

# 콘크리트충전 강관기둥의 성능향상을 위한 내면부착 beam의 형상 연구

## A Study on the Shape of Beam Attached CFT inner-side for Developing Column's Performance

이 동 운\*      윤 혁 기\*\*      김 대 건\*\*\*  
Lee, Dong-Un    Yun, Hyug-Gee    Kim, Dea-Geon

### Abstract

The CFT(Concrete Filled Tube) system has been developed to behave well in a structural performance such as stiffness, stress, ductility, fire resistance that is derived from its mechanical advantages of composite structure. There were number of studies about unprotected CFT columns for improving their fire resistance through reinforcing bars or plates being placed inside the steel tube. It was also known that reinforcing plates of flat type need stiffeners in a certain distance to avoid their buckling failure so it cost as much as their using consequentially. This paper is planned to test the work of beam elements attached inner side of CFT depending on its shape. More discussions on beam's design could be followed after some fire tests accordingly conducted within this project.

키 워 드 : 콘크리트충전 강관기둥, 부착강도, 내화, 보강 판, beam 형상

Keywords : CFT Column, Bond Strength, Fire Resistance, Reinforcement Plate, Shape of Beam

### 1. 서 론

콘크리트충전 강관(CFT)구조는 강관이 내부의 콘크리트를 구속하고 있기 때문에 강성, 내력, 변형성능, 내화, 시공 등의 측면에서 우수한 특성을 발휘하는 구조시스템이다<sup>1)2)3)</sup>. CFT 기둥의 무피복 내화성능을 증진시킬 목적으로 철근이나 판재를 보강하는 연구가 진행되고 있으며, Flat Plate로 보강할 경우 압축력을 가할 때 좌굴이 발생하여 일정간격으로 보강 plate를 사용하여야 하는데 보강 plate를 넣을 경우 강재량이 증가하여 공사비가 증가하고 시공성이 떨어지는 단점이 있다고 알려져있다. 본 연구에서는 CFT 기둥의 성능향상을 위한 내면부착 beam의 형상을 연구하여 기존 공법의 단점을 보완하고자 한다.

### 2. CFT 기둥의 내화성능

CFT 구조는 구조재인 각관을 이용하여 별도의 거푸집이 없이 각관 내부에 콘크리트를 충전하는 콘크리트 합성구조로 철골조의 시공성을 가지면서 경제성 부분에서 탁월한 효과를 갖는다. 또한 기존의 철골기둥을 사용한 건물에서 부재는 스프레이 피복, 보드피복 또는 내화도료를 사용하여 화재로부터 보호하는데 비해 내면부착 beam을 사용하여 내화피복을 생략함으로써 제작비뿐만 아니라 제작 기간도 절감할 수 있다.

현재 국내 건설교통부 고시 제2005-122호의 '내화구조의 인정 및 관리기준' 내의 내화구조의 성능기준에서는 모든 건물 용도의 12층을 초과하는 고층건물의 기둥의 경우 3시간의 요구내화성능이 확보되어야 한다고 규정하고 있다. 즉, 높은 축력비가 적용된 무피복 CFT기둥은 보통 중저층 건물에서 2시간 이하의 내화성능을 확보하는데 적용 가능하나 고층건물에서 요구되는 3시간의 내화성능을 만족시키지는 못한다. 따라서 12층을 초과하는 건물에 무피복 CFT기둥을 적용하기 위해서는 내화성능 보강방안이 제시되어야 한다.

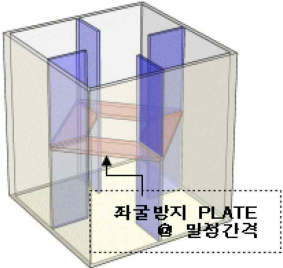
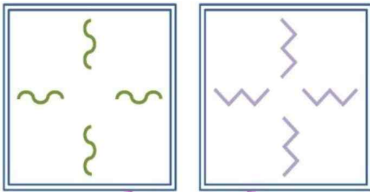
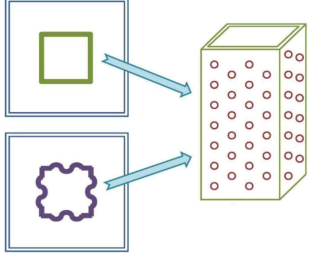
콘크리트 충전강관(CFT) 기둥은 강관내부에 충전된 콘크리트의 높은 열용량으로 높은 내화성능이 기대됨에도 불구하고 정확한 성능검토 및 기능개선이 되지 않아 적극적인 현장적용은 이루어지지 않고 있다. 그리고 화재시 가장 내화성능을 높이기 위해서는 강재의 내화성능은 최소화시키고 콘크리트 코어부분의 내화성능이 최대가 되도록 합성단면을 설계하여야 한다. 표 1과 같이 여러 형태의 CFT 내측 보강재가 개발되었으며 콘크리트에 매입되어 있으므로 강재의 한계온도에 도달하기 전까지 요구되는 내력을 발휘하여 내화성능을 향상시킨다고 보고되었다.

\* 동서대학교 건축토목공학부 부교수, 공학박사, 교신저자(1du21@gdsu.dongseo.ac.kr)

\*\* (주)디에스구조엔지니어링 대표이사, 건축구조기술사, 건축시공기술사

\*\*\* 삼성제일모직(주) 건축ENG그룹 책임연구원, 공학박사

표 1. CFT 내측 보강재의 형태별 특징

분류	평판 형	(주름진)web plate 형	이중 (편칭)강관 형
형태			
특징	좌굴방지 스티프너 필요	좌굴내력 증가	코어부 내력 유지

본 연구에서는 그림 1, 2와 같이 콘크리트 충전강관(CFT) 기둥에 내면부착 beam의 형상을 연구하여 시험체 제작, 실험, 해석 연구를 수행하고 있다. 내화성능의 증진 이외에도 부착력향상을 기대할 수 있도록 web plate의 폭, 곡률, 두께 등을 검토하였다. 또한 강관을 이용한 공장제작 일체형 강재 거푸집으로 제품 자체의 정확한 품질은 물론 경제성과 시공성 확보에도 유리하도록 설계하였다.

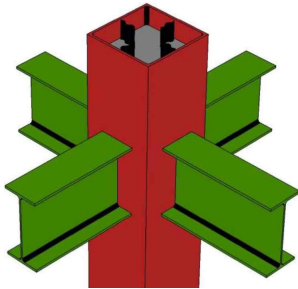


그림 1. 내면부착 beam 1안

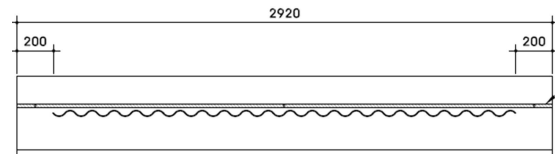


그림 2. 내면부착 beam 2안(도면, 제작)

### 3. 향후 과제

본 CFT 기둥 시험체는 무피복 상태로 KS F 2257-1(건축부재의 내화시험방법 일반요구사항)에서 제시하는 표준시간-가열온도곡선과 재하를 동시에 실시하여 변형량 및 변형률을 측정하여 내화성능을 검토할 것이며, 구조해석을 통하여 예측프로그램을 개발하여, 더욱 효율적인 보강재 설계를 검토할 예정이다.

### 감사의 글

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2014년도 산학협력 기술개발사업(과제번호: C0237998)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝히며 이에 감사드립니다.

### 참고 문헌

1. 대한건축학회, 콘크리트충전 강관구조 요설, 2004
2. 한국강구조학회, 콘크리트충전 강관구조 설계 및 시공지침, 2003
3. 대한건축학회, RIST, 콘크리트충전 강관(CFT)구조 설계 및 시공기술세미나, 2003