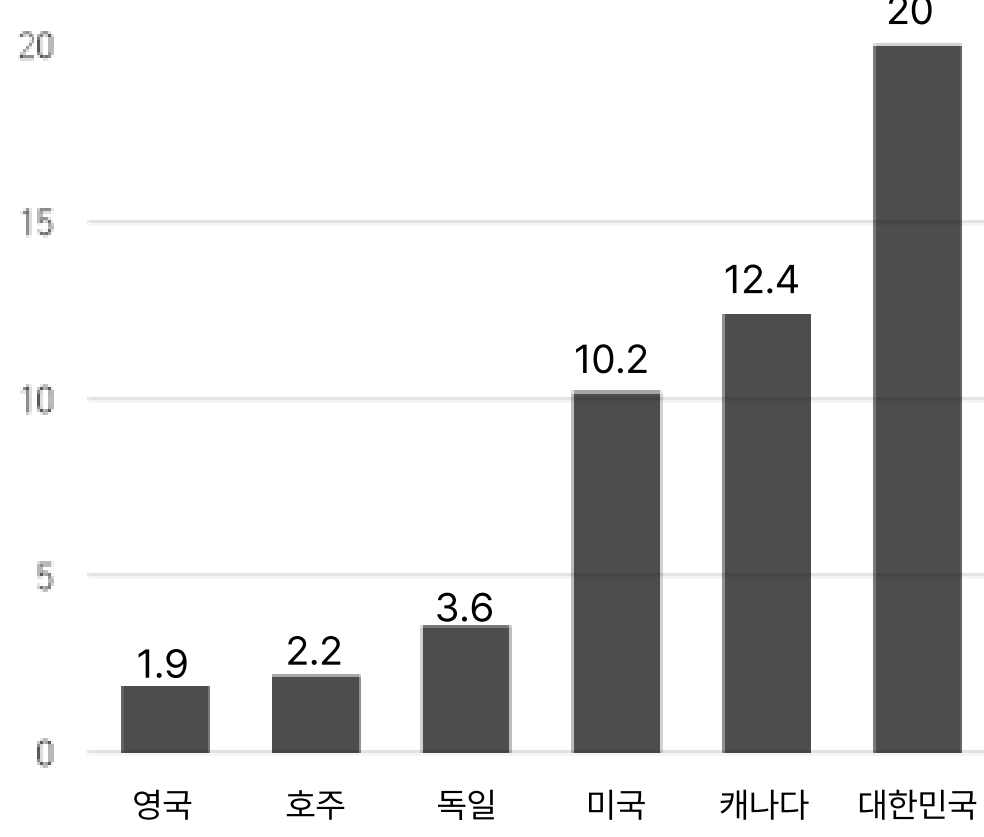
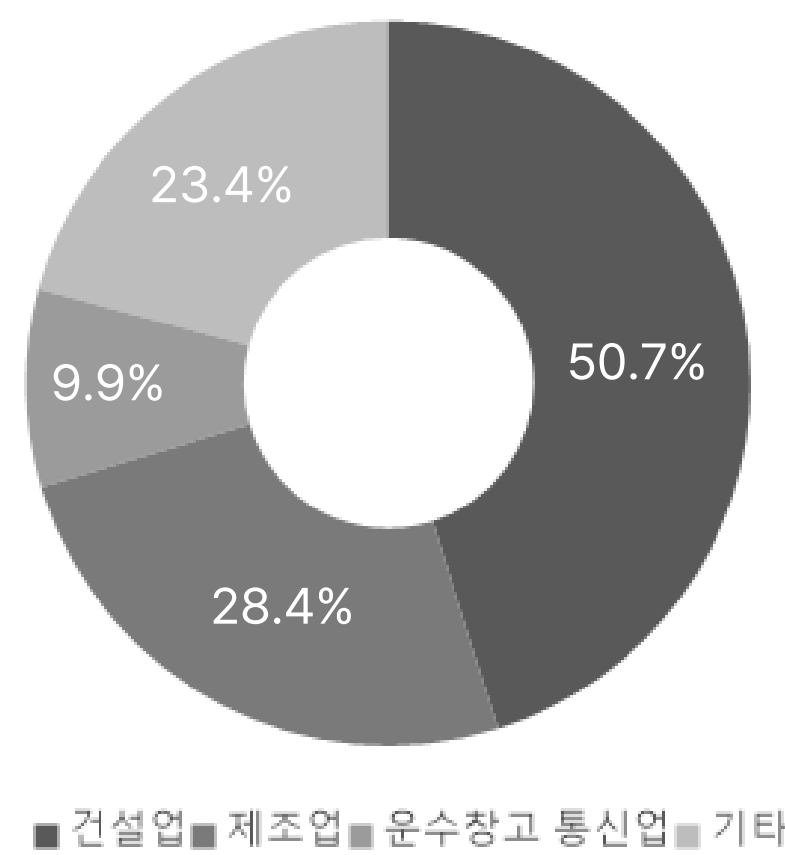


건설현장 시설물 및 공중 기반 위험도 평가 프로토타입 개발

Prototype of Risk Assessment in Construction Sites Based on Facilities and Work Platform

2001671 유가인
2201431 최유림

■ 배경 및 필요성



- 배경
 - 2023년 건설업 사망자(50.7%)는 제조업(28.4%)의 약 1.8배
 - 2020년 OECD 10대국 중 건설산업 사고사망십만인율 1위

- 필요성
 - 2022년 고용노동부 장관 "2026년 사고사망만인율 감축을 위한 위험성 평가 기법 개발 및 보급"

■ 기존 위험성 평가 (빈도X강도법)

- 정의
 - 사고 발생 가능성(빈도)과 피해 수준(강도)을 각각 등급화하여 곱한 값으로 위험성을 산정하는 방식
 - 한계점
 - 개인 경험과 주관적 판단에 크게 의존
 - 정성적 평가 중심으로 정량적 평가 검증 한계
 - 단순 사고건수만 반영하여 건설업 특성 미반영
 - 과거 1년치 데이터로만 평가
- 빈도의 왜곡 → 위험순위 신뢰성 저하 → 의사결정 오류

■ 개선 위험성 평가 (확률론적 방법)

분석기간	2020~2023(4년간)		
데이터 출처	분자(사고자수): 건설공사안전관리종합정보망(CSI)		
	분모(공사금액): 통계청 국가통계포털(KOSIS)		
수집 데이터	사망: 518명	전체 사고자수: 12,259명	
	부상: 11,741명		

- 연간 사고확률(명/십억원) = $\frac{\text{연간 사고자수(명)}}{\text{연간 공사금액(십억원)}}$
- 연간 추정 사고자수(명) = $\frac{\text{연간 사고자수(명)}}{\text{연간 공사금액(십억원)}} \times \text{시설물별 보정계수} \times \text{현장 연간 공사금액(십억원)}$

■ 시설물별 사고확률 산출

시설물 종류	연간평균사고자수(명)		연간공사금액(십억원)	연간사고확률(명/십억원)	
	사망자수	부상자수		사망확률	부상확률
공동주택	35.3	1,158.8	73,178	0.00048	0.01583
공장	18.8	314.0	37,981	0.00049	0.00827
업무	17.3	370.3	37,519	0.00046	0.00987
단독주택	4.5	42.5	7,863	0.00057	0.00540
운수,창고	12.0	187.5	11,506	0.00104	0.01630

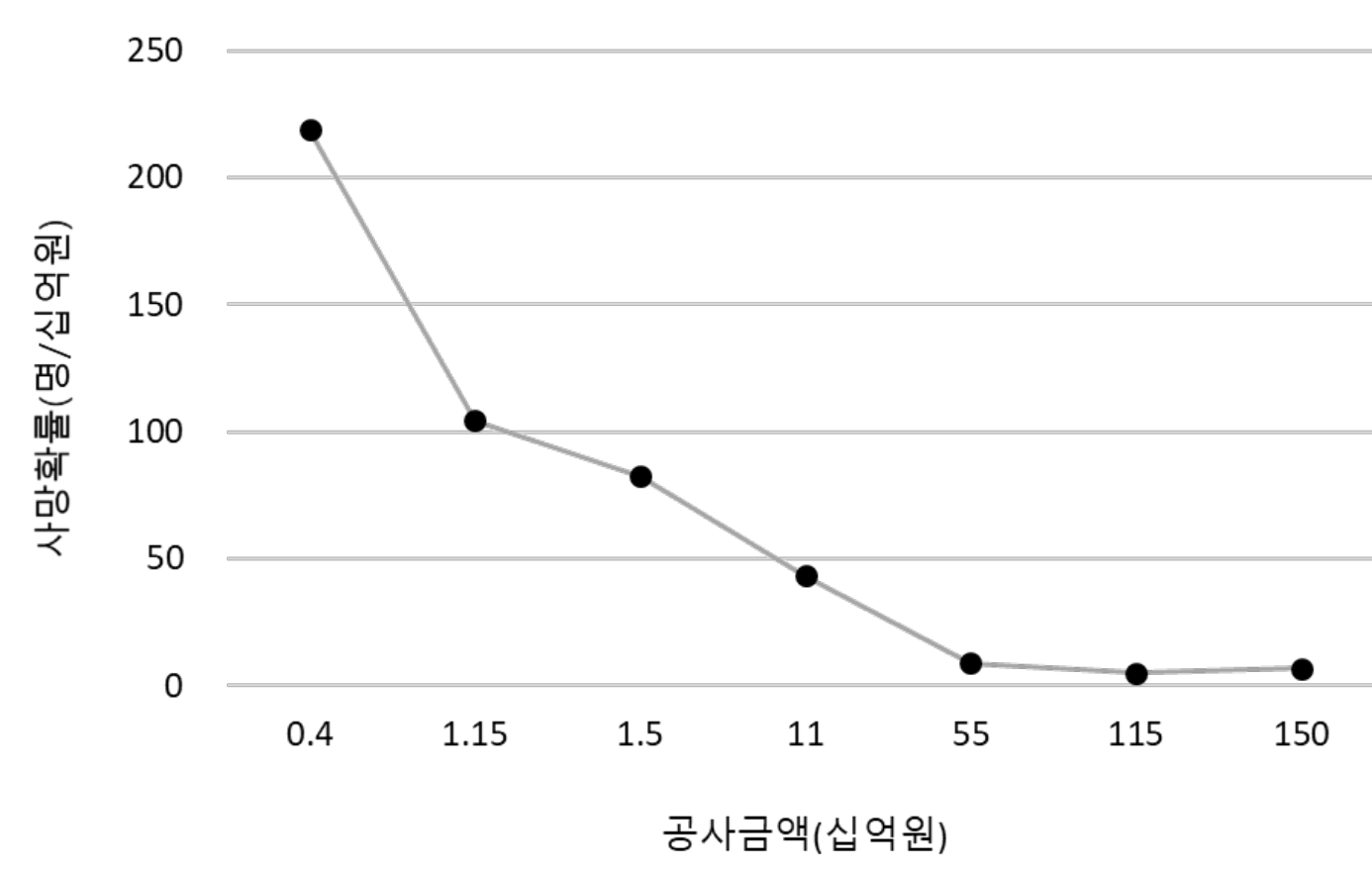
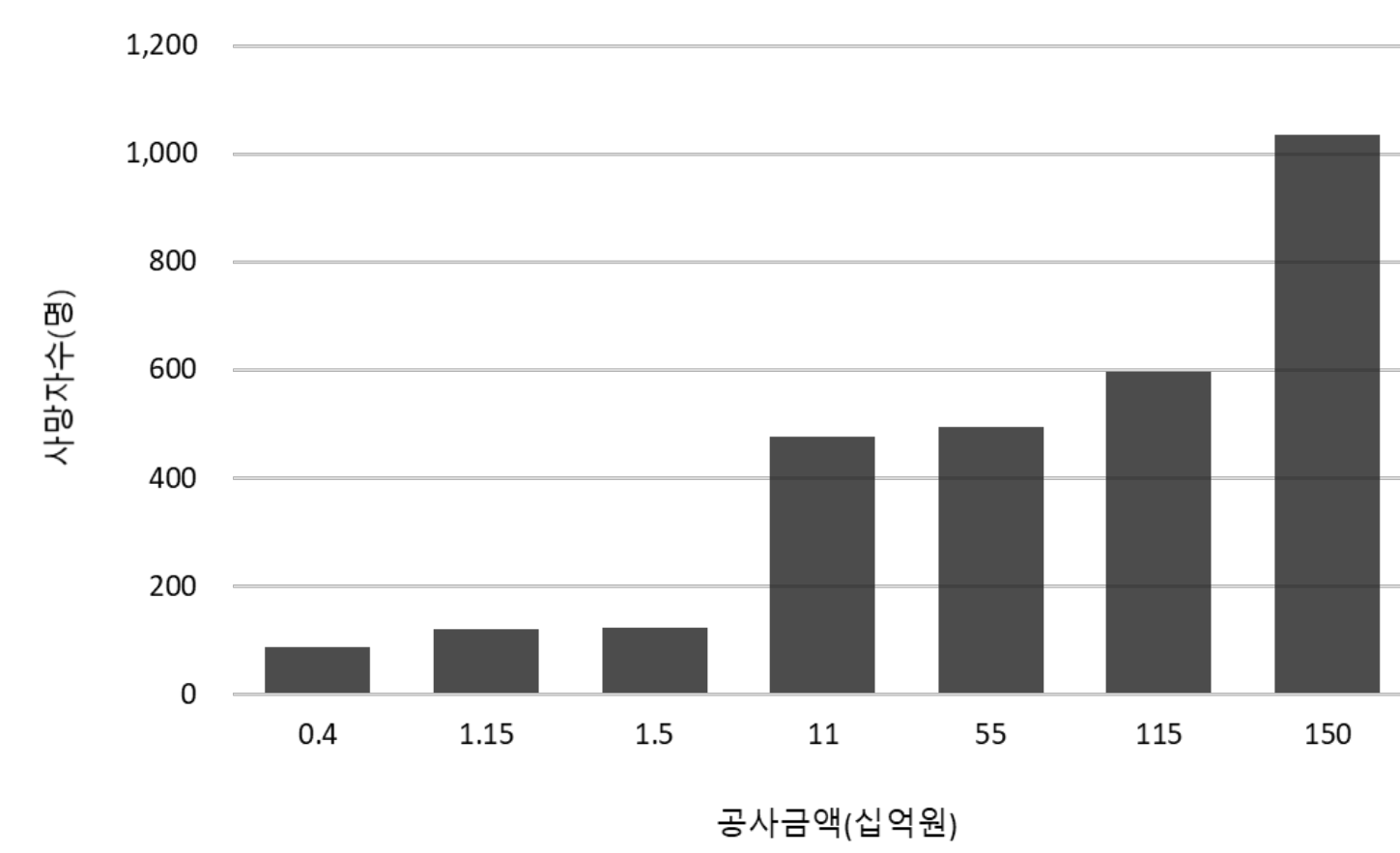
■ 공중별 사고확률 산출

구분	연간사망확률(명/십억원)			연간부상확률(명/십억원)		
	가설공사	철근콘크리트공사	도장공사	가설공사	철근콘크리트공사	도장공사
공동주택	0.00061	0.00074	0.00529	0.04623	0.02832	0.02057
공장	0.00020	0.00023	0.00039	0.01280	0.00599	0.00391
업무	0.00155	0.00074	0.00154	0.03151	0.02530	0.01698
단독주택	0.00068	0.00030	0.00193	0.00545	0.00435	0.00387
운수,창고	0.00150	0.00105	0.00363	0.05035	0.01525	0.03631

■ Dash Board



■ 빈도 보완 요소 (총 공사금액)



<기존>

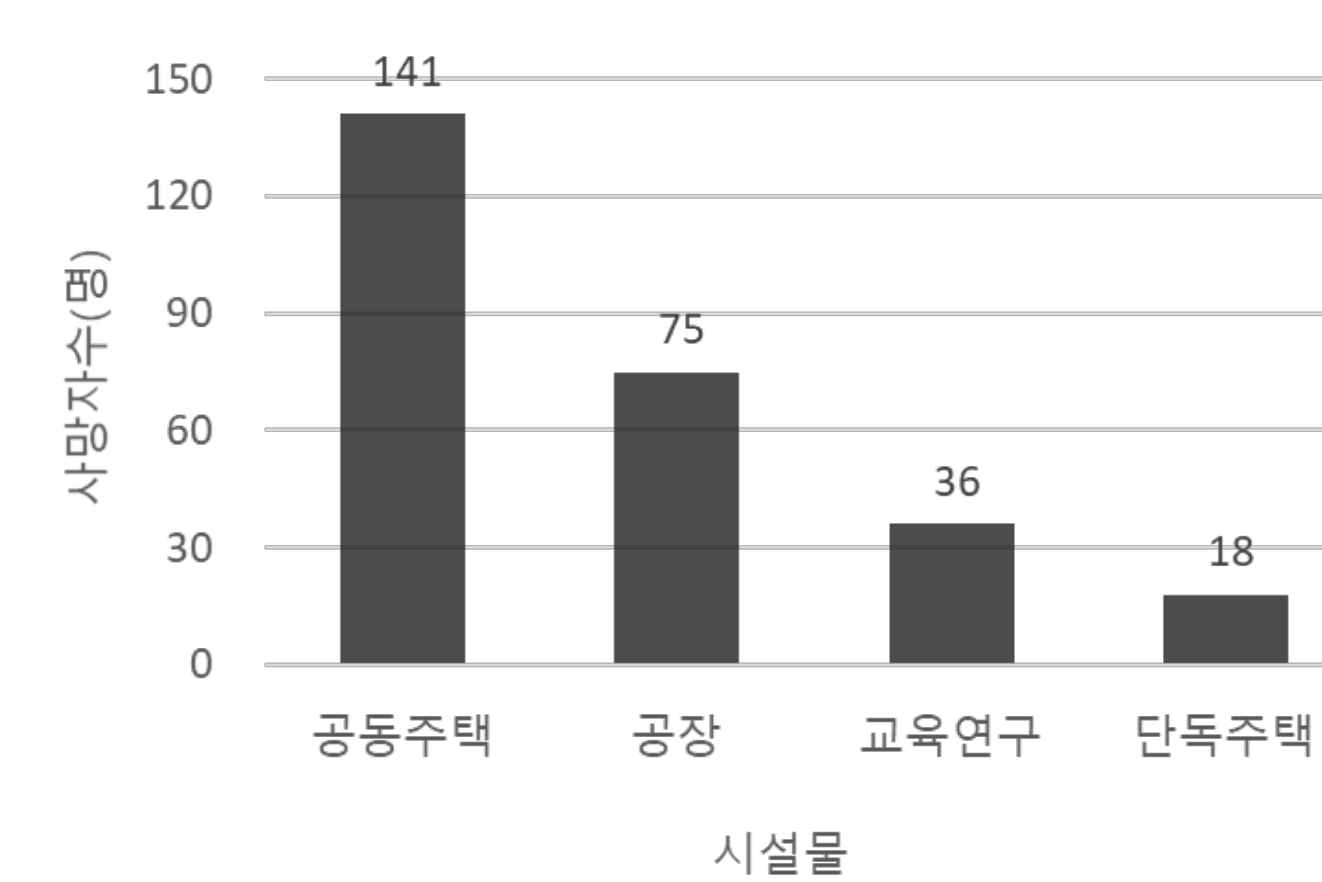
- 대규모 현장: 사고자 수 많음 → 위험도 과대평가
- 소규모 현장: 사고자 수 적음 → 위험도 과소평가

<실제 데이터 분석 결과>

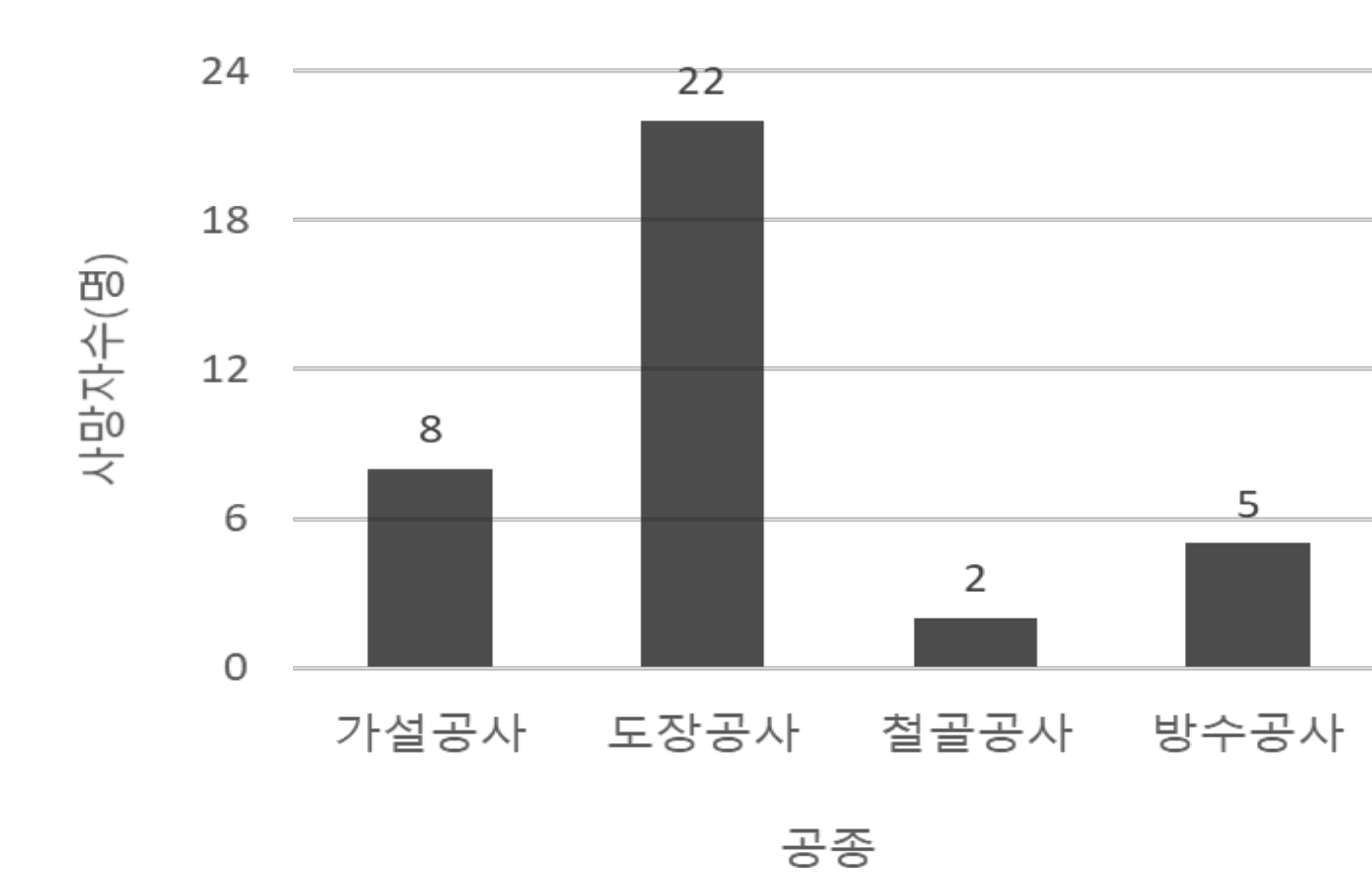
- 공사금액이 클수록 사고자 수 ↑ 사고확률 ↓
- 공사금액이 작을수록 사고자 수 ↓ 사고확률 ↑

➡ 공사금액에 따른 공사 규모를 반영할 필요성 있음

■ 빈도 보완 요소 (시설물 종류)



■ 빈도 보완 요소 (공중 종류)



<기존>

- 빈도 → 전체 사망자 수를 기준으로 판단

<개선>

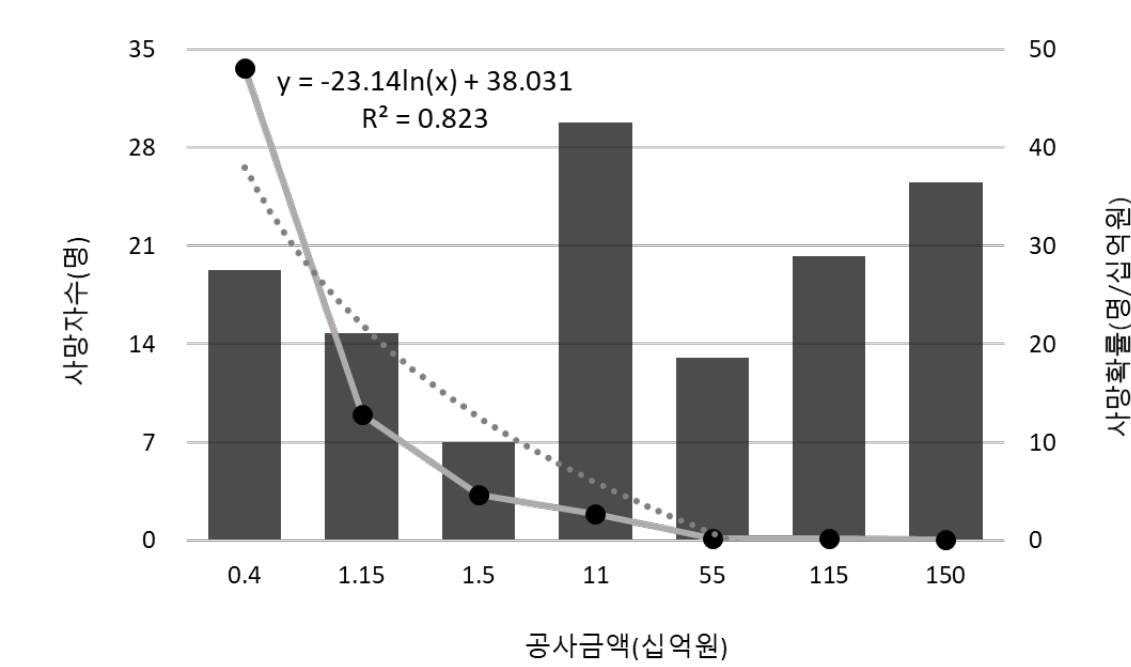
- 빈도 → 전체 사망자 수를 시설물별, 공중별로 나누어 판단

➡ 전체 사망자 수를 시설물별, 공중별로 나눠 시설물과 공중의 특성을 반영함

■ 빈도 보완 요소 (시설물별 보정계수)

- 정의
 - 기본 사고확률을 현실적으로 조정해 위험성을 비교, 평가하기 위해 사용되는 값
 - 공사 규모에 따른 사고확률 변화를 민감도 분석으로 도출한 계수

- 산출 방식: 공사 금액별 사고확률의 로그함수 추세선을 도출한 후, 해당 로그함수식을 기반으로 산출



구분	x값(십억원)	y값(명/십억원)	정규화	보정계수
A현장	100.0	-68.5	-0.03	0.97
B현장	10.0	-15.3	0.40	1.40
C현장	0.5	54.1	0.96	1.96

- 위험 순위 산정

<단순기본확률>

위험순위	시설물
1	운동시설
2	종교시설
3	의료시설
4	업무시설

<보정계수+공사금액 1000억>

위험순위	시설물
1	운동시설
2	의료시설
3	업무시설
4	종교시설

<보정계수+공사금액 100억>

위험순위	시설물
1	운동시설
2	의료시설
3	종교시설
4	업무시설

➡ 시설물 특성과 공사 규모를 반영한 보정계수 적용으로 위험 순위 재조정

■ 최종 정리

구분	기존 방식	개선 방식
빈도 개념	사고 발생 건수 중심	사고확률과 공사금액을 반영하여 규모를 고려
데이터 활용	주관적 판단과 과거 경험을 기반으로 함	통계청과 CSI 데이터를 활용하여 정량적 분석
시설물 특성	반영하지 않음	시설물 및 공중의 종류와 보정계수를 적용
결과 신뢰성	주관적 편차 발생 가능	데이터를 기반으로 객관성과 신뢰성을 확보

■ 기대효과

- 확률 기반 순위화로 잠재적 고위험 현장을 사전에 식별하고 집중 예방조치로 사고를 줄일 수 있음
- 기존 빈도X강도법보다 수치화된 데이터 활용으로 의사결정의 객관성과 설득력을 높일 수 있음
- 위험 순위 도출을 통해 본사에서 고위험 현장을 선별하고 집중 관리 할 수 있음