

초과강도가 고려된 프리캐스트 콘크리트 전단벽의 성능평가

Performance Evaluation of Precast Concrete Shear Wall Considering Overstrength

○김민수*

문장혁**

이득행***

Kim, Min-Su

Mun, Janghyeok

Lee, Deuckhang

키워드 : 프리캐스트 콘크리트, 초과강도, 전단벽, 전단연결재

Keywords : Precast concrete, Overstrength, Shear wall, Shear connector

연구 배경

국의 현행설계기준 ACI 318-19에서는 구조물의 내진성능에 따라서 프리캐스트 콘크리트 (Precast Concrete, PC) 전단벽을 보통 전단벽, 중간 전단벽, 특수 전단벽으로 분류하고 있다. 그 중 PC 보통 전단벽은 RC 보통 전단벽과 동일하게 설계하중 이상으로만 설계되도록 기준이 명시되어 있다. 또한, RC, PC 보통 전단벽은 설계하중보다 큰 설계강도를 보유하는 것을 목표로 설계를 수행하고 있다. 여기서, 설계하중은 구조해석을 통해 얻을 수 있으며, 국내의 현행실무에서는 내진설계를 위해서 해석프로그램을 통해 건축물의 고유진동수 및 모드 형상 (Mode shape)을 추출하여 하중을 산정한다. 설계강도는 구조물의 단면 특성 및 재료 특성에 따라 현행설계기준에서 제시한 방법으로 간단하게 산정될 수 있다. 하지만 실제 건물은 단순한 하나의 부재로 이루어진 것이 아니며 다수의 부재가 합쳐져서 이루어져 있다. 모멘트의 재분배 및 재료강도의 변화와 같은 요소로 인해 초과강도가 발생되며 구조물의 안정성을 위해서는 부재의 성능보다 높은 성능을 요구하고 있을 가능성이 있다. 예를들어, 아파트와 같은 내력벽 시스템은 보통 1층에서 큰 설계하중이 얻어지며, 앞서 언급된 바와 같이 구조해석으로 얻어진 각 층의 설계하중에 따라 설계가 수행된다. 하지만 초과강도가 고려되지 않은 설계를 수행할 경우, 설계하중 이상으로만 설계된 전단벽 시스템은 1층의 하부 밀면이 완전히 항복하기 전에 원하지 않는 위치에서 파괴되는 현상이 나타날 수 있고, 특히 공장에서 만들어 현장에서 조립하는 프리캐스트 콘크리트의

특성상 부재 사이의 접합부는 취약하다는 단점을 보유하고 있어 기존의 설계법보다 유의미한 설계에 대하여 연구가 필요한 실정이다.

이 연구에서는 초과강도가 고려되었을 경우의 프리캐스트 콘크리트 전단벽 설계에 대하여 분석하고자 한다. 이를 위해 중약진 지역에 위치한 벽식 아파트 구조물에 대한 응답스펙트럼설계 결과를 토대로 설계하중을 얻어내고, 설계하중만 고려하는 기존의 설계법과 설계 초과강도를 고려하는 역량설계법으로 설계된 RC 및 PC 보통 전단벽에 대한 유한요소해석을 수행하였다.

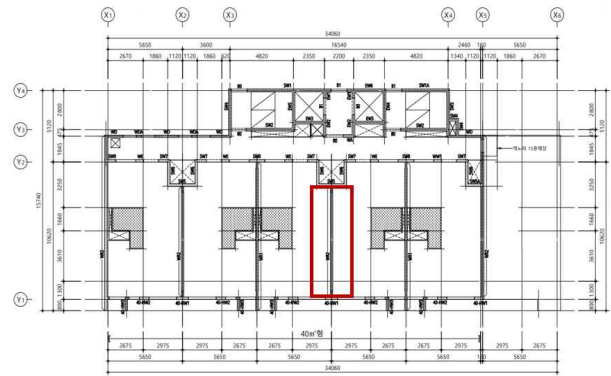


그림 1. 벽식 아파트 평면도

표 1. 전단벽의 상세

WR2	3F~17F	180	D10@450	D10@450
	1F~2F		D13@200	D13@200

* 충북대 대학원 박사과정

** 충북대 대학원 석사과정

*** 충북대 건축공학과 부교수, 공학박사

(Corresponding author : Department of Architectural Engineering, Chungbuk National University, dk@cbnu.ac.kr)

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. RS-2023-00209647)