

# 고속도로 건설공사 발주자의 안전점검 체계구축 절차에 관한 이해관계자 설문조사 및 분석

박 응 호\* · 이 수 동\* · 정 기 효\*

\*울산대학교 산업경영공학과

## Survey and Analysis of Stakeholder Opinions on the Establishment Procedure of Safety Inspection System for Highway Construction Clients

Eung Ho Park\* · Su Dong Lee\* · Kihyo Jung\*

\*Department of Industrial Engineering, University of Ulsan

### Abstract

The public safety management guidelines were introduced in 2019 and continue to be dedicated to advancing comprehensive measures for public safety management, with a primary focus on prioritizing the safety and well-being of the public within governmental institutions. To achieve this goal, our previous study developed a establishment procedure of risk assessment-based safety inspection system for public institutions that order construction projects and applied it to highway construction projects to evaluate its effectiveness. To enhance the practicality of the establishment procedure, it is essential to collect and analyze feedback from stakeholders regarding its performance and suitability. This study conducted a survey involving 200 participants who had experience with the establishment procedure, and performed statistical analyses to evaluate its performance and applicability. The survey results indicated that the participants reported a high level of satisfaction (scoring 4 and above on a 5-point Likert scale) in several areas: specialization of safety inspection items for different types of work (with a satisfaction rate of 65%), the evaluation process for safety ratings (64.5%), and their willingness to recommend the procedure to other institutions (75.5%). In the factor analysis with Varimax rotation, two factors emerged: (1) a specialization factor related to safety inspection items, and (2) a grading factor associated with safety evaluation results. Regression analyses of these factors unveiled significant positive relationships with improvements in safety and health performance, including the prevention of fatal accidents, heightened safety responsibility, and raised safety inspection standards. The establishment procedure of safety inspection system developed in our previous study can play a crucial role in reducing accidents resulting in fatalities and injuries at construction sites, ultimately contributing to a safer working environment for all involved parties.

**Keywords :** Public Institutions, Systematic Safety Inspection, Risk Assessment, Safety and Health Management Systems, Highway Construction Clients

†이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2022R1A2C1003282)

†Corresponding Author : Kihyo Jung, Department of Industrial Engineering, University of Ulsan, 93, Daehak-ro, Nam-gu, Ulsan, E-mail: kjung@ulsan.ac.kr

Received November 3, 2023; Revision December 15, 2023; Accepted December 18, 2023

### 1. 서 론

국민의 생명과 안전을 공공기관 경영의 최우선 가치로 삼아 안전한 공공 일터를 조성하도록 하는 공공기관 안전 관리에 관한 지침이 2019년에 제정하였다. [1] 이러한 지침에 따라 공공기관 안전관리 종합대책이 추진되고 있으나, 아직까지 공공기관의 안전경영 체계구축과 안전의식 정착이 미흡한 실정이다. [2] 또한, 고용노동부의 국가승인통계에 따르면, 공공기관이 발주한 건설공사에서 사고 사망자가 2017년 59명, 2018년 53명, 2019년 36명, 2020년 45명, 2021년 39명이 발생하였다. 이러한 통계는 공공기관 발주 건설공사의 사고사망자가 연평균 40.8명에 달하고, 국내 건설업에서 발생하는 전체 사고사망자의 8.9%에 이르는 수준임을 의미하고 있다. [3]

건설공사 발주 공공기관의 사고사망자와 사고부상자를 효과적으로 감소시키기 위해서는 최고 경영자의 확고한 안전보건 경영방침에 따라 [4] 공종별 작업 특성을 반영한 위험성평가 기반의 안전점검 체계를 구축하는 것이 필요하다. [5] [6] 2017년부터 2021년까지 공공기관 발주 건설현장에서 발생한 사고사망자(204명) 중에서 135명은 대표적인 단순 재래형 재해인 추락, 충돌, 낙하로 인해 발생되었다. 이러한 유형의 재해는 건설현장에서 기본적인 안전조치와 위험성평가를 기초로 하는 안전점검을 통해 상당 부분 예방할 수 있다. [7] [8] 따라서 건설공사 발주 공공기관이 안전점검 체계를 구축하고 정착시킬 수 있는 체계적 절차 수립에 관한 연구가 시급히 요구되고 있다.

본 연구진이 수행한 선행 연구는 공공기관이 발주한 건설공사의 사고사망자 감축과 안전관리 수준 향상을 위해 4단계 절차로 구성된 공종별 위험성 평가 기반의 안전점검 체계구축 절차를 제안하였다. 첫 번째 단계는 건설현장 안전점검을 위해 위험성평가 기반의 안전관리 등급평가표 (Figure 1.a 참조)를 개발한다. 안전관리 등급평가표는 건설현장의 공종별 작업절차 및 재해 특성을 분석하고 건설안전 전문가의 면밀한 진단을 통해 개발된다. 두 번째 단계는 개발된 안전관리 등급평가표를 활용하여 건설현장의 안전 점검을 시행한다. 세 번째 단계는 안전점검 실시 결과에 따라 공종별 안전관리 등급을 판정하고, 위험 요인을 제거 또는 개선하고, 개선 결과에 대한 환류 (feedback)를 수행한다. 마지막 단계는 판정된 안전관리 등급을 공공기관 내부 전산망 등을 통해 실시간으로 안전관리 등급 정보를 시각적으로 제시하여 관계자들이 안전관리 활동에 참여할 수 있는 동기를 부여한다(Figure 1.b). [9] [10] [11]

본 연구진이 수행한 선행 연구는 개발된 안전점검 체계 구축 절차를 고속도로 건설공사(84개소)에 적용하여 실

효성을 검증하였다. 안전점검 체계 적용 초기에는 안전점검 결과의 등급이 적정으로 평가된 비율이 82.5%였으나, 안전점검 체계가 정착되면서 적정 평가 비율이 94.7%까지 개선되었다. 또한, 안전점검 체계구축 절차를 적용한 2022년은 Figure 1.c에 나타난 것과 같이 발주 건설공사 현장에서 발생한 사고성 사망자가 그 전년도에 비해 현저히 감소한 것으로 파악되었다. [9]

5 Pavement [3] Pavement Work In Tunnel <input type="checkbox"/> In progress	
Checklist by Work	
Work Classification	Inspection Items
A. Common	①a temporary road Installation of fences, etc. when roads and workplaces are in contact with each other Setting the speed limit of the vehicle and installing speed limit signs
	②a passageway Establishment and maintenance of safety passages for workers by separating them from roads in the workplace Mark the passage on the main part of the passage and take measures to ensure that workers pass safely
	③inside the tunnel Measures to maintain the clock, such as ventilation and spraying water Measurement of flammable gas concentration and installation of automatic alarm system (ventilation if necessary)
	④off limits Fence installation, etc. prohibited in places where there is a risk of falling boulder
B. construction surface Ready.	①a vehicle system construction machinery Preparation and compliance of work plan (operating route, working method, etc.) No access to workers at risk of collision (except when a guide is deployed) Placement of inductors in the work section in the event of a fall or fall Prevention of subsidence in the event of a fall or fall, prevention of shoulder collapse, maintenance of road width Headlights installed and operated according to the installation of lights in the working section
	②a carriage on the premises Abnormal brake system to brake the drive or maintain a stationary state Unloading and hydraulic functions, wheel abnormality Abnormalities in the functions of the headlights, taillights, direction indicators and horns

(a) Example of grade evaluation table for safety check

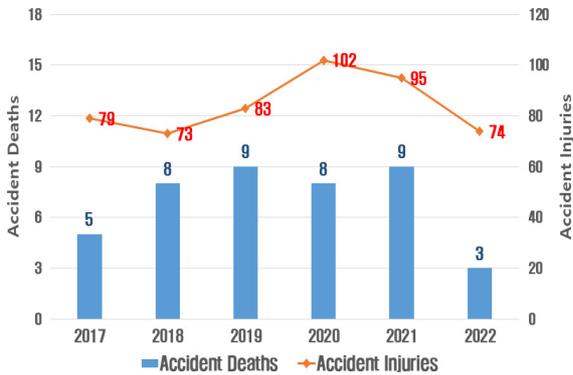
① Class of safety management by type of construction

Class	Earthworks	Drainage	Bridge	Tunneling	Pavement	etc.
Work progress Whether (v)	•Cutting and stacking (v) •Reinforcement of slope (v) •Reinforced earth block (v) •The stone mesh retaining wall (v)	•drain pipe (v) •culvert (v)	•Foundation work (v) •Lower hole (v) •Upper hole (v) •Special bridge (v)	•The shaft section (v) •Excavation and blasting (v) •Waterproofing and lining (v)	•Concrete (v) •Asphalt (v) •Inside the tunnel (v)	•Fire and explosion (v) •Electricity Sensing (v)
Proper rate (%)	92	96	80	68	100	100
the result of a judgment	Appropriate (●)	Appropriate (●)	Caution (●)	Warning (●)	Appropriate (●)	Appropriate (●)

② Field Safety Management Class

Total of appropriate rates for each type of construction	Average of the appropriate rate by type of construction	Safety management grade determination by site
536	89	Caution (●)

(b) Example of safety grade display system



(c) Accident deaths injuries before (2017–2021) and after (2022) implementation of safety inspection system

[Figure 1] Safety inspection system for public institutions ordering construction projects

본 연구는 안전점검 체계구축 절차의 확장된 검증을 위해 절차 구축 및 적용에 참여했던 이해관계자의 의견을 조사 및 분석하였다. 선행 연구는 안전점검 체계구축 절차의 객관적 효과(예: 사고사망 예방 효과)를 과학적으로 분석하였다. 그러나 선행 연구는 절차 구축 및 적용에 참여한 이해관계자에 대한 절차의 적용성과 수용성을 평가하지는 못했다. 따라서 본 연구는 선행 연구에 참여한 이해관계자를 대상으로 설문조사를 실시하여 절차의 구축 및 적용에 대한 의견을 조사하고 통계적으로 분석하였다. 본 연구의 결과는 건설공사 발주 공공기관의 안전점검 체계구축 절차 개선 및 현장 적용 시 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

## 2. 선행 연구 및 문헌 고찰

건설현장의 안전점검 및 안전관리 체계에 관한 선행 연구에 대해 조사한 결과는 다음과 같다.

설문수(2021)는 안전보건체제를 갖추는 노력이 선행되어야만 안전보건 성과를 얻을 수 있다고 하였으며, 최고 경영자의 안전보건에 관한 관심과 노력은 안전보건 성과의 핵심요소라고 하였다. 또한 안전활동 수준평가의 실효성 제고를 위해서는 현장 작동성의 강화의 중요성을 주장하였다.

소한섭(2022)은 지자체 발주자의 안전보건관리 활동 수준이 높아질수록 설계자와 건설사업관리기술인의 안전보건관리 활동 수준이 높아질 수 있다고 하였다.

김대진(2017)은 대규모 건설사업장의 안전관리에서 공사참여자들의 안전의식을 향상시키기 위해서는 전문적인 교육과 함께 안전점검 활동을 소홀히 하지 않도록 하는

사전 예방활동이 중요하다고 하였고, 시공안전 및 기술안전 교육과 효율적인 안전보건경영시스템의 운영이 필요하다고 하였다.

김진태(2021)는 건설현장의 안전점검 활동은 필수적인 요건으로써 안전점검 평가를 위한 지표를 구축하는 것이 무엇보다도 중요하다고 하였다.

최서연(2019)은 사업장의 안전보건 활동이 안전 문화 정착에 미치는 영향 연구에서 사업장의 규모가 클수록 안전보건활동을 적극적으로 수행하고 있으며, 안전관리 조직 및 구성을 갖추고 안전보건 서비스를 잘 활용하는 사업장이 안전 문화 인식 수준도 높은 것으로 확인되어 사업장의 규모 등 특성을 고려한 안전문화 활동 수행으로 근로자의 자율적이고 적극적인 참여를 유도할 필요가 있다고 주장하였다.

안전점검 및 안전관리와 관련된 선행연구는 공통적으로 체계적인 안전관리를 위해 안전점검 활동의 중요성에 대해 강조하고 있다. 그러나 체계적인 안전점검을 위한 구체적 방법을 제시하지 못하고 있어 본 연구의 선행연구에서는 위험성평가 기법을 기반으로 하는 안전관리 등급평가표를 활용하여 안전점검 체계구축 절차를 개발하여 제안하였다.

## 3. 연구 방법

### 3.1 연구 가설

본 연구는 건설현장의 안전점검 체계구축 절차의 적용을 통한 안전보건성과 기여도 분석을 위해 다음과 같이 4가지 연구 가설을 설정하였다.

- H1. 안전관리 체계구축 절차 도입 내용 만족도는 사고 사망 예방에 대한 기여도에 유의미한 정의 영향을 미칠 것이다.
- H2. 안전관리 체계구축 절차 도입 내용 만족도는 안전 책임 향상에 대한 기여도에 유의미한 정의 영향을 미칠 것이다.
- H3. 안전관리 체계구축 절차 도입 내용 만족도는 안전 점검 수준 향상에 대한 기여도에 유의미한 정의 영향을 미칠 것이다.
- H4. 안전관리 체계구축 절차 도입의 안전보건 성과 기여도는 타 기관으로 확대를 위한 추천 의향에 유의미한 정의 영향을 미칠 것이다.

### 3.2 설문 참여자

본 연구의 설문조사에는 선행 연구의 안전점검 체계구축에 참여한 기관에서 안전관리 실무를 담당하는 200명이 참여하였다(Table 1). 설문 참여자 중에서 130명(65%)은 건설공사 발주 공공기관 소속이었다. 그리고 산업안전보건법상 안전관리 전문기관에 소속된 참여자는 57명(28.5%)이었고, 건설기술진흥법상 안전관리 전문기관에 소속된 참여자는 13명(6.5%)으로 파악되었다. 설문 참여자의 직위는 4~5급(사원·대리·과장급)이 115명(57.5%)이고, 2~3급(차장·부장급)이 85명(42.5%)으로 조사되었다. 실무경력은 10년 이상이 130명(65.0%)이고, 10년 미만이 70명(35%)으로 나타났다.

<Table 1> General information of survey participants

Classification*		Frequency	Percentage (%)
Organization	Ordering institutions	130	65.0
	OSH institutions	57	28.5
	CTP institutions	13	6.2
Position rank	Grade 2, 3	85	42.5
	Grade 4, 5	115	57.5
Experience	≥ 10 years	130	65.0
	< 10 years	70	35.0

\* OSH : Occupational Safety and Health Act, CTP : Construction Technology Promotion Act

본 연구의 설문조사는 서면으로 진행되었으며, 설문 기간은 2022년 11월 1일부터 11월 11일까지였다. 설문조사는 응답률 향상 및 진실한 응답을 유도할 수 있도록 무기명으로 이루어졌다.

### 3.3 설문지 구성

본 연구의 설문지는 5개 부문(참여자 기본정보, 점검항목 구성의 적절성, 등급평가의 적절성, 성과 기여도, 개선 요구사항, 추천 의향)의 총 19개 문항으로 구성되었다(Table 2 참조). 먼저, 참여자 기본정보 부문은 설문 참여자의 소속기관, 직위, 경력을 조사하는 3개 문항으로 구성되었다. 점검항목 구성의 적절성 부문은 안전관리 등급평가를 위해 공종별(토공, 배수공, 교량공, 터널공, 포장공, 기타)로 개발된 점검항목의 적절성을 평가하도록 6개 문항으로 설계되었다. 등급평가의 적절성 부문은 등급평가 과정의 적절성, 등급판정 결과의 적절성, 등급표출 절차의

적절성을 조사할 수 있도록 3개 문항으로 구성되었다. 성과 기여도 부문에는 안전점검 체계구축의 적용 효과를 조사하기 위해 사고사망 예방 기여도, 안전책임의식 향상 기여도, 안전점검수준 향상 기여도, 안전점검 체계의 차별성을 조사는 4개 항목이 포함되었다. 개선 요구사항 부문은 안전점검 체계구축의 장애 요인과 개선 요구사항의 2개 항목으로 설계되었다. 마지막으로, 추천 의향 부문은 안전점검 체계구축 절차를 타 기관에 추천할 의향을 조사하는 1개 문항으로 구성되었다. 본 연구의 적절성과 기여도를 평가하는 문항은 Likert 5점 척도(1: 매우 불만족, 3: 보통, 4: 만족, 5: 매우 만족)를 사용하여 설계되었다.

### 3.4 통계 분석 방법

본 연구의 통계 분석은 SPSS 프로그램(Version 25.0, IBM statistics)을 활용하여 이루어졌다. 본 연구는 설문항목의 신뢰성 평가와 설문 항목의 집단화를 위해 요인분석을 수행하였다. 설문 항목의 신뢰성은 Cronbach's alpha를 기준(0.7 이상)으로 분석하였다. 또한, 요인분석의 적합성은 KMO와 Bartlett의 구형성 검정을 통해 평가되었다. 본 연구의 요인분석에는 Varimax 회전이 사용되었으며, 요인은 설명력이 80% 이상이 되도록 선정되었다.

본 연구는 추출된 요인과 안전점검 체계구축으로 인해 기대되는 안전보건성과 간의 연관성을 분석하기 위해 유의수준 0.05를 적용한 회귀분석을 수행하였다. 회귀분석의 독립변수는 추출된 요인으로 설정되었으며, 종속변수는 안전보건성과 4가지(사고사망 예방, 안전책임 의식 향상, 안전점검 수준 향상, 그리고 타 기관 추천 의향)로 정의되었다. 한편, 본 연구는 추출된 요인 중에서 안전점검 결과의 등급화 요인에 포함된 세부 항목이 안전보건성과에 미치는 상대적 영향을 분석하기 위해 회귀분석을 추가적으로 수행하였다. 회귀분석의 독립변수는 안전점검 결과의 등급화 요인에 포함된 3가지 항목(등급평가 과정 만족도, 등급판정 결과 만족도, 등급표출 절차 만족도)이었으며, 종속변수는 안전보건성과 3가지였다. 회귀분석의 적합성은 Durbin-Watson 통계량과 분산팽창지수(Variance Inflation Factor, VIF)을 기준으로 판단하였으며, 모든 회귀분석의 Durbin-Watson 통계량이 2에 근접하여 잔차의 독립성 가정이 적합한 것으로 나타났다. 또한, 분산팽창지수가 모두 10 미만으로 나타나 다중공선성 문제도 없는 것으로 파악되었다.

<Table 2> Composition of survey contents and result

Survey part	Survey item	Response percent (%) for Likert scale				
		1	2	3	4	5
General information for participants	Organization	-	-	-	-	-
	Position rank	-	-	-	-	-
	Experience	-	-	-	-	-
Satisfaction of grade evaluation for each construction work	Earth works	1.0	6.5	27.5	45.0	20.0
	Drainage works	0.5	7.5	25.5	47.0	19.5
	Bridge works	0.5	7.5	25.0	46.5	20.5
	Tunneling works	1.0	7.0	26.5	46.0	19.5
	Pavement works	0.5	6.5	26.0	48.0	19.0
	ETC	1.5	8.5	24.0	47.5	18.5
Satisfaction of safety inspection	Evaluation process	1.5	7.2	26.0	44.0	21.5
	Grade decision	1.5	8.0	25.5	44.5	20.5
	Grade display	0.5	10.0	25.0	45.0	19.5
Contribution to health and safety performance	Accident death prevention	0.5	7.5	24.0	44.5	23.5
	Safety responsibility consciousness	1.5	4.5	20.5	48.0	25.5
	Safety inspection level	2.0	6.0	21.5	44.5	26.0
Improvement suggestions	Point of difference	-	-	-	-	-
	Obstacle factor	-	-	-	-	-
	Improvement idea	-	-	-	-	-
Recommendation intention	Recommendation intention to other institutes	0.0	4.5	20.0	44.0	31.5

## 4. 분석 결과

### 4.1 설문 결과 기초 분석

고속도로 건설공사 발주자의 안전점검 체계구축 절차의 적용 연구에 참여한 고속도로 발주기관과 안전관리 전문기관 종사자들을 대상으로 한 설문조사 결과를 항목별로 면밀히 분석하였다.

안전관리 점검항목의 구성 적절성은 Table 2에 나타낸 것과 같이 모든 공종(총 6개)에 대해 긍정 응답(Likert 척도의 4점(만족)과 5점(매우 만족)의 비율) 비율이 65.0 ~ 67.0%로 높았다. 또한, 긍정 응답 비율의 공종간 편차가 작아 공종 맞춤형 안전관리 점검항목을 구성할 수 있는 것으로 나타났다.

안전관리 등급평가와 관련된 항목의 적절성은 긍정 응답 비율이 64.5~65.5%로 파악되었다. 등급평가 절차의 적절성에 대한 긍정 응답 비율은 65.5%로 나타났으며, 등급판정 결과에 대한 긍정 응답 비율은 65%로 조사되었다. 또한, 등급평가 결과의 표출 절차에 대한 긍정 응답 비율은 64.5%로 나타났다.

안전보건성과 기여도와 관련된 항목은 긍정 응답 비율이 68~73.5%로 분석되었다. 먼저, 사고사망예방 기여도

에 대한 긍정 응답은 68.0%로 나타났으며, 안전책임의식 향상에 대한 긍정 응답 비율은 73.5%로 파악되었다. 안전 점검수준 향상에 대한 긍정 응답 비율은 70.5%로 조사되었다. 한편, 이러한 안전보건성파에 공헌하는 안전점검 체계구축 절차의 차별점은 안전관리 등급판정 결과의 공표(35.0%)와 건설공사 발주자에 특화된 절차(27.0%)인 것으로 파악되었다.

안전점검 체계구축 절차의 적용상 장애요인에는 안전 점검 체계구축의 제도적 추진 근거가 부족하여 정착 및 지속이 어렵다는 응답(61.0%)이 가장 많았다. 한편, 개선요구 사항은 사고사망 발생 위험도가 높은 안전점검 항목에는 등급평가 시에 가중치를 반영해 달라는 의견(32.5%)과 안전점검 항목이 많아 점검항목을 축소해 달라는 의견(34.0%)의 비율이 높았다.

마지막으로, 안전점검 체계구축 절차를 다른 공공기관에 추천할 의향이 있는가에 대한 설문에는 75.5%가 긍정 답변을 하였다.

### 4.2 요인 분석

본 연구의 요인 분석은 2단계 절차로 진행되었다. 첫째, 설문 항목의 신뢰성을 평가하기 위해 cronbach's alpha를 분석하였다. 요인 분석 대상인 설문 항목(Likert scale을

사용해 조사한 총 9개 문항)에 대한 cronbach's alpha는 모두 0.7 이상으로 높게 나타났다. 둘째, Varimax 회전을 활용한 요인 분석을 Table 3과 같이 수행하였다. 요인은 전체 변동의 89%를 설명할 수 있도록 2개가 추출되었다. 요인 분석에 대한 KMO는 0.934로 나타났으며, Bartlett의 구형성 검정이 유의한 것으로 나타나 요인 분석이 적합한 것으로 분석되었다. 추출된 요인의 명칭은 요인 적재량(factor loading)을 기준으로 그룹화된 설문 항목의 특성을 고려하여 안전점검 항목의 특화(specializing factor for safety evaluation item)와 안전점검 결과의 등급화(grading factor for safety evaluation result)로 결정되었다.

<Table 3> Factor analysis results

Survey item	Factor	
	1 (specializing factor)	2 (grading factor)
Tunneling works	.879	.379
Earth works	.870	.369
Drainage works	.867	.370
Bridge works	.858	.389
Pavement works	.793	.477
ETC works	.777	.427
Evaluation process	.351	.840
Grade decision	.397	.833
Grade display	.398	.795

KMO = 0.934, Bartlett's  $\chi^2 = 2396.5 (p < 0.001)$

### 4.3 요인과 안전보건성과 간의 연관성 분석

#### 4.3.1 사고사망 예방

안전점검 항목의 특화(요인 1)와 안전점검 결과의 등급화(요인 2)는 사고사망 예방에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다( $F(2, 197) = 79.34, p < 0.001$ ; adjusted  $R^2 = 0.44$ ). 안전점검 항목의 특화는 회귀계수가 0.314로 나타나 사고사망 예방에 기여할 수 있는 것으로 분석되었다. 또한, 안전점검 결과의 등급화는 회귀계수가 0.506로 파악되어 사고사망 예방에 공헌할 수 있는 것으로 파악되었다.

안전점검 결과의 등급화에 포함된 3가지 설문 항목(등급평가 과정 만족도, 등급판정 결과 만족도, 그리고 등급표출 절차 만족도)이 사고사망 예방에 기여하는 정도를 분석하기 위해 회귀분석을 수행하였다(Table 4 참조). 등

급평가 과정 만족도( $t = 2.701, p = 0.008$ )와 등급판정 결과 만족도( $t = 0.326, p = 0.002$ )는 사고사망 예방과 유의한 영향이 있는 것으로 분석되었다. 그러나 등급표출 절차 만족도( $p = 0.466$ )는 사고사망 예방과 유의한 영향이 없는 것으로 나타났다. 표준화 계수는 등급판정 결과 만족도( $\beta = 0.326$ )와 등급평가 과정 만족도( $\beta = 0.282$ )가 유사한 것으로 분석되었다.

<Table 4> Safety inspection system and death prevention

Dependent variable	Independent variable	B	S.E.	$\beta$	t	p	VIF
Accidental death prevention	Constant	1.278	0.213		6.010	<0.001	
	Grade evaluation process	0.282	0.104	0.290	2.701	0.008	4.054
	Grade decision result	0.326	0.106	0.338	3.079	0.002	4.248
	Grade display process	0.072	0.098	0.073	0.730	0.466	3.527

$F = 52.071 (p < 0.001), R^2 = 0.444, adj R^2 = 0.435, D-W = 1.799$

#### 4.3.2 안전책임 의식 향상

안전점검 항목의 특화와 안전점검 결과의 등급화는 안전책임 의식 향상과 유의한 상관성이 있는 것으로 분석되었다( $F(2, 197) = 80.10, p < 0.001$ ; adjusted  $R^2 = 0.44$ ). 안전점검 항목의 특화에 대한 회귀계수는 0.320로 안전책임 의식 향상에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 또한, 안전점검 결과의 등급화에 대한 회귀계수는 0.494로 안전책임 의식 향상에 유의한 영향을 미치는 것으로 파악되었다.

안전점검 결과의 등급화에 관한 항목이 안전책임 의식 향상에 기여하는 정도를 분석하기 위해 회귀분석을 수행하였다(Table 5 참조). 등급판정 결과 만족도( $t = 5.581, p < 0.001$ )는 안전책임 의식 향상과 유의한 영향이 있었다. 그러나 등급평가 과정 만족도( $p = 0.607$ )와 등급표출 절차 만족도( $p = 0.597$ )는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다.

<Table 5> Safety inspection system and safety responsibility

Dependent variable	Independent variable	B	S.E.	$\beta$	$t$	$p$	VIF
Improvements of the safety responsibility	Constant	1.408	0.204		6.896	<0.001	
	Grade evaluation process	0.052	0.100	0.054	0.515	0.607	4.054
	Grade decision result	0.568	0.102	0.597	5.581	<0.001	4.248
	Grade display process	0.050	0.095	0.052	0.530	0.597	3.527
$F = 58.297$ ( $p < 0.001$ ), $R^2 = 0.472$ , adj $R^2 = 0.463$ , D-W = 1.863							

### 4.3.3 안전점검 수준 향상

안전점검 항목의 특화와 안전점검 결과의 등급화는 안전점검 수준 향상에 유의한 영향을 미치는 것으로 파악되었다( $F(2, 197) = 79.33$ ,  $p < 0.001$ ; adjusted  $R^2 = 0.44$ ). 안전점검 항목의 특화는 회귀계수가 0.341로 나타나 안전점검 수준 향상에 기여하는 것으로 나타났다. 또한, 안전점검 결과의 등급화는 회귀계수가 0.526로 파악되어 안전점검 수준 향상에 공헌할 수 있는 것으로 분석되었다.

안전점검 결과의 등급화에 관한 항목이 안전점검 수준 향상에 미치는 영향을 파악하기 위해 회귀분석을 수행하였다(Table 6 참조). 등급평가 과정 만족도( $t = 3.686$ ,  $p = 0.008$ )와 등급판정 결과 만족도( $t = 3.445$ ,  $p = 0.001$ )는 안전점검 수준 향상과 유의한 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 그러나 등급표출 절차 만족도( $p = 0.706$ )는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 평가되었다.

<Table 6> Safety inspection system and safety inspection

Dependent variable	Independent variable	B	S.E.	$\beta$	$t$	$p$	VIF
Improvements of the safety inspection	Constant	1.180	0.223		5.294	<0.001	
	Grade Evaluation process	0.294	0.109	0.287	2.686	0.008	4.054
	Grade decision result	0.383	0.111	0.377	3.445	0.001	4.248
	Grade display process	0.039	0.103	0.038	0.378	0.706	3.527
$F = 53.125$ ( $p < 0.001$ ), $R^2 = 0.448$ , adj $R^2 = 0.440$ , D-W = 1.729							

### 4.3.4 타 기관 추천 의향

본 연구는 사고사망 예방, 안전책임 의식 향상, 그리고

안전점검 수준 향상이 타 기관 추천 의향에 미치는 영향을 파악하기 위해 회귀분석을 수행하였다(Table 7 참조). 사고사망 예방 기여도( $t = 15.734$ ,  $p < 0.001$ ), 안전책임 향상 기여도( $t = 0.276$ ,  $p < 0.001$ ), 안전점검 수준 향상 기여도( $t = 0.698$ ,  $p < 0.001$ )는 모두 타 기관 추천 의향에 유의한 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 표준화 계수는 사고사망 예방 기여도( $\beta = 0.835$ ), 안전점검 수준 향상 기여도( $\beta = 0.052$ ), 안전책임 향상 기여도( $\beta = 0.019$ ) 순으로 높게 나타났다.

<Table 7> Safety performance and extension to recommendation

Dependent variable	Independent variable	B	S.E.	$\beta$	$t$	$p$	VIF
Intension to recommendation	Constant	0.780	0.131		5.979	<0.001	
	Accidental death prevention	0.782	0.050	0.835	15.734	<0.001	2.666
	Improvements of the safety responsibility	0.018	0.065	0.019	0.276	<0.001	4.428
	Improvements of the safety inspection	0.046	0.066	0.052	0.698	<0.001	5.201
$F = 250.221$ ( $p < 0.001$ ), $R^2 = 0.93$ , adj $R^2 = 0.790$ , D-W = 1.663							

## 5. 토의

본 연구는 요인분석을 통해 2개의 요인을 추출하였다. 첫 번째 요인은 공중별 안전점검 특화와 관련된 것으로, [12] 설문 참여자의 27%가 안전점검 체계구축에서 이 요인을 차별화 특징이라고 응답하였다. 두 번째 요인은 안전점검 결과의 등급화와 관련되며, 이 요인에는 등급평가 과정, 등급판정 결과, 그리고 등급표출 절차가 포함되었다. 따라서 선행 연구에서 제안된 안전점검 체계구축 절차는 공중별 특화된 안전점검 및 결과의 공공기관에 확산이 주효했다고 해석할 수 있다.

공중별 안전점검 특화는 안전보건성파에 긍정적인 영향이 있는 것으로 파악되었다. 공중별 안전점검 특화는 사고사망 예방(회귀계수 = 0.314), 안전책임 의식 향상(0.320), 그리고 안전점검 수준 향상(0.341)과 상관성이 있는 것으로 나타났다. 이러한 경향성은 건설공사의 경우 공중에 따라 위험 요인이 다르므로, 공중별 특성을 고려한 안전점검이 필요함을 시사하고 있다.

안전점검 결과의 등급화는 안전보건성파에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 등급화와 관련된 항목(등급평가 과정의 만족도, 등급판정 결과의 만족도, 등급표출 절차의 만족도) 모두가 안전보건성파와 유의한 영향

이 있지는 않았다. 등급판정 결과의 만족도는 모든 안전보건성과(사고 사망 예방, 안전점검 수준 향상, 안전책임 의식 향상, 그리고 타기관 추천 의향)와 상관성이 있었다. 그러나 등급평가 과정의 만족도는 사고 사망 예방, 안전책임 의식 향상, 그리고 타 기관추천 의향과 유의한 상관성이 있었다. 반면, 등급표출의 만족도는 타 기관추천 의향만 유의한 연관성이 있는 것으로 나타났다. 이러한 경향성은 안전점검 등급판정 과정과 결과가 안전보건성과와 밀접한 관련이 있음을 시사하고 있다. 또한, 안전점검 등급표출은 건설공사 발주 공공기관에 소속된 구성원이 건설현장의 안전수준을 시각적으로 확인할 수 있게 하므로, 사고 예방과 안전점검 수준을 직접적으로 향상시키지 못한다고 해석될 수 있다.

안전점검 등급표출은 안전보건성과와 연관성이 낮은 것으로 나타났다. 등급 표출은 안전점검 결과를 안전보건 관계자뿐만 아니라 기관의 구성원 모두가 실시간으로 확인할 수 있는 기능이다. 이러한 기능은 산업재해 예방과 직접적인 연관성이 약할 수 있으나, 안전관리 체계구축 초기에 건설공사 이해관계자들에 대한 안전관리 관심과 참여를 이끌어내는 수단으로 가치가 있다. 또한, 공종별 등급 표출은 건설현장 관계자들에게 시각적으로 표시하여 안전책임 의식을 향상시키는데 간접적으로 기여할 수 있을 것이다.

안전점검 체계구축 절차의 현장 적용성 및 수용성은 이해관계자(발주자, 점검자, 수검자)가 모두 만족할 수 있는 안전관리 등급평가표를 개발하는 것이 중요하다. [13] 본 연구의 공종별로 특화된 안전점검은 이러한 이해관계자의 요구를 충족하면서 전문성 있게 공종별 위험 요인을 파악 및 점검할 수 있다고 판단된다. 그로 인해, 본 연구의 설문조사에 참여한 대부분(65.0~67.0%)이 공종별 안전관리 등급평가에 대해 긍정적인 응답을 한 것으로 해석된다.

안전점검 체계구축에 참여한 설문 응답자는 안전점검 체계구축 절차가 안전책임 의식 향상(73.5%), 안전점검 수준 향상(70.5%), 사고사망 예방(68.0%)에 기여도가 높다고 응답하였다. 그러한 이유로, 본 연구의 설문에 참여한 응답자의 75.5%는 타 기관에 안전점검 체계구축 절차를 추천하고 싶다고 응답하였다. 이러한 결과는 안전점검 체계구축이 안전보건성과로 연결될 수 있다는 점에서 향후 건설안전 제도의 추진 방향 설정에 시사하는 바가 크다고 할 수 있다. [12]

본 연구의 결과를 보다 일반화하기 위해서는 2가지 측면의 후속연구가 필요하다. 첫째, 본 연구는 선행 연구의 안전점검 체계구축에 참여한 안전보건 실무자를 대상으로 이루어졌다. 선행 연구는 공공 발주 건설공사 중에서 고속도로 공사에 한정하여 안전점검 체계구축 절차를 적용하였다. 그로 인해, 본 연구의 설문조사에 참여한 참여자들은 모두 고속도로 공사와 관련된 실무 전문가들에 한정되

어 있다. 따라서 본 연구의 결과를 보다 일반화하기 위해서는 공공 기관에서 발주하는 다양한 건설공사에 대한 후속 연구가 추가로 필요하다. 둘째, 본 연구의 설문조사는 발주기관과 안전점검기관 관계자를 대상으로 한정하여 진행하였다. 그러나 안전점검 체계구축은 시공회사와 건설노동자도 직접적으로 관련성이 있다. 따라서 보다 총체적인 안전점검 체계구축 절차에 대한 의견을 조사하기 위해서는 시공회사 및 건설노동자에 대한 후속 설문조사가 필요하다. [13]

## 6. 결론

본 연구는 건설공사 발주 공공기관을 위한 위험성평가 기반의 안전점검 체계구축 절차에 대한 이해관계자의 의견을 조사 및 분석하여 4가지 주요 특성을 파악하였다. 첫째, 안전점검 체계구축에 참여했던 설문 참여자는 안전관리 점검항목의 구성 적절성은 6개 공종 모두 긍정 응답 비율이 65.0 ~ 67.0%로 높았고, 등급 평가 과정의 적절성에 대한 긍정 응답 비율은 65.5%로 나타났으며, 등급판정 결과에 대한 긍정 응답 비율은 65%로 조사되었다. 또한, 등급평가 결과의 표출 절차에 대한 긍정 응답 비율은 64.5%로 나타났다. 또한

안전보건성과 기여도는 긍정 응답 비율이 68~73.5%로 분석되었다. 둘째, 설문 참여자들은 위험성평가 기반의 안전점검 체계구축이 안전보건성과(사고사망 예방, 안전책임 의식 향상, 안전점검 수준 향상)를 높일 수 있을 것으로 기대하고 있으며, 안전점검 체계구축 절차를 다른 공공기관에 추천할 의향이 있는가에 대한 설문에는 75.5%가 긍정 답변을 하였다. 셋째, 요인 분석을 통해 파악된 안전점검 항목의 특화(요인 1)와 안전점검 결과의 등급화(요인 2)는 사고사망 예방, 안전책임 의식 향상, 그리고 안전점검 수준 향상과 유의한 영향이 있는 것으로 파악되었다. 본 연구의 이해관계자 설문조사 결과는 안전점검 체계구축 절차를 건설공사 발주 공공기관에 도입하여 적용할 때 유용한 근거자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

## 7. References

- [1] M. S. Seol(2021), "A study on the effect of organizational safety and health management activities on safety and health performance." Korean Society of Industrial & System Engineering, 44(2): 132-139.

- [2] J. H. Cho(2017), "A study on the application plan of the optimized risk assessment model in construction field." Korea Safety Management & Science Journals, 19(4):53-62.
- [3] D. K. Shin(2021), "The analysis on the effect and actual condition of the construction safety and health management system." Korean Journal of Safety Culture, 11:29-38.
- [4] I. M. Son(2011), "The review of studies on the occupational healths and safety management system." Korea Safety Management & Science Journals, 13(2):19-30.
- [5] D. S. Lee(2021), "A study on indicators for safety inspections at domestic construction sites based on the type of industrial accident occurrence." Korean Society of Hazard Mitigation, 21(2):1-14.
- [6] S. Y. Hwang(2022), "A study on the importance of top management's attitude for safety and health management activities in the construction industry." Korean Journal of Safety Culture, 18:1-17.
- [7] C. H. Paek(2015), "A study on the perception level of health and safety among the participants for optimization of risk assessment in construction industry." Korea Safety Management & Science Journals, 17(3):23-32.
- [8] S. J. Lim(2020), "Analysis on construction clients' role for safety and health management in plan, design, and construction stage." Journal of Korean Society of Safety, 35(3):24-31.
- [9] E. H. Park(2023), "Establishment of a safety inspection system for public institutions ordered construction projects." Korea Safety Management & Science Journals, 25(3):55-62.
- [10] J. Y. Park(2021), "A study on the site safety inspection by analysis of accident risk by construction types." Korean Journal of Safety Culture, 11:17-27.
- [11] Y. M. Moon(2022), "A study on the effect of construction safety and health management on the post-management of safety inspection evaluation." The Korean Society of Disaster Information, 18(1):228-240.
- [12] D. H. Shin(2019), "A study on the improvement of safety management of public sector in the construction industries." Journal of Korean Society of Safety, 34(5):78-86.
- [13] K. Y. Rhee(2014), "The path analysis of the influence of occupational safety and health activities via worker's participation." Korea Safety Management & Science Journals, 16(2):71-80.

## 저자 소개



### 박 옹 호

한양대학교(서울) 토목공학과 석사 취득  
현재 울산대학교 대학원 안전보건  
전문학과 박사과정 중.  
관심분야 : 산업안전보건, 건설안전



### 이 수 동

포항공과대학교 산업경영공학과 박사 취득.  
현재 울산대학교 산업경영공학부  
조교수 재직 중.  
관심분야 : 산업인공지능, 데이터 분석



### 정 기 효

포항공과대학교 산업경영공학과 박사 취득.  
현재 울산대학교 산업경영공학부 교수 재직 중.  
관심분야 : 인간공학, 산업안전보건, 데이터 분석