

섬유 변화량에 따른 고유동 자기충전 콘크리트의 특성변화에 관한 연구

A Study of the Characteristic Changes of Self-Compacting Concrete with mixing shifted contents of Steel Fibers

이 근 수* 최 열** 이 재 익*** 정 웅****
Lee, Keun Su Choi, Yeol Lee, Jae Ik Jung, Woong

ABSTRACT

Fibers reinforced concrete(FRC) has abilities to make up for brittleness fracture as one of the material characteristics of concrete. However, being mixed with steel fibers in concrete mixes could set off a "Fiber Ball". The Fiber ball formation could be one of the main reasons to decrease the quality of Fibers reinforced concrete. In order to eliminate the fiber ball formation and improve the deficient flowability, The necessity of research for fiber reinforced self-compacting concrete(FRC-SCC) should be raised.

요 약

콘크리트가 가지는 취성적인 단점을 해결하기 위한 방법의 하나로 강섬유가 제안되고 있다. 강섬유의 혼입으로 콘크리트 구조물은 혼입전의 취성적인 특성에 벗어나 상당한 연성을 지니게 되는 효과를 가지게 된다. 하지만 이렇듯 강섬유가 혼입된 콘크리트는 시공성의 저하 및 fiber ball 현상으로 인한 성능발휘에 문제점이 제기된다. 이러한 섬유 보강 콘크리트가 가지는 취약한 유동성과 fiber ball 현상이라는 약점들을 개선하고 시공의 효율성을 증대시키기 위해서 위에 언급된 두 가지 콘크리트가 접목된 섬유 보강 자기충전 콘크리트에 대한 연구의 필요성이 제기된다.

1. 서 론

콘크리트의 역학적 단점을 보완한 섬유보강 콘크리트(FRC)의 fiber ball 현상 및 유동성 감소라는 단점을 보완하기 위해서 섬유 보강 자기충전 콘크리트(FRC-SCC)의 연구의 필요성이 제기된다. 따라서 본 연구에서는 FRC-SCC의 시공성 확보를 목표로 초유동 콘크리트에 강섬유와 유리섬유의 콘크리트 볼륨비에 따른 투입량을 달리하여 유동적 특성을 비교 분석하였다.

2. 실험 방법

2.1 자기충전 콘크리트(SCC) 배합설계

* 정회원, 경북대학교, 철근콘크리트&복합구조연구실, 석사과정
** 정회원, 경북대학교, 건축공학과, 교수
*** 정회원, 경북대학교, 철근콘크리트&복합구조연구실, 석사과정
**** 정회원, 경북대학교, 철근콘크리트&복합구조연구실, 석사과정

기존 연구에서 성능이 우수한 배합을 선별하여 Slump Flow 뿐만 아니라 Air content, Slump Flow 500mm reaching time, V-funnel dropping time,을 수행하였다. 표 1은 SCC의 배합표이며 그림 1,2,3은 그 결과를 나타낸다.

Mix ID	W/C	Unit weight (kg/m ³)					SP (C×%)	VMA (C×%)
		W	C	FA	S	G		
SCC 1	0.45	180	400	100	834	795	4kg(1.0%)	1kg(0.25%)
SCC 2	0.45	180	400	100	834	795	6kg(1.5%)	1kg(0.25%)
SCC 3	0.45	180	400	100	834	795	8kg(2.0%)	1kg(0.25%)

표 1. SCC의 배합표

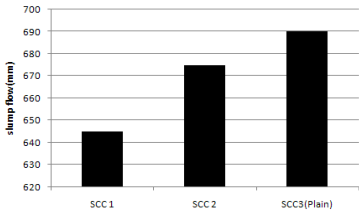


그림 1. SCC의 Slump flow

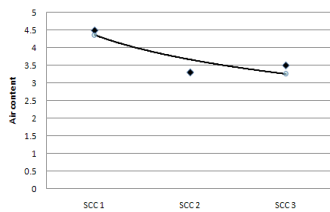


그림 2. SCC의 Air content

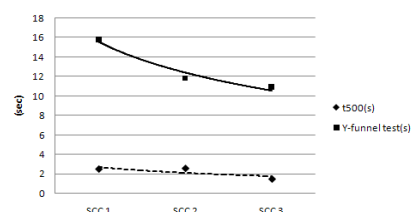


그림 3. SCC의 t₅₀₀(s) 및 Y-funnel test

2.2 강섬유 및 유리섬유 투입시의 유동특성 체크

위 실험에서 우수한 SCC 3의 배합으로 강섬유(Hooked type, Aspect ratio:60.0, length(mm):30.0) 및 유리섬유의 투입량을 콘크리트 부피비의 0.25%, 0.5%, 0.75% 1.0%을 투입하고 이를 각각 강섬유일 경우 SFRSCC 1,2,3,4로 유리섬유(Density:2.57, tensile strength:25,000kg/cm²) 일 경우 GFRSCC 1,2,3,4로 명하고 유동성을 체크하였다 그림 4.5.6은 그 결과를 나타낸다.

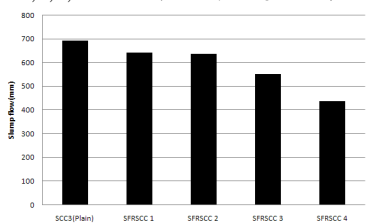


그림 4. SFRSCC의 Slump flow

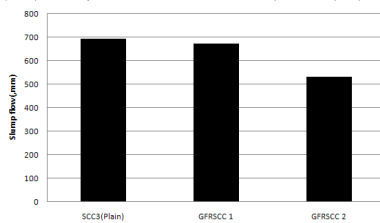


그림 5. GFRSCC의 Slump flow

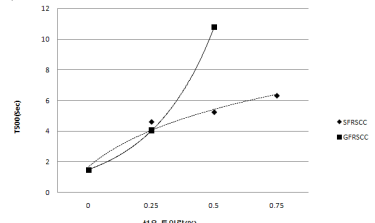


그림 6. SFRSCC와 GFRSCC의 t₅₀₀(s)

3. 결론

강섬유의 경우 투입량 0.5%까지는 안정적인 성능을 보였으나 0.75%가 넘어서자 강섬유의 과밀에 따른 fiber ball 현상과 더불어 재료분리 현상도 보였으며, 유리섬유의 경우는 투입량 0.25%까지는 안정적인 성능을 보였으나 0.5%가 넘어서자 SCC로서의 능력이 다소 떨어지고 0.75% 1.0%로 가면 자기충전 콘크리트로서의 능력을 잃어버리는 것으로 나타났다.

감사의 글

이 논문은 2009년도 CTRM(고성능/다기능 콘크리트 핵심 및 활용기술) 및 두뇌한국21 (BK21) 사업에 의해 지원 되었습니다.

참고문헌

1. 최연왕 외 4인, “강 섬유 혼입에 따른 고유동 자기충전 콘크리트의 유동특성” 콘크리트 학회 논문집
2. 문제길 외 1인, “섬유보강 콘크리트 보의 전단거동에 미치는 강섬유의 효과” 콘크리트 학회 논문집