

내충격·방폭 성능 강화용 아라미드섬유 보강 HPFRCC의 휨성능 평가

Flexural Performance Evaluation of HPFRCC with Aramid Fiber for Impact·Blast Resistance

전 중 규* · 김 선 길** · 전 찬 기*** · 김 기 형****
Jeon, Joong-Kyu · Kim, Sun-Gil · Jeon, Chan-Ki · Kim, Ki-Hyung

요 약

본 논문에서는 내충격·방폭 성능 강화를 위해 개발된 유기계 단섬유 HPFRCC의 휨인성을 평가하였다. 유기계 단섬유 보강재는 아라미드섬유를 사용하였으며, 아라미드섬유 원사를 섬유가공 방법 중에 하나인 ATY(Air textured yarn)공법을 통해 단섬유 형태로 제조하였다. 아라미드섬유 보강재를 혼입한 HPFRCC의 휨인성 시험을 통해 아라미드섬유의 내충격·방폭 성능 강화용 섬유보강재료의 성능을 평가하였다.

keywords : 유기계 단섬유, 아라미드섬유, HPFRCC, ATY공법

1. 서 론

일반 국가중요시설이나 산업시설에서의 폭발사고 등을 대비해 구조물의 내충격·방폭 성능에 대한 필요성이 증대되고 있다. 이에 따라 외부에서 가해지는 충격 에너지를 흡수 및 분산시키기 위하여 높은 에너지흡수 능력을 가지는 고성능 섬유보강 시멘트 복합재료(High Performance Fiber Reinforced Cementitious Composites, HPFRCC) 개발이 요구되고 있다(Jeon et al., 2014). 따라서 본 연구에서는 인장강도가 높은 아라미드섬유를 단섬유 형태로 제조하여 HPFRCC에 적용하였으며, 아라미드섬유 보강 HPFRCC에 대한 휨인성을 평가하고자 한다.

2. 아라미드 섬유보강재

본 연구에서는 아라미드섬유 원사를 섬유보강재로 활용하기 위하여 섬유가공 방법 중에 하나인 ATY(Air textured yarn)공법을 사용하여 단섬유 형태로 제조하였으며, 단섬유 형태로 제조된 아라미드섬유의 물리적 특성은 표 1에 나타내었다.

표 1 아라미드섬유의 물리적 특성

Denier	Density [g/cm ³]	Length [mm]	Diameter [mm]
1,680D	1.44	30.0	0.407

* 정희원 · 코오롱글로벌(주) 기술연구소 책임연구원 jkjeon31@kolon.com
** 정희원 · 코오롱글로벌(주) 기술연구소 연구원 ksg85@kolon.com
*** 정희원 · 인천대학교 도시건설공학과 교수 johnland@incheon.ac.kr
**** 정희원 · 여주대학교 토목공학과 교수 yitkim@yit.ac.kr

3. 배합설계 및 시험 방법

본 연구에서 아라미드섬유를 혼입한 HPRC의 휨성능 평가를 위한 배합은 표 2와 같으며, KS F 2566 “강섬유 보강 콘크리트 휨인성 시험방법”에 준하여 3등분점 하중에 의한 휨인성 시험을 수행하였다.

표 2 배합설계

W/B	C/S	W (g)	C (g)	S/P (g)	S (g)	Fiber (%)	AD (%)
0.42	0.49	380	450	450	915	1.0	1.4

4. 시험결과

휨시험에 의한 하중-변위 곡선은 그림 1과 같으며, 초기균열의 발생이후에 인장저항능력이 증가하는 변형경화 거동을 나타내었다. 또한, 하중-변위 곡선으로부터 계산된 휨강도와 등가휨강도는 그림 2와 같이 각각 6.86 MPa, 13.37 MPa로 상당히 우수한 결과를 나타내었다.

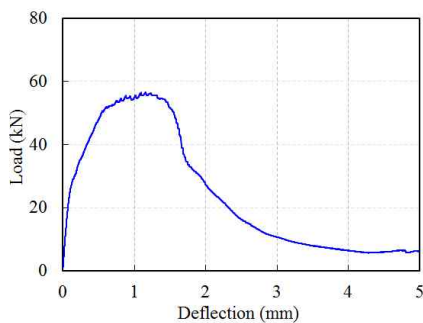


그림 1 하중-변위 곡선

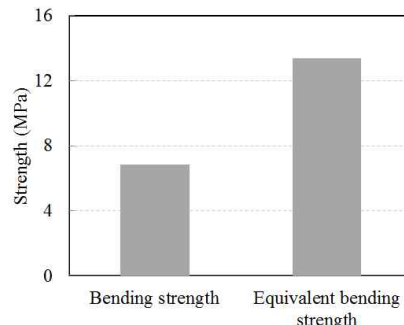


그림 2 휨강도 및 등가휨강도

5. 결론

본 연구에서는 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 아라미드섬유 보강 HPRC의 휨인성 평가 결과 휨강도와 등가휨강도 모두 우수한 결과를 나타내었다.
- 2) 따라서, 아라미드섬유 보강제는 방호·방폭 성능 강화용으로 적합할 것으로 판단된다.

감사의 글

이 연구는 국토교통부 건설기술연구사업 방호·방폭 연구단(과제번호 : 13건설연구S02)의 연구지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

전중규, 김선길, 전찬기, 김기형 (2014) 내충격·방폭 성능 강화용 유기계 단섬유 보강재의 물리적 특성 평가, 한국콘크리트학회 학술대회 논문집, 26(2), pp.585~586.