

해석적 연구에 기반한 조립형 CFT기둥 유효구속면적 평가

Evaluation of the effective confinement area of prefabricated CFT columns based on analytical study

○송 성 휘* 배 백 일** 엄 순 섭*** 최 창 식****
Song, Seong-Hwi Bae, Baek-Il Um, Sun-Seop Choi, Chang-Sik

키워드 : 충전형 합성기둥, 유한요소해석, 유효구속면적
Keywords : CFT, Finite element analysis, Effective confined area

이 논문은 조립형 CFT기둥의 중심압축 성능 규명을 위해 유한요소해석을 수행하고 이를 통해 유효구속면적을 분석하고자 한다.

조립형 CFT기둥은 기존 CFT기둥의 단점을 극복한 새로운 CFT기둥으로 내부의 리브가 콘크리트 구속효과를 상승시켜 결과적으로 중심압축 성능을 향상시켰다.

따라서 이를 면밀히 분석하기 위해 이전에 진행된 실험을 바탕으로 해석 모델을 먼저 개발한 후 검증과정을 거친다. 이후 해석결과를 통해 콘크리트의 내부 응력 분포를 분석하여 유효구속면적을 정량적으로 평가하고자 한다.

해석의 정확도를 높이기위해 여러 기존문헌들을 참고하여 재료 모델과 Iteration을 정의하고 메쉬 스타디를 진행해 합리적인 메쉬 사이즈를 지정했다.

해석 모델의 검증을 위해 하중-변위 곡선에 대해 실험값과 해석 결과값을 비교했으며 그 결과 99.4%의 일치율을 보이며 잘 예측함을 보였다.

이를 기반으로 콘크리트의 내부 응력 분포도를 분석하여 유효구속면적을 정량적으로 평가하고 이에 따른 콘크리트 구속효과를 평가하고자 한다.

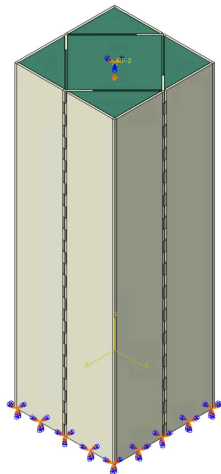


그림1. 하중 및 경계 조건 모델링

표1. 변수표

Specimens	D (mm)	t (mm)	Rib Height (mm)	Rib Length (mm)
N	400	8	-	-
R-40H60L			-	60
R-40H80L			40	80
R-40H100L			-	100
R-80H80L			80	80

참고문헌

1. Seonghwi Song, Dong-Hee Son, Baek-Il Bae, Sun-Seop Um, Chang-Sik Choi. (2024) Axial load behavior of CFT columns assembled with rectangular wave-shaped ribs.
2. Keun-Hyeok Yang, Ju-Hyun Mun, Myung-Sug Cho, and Thomas H.-K. Kang. (2014) Stress-Strain Model for Various Unconfined Concretes in Compression.
3. Zhong Tao, Xing-Qiang Wang, Brian Uy. (2012) Stress-Strain Curves of Structural and Reinforcing Steels after Exposure to Elevated Temperatures.
4. Zhichao Lai, Amit H. Varma, Lawrence G. Griffis. (2015). Analysis and Design of Noncompact and Slender CFT Beam-Columns

* 한양대학교 건축공학과 박사과정
** 한양사이버대학교 디지털건축도시공학과 부교수, 공학박사
*** 한우물중공업 대표이사, 공학박사
**** 한양대학교 건축공학부 교수, 공학박사
(Corresponding author : Department of Architectural Engineering, Hanyang University, ccs5530@hanyang.ac.kr)
이 연구는 2024년도 정부 (과학기술정보통신부) 연구비 지원 (과제번호 : NRF-2022R1A2C3008940, RS-2023-00207763) 및 한우물중공업의 지원을 받아 수행된 연구임.