

해외 선진국 사례와 IPA 기법을 이용한 건축공사 주요 안전관리 업무의 재해 예방효과 분석

정대교¹ · 서영준² · 신상욱³ · 김대영^{4*}

¹부산대학교 건축공학과 석사과정 · ²부산대학교 건축공학과 박사과정 · ³부산대학교 건축공학과 석박사통합과정 · ⁴부산대학교 건축공학과 부교수

Analyzing the Relationship between the Critical Safety Management Tasks and Their Effects for Preventing Construction Accidents using IPA Method

Jung, Dae Gyo¹, Seo, Young Jun², Shin Sang Wook³, Kim, Dae Young^{4*}

¹Graduate Student, Department of Architectural Engineering, Pusan National University

²Graduate Student, Department of Architectural Engineering, Pusan National University

³Graduate Student, Department of Architectural Engineering, Pusan National University

⁴Associate Professor, Department of Architectural Engineering, Pusan National University

Abstract : Safety accidents on the construction scene can cause serious accidents, that take worker's life, and as the government has been making great efforts to reduce industrial accidents, the role of safety managers closely related to accidents at construction sites is becoming important. However, job stress is high due to excessive workload and inefficient work managed by safety managers in the current construction safety management system. So, it is necessary to improve and simplify the work contents. The main purpose of this study is to identify and improve tasks that need improvement and simplification of inefficient tasks, obtained through expert opinions and surveys on the level of difficulty and prevention effect of tasks in the safety manager's working stage, by using 2x2 Matrix analysis techniques. Therefore, this study will ultimately contribute to reducing the occurrence of safety accidents on the construction scene.

Keywords : Construction Safety, Safety Management, 2x2 Matrix, Preventive Effect, Difficulty

1. 서론

1.1 연구 배경 및 목적

최근 경기도 이전의 물류창고 신축공사 중 안전관리 소홀로 인한 화재 발생으로 38명이 사망하고 10명이 다치는 대형사고가 발생했다. 이외에도 매년 노동자들의 생명을 앗아가거나 경제적 손실을 끼치는 크고 작은 사고들이 산업 전반에 걸쳐 끊임없이 발생하고 있는 현실이다. 경제개발협력기구(OECD)의 주요국가 산재 사망만인을 통계에 따르면 대한민국의 경우 0.53‰으로 멕시코(0.82‰), 터키(0.69‰)에 이어 3번째로 높은 수치를 기록하고 있다. 이는 영국·독일

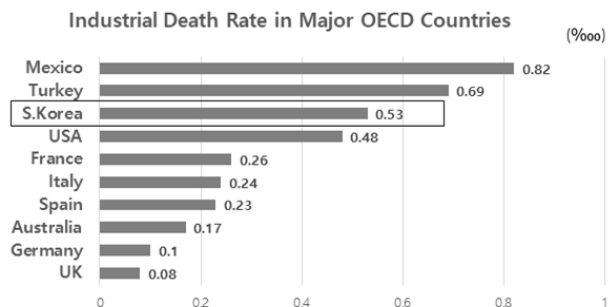


Fig. 1. Industrial Death Rate in Major OECD Countries

등의 선진국과 비교 하였을 때 약 5배 이상 높은 수준이다. 특히 2018년을 기준으로 산재 사망자 중 약 절반이(50.1%) 건설현장에서 발생하고 있어 산재 사망률을 줄이기 위해서는 건설현장의 안전사고를 줄이는 것이 필수적이다.

그러나 현행 산업안전보건법은 제 173조 양벌규정에 따라 산업재해 발생 시 안전관리자 등이 안전조치의무를 위반한 경우 사고 유발자의 책임을 추궁하는 데 그치고 있으며

* **Corresponding author:** Kim, Dae Young, Department of Architectural Engineering, Pusan National University, Busandaehak-ro 63beon-gil, Geumjeong-gu, Busan, 46241, Korea
E-mail: dykim2017@pusan.ac.kr
Received August 1, 2022; **revised** -
accepted September 13, 2022

여전히 발주자 및 건설 경영진 등 상위 의사결정자들은 안전에 소극적이고 무관심한 실정이다. 또한, 건설현장에서도 사업장 내 안전관리자를 선임하여 안전점검 활동을 도모하고 있으나 현재 안전관리자의 업무량은 지나치게 많으며, 업무 난도를 고려하지 못한 작업 수준으로 인해 효율적인 업무수행을 이루지 못하고 있다. 따라서 건설현장의 재해를 줄이기 위해서는 안전관리 의식을 제고하고 보다 근원적인 해결책을 제시할 필요가 있다. 이에 정부는 안전사고 발생 시 사업주, 경영책임자, 법인 등에 대한 책임과 처벌에 대한 법적 제도를 마련하고 기업이 안전보건관리시스템을 구축하여 중대재해를 예방하기 위해 ‘중대재해처벌법’을 제정하였다. 이러한 추세에 따라 본 연구에서는 건설현장에서의 효과적인 안전 업무수행을 위한 목적으로 안전관리자의 안전관리 업무를 분석하고 중점 관리 항목 및 개선점을 제시하여 현장 중심의 효과적인 안전관리 방안을 높이고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 안전관리자의 주요 안전관리 업무를 도출하기 위하여 국내·외 문헌고찰 및 안전관리자 관련 제도를 분석하였고, 연구범위를 국내 및 미국, 영국, 일본의 안전관리자 전체업무 중 안전관리 단계의 업무로 설정하여 연구를 수행하였다. 연구 수행방법의 세부사항은 다음과 같다.

우선, 안전관리자 업무에 대한 연구동향을 파악하고 안전관리자 주요 안전관리 업무를 도출하고자 문헌검토를 실시하였다. 국내의 안전관리자 업무뿐만 아니라 해외의 안전관리자 업무를 분석하고 국내와 미국 및 영국, 일본의 안전관리자 업무내용에 대해 비교하였다. 국내의 경우 산업안전보

건공단의 「안전관리자 업무 매뉴얼」을 참고해 안전관리자의 주요 안전관리 항목들을 도출하였고, 미국의 노동성 산하 직업안전위생국의 산업안전보건법(OSHA), 영국 산업안전보건청(HSE)의 보건안전법, 일본 노동성의 노동안전위생법 등을 참고하여 안전관리자 주요 안전관리를 파악하였다.

분석한 결과를 바탕으로 안전관리자 안전관리 업무를 파악하였고, 유사업무 제거 및 업무내용의 검증에 의해 건설안전관리 전문가를 대상으로 면담을 실시해 30개의 주요 안전관리자 안전관리를 도출하였다. 도출된 주요 안전관리자 안전관리에 대해 각 업무를 수행함에 있어 상대적인 난이도와 사고예방의 측면에서 얼마나 효과적인지에 대해 5점 척도를 사용해 건설안전 전문가들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사 결과를 토대로 IPA(2x2 Matrix)를 활용하여 안전관리자 안전관리를 분석하여 업무별 난이도 및 예방효과를 파악했다. 분석한 결과를 통해 안전관리자가 중점적으로 수행해야 할 업무를 제시하고 개선이 필요한 업무의 경우 개선방안을 제시하였다.

2. 기존연구의 고찰

2.1 국내 관련 연구 현황

안전관리자의 직무만족은 업무를 수행함에 있어 업무효율과 큰 관련이 있다. 안전관리자의 직무만족과 관련된 국내의 선행연구들을 살펴보면, 소한섭(2015)의 연구에서는 안전관리자의 직무스트레스가 직무만족, 조직몰입에 미치는 영향에 대해 분석하여 직무스트레스 관리 방안을 제시하였다. 설문조사를 수행하여 안전관리자의 직무스트레스 관리

Table 1. Research Trends in the Domestic

| Author | Year | Topic | Main Issue | Critical Point |
|--|------|---|--|--|
| A Study on the job satisfaction of safety manager | | | | |
| Soh HS | 2015 | A Survey Study on Job Stress for Construction sites Safety Managers | Propose measures to reduce job stress and measures to improve job satisfaction and motivation of safety managers | Need to present practical job stress management measures |
| Chol JK | 2017 | Work Condition Effects of Construction Field Managers and Safety Managers on Job Satisfaction | Comparing the working conditions and job satisfaction of construction site managers and safety managers and analyzing their impact on job satisfaction | Lack of access to the various characteristics of a particular group |
| A Study on the improving safety management tasks | | | | |
| Lee HC | 2009 | A Study on the Improving Safety Management by analyzing Safety Consciousness of Construction Labors | An analysis of the accident experience and safety awareness by conducting a survey on the safety of construction workers | The number of survey samples is small, so it needs to be supplemented for a large number of construction workers in the future |
| Kim EH | 2019 | A Study on the Critical Safety Management Buildings and factors by Analyzing the Actual State of Building Safety Management | Survey on the status of safety management by building type and element and suggest elements that need to be managed | Risk factors need to be classified and analyzed more precisely depending on the actual cause of the accident |
| Lee JS | 2008 | A Self-control Safety Management Activity Model in Construction Sites through Analysis of Success Factors | Identifying the elements of the safety management system and presenting a model of safety management activities to solve problems | Further development and verification is required by the expanded application of the proposed safety management activity model |

Table 2. Research Trends in the Overseas

| Author | Year | Topic | Main Issue | Critical Point |
|--|------|---|---|--|
| A Study on the effective safety management | | | | |
| Yusuf Latief | 2017 | Analysis of Relation Between Safety Cost and OHS Performance in Building Construction to Improve Safety Performance | analyzing the relationship of safety cost and OHS performance in building construction in Jabodetabek with statistical methods | Further research is needed comparison of research findings with research on other construction projects, such as bridges, roads, etc. |
| Heng Li | 2015 | Proactive behavior-based safety management for construction safety improvement | proposes an extension of the BBS approach, proactive behavior-based safety (PBBS), to improve construction safety | Due to various practical constraints, only a small-scale experiment at one construction site was conducted |
| Matthewh allowell | 2010 | Cost-effectiveness of construction safety programme elements | Using cost data and effectiveness ratings from previous research, the cost-effectiveness of 13 safety programme elements was quantified | This study has several limitations that are due to the assumptions made, sampling techniques implemented and data collection processes |

방안을 제시하였으나, 실질적인 직무스트레스를 감소시키는 방안이 미약한 것으로 보인다.

이외에도 최재규(2017)의 연구에서는 건설현장 안전관리에 대한 중요성 증가에 따라 현장관리자와 안전관리자의 근로조건과 직무만족도를 비교하고, 근로조건이 직무만족도에 미치는 영향을 분석하였다. 그러나 비교 대상이 현장관리자와 안전관리자 두 집단에 국한되어 특정 집단의 다양한 특성에 대한 접근이 미흡하다는 것이 한계점이다.

안전관리 업무의 개선과 관련된 국내 연구들을 살펴보면, 김은희(2019)의 연구에서는 건축물 유형 및 건축요소별 안전관리 상태를 분석하고 안전관리가 시급히 요구되는 건축물 및 건축요소를 제시하여 중점 안전관리 대상 및 요소 설정에 관한 연구를 진행하였다. 그러나 안전사고 관리 대상 및 위험항목을 실질적인 사고원인에 따라 보다 정밀하게 분류하여 분석할 필요가 있다는 점이 한계점으로 보인다. 이현철(2009)의 연구에서는 건설근로자 안전 의식 조사를 실시하여 안전관리 실태, 재해 경험 유무 및 안전의식을 분석하고 이를 통해 안전관리를 개선하는 방안을 제시하였다. 이 연구에서 설문과정에서 표본의 수가 적어 향후 다수의 건설 근로자들을 대상으로 한 보완이 필요하다는 한계점이 있다. 이외에도 이주성(2008)의 연구에서는 안전관리체계의 구성요소를 파악하고 적용상의 문제점 제기 및 문제해결을 위한 안전관리 모델을 제시해 자율안전관리활동 개선에 관한 연구를 진행하였으나 추후에 연구에서 제시된 안전관리활동 모델을 확대 적용하여 추가 개발 및 검증이 필요성이 있다. 이처럼 국내에 안전관리 업무의 개선에 관한 연구들이 활발하게 진행되고 있음을 알 수 있다.

2.2 국외 관련 연구 현황

효과적인 안전관리에 관한 국외 연구들을 살펴보면, Yusuf Latief (2017)의 연구에서는 안전업무 효율 향상을 위한 건축공사의 안전비용과 OHS (Occupational Health and

Safety) 성능의 상관성 분석연구를 진행하였다. 연구의 범위가 제한적이므로 보다 다양한 건설공사에 대한 연구와의 비교를 통해 보완할 필요가 있다. Heng Li (2015)의 연구에서는 건설현장 안전관리 효율 향상을 위해 능동적 행동기반 안전관리 방안을 제시하였다. 그러나 여러 가지 실질적인 제약으로 인하여 한 건설현장에서의 소규모 실험만 진행되었다는 것이 한계점이다. 따라서 추후 다양한 건설현장에서의 적용을 통해 검증할 필요가 있다.

이외에도 Matthew hallowell (2010)의 연구에서는 건설 안전 프로그램의 비용과 효과에 대한 연구를 진행하였다. 비용 데이터 및 효과 등급을 사용해 건설안전 요소들의 비용과 효율성을 수량화하는 연구를 진행하였다. 그러나 이 연구에 사용된 가정 및 기법, 데이터 수집 과정에 있어 제한 사항이 있다는 한계 사항이 있다. 이처럼 국외에서 효과적인 안전관리에 관한 연구들이 활발히 진행되고 있다.

3. 데이터 수집

3.1 안전관리자 데이터 수집 방법

본 연구의 수행을 위하여 국내·외 선행연구의 문헌검토를 통하여 안전관리자의 안전관리에 대한 데이터를 수집 하였다. 또한, 국내의 한국산업안전보건공단 2014년 「안전관리자 업무 매뉴얼」 및 안전보건공단의 안전보건경영시스템(KOSHA-MS), 국외의 경우 미국 노동성 산하 직업안전위생국의 산업안전보건법(OSHA), 영국 산업안전보건청(HSE)의 보건안전법, 일본 노동성의 노동안전위생법 등을 참고하여 검토 및 분석을 통해 국·내외 안전관리자 안전관리에 대한 데이터를 수집하였다.

3.2 국내의 안전관리자 업무

국내의 건설현장에서는 재해발생 예방 및 대처를 위해 산업안전보건법에 따라 현장의 규모에 따라 적절한 수의 안전

관리자를 선임해야 할 의무가 있다. 본 연구에서는 국내 안전관리자의 업무 중 주요 안전관리를 도출해내기 위해, 산업안전보건공단에서 안전보건관계자들의 직무수행에 필요한 사항들을 직무별로 정리한 「안전관리자 업무 매뉴얼」을 참고해 안전관리자의 주요 안전관리 항목들을 도출하였다. 뿐만 아니라 안전보건계획에 대한 세부 실행지침 및 기준을 규정화하여 재해예방을 위한 자율안전보건체계인 안전보건공단의 「안전보건경영시스템(KOSHA-MS)」, 건설공사의 참여주체별로 안전관리 업무를 구체화하고, 건설현장의 취약 공종들의 안전사고 예방을 위한 업무를 제시한 국토교통부의 「건설공사 안전관리 업무 매뉴얼」을 검토하여 국내 안전관리자의 안전관리에 대하여 <Table 3>과 같이 30개의 주요 안전관리자 안전관리를 도출·정리하였다.

Table 3. Summary of domestic safety manager tasks

| Tasks | Details of the safety manager tasks |
|-------|--|
| 1 | Details about inspection and improvement of working environment, such as working environment measurement |
| 2 | Matters concerning health care, such as the health check-up of workers |
| 3 | Record and preserve the details about safety certification products |
| 4 | Advisors and guidance on risk assessment |
| 5 | General management and analysis of risk assessment |
| 6 | Identification of hazards, risk factors, estimation and determination of risks |
| 7 | Implement the regular worker safety training |
| 8 | Record and save the safety and health education |
| 9 | Usage status of worker's clothing and protective equipment |
| 10 | Implementation status of safety instructions and presence of unsafe behavior |
| 11 | Check the condition of dangerous machinery and equipment, and the defects of safety device |
| 12 | Check the work status by work permission |
| 13 | Check the implementation status of standard work |
| 14 | Check the implementation status of worker safety before and after work |
| 15 | Safety management of contractor |
| 16 | Report and management of workers in violation of the law |
| 17 | Investigate and analyze the causes of industrial accidents |
| 18 | Technical advice and guidance to prevent recurrence |
| 19 | Counselling, advice and guidance for preparing, maintaining, managing and analyzing statistics of industrial accidents |
| 20 | Record and maintain the details of performance related industrial safety |

3.3 일본의 안전관리자 업무

일본의 안전관리제도는 각 공종별 전문 건설업체가 해당 공종의 안전까지 책임지는 제도가 정착되고 안전관리에 들어가는 비용까지 포함된 개념으로 확립되어 있다. 일본의 안전관리자 업무로는 건설재해원인 조사 및 대책 마련, 소방

및 피난 대피 훈련, 안전 관련 자료 축적 및 중요한 내용 기록, 건물, 설비, 작업장 또는 작업방법이 위험한 경우 적절한 조치하는 업무가 있다. 이러한 안전관리자의 업무를 통해서 건설현장에서의 안전사고 예방효과는 다소 효과가 있다고 볼 수 있는데, 한국의 건설업 사망자 수와 비교하면 한국이 일본보다 약 5.5배가 많다고 할 수 있다. 안전관리자의 업무 정도는 한국의 안전관리자와 비슷한 수준이라고 할 수 있으나 안전관리제도로써 사업장 단위로 시스템이 잘 적용되고 있고, 노동 행정에서 많은 업무 실적과 경험, 전문가의 법적 역할이 명확한 것이 차이를 만든 것이다. 일본의 안전관리업무 내용을 분석하여 다음 <Table 4>에 정리하였다.

Table 4. Summary of safety manager tasks in Japan

| Tasks | Details of the safety manager tasks |
|-------|---|
| 1 | Check the implementation of safety management plan |
| 2 | Check the implementation status of worker safety before and after work |
| 3 | Regular inspection and maintenance of safety devices, protective equipment, and other facilities and equipment for prevention of danger |
| 4 | First aid or proper prevention measures in case of danger to construction products, facilities, work places, or work methods |
| 5 | Check the work status by work permission |
| 6 | Check the implementation status of standard work |
| 7 | Report of industrial accidents |
| 8 | Technical advice and guidance to prevent recurrence |
| 9 | Check and investigate missing accidents |
| 10 | Check the details of health care, such as regular health care for worker |
| 11 | Education and training on the safety of work |
| 12 | Implement the fire and emergency drill |
| 13 | Inspect and verify the entire safety program |
| 14 | Investigation of the cause of the accident and review of countermeasures |
| 15 | Preparation and collection of safety data and recording of important matters |

3.4 영국의 안전관리자 업무

영국은 독립적으로 산업안전보건청(HSE)에서 안전 및 보건관리 감독을 하고, 지역별 사무소를 두고 건설현장을 감독하고 있다. 현장에서 업무를 안전하게 수행하기 위해서 설계자와 건설사의 경우 전문협회를 통하여 빠르게 구하도록 명시하고 있다. 영국의 안전관리자 업무로는 이동식 작업승강대가 적합한지 판단, 신규 에너지 관련 기술 검토, 선진 안전보건관리법 확인, 적극적으로 근로자가 업무에 참여하도록 유도하는 것 등이 있다. 영국의 경우 HSE의 독립적 관리와 더불어서 발주자가 안전감독자(Safety coordinator)를 선임하여 건설공사의 계획부터 전체에 걸친 안전 분야를 통합적으로 통제할 수 있도록 하고 있다. 이러한 영국의 안전관리

자 업무의 예방효과는 우수한 수준으로 업무 강도는 한국과 비슷하나, 각 건설현장에 부과되는 법적 통제력에 차이가 있다고 할 수 있다. 구체적인 업무는 다음 <Table 5>와 같다.

Table 5. Summary of safety manager tasks in UK

| Tasks | Details of the safety manager tasks |
|-------|--|
| 1 | Check the implementation status of worker safety before and after work |
| 2 | Implementation status of safety instructions and presence of unsafe behavior |
| 3 | Report and management of workers in violation of the law |
| 4 | Completing the health and safety register |
| 5 | Providing health and safety support for workforce |
| 6 | Conduct regular health and safety inspections |
| 7 | Investigate current events and provide analysis and prevention mechanisms |
| 8 | Provide safety education |
| 9 | HSE code and administrative adjustment |
| 10 | Finding and taking measures for workplace hazards |
| 11 | Encourage workers to actively participate in safety activities |
| 12 | Provision and inspection of information on machinery and equipment |
| 13 | Measures and recommendations for workplace safety |
| 14 | Investigation and analysis of causes of industrial accidents |
| 15 | Record and save the industrial accidents |

3.5 미국의 안전관리자 업무

안전관리 조직이 독립적으로 운영되고 있는 미국은 안전관리체제가 현장에 제대로 적용되어 있는지 계약상으로 규제하고 감독하는 시스템으로 운용된다. 현장소장과 동격의 안전관리체제가 확립되도록 하고 있으며, 위험한 경우 작업 중단과 같은 조치를 취할 수 있다. 미국 노동성 산하의 직업 안전위생국(OSHA)에서는 현장 안전보건관리자의 기능에 각 현장별로 전문가를 1명 채용하고 사업자의 사전안전성 계획서를 담당해야한다고 명시되어 있다. 또한, 미국의 경우에 따로 안전부서장(Safety director)을 두어 주로 큰 규모의 공사에서 안전을 담당하여 안전관리자의 업무를 맡고 있다. 미국 안전관리자의 업무는 법적으로 세분화 되어 체계적이며 효율적인 시스템을 통해 운영되고 있다. 그뿐만 아니라 법적 효력이 상당하고 사업주의 위반행위로 인한 민사 범칙금이 상당하므로 현장에서는 안전관리자의 중요성을 인지하고 있어 우수한 예방효과를 나타낸다. 구체적인 직무는 다음 <Table 6>과 같다.

3.6 국가별 안전관리자 업무 특징

국가별로 안전관리자의 안전관리 업무 내용은 전체적으로 큰 틀은 비슷한 양상이나 국가별로 특징적인 업무들이

Table 6. Summary of safety manager tasks in USA

| Tasks | Details of the safety manager tasks |
|-------|--|
| 1 | Advice and guidance for workers |
| 2 | Monitoring the progress of work |
| 3 | Measures for workers in unsafe conditions |
| 4 | Matters concerning health care, such as regular health check-up of workers |
| 5 | Register and remove hazardous waste |
| 6 | Workplace safety accident investigation |
| 7 | Report and management of workers in violation of the law |
| 8 | Check operation of safety program |
| 9 | Conduct worker orientation and training |
| 10 | Conduct emergency response training |
| 11 | Advice and guidance on the selection of qualified machinery and equipment |
| 12 | Record and preserve the details about safety certification products |
| 13 | Accident and risk data analysis and result interpretation |
| 14 | Maintain safety policies and regulations |
| 15 | Keep and maintain business records |

존재하였다.

일본의 안전관리자 업무 정도는 국내와 비슷한 수준이나, 건설업 사망자 수는 국내대비 1/5 수준이다. 그 이유로 안전관리시스템이 사업장 단위로 적절히 적용되고 있다는 점이 있다. 또한, 노동 행정에서 많은 업무 경험과 실적, 전문가의 법적 역할이 명확한 것이 이러한 차이를 만든 것으로 보인다.

영국의 경우 산업안전보건청(HSE)의 독립적 관리와 더불어 발주자가 안전감독자(Safety Coordinator)를 선임하여 건설공사의 계획부터 전반에 걸친 안전 분야를 통합적으로 통제할 수 있도록 하고 있다. 영국 역시 안전관리자 업무 강도는 국내와 비슷하나, 각 건설현장에 부과되는 법적 통제력이 높은 예방효과를 만들었다고 할 수 있다.

미국 역시 안전관리자의 업무가 법적으로 세분화 되어 체계적이며 효율적인 시스템을 통해 운영되고 있다. 그뿐만 아니라 사업주의 위반행위 시 상당한 민사 범칙금이 부과되는 등 현장에서 안전관리에 대한 중요성을 인지하고 있고 법적 효력도 커 우수한 예방효과를 나타낸다.

이처럼 국내에서도 안전관리자 업무 분석을 통해 효율적인 안전관리 시스템 운영과 전문성 있는 법적 역할 및 통제력을 강화해 나간다면, 이러한 대책이 시너지를 이루어 건설 현장에서 안전사고 발생을 줄이고 보다 안전한 현장을 만들 수 있을 것이다.

3.7 안전관리자 안전관리 업무 최종 도출

국내·외 문헌고찰과 데이터 수집을 통해 도출된 안전관리

자 안전관리업무를 전문가 의견을 바탕으로 중복 및 유사한 업무를 제거하고 세분화하여 30개의 세부 안전관리자 안전관리 업무로 분류하였다. 그 후, 한국, 일본, 영국, 미국에서 시행되고 있는 안전관리자 안전관리업무를 공통점을 비교 분석하여 <Table 7>에 정리하였다.

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

| Tasks | Details of the safety manager tasks |
|-------|--|
| 1 | Check the implementation of safety management plan |
| 2 | Check the implementation status of worker safety before and after work |
| 3 | Usage status of worker's clothing and protective equipment |
| 4 | Implementation status of safety instructions and presence of unsafe behavior |
| 5 | Check the work status by work permission |
| 6 | Check the implementation status of standard work |
| 7 | Safety management of contractor |
| 8 | Report and management of workers in violation of the law |
| 9 | Advisors and guidance on risk assessment |
| 10 | General management and analysis of risk assessment |
| 11 | Implement risk reduction measures |
| 12 | Report of industrial accidents |
| 13 | Technical advice and guidance to prevent recurrence |
| 14 | Check and investigate missing accidents |
| 15 | Details about inspection and improvement of working environment, such as working environment measurement |
| 16 | Advice and guidance on the selection of qualified machinery and equipment |
| 17 | Record and preserve the details about safety certification products |
| 18 | Check the condition of dangerous machinery and equipment, and the defects of safety device |
| 19 | Register, manage and remove the hazardous waste |
| 20 | Check the details of health care, such as regular health care for worker |
| 21 | Implement the regular worker safety training |
| 22 | Implement the fire and emergency drill |
| 23 | Record and save the safety and health education |
| 24 | Inspect and verify the entire safety program |
| 25 | Investigate and analyze the causes of industrial accidents |
| 26 | Record and save the industrial accidents |
| 27 | Counselling, advice and guidance for preparing, maintaining, managing and analyzing statistics of industrial accidents |
| 28 | Calculate and prepare the industrial disaster statistics |
| 29 | Complete the daily record of the site inspection |
| 30 | Record and maintain the details of performance related industrial safety |

4. 설문조사 및 IPA (2×2 Matrix) 분석

4.1 전문가 설문조사 실시

최종 도출된 30개의 안전관리자 안전관리업무를 바탕으

로 업무별 수행 난이도와 예방효과에 대한 정량적 평가를 위해 5점 척도의 설문조사를 통해 분석하였다. 건설업 안전 관련 전문가를 대상으로 면담 및 설문조사를 실시하였고, 데이터 수집은 2020년 8월 1일부터 2020년 8월 31일로 총 1개월간 시공자, 감리원, 관리감독자, 안전관리자 등 127명을 대상으로 설문조사를 실시하였고 97명이 응답하였다. 97명의 응답자 중 83명이 10년 이상의 고경력자로 설문문의 신뢰성을 확보하였다. 아래 <Table 8>에 설문조사 개요를 나타내었다.

Table 8. Summary of survey

| Sortition | Build a database |
|------------------|--|
| Survey period | 2020.08.01.~2020.08.31. (1 month) |
| Survey target | Safety manager, Inspector |
| Survey personnel | number of surveyors : 127 number of respondents : 97 |
| Survey contents | The difficulty and prevention effect of planning tasks (5points) |
| Survey method | Fax survey, E-mail, Personal visit interview |

4.2 IPA (2×2 Matrix) 분석 기법

문헌 조사 및 국내·외의 안전관리 관련 제도의 분석을 통해 도출한 안전관리자 30개 주요 안전관리의 난이도 및 예방효과를 직관적으로 나타내기 위하여 2X2 Matrix를 사용하였다. Matrix 상의 X축을 예방효과로 설정하여 우측에 위치한 업무일수록 높은 예방효과(Prevention), Y축을 난이도로 설정하여 Matrix 상의 상단에 위치한 업무일수록 높은 난도(Difficulty)의 업무이며, 각각의 평균값을 기준선으로 설정하여 2X2 Matrix를 작성하였다. Matrix에는 총 4개의 사분면이 위치하는데, 1사분면의 경우 높은 난도와 예방효과를 나타내는 영역으로, 업무의 예방효과를 유지하되 업무효율을 향상시키기 위해 난도조절이 요구되는 영역이다. 다음으로 2사분면은 높은 난도와 낮은 예방효과를 나타내는 영역으로, 안전관리자의 안전관리에 있어 가장 비효율적인 업무들이 위치한 영역이다. 2사분면에 위치한 업무들의 경우 다른 영역의 예방효과가 높은 업무들에 집중할 수 있도록 업무의 간소화 또는 제거를 할 필요가 있는 것으로 분석된다. 3사분면에 위치한 업무들의 경우 예방효과가 낮지만 난도 또한 낮은 업무들로, 낮은 난도는 유지하되 업무의 예방효과를 높이는 방안을 갈구할 필요가 있다. 마지막으로 4사분면의 경우 난도는 낮지만 예방효과는 높은 영역으로 안전관리자의 업무들 중 가장 효율적인 업무들이 있으며, 업무를 개선하기보다는 현 수준을 유지하며 중점적으로 수행할 필요가 있는 업무들이다.

이에 본 연구에서는 분석 결과를 토대로 사분면별 업무들에 대해 개선사항 또는 업무수행의 방향을 제시함으로써, 안

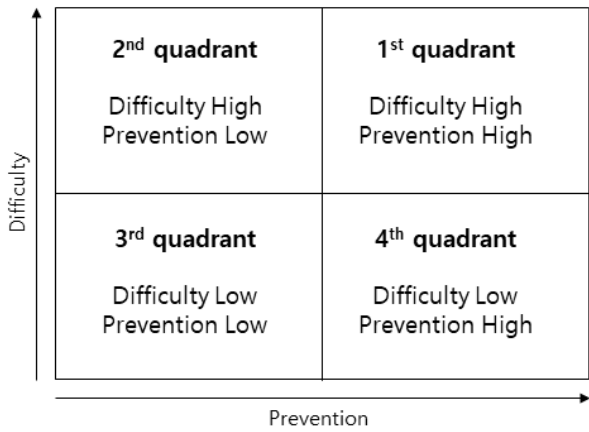


Fig. 2. IPA (2x2 Matrix) Method

전관리자의 업무환경을 개선하고 업무효율을 높여 건설현장에서의 안전사고 발생을 감소시키고 보다 안전한 건설현장을 만드는데 기여하고자 한다,

4.3 전문가 의견 중심 IPA (2x2 Matrix) 분석

전문가 의견 중심의 IPA (2X2 Matrix) 영향 분석을 통해 <Fig. 3> 및 <Table 9>와 같이 나타내었다.

이에 본 연구는 다음과 같은 결과를 추출하였다.

Table 9. Data value

| Tasks | Difficulty | Prevention | Tasks | Difficulty | Prevention | Tasks | Difficulty | Prevention |
|-------|------------|------------|-------|------------|------------|-------|------------|------------|
| 1 | 2.69 | 3.66 | 11 | 3.25 | 3.68 | 21 | 2.40 | 3.92 |
| 2 | 2.72 | 3.81 | 12 | 2.59 | 3.19 | 22 | 3.06 | 3.73 |
| 3 | 2.17 | 3.98 | 13 | 3.02 | 3.54 | 23 | 2.41 | 3.15 |
| 4 | 2.69 | 3.91 | 14 | 3.13 | 3.80 | 24 | 2.85 | 3.20 |
| 5 | 2.61 | 3.73 | 15 | 3.05 | 3.59 | 25 | 3.27 | 3.48 |
| 6 | 2.57 | 3.52 | 16 | 3.03 | 3.46 | 26 | 2.61 | 3.19 |
| 7 | 2.93 | 3.66 | 17 | 2.75 | 3.21 | 27 | 3.13 | 3.20 |
| 8 | 2.79 | 3.49 | 18 | 2.90 | 3.78 | 28 | 3.21 | 3.10 |
| 9 | 3.27 | 3.42 | 19 | 2.79 | 3.35 | 29 | 2.52 | 3.33 |
| 10 | 3.40 | 3.47 | 20 | 2.63 | 3.69 | 30 | 2.58 | 3.22 |

1사분면에 위치한 업무들의 경우, 난도 및 예방효과가 높아 업무를 유지하면서 업무 난도를 낮추어야 하는 영역이다. 1사분면에 있는 업무 중 난도와 예방효과가 가장 높은 3가지 업무는 아래와 같다.

- 위험성 감소대책의 실행(#11)
- 누락된 사고에 대한 점검 및 조사 실시(#14)
- 소방 및 피난 훈련실시(#22)

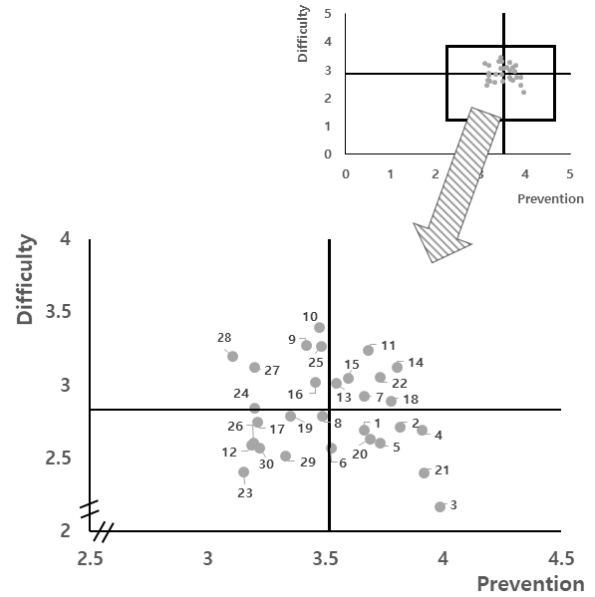


Fig. 3. The importance and prevention effect of safety management Execution tasks

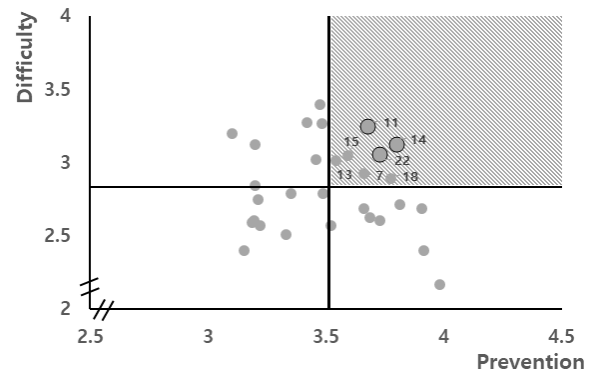


Fig. 4. First quadrant analysis

위험성 감소대책의 실행(#11) 업무의 경우, 위험성 평가제도에 포함되는 업무로 사업장의 유해 위험요인을 파악하고, 해당 유해 위험 원인을 감소하기 위한 대책을 마련하는 과정에서 특히 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났다. 이에 안전관리공단에서는 KRAS(위험성 평가지원시스템)를 운영하여 안전관리자에게 위험성 평가에 대한 가이드라인을 제시하고 있으나, 이와 더불어 적절한 위험성 감소 캠페인을 통해 난도를 낮출 노력이 필요하다.

누락된 사고에 대한 점검 및 조사 실시의 경우(#14) 영국에서 안전관리자의 주요업무로 실시되고 있다. 국내 안전관리자 업무에는 포함되지 않지만, 전문가 의견 중심의 설문조사 결과 예방효과가 높을 것으로 기대되므로 국내에서 안전관리자가 도맡아서 실시한다면, 안전사고 예방에 효과적인 것으로 분석된다.

소방 및 피난 훈련실시의 경우 주기적으로 훈련을 시행하

기에는 현실적으로 어려움이 있어 난도가 높은 것으로 파악된다. 그러나 소방시설 점검, 대피로 확보, 피난계획 등의 훈련을 통해 유사시 예방효과가 뛰어난 거로 나타났기에 제도적인 장치를 마련하여 주기적으로 훈련을 시행하는 등 보완해야 할 필요성이 있다.

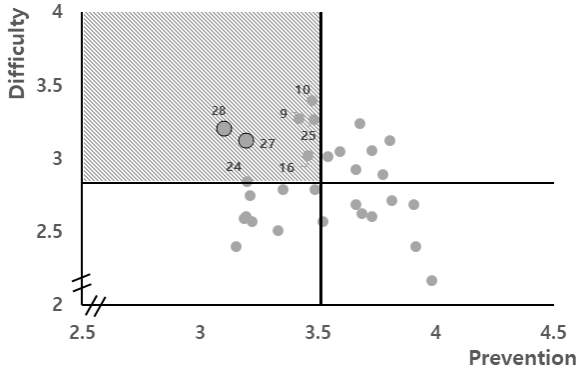


Fig. 5. Second quadrant analysis

2사분면에 위치한 업무들의 경우 업무의 난도는 높으나 예방효과는 낮은 업무들로 안전관리자 업무들 중 가장 비효율적인 업무들이다. 따라서 업무수행 비중을 줄여 다른 영역의 예방효과가 높은 업무들에 집중할 필요가 있는 영역이다. 2사분면에 위치한 주요 업무는 아래와 같다.

- 산업재해 통계 작성·유지·관리·분석을 위한 보좌 및 조인·지도(#27)
- 산업재해 통계 작성 및 산출(#28)

업무(#27)과 업무(#28)를 보면 안전관리자 업무 중 산업재해통계와 관련된 업무들이다. 산업재해통계는 재해 추이, 발생 동향, 재해 현황 분석을 위해 재해율, 사망만인율 등을 산출하게 된다. 이때 상시 근로자 수를 산정함에 있어, 건설업 특성상 도급 또는 하도급 계약에 따라 여러 사업체가 섞여 있으므로 적용받는 근로시간이 다르고, 일용직·단기 근로자가 많아 상시 근로자 수를 산정하는 데 어려움을 겪고 있는 실정이다. 이외에도 안전관리자들이 통계산출에 대한 전문성이 부족해 업무를 수행함에 있어 많은 시간이 소요되는 것으로 나타났다. 따라서 안전관리자가 산업재해 통계 관련 업무를 원활하게 수행할 수 있도록 관련 기준의 명확화 및 단순화를 통해 업무 난도를 낮추고 직접적인 예방효과가 높은 업무들을 집중해서 수행할 수 있도록 하는 개편방안이 필요한 것으로 분석된다.

3사분면에 위치한 업무들은 상대적으로 업무 난도가 낮으며, 예방효과도 낮은 영역이다. 해당 업무들은 난도를 유지하면서 예방효과를 높이는 방향으로 업무를 개선 및 수정해

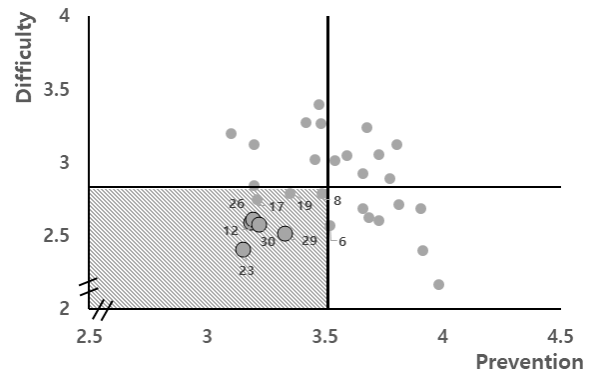


Fig. 6. Third quadrant analysis

야 한다. 3사분면에 위치한 주요 5가지 업무는 아래와 같다.

- 산업재해 발생 보고(#12)
- 안전보건교육 기록 및 보존(#23)
- 산업재해 기록 및 보존(#26)
- 사업장 순회점검일지 작성(#29)
- 산업안전관련 업무수행 내용의 기록 및 유지(#30)

이 5가지 업무들은 공통적으로 서류작업과 연관성이 큰 것으로 파악되었다. 산업재해 관련 보고서 작성, 산업안전, 산업재해 및 교육기록 및 보존, 사업장 순회점검일지 작성 등 모두 현장에서 실무적인 업무 이후 진행되는 업무들이다. 이 업무들은 난도는 낮으나 직접적으로 현장에 영향을 미치는 업무가 아니라 안전관리자들 사이에서 기피되는 업무이며 그에 따라 예방효과가 낮게 나온 것으로 파악되었다. 실제로 현장을 직접적으로 안전관리 및 감독하는 업무를 수행한 이후에 발생하는 서류업무가 평균 60% 이상인 것으로 나타난 조사 결과가 있으며, 이외에도 과도한 단순 서류업무로 인한 직무 스트레스와 이를 처리하기 위해 많은 시간이 소요됨으로 인해 안전사고가 대부분 발생하는 현장에서의 유해·위험요인의 파악 및 예방하는 데 어려움을 겪고 있는 현실이다. 이에 과도한 단순 서류작업에 의해 발생하는 시간과

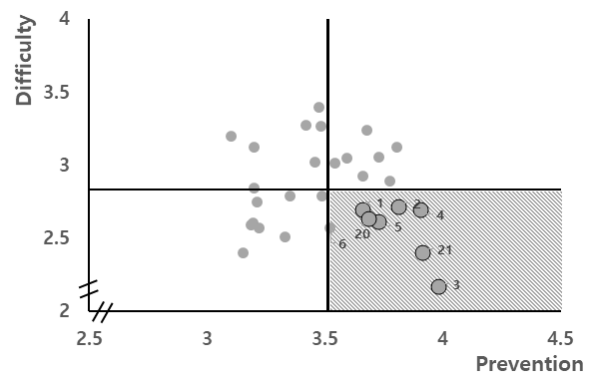


Fig. 7. Fourth quadrant analysis

직무 스트레스를 줄여 보다 안전관리자의 업무가 현장 중심적으로 운영되도록 서류의 간소화가 필요할 것으로 보인다.

4사분면에 있는 업무들은 난도는 낮게 인식되고, 예방효과는 높은 영역으로 가장 효율적인 영역이다. 4사분면에 위치한 주요 업무는 2가지 유형으로 분류되며 아래와 같다.

- 안전관리계획서 이행 여부 확인(#1)
- 작업 전후의 근로자 안전점검의 실시상태 점검(#2)
- 근로자의 복장과 보호구의 사용상태(#3)
- 안전수칙의 이행상태와 불안전 행동의 유무(#4)
- 작업허가에 의한 작업 상태 점검(#5)
- 정기적인 근로자의 건강진단 등 건강관리에 관한 업무(#20)
- 정기적인 근로자 안전교육 실시(#21)

첫 번째 유형의 업무들은 안전관리자가 현장에서 안전사고 발생 및 예방에 직접적으로 영향을 끼치는 업무이며, 근로자의 복장과 보호구의 사용상태(#3), 안전수칙의 이행상태와 불안정한 행동의 유무(#4) 등이 특히 예방효과가 큰 것으로 나타났다. 이는 업무들을 수행함에 있어 즉각적인 대응과 예방으로 안전사고 예방에 큰 효과가 있는 것으로 보인다.

두 번째 유형의 업무들은 정기적인 근로자 건강진단 및 안전교육 실시로써, 정기적으로 근로자들의 보건 건강관리와 안전교육을 통해 산업재해를 예방하고 줄이는데 효과적인 것으로 보인다. 실제 해외에서도 안전교육 및 캠페인, 근로자의 건강관리를 통한 산업재해 감소가 유의미한 결과로 나타나고 있으므로 현 수준을 충분히 유지하여야 할 것이다.

5. 결론

전문가 의견 중심의 2x2 Matrix 분석을 통해 다음과 같은 결과를 도출하였다.

첫째, 1사분면에 위치한 업무들의 경우 난도가 높고 예방효과 또한 높아 예방효과는 유지하되, 업무 난도는 낮출 필요가 있는 영역이다. 위험성 평가제도와 관련된 업무의 난도는 캠페인을 통해 낮추고, 누락된 사고에 대한 점검 및 조사 실시 업무의 경우 전문가 중심의 설문조사 결과 예방효과가 높은 것으로 기대되므로 국내에서도 안전관리자가 도맡아서 실시하는 것이 효과적일 것으로 분석된다. 또한, 소방 및 피난 훈련실시의 경우 제도적인 장치를 마련해 주기적으로 훈련이 시행될 수 있도록 보완해야 한다.

둘째, 2사분면에 위치한 업무들은 난도는 높지만, 예방효과는 낮은 업무들로 산업재해통계와 관련된 업무들이 위치

해 있다. 통계 관련 업무의 경우 안전관리자가 업무를 수행하는 데 어려움을 겪고 있어, 업무의 단순화와 통계작성의 기준 명확화를 통해 업무부담을 줄여 다른 영역의 예방효과가 높은 업무들에 집중할 수 있도록 개편방안을 마련할 필요가 있다.

셋째, 3사분면에 위치한 업무들은 난도가 낮다고 인식되지만, 예방효과 또한 낮은 영역이다. 낮은 난도를 유지하되 예방효과를 높일 수 있도록 업무의 조정 및 개선이 필요하다. 3사분면의 업무들은 공통적으로 서류작업과 연관이 크며, 보고서 작성, 기록 보존, 점검일지 작성 등과 같이 현장에서 실무적인 업무 이후에 진행되는 업무들이다. 이러한 업무들로 발생하는 직무 스트레스로 인해 현장에서의 유해·위험요인의 파악 및 예방에 어려움을 겪고 있다. 따라서 단순 서류작업의 간소화를 통해 현장 중심적 업무수행이 가능토록 하는 방안이 마련되어야 한다.

넷째, 4사분면에 위치한 업무들의 경우 난도는 낮지만, 예방효과는 높아 가장 효율적인 업무들이다. 4사분면에 위치한 업무들은 2가지 유형으로 분류되는데, 현장에서 안전사고 발생 및 예방에 직접적인 영향을 끼치는 업무들과 근로자의 건강진단 및 안전교육에 대한 업무들로, 이 업무들은 안전관리자의 업무 중 효율적이고 예방효과가 높아 현 수준을 유지하는 것만으로도 충분하다고 해석된다.

다섯째, 본 연구에서는 설문조사 결과를 바탕으로 각 사분면별로 분석해 안전관리자 안전관리 단계 업무의 난이도 및 예방효과를 파악하였고, 업무 내용의 개선 및 간소화가 필요한 업무들의 개선방안을 제시하였다. 이를 통해 안전관리자의 직무 스트레스 감소 및 업무환경을 개선할 뿐만 아니라 건설현장이 보다 안전해질 수 있도록 하는 토대를 마련하고자 한다.

본 연구는 해외 선진국 사례와 IPA 기법을 이용해 건축공사 주요 안전관리 업무를 도출하고 재해의 예방효과에 대해 분석했다는 점에서 선행연구와 차별성을 가지고 있다. 그러나 일본, 영국, 미국 이외에도 다양한 선진국의 안전관리 시스템 분석이 필요할 것으로 판단되며 궁극적으로 안전관리자의 각 사업 단계별 업무의 상관관계 분석을 통해 업무 간의 시너지를 낸다면 효과적인 건설업 산업재해 감소에 이바지할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임.

(No NRF-2018R1C1B6008243)

References

- Alarcón, L.F., Acuña, D., Diethelm, S., and Pellicer, E. (2016). "Strategies for improving safety performance in construction firms." *Accident Analysis & Prevention*, 94, pp. 107-118.
- Aminbakhsh, S., Gunduz, M., and Sonmez, R. (2013). "Safety risk assessment using analytic hierarchy process (AHP) during planning and budgeting of construction projects." *Journal of safety research*, 46, pp. 99-105.
- Choudhry, R.M., Fang, D., and Ahmed, S.M. (2008). "Safety management in construction: Best practices in Hong Kong." *Journal of professional issues in engineering education and practice*, 134(1), pp. 20-32.
- Hong, S.H., Jung, D.W., and Oh, C.D. (2015). "Analysis of competence factors assessment for specialty contractors' employees using IPA." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 16(5), pp. 21-30.
- Jang, Y.R., and Go, S.S. (2018). "A risk assessment counterplan for reducing the accident rates in medium and small sized construction sites." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 19(5), pp. 90-100.
- Kang, S.H., Kim, D.Y., and Lee, D.U. (2020). "Analyzing of Construction Safety Planning Tasks for Performance Improvement Using Importance Performance Analysis Method." *Journal of the Korea Institute of Building Construction*, 20(1), pp. 73-81.
- Kim, E.J. (2018). "Analysis on the factors of construction disaster applying the AHP." *Journal of the Regional Association of Architectural Institute of Korea*, 20(1), pp. 197-204.
- Kim, P., Bang, S., Kim, K., and Kim, H. (2017). "Research of actual condition and mitigation plan for aging workers' health and safety at construction sites." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 18(1), pp. 37-47.
- Park, K., and Song, H.D. (2015). "Job Competency Analysis for Construction Site Safety Manager-Focused on the P Engineering & Construction Company." *Crisisonomy*, 11(5), pp. 233-254.
- Shin, W.S., and Son, C.B. (2019). "An awareness analysis on the design for safety of construction project and its improvement measures." *Journal of the Korea Institute of Building Construction*, 19(4), pp. 351-359.
- Stringfellow, P. (2014). "Construction contractors involvement in disaster management planning." *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, 14(2), pp. 120-132.
- Sulankivi, K., Zhang, S., Teizer, J., Eastman, C.M., Kiviniemi, M., Romo, I., and Granholm, L. (2013, May). "Utilization of BIM-based automated safety checking in construction planning." *In Proceedings of the 19th International CIB World Building Congress*, Brisbane Australia, pp. 5-9.

요약 : 건설현장에서의 안전사고는 근로자의 생명을 앗아가는 중대한 사고로 이어질 수 있고, 정부차원에서 산업재해 감소를 위해 많은 노력을 기울이고 있는 만큼 건설현장에서 재해발생과 밀접한 관련이 있는 안전관리자의 역할이 중요해지고 있다. 하지만 현행 건설업 안전관리에 있어 안전관리자가 담당하는 업무량이 과도하게 많고, 효율적이지 못한 업무들로 인해 직무 스트레스가 많이 발생하고 있다. 따라서 업무내용의 개선 및 간소화가 필요한 실정이다. 본 연구의 주된 목적은 안전관리자 안전관리 단계의 업무들을 난이도와 예방효과에 대해 전문가 의견과 설문조사를 통해 2×2 Matrix 분석 기법을 활용해 비효율적인 업무의 간략화 및 개선이 필요한 업무들을 파악하고 개선방향을 제시함으로써, 궁극적으로 건설현장의 안전사고 발생을 줄이는 데 기여하고자 한다.

키워드 : 안전관리자, 안전관리업무, 2×2 Matrix, 예방효과, 난이도
