

# 폴리믹스 혼입에 의한 고강도 콘크리트의 폭렬방지 방안에 관한 연구

## A study on the fire resistance properties of high strength concrete by incorporation of Polymix fiber

김정진\* 이상현\* 이주호\* 신재경\*\* 박종호\*\* 정용\*\*  
Kim, Jeong Jin Lee, Sang Hyun Lee, Joo Ho Shin, Jae Kyung Park, Jong Ho Jeong, Yong

### ABSTRACT

The purpose of this research is that development of fire-high resistance concrete for high-rise buildings is carried out with a test, which is for confirmation of fire-resistance capacity of 80MPa high-strength concrete. In this test, self-developed Polymix to confirm fire-resistance capacity of high-strength concrete in domestic high-rise buildings recently is applied.

### 요약

본 연구는 최근 국내 초고층 건물의 고강도콘크리트 화재시 내화성능 확보와 관련하여 자체 연구개발한 폴리믹스(PP섬유 + 폴리머분말)를 적용 80MPa 고강도 콘크리트에 대한 내화성능 확인 실험을 실시함으로써, 초고층 펌프압송이 가능한 초고층용 고내화콘크리트를 개발하는데 그 목적이 있다.

## 1. 서론

최근 초고층 구조물의 안전성 확보문제가 대단히 중요한 요인으로 부각되고 있는 가운데, 2001년 9월 미국에서 발생한 세계 무역센터 건축물의 붕괴는 초고층 구조물의 화재에 대한 안전성 확보 문제를 다시 생각하게 하는 계기가 되었다. 고강도콘크리트는 특성상 화재시 심한 폭음과 함께 표면이 박리되는 폭렬현상이 일어나게 되는데, 이러한 고강도콘크리트의 폭렬현상을 방지함과 동시에 초고층 구조물 시공시 유동성을 대폭 개선한 고강도 내화 콘크리트를 개발하고자 한다.

## 2. 실험 방법 및 사용재료

### 2.1 사용재료

본 연구의 고강도 내화콘크리트 제조에 사용된 폭렬방지제의 물리적 특성은 표 1과 같고, 콘크리트 배합사항은 표2와 같다. 플라이애시는 국내 A사에서 배출된 제품을 사용하였다.

\* 정회원, 롯데건설(주) 기술연구원

\*\* 정회원, (주)삼표 기술연구소

## 2.2 실험 방법

실험방법으로서 균지 않은 특성 평가를 위하여 치환율별 비빔직후 슬럼프 플로우 변화 및 섬유 분산성능 확인을 위한 씻기 시험을 실시하였다. 또한 경화 특성으로서는 재령 28일에서의 압축 강도를 측정하였으며, 내화성능 평가를 위해서는 실기둥부재(600x600x1500mm)를 제작하여 가열로에서 ISO835 기준에 의거 3시간 내화실험을 통해 내화성능을 검증하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 폭렬방지 메카니즘

그림 1은 폴리믹스 적용 폭렬방지 메카니즘을 나타낸 것으로, 유기질섬유와 폴리머분말을 혼입하여 콘크리트가 화재에 노출시 콘크리트의 내화성능을 확보함은 물론이며, 초고층 펌프압송성 시공시 펌프압송 성능을 대폭 개선하여 고내화 콘크리트의 초고층시공을 가능하게 할 수 있을 것으로 사료된다.

### 3.2 내화특성

사진 1과 2는 내화성능 실험 광경과 내화실험 후의 시험체를 나타낸 것이다. ISO835 기준에 의거한 내화성능 기준은 주철근 온도가 3시간 동안 평균 538℃, 최대 649℃ 이내가 되어야 하는데, 폴리믹스를 혼입한 고강도콘크리트의 경우, 내화성능 실험결과 주철근 온도가 3시간 동안 평균 497℃, 최대 612℃를 나타내, 내화성능을 확보한 것으로 확인되었으며, 기존에 알려진 섬유공법과 비교하여 고강도콘크리트의 폭렬방지 효과가 우수한 것으로 나타났다.

## 4. 결론

기존에 알려진 섬유공법은 80MPa 이상의 고강도 콘크리트의 경우 내화성능 확보를 위해 섬유 혼입량이 증가해, 시공성이 크게 저하하지만, 본 연구 결과를 적용할 경우 500m 이상의 초고층 구조물에도 펌프의 연계 없이 직압 펌프 압송만으로 현장 타설이 가능해 고강도콘크리트의 유동성 개선과 폭렬방지효과가 우수한 것으로 나타났다.

표1. 폭렬방지제의 물리적 특성

폭렬방지제	밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	길이 (mm)	직경 (mm)	용해점 (°C)	
폴리머 분말	0.93	-	0.25	127	
섬유1	PP섬유	0.91	19	0.07	162
섬유2	복합섬유 (PNY)	1.15	12	0.02	220

표2. 고강도 내화 콘크리트의 배합사항

W/B (%)	S/a (%)	SP/C (%)	질량배합(kg/m <sup>3</sup> )					
			W	C	FA	SF	S	G
22.5	43	1.8	152	507	135	34	660	882

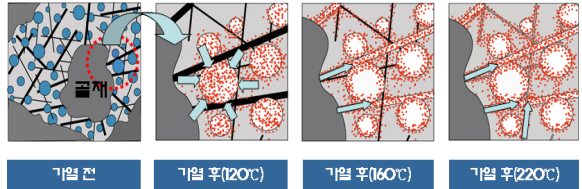


그림 1. 폴리믹스 적용 폭렬방지 메카니즘



사진1. 내화실험 전경      사진2. 내화실험 후 시험체

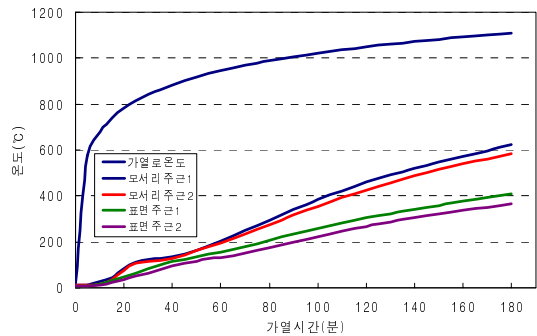


그림 2. 내화성능 실험 결과