

# 폴리론섬유 혼입여부에 따른 고강도 콘크리트 사용 실구조체의 화재 후 균열양상

## Crack Occurrence of Small Scale Structure Fabricated with High Strength Concrete Subjected to Fire and Polylon Fiber Addition

박 천 진\* 황 동 규\*\* 한 창 평\*\*\* 한 민 철\*\*\*\* 양 성 환\*\*\*\*\* 한 천 구\*\*\*\*\*

Park, Chun Jin Hwang, Dong Gyu Hann, Chang Pyung Han, Min Cheol Yang, Seong Hwan Han, Cheon Goo

### ABSTRACT

The objective of this study is to analyze crack occurrence of small scale structure fabricated with high strength concrete with 80 MPa using polylon fiber after fire. It is found that the addition of polylon fiber resultsd in reducing cracks by as much as 23.4% compared with plain concrete.

### 요 약

본 연구는 폴리론 화이버 혼입 고강도 콘크리트의 실구조체 조건에서의 내화시험 후 균열양상을 분석한 것으로 폴리론 화이버 혼입시 무혼입의 경우에 비하여 화재 후 약 23.4%의 균열저감성능을 발휘하는 것으로 나타났다.

## 1. 서 론

고강도 콘크리트의 폭발방지를 목적으로 본 연구팀에서는 폴리론 화이버를 개발하여 우수한 폭발방지성능을 구현한 바 있다. 하지만 폭발이 발생하지 않은 경우에도 고온에 노출된 콘크리트는 강도저하 및 균열발생 등의 부수적인 문제점을 초래할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 고강도 콘크리트를 사용한 20.5 m<sup>2</sup>의 실물크기 구조체를 제작하여 폴리론 화이버 혼입 유무에 따른 실제 화재 후의 구조체 균열 양상을 분석함으로써 향후 고강도 콘크리트를 사용한 구조체의 화재 후 내구성능 평가에 대한 기초자료로 활용하고자 한다.

## 2. 실험 계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다.

시험체 제작은 주거용 고층 건물의 한 개의 실을 모사하여 그림 1과 같이 시험체의 절반을 나누어 폴리론 화이버 무혼입 및 0.05% 혼입한 것으로 하여 제작하였다. 실험방법으로 내화실험은 구조체 내부 침구류에 실제 화재를 발생시켜 진행하였고, 내화실험 후 구조체 외부의 균열폭, 균열 길이를 측정하여 면적을 산출하였다.

- \* 정회원, 청주대학교, 건축공학과, 석사과정
- \*\* 정회원, 두산건설(주) 기술연구소,부장
- \*\*\* 정회원, (주)휴다임건축사사무소, 고문
- \*\*\*\* 정회원, 청주대학교 건축공학과, 조교수
- \*\*\*\*\* 정회원, 인천대학교, 도시건축학부, 교수
- \*\*\*\*\* 정회원, 청주대학교, 건축공학과, 교수

표 1. 실험계획

실험요인		실험수준	
배합 사항	W/B(%)	1	25
	슬립프플로우(mm)	1	600 ± 100
	공기량(%)	1	3.0 ± 1.0
	혼화재 치환율	1	OPC:FA:SF(7:2:1)
	섬유 혼입율	2	· 섬유 무혼입 · 폴리론 화이버(NY+PP:0.05%)
실험 사항	경화	2	· 균열폭
	콘크리트		· 균열길이

3. 실험 결과 및 분석

사진 1 은 고강도 콘크리트 실구조체의 내화실험 모습을 나타낸 것이고, 그림 2는 내화시험 후 구조체 외벽의 균열 모습을 작도한 것이다. 전반적으로 폴리론 화이버 혼입 유무에 관계없이 약 0.04 mm 정도의 균열을 확인할 수 있었으며, 개구부 모서리 부분에는 0.2 mm 이상의 비교적 큰 균열이 일어난 것을 확인할 수 있었다. 이는 내화실험 시 내부온도는 급격히 상승하는 반면, 외부는 상대적으로 온도가 낮아 내부와 외부의 열응력 차이에 기인한 것으로 분석되며, 특히 개구부는 인근부재간 응력의 집중으로 인하여 여타 균열폭에 비하여 큰 균열이 나타난 것으로 분석된다.

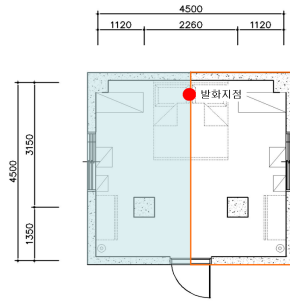
그림 3은 폴리론 화이버 혼입에 따른 실구조체 내화실험 후 균열면적을 나타낸 것이다. 먼저, 폴리론 화이버를 무혼입한 부분은 총 2429.5 mm<sup>2</sup>의 면적을 나타내었고, 폴리론 화이버를 혼입한 부분은 1861.4 mm<sup>2</sup>로 폴리론 화이버를 무혼입한 부분에 비하여 약 23.4% 적게 나타났는데, 이는 콘크리트 내부에 혼입된 폴리론 화이버의 폭발방지효과로 인한 온도차 축소 및 섬유혼입에 따른 인장강도증진에 기인한 것으로 사료된다.

4. 결론

본 연구는 폴리론 화이버 혼입 유무에 따른 고강도 콘크리트 실구조체의 화재 후 균열양상을 검토한 것이다. 폴리론 화이버를 혼입한 경우는 무혼입한 경우에 비하여 약 23.4% 균열이 저감되어 고강도 콘크리트의 화재 후 균열 저감에도 폴리론 화이버는 효과적인 것으로 밝혀졌다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부가 출연하고 ‘콘크리트 코리아 연구단’에서 주관하여 시행한 2006년도 건설핵심기술연구개발사업 『05-CCT-D11, 고성능·다기능 콘크리트의 개발 및 활용기술』 지원으로 수행되었으며, 이에 감사한다.



섬유 무혼입 섬유 혼입  
그림 1. 실구조체 평면도



내화실험 전 내화실험 모습  
사진 1. 실구조체 내화실험



섬유 무혼입 섬유 혼입  
그림 2. 실구조체 내화실험 후 균열도

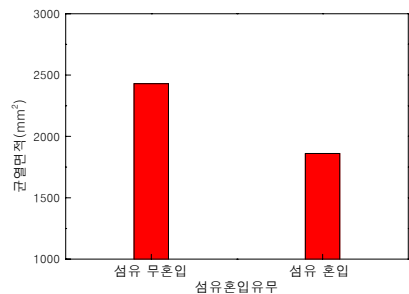


그림 3. 폴리론 화이버 혼입에 따른 실구조체 내화실험 후 균열면적