

비정질 강섬유 보강 콘크리트 강도 특성 평가 및 실증하우스 적용성 검토

Strength Property Evaluation of Amorphous Steel Fiber-Reinforced Concrete and Applicability Review of Test House

성 종 현* 최 세 진**

Sung, Jong-Hyun Choi, Se-Jin

Abstract

This study reviewed slump and air content as pre-hardening characteristics depending on B/P production of amorphous steel fiber-reinforced concrete and evaluated compressive strength, flexural strength and tensile strength as post-hardening characteristics depending on B/P production of amorphous steel fiber-reinforced concrete.

키 워 드 : 비정질 강섬유, 비정질 강섬유 보강 콘크리트

Keywords : Amorphous steel fiber, Amorphous steel fiber-reinforced concrete

1. 서 론

1.1 연구의 목적

최근 국내에서는 콘크리트의 성능개선을 위한 섬유 보강제의 개발이 활발히 이루어지고 있다. 이러한 개발로 인하여 기존 Fe를 Base로한 강섬유가 사용이 되고 있으며, 또한 강섬유에 비해 제조 공정의 단축으로 인해 CO₂의 배출량을 저감할 수 있고 제조공정 및 합금성분 등의 특성으로 인하여 인장강도 및 내식성이 우수한 비정질 강섬유가 개발되고 있다. 이에 본 연구에서는 비정질 강섬유를 콘크리트에 혼입한 후 실증하우스에 적용하여 이에 따른 특성을 검토하고자 하였다.

2. 기존연구의 고찰

2.1 사용재료 및 실험방법

본 연구에서 사용된 재료는 1종 시멘트, 플라이애시, 고로슬래그를 사용하였으며, 골재는 S사의 굵은 골재 및 잔골재를 사용하였다. 콘크리트의 균열보강으로 사용된 비정질 강섬유는 P사의 제품을 사용하였다.

실험으로 비정질 섬유의 혼입량은 0, 15, 20kg/m³을 사용하였으며, 실증하우스 적용 부위로는 주차장 바닥 및 보행자 통로 바닥에 적용을 하였다. 실증하우스 적용 후 실험 항목으로는 슬럼프(60분 경시변화), 공기량, 압축강도, 인장강도, 휨강도를 측정하였으며, KS 기준에 준하여 실시하였다.

표 1. 콘크리트 배합표

W/B (%)	S/a (%)	Gmax (mm)	Unit Weight (kg/m ³)									
			C1	B1	B2	W1	W2	S1	G1	G2	AD1	AD3
50.0	50.0	25	258	41	41	100	70	894	449	449	0.68	2.38



그림 1. 비정질 강섬유 보강 콘크리트 실증하우스 적용

* (주)POSCO, 철강솔루션마케팅실 PAC, 연구원

** 원광대학교, 건축공학과, 교수, 공학박사

3. 결 론

3.1 실증하우스 적용

비정질 강섬유 혼입량은 0, 15kg/m³을 사용 하였다. 에너지 저감형 비정질 강섬유 보강 콘크리트의 적용 부위로 주차장 및 보행자 통로에 적용하여 타설에 따른 작업성과 경화 후 표면 균열 상태를 검토 하였다.

비정질 강섬유 보강 콘크리트의 타설에 따라 작업성의 경우 일반 콘크리트와 차이 없이 타설이 되었으며, 비정질 강섬유의 혼입으로 인해 유동성의 저하 및 문제점은 없는 것으로 나타났다. 또한 경화 후 표면에 비정질 강섬유의 형상이 보이는 하였지만 균열과 같은 문제는 발견되지 않아 비정질 강섬유 보강 콘크리트의 사용이 가능할 것으로 판단된다.

3.2 슬럼프 및 공기량

실증하우스에 적용을 위해 레미콘B/P에서 생산 후 Mock-Up Test를 통하여 측정하였다. 측정결과 그림 2와 같은 슬럼프 값을 나타냈으며 무혼입과 동등하거나 높은 슬럼프 값을 나타냈다. 60분 경시변화의 경우 초기 슬럼프보다 20~25mm 슬럼프 저하가 있었지만 처음 목표로 잡았던 ±30mm에 모두 만족한 값을 나타냈다. 공기량의 경우 무혼입 대비 증가하는 경향으로 나타났으며, 이는 비정질 섬유의 혼입량에 따른 이유로 판단된다.

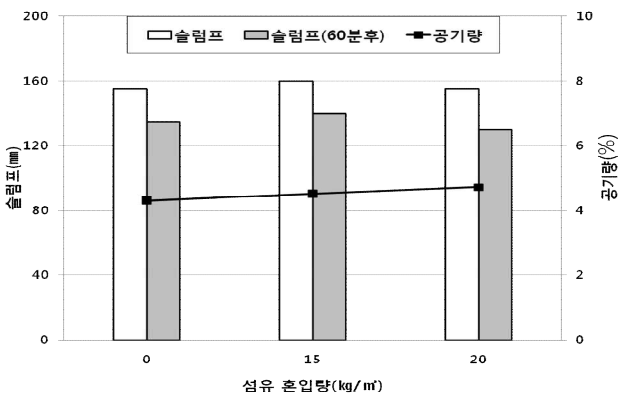


그림 2. 슬럼프 및 공기량

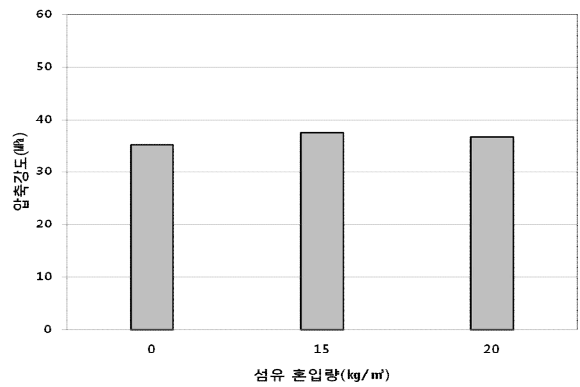


그림 3. 압축강도

3.3 강도 결과

실증하우스 적용 후 레미콘 B/P에서 생산 한 비정질 강섬유 보강 콘크리트의 압축강도 결과는 그림 3, 4, 5와 같다. 모든 강도 데이터에서 무혼입에 비해 비정질 강섬유의 혼입에 따라 동등하거나 이상의 강도 값을 나타냈다. 압축강도 6.5%, 휨강도 19%, 인장강도 13%의 강도 증가가 나타났으며, 특히 휨강도의 증가율이 가장 높은 것으로 나타났다. 이는 비정질 강섬유를 혼입하는 것으로 휨강도, 인장강도 향상에 효과가 있는 것으로 판단된다.

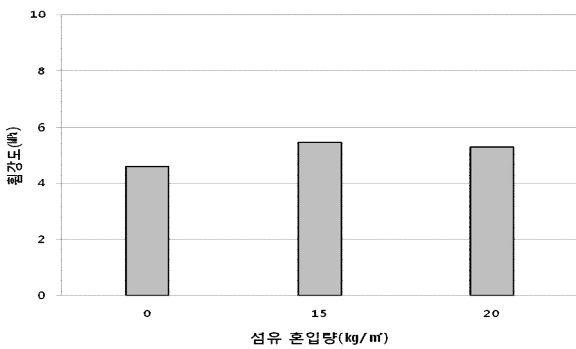


그림 4. 휨강도

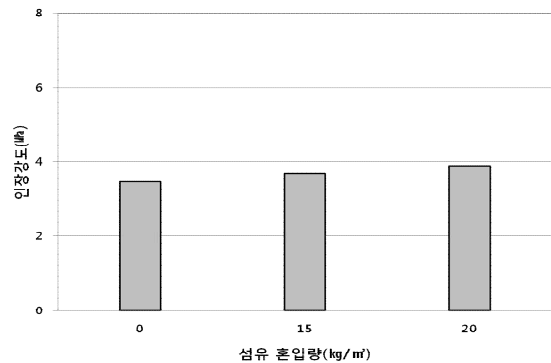


그림 5. 인장강도

감사의 글

본 연구는 국토해양부 건설기술혁신사업의 연구비 지원(F11기술혁신F04)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 김량우, 비정질 금속섬유보강 콘크리트의 휨 거동, 건국대학교, 석사학위논문, 2015