px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">거푸집 해제</div> <div style="font-size: 20px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">슬림폼 작업</div> <div style="font-size: 20px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">교량받침 설치</div> </div>		
III 작업별 점검표		
작업 구분	위험분야	점검 항목
A. 절근 가능 및 조립	①기계기구	기계 기구 및 수공구 등은 제조 당시 목적으로 사용 기계 기구 등에 설치한 방호장치 임의 해제 금지
	②출입금지	하역작업 시 화물이 떨어질 위험장소에 출입금지 자재 하역 시 인양 기계 기구 하부 출입금지
B. 비계	①차량계 하역운반 기계	작업계획서(추락 낙하 전도예방대책, 경로 방법 등) 작성 및 준수 중물 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도 추락 위험시 부동침하 방지, 갓길 붕괴방지
	④절근조립	절근망 전도 방지조치 준수 절근절단기의 접지조치 준수
C. 거푸집 설치	③비계점검	변형 부식 손상 재료사용 금지 작업발판 최대적재하중 지정 및 초과금지 발판은 작업하중을 견고한 것 사용 작업발판 폭 40cm 이상, 발판사이 간격 3cm 이하 추락의 위험이 있는 장소 안전난간 설치 안전난간 설치콘란시, 추락방호망 설치 또는 안전대 사용
	②조립 해제 변경	작업발판 지지물은 파괴우려가 없는 부재 사용 작업발판재로는 높이상 지지물에 연결하거나 고정 작업발판을 이동시킬 경우 위험방지조치 관리감독자 지휘하에 근로자 작업 작업시 가범위 절차를 근로자에게 주지 작업구역내 작업자의 외부인 출입통제 및 표지판 게시 기상상태 불안정시 작업중지 연결-해체작업시 폭20cm 이상 작업발판 설치, 안전대 착용
	①거푸집 조립	거푸집 동바리 변형 및 지반침하 여부 점검 개구부 추락방지(작업발판-안전난간 설치) 조치 거푸집 전도방지 조치 목재가공용 등근틀 위험방지 조치 준수
	①콘크리트 타설	타설작업 중 감시자 배치 타설시 편심이 발생하지 않도록 분산 타설 콘크리트 펌프카 설치 지반 침하 방지 조치 콘크리트 펌프카 붐 조정 시의 주변 전선 접촉 예방조치
	②양생	설계도서 상의 양생기간을 준수
D. 콘크리트 타설 및 양생	③출입금지	거푸집 동바리 조립 구간에 관계자 외 출입금지
	④작업중지	비, 눈, 기상상태 불안정 시 작업중지
E. 거푸집	거푸집 동바리 해제 작업계획서 작성	

작업 구분	위험분야	점검 항목
거푸집 해제	해체	작업계획서에 따라 해체작업 순서 및 작업 방법 준수
	②통로	작업장으로 통하는 장소에 안전통로 설치 및 유지 통로 주요부에 통로표시 및 근로자가 안전하게 통행토록 조치
	③추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(저침, 풀림 방지) 설치 발판과 벽사이 15cm 이상, 넘어지거나 미끄러짐 방지조치 사다리 상단은 걸쳐놓은 지점으로부터 60cm 이상 확보 가늘기는 75도 이하, 높이 7m 이상은 2.5m부터 등반이를 설치
	④사다리식 통로	슬림폼 부재 아착구간의 전도 방지조치 슬림폼 조립시 결속 및 고정 조치 추락방지를 위한 작업발판 및 안전난간의 견고한 설치
F. 슬림폼 작업	②이동식 크레인	하물 운반 시 폭 해지장치 사용 인양 중인 하물이 작업자 머리 위로 통과하지 않도록 할 것 가스통 등 위험물 용기는 보관함에 담아 안전하게 운반 고정된 물체를 직접 분리, 제거하는 작업을 하지 말 것 방호장치(권과 과부하방지, 비상정지) 정상 작동토록 미리 조정 변형된 폭, 사를 클램프, 링을 고리걸이 용구로 사용 금지 와이어로프 지름 감소, 변형 부식, 손상 여부 등 확인 후 사용 아웃트리거 최대 인출 및 침하방지 등 전도방지 조치
	①통로	작업장으로 통하는 장소에 안전통로 설치 및 유지 통로 주요부에 통로표시 및 근로자가 안전하게 통행토록 조치
G. 교량 받침 설치	③추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(저침, 풀림 방지) 설치
소 계		

3 교량공 [3] 상부공 진영중

㉑ 작업 절차



㉒ 작업별 점검표

작업 구분	위험분야	점검 항목
A 제작장 조성	①차량계 건설기계	작업계획서(운영경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중대 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지
	②출입금지	부식 낙하 위험이 있는 장소에 울타리 설치 등 출입금지
	③굴착작업	사전조사(지반, 매설물, 지하수 등 상태), 작업계획서 작성 및 준수 작업지휘자를 지정하고 작업계획서에 따라 작업 지휘 토질에 따른 굴착면의 기울기(습/건지, 풍화암 등) 기준 준수 지반 붕괴, 토석 낙하 방지 위한 관리감독자 사전 점검 지반 붕괴등 위험 시 흙막이, 방호망, 출입금지 등 조치 강우 대비 굴착경사면에는 측구 또는 비닐천막 등 설치 운반기계 등 근로자 충돌 또는 전도 우려 시 유도자 배치 작업기계 등 경로, 토석적재장소 출입방법 선정 후 근로자 주지 작업장으로 통하는 장소에 워킹타워 등 안전통로 설치 통로 주요부에 통로표시 및 근로자가 안전하게 통행토록 조치
B 가로 및 가교각	①통로	가로 및 가교각 가설구조 안전성 확보를 위해 구조검토와 설치도면 작성
	②가교각 설치	가로 및 가교각 설치 지반의 평탄성과 지지력 확인 구조검토와 설치도면을 준수하여 가교각 조립 및 설치
C 거더 제작 및	①기계기구	기계·기구 및 수공구 등은 제조 당시 목적으로 사용 기계·기구 등에 설치한 방호장치 임의 해제 금지

작업 구분	위험분야	점검 항목
A 제작장 조성	①거푸집 동바리 조립	거푸집 동바리 조립도 작성 및 조립도를 준수하여 조립 동바리 침하방지 및 고정 조치(수평연결재, 갈목, 받침대) 거푸집 전도방지 조치 목재가공용 동근톱 위험방지 조치 준수
	④콘크리트 타설	거푸집 동바리 변형 및 지반침하 여부 점검 타설작업 중 감시자 배치 타설시 편심이 발생하지 않도록 분산 타설 콘크리트 펌프카 설치 지반 침하 방지 조치 콘크리트 펌프카 붐 조정 시의 주변 전선 접촉 예방조치
	⑤양생	설계도서 상의 양생기간을 준수
B 가로 및 가교각	⑥출입금지	거푸집 동바리 조립 구간에 관계자 외 출입금지
	⑦작업중지	비, 눈, 기상상태 불안정 시 작업중지
	⑧거푸집 해체	거푸집 동바리 해체 작업계획서 작성 작업계획서에 따라 해체작업 순서 및 작업 방법 준수
C 거더 제작 및	⑨통로	작업장으로 통하는 장소에 안전통로 설치 및 유지 통로 주요부에 통로표시 및 근로자가 안전하게 통행토록 조치
	⑩사다리식 통로	발판과 벽사이 15cm 이상, 넓어지거나 미끄러짐 방지조치 사다리 상단은 걸쳐놓은 지점으로부터 60cm 이상 확보 기울기는 75도 이하 높이 7m 이상은 25m부터 등받이를 설치
	①차량계 건설기계	작업계획서(운영경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중대 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 운전석 이탈시 원동기 정지 및 시동키 제거 조치

작업 구분	위험분야	점검 항목
A 제작장 조성	②출입금지	하역작업 시 화물이 떨어질 위험장소에 출입금지 자재 하역 시 인양 기계·기구 하부 출입금지
	③추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(처짐, 풀림 방지) 설치 작업계획서(추락·낙하·전도예방대책, 경로·방법 등) 작성 및 준수 중대 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 부동침하 방지, 갓길 붕괴방지 하역 시 평탄/견고한 장소에서 실시 충분한 길이·폭·강도의 발판 사용, 적정 경사·견고하게 설치 가설대 등을 사용하는 경우 충분한 폭·강도·경사 확보
	④차량계 하역운반기계	거더 중량을 취급 작업계획서 작성 및 준수 이동식 크레인에 정격하중, 운전속도 경고표지 부착 방호장치(과부하방지장치, 제동장치, 권고방지장치 등) 작동 권상용 와이어로프 상태 확인 및 줄결이 작업 방법 준수 이동식 크레인 명세서의 지브 경사각 범위 내 사용 이동식 크레인 전도 방지 조치 준수
D. 가로보 및 슬래브 설치	①추락 및 낙하위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(처짐, 풀림 방지) 설치 자재 낙하물방지망 및 방호천막 설치
	②출입금지	가로보 중량을 취급 작업계획서 작성 및 준수 이동식 크레인에 정격하중, 운전속도 경고표지 부착 방호장치(과부하방지장치, 제동장치, 권고방지장치 등) 작동 권상용 와이어로프 상태 확인 및 줄결이 작업 방법 준수 이동식 크레인 명세서의 지브 경사각 범위 내 사용 이동식 크레인 전도 방지 조치 준수
	③양중기	방호장치(과부하방지장치, 제동장치, 권고방지장치 등) 작동 권상용 와이어로프 상태 확인 및 줄결이 작업 방법 준수 이동식 크레인 명세서의 지브 경사각 범위 내 사용 이동식 크레인 전도 방지 조치 준수

작업 구분	위험분야	점검 항목
A 제작장 조성	②차량계 하역운반기계	작업계획서(추락·낙하·전도예방대책, 경로·방법 등) 작성 및 준수 중대 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 부동침하 방지, 갓길 붕괴방지 하역 시 평탄/견고한 장소에서 실시 충분한 길이·폭·강도의 발판 사용, 적정 경사·견고하게 설치 가설대 등을 사용하는 경우 충분한 폭·강도·경사 확보
	①통로	작업장으로 통하는 장소에 안전통로 설치 및 유지 통로 주요부에 통로표시 및 근로자가 안전하게 통행토록 조치
	②추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(처짐, 풀림 방지) 설치
B. 부대 시설 설치	③차량계 하역운반기계	작업계획서(추락·낙하·전도예방대책, 경로·방법 등) 작성 및 준수 중대 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 부동침하 방지, 갓길 붕괴방지 하역 시 평탄/견고한 장소에서 실시
	④양중기	부대구조물 중량을 취급 작업계획서 작성 및 준수 이동식 크레인에 정격하중, 운전속도 경고표지 부착 방호장치(과부하방지장치, 제동장치, 권고방지장치 등) 작동 권상용 와이어로프 상태 확인 및 줄결이 작업 방법 준수 이동식 크레인 명세서의 지브 경사각 범위 내 사용 이동식 크레인 전도 방지 조치 준수
	소 계	

3 교량공 [4] 특수교		<input type="checkbox"/> 진영중
① 작업 종류		
FCM	MSS	ILM
② 작업별 점검표		
작업 구분	위험분야	점검 항목
A. FCM	①차량계 건설기계	작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중대 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도 추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지
	②출입금지	낙하 위험이 있는 장소에 울타리 설치 등 출입금지 F/T 구조경로 및 제작도면에 따라 제작 및 설치 작업계획서를 작성하고 F/T 설치 및 해체 작업 지휘 워킹타워 등 안전한 통로 확보
B. MSS	①추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(저짐, 풀림 방지) 설치
	②출입금지	하역작업 시 화물이 떨어질 위험장소에 출입금지 자재 하역 시 인양 기계 기구 하부 출입금지
C. ILM	①추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(저짐, 풀림 방지) 설치
	②출입금지	하역작업 시 화물이 떨어질 위험장소에 출입금지 자재 하역 시 인양 기계 기구 하부 출입금지
D. 사창고 및 현수교	①추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(저짐, 풀림 방지) 설치
	②출입금지	하역작업 시 화물이 떨어질 위험장소에 출입금지 자재 하역 시 인양 기계 기구 하부 출입금지
소 계		

작업 구분	위험분야	점검 항목
A. FCM	①차량계 건설기계	작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중대 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도 추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지
	②출입금지	낙하 위험이 있는 장소에 울타리 설치 등 출입금지 F/T 구조경로 및 제작도면에 따라 제작 및 설치 작업계획서를 작성하고 F/T 설치 및 해체 작업 지휘 워킹타워 등 안전한 통로 확보
B. MSS	①추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(저짐, 풀림 방지) 설치
	②출입금지	하역작업 시 화물이 떨어질 위험장소에 출입금지 자재 하역 시 인양 기계 기구 하부 출입금지
C. ILM	①추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(저짐, 풀림 방지) 설치
	②출입금지	하역작업 시 화물이 떨어질 위험장소에 출입금지 자재 하역 시 인양 기계 기구 하부 출입금지
D. 사창고 및 현수교	①추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(저짐, 풀림 방지) 설치
	②출입금지	하역작업 시 화물이 떨어질 위험장소에 출입금지 자재 하역 시 인양 기계 기구 하부 출입금지
소 계		

4 터널공 [1] 경구부		<input type="checkbox"/> 진영중
① 작업 절차		
부지확보 /수목이식/벌목	비밀면설치 /가시설 설치·해체	비밀면 및 터널보강 (복골트/스크리트 등)
② 작업별 점검표		
작업 구분	위험분야	점검 항목
A. 부지 확보/ 수목 이식/ 벌목	①벌목작업	작업 전 대피로, 대피장소 지정(유압 벌목기 사용 시 제외) 나무지름(가슴높이) 40cm 이상 → 지름(뿌리부분) 1/4이상 수구 신호방법 선정 및 벌목 근로자에게 주지 벌목 근로자는 타 근로자 대피 확인 후 벌목 벌목 목재 등이 굴러 떨어질 위험 장소에 출입금지
	②추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(저짐, 풀림 방지) 설치 기계 기구 및 수공구 등은 제조 당시 목적으로 사용 기계 기구 등에 설치한 방호장치 임의 해제 금지
B. 비밀면 절취/ 가설 설치·해체	③차량계 건설기계 작업	작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중대 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도 추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지
	④지반붕괴 등 위험방지	사면조사(지반 매찰물, 지하수 등 상태, 작업계획서 작성 및 준수) 작업지휘자를 지정하고 작업계획서에 따라 작업 지휘 토질에 따른 굴착면의 기울기(토사, 풍화암, 암반 등) 기준 준수 지반 붕괴, 토석 낙하 방지 위한 관리감독자 사전 점검 지반 붕괴 등 위험 시 흙막이, 방호망, 출입금지 등 조치 강우 대비 굴착경사면에는 측구 또는 비탈면 등 설치 운반기계 등 근로자 충돌 또는 전도 우려 시 유도자 배치 운반기계 등 경로, 토석적재장소 출입방법 선정 후 근로자 주지
C. 비밀면 보강 (복골트 /스크리트 등)	⑤추락 위험방지	굴착 및 가시설 등 근로자 안전 조치(안전난간, 안전대·부착설비) 준수 작업장소로 이동 시 안전조치(가설통로, 가설경사) 준수
	⑥출입금지	추락위험장소에 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지
소 계		

작업 구분	위험분야	점검 항목
A. 부지 확보/ 수목 이식/ 벌목	①벌목작업	작업 전 대피로, 대피장소 지정(유압 벌목기 사용 시 제외) 나무지름(가슴높이) 40cm 이상 → 지름(뿌리부분) 1/4이상 수구 신호방법 선정 및 벌목 근로자에게 주지 벌목 근로자는 타 근로자 대피 확인 후 벌목 벌목 목재 등이 굴러 떨어질 위험 장소에 출입금지
	②추락위험 방지	추락 전도 위험장소에서 작업 시 작업발판 설치하고, 곤란한 경우 추락방호망 설치 또는 안전대 착용 및 부착 높이 2m 이상 장소에 안전대 부착설비(저짐, 풀림 방지) 설치 기계 기구 및 수공구 등은 제조 당시 목적으로 사용 기계 기구 등에 설치한 방호장치 임의 해제 금지
B. 비밀면 절취/ 가설 설치·해체	③차량계 건설기계 작업	작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중대 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도 추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지
	④지반붕괴 등 위험방지	사면조사(지반 매찰물, 지하수 등 상태, 작업계획서 작성 및 준수) 작업지휘자를 지정하고 작업계획서에 따라 작업 지휘 토질에 따른 굴착면의 기울기(토사, 풍화암, 암반 등) 기준 준수 지반 붕괴, 토석 낙하 방지 위한 관리감독자 사전 점검 지반 붕괴 등 위험 시 흙막이, 방호망, 출입금지 등 조치 강우 대비 굴착경사면에는 측구 또는 비탈면 등 설치 운반기계 등 근로자 충돌 또는 전도 우려 시 유도자 배치 운반기계 등 경로, 토석적재장소 출입방법 선정 후 근로자 주지
C. 비밀면 보강 (복골트 /스크리트 등)	⑤추락 위험방지	굴착 및 가시설 등 근로자 안전 조치(안전난간, 안전대·부착설비) 준수 작업장소로 이동 시 안전조치(가설통로, 가설경사) 준수
	⑥출입금지	추락위험장소에 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지
소 계		

4 터널공 [2] 굴착·발파		<input type="checkbox"/> 진행중
II 작업 절차		
굴진 → 천공 → 장약 → 발파 → 버력반출		
III 작업별 점검표		
작업구분	위험분야	점검 항목
A 굴진	① 낙반 등에 의한 위험방지	여굴면정면 주변발생 등 낙반 우려 시 강자보 및 자보재 설치 부식제거 굴진시 낙반, 출수 등 위험시 즉시 작업중지 및 대피 실시 설계도서에 따른 지보패턴(분할굴착, 굴진장, 벤치길이 등) 준수 설계도서에 따른 계측기설치, 관리(수령여부) 및 보강조치 준수 베기가스 및 분진 발생시 환기 등 시계유지 조치 준수
	② 화재·폭발 위험방지	인화성 가스가 발생 위험이 있는 경우 담양자 지정 및 농도 측정 타일내 화재위험 물건(화기, 산성 라이터 등) 휴대금지 준수(휴대할 경우 제1타일내 화기, 아크 작업시 방화덮개 지정 준수(화재예방조치시 예외) 타일내 화기, 아크 사용장소 또는 변압기 등 설치장소에 소화설비 설치
	③ 차량계 건설기계 작업	사용장비의 작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 충돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 지중매설물 존재시 굴착기계 등(운반·작업)의 사용 금지
B 천공	① 낙반 등에 의한 위험방지	작업 전 진동에 따른 낙석 방지를 위한 부석제거 철저 준수 천공 중 폭발방지 방지를 위한 진류화약 제거 조치 준수 천공 중 낙석에 의한 재해 예방을 위한 상하동시작업 제한 준수
	② 차량계 건설기계	작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 건설기계에 전도등 설치 준수(조명 설치 장소는 예외)

작업구분	위험분야	점검 항목
C 장약	작업	낙석 위험이 있는 위험장소 작업시 견고한 헤드기드 설치 준수 충돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 장약 작업 전 낙석 방지를 위한 부석제거 철저 준수
	① 낙반 등에 의한 위험방지	장약 중 낙석에 의한 재해 예방을 위한 상하동시작업 제한 준수
	② 추락 위험 방지	높이 2m이상 장소에서 작업시 작업발판 등(안전난간 안전대부착설비 등) 추락방지 조치 준수 고소작업대 작업시 안전조치(경사각 장력줄 안전줄 등) 준수 여부
D 발파	③ 차량계 건설기계 작업	사용 장비의 작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 충돌 위험이 있는 장소에서 작업시 견고한 헤드기드 설치 준수 충돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외)
	① 낙반 등에 의한 위험방지	시험발파 수행결과에 따른 발파패턴 설계 실시 암질 및 여굴상태에 따른 발파패턴(굴진장, 천공장, 장약량) 적용 과다 여굴(면정면 및 주변) 등 발생 시 여굴치움 등 보강 준수
E 버력반출	② 폭발 및 비례 등 의한 위험방지	침화순서 및 방벽 지시, 점화 신호 등의 준수 점화 전 관계 근로자 이외의 대피 준수 침화작업 중사 근로자 대피장소 및 경로 지시 준수 점화 전 위험구역 내 근로자 대피 확인 준수 안전한 거리로 피난 불가 시 견고한 방호시설로 피난
	① 낙반 등에 의한 위험방지	버력처리 후 낙석 방지를 위한 부석제거 철저 준수 부석제거 전 진류화약 유무 확인(진류화약 폭발 방지) 베기가스 및 분진 발생시 환기 등 시계유지 조치 준수 버력처리 장비의 작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수
소 계	② 차량계 건설기계 작업	충돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치(가역직장) 전도·추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로록 유지(가설도로)
	소 계	

4 터널공 [3] 지보공		<input type="checkbox"/> 진행중
II 작업 절차		
특수보강 설치 (강관보강, 워플링 등) → 강지보 설치 → 슛크리트 타설 → 록볼트 설치		
III 작업별 점검표		
작업구분	위험분야	점검 항목
A 특수보강 설치	① 낙반 등에 의한 위험방지	작업 전 낙석 방지를 위한 막상면 및 주변의 부석정리 철저 준수 보강재의 설치방법(설치각도, 간격, 규격 및 재질 등) 준수 그리우트재의 설치방법(주입재, 주입량, 주입압 및 양생시간 등) 및 설치 순서 준수
	② 추락 위험방지	작업중 낙석에 의한 재해 예방을 위한 상하동시작업 제한 준수 높이 2m이상 장소에서 작업시 작업발판 등(안전난간 안전대부착설비 등) 추락방지 조치 준수 고소작업대 작업시 안전조치(경사각 장력줄 안전줄 등) 준수 여부
	③ 차량계 건설기계 작업	사용 장비의 작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 충돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 낙석 위험이 있는 장소에서 작업 시 견고한 헤드기드 설치 준수
B 강지보 설치	① 낙반 등에 의한 위험방지	작업 전 낙석 방지를 위한 부석정리 철저 준수 재료의 부식, 변형 또는 손상 여부 점검 설계도서에 따른 지보패턴별 상하반의 굴착·지보순서 준수 지반상태에 따른 재질, 규격, 간격 및 이음방법 등 조립도 준수 연결볼트 또는 락장 등으로 튼튼히 연결 준수
	② 추락 위험방지	높이 2m이상 장소에서 작업시 작업발판 등(안전난간 안전대부착설비 등) 추락방지 조치 준수 고소작업대 작업시 안전조치(경사각 장력줄 안전줄 등) 준수 여부
	③ 양중작업	양중시 신호방법을 정하고 신호에 따른 작업 준수

작업구분	위험분야	점검 항목
C 슛크리트 타설	① 낙반 등에 의한 위험방지	인양장비의 청결하중 등(운전속도, 경고장치 등)의 부착 준수 와이어로프(아몰레지용피선, 섬유벨트피선) 손상 등의 상태 점검 준수 줄걸이 작업시 안전조치(줄걸이 및 체결방법, 안전계수 등) 준수
	② 추락 위험 방지	장비의 작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 충돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외)
D 록볼트	① 낙반 등에 의한 위험방지	지보의 구조검토 여부 및 굴착·스프리트 타설순서의 준수 지반 상태에 따른 재질, 규격, 길이 및 설치간격의 준수 록볼트 정착재 시공상태(주입재, 주입량, 주입압, 양생시간)의 준수 록볼트 지입면의 밀착 설치 및 너트의 충분한 조임 준수
	② 추락 위험방지	높이 2m이상 장소에서 작업시 작업발판 등(안전난간 안전대부착설비 등) 추락방지 조치 준수 고소작업대 작업시 안전조치(경사각 장력줄 안전줄 등) 준수 여부
소 계	③ 차량계 건설기계 작업	사용 장비의 작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 충돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 낙석 위험이 있는 장소에서 작업 시 견고한 헤드기드 설치 준수
	소 계	

4 터널공 [4] 방수 및 라이닝		□ 진행중
① 작업 절차 방수대작 설치 → 방수시트 설치 → 절근대작 설치 → 절근조립 → 라이닝 폼 제작 및 설치 → 라이닝 타설		
② 작업별 점검표		
작업 구분	위험분야	점검 항목
A 방수 및 절근 대차	① 추락 위험방지	대차의 조립·해체시 관리감독자의 지휘에 따라 실시 조립·해체 시 등 높이 2m이상 장소에서 작업 시 작업발판 등(안전간간 안전대부착설비 등) 추락방지 조치 준수 갑작스런 이동 또는 전도방지를 위한 조치(브레이크 쥘기 등) 준수 대차 단부의 추락방지 조치(안전간간 안전대부착설비 등) 준수 승강용 사다리의 견고한 설치 규정 준수 대차 이동 중 근로자 탑승 금지 및 출입 금지 조치 준수
	② 붕괴 위험방지	재료의 부식, 변형 또는 손상 여부 점검 구조검토(재하하중, 자중 등 고려)에 따른 조립도의 작성 부재 손상, 변형, 변위탈락 유무 및 상태 점검 부재의 접속부 및 교차부의 상태 점검 부재 기둥의 침하 유무 및 상태 점검
B 방수 워트 설치 및 절근 조립	① 양중작업	양중 시 신호방법을 정하고 신호에 따른 작업 준수 인양장비의 정격하중 등(운전속도, 경고표지 등)의 부착 준수 와이어로프(이음매지름피단, 섬유벨트(피단손상 등의 상태 점검 준수 줄걸이 작업시 안전조치(줄걸이 및 체결방법, 안전계수 등) 준수
	② 차량계 건설기계 작업	사용 장비의 작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외)
	③ 붕괴 등 위험방지	설계도서에 따른 절근처침방지 앵커의 설치(갯수, 간격 등) 준수 작업대차 내 절근 등 자재의 적재하중 준수 낙하물에 의한 재해 예방을 상·하 동시작업의 금지
C 라이닝폼 제작 및 설치	① 추락 등 위험방지	대차의 조립 및 해체 시 관리감독자의 지휘에 따라 실시 조립 등의 범위 및 작업절차 근로자에 주지 조립·해체 시 등 높이 2m이상 장소에서 작업 시 작업발판 등(안전간간 안전대부착설비 등) 추락방지 조치 준수

작업 구분	위험분야	점검 항목
② 양중작업		대차 단부 등(가구부의 추락방지 조치(안전간간 안전대부착설비 등) 준수 작업발판 출입용 안전한 이동통로의 설치 준수 승강용 사다리의 견고한 설치 규정 준수 조립·해체시 인양장비에 대단 후 작업 실시 준수 양중 시 신호방법을 정하고 신호에 따른 작업 준수 인양장비의 정격하중 등(운전속도, 경고표지 등)의 부착 준수 와이어로프(이음매지름피단, 섬유벨트(피단손상 등의 상태 점검 준수 줄걸이 작업시 안전조치(줄걸이 및 체결방법, 안전계수 등) 준수
	③ 차량계 건설기계 작업	사용 장비의 작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외)
D. 라이닝 타설	① 붕괴 등 위험방지	구조검토(재하하중, 자중 등 고려)에 따른 조립도의 작성 재료의 부식, 변형 또는 손상 여부 점검 부재의 긴입 정도 점검 부재 손상, 변형, 변위탈락 유무 및 상태 점검 부재의 접속부 및 교차부의 상태 점검 부재 기둥의 침하 유무 및 상태 점검
	② 거푸집 이동	거푸집 이동 중 근로자 탑승 금지 및 출입 금지 조치 준수 갑작스런 이동 또는 전도방지를 위한 조치(브레이크 쥘기 등) 준수 이동·양중·운반장비의 중돌 위험장소 근로자 출입금지 조치
	③ 콘크리트 타설 작업	설계도서에 따른 작업방법(회 타설량, 타설순서(연압방)) 준수 설계도서에 따른 양생강도를 고려한 거푸집 탈형시기 준수
	④ 차량계 건설기계 작업	사용 장비의 작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외)
소 계		

5 포장공 [1] 콘크리트 포장 작업		□ 진행중
① 작업 절차 시공면 준비/보조기중 포설 → 물러 다짐 → 콘크리트 포장 타설 → 줄눈 설치 → 표면 마무리 (연갈이, 거푸집/레이닝) → 차선 도색		
② 작업별 점검표		
작업 구분	위험분야	점검 항목
A 중용	① 가설도로	도로와 작업장이 접하여 있을 경우 울타리 등 설치 차량의 제한 속도를 정하고 속도제한 표지 설치
	② 통로	작업장 내 도로와 구분하여 근로자 안전통로 설치 및 유지 통로 주요부에 통로표시 및 근로자가 안전하게 통행토록 조치
B 시공면 준비/보조기중 포설	① 차량계 건설기계	작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중돌 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도 추락 위험시 침하방지, 갯길 붕괴방지, 도로폭 유지 지형 및 지반 상태 등에 적합한 제한속도 지정 및 준수 운전위치 이탈시의 조치 준수(시동 정지, 브레이크 등)
	② 장비 반입	물러 장비 상하차는 평탄하고 견고한 장소에서 실시 준수 별판 사용시 충분한 길이폭 및 강도 여부 준수 적정한 경사 유지 지정운전자 외의 승객 등 표시 여부, 지정운전자 외 운전 금지
C 물러 다짐	① 차량계 건설기계	전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도 추락 위험시 침하방지, 갯길 붕괴방지, 도로폭 유지 운전위치 이탈시의 조치 준수(시동 정지, 브레이크 등)
	③ 출입금지	물러 다짐 작업구간 출입금지
D 콘크리트 타설	① 안전표지	피니셔 센션션 시인성 확보하여 근로자 전도 방지 조치 여부 작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수
	② 차량계 건설기계	중돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치

작업 구분	위험분야	점검 항목
E. 줄눈 설치		전도 추락 위험시 침하방지, 갯길 붕괴방지, 도로폭 유지 지형 및 지반 상태 등에 적합한 제한속도 지정 및 준수 운전위치 이탈시의 조치 준수(시동 정지, 브레이크 등)
	① 보호구 착용	물체가 흩날릴 위험이 있으므로 보안경 착용 여부 분진이 발생하는 작업으로 방진마스크 착용 여부
F. 표면 마무리	② 전기 기계·기구	전기 기계·기구의 접지 여부 및 적정상태 유지 점검 누전차단기 설치 및 작동 여부 임시로 사용하는 전동 보호용 부착 여부
	③ 보호구 착용	물체가 흩날릴 위험이 있으므로 보안경 착용 여부 분진이 발생하는 작업으로 방진마스크 착용 여부
G. 차선 도색	② 장비 반입	장비 상하차는 평탄하고 견고한 장소에서 실시 준수 별판 사용시 충분한 길이폭 및 강도 여부 준수 적정한 경사 유지 지정운전자 외의 승객 등 표시 여부, 지정운전자 외 운전 금지 작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수
	③ 차량계 건설기계	중돌 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도 추락 위험시 침하방지, 갯길 붕괴방지, 도로폭 유지 지형 및 지반 상태 등에 적합한 제한속도 지정 및 준수
소 계	① 관리대상 유해물질	관리대상 유해물질이 흩날리는 작업으로 보안경 착용 여부 관리대상 유해물질 취급업무 작업으로 방독마스크 착용 여부 작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수
	② 차량계 건설기계	중돌 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도 추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도 추락 위험시 침하방지, 갯길 붕괴방지, 도로폭 유지 지형 및 지반 상태 등에 적합한 제한속도 지정 및 준수

5 포장공 [2] 아스팔트 포장 작업		□ 진행중
작업 절차		
시공면 준비/보조기중 포설 → 롤러 다짐 → 유재 살포/아스콘 포설다짐 → 롤러 다짐 → 표면 마무리 (연갈이, 그루밍/타이닝) → 자선 도색		
작업별 점검표		
작업 구분	위험분야	점검 항목
A. 공회	①가설도로	도로와 작업장이 접하여 있을 경우 울타리 등 설치 차량의 제한 속도를 정하고 속도제한 표지 설치
	②통로	작업장 내 도로와 구분하여 근로자 안전통로 설치 및 유지 통로 주요부에 통로표시 및 근로자가 안전하게 통행토록 조치
B. 시공면 준비/보조기중 포설	①차량계 건설기계	작업계획서(운행경로-작업방법 등) 작성 및 준수 중물 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도-추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도-추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 지형 및 지반 상태 등에 적합한 제한속도 지정 및 준수 운전위치 이탈시의 조치 준수(시동 정지, 브레이크 등)
	②장비 반입	롤러 장비 상하차는 평탄하고 견고한 장소에서 실시 준수 별판 사용시 충분한 길아폭 및 강도 여부 준수, 적당한 경사 유지 지정운전자와 생명연락처 등 표시 여부, 지정운전자 외 운전 금지
C. 롤러 다짐	②차량계 건설기계	작업계획서(운행경로-작업방법 등) 작성 및 준수 중물 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도-추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도-추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 운전위치 이탈시의 조치 준수(시동 정지, 브레이크 등)
	③출입금지	롤러 다짐 작업구간 출입금지
D. 유재 살포/아스콘 포설-다짐	①관리대상 유해물질	관리대상 유해물질 관련 교육 및 작업장 게시 여부 관리대상 유해물질이 흩날리는 작업으로 보건경 착용 여부 관리대상 유해물질 취급업무 작업으로 방독마스크 착용 여부
	②장비 반입	피니셔, 롤러 장비 상하차는 평탄하고 견고한 장소에서 실시 준수 별판 사용시 충분한 길아폭 및 강도 여부 준수, 적당한 경사 유지

작업 구분	위험분야	점검 항목
E. 출는 설치	①차량계 건설기계	지정운전자와 생명연락처 등 표시 여부, 지정운전자 외 운전 금지 작업계획서(운행경로-작업방법 등) 작성 및 준수 중물 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도-추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도-추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 운전위치 이탈시의 조치 준수(시동 정지, 브레이크 등) 물체가 흩날릴 위험이 있으므로 보건경 착용 여부
	①보호구 착용	분진이 발생하는 작업으로 방진마스크 착용 여부
F. 표면 마무리	②전기 기계-기구	전기 기계-기구의 접지 여부 및 적정상태 유지 점검 누전차단기 설치 및 작동 여부 임시로 사용하는 전동 보호망 부착 여부
	①보호구 착용	물체가 흩날릴 위험이 있으므로 보건경 착용 여부 분진이 발생하는 작업으로 방진마스크 착용 여부
G. 자선 도색	②장비 반입	장비 상하차는 평탄하고 견고한 장소에서 실시 준수 별판 사용시 충분한 길아폭 및 강도 여부 준수, 적당한 경사 유지 지정운전자와 생명연락처 등 표시 여부, 지정운전자 외 운전 금지 작업계획서(운행경로-작업방법 등) 작성 및 준수 중물 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도-추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도-추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 지형 및 지반 상태 등에 적합한 제한속도 지정 및 준수
	①관리대상 유해물질	관리대상 유해물질 관련 교육 및 작업장 게시 여부 관리대상 유해물질이 흩날리는 작업으로 보건경 착용 여부 관리대상 유해물질 취급업무 작업으로 방독마스크 착용 여부 작업계획서(운행경로-작업방법 등) 작성 및 준수 중물 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도-추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도-추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 지형 및 지반 상태 등에 적합한 제한속도 지정 및 준수
소 계		

5 포장공 [3] 터널 내 포장 작업		□ 진행중
작업 절차		
시공면 준비/보조기중 포설 → 롤러 다짐 → 콘크리트 포설 다짐 → 롤러 다짐 → 표면 마무리 (연갈이, 그루밍/타이닝) → 자선 도색		
작업별 점검표		
작업 구분	위험분야	점검 항목
A. 공회	①가설도로	도로와 작업장이 접하여 있을 경우 울타리 등 설치 차량의 제한 속도를 정하고 속도제한 표지 설치
	②통로	작업장 내 도로와 구분하여 근로자 안전통로 설치 및 유지 통로 주요부에 통로표시 및 근로자가 안전하게 통행토록 조치 환기 및 물을 뿌리는 등 시계 유지를 위한 조치
B. 시공면 준비/보조기중 포설 (터널)	①터널내부	인화성 가스 농도 측정 및 자동경보장치 설치(필요시 환기)
	④출입금지	부식 낙하 위험이 있는 장소에 울타리 설치 등 출입금지 작업계획서(운행경로-작업방법 등) 작성 및 준수
C. 롤러 다짐	①차량계 건설기계	중물 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도-추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도-추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 작업구간 조령 설치에 따른 전조등 설치 및 작동 여부 주행을 제동하거나 정지상태 유지를 위한 제동장치 이상 여부 하역장치 및 유압장치 기능, 배위의 이상 여부
	②구내 운반차	전조등, 후미등, 방향지시기 및 경음기 기능의 이상 여부 롤러 장비 상하차는 평탄하고 견고한 장소에서 실시 준수
D. 콘크리트	①장비 반입	별판 사용시 충분한 길아폭 및 강도 여부 준수, 적당한 경사 유지 지정운전자와 생명연락처 등 표시 여부, 지정운전자 외 운전 금지
	②차량계 건설기계	전도-추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도-추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 운전위치 이탈시의 조치 준수(시동 정지, 브레이크 등)
E. 자선 도색	③출입금지	롤러 다짐 작업구간 출입금지
	①안전보건 표지	피니셔 센션션 시인성 확보하여 근로자 전도 방지 조치 여부
F. 표면 마무리	②차량계 건설기계	작업계획서(운행경로-작업방법 등) 작성 및 준수 중물 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외)
	③출입금지	중물 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외)

작업 구분	위험분야	점검 항목
E. 출는 설치	①보호구 착용	물체가 흩날릴 위험이 있으므로 보건경 착용 여부 분진이 발생하는 작업으로 방진마스크 착용 여부
	②전기 기계-기구	전기 기계-기구의 접지 여부 및 적정상태 유지 점검 누전차단기 설치 및 작동 여부 임시로 사용하는 전동 보호망 부착 여부
F. 표면 마무리	①보호구 착용	물체가 흩날릴 위험이 있으므로 보건경 착용 여부 분진이 발생하는 작업으로 방진마스크 착용 여부
	②장비 반입	장비 상하차는 평탄하고 견고한 장소에서 실시 준수 별판 사용시 충분한 길아폭 및 강도 여부 준수, 적당한 경사 유지 지정운전자와 생명연락처 등 표시 여부, 지정운전자 외 운전 금지 작업계획서(운행경로-작업방법 등) 작성 및 준수 중물 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도-추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도-추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 지형 및 지반 상태 등에 적합한 제한속도 지정 및 준수
G. 자선 도색	①관리대상 유해물질	관리대상 유해물질 관련 교육 및 작업장 게시 여부 관리대상 유해물질이 흩날리는 작업으로 보건경 착용 여부 관리대상 유해물질 취급업무 작업으로 방독마스크 착용 여부 작업계획서(운행경로-작업방법 등) 작성 및 준수 중물 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도-추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도-추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 지형 및 지반 상태 등에 적합한 제한속도 지정 및 준수
	②차량계 건설기계	전도-추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도-추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 지형 및 지반 상태 등에 적합한 제한속도 지정 및 준수
소 계		

6 기타 [1] 화재/폭발		<input type="checkbox"/> 진행중
① 작업 절차		
작업계획서 검토 → 화재 반입 및 보관 → 화재/폭발 위험 작업		
② 작업별 점검표		
작업 구분	위험분야	점검 항목
A. 작업 계획 검토	①작업 개요	화재/폭발 위험작업 수행 작업 장소 및 범위
		작업 투입 인원 및 작업 시간
		사용 예정 장비 및 공도구 수량
	②작업전 점검 항목	화기 사용 작업 종류 및 작업 내용
		작업 상황별 안전조치 요구사항
		작업 시 필요한 안전장비 및 보호구 종류 및 수량
③작업전 안전교육	화재/폭발 위험작업 내에 취급되는 물질에 대한 정보	
	작업시 차단이 필요한 설비에 대한 정보	
	안전장비 사용 및 개인보호구 착용 방법	
B. 화재 반입 및 보관	①목록 작성	반입/보관 중인 위험물질에 대한 종류 및 수량
		각 위험물질별 취급요령 및 물질안전보건자료(MSDS)
		고압가스류, 유류 등 위험물질 종류별 분리 보관
	②보관 상태	발전설비 등 인근 위험 설비와의 이격
		위험물질 보관장소의 위험표시 및 시건 장치
		보관장소의 환기 상태 및 소화기 비치
C. 화재 폭발 위험 작업	①화재 감시자 배치	화재 위험작업 시 화재감시자 배치
		배치된 화재감시자의 전담 여부 및 임무 숙지
	②작업 전 위험물의 제거	화재감시자 업무에 필요한 화성기, 휴대용 조명기구, 방연마스크 등 장비 지급
		작업장 인근의 인화성 물질을 취급하는 설비나 배관에 대한 차단 조치
인화성 물질을 취급하는 설비나 배관이 화기작업 대상이 되는 경우 설비나 배관 내의 위험물질을 완전히 비우거나 연결배관을 해체		

작업 구분	위험분야	점검 항목
③작업 중 관리		화기작업 구간을 설정한 후 관계자 외의 접근을 금지하는 표지 설치
		불필요한 가연성 물질은 영항구역(불티 비산거리) 밖으로 이동 조치
		작업 구간 내 촉각 사용이 가능한 소화장비 비치
		작업구간 내 전기설비의 전원 장치 차단
		고압용기 등은 전도방지조치 및 압력밸브 설치 상태 확인
		용접불티 등에 의한 화재 방지를 위해 불티비산차단막 또는 불티받이포 설치
		맨홀, 터널내부 등 밀폐공간에서 화기작업이 이루어지는 경우, 환기설비를 가동하여 신선한 공기 공급
		밀폐공간 작업시는 작업 전, 중 유해가스농도 측정
		비상시 대피경로 지정 및 대피 동선에 대한 표지 설치
		소 계

6 기타 [2] 전기 감전		<input type="checkbox"/> 진행중
① 작업 절차		
작업계획서 검토 → 수배전 설비 → 전기작업 안전		
② 작업별 점검표		
작업 구분	위험분야	점검 항목
A. 작업 계획 검토	①작업 개요	전기작업 수행 작업 장소 및 범위
		작업 투입 인원 및 작업 시간
		사용 예정 장비 및 공도구 수량
		전기 작업 목적 및 내용
	②안전교육 및 보호구 지급	감전재해 예방에 적합한 교육내용
		안전모, 안전대 및 절연장갑 등 감전예방용 보호구 측정장비, 활선기구/장비 목록
	③작업순서 및 작업방법	작업명, 작업순서 및 작업내용 기재
		각 작업별 위험요소 및 안전작업방법 기재
④현장통제 및 안전조치 계획	전기작업 관계 근로자 이외의 인원 출입통제 대책	
	비상시 근로자 응급조치 등 대응체계	
B. 수배전 설비	①설비의 안전시설	고압선 전선방호관 적정 설치
		수배전 시설에 근로자의 임의 출입을 금지 할 수 있는 높이의 울타리 및 시건장치 설치
		타 건설작업 중 수배전시설에 대한 낙하방호 조치
		수배전 시설의 바닥의 평탄성 유지
		안전담당자를 지정하고 주기적인 점검 실시
		임시 분전함에는 접지 및 누전차단기 설치
C. 전기 작업	①전기 기계기구 방호	전동기, 개폐기, 변압기, 분전반 등에 충전부 노출을 막을 수 있는 폐쇄형 외함, 절연덮개 등 설치
		전기 기계기구에 대해 접지 및 누전차단기 설치

작업 구분	위험분야	점검 항목
안전	②배선 및 이동전선	접지 등이 곤란한 경우 이중절연구조의 기계기구 사용
		교류 아크용접기 사용 시 자동전격방지기 정상 설치
		이동전선의 절연피복 상태 유지
		습윤한 장소는 충분한 절연효과가 있는 접속기구 사용
	③충전선로 관련 작업	통로바닥에 전선 사용금지
		가능한 작업시 해당 전로 차단 조치 실시
		충전선로 관련 작업시 작업자의 자격 유무 확인
		충전선로 작업자는 대해 적합한 절연용 보호구 착용
		충전선로의 선간 전압에 따른 접근 한계거리 준수
		충전선로 인근에서 차량기계장치 작업 시 이격거리 준수 및 지상근로자의 접근 금지 조치
소 계		

6 기타 [3] 그 밖의 작업 (가설 플랜트) <input type="checkbox"/> 진행중		
II 작업 절차		
작업계획서 검토	자재 반입 및 보관	
III 작업별 점검표		
작업 구분	위험분야	점검 항목
A. 작업 계획서 검토	①작업용 기계장비	작업용 건설기계·장비의 검사 및 작업계획서 작성 배치플랜트 및 쇄삭기 위험성 평가 실시 작업장 주변의 지지력 및 평탄성 확인
	①차량계 건설기계	작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중돌 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 지형 및 지반 상태 등에 적합한 제한속도 지정 및 준수
B. 자재 반입 및 보관	②차량계 하역운반 기계	작업계획서(추락 낙하·전도예방대책, 경로·방법 등) 작성 및 준수 중돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 부동침하 방지, 갓길 붕괴방지 하역 시 평탄/건고한 장소에서 실시 충분한 길이·폭·강도의 발판 사용, 적정 경사·건고하게 설치 가설대 등을 사용하는 경우 충분한 폭·강도·경사 확보
	④골재·시멘트 야적	자재 야적 상태를 확인하여 자재 낙하·붕괴 위험 방지 자재 야적구간에 작업자 출입 통제 조치
	③배치 플랜트	벨트, 컨베이어, 기어, 롤러 회전부에 끼임 예방조치 콘크리트 배출구 상부의 콘크리트 낙하 위험 방지 호퍼에 긴 골재 제거 중 호퍼내부로 실족 위험 방지
C. 생산 출하	③배치 플랜트	호퍼에 긴 골재 제거 중 호퍼내부로 실족 위험 방지

작업 구분	위험분야	점검 항목
		조작실, 혼합기 등으로 이동 통로 확보 기계 정비 및 보수작업 시 전원 차단 조치
	②크라셔 플랜트	원석 투입구 확인 중 맞을 위험 방지 크라셔 청소 및 조정작업 중 끼임 방지 벨트, 컨베이어, 기어, 롤러 회전부에 끼임 예방조치 기계 정비 및 보수작업 시 전원 차단 조치
	③차량계 건설기계	작업계획서(운행경로·작업방법 등) 작성 및 준수 중돌 위험장소 근로자 출입금지(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 침하방지, 갓길 붕괴방지, 도로폭 유지 지형 및 지반 상태 등에 적합한 제한속도 지정 및 준수
	④차량계 하역운반 기계	작업계획서(추락 낙하·전도예방대책, 경로·방법 등) 작성 및 준수 중돌 위험장소 근로자 출입금지 조치(유도자 배치 시 예외) 전도·추락 위험시 작업구간 내 유도자 배치 전도·추락 위험시 부동침하 방지, 갓길 붕괴방지 하역 시 평탄/건고한 장소에서 실시 충분한 길이·폭·강도의 발판 사용, 적정 경사·건고하게 설치 가설대 등을 사용하는 경우 충분한 폭·강도·경사 확보
소 계		

[부록 4] 건설기술진흥법 안전관리 등급평가표 내용

1 토공 <input type="checkbox"/> 진행중		평가 분야	평가 내용
□ 점검표			
평가 분야	평가 내용	평가 분야	평가 내용
A. 안전관리계획 수립	① 안전관리계획서 작성 여부	E. 비상조치계획	⑤ 건설기계장비 사고 예방을 위한 현장내부 전담유도원 배치 여부
	② 안전관리계획서 승인 여부		① 내외부 비상연락망 수립
	③ 안전관리계획서 보완·변경 여부		② 비상대피 도면 작성 여부
	④ 안전관리계획서 검토결과에 따른 현장 이행 여부	③ 비상대피훈련 실시 계획 수립 여부	
	⑤ 승인한 안전관리계획서 사본과 검토결과를 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부	F. 시공	① 시공계획서 수립 및 이행여부
B. 안전점검	① 자체안전점검계획 이행 여부		② 굴착·징토·성토공사 관련 도서(토질 조건별 비탈면의 경사 및 소단 계획, 비탈면의 사면안정조치 계획, 다짐 계획 등)와 실제 시공의 일치 여부
	② 정기안전점검 항목의 적정성 확인		③ 계속관리 도서(안전관리계획서의 계속관리 등)에 맞는 현장 설치, 계속횡수 여부, 축정기한 초과, 현장점검시 미작동, 오계측 등 여부 확인
	③ 정기안전점검 용역계약서 확인		④ 지표수 또는 용출수가 고이지 않도록 배수처리 확인
	④ 정기안전점검계획 이행여부		⑤ 비탈면, 비탈면 어깨의 느슨한 암, 톤 출렁여리 등 제거 여부
	⑤ 안전모니터링 장비설치·운영계획 이행여부		⑥ 발파공법, 시험발파, 진동 및 소음피해 방지, 발파 영향권내 시설물 조사, 계속 계획 등 포함
	⑥ 안전점검결과와 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부		⑦ 안전관리계획서 및 설계에 반영된 장비와 지반지지력 확인 여부
C. 품질관리	① 시험실설치, 시험기구의 확보 및 품질관리자 자격의 적정 여부		⑧ 흙막이 가시설 설치 시 구조 안전성계산서(시공상태도) 비치 여부 및 실제 시공의 일치 여부
	② 품질관리계획의 적정 여부		⑨ 흙막이 가시설 변형 및 지표수의 현장내 유입방지 여부
	③ 품질관리(시험)계획에 따른 시험·검사 적정이행 여부		⑩ 보강토 용벽 블록구열 및 깨짐 발생시 안전성 검토 실시
	④ 주요자재 공급원 승인 및 자체검사 여부	⑪ 현장 내 기타 품질(안전) 건설링 사항	
	⑤ 각종 반입자재의 보관상태 적정 여부	소 계	
D. 공사장 주변 안전관리	① 현장주변 지반침하 방지대책 적정여부		
	② 인접구조물 보호 조치 여부		
	③ 주변 비탈면·배수 대책 적정여부		
	④ 공사장 주변 교통·통행안전 조치 여부		

2 배수공 <input type="checkbox"/> 진행중		평가 분야	점검 항목	
□ 점검표				
평가 분야	점검 항목	평가 분야	점검 항목	
A. 안전관리계획 수립	① 안전관리계획서 작성 여부	E. 비상조치계획	④ 공사장 주변 교통·통행안전 조치 여부	
	② 안전관리계획서 승인 여부		⑤ 건설기계장비 사고 예방을 위한 현장내부 전담유도원 배치 여부	
	③ 안전관리계획서 보완·변경 여부		① 내외부 비상연락망 수립	
	④ 안전관리계획서 검토결과에 따른 현장 이행 여부	② 비상대피 도면 작성 여부		
	⑤ 승인한 안전관리계획서 사본과 검토결과를 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부	③ 비상대피훈련 실시 계획 수립 여부		
B. 안전점검	① 자체안전점검계획 이행 여부	F. 가설구조물	① 「건진법시행령」 제101조의2 구조안전성 관계전문가 확인여부	
	② 정기안전점검 항목의 적정성 확인		② 「건진법시행령」 제101조의2에 따라 가설구조물 시공전 시공상태도면, 관계전문가의 서면 또는 기명 날인한 구조계산서를 감독자 또는 건설사업관리기술인에게 제출했는지 여부	
	③ 정기안전점검 용역계약서 확인		③ 허용 적재하중 초과여부	
	④ 정기안전점검계획 이행여부		④ 구조계산 및 설계도면과 시공상태의 일치 여부	
	⑤ 안전모니터링 장비설치·운영계획 이행여부		G. 시공	① 시공계획서 수립 및 이행여부
	⑥ 안전점검결과와 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부			② 장비사용 계획서 제출시 인양허용하중에 대한 사전 검토계획 수립
C. 품질관리	① 시험실설치, 시험기구의 확보 및 품질관리자 자격의 적정 여부			③ 장비운용 계획에 따른 전도 방지 조치 적정 여부
	② 품질관리계획의 적정 여부			④ 배수구조물을 설계도서 및 현지 여건과 다르게 시공하여 배수기능 상실, 지장을 주거나 배수구 관리상태 불량여부 확인
	③ 품질관리(시험)계획에 따른 시험·검사 적정이행 여부			⑤ 벽체 수직 절근 전도방지 조치 확인
	④ 콘크리트 배합설계 적정 여부			⑥ 안전관리계획서 및 설계에 반영된 장비와 지반지지력 확인 여부
	⑤ 주요자재 공급원 승인 및 자체검사 여부	⑦ 구조계산 및 설계도면과 시공상태의 일치 여부		
⑥ 각종 반입자재의 보관상태 적정 여부	⑧ 현장 내 기타 품질(안전) 건설링 사항			
⑦ 콘크리트 품질관리 및 양생의 적정 여부	소 계			
⑧ 콘크리트 균열관리 적정 여부				
D. 공사장 주변 안전관리	① 현장주변 지반침하 방지대책 적정여부			
	② 인접구조물 보호 조치 여부			
	③ 주변 비탈면·배수 대책 적정여부			

3 교량공 <input type="checkbox"/> 진영중	
□ 점검표	
평가 분야	점검 항목
A. 안전관리계획 수립	① 안전관리계획서 작성 여부
	② 안전관리계획서 승인 여부
	③ 안전관리계획서 보완·변경 적정 여부
	④ 안전관리계획서 검토결과에 따른 현장 이행 여부
B. 안전점검	⑤ 승인한 안전관리계획서 사본과 검토결과를 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부
	① 자체안전점검계획 이행 여부
	② 정기안전점검 항목의 적정성 확인
	③ 정기안전점검 용역계약서 확인
	④ 정기안전점검계획 이행여부
	⑤ 안전모니터링 장비설치·운영계획 이행여부
C. 품질관리	⑥ 안전점검결과 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부
	① 시험실시, 시험기구의 확보 및 품질관리자 자격의 적정 여부
	② 품질관리계획의 적정 여부
	③ 품질관리(시험)계획에 따른 시험·검사 적정이행 여부
	④ 콘크리트 배합설계 적정 여부
	⑤ 주요자재 공급원 승인 및 자체검사 여부
	⑥ 각종 반입자재의 보관상태 적정 여부
	⑦ 콘크리트 품질관리 및 양생의 적정 여부
⑧ 콘크리트 균열관리 적정 여부	
D. 공사장 주변 안전관리	① 현장주변 지반침하 방지대책 적정여부
	② 인접구조물 보호 조치 여부
	③ 주변 비탈면·배수 대책 적정여부
	④ 공사장 주변 교통·통행안전 조치 여부

평가 분야	점검 항목
E. 비상조치계획	③ 건설기계장비 사고 예방을 위한 현장내부 전담유도원 배치 여부
	① 내외부 비상연락망 수립
F. 가설구조물	② 비상대피 도면 작성 여부
	③ 비상대피훈련 실시 계획 수립 여부
	④ 「건설법시행령」 제101조의2 구조안전성 관계전문가 확인여부
	⑤ 「건설법시행령」 제101조의2에 따라 가설구조물 시공전 시공상태도면, 관계전문가의 서면 또는 기명 날인한 구조계산서를 감독자 또는 건설사업관리기술인에게 제출했는지 여부
	⑥ 허용 적재하중 초과여부
G. 시공	⑦ 구조계산 및 설계도면과 시공상태의 일치 여부
	⑧ 특수교량 취약공종 분류 관리
	① 시공계획서 수립 및 이행여부
	② 교량 상부구조 공사 안전관리계획(수립, 제출, 이행) 여부, 거더 양중계획(인양장비 배치도, 부재위치)이 포함된 구체적인 안전시공계획에 따른 시공 적정 여부
	③ 재확장 및 거처후 거더 전도 방지 조치 적정 여부
	④ 장비운용 계획에 따른 전도 방지 조치 적정 여부
	⑤ 타워크레인 안전관리계획 수립 이행 여부
	⑥ 기초 상부에 절근과다(번심하중) 적재여부
	⑦ 안전관리계획서 및 설계에 반영된 장비와 지반지리적 확인 여부
	⑧ 내진설계에 따른 교각 하부 채워 피할근 확인
⑨ 구조계산 및 설계도면과 시공상태의 일치 여부	
소 계	⑩ 강구조물 이음부 조립상태 안전 여부
	⑪ 코팅 거부집 해제계획서 수립 이행 여부
	⑫ 현장 내 기타 품질(안전) 컨설팅 사항

4 터널공 <input type="checkbox"/> 진영중	
□ 점검표	
평가 분야	점검 항목
A. 안전관리계획 수립	① 안전관리계획서 작성 여부
	② 안전관리계획서 승인 여부
	③ 안전관리계획서 보완·변경 적정 여부
	④ 안전관리계획서 검토결과에 따른 현장 이행 여부
	⑤ 승인한 안전관리계획서 사본과 검토결과를 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부
B. 안전점검	① 자체안전점검계획 이행 여부
	② 정기안전점검 항목의 적정성 확인
	③ 정기안전점검 용역계약서 확인
	④ 정기안전점검계획 이행여부
	⑤ 안전모니터링 장비설치·운영계획 이행여부
	⑥ 안전점검결과 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부
C. 품질관리	① 시험실시, 시험기구의 확보 및 품질관리자 자격의 적정 여부
	② 품질관리계획의 적정 여부
	③ 품질관리(시험)계획에 따른 시험·검사 적정이행 여부
	④ 콘크리트 배합설계 적정 여부
	⑤ 주요자재 공급원 승인 및 자체검사 여부
	⑥ 각종 반입자재의 보관상태 적정 여부
	⑦ 콘크리트 품질관리 및 양생의 적정 여부
	⑧ 콘크리트 균열관리 적정 여부
D. 공사장 주변 안전관리	① 현장주변 지반침하 방지대책 적정여부
	② 인접구조물 보호 조치 여부
	③ 주변 비탈면·배수 대책 적정여부
	④ 공사장 주변 교통·통행안전 조치 여부
E. 비상조치계획	⑤ 건설기계장비 사고 예방을 위한 현장내부 전담유도원 배치 여부
	① 내외부 비상연락망 수립

평가 분야	점검 항목
F. 가설구조물	② 비상대피 도면 작성 여부
	③ 비상대피훈련 실시 계획 수립 여부
G. 시공	④ 「건설법시행령」 제101조의2 구조안전성 관계전문가 확인여부
	⑤ 「건설법시행령」 제101조의2에 따라 가설구조물 시공전 시공상태도면, 관계전문가의 서면 또는 기명 날인한 구조계산서를 감독자 또는 건설사업관리기술인에게 제출했는지 여부
	⑥ 허용 적재하중 초과여부
	⑦ 작업대에 적정하중 증량은 준수하고 작업 위치 하부에 출입금지 조치를 하고 있는가
	⑧ 라이닝 풀 구조계산 및 설계도면과 시공상태의 일치 여부
소 계	① 시공계획서 수립 및 이행여부 (복용 방지벽 등 안전시설 설치계획 포함)
	② 지보재 설계도와 일치 여부
	③ 갱문 : 비탈면 구배 설계도와 일치 여부
	④ 비탈면, 비탈면 어깨의 느슨한 암, 톤 흠영머리 등 제거
	⑤ 여굴발생 조치 상태
	⑥ 톤돌 등 제거 상태
	⑦ 용출수 및 배수처리 상태
	⑧ 변위측정을 위한 계속계획(Face Mapping, A계측, B계측, 계측기의 항목, 수량, 설치위치, 기준 허용치 등)에 따른 시공 적정 여부
	⑨ 구조계산 및 설계도면과 시공상태의 일치 여부
	⑩ 현장 내 기타 품질(안전) 컨설팅 사항

5 포장공 □ 진행중	
□ 점검표	
평가 분야	점검 항목
A. 안전관리계획 수립	① 안전관리계획서 작성 여부
	② 안전관리계획서 승인 여부
	③ 안전관리계획서 보완·변경 적정 여부
	④ 안전관리계획서 검토결과에 따른 현장 이행 여부
	⑤ 승인한 안전관리계획서 사본과 검토결과를 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부
B. 안전점검	① 자체안전점검계획 이행 여부
	② 정기안전점검 항목의 적정성 확인
	③ 정기안전점검 용역계약서 확인
	④ 정기안전점검계획 이행여부
	⑤ 안전모니터링 장비설치·운영계획 이행여부
	⑥ 안전점검결과와 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부
C. 품질관리	① 시험설치, 시험기구의 확보 및 품질관리자 자격의 적정 여부
	② 품질관리계획의 적정 여부
	③ 품질관리(시험)계획에 따른 시험·검사 적정이행 여부
	④ 콘크리트 배합설계 적정 여부
	⑤ 주요자재 공급원 승인 및 자체검사 여부
	⑥ 각종 반입자재의 보관상태 적정 여부
	⑦ 콘크리트 품질관리 및 양생의 적정 여부
	⑧ 콘크리트 균열관리 적정 여부
D. 공사장 주변	① 현장주변 지반침하 방지대책 적정여부

평가 분야	점검 항목
안전관리	② 인접구조물 보호 조치 여부
	③ 주변 비탈면·배수 대책 적정여부
	④ 공사장 주변 교통·통행안전 조치 여부
	⑤ 건설기계장비 사고 예방을 위한 현장내부 전담유도원 배치 여부
	⑥ 내·외부 비상연락망 수립
E. 비상조치계획	② 비상대피 도면 작성 여부
	③ 비상대피훈련 실시 계획 수립 여부
	④ 시공계획서 수립 및 이행여부
F. 시공	② 위험작업 반경 내 접근차단 조치 시행
	③ 현장 내 기타 품질(안전) 컨설팅 사항
	소 계

6 기타 천공기, 망타·망발기, 타워크레인 □ 진행중	
□ 점검표	
평가 분야	점검 항목
A. 안전관리계획 수립	① 안전관리계획서 작성 여부
	② 안전관리계획서 승인 여부
	③ 안전관리계획서 보완·변경 적정 여부
	④ 안전관리계획서 검토결과에 따른 현장 이행 여부
	⑤ 승인한 안전관리계획서 사본과 검토결과를 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부
B. 안전점검	① 자체안전점검계획 이행 여부
	② 정기안전점검 항목의 적정성 확인
	③ 정기안전점검 용역계약서 확인
	④ 정기안전점검계획 이행여부
	⑤ 안전모니터링 장비설치·운영계획 이행여부
	⑥ 안전점검결과와 국토부장관(건설공사 안전관리 종합정보망)에 제출 여부
C. 공사장 주변 안전관리	① 현장주변 지반침하 방지대책 적정여부
	② 인접구조물 보호 조치 여부
	③ 주변 비탈면·배수 대책 적정여부
	④ 공사장 주변 교통·통행안전 조치 여부
	⑤ 건설기계장비 사고 예방을 위한 현장내부 전담유도원 배치 여부
D. 시공	① 시공계획서 수립 및 이행여부 (타워크레인 설치·연장, 해체작업 계획 수립)
	② 위험작업 반경 내 접근차단 조치 시행
	③ 타워크레인 기초 및 브레이싱 연결 설계도 일치 여부
	④ 장비 전도 방지 조치 여부
	⑤ 현장 내 기타 품질(안전) 컨설팅 사항
소 계	

평가 분야	점검 항목
안전관리	② 인접구조물 보호 조치 여부
	③ 주변 비탈면·배수 대책 적정여부
	④ 공사장 주변 교통·통행안전 조치 여부
	⑤ 건설기계장비 사고 예방을 위한 현장내부 전담유도원 배치 여부
	⑥ 내·외부 비상연락망 수립
E. 비상조치계획	② 비상대피 도면 작성 여부
	③ 비상대피훈련 실시 계획 수립 여부
	④ 시공계획서 수립 및 이행여부
F. 시공	② 위험작업 반경 내 접근차단 조치 시행
	③ 현장 내 기타 품질(안전) 컨설팅 사항
	소 계

5. 안전관리 등급평가표의 배수공 점검 항목 구성은 적절하다고 생각하십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통
④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

6. 안전관리 등급평가표의 교량공 점검 항목 구성은 적절하다고 생각하십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통
④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

7. 안전관리 등급평가표의 터널공 점검 항목 구성은 적절하다고 생각하십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통
④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

8. 안전관리 등급평가표의 포장공 점검 항목 구성은 적절하다고 생각하십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통
④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

9. 안전관리 등급평가표의 기타공 점검 항목 구성은 적절하다고 생각하십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통
④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

10. 안전관리 체계구축 절차 적용 내용의 안전관리 등급평가 과정은 적절하다고 생각하십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통
④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

11. 안전관리 체계구축 절차 적용 내용의 안전관리 등급판정 결과는 적절하다고 생각하십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통
④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

12. 안전관리 체계구축 절차 적용 내용의 안전관리 등급표출 절차는 적절하다고 생각하십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통
④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

13. 안전관리 체계구축 절차 적용은 건설현장 사고사망 예방에 기여하고 있다고 생각하십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통
④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

14. 안전관리 체계구축 절차 적용은 건설공사 공공 발주기관의 안전책임 의식 향상에 기여하고 있다고 생각하십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통
④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

15. 안전관리 체계구축 절차 적용은 건설공사 공공 발주기관의 안전점검 수준 향상에 기여하고 있다고 생각하십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통
④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

16. 안전관리 체계구축 절차 적용의 가장 큰 차별점은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 건설공사 발주자 대상 체계구축 절차
- ② 체크리스트 방식 등급 평가표
- ③ 안전관리 등급판정 결과 공표
- ④ 안전관리 전문가의 지도
- ⑤ 최고 경영자의 안전관리 체계구축 의지

17. 안전관리 체계구축 절차 적용의 가장 큰 장애 요인은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 안전점검체계구축 추진 근거 부족
- ② 관계 기관의 비협조 적 태도
- ③ 시공자의 비협조적 태도
- ④ 안전전문기관의 전문기술 부족
- ⑤ 발주 기관의 안전지식 부족

18. 안전관리 체계구축 절차 적용의 안전관리 등급평가표 개선이 요구되는 사항은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 점검항목별 평가 가중치 반영
- ② 점검항목 축소
- ③ 점검항목 확대
- ④ 관리적사항(교육,안전관리비) 반영
- ⑤ 법령 위주의 점검 지양

19. 안전관리 체계구축 절차 적용을 다른 건설공사 발주 기관으로도 확대하여 적용하는 것을 추천하실 의향이 있으십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다
- ② 그렇지 않다
- ③ 보통
- ④ 그렇다
- ⑤ 매우 그렇다