

공동주택 재건축 안전진단 구조안전성(내구성) 평가 방법에 관한 고찰

A Study on the Evaluation Method of Structural Safety(Durability) for the Safety Diagnosis of Apartment Housing

김홍섭^{1*} · 김은영² · 전준서² · 최경철² · 이문환³

Kim, Hong-Seop^{1*} · Kim, Eun-Young² · Jeon, Jun-Seo² · Choe, Gyeong-Cheol² · Lee, Mun-Hwan³

Abstract : This paper summarized the safety diagnosis method in the field of durability among the structural safety suggested in the safety diagnosis manual of the reconstruction project and analyzed the safety diagnosis case. It is expected to be a reference material for safety diagnosis in the field of durability by pointing out cases that are wrong during existing safety diagnosis and cases where diagnostics are likely to make errors.

키워드 : 재건축, 안전진단, 내구성, 콘크리트 중성화, 철근부식

Keywords : reconstruction, safety diagnosis, durability, concrete carbonation, corrosion of reinforcing bar

1. 서론

1980년대 대량 공급된 공동 주택은 현재 시점 준공 30년이 넘어 재건축 수요에 도래하였으며, 이에 따라 재건축에 대한 사회적 관심이 급증하고 있다. 안전진단 항목 중 구조안전성은 건축물의 건전성을 평가하는 것으로 구조안전성에 저하된 경우 건축물의 붕괴 등 대형 피해로 이어질 우려가 있어 정확한 진단이 필요하다. 본 논문은 재건축사업의 안전진단 매뉴얼에서 제시하고 있는 내구성 안전진단 방법을 정리하고 안전진단 사례 분석을 통하여 적절한 내구성 안전진단 방법을 제시하고자 하였다.

2. 구조안전성 분야 재건축 안전진단 매뉴얼 구성

2.1 표본의 선정

구조안전성 평가는 단지 내 모든 동, 모든 부재를 대상으로 평가하는 것이 가장 정확하지만 시간과 비용 등을 고려할 때 표본을 선정하여 조사하는 것이 합리적이다. 표본은 현실적으로 조사가 가능한 부위를 중심으로 동, 층, 부재 순으로 선정한다.

먼저, 단지 전체와 동 배치 등을 고려하여 평가의 대표성 및 객관성을 확보할 수 있도록 표본 동수를 결정한다[1]. 표본층은 지하층(1개층), 기준층(1~2개층), 최상층을 선정하며, 지하층이 없는 경우 표본동의 최하층을 지하층으로 하고 기준층은 최하층과 최상층을 제외한 나머지 층에서 대표성 및 객관성을 확보하도록 선정해야한다. 표본층에서의 최소 조사 부재의 선정기준으로 벽식은 슬래브와 벽, 가구식은 슬래브, 보, 기둥이며 벽, 보, 기둥과 같은 수직 부재는 내부와 외부로 구분하여 각각 3개소 이상 선정해야하며, 외부 부재는 외기에 노출된 부재로 해야 한다[2,3].

내구성 부문의 조사항목은 표본으로 선정된 모든 부재에 대하여 조사하는 것을 원칙으로 하며, 표본 부재에서 조사가 어려운 특별한 사유가 없는 경우 표본 층 이외의 층에서 조사하거나, 표본 이외의 부재에서 조사하는 것은 바람직하지 않다.

2.2 내구성 부문 평가항목 및 기준

내구성 부문의 평가항목은 콘크리트 중성화, 염분함유량, 철근부식, 균열 및 표면노후화 5가지 항목을 공통으로 하며, PC조인 경우 접합부 긴철물의 부식상태와 사춤 콘크리트 및 모르타르 상태, 조적조인 경우 부착 모르타르 상태를 추가 조사한다. 각 항목별 평가 기준은 재건축사업의 안전진단 매뉴얼을 따르며, 조사 방법은 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침을 참고하여 실시한다.

1) 한국건설기술연구원, 수석연구원, 교신저자(hongseopkim@kict.re.kr)

2) 한국건설기술연구원, 수석연구원


3) 한국건설기술연구원, 선임연구위원

3. 구조안전성(내구성) 안전진단 사례 분석

3.1 콘크리트 중성화

콘크리트 중성화 조사방법은 ①콘크리트 구조물의 깎아낸 면에서 시험하는 경우, ②코어 공시체를 이용하는 경우, ③드릴을 이용하는 경우가 있다. 드릴법은 인력·시간이 적게 소요되므로 주로 사용되는 방법이나 내부 골재 상태, 변색이 확인되는 시점의 차이로 과도하게 평가되는 경우가 있으며, 피복 두께를 확인하기 어렵다. 코어 공시체를 이용하거나 깎아낸 면에서 측정하는 경우는 피복 두께 및 중성화 깊이가 명확하게 확인되나, 페놀프탈레인 용액 분무 전에 측정면의 분말을 충분히 제거하여야 한다.

표 1. 콘크리트 중성화 안전진단 사례

구분	드릴을 이용하는 경우	코어 공시체를 이용하는 경우		구조물에서 깎아낸 면
		코어 공시체 할렬면 측정	코어 측면	
조사 사진				

3.2 철근부식

철근부식의 조사는 ①육안관찰과 ②자연전위 시험 방법이 주로 사용되고 있다. 육안관찰의 경우 매뉴얼 철근부식 평가기준과 일본 국토개발기술센터 건축물 내구성 향상 기술보급위원회의 철근부식 평가 조건표를 참고하여 다수의 전문가 의견을 수렴하여 평가하는 것이 바람직하다. 자연전위 시험은 콘크리트 표면 처리 및 습윤 처리를 하지 않은 상태에서 측정하거나, 동-황산동 반전지의 사용 방법에 오류가 있는 사례가 있어 이점을 주의하여야 한다.

표 2. 철근부식 안전진단 사례

구분	육안관찰		자연전위	
	조사 사진			
검토 의견	C등급 → B등급	D등급 → C등급	조사방법 부적합	조사방법 적합

3.3 균열 및 표면노후화

내구성 조사항목은 표본으로 선정된 부재에서 조사해야 하지만, 균열 및 표면노후화의 전수 조사 결과를 일괄 적용하는 경우가 있다. 이 경우 손상이 큰 부위의 결과가 반영될 우려가 있으므로 표본 부재의 조사 결과를 이용하는 것이 바람직하다.

4. 결론

본 논문에서는 공동주택의 재건축 안전진단 중 내구성 진단 방법에 대하여 정리하고, 안전진단 사례를 분석하였다. 기존 안전진단 시 잘못된 사례와 진단자가 오류를 범하기 쉬운 사례를 분석하고 적절한 안전진단 방법 제시를 통하여 향후 내구성 분야에 대한 안전진단 시 참고자료가 될 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 2022년 한국건설기술연구원 평가인증사업의 연구비 지원에 의한 결과의 일부임. 과제번호: 20220045-001

참고문헌

1. 국토교통부고시 제2023-9호. 주택 재건축 판정을 위한 안전진단 기준. 2023.
2. 국토안전관리원. 재건축사업의 안전진단 매뉴얼. 2023.
3. 국토교통부&국토안전관리원. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전점검·진단 편). 2021.