

IPA 분석을 활용한 주요 건설안전 계획업무 도출에 관한 연구

Analyzing of Construction Safety Planning Tasks for Performance Improvement Using Importance Performance Analysis Method

강 상 훈¹

김 대 영²

이 동 운^{3*}

Kang, Sang-Hun¹

Kim, Dae Young²

Lee, Dong-Un^{3*}

Graduate Student, Dept. of Architectural Engineering, Pusan National University, 2, Busandaehak-ro 63beon-gil, Geumjeong-gu, Busan, 46241, Korea ¹

Associate Professor, Dept. of Architectural Engineering, Pusan National University, 2, Busandaehak-ro 63beon-gil, Geumjeong-gu, Busan, 46241, Korea ²

Professor, Dept. of Architectural Engineering, Dongseo University, 47, Jurye-ro, Sasang-gu, Busan, 47011, Korea ³

Abstract

The main purpose of the study is to reduce the accident death rate in the construction industry. To achieve this goal, the safety planning tasks were analyzed and assessed in terms of the importance and preventive effects of the tasks. Through the extensive literature reviews, the safety planning tasks were identified and reviewed by safety managers. based on the safety planning tasks developed in the previous stage, a survey was conducted in order to receive responses by experts with knowledge on the effects and importance of preventive measures for safety. Then, the Importance Performance Analysis(IPA) method was employed to identify the safety manager's tasks that have an effect on performance indicators. Advice and guidance on making the employment rules, etc. (#18) and details about participation and consultation at the Occupational Safety and Health Committee (#16) were found to require revision and improvement of details and guidelines. The effective safety tasks identified are expected to have a critical role in reducing the accident death rate in the construction industry.

Keywords : safety construction, safety manager, safety planning tasks, importance performance analysis method, preventive effect

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 4차 산업 시대의 흐름에 따라 건설공사에서는 빅 데이터 활용 및 최첨단 기술의 적용으로 나날이 발전하고 있는데 반해, 건설현장에서는 지속적인 안전사고가 발생함에 따라 이에 대한 불안은 여전히 존재하고 있다. Figure 1과 같이 고용노동부의 2017년 업종별 산업재해현황의 전

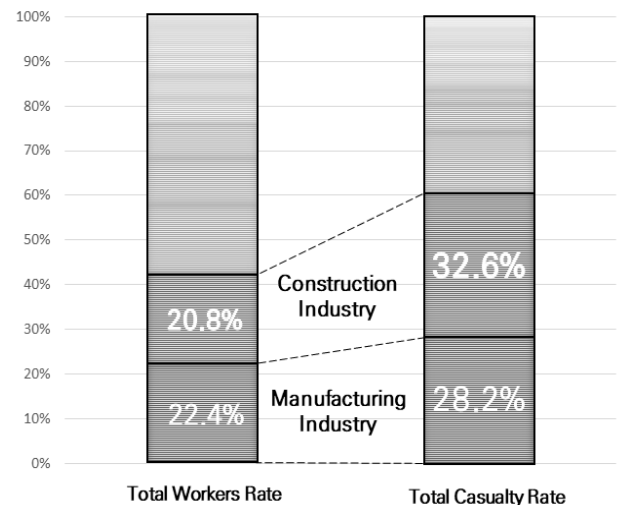


Figure 1. Rate of total workers and total casualty by industry

Received : November 26, 2019

Revision received : January 22, 2020

Accepted : January 31, 2020

* Corresponding author : Lee, Dong-Un

[Tel: 82-051-320-1931, E-mail: ldu21@dongseo.ac.kr]

©2020 The Korea Institute of Building Construction, All rights reserved.

체 근로자수 대비 재해자수 통계에 따르면, 총 근로자 18,560,142명 중에서 건설업과 건설 관련 사업에 종사하는 근로자는 3,851,556명으로, 제조업(4,149,966명, 22.4%) 다음으로 전체 20.8%를 차지하고 있으나, 총 재해자 수는 89,848명 중에서 29,266명으로 전체 업종 중 가장 높은 32.6%를 차지하고 있다. 즉, 건설업은 산업재해에 있어서 다른 업종에 비해 매우 취약하며 이를 예방하기 위한 대책이 시급한 실정이다. 이에 정부에서는 산업재해를 절반이하로 줄이고자 원청 및 발주자 책임강화 등을 주요내용으로 하는 개정 산업안전보건법 시행과 더불어, 건설현장 산업안전감독 방식을 집중단속 및 불시감독으로 변경하는 등 안전사고로 인한 재해자 수의 대폭적인 감소를 위해 대책을 마련하고 있는 실정이다. 이러한 추세를 바탕으로 본 연구는 건설안전재해사고 발생을 줄이기 위해, IPA (Importance Performance Analysis, 이하 IPA) 분석을 활용한 주요 건설안전 계획업무 도출에 관한 연구를 진행하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 건설공사 안전관리자의 계획업무를 분석하기 위해 국내·외 관련 문헌고찰을 바탕으로 국내 안전관리자 계획업무와 미국, 영국, 일본의 안전관리자 계획업무로 연구의 범위를 한정하였다. 구체적인 연구의 범위 및 방법은 아래와 같다.

첫째, 건설공사 안전업무 분류를 위해 기존 선행연구를 비롯한 국내·외 연구 동향을 살펴보고, 문헌 검토를 실시하였다.

둘째, 국내·외의 안전관리자 업무를 비교·분석하기 위해 한국산업안전보건공단의 2014년 「안전관리자 업무 매뉴얼」과 국제표준에 맞는 안전보건경영시스템(KOSHA-MS)을 참조하였으며, 일본 노동성의 노동안전위생법을 비롯한 COHSMS, 영국의 산업안전보건청(HSE)의 보건안전법, 미국의 노동성 산하의 직업안전위생국(OSHA)의 산업안전보건법 등을 검토 및 분석하여 안전관리자 업무의 데이터를 수집하였다.

셋째, 수집한 데이터를 바탕으로 안전관리자의 계획업무를 파악하고 추가적인 업무 도출과 유사한 업무 제거를 위해 수집된 데이터를 바탕으로 건설안전 전문가를 대상으로 인터뷰를 실시하여 안전관리자의 주요 안전 계획업무 24개를 도출하였다.

넷째, 최종 도출된 안전관리자 계획업무의 내용이 안전관

리자 업무에 있어 얼마나 중요한지에 대한 안전업무의 중요도 분석과, 안전사고를 비롯한 예방적인 측면에서 얼마나 효과적인지를 고려한 안전업무의 예방효과의 척도를 가지고 건설안전 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 그 결과를 바탕으로 IPA분석을 활용하여 건설관리에 있어 효과적인 사고예방 및 안전관리에 기여할 수 있는 주요 안전 계획업무와 개선이 필요한 업무를 제시하였다.

다섯째, 결론으로 연구를 요약하고 시사점을 제시하였다.

2. 기존연구의 고찰

2.1 국내 주요 연구 현황

건축공사에서 재해감소 방안 연구 및 안전관리자와 관련된 선행연구들을 살펴보면, 국내 연구에서는 건설현장에 적합한 건설재해 영향요인을 도출하고 AHP 분석을 통해 각 요인들의 우선순위를 도출한 계층분석기법 적용한 건설재해 영향요인 분석연구와 건설현장 안전관리 문제점을 도출·분석하여 건설업의 재해율 저감을 위한 위험성 평가 방안을 제시한 연구, 건설현장 장년 근로자의 안전보건 실태조사를 통해 재해 현황 분석을 통해 근원적 대책을 제시하여 재해감소 방안에 관한 연구 등 건설 현장에서의 재해율 저감을 위한 연구가 활발히 진행되고 있다[1-3].

안전관리자의 업무는 계획부터 시공까지 그 범위가 넓고, 건설 현장에서 발생하는 안전사고들을 예방하는데 중요한 역할을 한다. 이에 건설 현장의 안전성 확보를 위한 안전관리자의 직무역량과 요구사항 파악 및 직책별 요구사항의 차이를 분석한 연구와 계획 단계에서 설계 안전성 검토를 위한 DFS 업무지원 시스템 개발을 위해 안전관리자 및 시공관리자의 업무를 분석한 연구 등[4,5], 이와 같이 최근 국내 연구는 건설현장에서 안전성을 확보하기 위해서 안전관리자의 업무를 비교 및 분석하는 연구가 진행되고 있으며, Kang et al.[6]의 EU 국가의 산업안전보건법의 특수성과 공통성을 비교를 통해 여러나라의 산업안전보건법을 살펴보고 비교하는 연구 역시 활발히 이루어졌다. 국내 주요 연구 현황은 다음 Table 1에 정리하였다.

2.2 해외 주요 연구 현황

건설안전에 있어 안전사고를 줄이기 위한 추세는 국외에서도 Table 2와 같이 반영되고 있다. Alarcón et al.[7]의 연구에 따르면, 건설안전에 있어 안전사고를 줄이는데 효과

Table 1. Research trends in the domestic

Author	Year	Topic	Main issue	Deficiency problem
A study on the reducing method of disaster				
Kim EJ	2018	Analysis on the factors of construction disaster applying the AHP	Analysis of importance effect factors for construction disaster using AHP analysis The risk assessment for reducing the	At the time of the survey, the expert's comments were not taken
Jang YL	2018	A risk assessment counterplan for reducing the accident rates in medium and small sized construction sites	accident rate on the construction site was presented by drawing up and analyzing the problems of construction safety management.	Further review and validation of risk assessment methods and procedures are needed
Kim PK	2017	Research of actual condition and mitigation plan for aging workers' health and safety at construction sites	A study on fundamental countermeasures by analyzing the disaster occurrence status of elderly workers	There are not a variety of studies on current status surveys on work-related risk factors and disasters among older workers
A study on the safety management				
Shin WS	2018	A system for assessing design-for-safety of construction project	It is to identify problems of client's and designer's perception and performance ability when performing DFS work in construction, and develop a work support system for design safety review	Lack of data to solve all risks and problems with graphic resolution
Park KH	2015	Job competency analysis for construction site safety manager - Focused on the P engineering & construction company -	Identify the manager's job competencies and requirements, and analyze the difference in requirements by job title to secure construction site safety	Difficulty of applying to other companies through generalization of research results based on one construction company
Kang SK	2009	A comparative study about the industrial health and safety laws of Germany, France, Austria, and Netherlands in Europe	Comparison of specificity and commonality of occupational safety and health laws of EU member states	Comparative analysis is limited to EU countries, such as Germany, France, Austria and the Netherlands

Table 2. Research trends in the overseas

Author	Year	Topic	Main issue	Deficiency problem
Suggesting effective safety tasks				
Alarcón , L. F.	2016	Strategies for improving safety performance in construction firms	Factors that influence safety in construction and reduce accident percentage were identified	The data is subjective to the opinion of the experts
Choudhry, R. M.	2008	Safety management in construction: best practices in Hong Kong	Presenting 8 effective safety tasks for construction safety, referring to best practices in Hong Kong	Data collected were self reported
A study on the planning stage of safety management				
Stringfellow, P	2014	Construction contractors involvement in disaster management planning	Proposition of model to engage construction contractors within state government disaster management planning	Need for further testing for as a means of contractor validation
Saman Aminbakhsh	2013	Safety risk assessment using analytic hierarchy process (AHP) during planning and budgeting of construction projects	Safety risk assessment framework is presented based on the theory of cost of safety (COS) model and the analytic hierarchy process (AHP)	It may require too many pair-wise comparisons resulting in longer implementation times
Sulankivi, K.	2013	Utilization of BIM-based automated safety checking in construction planning	Investigation on early identification and implementation of safety measures in project planning schedule	Use of more complex BIMs are needed to test the developed system

적인 것은 인센티브제도 및 감사실시, 안전훈련 및 교육, 철저한 사고조사 등을 체계적으로 구축하는 것이 중요하다고 언급하였으며, Choudhry et al.[8]의 연구에서는 홍콩 안전관리의 모범사례를 언급하며 안전정책, 안전조직, 안전훈련, 위험상황점검, 개인 안전프로그램, 플랜트 및 장비 점검, 안전캠페인, 안전관리행동 등 건설안전에 있어 효과적인

8가지 안전업무를 제시하였다[7,8]. 또한, 건설 안전관리에 있어 사고예방을 위해서는 계획단계의 업무를 효율적으로 이행하는 것이 매우 중요하다. 계획업무 단계에서 설문을 기초로 하여 건설하도급자의 참여 모델을 제안한 연구를 비롯하여 안전 위험 평가 프레임워크를 안전성 비용(COS) 모델 및 AHP에 근거하여 제시한 연구와 BIM 소프트웨어를

활용하여 안전 문제를 프로젝트의 계획 단계에서 자동으로 식별하는 방법을 제시한 연구 등 안전과 관련된 계획업무 단계에서 여러 가지 모델 및 방법을 제시하는 연구들이 활발히 진행되고 있다[9-11].

이처럼 건설업에서 안전사고를 줄이기 위한 연구는 국내 뿐만 아니라 국외에서도 활발히 진행되고 있으나, 건설공사에서 IPA 분석을 활용한 안전관리 연구는 기존 선행연구에서 찾아보기 어려운 실정이다.

2.3 IPA 분석 기법

IPA(Importance-Performance Analysis)는 각 역량에 대해 전문가들의 의견을 취합하여 제한된 자원의 효율적인 투자를 위한 포트폴리오 분석 기법으로, Martilla & James에 의해 개발되었다. IPA 분석은 다양한 제품이나 서비스에 대한 사용자의 만족도를 측정하기 위해 각 속성의 이용 전 중요도와 이용 후의 만족도를 평가해 각 속성의 상대적인 중요도와 만족도를 동시에 비교 분석할 수 있다. IPA 분석은 문제를 제시하고, 결과해석이 용이해 실무에서의 활용도가 높다[12].

본 연구에서는 안전관리자의 다양한 업무의 정량적 평가를 위해 제한된 자원의 효율적 투자를 통해 비교적 간단한 통계분석으로 속성들의 개선방향과 분포를 얻을 수 있고, 과잉 투자요인을 파악할 수 있는 IPA기법을 활용하는 것이 적합하다고 할 수 있다. 이러한 IPA기법을 활용하여 안전관리자 업무에 대해 분석하고자 하기에 X축을 예방효과(Prevention)로 설정하고, Y축은 중요도(Importance)로 설정해 각각의 속성들의 평균값을 기준선으로 하여 Figure 2과 같이 4분면의 IPA Matrix를 작성해 분석하고자 한다.

이렇게 작성한 IPA분석 모형에서 1사분면(Major Weakness)에 위치한 속성들은 중요도는 높으나 예방효과가 낮아 집중적으로 개선이 필요한 영역이며, 2사분면(Major Strength)에 위치한 속성들은 중요도와 예방효과 모두 높아 현 수준을 유지하는 것으로도 충분하다고 해석되는 영역이다. 3사분면(Minor Weakness)의 속성들은 낮은 중요도로 인식되고, 예방효과 또한 낮은 영역으로 안전관리자 업무에 있어 영향력이 낮은 업무들로 다른 영역에 집중할 필요가 있다. 4사분면(Minor Strength)의 속성들은 중요도는 낮다고 인식되나, 예방효과는 높은 영역으로 안전관리자의 인식개선을 통해 중요한 업무로 인식하도록 하는 노력이 요구된다.

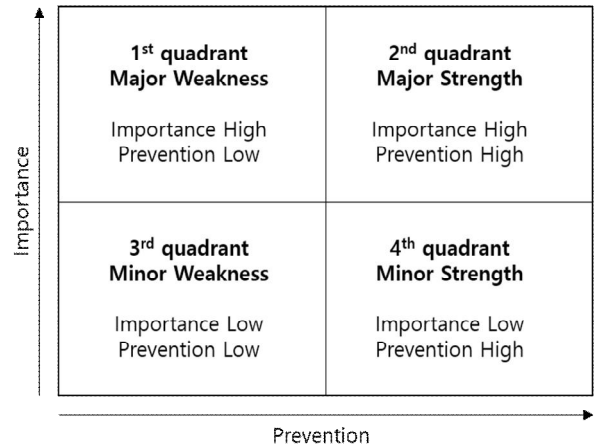


Figure 2. IPA(Importance-Prevention Analysis) matrix

이에 본 연구는 IPA 분석을 활용하여 기존 연구 방향과는 차별화된 방법으로 안전 계획업무의 중요도 및 예방효과의 상관관계를 도출하고, 건설관리에 있어 효과적인 사고예방 및 안전관리에 기여할 수 있는 주요 안전 계획업무와 개선이 필요한 업무를 파악하여 제시함으로써, 건설 안전사고를 줄이는 토대를 마련할 것이다.

3. 안전관리자 데이터 수집

3.1 데이터 수집 방법

본 연구를 수행하기 위한 데이터 수집 방법으로 기존 선행 연구를 비롯한 국내·외 연구 동향을 살펴보고, 문헌 검토를 실시하였다. 또한, 국내에서는 한국산업안전보건공단의 2014년 「안전관리자 업무 매뉴얼」을 참조하여 안전관리자 계획업무를 분석하였으며, 국내뿐만 아니라 국외의 안전관리자 관련 제도 분석을 위해, 일본 노동성의 노동안전위생법, 영국의 산업안전보건청(HSE)의 보건안전법, 미국의 노동성 산하의 직업안전위생국(OSHA)의 산업안전보건법 등을 검토 및 분석 하였다.


3.2 국내의 안전관리자 업무

국내의 안전관리자 업무를 파악하기 위해, 안전관리자의 9가지 주요 직무를 제시한 한국산업안전보건공단의 2014년 「안전관리자 업무 매뉴얼」을 참조하여 안전관리자 계획업무를 도출하였다. 또한, 국토교통부의 2014년 「건설공사 안전관리 업무 매뉴얼」을 비롯한 안전보건경영시스템(KOSHA-MS)을 분석한 결과, 본 연구에서는 안전관리자

의 계획업무에 대해 다음 Table 3과 같이 19가지의 안전관리자 계획업무를 정리하였다.

한국산업안전보건공단의 2014년 「안전관리자 업무 매뉴얼」의 9가지 직무 중 계획업무와 관련이 있는 직무는 크게 직무 1, 직무 2, 직무 3이며, 그 밖에 안전에 관한 사항으로 고용노동부장관이 정하는 사항이 있다. 이와 더불어, 국토교통부 2014년 「건설공사 안전관리 업무 매뉴얼」을 비롯한 안전보건경영시스템(KOSHA-MS)을 분석하여 총 19개의 국내 안전관리자 주요 계획업무를 도출하였다.

Table 3. Summary of domestic safety manager tasks

Tasks	Details of the safety manager tasks
1	Review design and verify designers' compliance
2	Details about the division of duties for safety management of construction sites
3	Identification of hazards and risk factors, estimation and determination of risks
4	Establish risk factors and mitigation measures by discovering risk factors
5	Details about the planning of the work environment, such as the work environment measurement plan
6	Check and sign the safety certification ()
7	Report on relevant products to voluntary safety confirmation
8	Advice and guidance on the selection of qualified products for machinery and equipment
9	Details about the establishment of an industrial accident prevention plan
10	Establish safety education plan and collect related information
11	Details about health plans, such as health check-ups of for workers
12	Details about participation and consultation at the Occupational Safety and Health Committee
13	Details about the preparation and modification of safety and health management regulations
14	Advice and guidance on making the employment rules, etc.
15	Confirmation of information for preparing safety management plan
16	Preparation and submission of safety management plan
17	Prepare the execution plan of safety management
18	Advice and guidance on preparing and submitting hazard prevention plans
19	Prepare the work instructions considering construction safety

3.3 일본의 안전관리자 업무

우리나라의 산업안전보건법령에 해당하는 일본 노동안전 위생법상의 안전관리자는 안전에 관한 기술적 사항을 관리한다고 규정하고 있다. 또한 일본 후생노동성이 1999년 4월 국가지침으로 공표한 건설업 노동 안전 위생 경영시스템 COHSMS(Construction Occupational Health and Safety Management System)는 KOSHA의 인증제도와 비슷한 제도로 일본의 노동재해방지협회가 건설사업장의 신청에 의해 COHSMS 인증기준에 적합하지를 평가하고 적합한 경우에 인증서를 교부하는 것으로 이 둘을 참고하여 일본의 안전관리자 계획업무 내용을 분석하여 다음 Table 4에 정리하였다.

Table 4. Summary of safety manager tasks in Japan

Tasks	Details of the safety manager tasks
1	Expression of safety hygiene policy
2	Identifying hazards or hazards and specifying what to do
3	Implementation and operation of safety hygiene plan
4	Reflection and management of workers
5	Evaluation of system and safety audit
6	Document writing about basic matters necessary for the field
7	Education, training on the safety of work
8	Advice and guidance to the manager and other safety assistants
9	Create, collect, and record important information on safety
10	Necessary measures on safety when operators of other companies will work jointly - Conduct comprehensive safety management

3.4 영국의 안전관리자 업무

영국은 산업안전보건청(HSE)이 독립적으로 강력한 안전 보건관리 감독을 하고 있으며, 지역별로 사무소를 두어 건설 현장을 감독하고 있다. 영국에서 안전관리자의 주요 계획업무는 안전보건청에 건설사업의 신고, 설계자간 협조체제 구축 및 조정, 설계자의 의무준수 확인, 공사개시 전 안전보건 계획 준비, 발주자의 자문요구에 자문 실시, 안전보건 대장 작성, HSE 법규 및 행정 조정, 사업장 유해요소 발견 및 조치, 근로자의 적극적인 안전 활동 참여 유도, 기계 및 기구에 대한 정보제공, 기계 및 기구의 안전기준 점검 등 계획업무와 관련된 총 11개의 업무가 있으며, 구체적인 계획업무는 다음 Table 5와 같다.

Table 5. Summary of safety manager tasks in UK

Tasks	Details of the safety manager tasks
1	Report construction project to the health and safety agency
2	Establish and coordinate cooperation system between designers
3	Review design and verify designers' compliance
4	Preparation of safety and health plan before construction commencement
5	Consultation is required when the client asks for advice
6	Safety and health ledger
7	HSE regulations and administrative coordination
8	Hazardous elements found and measures
9	Induce workers to participate in safety activities
10	Providing information about machines and instruments
11	Inspection of safety standards of machinery and apparatus

3.5 미국의 안전관리자 업무

미국 역시 안전관리 조직이 독립체제로 운용되고 있으며, 직접적인 종속이나 연관되어 있지 않다. 미국의 노동성 산하의 직업안전위생국(OSHA)의 산업안전보건법 등을 검토 및 분석한 안전관리자 계획업무 내용으로는 근로자에 대한 조언 및 지도, 효과적인 의사소통 확립, 유해 폐기물 등록 및 제거, 작업장 안전사고 조사, 위험관리 계획 및 위험관리의 효과 측정, 안전프로그램 작동 확인, 근로자 오리엔테이션 및 교육실시, 안전보건 및 시행에 대한 자문 및 조언, 최신 건설 안전 트렌드 분석, 안전관리 설계, 방법 절차 및 계획 개발, 위험분석 및 결과 해석, 안전정책 및 규정 유지 관리, 안전 관련 보고서의 제출 확인, 업무 기록 보관 및 유지 등이 있으며, 구체적인 직무는 다음 Table 6과 같다.


Table 6. Summary of safety manager tasks in USA

Tasks	Details of the safety manager tasks
1	Advice and guidance for workers
2	Establish effective communication between workers
3	Hazardous waste registration and removal
4	Investigate workplace safety accident
5	Risk management planning and measuring the effectiveness of risk management
6	Verify safety program operation
7	Orientation and training for workers
8	Advice and consultation on health and safety
9	Analyze the latest construction safety trend
10	Develop safety management design, method procedures and plans
11	Maintain safety policies and regulations
12	Confirm submission of safety-related reports

4. 안전관리자 계획업무 분류

앞서 살펴본 안전관리자 계획업무를 전문가 의견을 바탕으로 중복되는 요소를 제거하고 세분화 하여 24개의 세부 안전업무로 분류하였다. 그 후, 한국, 일본, 영국, 미국에서 시행되고 있는 안전관리자 계획업무의 공통점을 비교 분석하여 Table 7에 정리하였다.

Table 7. Comparison of domestic and foreign safety manager planning tasks

#	Details of the safety manager tasks	KOR	JAP	UK	USA
1	Review design and verify designers' compliance			○	
2	Establish and coordinate cooperation system between designers			○	
3	Consultation is required when the client asks for safety advice	○		○	
4	Details about the division of duties for safety management of construction sites	○	○	○	
5	Establish effective communication between workers		○		○
6	Identification of hazards and risk factors, estimation and determination of risks	○	○	○	○
7	Establish risk factors and mitigation measures by discovering risk factors	○	○	○	○
8	Details about the planning of the work environment, such as the work environment measurement plan;	○	○	○	○
9	Check and sign the safety certification ()	○	○		○
10	Report on relevant products to voluntary safety confirmation	○			
11	Advice and guidance on the selection of qualified products for machinery and equipment	○	○		○
12	Details about the establishment of an industrial accident prevention plan	○	○	○	○
13	Establish safety education plan and collect related information	○	○	○	○
14	Details about health plans, such as health check-ups of for workers	○	○	○	○
15	Analyze the Latest construction safety trend				○
16	Details about participation and consultation at the occupational safety and health committee	○	○	○	○
17	Details about the preparation and modification of safety and health management regulations	○	○	○	○
18	Advice and guidance on making the employment rules, etc.	○	○	○	○
19	Confirmation of information for preparing safety management plan	○	○	○	○
20	Preparation and submission of safety management plan	○	○	○	
21	Prepare the execution plan of Safety management	○			
22	Advice and guidance on preparing and submitting hazard prevention plans	○	○		○
23	Prepare the work instructions considering construction safety	○			
24	Preparation of safety and health plan before construction commencement		○	○	

5. 설문조사 및 IPA 분석

5.1 전문가 설문조사 실시

최종 도출된 24개의 안전관리자 계획업무를 바탕으로 각 업무의 내용이 안전관리자의 업무에 있어 얼마나 중요한지에 대한 안전업무의 중요도 분석과, 안전사고를 비롯한 예방적인 측면에서 얼마나 효과적인지를 고려한 안전업무의 예방효과 의 척도를 가지고 건설 산업 안전관리 전문가 및 감독관에게 설문 및 면담조사를 실시하였다. 데이터 수집을 위해 2019년 8월 16일부터 2019년 11월 15일까지 3개월에 걸쳐 시공사, 감리원, 발주자 소속 안전 전문가 및 관리 감독관 총 40명의 전문가들의 대상으로 설문조사를 진행하였다. 이들 중 10년 이상 경력의 전문가는 32명으로, 설문의 신뢰도를 확보하였다. 안전관리자 계획업무는 세부적으로 24개의 세부 계획업무로 나뉘며 각각의 중요도 및 예방효과는 5점 척도를 기준으로 조사하였다. 설문조사 개요는 Table 8과 같다.

Table 8. Summary of survey

Sortation	Build a database
Survey period	2019.08.16~2019.11.15. (3 month)
Survey personnel	40 people
Survey target	Safety manager, Inspector
Survey contents	The importance and prevention effect of planning tasks(5 points)
Survey method	Personal visit interview, E-mail, Fax survey

5.2 전문가 의견 중심 IPA 영향 분석

전문가 의견 중심의 IPA 영향 분석을 통해 Figure 3 및 Table 9와 같이 나타내었다.

이에 본 연구는 다음과 같은 결과를 추출하였다.

첫째, 1사분면의 발주자의 안전자문요청 시, 자문 실시(#3)업무와 안전인증 제품 확인 및 표시(#9)업무는 중요도는 높지만 예방효과는 낮은 집중개선 영역에 위치하고 있다. 이는 안전관리자가 필수업무로 인식하고 있으나, 실제 현장에서 관련 보좌 및 조언·지도 요청이 원활히 진행되지 않으며, 형식적인 절차로 인식하는 경향이 크기 때문인 것으로 보인다. 이에 대한 대책으로 안전자문을 발주자의 요청 시와 더불어 정기적인 자문실시를 통해 업무효과를 개선할 수 있다. 업무(#9)의 경우, 형식적인 절차로 인식하는 경향이 크

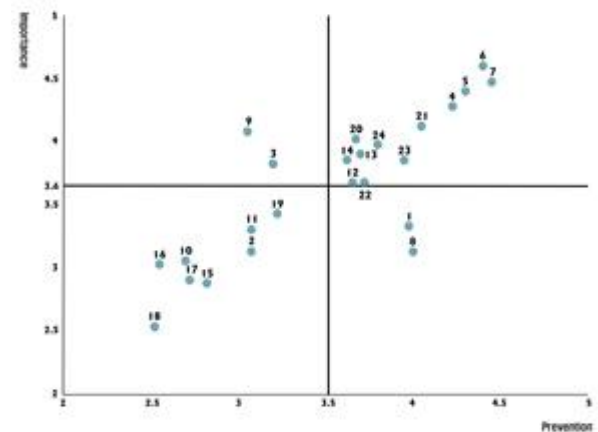


Figure 3. The importance and prevention tasks effect of safety management planning tasks

Table 9. IPA data value

Tasks	I	P	Tasks	I	P	Tasks	I	P
1	3.32	3.97	9	3.05	4.07	17	2.90	2.72
2	3.12	3.07	10	2.70	3.05	18	2.52	2.52
3	3.82	3.20	11	3.07	3.30	19	3.42	3.22
4	4.27	4.22	12	3.65	3.67	20	4.02	3.67
5	4.40	4.30	13	3.70	3.90	21	4.12	4.05
6	4.60	4.40	14	3.62	3.85	22	3.67	3.72
7	4.47	4.45	15	2.82	2.87	23	3.85	3.95
8	3.12	4.00	16	2.55	3.02	24	3.97	3.80

므로 체크리스트를 통한 지속적인 안전인증 제품 관리를 통해 예방효과를 개선할 수 있을 것이다.

둘째, 2사분면의 유해·위험요인 파악, 위험성의 추정 및 결정(#6)과 위험요소 발굴을 통한 위험요소 원인, 저감대책 마련(#7)업무를 비롯한 근로자 간의 효과적인 의사소통 확립(#5)과, 건설현장 안전관리 관계자 업무분담에 관한사항(#4)업무는 중요도와 예방효과에 있어 두 가지 측면 모두 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이 업무들은 현장에서 안전사고 발생에 있어 직접적으로 영향을 미치는 주요 업무이며, 근로자 및 관계자와의 의사소통 역시 안전관리에 있어 영향을 미치는 중요한 업무로 분석된다.

셋째, 3사분면의 취업규칙 작성 등에 관한 조언·지도(#18)와 산업안전보건위원회 참석 및 협의에 관한 사항(#16)

의 업무는 중요도와 예방효과가 가장 낮게 나왔다. 이는 실제로 업무 관련 협의가 제대로 이루어지지 않고 있으며, 취업규칙 작성 시 안전관리자의 조언·지도 부분이 현실적으로 이루어지지 않는 것이 주된 이유로 분석된다. 이에 대한 대책으로 관련 업무들의 전반적인 시행상태 점검과 현실적인 문제점 반영을 통한 업무의 세부내용과 지침을 개정 및 개선한다면 효과적인 안전업무로 탈바꿈 할 수 있을 것이다.

넷째, 4사분면의 작업환경 측정 계획 등 작업환경의 계획에 관한 업무(#8)의 경우, 낮은 중요도에 비해 예방효과가 비교적 높게 나타났다. 이는 작업환경의 측정 및 계획에 관한 업무가 안전관리자 사이에서 덜 중요하다고 인식되고 있으나, 실제 예방효과는 높으므로 이에 대한 안전관리자의 인식 제고가 필요하다는 점을 보여준다.

6. 결 론

본 연구는 국내·외 관련 문헌고찰을 비롯하여 전문가 의견 및 IPA 분석 결과를 바탕으로 주요 건설안전 계획업무와 개선이 필요한 업무를 파악하였다. 본 연구의 결과를 바탕으로 효과적인 안전관리와 더불어 국내 안전관리자 업무내용을 개선하는데 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 또한, 추후 실제 안전사고 발생 데이터를 토대로 본 연구와 비교 분석 한다면 안전관리자의 업무 인식 제고를 위한 연구에 활용할 수 있을 것이다. 산업재해 사망사고는 노동자와 그 가족의 삶에 막대한 영향을 미치는 만큼 건설현장의 전반적인 안전의식을 높이는 파급효과 또한 클 것으로 기대한다.

요 약

최근 4차 산업 시대의 흐름에 따라 건설공사에서는 최첨단 기술의 적용으로 나날이 발전하고 있는데 반해, 건설현장에서는 지속적인 안전사고가 발생하고 있다. 본 연구의 주목적은 안전관리자 계획단계에서 수행되는 업무들의 중요도와 예방효과를 전문가 의견을 통한 IPA 분석을 활용하여 상관관계를 도출하고 안전관리에 기여할 수 있는 주요 안전 계획 업무와 개선이 필요한 업무를 파악함으로써, 궁극적으로 건설안전재해사고 발생을 줄이는 데 있다.

키워드 : 안전관리자, 계획업무, IPA분석, 예방효과

Funding

This study was conducted with the support of the Korea Research Foundation and funded by the Ministry of Science and Technology Information and Communication in 2018 (No. NRF-2018R1C1B6008243).

ORCID

Sang-Hun Kang, <https://orcid.org/0000-0002-7663-8866>

Dae Young Kim, <https://orcid.org/0000-0003-3186-826X>

Dong-Un Lee, <http://orcid/0000-0002-9158-304X>

References

1. Kim EJ. Analysis on the factors of construction disaster applying the AHP. *Journal of the Regional Association of Architectural Institute of Korea*. 2018 Feb;20(1):197-204.
2. Jang YR, Ko SS. A risk assessment counterplan for reducing the accident rates in medium and small sized construction sites. *Korean Journal of Construction Engineering and Management*. 2018 Sep;19(5):90-100. <http://doi.org/10.6106/KJCEM.2018.19.5.090>
3. Kim PK, Bang SD, Kim GS, Kim HG. Research of actual condition and mitigation plan for aging workers' health and safety at construction sites. *Korean Journal of Construction Engineering and Management*. 2017 Jan;18(1):37-47. <http://doi.org/10.6106/KJCEM.2017.18.1.037>
4. Sin WS, Son CB. An awareness analysis on the design for safety of construction project and its improvement. *Journal of the Korea Institute of Building Construction*. 2019 Aug 20;19(4):351-9. <http://doi.org/10.5345/JKIBC.2019.19.4.351>
5. Park KH, Song HD. Job competency analysis for construction site safety manager. *Korean review of crisis and emergency management*. 2015 May;11(5):233-54.
6. Kang SG, No SH, Kim GW, Park MJ, Jo EM. A comparative study about the industrial health and safety laws of germany, france, austria, and netherlands in europe. Incheon (Korea): Occupational Safety and Health Research Institute; 2009 Dec. 212 p. Report No.: 2009-118-1345.
7. Alarcón LF, Acuña D, Diethelm S, Pellicer E. Strategies for improving safety performance in construction firms. *Accident Analysis & Prevention*. 2016 Sep;94:107-18. <http://doi.org/10.1016/j.aap.2016.07.018>

8. Choudhry RM, Fang D, Ahmed SM. Safety management in construction: Best practices in Hong Kong. *Journal of professional issues in engineering education and practice*. 2018 Sep;134(1):20–32. [http://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1052-3928\(2008\)134:1\(20\)](http://doi.org/10.1061/(ASCE)1052-3928(2008)134:1(20))
9. Stringfellow P. Construction contractors involvement in disaster management planning. *Australasian Journal of Construction Economics and Building*. 2014 Jun;14(2):120–32. <http://doi.org/10.5130/ajceb.v14i2.3912>
10. Saman A, Murat G, Rifat S. Safety risk assessment using analytic hierarchy process (AHP) during planning and budgeting of construction projects. *Journal of Safety Research*. 2013 May;46:99–105. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2013.05.003>
11. Kristiina S, Sijie Z, Jochen T, Charles M, Eastman, Markku K, Ilkka R, Lief G. Utilization of BIM-based automated safety checking in construction planning. In *Proceedings of the 19th International CIB World Building Congress*; 2013 May 5–9; Brisbane, Australia. 2013. 5–9.
12. Hong SH, Jung DW, Oh CD. Analysis of competence factors assessment for specialty contractors' employees using IPA. *Korea Journal of Construction Engineering and Management*. 2015 Sep;16(5):21–30. <http://doi.org/10.6106/KJCEM.2015.16.5.021>