

# 시공단계의 사고손실 비용 기반 건설안전 위험성 평가 방안

## Construction Safety Risk Assessment Method Based on Accident Loss Cost in the Construction Phase

이재현<sup>1</sup> · 정재욱<sup>2\*</sup> · 정재민<sup>3</sup>

Lee, Jae-Hyun<sup>1</sup> · Jeong, Jae-Wook<sup>2\*</sup> · Jeong, Jae-Min<sup>3</sup>

**Abstract** : This article proposes a method to assess construction safety risk during the construction phase based on accident loss costs. Risk assessments for hazardous construction work are required by law, but they lack quantitative criteria. To address this, a survey estimated loss costs due to fatalities in the construction industry, finding labor loss cost and delay reimbursement cost to be the largest factors. The proposed method uses algorithm to calculate expected accidents and risk levels based on project characteristics, work methods, personnel, and environment data. This method is expected to enhance the reliability and usability of risk assessments during the construction phase of construction projects.

**키워드** : 시공단계, 사고손실비용, 건설안전, 위험성평가

**Keywords** : construction phase, accident loss cost, construction safety, risk assessment

### 1. 서론

건설사고에 대한 리스크를 효과적으로 관리하기 위해서는 건설사고를 예방하는데 쓰이는 비용과 건설사고로 인한 사고대가의 비용이 얼마나 되는지 정확하게 파악할 필요가 있다. 그러나 건설사고의 예방비용과 사고대가를 시설물별로 정확히 구체화하고 그 손실비용을 정량화한 연구가 제대로 이루어지지 않고 있는 실정이다[1]. 또한, 건설 프로젝트의 공종별 시공 전에 위험성을 예측하고 저감 대책을 수립하는 활동인 위험성평가는 「산업안전보건법」에 의해 건설공사의 모든 위험작업 전에 의무적으로 실시하고 있다. 실제 현장에서는 위험성평가의 기준이 되는 사고발생 빈도(Likelihood)와 사고결과의 강도(Severity)는 현재 객관적인 기준이나 근거 없이 “상, 중, 하” 또는 “대, 중, 소”와 같이 정성적이고 주관적으로 평가되고 있어 이에 대한 대책 수립이 요구된다[2]. 따라서, 건설 프로젝트 중 시공단계에서 위험성 평가의 신뢰도 및 활용성을 높이기 위해 건설사고 손실비용 기반의 위험성 평가 방안에 대해 제시하고자 한다.

### 2. 건설산업 사망사고 손실비용

#### 2.1 설문조사 개요

건설산업에서의 사망사고 손실비용을 산정하기 위해 표 1과 같이 종합건설사를 대상으로 전문가 인터뷰 및 이메일로 설문조사를 실시하였으며, 사망사고 22건에 대한 설문지를 회수하였다.

표 1. 설문조사 개요

설문 대상	종합건설사 관련 팀별 전문가
설문 방법	전문가 인터뷰 및 이메일
설문 항목	사망사고 손실비용 외 50여개 항목
회수된 설문지	22건

#### 2.2 연구 결과

회수된 설문내용을 바탕으로 사망사고 22건에 대한 손실비용을 분석한 결과, 표 2에서 볼 수 있듯이 사망사고 1명 당 손실비용은 1,984,307 천원으로 산정되었다. 총 12가지의 세부항목 중 소득손실비용(679,484 천원, 34.2%), 작업중단만회비용(513,209 천원, 25.9%), 비재무적인적비용(280,955 천원, 14.2%), 산재보험료(188,033 천원, 9.5%) 순으로 차지하는 비율이 가장 큰 것으로 나타났다.

1) 호남대학교 건축학과, 교수

2) 서울과학기술대학교 안전공학과, 교수, 교신저자(jaewook.jeong@seoultech.ac.kr)

3) 서울과학기술대학교 안전공학과, 박사후연구원

표 2. 건설 사망사고 1명 당 손실비용 산정 결과

구분	수입손실비용					보상비용				영업 및 행정손실비용			소계
	근로손실비용					비재무적 인적비용	산재 보험료	근재 보험료	합의금 및 기타	영업손실비용		행정손실 비용	
	소득손실 비용	세금	건강보험	국민연금	고용보험					법적 손실비용	작업중단 만회비용		
손실비용 (천원/명)	679,484	101,458	21,336	30,577	4,417	280,955	188,033	49,843	87,174	19,857	513,209	7,964	1,984,307
비율	34.2%	5.1%	1.1%	1.5%	0.2%	14.2%	9.5%	2.5%	4.4%	1.0%	25.9%	0.4%	100.0%

### 3. 시공단계의 손실비용 기반 위험성 평가

그림 1은 시공단계에서의 손실비용 기반 위험성 평가 시뮬레이션 사례를 나타낸 것이다. 프로젝트의 특성(시설물의 종류, 공사기간, 연면적, 층수, 안전예산), 공종별 대안 공법(중/소분류), 당일 출역인원정보(투입인원수, 나이, 경력), 투입장비(종류, 투입대수), 안전인력정보, 환경정보 등을 입력하면 본 연구에서 개발된 알고리즘에 따라 당일 해당작업의 예상사고건수(사망 및 부상), 공중 및 단위작업별 위험도가 산출된다. 또한, 연간 공중별 사망 및 부상사고의 기본확률과 보정확률의 변화량을 산정함으로써 안전관리 관점에서 단위작업의 대안 관리방안 선택 여부에 대한 적합성을 평가할 수 있다.

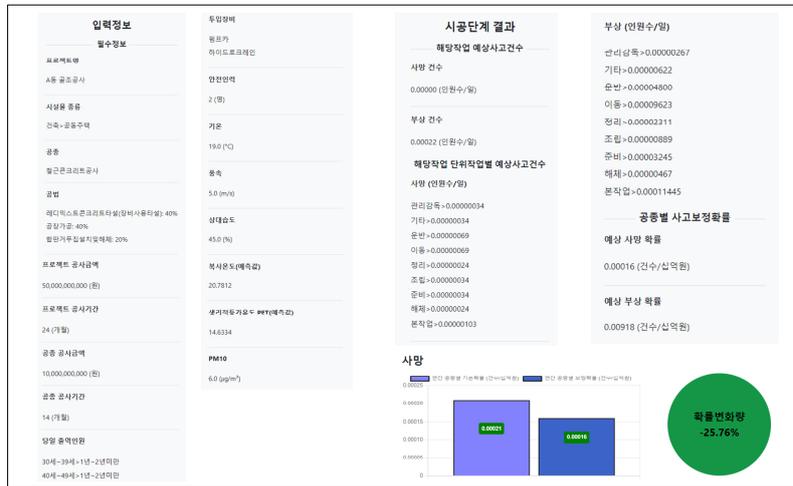


그림 1. 시공단계의 손실비용 기반 위험성 평가 시뮬레이션 사례

### 4. 결론

본 연구에서는 건설 프로젝트 중 시공단계에서 위험성 평가의 신뢰도 및 활용성을 높이기 위해 건설사고 손실비용 기반의 위험성 평가 방안을 제시하였다. 이를 통해 사용자는 다양한 입력값에 따른 대안 공법 및 관리방안을 비교분석 함으로써 시공단계에서 단위작업별 최적의 안전관리 방안을 선정할 수 있을 것으로 기대된다.

### 감사의 글

이 논문은 2022년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2022R1I1A1A01072364)을 밝히며, 이에 감사를 드립니다.

### 참고문헌

1. Lee J, Jeong J, Soh J, Jeong J. Quantitative Analysis of the Accident Prevention Costs in Korean Construction Projects. Buildings. 2022. Vol.12 No.10. p. 1536.
2. Lee J, Jeong J, Soh J, Jeong J. Development of framework for estimating fatality-related losses in the Korean construction industry. International journal of environmental research and public health. 2021 Vol.18 No.16 p. 8787.