

# 노후 건축물의 안전관리를 위한 취약성 요소 도출 기본연구

## A Basic Study on the Derivation of Vulnerability Factors for Safety Management of old Buildings

오규호<sup>1</sup> · 차인혁<sup>1</sup> · 안성진<sup>2\*</sup>

Oh, Gyuho<sup>1</sup> · Cha, Inhyuck<sup>1</sup> · Ahn, Sungjin<sup>2\*</sup>

**Abstract** : In order to prevent disaster risks caused by building aging in advance, the prevailing opinion is that it is urgent to actively improve systems such as mandatory safety inspections, and to calculate risks and develop safety management systems due to building aging. The need for systematic risk management continues to be emphasized in the process of safety inspection and repair of old buildings, but the risk management and safety management techniques of each construction entity have not been established in practice. Accordingly, this study aims to analyze the vulnerability factors of aging buildings and provide basic data on the development of a risk rating calculation model for old buildings and the efficiency of safety management systems in the future.

**키워드** : 노후건축물, 취약성 요소, 안전관리시스템

**Keywords** : old building, vulnerability indicators, safety management system

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

건축물 생애 이력 관리시스템을 제공하는 국토교통부의 통계에 의하면 2021년 전국 노후 건축물 비중은 전체 건축물의 54.6%로 절반이 넘는 건축물이 노후화되어 있다. 이에 국토교통부는 건축법 및 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법, 건축물관리법 등으로 건축물의 유지관리에 대한 대책을 수립하고 있으나 법의 사각지대에 있어 점검을 받지 못하는 건물들이 있을 뿐만 아니라 지정된 업체에서만 점검을 진행해 제대로 된 점검은 받지 못한 채 비용만 지불하는 실태이다. 추가적으로 재건축을 진행하지 않는 경우에는 따로 정밀안전진단을 실시하는 경우가 거의 없기에 노후 건축물에 대한 통계 현황이나 자료가 매우 미비한 상황이다. 안전진단 평가 기준도 존재하나 사람에 의해서 평가가 진행되기에 객관적인 수치를 판정하기가 어려운 실태이다. 건축물은 시간이 지날수록 성능이 저하되고, 자연재해와 인재에 취약해져 대규모 피해가 발생하게 된다. 또한 내진, 내화 설계에 대한 현행법이 계속해서 개정되어 가고 있으나 기존 노후 건축물들은 대부분 경제 성장 시기에 지어져 경과연수가 30~40년 정도의 구조로, 재료 및 구조적 측면에서 현재 규정에 부합하지 못하고 있다.

이에 본 연구는 국내의 기존 평가 모델들을 분석하여 세부 평가 기준을 설정함으로써 노후 건축물의 취약성 요인을 분석하고 등급 판정을 통해 정량적인 수치를 도출해내어 향후 노후 건축물의 취약성 요인 분류에 따른 위험도를 예측할 수 있고 정량화 모델 개발과 안전 관리시스템 효율화 방안을 도출하고자 한다.

## 2. 데이터 분석

### 2.1 노후 건축물 취약성 분류체계

분석한 노후 건축물의 취약성을 재료별 구조로 분류하여 각 구조의 재료적 특성, 장·단점을 고려하여 등급 판정 분류를 위한 세부 평가 항목을 선정하였다. 노후 건축물 판단의 척도는 철근 콘크리트 구조, 조적 구조, 철골 구조, 목구조로 크게 4가지 구조로 구성되었으며 상세 점검 결과를 바탕으로 건축물의 노후화 등급을 판정한다.

1) 계명대학교, 학부연구원

2) 계명대학교, 조교수, 교신전자(sjahn@kmu.ac.kr)

표 1. 노후화 건축물 세부 평가 항목

대분류	구조성능								
	RC구조		조적 구조			철골 구조		목구조	
구조	평가 항목								
	표면상태	부재 상태 및 내구성	물리적/기계적 원인	생물학적 원인	화학적 원인	접합부	부재변형	표면 상태	생물학적 원인
	상세 사항								
	누수 및 백태	콘크리트 강도	균열 폭/길이	식물 성장에 의한 균열	습도에 의한 손상	부재 접합부 마모 정도	부재 좌굴 정도	표면 부식 정도	식물(뿌리, 곰팡이)에 의한 손상
	철근 노출	콘크리트 균열/폭	분쇄, 분해	곰팡이 및 부패	팽창에 의한 균열	접합부 누락/탈락 유무		내화 피복 기준 충족 여부	동물(벌레, 곤충)에 의한 손상
	콘크리트 박락	콘크리트 탄산화	박락		줄눈의 부괴	접합부 용접 불량		단면결손에 의한 손상	
	콘크리트 층분리	철근 부식 정도	침식		백태				
콘크리트 박리				얼룩/변색					

1) 철근콘크리트 구조: 철근 콘크리트 구조는 표면 상태와 부재 상태 및 내구성으로 평가 항목을 구성하였다. 표면 상태의 상세 사항으로는 누수 및 백태, 철근 노출, 콘크리트 박락, 콘크리트 층분리, 콘크리트 박리 순으로 분류하였으며 부재 상태 및 내구성의 상세 사항으로 콘크리트 강도, 콘크리트 균열/폭, 콘크리트 탄산화, 철근 부식 정도 순으로 분류하였다. 2) 조적구조: 조적 구조는 물리적/기계적 원인, 생물학적 원인, 화학적 원인으로 평가 항목을 구성하였다. 물리적/기계적 원인으로는 균열 폭/길이, 분쇄 및 분해, 박락, 침식 순으로 분류하였으며 생물학적 원인으로는 식물 성장에 의한 균열, 곰팡이 및 부패로 분류하였고 화학적 원인으로 습도에 의한 손상, 팽창에 의한 균열, 줄눈의 부괴, 백태와 얼룩/변색으로 분류하였다. 3) 철골 구조: 철골 구조는 접합부와 부재 변형으로 평가 항목을 구성하였다. 접합부의 상세 사항은 부재 접합부 마모 정도, 접합부 누락/탈락 유무, 접합부 용접 불량으로 분류하였으며 부재 변형의 상세 사항은 부재 좌굴 정도로 분류하였다. 4) 목구조: 목구조는 표면 상태와 생물학적 원인으로 평가 항목을 구성하였다. 표면 상태로는 표면 부식 정, 내화 피복 기준 충족 여부, 단면 결손에 의한 손상으로 분류하였으며 생물학적 원인으로는 식물에 의한 손상과 동물에 의한 손상 순으로 분류하였다.

### 3. 결론

노후 건축물이 증가함에 따라 노후 건축물 관리의 필요성이 증가하고 있으며 이에 따라 객관적이고 정량적인 취약성 평가 모델에 대한 개발이 요구되고 있다. 이에 본 연구는 노후 건축물의 위험도를 산정하기 위해 취약성 요소를 파악하고 체계적이고 효율적으로 리스크를 최소화하기 위한 기초자료를 제공함에 있다. 보다 객관적인 노후 건축물 손실지표를 파악하고 노후 건축물 안전점검 모델을 개발하기 위해서는 델파이기법을 통해 전문가의 의견 수렴을 통해 보다 실효성 있는 점검자료로 발전시킬 수 있다. 본 연구는 노후 건축물 성능보강 기준 및 성능평가 관련 기술 개발, 건축물 재난보험 가입 대상, 노후 건축물 안전관리 서비스 제공에 핵심적인 자료로 활용될 수 있다.

### 감사의 글

본 논문은 2023년 한국연구재단 이공분야기초연구사업/기본연구(과제번호: NRF-2022R1F1A1074694)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

### 참고문헌

1. 한국시설안전공단, 2020년도 상반기 안전점검 및 성능평가 주요 민원 사례집, 2020
2. 김정현, 김관영, 김진욱, 이상호. 기존 학교 건축물의 노후도 판단방법 및 재건축기준. 대한건축학회지회연합회 학술발표대회논문집. 2021. pp. 339-342.