

건물의 형상이 안전사고에 미치는 영향분석에 관한 기초연구

A Basic Study on Analysis of the Impact of Building Shape on Safety Accidents

손승현¹ · 김지명² · 안성진³ · 한범진⁴ · 나영주⁵ · 김태희^{6*}

Son, Seunghyun¹ · Kim, Ji-Myung² · Ahn, Sungjin³ · Han, Bumjin⁴ · Na, Youngju⁵ · Kim, Taehui^{6*}

Abstract

There is a limit to preventing various types of safety accidents in advance at construction sites. Even for buildings of the same total floor area, it is expected that the more complex the building shape or the higher the number of floors, the higher the probability of a safety accident. Therefore, it is necessary to analyze the effect of the shape of a building on safety accidents using safety accident data generated during actual construction. The purpose of this study is to analyze the impact of building shape on safety accidents. As a result, the R2 value of shape factor and safety accident was 0.901, and the R2 value of construction difficulty and safety accident was 0.944. In the future, the results of this study will be used as basic data for improving safety management related systems.

키 워 드 : 건물형상, 안전사고, 영향분석, 공사난이도

Keywords : building shape, safety accident, impact analysis, construction difficulty

1. 서 론

건설현장에서 시공자 중심의 안전관리 노력으로 다양한 유형의 안전사고를 사전에 방지하는 것은 한계가 있다. 이를 해결하고자 10여년 전부터 시공 중에 발생하는 안전위험 요소를 사전에 발굴하여 안전을 고려한 설계(Design for Safety, DfS)에 반영하고 있다[1]. DfS 측면에서 볼 때 동일한 연면적의 건물일지라도 건물의 형상이 복잡하거나 층수가 높을수록 안전사고가 발생할 확률이 높을 것으로 예측된다. 그러나 건물의 형상이 안전사고에 미치는 영향을 실제 시공 시 발생된 안전사고 데이터를 이용하여 분석한 연구는 거의 없다. 그 이유는 많은 건설회사가 안전사고 데이터를 공개하지 않기 때문이다. 따라서 본 연구의 목적은 건물의 형상이 안전사고에 미치는 영향 분석에 관한 기초연구이다.

2. 건물의 형상이 안전사고에 미치는 영향분석

본 연구에서는 건물의 형상에 영향을 미치는 요인으로 선행연구들을 참고하여 형상계수를 이용하였다. 형상계수는 식 (1)과 같이 사례 건물의 외주길이(perimeter)를 정방형일 경우의 외주길이로 나누어 산정된다. 즉, 사례건물의 형상계수는 정방형 건물의 형상계수를 1로 정하였을 때 해당 건물의 상대적 비율로 표기된 것이다[2].

$$F_{shape} = \frac{L_{perim}}{4 \times \sqrt{A_{const}}} \quad (1)$$

$$D_{const} = F_{shape} \times N_{floor} \quad (2)$$

F_{shape} : 형상계수, L_{perim} : 외주길이, A_{const} : 건축면적, D_{const} : 공사난이도, N_{floor} : 건물 층수

또한, 건설 산업은 점차적으로 고층화됨에 따라 고층건물에서의 안전사고 위험성이 더욱 증가되고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 건물의 층수가 반영된 공사난이도도 주요요인으로 선정한다. 건물의 층수가 반영된 공사난이도는 식 (2)와 같이 산

1) 목포대학교, 연구교수

2) 목포대학교, 조교수

3) 계명대학교, 조교수

4) 대진대학교, 조교수

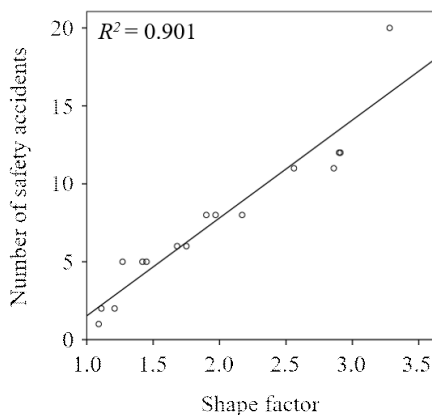
5) 유원대학교, 조교수

6) 목포대학교, 교수, 교신저자(thkim@mnu.ac.kr)

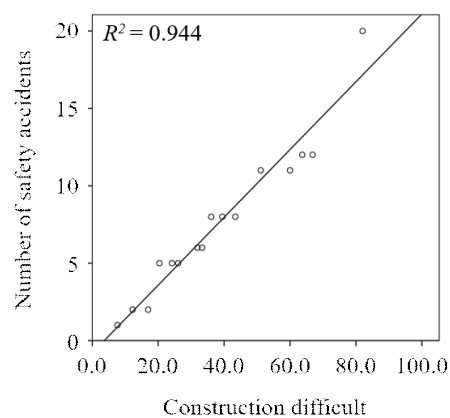
정된다. 본 연구에서는 표 1과 같이 16개 아파트 프로젝트를 대상으로 안전사고 데이터 및 건물형상 관련 자료를 수집하였으며, 분석결과는 그림 1과 같다.

표 1. 16개 건설현장 데이터 수집 결과

Proj.	Lperim (ave.)	Aconst (ave.)	Fshape (ave.)	Nfloor (ave.)	Dconst (ave.)	Number of safety accidents
1	581.94	2,523.65	2.90	22.00	63.71	12.00
2	429.00	7,828.00	1.21	14.00	16.97	2.00
3	209.24	2,290.50	1.09	7.00	7.65	1.00
4	108.24	590.20	1.11	11.00	12.25	2.00
5	331.88	1,054.50	2.56	20.00	51.10	11.00
6	188.10	1,054.17	1.45	18.00	26.07	5.00
7	565.54	1,857.67	3.28	25.00	82.01	20.00
8	346.99	890.88	2.91	23.00	66.85	12.00
9	196.63	669.50	1.90	19.00	36.10	8.00
10	939.79	19,536.00	1.68	19.00	31.94	6.00
11	305.54	1,238.29	2.17	20.00	43.41	8.00
12	246.04	971.08	1.97	20.00	39.48	8.00
13	179.26	246.00	2.86	21.00	60.00	11.00
14	232.60	1,669.60	1.42	17.00	24.19	5.00
15	213.05	922.07	1.75	19.00	33.33	6.00
16	159.00	974.78	1.27	16.00	20.37	5.00



(a) Shape factor vs Safety accidents



(b) Construction difficult vs Safety accidents

그림 1. 분석결과

3. 결론

본 연구에서는 형상계수와 공사난이도를 주요요인으로 선정하고, 이들과 사례프로젝트의 실제 안전사고 발생건수간의 상관관계 분석하였다. 향후, 본 연구의 결과는 학술적으로 안전관리 관련 제도 개선을 위한 기초자료로 활용될 것이며, 실무적으로 설계자가 DfS 업무 수행시 위험요소 발굴, 위험성 평가 등을 효율적으로 지원할 수 있다.

감사의 글

본 논문은 2021년 과학기술정보통신부 한국연구재단의 세종과학펠로우십지원사업(NRF-2021R1C1C2091677)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

본 논문은 2021년 과학기술정보통신부 한국연구재단의 이공분야기초연구사업(NRF-2021R1F1A1046321)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참고 문헌

1. 신승현. 건설공사 안전관리 관계자의 설계 안전성 검토에 대한 인식 개선방안. 충북대학교 석사학위논문. 2021.
2. 이광채. 국내 공동주택 공사의 적정 안전관리비 산정 모델 개발. 경희대학교 박사학위논문. 2020.