

폴리아미드 섬유보강 초고강도(160MPa) 콘크리트의 내화성능

Fire Resistance of Reinforced Polyamide Fiber Ultra High Strength(160MPa) Concrete

전종규* 전찬기** 김수영*** 김복규**** 김필성***** 윤경호*****

Jeon, Joong Kyu Jeon, Chan Ki Kim, Soo Young Kim, Bok Kyu Kim, Pil Sung Yun, Kyung Ho

ABSTRACT

Fiber reinforcement has been being widely used in concrete to enhance the mechanical properties and to reduce the micro-cracking caused by plastic and drying shrinkage. While researches has been focused on the benefits of fiber reinforcement, the properties of fiber reinforced concrete are strongly dependent on the type, shape and the amount of fibers in concrete.

요 약

분산제 코팅 및 단일형상을 가진 폴리아미드 섬유보강 콘크리트 기술을 적용하여 160MPa 초고강도 콘크리트의 내화성능을 평가한 결과, 콘크리트의 압송성능을 개선했을 뿐만 아니라 콘크리트의 내화성능 관리기준을 만족하였다.

1. 서 론

최근 초고층 건축물에 고강도 콘크리트 적용이 빈번히 이루어지고 있어 화재 발생시 콘크리트가 고열에 의해 폭발이 발생하면 구조물의 붕괴 또는 심각한 손상을 초래하게 된다. 국내의 경우, 이에 대한 대책으로 지난 2008년 7월 국토해양부가 고시한 고강도 기둥·보의 내화성능 관리기준에 따라 신축 초고층 건축은 3시간 이상의 내화성능을 확보하도록 되어 있다. 따라서 분산제 코팅 및 단일형상을 가진 폴리아미드 섬유혼입 콘크리트 기술을 적용하여 초고강도 콘크리트의 내화성능 평가를 실시하였다.

2. 실험개요

2.1 사용재료

본 실험에서는 다성분계 혼합시멘트를 사용하였고, 잔골재 및 굵은 골재는 안산암계를 사용하였으며, 섬유는 폴리아미드 섬유를 사용하였다.

2.2 콘크리트의 배합과 물성, 시험체 제작 및 실험방법

콘크리트 배합과 물성은 설계기준강도 160MPa 초고강도 콘크리트로 표 1과 표2에 나타내었다. 또한, 내화성능 평가용 시험체 제작은 국토해양부 고시 제2008-334호 [별표 1] 관리대상 콘크리트 내화

* 정회원, 코오롱건설 기술연구소 토목연구팀 선임연구원
** 정회원, 시립인천전문대학 토목과 교수
*** 정회원, 풍림산업 기술연구소 과장
**** 정회원, 풍림산업 기술연구소 소장
***** 정회원, 쌍용레미콘 연구개발실 차장
***** 정회원, 쌍용레미콘 품질기술팀 차장

성능 시험체 제작방법(안)에 준하여 제작하였으며, 단면은 800×800×1,500mm인 정사각형단면의 기둥시험체이다. 콘크리트 내화 시험방법은 [별표 2]에 준하여 표준화재조건에 노출시킨 내화시험방법(KS F 2257-1)에 따라 방재시험연구원에서 실시하였다.

표 1 초고강도 콘크리트 배합

배합비	단위재료량(kg/m ³)					비율(%)	
	물	결합재	잔골재	굵은골재	내화재	물-결합재비	잔골재율
	150	1000	643	724	2.5	15.0	39.9
내화재	분산제 코팅 및 단일형상을 가진 폴리아미드 섬유(13mm)						
시험체 제작	피복두께 50mm						

표 2 초고강도 콘크리트 물성

구분	Slump Flow (mm)	J-Ring (mm)	V-Lot (sec)	Air (%)	압축강도(MPa)		
					7일	28일	56일
성능기준	700±50	Flow±25	13±2	1.5±1.0	105	126	166
결과	680	680	13.3	1.7			

3. 실험결과 및 고찰

분산제 코팅 및 단일형상을 가진 폴리아미드 섬유보강공법을 적용한 160MPa의 초고강도 콘크리트의 내화성능 평가는 고강도 콘크리트 기둥·보의 내화성능 관리기준(국토해양부 고시 제2008-334호)에서 규정한 시간까지 주철근의 온도가 평균 538℃, 최고 649℃ 이하를 만족하여야 하는데 시험결과는 다음 표 3과 같다.

표 3 내화성능 시험결과

구분	판정기준	시험결과		허용온도 초과시간	내화등급
		평균온도(℃)	최고온도(℃)		
시험체 A	주철근 평균온도 : 538℃이하	474	524	-	3시간
시험체 B	주철근 최고온도 : 649℃이하	447	541	-	

4. 결론

설계기준강도 160MPa 초고강도 콘크리트의 내화성능을 높이기 위해 섬유보강재로 분산제 코팅 및 단일형상을 가진 폴리아미드 섬유를 개발해 콘크리트의 압축성능을 개선했을 뿐만 아니라 콘크리트의 제반물성 및 내화성능 관리기준을 만족하였다.

참고문헌

1. 국토해양부 고시, 고강도 콘크리트 기둥·보의 내화성능 관리기준, 제2008-334호, 2008, pp.1-8.