

건설현장 실태조사를 통한 안전관리 실명제 중요성에 관한 연구

A Study on the Importance of Real-Name System for Safety Management through Investigation of Construction Sites

신연철¹ · 김상현² · 문유미^{3*}Yeon Cheol Shin¹, Sang Hyun Kim², Yu Mi Moon^{3*}¹Ph.D. Candidate, Department of Construction Safety Engineering, Kyonggi University, Suwon, Republic of Korea²Ph.D. Candidate, Department of Construction Safety Engineering, Kyonggi University, Suwon, Republic of Korea³Visiting Professor, General Graduate School, Kyonggi University, Suwon, Republic of Korea

*Corresponding author: Yu Mi Moon, mym1003@kyonggi.ac.kr

ABSTRACT

The real-name safety management system is to indicate “safety” after inspection by construction personnel before workers use it for the purpose of preventing safety accidents caused by unsafe conditions in temporary facilities and temporary constructions installed at construction sites. **Purpose:** By implementing the real-name system for safety management at construction sites, the objective is to respond to the “Severe Accident Punishment Act” and to improve the level of safety management at the same time. **Method:** In this study, a hierarchical analysis model was produced through previous studies of actual conditions such as types of safety incidents and causality at construction sites. The AHP model was used to calculate integrated weights and rankings with a pairwise comparison questionnaire for experts. **Conclusion:** As a result of the analysis of the upper classes, construction machinery was evaluated the highest, and real-name management system was evaluated the lowest. As a result of the lower-level analysis, it was considered that opening doors for safety facility management, tower cranes for construction equipment, management under the “Occupational Safety and Health Act” under the real-name management system, and CEO duties for safety management organizations were the most important.

Keywords: Safety Management Real-name System, AHP, Construction Equipment, Tower Crane, Opening, CEO Duty

요약

안전관리 실명제는 건설현장에 설치하는 안전 가시설, 가설공사에서 불안정한 상태로 인하여 발생하는 안전사고 예방을 목적으로 근로자가 사용하기 전에 공사관계자들이 점검 후 “안전성”을 표시하는 것이다. **연구목적:** 건설현장의 안전관리 실명제 실행으로 “중대재해처벌법”의 대응과 동시에 안전관리 수준 향상에 목적이 있다. **연구방법:** 본 연구에서는 건설현장의 안전사고 유형 및 기인물 등 실태조사의 선행연구 등으로 계층 분석 모형을 제작하였다. 전문가에게 쌍대비교 설문으로 통합가중치 및 순위를 산출하기 위해 AHP모형을 사용하였다. **결론:** 상위계층 분석 결과는 건설기계가 가장 높고, 관리 실명제가 가장 낮게 평가되었다. 하위계층 분석 결과 안전시설물 관리는 개구부, 건설기계는 타워크레인, 관리실명제는 “산업안전보건법” 상에 의한 관리, 안전관리조직은 CEO 의무가 가장 중요하다고 확 인되었다.

핵심용어: 안전관리 실명제, AHP, 건설기계, 타워크레인, 개구부, CEO 의무

Received | 9 November, 2022

Revised | 30 November, 2022

Accepted | 1 December, 2022

 OPEN ACCESS

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© Society of Disaster Information All rights reserved.

서론

연구배경 및 목적

건설현장에서 다양한 작업이 동일한 공간에서 이루어지는 상황을 복합공정 또는 공정 간섭이라 한다. 이러한 경우 안전사고 발생 시 책임을 명확히 해야 하는 상황에 직면하게 된다. 실명제의 기본의미를 어학사전에서 살펴보면 첫째, 금융 기관과 거래를 함에 있어 본인 실명으로 거래하는 제도 둘째, 누가 상품을 생산하거나 공사를 시행했는지 알 수 있도록 실명을 명시하는 일 셋째, 특정 공간에서 활동할 경우에 실명을 드러내는 제도라고 말하고 있다. 안전관리 실명제는 건설현장에 설치하는 안전 가시설, 가설공사에서 불안정한 상태로 인하여 발생하는 안전사고 예방을 목적으로 근로자가 사용하기 전에 공사관계자들이 점검 후 “안전성”을 표시하는 것이다. 즉 책임부여로 처벌을 하기 위한 목적이 아니라 안전사고의 사전 예방이 목적인 안전책임을 의미한다. 이와 같은 맥락에서 건설공사 실명제는 토목 또는 건축공사에서 부실공사를 예방하고 시공 관리자의 책임의식을 함양하기 위해 공사 참여자들의 실명을 건축물에 남기는 것을 의미한다. 건설현장의 불안정한 상태의 방지 및 가설구조물에서 강도 높은 안전사고가 다수 발생하고 있으며, 확인절차 없이 안전시설을 사용하여 작업을 진행 할 경우 근로자는 불안정한 상태의 안전사고가 발생하기도 한다. 또한 근로자의 불안정한 행동으로 발생하기도 하고, 무단으로 안전시설을 해체하여 안전사고가 발생하기도 하며, 안전시설을 무단으로 해체한 사실을 모른 상태에서 확인절차 없이 작업에 투입하다 안전사고가 발생하는 경우도 있다. 다양한 위험에 대응하기 위해 Ministry of Employment and Labor(2022)는 “산업안전감독 종합계획”에서 사고사망 핵심 위험요인으로 떨어짐(추락) 및 끼임(협착) 방지 조치 등을 선정하여 집중 감독하며, 본사 원청을 중심으로 예방감독 강화 및 안전관리체계 구축과 이행지원에 대한 발표를 하였다. Ahn(2018)은 건설현장 참여 기술자의 역할과 책임의 중요성을 강조하였으며, 특히 발주자의 책임감 부여 및 이행할 수 있도록 제도적 장치 마련의 필요성을 제시하였다. 우리나라의 “중대재해처벌법”과 유사한 법령을 보면 영국의 “기업과실치사법”, 캐나다 및 호주의 기업처벌을 강화하기 위해서 형법을 개정하였다. Lee et al.(2022)는 안전보건 확보 방법 제시, Oh et al.(2018)는 건설현장 안전사고를 유발하는 책임전가의식 분석에서 관리자는 작업자들의 안전의식 부족이, 작업자는 안전시설 미비 등의 원인으로 사고가 발생되어진다고 보았으며, 이러한 안전사고 발생을 예방하기 위해서 안전관리 실명제의 도입에 대한 필요성이 대두되었다. 따라서 본 논문은 건설현장의 안전관리 실명제를 실행하여 재해저감을 할 수 있다고 가정하면 “중대재해처벌법” 대응과 동시에 안전관리 수준이 높아 질 수 있다고 보았다. 이에 안전전문가를 대상으로 AHP 설문조사를 실시하여 안전관리 실명제 도입 필요성의 중요도에 대한 가중치와 안전관리 실명제 적용 시 사고예방(기인물, 불안전상태) 가능 항목의 가중치를 분석하고 시행방법을 제안하고자 한다.

연구범위 및 방법

건설현장의 사고는 다양한 원인에 의하여 발생한다. 이를 예방하기 위해 안전시설의 안전성 확보는 안전관리 실명제를 촉진시킬 수 있다. 본 연구에서는 건설현장에서 발생하는 안전사고 중 가장 많은 떨어짐(추락), 낙하 비래(물체에 맞음), 끼임(협착) 등에 의한 사고를 예방하기 위하여 불안정한 상태에 있는 가설구조물의 안전시설을 대상으로 한다.

본 연구의 방법은 아래와 같이 진행한다.

- (1) 수도권 건설현장의 안전관리 실태를 조사한다.

- (2) 안전관리 실명제 대상에서 안전시설 미비 즉 불안정한 상태 방치로 인하여 발생하는 안전사고를 조사한다.
- (3) 안전관리 실명제 대상인 안전시설을 선정하여 기인물 및 불안전상태 항목가중치를 도출한다.
- (4) 안전관리 실명제 필요성 중요도 가중치를 도출한다.
- (5) 시행 방법을 제안한다.

선행연구 고찰

“산업안전보건법”에 의하면 사업주의 의무, 근로자 의무, 도급인의 안전조치 및 보건조치 등이 있으나 실제 건설현장에서는 원청의 안전보건총괄책임자 및 안전관리자의 몫으로 전환되었다고 볼 수 있다. 실제 현장에서 발주자(청), 감리, 설계자는 건설현장의 안전 핵심사항에 대한 관심이 저조하다. 최근 “중대재해처벌법” 적용으로 일부 관심은 있으나 시스템 안전에만 관심을 가질 뿐 건설현장의 실질적인 안전은 아직까지도 뒷전이고, Kwon(2022)는 노동 및 경영계 모두 노력이 필요하다고 하였다. 안전보건공단에서 실시하는 패트룰 현장점검은 근로자 보호구 착용 및 떨어짐(추락)재해 예방시설을 중점적으로 점검하고 있다. 고용노동부 보도자료¹⁾에 의하면 건설업의 사고사망자 중 떨어짐(추락)이 절반이상을 차지하고, 주요 기인물은 단부·개구부, 비계·작업발판, 거푸집·동바리 등의 건축·구조물에서 절반이상 사고사망이 발생하였다. 이로 인하여 안전 시설물관리의 합리적 목적성에 대해 인식 및 개선 할 필요성이 있다고 보았다. Jo(2019)는 건설업에서 가장 많은 재해가 떨어짐(추락)이고, 주요 원인으로는 안전방호장치 미설치, 기인물은 비계·작업발판, 단부·개구부 등, 불안정한 상태는 미설치된 방호장치 불량이가장 높은 비중을 차지한다고 제시하였고, Yi(2009)은 건설업 재해사망의 절반정도가 가설구조물에서 발생하였고, 중소기업현장은 가설구조물의 내용 이해 부족을 원인으로 보았다. Sa et al.(2012)는 국내 건설현장의 안전관리의 문제점 중 하나는 가시설에 의한 재해가 증가하고 있다고 보았고, Yoon(2015)은 발주자 및 감리자의 안전관리 참여 확대, 건축허가 시에 안전시설 설치 의무화 조건 제시가 필요하다고 하였다. 안전보건공단 국제안전보건동향(US Safety Standdown, 2021)에 의하면 미국에서는 건설업 추락사고 예방을 위해 안전 스탠드다운(Stand-Down)을 실시하며, 작업자 스스로와 동료들 지키기 위한 정보 제공과 훈련을 실시한다. Kim et al.(2001)는 일일 안전 패트룰을 실시하여 무재해 달성, 공사실명제 적용으로 책임의식을 부여하였다. Park et al.(2022)은 사업주의 책임 및 의무 확대와 발주자의 사업주 평가 강화는 재해예방을 전제하는 안전관리 경영시스템개선에 영향력을 확인 하였다. Kim(2020)는 15개의 공정을 분류하여 제도 변화에 따른 안전중요도를 분석한 결과, 근로자 책임부여, 사업주 책임 확대, 안전관리자 선임기준 확대에 대한 제도변화가 이루어질 때 재해를 저감할 수 있다고 보았다. 이상의 선행연구의 고찰결과 위험작업 중 가설공사에서 떨어짐(추락)의 주된 원인은 안전방호 미설치, 주요 기인물은 단부·개구부, 비계·작업발판, 거푸집·동바리 등의 건축·구조물에서 불안전상태 등을 확인하였다. 또한 안전 책임제는 건설안전 재해 저감에 영향을 미친다는 것을 의미한다.

건설현장 안전관리 실태

안전 관련 법령의 이원화

현재 국토교통부와 고용노동부로 안전관리가 이원화되어 있다. 이원화 부분을 보면 국토교통부는 설계안전성검토(DFS),

1) 고용노동부 보도자료(2022.7.19.): ‘22년 상반기 “재해조사 대상 사망사고 현황” 발표(Ministry of Employment and Labor, 2022)

시설 안전, 안전관리계획서, 중대한 건설사고가 있으며, 고용노동부는 기본/ 설계안전보건대상, 근로자 안전, 유해위험방지 계획서, 중대재해가 있다. 많은 현장들이 이원화된 법체계에서 “산업안전보건법”에 의한 안전관리자가 “건설기술진흥법”에 의한 안전관리 업무를 묵시적으로 겸직하기도 한다. Kim(2005)이 실제 안전관리자 역할을 대신하는 경우는 현장소장 48%, 전담 안전관리자 21%, 공사관리자 17%, 관리담당자 9% 순으로 나타났다. 법적 책임이 없는 안전관리자에게만 무한 책임을 요구하기 때문에 그 이외의 사람들에게 안전을 소홀하게 만드는 구조적 역할을 한다.

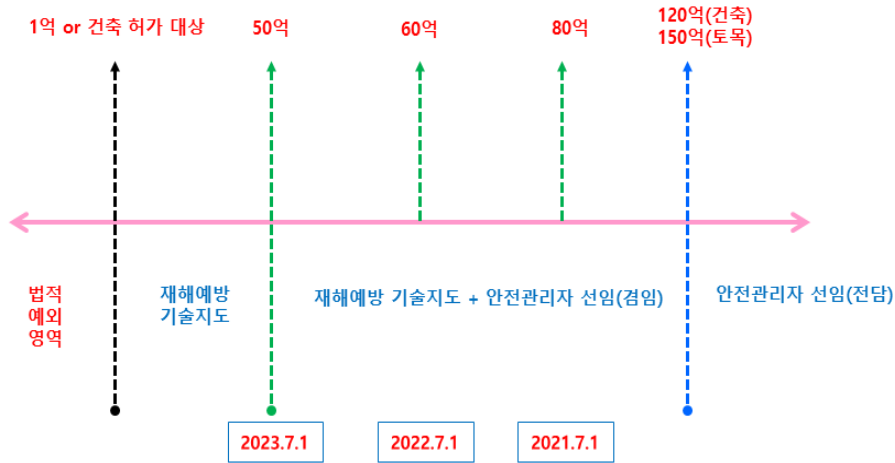


Fig 1. Legal safety management operation standards

기술지도는 2019년 1월 1일 이전에는 월 1회, 그 이후는 월 2회(15일에 1회)로 강화되어 이루어지고 있다. 기술지도는 현장 방문 시 지적사항을 다음 방문 시까지 조치 여부를 확인하도록 되어 있으나 확인하지 않아 개선이 미흡한 경우가 확인되었다. Plan(계획)-Do(실행)-Check(평가)-Action(개선)을 활용하여 기술지도 지적사항이 개선 가능하도록 유도하여야 한다. 이러한 방향으로 가기 위해서 2022년 8월18일 이후 계약하는 기술지도 계약 주체는 도급인에서 발주자로 변경되었다. 발주자와 직접 계약하는 만큼 형식적인 기술 지도를 탈피하고, 불안정한 안전에서 안전한 안전으로 전환이 가능하다.

안전관리자 업무 역할과 책임

안전관리자 업무는 “산업안전보건법 시행령” 제18조에 명시되어 있으며, 안전관리자 역할은 안전보건관리(총괄)책임자를 보좌하고 관리감독자를 지도·조언하는 업무와 서류 작성업무라고 볼 수 있다.

건설현장에서 강도 높은 사고가 발생하면 정책적으로 안전강화를 펼친다. 2022년 1월 27일 “중대재해처벌법”이 생겨나면서 현장의 서류 종류는 더 추가되었다. 서울시에 위치한 현장을 방문하여 안전 관리자를 대상으로 “중대재해처벌법” 이후에 서류가 얼마나 증가하였는지에 대한 업무실태를 조사 한 결과, 기존서류의 2배 정도가 증가하였다는 의견이 확인되었다. 또한 대기업은 본사 서류요청이 계속적으로 증가 추세인 것으로 나타났다. Lim et al.(2019)의 연구에 의하면 대형 건설사 본사의 서류 항목은 평균 23.5개, 대형 건설사 현장은 평균 35개, 중소 건설사 현장은 평균 31개 정도로 운영되고 있었다. 안전보건공단 안전관리자 업무 매뉴얼(Occupational Safety and Health Agency, 2014)에 의하면 안전관련 서류 항목은 공통: 11

개, 건설업종: 6개, 재해조사: 13개로 총 30개 항목으로 분류하였다. 고용노동부의 중대재해처벌법 따라 하기(Ministry of Employment and Labor, 2022)에 의하면 “중대재해처벌법”에서 추가적으로 요구되는 서류 항목은 약 15개 항목 정도로 “산업안전보건법” 안전관련 서류 항목의 절반에 해당된다.

Lim et al.(2019)는 일본, 영국, 미국, 독일의 안전관리자는 자율적으로 업무 수행이 이루어지고 있으며, 사업주는 안전관련 정보제공, 비용지원을 하고, 사고발생시 엄격한 처벌이 이루어진다고 하고 있다. 대부분 계약직으로 운영되고, 보좌 및 지도·조언, 서류작업과 책임감만 부여하는 우리나라 안전관리자와는 다소 차이가 있다.

건설현장 실태조사

사고 발생 현황

서울에 있는 공공기관의 사고 발생 현황을 보면 떨어짐(추락), 물체에 맞음(낙하·비래), 넘어짐(전도)이 전체 사고의 60% 이상의 비율을 차지하였고, 일반건축 및 공동주택에서 70% 이상의 비율을 차지하였으며, 불안정한 상태의 작업환경 결함에 의한 사고가 52%를 차지하였다. 안전시설 미흡 즉 불안정한 상태 및 공중이 다양하고 복잡하게 연계되는 현장에서 사고가 더 많이 발생하였다. 이러한 현황은 고용노동부 사고자료 발표와 큰 차이가 없다.

안전관리 현황

건설현장에서 안전시설물 관리도 이원화되어 있다. 첫 번째로 원도급업체에서 설치하는 안전시설물이 있다. 대규모 현장은 전체적으로 “산업안전보건법”에 맞게 설치된다. 그러나 중/소규모 현장은 원청에서 필요시기에 맞게 설치해주지 않거나 법에 맞지 않게 설치하여 불안정한 상태에서 작업하는 경우도 발생하고 있다. 두 번째로 하도급업체에서 설치하는 안전시설물이 있다. 이 안전시설물은 “산업안전보건법”에 맞게 설치되는 경우가 많지 않다. 또한 해당 하도급업체가 사용 후에는 해체해서 가져가는 경우도 있다. 후속 하도급업체에서 안전한 작업을 위해서는 안전시설물을 다시 설치하여야 하는 번거로움 때문에 불안정한 상태에서 작업을 하는 경우도 적지 않다. 이원화된 안전시설물 관리는 안전으로 연결이 어렵다.

안전은 모두가 관심을 가져야 하는 부분이지만 발주처(청), 건설사업관리 기술인이나 감리인, 공사팀, 근로자들은 공정이나 원가에는 관심을 많이 갖지만 안전에는 별로 관심을 갖지 않아 건설주체간 안전관리 협조체계 구성은 다소 어렵다.

분석

설문지 구성 및 AHP모형

안전관리 실명제 중요성을 목표로 하여 관련 요인들을 2단계로 계층화 하여 Fig. 2와 같이 AHP모형을 구축하였다. 상위 계층은 안전관리 실명제 항목으로 ① 안전시설물 관리 ② 건설기계 ③ 관리 실명제 ④ 안전생산 책임제 ⑤ 안전관리 조직으로 구성하였고, 이러한 주요 분석을 위해 하위계층에서는 안전시설물 관리, 건설기계, 관리실명제는 각각 4개 항목, 안전관리 조직은 5개 항목으로 구분하고, 쌍대 비교하여 안전관리 실명제 중요성의 적합한 항목을 선정하였다. 구체적인 항목은 Table 1과 같다.

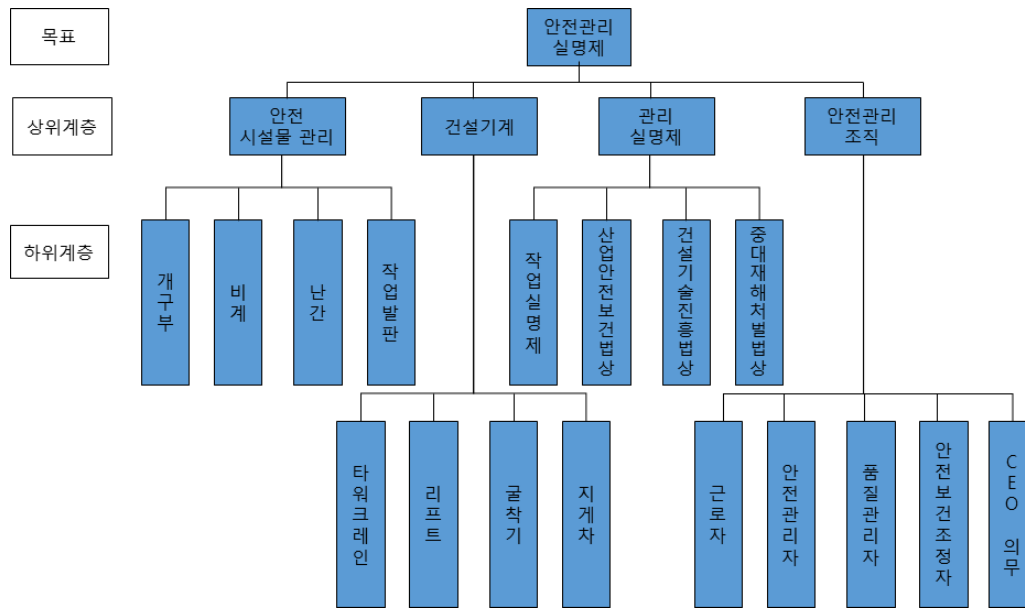


Fig. 2. AHP hierarchy model

Table 1. Hierarchical classification and detail of the survey

상위계층	하위계층	세부사항
안전시설물 관리	개구부	소형개구부, 대형개구부, 바닥개구부(자재인양구, PD), 벽체 개구부(발코니, EV)
	비계	강관비계, 시스템비계, 틀비계, 이동식비계, 말비계, 달비계, 달대비계
	난간	계단난간, 작업 통로/ 통로 단부 난간, 발판 사다리 난간, 흠막이 난간, 경사로 난간
	작업발판	이동식비계 작업발판, 통로 작업발판, 경사로 작업발판
건설기계	타워크레인	수직타워의 상부에 위치한 지브(jib)를 선회시켜 중량물을 상하, 전후 또는 좌우로 이동시킬 수 있는 것으로서 원동기 또는 전동기를 가진 것
	리프트	동력을 사용하여 가이드레일을 따라 상하로 움직이는 운반구를 매달아 화물을 운반할 수 있는 설비
	굴착기	무한궤도 또는 타이어식으로 굴착장치를 가진 자체중량 1톤 이상인 것
	지게차	타이어식으로 들어 올림 장치와 조종석을 가진 것
관리 실명제	작업실명제	단위 공중 작업 후 실제 작업자가 서명 실시
	산업안전보건법상	유해위험방지계획서, 건설기계 등록증, 비파괴시험 성적서, 외국인근로자 채용 관리
	건설기술진흥법상	안전관리계획서, 품질시험/ 품질시험기구 검교정, 균열관리대장, 시험성적서 등
안전관리 조직	중대재해처벌법상	안전보건경영방침, 안전보건 목표 및 추진계획서, 전담조직 설치, 도급 및 용역 등
	근로자	직영반장, 작업반장, 공종별 작업자, 일용직근로자, 외국인근로자, 건설기계 운전자
	안전관리자	“산업안전보건법” 제17조에 의한 현장 안전관리
	품질관리자	“건설기술진흥법” 제55조에 의한 현장 품질관리
	안전보건조정자	“산업안전보건법” 제68조에 의한 분리발주 공사의 작업 혼재로 인한 산업재해 예방 재해예방에 필요한 인력 및 예산 등 안전보건관리체계의 구축 및 조치, 재해 발생 시 재발방지 대책의 수립 및 조치, 중앙행정기관·지방자치단체가 관계 법령에 따라 개선, 시정 등 조치, 관계 법령에 따른 의무이행에 필요한 관리상의 조치
	CEO 의무	

본 연구의 표본산정은 건축, 토목, 안전 등을 전공하고 공공의 공사감독, 민간 및 건설엔지니어링회사 등에서 공사 관련 업무를 수행하고 있는 기술사나 공학박사 보유 전문가 집단을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 조사방법은 설문에 응답하는 방법을 우선으로 설명하고, 설문지를 이메일로 발송한 후 결과를 회신 받았다. AHP 실행단계는 1단계(문제요소 도출)→2단계(도출 항목 계층구조화)→3단계(중요도 산출)→4단계(C.I 계산)→5단계(C.R 적정성 판단)→6단계(통합 가중치 및 순위 산출)순으로 분석하였다.

분석 결과

Table 2. Pair comparison matrix considering safety management real-name system

구분	안전시설물 관리	건설기계	관리 실명제	안전관리 조직
안전시설물 관리	1	0.333	5.000	4.000
건설기계	3.000	1	5.000	5.000
관리 실명제	0.200	0.200	1	0.333
안전관리 조직	0.250	0.200	3.000	1

1단계 분석은 행렬(Aij)에 대한 기하평균을 구하는 것으로 안전관리 실명제를 고려한 평가기준통합 행렬(Aij)에서 가중평균을 활용한 가중치 계산과정에 대한 식은 $\sqrt[n]{a1 \cdot a2 \dots an}$.로 표현할 수 있다. 1행의 기하평균은 $\sqrt[4]{1 \cdot 0.333 \cdot 5.000 \cdot 4.000} = 1.607$ 로 산출되었다. 쌍대비교 통합행렬(Aij)에서 각각의 기하평균을 전체적으로 산출하면 다음과 같다.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0.333 & 5.000 & 4.000 \\ 3.000 & 1 & 5.000 & 5.000 \\ 0.200 & 0.200 & 1 & 0.333 \\ 0.250 & 0.200 & 3.000 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.607 \\ 2.943 \\ 0.340 \\ 0.622 \end{bmatrix} \quad \text{식(1)}$$

2단계 분석은 행렬 각 행 기하평균의 합계로 다음과 같다.

$$\frac{1}{5.512} \begin{bmatrix} 1.607 \\ 2.943 \\ 0.340 \\ 0.622 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.292 \\ 0.534 \\ 0.062 \\ 0.113 \end{bmatrix} \quad \text{식(2)}$$

행렬(Aij)로 C.I 계산과정에서 1단계는 행렬(Aij)과 가중치의 곱을 계산하는 것으로 쌍대비교행렬(Aij)의 기하평균을 구한 후 가중치를 도출하여 이를 곱하면 다음과 같다.

$$AW_{ij} = \begin{bmatrix} 1 & 0.333 & 5.000 & 4.000 \\ 3.000 & 1 & 5.000 & 5.000 \\ 0.200 & 0.200 & 1 & 0.333 \\ 0.250 & 0.200 & 3.000 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.292 \\ 0.534 \\ 0.062 \\ 0.113 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.229 \\ 2.281 \\ 0.264 \\ 0.478 \end{bmatrix} \quad \text{식(3)}$$

2단계는 행렬의 곱에서 구한 값과 각각의 가중치로 나누면 다음과 같다.

$$\begin{bmatrix} 1.229/0.292 \\ 2.281/0.534 \\ 1.264/0.062 \\ 0.478/0.113 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4.217 \\ 4.273 \\ 4.288 \\ 4.229 \end{bmatrix} \tag{4}$$

행렬의 곱 계산에서 산출한 값과 각각을 가중치로 나누어 구해진 값에 평균 계산($\frac{4.217 + 4.273 + 4.288 + 4.229}{4} = 4.252$)으로 구한 값은 최대고유치(λ)이다.

설문 응답의 일관성을 확인하기 위해 $C.I=(\lambda-n)/(n-1)=(4.252-4)/(4-1)=0.083$ 이 되고, $C.R=0.083/0.9=0.092$ 로 쌍대비교 설문 응답에 대한 일관성을 확인하였다. 나머지 하위항목 쌍대비교도 위와 동일한 방법으로 시행하였다. 상위계층 쌍대비교에 대한 결과, 안전관리 실명제를 고려한 평가 기준의 상대적 중요도 순위는 건설기계($\omega=53.6\%$), 안전시설물 관리($\omega=28.9\%$), 안전관리 조직($\omega=11.3\%$), 관리실명제($\omega=6.2\%$)로 나타났다. 이는 공사의 대형화, 초고층화로 현장내 건설기계 사용 증대로 건설기계에 의한 안전사고 증대로 보이고, 운전자 이름 및 주기적인 안전점검시행으로 판단되며, 안전시설물 관리의 현재 기인물 및 불안전한 상태에 의한 사고 발생이 높기 때문이다. 관리실명제의 중요도 순위가 낮은 이유는 실명제의 중요도 인식이 보편화되지 않은 것으로 판단 할 수 있다. 안전시설물 관리의 하위계층 쌍대비교 결과, 상대적 중요도 순위는 개구부($\omega=55.8\%$), 난간($\omega=23.2\%$), 작업발판($\omega=11.9\%$), 비계($\omega=9.2\%$)로 나타났다. 이는 아직까지도 개구부에서 위험요인이 많고, 많은 사고가 발생한다고 인식하는 것으로 보이며, 난간은 잦은 설치 해체로 위험요인이 있기 때문이다. 비계가 낮게 나타난 것은 최근 시스템비계의 활성화에 의한 것이다.

건설기계의 하위계층 쌍대비교 결과, 상대적 중요도 순위는 타워크레인($\omega=27.5\%$), 굴착기($\omega=25.9\%$), 지게차($\omega=25.1\%$), 리프트($\omega=21.5\%$)로 나타났다. 이는 구조물이 대형화 및 고층화되면서 타워크레인을 많이 사용하기 때문으로 보이며, 굴착기와 지게차는 우리나라 건설기계 등록현황에서 가장 높은 비율을 차지하고, 사고발생빈도가 높기 때문이다. 리프트가 낮게 나타난 것은 타 건설기계에 비해 사고가 적게 발생하기 때문이다. 관리실명제의 하위계층 쌍대비교 결과, 상대적 중요도 순위는 “산업안전보건법” 상에 의한 관리($\omega=34.4\%$), “중대재해처벌법” 상에 의한 관리($\omega=27.0\%$), 작업실명제에 의한 관리($\omega=19.9\%$), “건설기술진흥법” 상에 의한 관리($\omega=18.7\%$)로 나타났다. 이는 “산업안전보건법” 상에 의한 관리의 관리실명제가 중요하다고 인식하는 것으로 보이며, “중대재해처벌법” 상에 의한 관리는 최근 “중대재해처벌법” 시행으로 중요하게 생각하기 때문이다. “건설기술진흥법” 상에 의한 관리가 가장 낮게 나타난 것은 안전에 대한 기술인들의 인식이 “산업안전보건법”과 “중대재해처벌법”에 있다고 보는 것이다.

안전관리조직의 하위계층 쌍대비교 결과, 상대적 중요도 순위는 CEO 의무($\omega=37.0\%$), 안전관리자($\omega=30.1\%$), 근로자($\omega=17.5\%$), 안전보건조정자($\omega=10.1\%$), 품질관리자($\omega=5.4\%$)로 나타났다. 이는 최근 “중대재해처벌법” 시행으로 CEO의 안전의식이 중요하다고 인식하는 것으로 보이며, 안전관리자는 현장 안전관리의 실무자이기 때문이다. 품질관리자는 아직도 우리나라 기술인들은 선진국과 달리 안전과 품질은 별개라고 인식하기 때문이다. 구체적인 사항은 Table 3과 같다.

Table 3. Hierarchical analysis results

상위계층	하위계층	가중치(ω , %)	통합가중치	통합순위	CI		
1. 안전시설물 관리 ($\omega=28.9\%$, 2순위)	안전시설물 하위계층		55.8	0.1395	1	0.043	
	4	작업발판	11.9	9.2	0.0230		16
	5	난간	23.2	23.2	0.0580		9
	2	비계	9.2	11.9	0.0297		14
	1	개구부	55.8				
2. 건설기계 ($\omega=53.6\%$, 1순위)	건설기계 하위계층		27.5	0.0687	5	0.0047	
	4	지게차	25.1	21.5	0.0537		10
	3	굴착기	25.9	25.9	0.0647		7
	2	리프트	21.5	25.1	0.0627		8
	1	타워크레인	27.5				
3. 관리 실명제 ($\omega=6.2\%$, 4순위)	관리실명제 하위계층		19.9	0.0497	11	0.007	
	4	중대재해처벌법상	27	34.4	0.0860		3
	3	건설기술진흥법상	18.7	18.7	0.0467		12
	2	산업안전보건법상	34.4	27.0	0.0675		6
	1	작업실명제	19.9				
4. 안전관리 조직 ($\omega=11.3\%$, 3순위)	안전관리조직 하위계층		17.5	0.0437	13	0.093	
	5	CEO 의무	37	30.1	0.0752		4
	4	안전보건조정자	10	5.4	0.0135		17
	3	품질관리자	5.4	10.0	0.0250		15
	2	안전관리자	30.1	37.0	0.0925		2
	1	근로자	17.5				
통합 일관성	$\lambda \max = 4.252$, C.I.(consistency index) : $(4.252-4)/(4-1) = 0.083$ C.R.= $0.083/0.90=0.092$						

결론

실태조사를 통한 안전실명제의 현장적용을 위한 시행방법은 안전관리 표지판을 현장 입구에 부착하여 안전관리 현장임을 현장근로자 및 외부인들도 인지할 수 있도록 하고, 현장에 설치되는 안전시설, 흙막이, 가설구조물 등에 안전관리 실명제 표지판을 설치한다. 안전관리 실명제 흐름을 보면 Fig. 3과 같다.

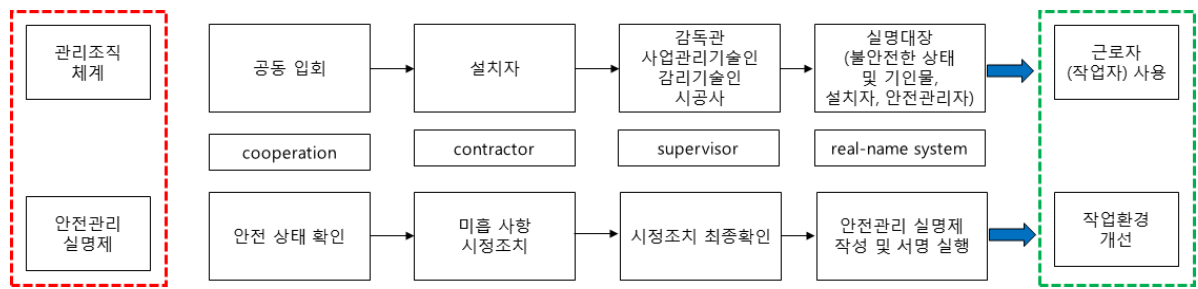


Fig. 3. "Safety management real-name system" flow chart

첫째, 감독관, 사업관리단, 감리단, 시공사, 설치자가 공동으로 입회하여 시설물의 안전상태를 확인한다. 둘째, 안전시설의 미비사항은 설치자가 시정조치를 한다. 셋째, 첫째의 공동 입회자가 최종 확인을 실시한다. 넷째, 안전관리 실명제 표지판을 설치하고, 서명을 하여 공개한다. 다섯째, 근로자가 사용을 한다. 안전시설에는 “관리책임자”를 지정하고, 상시 연락시스템을 구축하여 안전시설의 문제 시 신고할 수 있는 체계를 구축하며, 일정한 주기를 지정하여 안전시설 점검 및 확인 한다. 이러한 안전관리 실명제가 정착되면 안전사고가 감소할 것으로 예측할 수 있다.

안전관리 실명제를 목표로 하는 계층분석의 연구결과에 따르면, 상위계층에서 건설기계, 안전시설물 관리, 안전관리조직, 관리실명제 순으로 중요도를 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 건설기계는 운전자 이름, 주기적인 안전점검 등 관리실명제를 해오고 있어 인식의 차이가 나타났다. 2단계 안전시설물 관리를 고려하는 하위계층에서는 개구부, 난간, 작업발판, 비계 순으로 중요하게 일관성 있는 응답을 얻었다. 건설기계관리를 고려하는 하위항목 중요순위는 타워크레인, 굴착기, 지게차, 리프트 순으로 건설기계관리에 대한 안전관리 실명제를 중요하게 인식하는 것으로 확인되었다. 또한 관리실명제를 고려하는 하위항목으로 “산업안전보건법”상에 의한 관리, “중대재해처벌법”상에 의한 관리, 작업실명제에 의한 관리, “건설기술진흥법”상에 의한 관리 순으로 확인되어 고용노동부의 안전관리 실명제 관리의 역할이 중요하게 확인되었다. 다음으로 안전 관리 조직을 고려한 하위영역 순위로 CEO의무, 안전관리자, 근로자, 안전보건조정자, 품질관리자 순으로 조직의 안전관리 실명제 중요 순위를 확인하였다. 하위영역 통합 중요도 순위로 개구부, CEO의무, “산업안전보건법”상 순으로 확인되었다. 건설현장의 안전은 부분적 접근으로는 지키기가 어렵다. 연구의 결과에서 나타난 중요도 순위는 “산업안전보건법”상 안전시설물 관리의 실명제와 “중대재해처벌법” 대응에 따른 안전관리 실명제의 중요성 인식을 심어주는 계기가 되는 것이다. 안전관리 실명제의 기대되는 역할은 “중대재해처벌법”이 예방에 힘쓰기 보다는 방어에 온힘을 다하느라 예방의 기능이 저하되고 있다. 이러한 역 기능을 바로잡기 위해 안전관리 실명제는 중요하다.

References

- [1] Ahn, H.-S. (2018). “A study on the comparison of construction safety management legislations between ROK and UK.” Korean Association of Architects Association Papers, Vol. 20, No. 1, pp. 189-196.
- [2] Jo, Y.-H. (2019). Analysis of the Status of Each Major Disaster Type. Occupational Safety and Health Research Institute, Korea Occupational Safety and Health Agency, Ulsan.
- [3] Kim, J.-H, Seo, B.-W. (2001). “I-project construction project management application case.” Proceedings of the Korean Institute of Construction Engineering and Management, Seoul, pp. 102-112.

- [4] Kim, S-T. (2020). A Study on Risk Sensitivity and Safety Importance by Construction Type for the Prevention of Accidents at Small and Medium Construction Sites. Master's Thesis, Kyonggi University Graduate School of Engineering.
- [5] Kim, U-S. (2005). "The status of safety review of domestic construction sites." *Safety Technology*, Vol. 96, pp. 16-21.
- [6] Kwon, O.-Y. (2022). "A study on the current status and problems of the serious accident Punishment Act." *Proceedings of the Korea Disaster Information Society*, Vol. 18, No. 3, pp. 470-477.
- [7] Lee, B.-L., Choi, Y.-J., Yoo, S.-Y., Choi, J.-W. (2022). "A study on the efficient countermeasure of the serious accidents punishment act in the small businesses - on the basis of the serious industrial accidents." *Journal of the Society of Disaster Information*, Vol. 18, No. 3, pp. 507-519.
- [8] Lim, H.-C, Kim, D.-H, Yoon, S.-M. (2019). Finding Ways to Improve Safety Management Work Efficiency in the Construction Industry. Occupational Safety and Health Research Institute, Korea Occupational Safety and Health Agency, Ulsan.
- [9] Ministry of Employment and Labor (2022). Announcement of the Status of [Death Accidents Subject to Disaster Investigation] in the First Half of 22nd Year. Sejong.
- [10] Ministry of Employment and Labor (2022). Follow the Act on Punishment of Serious Accidents that Business Managers and Managers Need to Know. Sejong.
- [11] Occupational Safety and Health Agency (2014). Safety Manager Work Manual. Ulsan.
- [12] Oh, G.-S., Kim, H.-B., Han, S.-W., Hyun, C.-T., Cha, Y.-W. (2018). "Analysis on consciousness of shifting responsibility triggering safety accidents at construction sites." *Proceedings of the Construction Management Society*, Vol. 19, No. 6, pp. 55-64.
- [13] Park, Y.-S., Park, J.-Y., Kim, Y.-Y. (2022). "A study on the effect of expansion of responsibilities and obligations for construction accidents on improvement of safety management system." *Journal of The Korean Society of Disaster Information*, Vol. 18, No. 2, pp. 314-323.
- [14] Sa, Y.-B., Choi, S.-U., Cho, W.-C., Lee, T.-S. (2012). "Analysis of fall accident costs in the domestic construction industry." *Proceedings of the Korean Society for Disaster Management Standards*, Vol. 5, No. 1, pp. 1-6.
- [15] US Safety Standdown (2021). Occupational Safety and Health Agency International Safety and Health Trends Special Edition. No. 2.
- [16] Yi, K.-J. (2009). "Accident prevention and system improvement strategies for small and medium-sized construction sites." *Proceedings of the Korean Institute of Architectural Engineering*, Vol. 9, No. 3, pp. 59-64.
- [17] Yoon, H.-J. (2015). "Improvement plan for construction safety management system to realize a safe society." *Homeland Policy Brief*, Vol. 5, No. 520, pp. 1-8.