

다변량 분석을 이용한 건설업 발주자의 안전보건조치 의무 도입 필요성 분석

임세종* · 서재민** · 원정훈*** · 김창원****†

Analysis of the Necessity of Introducing the Obligation to Take Safety and Health Measures for Construction Orderers using Multivariate Analysis

Se Jong Lim* · Jae Min Seo** · Jeong-Hun Won*** · Chang-Won Kim****†

†Corresponding Author

Chang-Won Kim

Tel : +82-2-796-8234

E-mail : cwkim@kip.re.kr

Received : October 26, 2021

Revised : December 7, 2021

Accepted : December 10, 2021

Abstract : To stem the ever-prevalent occurrence of industrial accidents in the construction industry, which is emerging as a social problem, efforts must be invested by various stakeholders. Specifically, among stakeholders, the orderer is at the top of a project's decision-making structure. Therefore, the orderer's awareness of safety and health directly affects the process of securing the safety of the overall construction site. In this light, the present study aims to identify differences in the perceptions of each stakeholder regarding the obligatory safety and health measures for clients that have recently been introduced. In addition, it suggests specific implementation plans in the Korean context. The data used for analysis were collected through a survey targeting stakeholders such as orderers, safety managers, and site managers, and the collected data were quantitatively reviewed by using multivariate analysis methods such as analysis of variance. As a result of the analysis, the introduction of safety and health obligations for the owner was found to be necessary, and the designation and operation of safety and health experts as an action plan was deemed reasonable. The authors expect that the results of this study can be used as basic data for revising the related regulations in Korea. Moreover, as a further study, a review of the effectiveness after improving regulations would contribute strongly to the domain.

Key Words : construction, orderer, safety and health obligation, multivariate analysis

Copyright©2022 by The Korean Society
of Safety All right reserved.

1. 서론

2020년 1월 「산업안전보건법」의 전부 개정을 통해 건설공사의 계획, 설계 및 공사단계별 안전보건대장을 작성·관리하여야 하는 산재예방 조치 의무가 건설공사 발주자에게 부여되었다¹⁾. 또한 최근 해당 법령 개정을 통해 각 안전보건대장을 전문가에게 확인받도록 하는 의무가 추가되어 2022년 8월 시행될 예정이다²⁾.

이와 같은 산업안전보건법령 강화는 전부 개정 이전 대부분 산재예방 의무를 시공사(도급인 및 관계수급인)에게 부여하였으나 최근 국내 건설업의 사고사망자 수가 지속적으로 증가하고 있고^{3,4)}, 다양한 해외 연구를 통해 건설공사 내에서 가장 큰 권한을 가진 발주자의 지위에 걸맞는 산재예방 의무를 부여할 필요성이 제기되는⁵⁻⁸⁾ 상황과 밀접한 연관성이 있다.

또한 Tymvios & Gambatese는 「산업안전보건법」상

*고용노동부 산업안전보건본부 건설산재예방정책과 전문위원 (Construction Site Accident Prevention Policy Division, Ministry of Employment and Labor)

**고용노동부 산업안전보건본부 산업안전기준과 전문위원 (Occupational Safety Standard Division, Ministry of Employment and Labor)

***충북대학교 안전공학과 교수 (Department of Safety Engineering & Department of Big Data, Chungbuk National University)

****한국조달연구원 공사계약연구팀 부연구위원 (Team of Research for Public Construction Contract System, Korea Institute of Procurement)

건설공사 발주자의 산재예방조치 중 설계안전보건대상과 유사성이 큰 제도인 미국의 PtD(Prevention through Design)에 대해 건설공사 참여자간의 의견을 분석하여 참여자의 대부분이 경제적 영향을 받는다는 것을 밝혔다⁹⁾. 또한 임세중은 발주자가 건설공사단계별 안전보건대장을 작성할 경우 산업재해 예방에 따른 경제적 효과도 있다고 주장하였다¹⁰⁾.

이에 본 연구는 최근 도입된 발주자의 안전보건조치 의무에 따른 발주자의 산재예방 조치 필요성에 대한 이해관계자별 인식차이를 객관적으로 평가하고, 해당 의무 도입 시 고려되어야 할 구체적인 방안의 검토를 목적으로 한다. 이와 같은 목적의 달성을 위해 이 연구는 발주자 산재예방 조치 필요성 등과 같이 각 이해관계자별 인식 평균 값 간 정량적 차이를 검토하기 위해 분산분석(one-way ANOVA)을 적용하였으며, 의무도입에 따른 구체적 실행방안 등과 같은 사항에 대해서는 다중응답분석을 통해 분석하였다. 이 연구에서 방법론으로서 분산분석을 활용한 것은 ‘발주자 안전보건조치 의무 도입 필요성’과 같은 1개 종속요인에 대해 ‘이해관계자별 인식도’와 같은 독립요인 평균값을 통계학적으로 분석한다는 점을 고려한 것이다. 또한 다중응답분석은 1개 문항에 복수 이상으로 답변할 경우 이에 대한 유효 값과 결측 값을 확인하고, 답변별 집단 간 분포를 객관적으로 평가할 수 있다는 특성을 고려한 것이다¹¹⁾.

이 연구는 발주자의 산재예방 조치 도입과 직접적인 관계성이 존재하는 이해관계자인 발주자, 안전관리자 및 현장관리자 대상으로 설문조사를 통해 데이터를 수집하였다. 수집 설문지 중 미완성되었거나 발주자 안전보건조치 의무 도입 필요성에 대해 부정적으로 답변을 하였음에도 불구하고 필요성 이유에 답변을 한 설문지 등 일관성이 확보되지 않은 설문지는 이상치(outlier)로 구분하고 삭제하였다. 이와 같은 정제과정을 거쳐 이 연구에서 활용한 분석 데이터는 Table 1과 같이 총 248명 대상으로 수집된 설문지이며, 설문지의 출처는 19개 공공 발주기관 소속 안전담당 부서 실무자 131명, 10개 기업 소속 안전관리자 65명 및 현장관리자 52명이다.

Table 1. Organization of analysis data

Stakeholder	Data configuration		
	Total(people)	Refine(people)	Analysis(people)
Orderer	179	48	131
Safety manager	119	54	65
Site manager	91	39	52
Sum	389	141	248

이 연구에서 설정한 주요 이해관계자 중 발주자는 「산업안전보건법」 및 「건설산업기본법」에 근거하여 ‘건설공사를 건설업자에게 도급하는 자’라는 개념으로 건설공사를 원도급 시공사와 계약하면서 공사비를 지급하는 발주기관 실무자라 할 수 있다. 즉, 사업의 수행에 필요한 비용, 공사기간 등을 결정하는 주체라는 점에서 의사결정 체계상 최상위에 위치한 이해관계자 개념으로 정리할 수 있다. 또한 안전관리자는 산업안전보건법령 상 규정된 바와 같이 건설사업장의 안전성 확보를 위한 기술적인 사항을 수행하는 실무주체이며, 현장관리자는 성공적인 프로젝트 수행과 직결된 시공 및 감독업무를 수행하는 주체라 할 수 있다.

즉, 이 연구에서 데이터 수집 대상 표본으로 설정한 이해관계자들은 발주자의 안전보건조치 의무를 직접 수행하는 주체 및 해당 의무수행을 지원하는 직접적 주체들이라는 특성 상 수집된 데이터의 현실성은 확보된 것으로 사료된다. 또한 집단별 표본의 수는 30개 이상으로 구성되어 데이터의 독립성 및 정규성은 확보된 것으로 판단할 수 있다. 따라서 분산분석, 다중응답분석과 같은 통계적 기법을 적용하여 유의미한 결과 도출이 가능할 것으로 판단되며, 이에 본 연구는 상용화 프로그램인 SPSS 19.0을 이용하여 신뢰수준 95%(유의 수준 0.05)에서 분석을 수행하였다.

2. 예비적 고찰

2.1 국내·외 관련 법령 및 제도 운영 현황

발주자의 안전보건조치 의무와 관련하여 국내에서 운영 중인 대표적인 법령은 「건설기술진흥법」, 「산업안전보건법」 및 「건설안전특별법(안)」 등이라 할 수 있다. 각 법령에서 규정하고 있는 발주자 안전보건조치 의무는 Table 2와 같이 정리할 수 있다.

Table 2. Domestic laws related to the order's obligation

Classification	Details
Construction technology promotion act	<ul style="list-style-type: none"> • Assignment of safety management tasks throughout the entire construction process • Inclusion of a target for safety management level evaluation
Occupational safety and health act	<ul style="list-style-type: none"> • Preparation of safety and health ledger in the planning, design and construction phase • Check the safety and health ledger through expert(scheduled to be implemented)
Special act on construction safety(draft)	<ul style="list-style-type: none"> • Provide a reasonable cost and period for design, construction and supervision works • Confirmation of safety management capabilities of contracting parties • Appointment of experts to safely carry out construction

위와 같이 「건설기술진흥법」은 발주자에게 설계부터 시공까지의 과정에서 안전관리 업무를 부여하고, 안전관리수준 평가 대상 내 발주자의 포함 등과 같은 내용으로 구성되어 있다. 또한 「산업안전보건법」은 산업안전보건관리비 계상, 공사기간 연장 및 설계변경 요청에 대한 검토 등 기존 발주자의 의무 외에도 최근 계획, 설계, 공사단계별 안전보건대장을 작성하고 이행 여부를 확인하여야 하는 의무를 신설한 바 있다. 또한 2022년 8월부터는 안전보건대장에 대한 전문가 확인 의무를 시행할 것으로 예정하고 있어 건설업 재해예방을 목적으로 다양한 발주자 의무를 지정하고 있는 것으로 검토되었다. 건설안전특별법(안)의 경우, 안전에 관한 적정 검토가 이루어질 수 있는 비용 및 기간 제공 등과 같은 발주자 의무 마련 필요성을 제시하고 있는 것으로 분석되었다. 즉, 국내의 경우 건설업 재해예방을 위해 발주자의 안전보건조치 마련의 중요성에 대한 공감대가 확보되고 있으며, 정부차원에서 다양한 노력을 수행 중인 것으로 분석할 수 있다. 다만, 현재 시행 중인 법령을 대상으로 비교하였을 경우, 「건설기술진흥법」과 「산업안전보건법」은 안전관리의 대상 측면에서 구조물과 근로자로 구분된다는 특징이 있다.

해외의 대표적인 발주자의 안전보건조치 의무 관련 정책 및 제도는 영국 CDM(The Construction Design and Management regulation 2015)과 독일 산업안전보건법(Arbeitsschutzgesetz)이라 할 수 있다^{7,12)}. 세부적으로 살펴보면, CDM에서는 건설공사와 관련된 모든 이해관계자에게 안전과 책임을 부여하고 있으며, 특히 권한이 큰 발주자에게는 ‘합리적으로 실현 가능한 범위(so far as reasonably practicable)’에서 안전보건 보장을 위해 충분한 자원과 공사시간 등을 제공·점검하는 등의 충분한 조치(arrangement)를 수행하여야 함을 명시한 바 있다. 또한 둘 이상의 시공자가 존재할 시 설계단계에서 주 설계자(principle designer)를, 시공단계에서는 주 시공자(principle contractor)를 발주자가 지정하도록 하여 건설공사의 생애주기별 발주자의 전문성이 확보된 안전보건관리를 유도하도록 개선한 바 있다. 독일의 경우, 1개 사업장에 여러 사업주 소속의 근로자가 혼재하여 작업하는 분리발주 사업에 대해 발주자는 조정자(coordinator)를 선임하고, 공사 계획단계와 착공 이후 단계에서 안전보건 업무를 지원하여야 하는 의무를 가지고 있다. 이는 분리발주 공사에서의 도급사 간 간섭 문제 및 안전보건관리의 사각지대(grey zone) 문제점을 해소하여 근로자의 안전사고 예방을 목적으로 하는 것으로 검토할 수 있다.

이와 같이 발주자 안전보건조치 의무 부여와 관련된

법령 및 제도를 고찰한 결과, 국내·외 모두 발주자의 안전보건조치 의무 부여 필요성을 인식하고 있으며, 이는 발주자라는 이해관계자가 가진 권한을 고려할 시 발주자 주도의 산업재해 예방 체계 마련이 기여할 수 있는 건설업 재해절감 효과가 고려된 것으로 예상된다.

2.2 선행 연구 고찰

발주자의 안전보건조치 의무 마련 필요성에 관한 국내·외 선행 연구 검토 결과는 Table 3과 같이 정리할 수 있다.

Table 3. Results of literature review

	Author(year)	Key findings
Domestic	Park (2006)	Effectiveness of establishing a safety and health management system for the orderer according to the project life cycle
	An et al. (2011)	Direction for establishing a safety and health management system centered on the orderer by benchmarking UK CDM
	Won et al. (2015)	Direction of role and responsibility regulation of the orderer in relevant domestic laws
	Lim (2020)	Identification of the orderer's role for the prevention of industrial accidents in construction industry
	Lim et al. (2020)	Derivation of safety and health obligations for each construction project phase of the orderer for prevention of industrial accidents
Oversea	Lim (2021)	Economic effectiveness due to the obligation to fill out the safety and health ledger of the orderer
	Huang et al. (2006)	Necessity to introduce safety and health management obligations for each project life cycle of the orderer for disaster prevention
	Kikwasi. (2008)	Necessity of safety and health management obligations in line with the decision-making authority of the orderer
	Musonda et al. (2009)	Specific safety and health management obligations of the orderer for disaster prevention
	Kines et al. (2010)	Necessity of granting authority to the manager(i.e. safety coordinator) to support the safety and health obligation of the client
	Tymvios & Gambatese (2016)	Economic effectiveness according to the orderer's PtD (prevention through design) operation

선행 연구 검토 결과, 건설사업의 연속적 산업재해 예방 체계 운영을 위한 프로젝트의 생애주기 및 사업 단계별 발주자 안전보건조치 역할 규명, 발주자 안전보건조치를 지원할 수 있는 관리자 지정 필요성, 안전보건대장 작성·점검 등과 같은 발주자 관련 의무 부여 시 기대할 수 있는 경제적 효과성 등을 주요 연구결과로 제시하고 있는 것으로 분석되었다.

따라서 이 연구의 범위로 설정한 건설업 발주자의

안전보건조치 의무 도입은 건설업 산업재해 예방을 위한 방안으로 지속적으로 관심을 받고 있는 연구주제이며, 이 연구에서 현실적 이해관계자를 통해 수렴한 의견을 기초로 정량적 분석을 통해 관련 법령 개선방안을 검토하였다는 점에서 선행 연구들과의 차별성이 존재하는 것으로 예상된다.

2.3 발주자 안전보건조치 의무 마련의 필요성

발주자가 안전관리 활동에 적극적으로 참여할수록 건설업의 산업재해 예방 등 안전성과는 높은 것으로 검토된 바 있다¹⁸⁾. 이와 같은 효과성에 따라 해외 각 국가들은 발주자의 안전보건조치 의무를 부여하고 있으며, 실례로 영국은 CDM 규정 도입 이후 사망만인율이 크게 감소된 것으로 보고된 바 있다⁷⁾. 국내 역시 「산업안전보건법」 전부 개정 등을 통해 발주자 안전보건조치 의무를 포함하여 건설 사업장에서 활동하는 근로자 산업재해 예방을 위한 노력을 수행하고 있으며, 이와 같은 정부차원의 노력은 최근 재해 발생 추세가 전반적으로 증가하고 있어 고위험 산업으로 평가되고 있는 건설업의 산업재해 감소에 기여할 수 있는 방안의 하나로서 기여가 가능할 것으로 예상된다.

3. 발주자 의무 도입 필요성 인식 분석

3.1 개요

이 연구는 발주자의 안전보건조치 의무 도입 필요성에 대한 이해관계자의 인식 차이를 검토하기 위해 ‘발주자에게 책임 및 역할 부여가 건설업 산재예방에 도움이 되는지 여부’ 및 ‘발주자에게 의무를 부여해야 하는 이유’로 문항을 구성하여 의견을 수렴하였다. 이 때, 발주자의 의무 도입이 산재예방에 도움이 되는지 여부는 5점 리커드 척도(①매우 아니다~⑤매우 그렇다)로, 의무 도입이 필요한 이유에 대해서는 5개의 답변에 대해 복수 응답할 수 있도록 구성하여 데이터를 수집하였다.

3.2 발주자 의무 도입에 대한 인식 분석 결과

이해관계자 대상으로 수렴한 데이터의 기술통계량은 Table 4와 같으며, 건설업 산재예방을 위한 발주자 의무 도입 필요성에 대한 공감대는 확보되어 있는 것으로 검토되었다(평균 3.77).

세부적으로 살펴보면 안전관리자(평균 4.40), 현장관리자(평균 3.87), 발주자(평균 3.43)의 순으로 발주자의 의무 도입 필요성에 대해 긍정적으로 평가하고 있는 것으로 분석되었다. 특히 현장의 안전 확보를 위한 직접적인 업무수행 주체인 안전관리자는 높은 평균값과

Table 4. Recognition about introduction of orderer's obligation

Stakeholder	Descriptive statistics		
	Sample(people)	Aver.	Std. deviation
Orderer	131	3.43	1.008
Safety manager	65	4.40	0.949
Site manager	52	3.87	1.172
Sum	248	3.77	1.105

더불어 편차가 0.949로 가장 낮게 산정되어 발주자 의무 도입 필요성을 타 관계자 대비 높게 인식하고 있는 것으로 분석할 수 있다.

이와 같은 이해관계자 인식의 차이가 통계학적으로 유의미한지 여부를 검토하기 위해 이 연구는 분산분석을 적용하여 분석을 분석하였다. 우선 분산의 동질성 여부는 Levene 통계량을 통해 검토하였으며, 그 결과 Table 5와 같이 유의확률(0.632)은 유의수준(0.05)보다 높게 산정되어 “각 집단 간 평균의 분산은 동일하다”라는 귀무가설을 채택하여 분산의 동질성은 확보된 것으로 판단할 수 있다.

Table 5. Levene's test result on introduction of orderer's obligation

F	df 1	df 2	Sig.
0.459	2	245	0.632

집단 간 평균 차에 대한 통계적 유의성은 Table 6과 같이 유의확률(0.000)은 유의수준(0.05)보다 낮게 산정되어 3개 집단 간 평균 차이는 통계적으로 유의미성이 확보된 것으로 분석되었다.

Table 6. ANOVA results on introduction of orderer's obligation

	Sum of squares	df	Mean square	F	Sig.
Between groups	41.636	2	20.818	19.638	0.000
Within groups	259.719	245	1.060		
Total	301.355	247			

이해관계자별 인식 차이가 구체적으로 어느 집단 내에서 통계적 유의성이 확보되었는지를 평가하기 위해 Tukey 및 Scheffé 방법을 이용한 사후검증을 수행하였으며, 그 결과는 Table 7과 같다. 분석 결과, 발주자의 안전보건조치 의무 도입이라는 책임 및 역할 부여에 대해 3개 이해관계자 집단 모두 통계적으로 유의미한 수준에서 필요성을 공감하고 있는 것으로 분석되었다. 세부적으로 살펴보면, 안전관리자, 현장관리자, 발주자 순으로 그 필요성에 대한 인식이 높은 것으로 분석되었다.

Table 7. Multiple comparisons about introduction of orderer's obligation

	(I)Group	(J)Group	Mean difference(I-J)	Std. Error	Sig.
Tukey -HSD	A(orderer)	B	-0.973*	0.156	0.000
		C	-0.438*	0.169	0.027
	B(safety manager)	A	0.973*	0.156	0.000
		C	0.535*	0.192	0.016
	C(site manager)	A	0.438*	0.169	0.027
		B	-0.535*	0.192	0.016
Scheffe	A(orderer)	B	-0.973*	0.156	0.000
		C	-0.438*	0.169	0.036
	B(safety manager)	A	0.973*	0.156	0.000
		C	0.535*	0.192	0.022
	C(site manager)	A	0.438*	0.169	0.036
		B	-0.535*	0.192	0.022

3.3 발주자 의무 도입 필요 이유

건설 현장 안전보건과 관련된 이해관계자가 발주자 의무 도입에 대한 필요성을 공감하고 있는 상황에서, 이 연구는 이와 같이 인식하고 있는 구체적인 이유를 평가하기 위해 다음과 같은 5개의 답변을 기초로 복수 응답 방식을 활용하여 데이터를 수집하였다.

- ① 발주자는 의사결정의 최상위에 위치하므로 공사 기간, 공사비 등 공사전반에 관련된 작업환경을 결정하는 영향력이 크다.
- ② 공사의 전반적인 안전보건관리를 계획할 수 있으므로 각 도급자는 계획된 내용을 수행하는 것에 집중할 수 있다.
- ③ 공사 관계자의 안전보건관리 의식 향상으로 안전보건을 최우선시하는 현장문화 조성이 가능하다.
- ④ 발주자가 안전보건을 최우선시하여 현장의 안전보건을 보다 철저하게 관리할 수 있다.
- ⑤ 기타

이와 같은 답변을 대상으로 각 이해관계자들이 복수 응답한 빈도에 대해 다중응답분석을 수행한 결과는 Table 8과 같다.

Table 8. Analysis result of orderer's role assignment need

	Answer	Orderer	Safety Manager	Site Manager	Total
1	N(EA)	85	58	41	184
	%	46.2%	31.5%	22.3%	
2	N(EA)	18	14	8	40
	%	45.0%	35.0%	20.0%	
3	N(EA)	52	22	13	87
	%	59.8%	25.3%	14.9%	
4	N(EA)	32	23	12	67
	%	47.8%	34.3%	17.9%	
5	N(EA)	4	1	3	8
	%	50.0%	12.5%	37.5%	

분석 결과, ‘발주자의 작업환경 결정에 미치는 높은 영향력 및 안전보건관리 의식 향상’, ‘공사관계자 안전보건관리 의식의 향상’ 등과 같은 답변의 빈도가 높게 도출되었다. 즉, 발주자 대상 안전보건조치와 관련한 책임 및 의무 부여는 안전보건을 최우선시하는 건설 현장 문화 조성을 위해 수반되어야 할 필수 조건으로 판단할 수 있다.

4. 발주자의 구체적 안전보건조치 의무 분석

4.1 개요

이 연구는 건설 산재예방의 주요 주체로 인식되고 있는 발주자에게 부여하여야 할 구체적 안전보건조치 의무를 검토하기 위해 관련 전문가 대상 사전 인터뷰를 통해 다음과 같이 6개 의무를 도출하였다.

- ① 안전보건 전문가 지정 : 현장의 안전보건 조치를 총괄하여 산재예방에 기여할 수 있는 별도의 안전보건 전문가 지정(예. 안전보건 조정자 등)
- ② 사업주 범위 내 발주자 포함 : 산업안전보건법령상 산재예방에 관한 직접적 의무주체로 발주자를 사업주의 범위 내 명시
- ③ 안전보건전담 건설사업관리기술자(감리자) 지정 : 현장 산재예방 조치를 위한 관리자로서 안전보건전담 건설사업관리기술자(감리자) 지정
- ④ 도급자 중 안전보건관리 주관 업체 선정·운영 : 공사 종료 시까지 현장의 산재예방을 위한 안전보건관리 업무를 총괄할 도급자(시공사)를 공사 초기 지정
- ⑤ 발주자 책무 미부여 : 발주자에게 별도의 안전보건관리 책무를 부여할 필요 없이 각 도급자(시공사)의 책임 하에 안전보건관리 수행
- ⑥ 기타

위와 같은 6개의 발주자 안전보건조치 의무를 대상으로 이해관계자로부터 복수응답으로 수집한 데이터를 기초로 분석한 결과는 Table 9와 같다. 분석결과, 이해관계자들은 ‘③안전보건 전담 건설사업관리기술자(감리자) 지정(응답빈도 101)’, ‘①발주자의 안전보건 전문가 지정(응답빈도 69)’ 방안이 발주자에게 부여할 수 있는 효율적 안전보건관리 책무 방안으로서 평가하고 있는 것으로 검토되었다. 세부적으로 살펴보면, 발주자는 ‘안전보건 전담 건설사업관리기술자 지정(응답빈도 30)’을, 직접 현장관리에 참여하고 있는 안전관리자와 현장관리자는 ‘발주자의 안전보건 전문가 지정(응답빈도 각 26, 13)’을 효율적인 방안으로 인식하고

Table 9. Analysis result on specific obligations of the orderer

	Answer	Orderer	Safety Manager	Site Manager	Total
1	N(EA)	30	26	13	69
	%	43.5%	37.7%	18.8%	
2	N(EA)	5	15	13	33
	%	15.2%	45.5%	39.4%	
3	N(EA)	75	17	9	101
	%	74.3%	16.8%	8.9%	
4	N(EA)	6	5	5	16
	%	37.5%	31.3%	31.3%	
5	N(EA)	15	1	9	25
	%	60.0%	4.0%	36.0%	
6	N(EA)	0	1	3	4
	%	0.0%	25.0%	75.0%	

있는 것으로 분석되었다.

이에 본 연구는 발주자에게 부여하여야 할 구체적인 안전보건조치 의무로서 높은 빈도로 분석된 안전보건 전문가 지정이 산재 예방에 도움이 되는지 여부를 5점 척도로서 데이터를 수집하였다. 이해관계자를 대상으로 질의한 사항은 Table 10과 같이 안전보건 전문가 지정 효과성, 지정 대상별 산재예방 효과성, 전문가의 업무범위 등으로 구성하였다. 여기서 안전보건 전문가 지정 대상은 제3자(외부 전문회사 또는 직원, 전문가 등) 지정, 발주자 소속 직원 중 일정자격을 갖춘 전문가 지정, 안전보건 전문 건설사업관리기술자(감리자) 지정 등으로 구체화하여 이해관계자별 인식 차이를 정량적으로 검토하였다.

Table 10. Questions about specific obligations of the orderer

Question	Analysis method
1. Recognition of expert designation	ANOVA
2. Designation of expert from third parties	ANOVA
3. Designation of expert from orderer	ANOVA
4. Designation of specialized CMR	ANOVA
5. Specific work scope of a designated expert	Multi-response analysis

4.2 안전보건 전문가 지정 필요성 및 대상 분석

발주자의 안전보건조치 의무로서 안전보건 전문가 지정 및 대상에 대한 이해관계자별 인식의 기술통계 분석 결과는 Table 11과 같다.

분석 결과, 모든 이해관계자들은 산재예방을 위한 발주자의 안전보건 전문가 지정 필요성을 긍정적으로 평가하고 있었으며(평균 3.82), 특히 발주자의 응답은 타 관계자 대비 높은 평균 및 낮은 편차로 도출되어 발주자 역시 스스로의 역할에 대한 중요성을 공감하고 있는 것으로 분석되었다. 또한 안전보건 전문가 지정

Table 11. Descriptive statistics for the expert designation

Question	Stakeholder	Descriptive statistics		
		Sample(people)	Aver.	Std. deviation
1	Orderer	131	3.97	0.902
	Safety manager	65	3.85	1.215
	Site manager	52	3.42	1.258
	Sum	248	3.82	1.088
2	Orderer	131	3.95	0.987
	Safety manager	65	3.03	1.323
	Site manager	52	3.46	1.260
	Sum	248	3.60	1.203
3	Orderer	131	3.47	1.185
	Safety manager	65	4.22	0.992
	Site manager	52	3.27	1.087
	Sum	248	3.63	1.185
4	Orderer	131	3.80	1.056
	Safety manager	65	3.38	1.141
	Site manager	52	3.08	1.202
	Sum	248	3.54	1.145

대상별 산재예방 효과성은 3개 방안 모두 긍정적으로 평가되었으며, 세부적으로는 발주자 소속 직원 지정(평균 3.63), 제3자 안전보건 전문가 지정(평균 3.60), 전문 건설사업관리기술자 지정(평균 3.54) 순으로 분석되었다.

단, 안전보건 전문가 지정 대상에 대한 이해관계자별 인식도는 다음과 같은 차이가 존재하는 것으로 분석되었다.

첫째, 제3자 전문가 지정 방안에 대해 발주자는 타 관계자 대비 높은 응답 및 낮은 편차로 도출되어 해당 방안에 대한 긍정적 인식이 높은 것으로 분석되었다. 단, 안전관리자의 경우 ‘보통이다’에 근접한 평균값(3.03)이 산정되었는데, 이는 발주자가 제3자 전문가 도입 시 관련 업무와의 중복성, 업무 보고체계 이원화 등과 같은 추가 업무 발생에 관한 부담이 반영된 결과로 예상된다.

둘째, 발주자 소속 직원 중 일정 자격을 갖춘 직원을 안전보건 전문가로 지정하는 방안에 대해서 안전관리자의 긍정적 인식이 매우 높게 분석되었다(평균 4.22). 이는 해당 방안 도입 시 지정될 전문가가 발주자 소속이기 때문에 제3자 전문가 지정 방안 대비 추가적인 업무 발생 없이 현행 체제에서 업무를 수행할 수 있다는 인식이 반영된 결과로 예상된다.

셋째, 전담 건설사업관리기술자 지정 방안에 대해 현장관리자는 타 관계자 대비 낮은 인식도(평균 3.08)로 분석되었다. 이는 전통적인 건설사업관리기술자(감리자)의 업무에 안전보건 관련 업무가 추가되는 상황에 대한 부담감이 반영된 결과로 예상된다.

이와 같은 이해관계자별 인식에 대한 평균 값 차이를 통계학적으로 검토하기 위해 분산의 동질성에 대해 검토한 결과는 Table 12와 같다. 분석결과, 전담 건설사업관리기술자 지정방안을 제외한 나머지 문항들에 대해서는 유의확률이 유의수준보다 작아 분산 동질성이 확보되었다고 가정할 수 없는 것으로 검토되었다.

Table 12. Homogeneity test of the variance for expert designation

	Test	F	df 1	df 2	Sig.
Q1	Levene	8.927	2	245	0.000
	Welch	4.064	2	103.604	0.020
Q2	Levene	8.656	2	245	0.000
	Welch	13.258	2	105.880	0.000
Q3	Levene	2.845	2	245	0.060
	Welch	15.082	2	124.542	0.000
Q4	Levene	0.427	2	245	0.653

단, 이와 같은 상황은 각 집단별 표본의 수 차이에 기인할 수 있다는 특성을 고려하여 본 연구는 비모수 검정방법의 하나인 로버스트 검정(Welch 검정)을 통해 평균의 동질성을 검토하였다. 그 결과, 1번~3번 문항의 유의확률은 유의수준보다 작기 때문에 최소 두 개 집단 평균에 통계학적으로 유의한 차이가 존재하는 것으로 분석되었다. 즉, Levene통계량에 따른 등분산성이 가정되지 않았으나, 이해관계자 중 최소 2개 집단에서 분산분석을 통해 산정된 결과는 통계적으로 유의한 것으로 해석할 수 있다.

집단 간 평균 차의 통계적 유의성을 확인한 결과는 Table 13과 같으며, 유의확률은 유의수준보다 작기 때문에 집단 간의 평균 차이는 통계적으로 유의미한 것으로 분석되었다.

Table 13. ANOVA results on expert designation

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Q1	Between Groups	11.162	2	5.581	4.865	0.008
	Within Groups	281.032	245	1.147		
	Total	292.194	247			
Q2	Between Groups	37.787	2	18.893	14.488	0.000
	Within Groups	319.487	245	1.304		
	Total	357.274	247			
Q3	Between Groups	32.253	2	16.127	12.917	0.000
	Within Groups	305.872	245	1.248		
	Total	338.125	247			
Q4	Between Groups	21.680	2	10.840	8.797	0.000
	Within Groups	301.971	245	1.232		
	Total	323.597	247			

발주자의 안전보건 전문가 지정 필요성 및 지정대상 에 관한 4개 문항의 각 집단별 인식의 평균 차가 통계적으로 유의미한지 여부를 검토한 사후검증 결과는 Table 14와 같다.

Table 14. Multiple comparisons on expert designation

	(I)Group	(J)Group	Mean Difference(I-J)	Std. Error	Sig.	
Q1	Tukey -HSD	A(orderer)	B	0.123	0.168	0.729
			C	0.546*	0.176	0.006
		B(safety manager)	A	-0.123	0.162	0.729
			C	0.423	0.199	0.087
		C(site manager)	A	-0.546*	0.176	0.006
			B	-0.423	0.199	0.087
	Scheffe	A(orderer)	B	0.123	0.162	0.750
			C	0.546*	0.176	0.006
		B(safety manager)	A	-0.123	0.162	0.750
			C	0.423	0.199	0.107
		C(site manager)	A	-0.546*	0.176	0.009
			B	-0.423	0.199	0.107
Q2	Tukey -HSD	A(orderer)	B	0.916*	0.173	0.000
			C	0.485*	0.187	0.027
		B(safety manager)	A	-0.916*	0.173	0.000
			C	-0.431	0.212	0.108
		C(site manager)	A	-0.485*	0.187	0.027
			B	0.431	0.212	0.108
	Scheffe	A(orderer)	B	0.916*	0.173	0.000
			C	0.485*	0.187	0.036
		B(safety manager)	A	-0.916*	0.173	0.000
			C	-0.431	0.212	0.130
		C(site manager)	A	-0.485*	0.187	0.036
			B	0.431	0.212	0.130
Q3	Tukey -HSD	A(orderer)	B	-0.742*	0.170	0.000
			C	0.204	0.183	0.506
		B(safety manager)	A	0.742*	0.170	0.000
			C	0.946*	0.208	0.000
		C(site manager)	A	-0.204	0.183	0.506
			B	-0.946*	0.208	0.000
	Scheffe	A(orderer)	B	-0.742*	0.170	0.000
			C	0.204	0.183	0.538
		B(safety manager)	A	0.742*	0.170	0.000
			C	0.946*	0.208	0.000
		C(site manager)	A	-0.204	0.183	0.538
			B	-0.946*	0.208	0.000
Q4	Tukey -HSD	A(orderer)	B	0.417*	0.168	0.037
			C	0.725*	0.182	0.000
		B(safety manager)	A	-0.417*	0.168	0.037
			C	0.308	0.207	0.298
		C(site manager)	A	-0.725*	0.182	0.000
			B	-0.308	0.207	0.298
	Scheffe	A(orderer)	B	0.417*	0.168	0.049
			C	0.725*	0.182	0.000
		B(safety manager)	A	-0.417*	0.168	0.049
			C	0.308	0.207	0.331
		C(site manager)	A	-0.725*	0.182	0.000
			B	-0.308	0.207	0.331

위와 같은 분석 결과를 통해 이해관계자별 인식 차에 대해 검토할 수 있는 시사점은 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 발주자의 안전보건 전문가 지정 의무 부여에 대해 이해관계자 중 발주자와 현장 관리자 집단에서 통계적으로 유의미한 결과가 도출되었다. 이와 같은 결과를 통해 전반적인 현장관리를 담당하고 있는 현장 관리자 대비 발주자가 산재예방을 위한 안전보건 전문가 지정을 보다 긍정적으로 평가(평균 차이 0.546)하고 있으며, 이 방안을 발주자 의무 및 책임으로 부여하는 것에 대해 해당 관계자 역시 충분한 공감대가 형성되어 있는 것으로 해석할 수 있다.

둘째, 제3자 전문가 지정 방안에 대해 발주자-안전관리자, 발주자-현장 관리자 집단 간 평균 차이가 통계학적으로 유의미한 것으로 분석되었다. 즉, 발주자는 전문성이 확보된 외부기관(제3자)을 활용하여 건설업 산재예방을 위한 안전보건조치 의무 수행하는 방안의 효과성을 타 관계자 대비 상대적으로 높게 인식하고 있는 것으로 정리할 수 있다.

셋째, 발주자 소속 직원 지정 방안에 대해 발주자보다는 안전관리자의 효과성 인식이 높게 분석되었다. 이는 발주자의 경우 소속 직원이 아닌 제3자에게 해당 업무에 대한 책임을 부여하여 객관적 업무진행이 가능하다고 판단하나, 안전관리자는 제3자 전문가 지정을 통해 발생할 수 있는 추가 업무에 대한 부담이 반영된 결과로 예상된다. 또한 현장관리자 대비 안전관리자의 평균 차가 유의한 것은 해당 방안 적용 시 직접적으로 업무 부담 측면에 영향을 받을 주체가 안전관리자라는 건설업의 고유한 관리체계가 반영된 결과로 판단된다.

넷째, 전문 건설사업관리기술자(감리자) 지정방안에 대해 발주자-안전관리자, 발주자-현장관리자 집단에서 통계적으로 유의미한 차이가 도출되었다. 세부적으로 살펴보면 안전관리자보다 발주자 측면에서 보다 높은 평균값이 도출된 것은 건설사업관리기술자 역할 확대에 따른 안전관리자의 추가 업무부담 발생 등 요인에 기인한 것으로 예상된다. 또한 현장관리자 대비 발주자의 평균값이 높게 도출된 것은 건설사업관리기술자(감리자)의 운영으로 안전보건 업무 추가 시 현장 관리 업무 측면에서 직·간접적으로 영향을 받을 수 있다는 현장관리자의 인식이 반영된 결과로 예상된다.

4.3 안전보건 전문가의 구체적 업무 범위 분석

본 연구는 발주자가 안전보건 전문가 지정 시 해당 전문가가 수행하여야 할 구체적인 역할 범위 다음과 같은 11개의 선택지를 구성하여 복수 응답의 형태로

데이터를 수집하였다.

- ① 설계단계에 참여하여 발주자에게 조언
- ② 공사단계의 전반적인 안전보건관리 계획 수립
- ③ 공사단계별 안전보건관리 계획 이행여부 확인
- ④ 유해·위험요소에 대해 도급자(시공사)에게 조언·자문
- ⑤ 중복·간섭 공종(공사) 조정 및 관리
- ⑥ 안전보건 점검·대책수립·이행확인 등
- ⑦ 산업안전보건관리비 집행의 적정성 확인
- ⑧ 안전보건 계획 수립시 근로자의 개선의견 수렴 및 애로사항 반영
- ⑨ 공사관계자, 근로자의 법정 교육 이행 여부 확인
- ⑩ 공동도급 또는 분리도급 현장에서의 도급사 간 안전보건관리 업무 조정
- ⑪ 기타

수집 데이터를 기초로 다중응답 분석을 통해 도출된 결과는 Table 15와 같다.

Table 15. Analysis result on specific work scope of expert

	Answer	Orderer	Safety Manager	Site Manager	Total
1	N(EA)	44	56	21	121
	%	36.4%	46.3%	17.4%	
2	N(EA)	70	26	22	118
	%	59.3%	22.0%	18.6%	
3	N(EA)	64	30	20	114
	%	56.1%	26.3%	17.5%	
4	N(EA)	53	31	22	106
	%	50.0%	29.2%	20.8%	
5	N(EA)	22	23	9	54
	%	40.7%	42.6%	16.7%	
6	N(EA)	64	22	23	109
	%	58.7%	20.2%	21.1%	
7	N(EA)	46	15	12	73
	%	63.0%	20.5%	16.4%	
8	N(EA)	35	8	9	52
	%	67.3%	15.4%	17.3%	
9	N(EA)	36	9	12	57
	%	63.2%	15.8%	21.1%	
10	N(EA)	19	15	4	38
	%	50.0%	39.5%	10.5%	
11	N(EA)	2	0	1	3
	%	66.7%	0.0%	33.3%	

분석결과, ①(응답빈도 121), ②(응답빈도 114), ③(응답빈도 114), ④(응답빈도 106), ⑥(응답빈도 109) 등의

답변에 대한 선택 빈도가 높게 검토되었으며, 따라서 발주자의 안전보건조치 의무로 지정되는 안전보건 전문가의 업무 범위는 공사 이전 단계부터 사업에 참여하여 산업재해 예방 사항을 조언하고, 공사단계에서는 안전보건관리 계획 및 이행여부를 총괄하여 확인하며, 특히 건설 현장에 내재된 유해·위험요인에 대해 도급자(시공자)에게 조언 및 자문 등으로 구성되어야 하는 것으로 정리할 수 있다.

5. 결론

본 연구는 건설공사 이해관계자(발주자-현장관리자-안전관리자)의 현실적 인식도를 기초로 다변량 분석을 통해 발주자 안전보건 조치 도입 필요성 및 의무 도입 시 고려되어야 할 구체적인 방안에 대해 정량적으로 검토하였다.

이해관계자들은 발주자의 역할을 대신할 안전보건 전문가가 수행하여야 할 구체적 업무로 설계 단계부터 참여하여 안전보건 확보를 위한 방안들을 제시하고, 공사단계에서 현장의 안전 확보를 위해 이행되어야 할 사항들에 대한 계획·점검·조언 등을 요구하고 있는 것으로 검토되었다. 특히 안전관리자는 타 이해관계자와 달리 '설계단계부터 안전보건을 확보하도록 조언'에 대한 응답 빈도가 높게 도출되었으며, 이는 현재 시점에서 건설 현장에서 안전보건 관리를 총괄하고 있는 관계자의 의견이라는 점에서 향후 건설산업의 전 생애주기 관점에서 발주자의 안전보건 책무 부여를 위한 방안이 필요할 것으로 예상된다.

본 연구는 국내·외 선행 연구들에서 지속적 관심을 받고 있는 발주자의 안전보건조치 의무에 대해 현실적 이해관계자의 인식 차이에 대한 정량적 분석을 수행하였다는 점에서 학술적 가치가 있을 것으로 예상된다. 또한 「산업안전보건법」 등 산업재해와 관련된 국내 법령의 개정방향 수립 시 이해관계자들의 의견 차이를 정량적으로 비교·검토하기 위해 참고할 수 있는 기초 자료로서 활용이 가능할 것으로 예상된다. 향후 구조방정식 모형 등 보다 고도화된 연구방법론을 활용하여 발주자의 안전보건 의무에 대한 추가적인 분석이 이루어진다면, 해당 연구의 학술적·실무적 기여도는 매우 높을 것으로 사료된다.

References

1) Occupational Safety and Health Act. Sejong (Korea): Ministry of Employment and Labor; 2021.

- 2) Ministry of Employment and Labor. Public notice on the Preparation, etc. of a Safety and Health Sheet for Construction Works [Internet]. Sejong (Korea): Ministry of Employment and Labor. 2020 Feb 9. Available from: https://www.moel.go.kr/info/lawinfo/lawmaking/view.do?bbs_seq=20180200209
- 3) Occupational Injuries and Illnesses Statistics [Internet]. Sejong (Korea): Ministry of Employment and Labor. 2020 - [Cited 2021.4.15]. Available from: https://www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do?bbs_seq=20210401122.
- 4) Occupational Injuries and Illnesses Statistics [Internet]. Sejong (Korea): Ministry of Employment and Labor. 2019 - [Cited 2015.1.15]. Available from: https://www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do?bbs_seq=20210101255.
- 5) S. H. Shin, "Improvement of DfS Perception of Stakeholders in Construction Safety Management", MS Thesis, Chungbuk National University, 2021.
- 6) H. S. Ahn, "Built-in Mechanisms of Client-initiative Construction Safety Management in CDM", J. Reg. Asso. Architecture Inst. Korea, Vol. 13, No. 4, pp. 297-304, 2011.
- 7) J. H. Won, H. K. Park, S. J. Lim and Y. K. Park, "Investigation of Construction Work Participants' Recognition for Assigning Safety and Health Management Responsibility to Client", J. Korean. Soc. Saf., Vol. 30, No. 5, pp. 55-66, 2015.
- 8) S. J. Lim, S. C. Jeong, Y. J. Na and J. H. Won, "Analysis on Construction Clients' Role for Safety and Health Management in Plan, Design, and Construction Stage", J. Korean Soc. Saf., Vol. 35, No. 3, pp. 24-31, 2020.
- 9) Tymvios N and Gambatese JA, "Perceptions about Design for Construction Worker Safety: Viewpoints from Contractors, Designers, and University Facility Owners", J. Cons. Eng. Manage., Vol. 142, No. 2, 04015078, 2016.
- 10) S. J. Lim, J. H. Won, S. H. Shin and J. M. Seo, "Cost-Benefit Analysis on the Economic Effectiveness of Safety and Health Ledger", J. Korean Inst. Building. Cons., Vol. 21, No. 5, pp. 409-420, 2021.
- 11) H. J. No and S. S. Cho, "Survey and Statistic Analysis : using SPSS", Hakhyun-sa, pp. 79-197, 2016.
- 12) S. J. Lim, "Role Analysis of Construction Client in Industrial Accident Prevention using Text Mining", Ph.D dissertation, Chungbuk National University, 2020.
- 13) T. M. Park, "Owner-Leading Total Safety Management Process", MS thesis, Chung-Ang University, 2006.
- 14) X. Huang and J. Hinze, "Owner's Role in Construction Safety", J. Cons. Eng. Manag., Vol. 132, No. 2, pp. 164-173, 2006.

- 15) G. J. Kikwasi, "Client Involvement in Construction Safety and Health", Proc.: CIB W099 International Health and Safety Conference: 14th Rinker International Conference, pp. 9-22, 2008.
- 16) I. Musonda, T. Haupt and J. Smallwood, "Client Attitude to Health and Safety - A Report on Contractor's Perceptions", Acta Structilia: J. Physical. Develop. Science, Vol. 16, No. 2, pp. 69-85, 2008.
- 17) Kines, P., Andersen, L. P., Spangenberg, S., Mikkelsen, K. L., Dyreborg, J., and Zohar, D, "Improving Construction Site Safety through Leader-based Verbal Safety Communication", J. Saf. Res., Vol. 41, No. 5, pp. 399-406, 2010
- 18) J. Hinze and F. Wigand, "Role of Designers on Construction Worker Safety", J. Cons. Eng. Manag., Vol. 118, No. 4, pp. 677-684, 1992.