

# 순환잔골재를 사용한 Green SHCC의 직접인장성능

## Direct Tensile Performance of Green Strain-Hardening Cement Composite(SHCC) with Recycled Fine Aggregates

송 선 화\*      장 광 수\*      차 준 호\*      전 에스더\*\*      김 윤 용\*\*\*      윤 현 도\*\*\*\*  
Song, Seon Hwa    Jang, Gwang Soo    Cha, Jun Ho    Jeon, Esther    Kim, Yun Yong    Yun, Hyun Do

### ABSTRACT

This study presents effect on replacement level of recycled fine aggregates(30% and 50%) instead of silica sand in SHCC with PVA fiber.

### 요 약

본 연구에서는 Green SHCC 제조시 사용되는 규사를 대체하기 위하여 순환잔골재 치환율을 변수로 하여 직접인장성능을 평가하고자 하였다.

## 1. 서 론

산업화에 이은 지구 온난화에 따라 국제적으로 온실가스 감축 노력이 잇따르고 있다. 콘크리트의 주 원료인 시멘트 제조과정에서는 많은 양의 CO<sub>2</sub>가 배출되며 건설재료의 재활용은 시멘트 제조과정에서 발생하는 CO<sub>2</sub>의 배출량을 감소시켜 환경부하 저감의 한 방법이 될 수 있다. 본 연구에서는 건설 산업의 환경부하성 저감을 위한 연구의 일환으로 초기균열발생 이후 변형경화 성능을 발현하여 최대인장강도 시점에서의 변형률을 극대화 할 수 있는 변형경화형 시멘트 복합체(Strain-hardening cement composite, SHCC)<sup>1)</sup> 제조시 필요한 시멘트, 규사, 섬유 등을 플라이애시, 순환골재, 폐섬유 등과 같이 순환형 건설재료로 대체한 Green SHCC의 개발을 위한 기초자료를 구축하고자 한다.

## 2. 실험계획 및 사용재료

본 연구에서는 SHCC 제조시 필요한 규사를 순환잔골재로 치환했을 때의 직접인장성능을 평가하기 위해 PVA섬유를 2% 혼입한 SHCC에 순환잔골재의 치환율을 변수로 하여 덤벨형 직접인장실험편을

\* 정회원, 충남대학교, 고지능 콘크리트 구조연구실, 석사과정

\*\* 정회원, 충남대학교, 고지능 콘크리트 구조연구실, 박사과정

\*\*\* 정회원, 충남대학교, 토목공학과, 조교수, 공학박사

\*\*\*\* 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 교수, 공학박사

표1. 실험체 배합

실험체명	W/B	V <sub>f</sub> (%) PVA	순환골재 치환율 (%)	단위중량 (kg/m <sup>3</sup> )				MC (g)	SP (g)	DE (g)	
				C	W	S	RFA				
48PVA20	0.48	2.0	0	916	440	586	0	79.19	15.84	70.39	
48PVA20a30			30			410					176
48PVA20a50			50			293					293

표2. 골재의 물리적 성질

골재 종류	최대 치수 (mm)	절건 밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	흡수율 (%)
순환 잔골재	2.5	2.51	2.17

제작하였다. 순환잔골재는 표2에 나타난 바와 같이 KS의 순환골재 품질기준을 만족하는 골재를 사용하였다.

### 3. 실험결과

그림1은 순환잔골재 치환율에 따른 SHCC의 직접인장응력-변형률 관계를 나타낸 것이다. 실험결과, 기준 실험체인 48PVA20 실험체의 평균 최대인장응력 및 최대인장응력시 변형률이 2.83MPa 및 2.80%로 나타났으며, 48PVA20a30 실험체는 3.17MPa 및 2.44%, 48PVA20a50 실험체는 2.55MPa 및 1.27%로 나타났다. SHCC 제조시 규사의 30%를 순환잔골재로 치환했을 경우 규사만을 사용한 SHCC와 직접인장강도 및 변형경화특성이 대등하거나 또는 높게 나타났으나, 규사의 50%를 순환잔골재를 치환했을 경우 직접인장강도는 대등하나 최대강도시 변형률은 다소 떨어지는 것으로 나타났다.

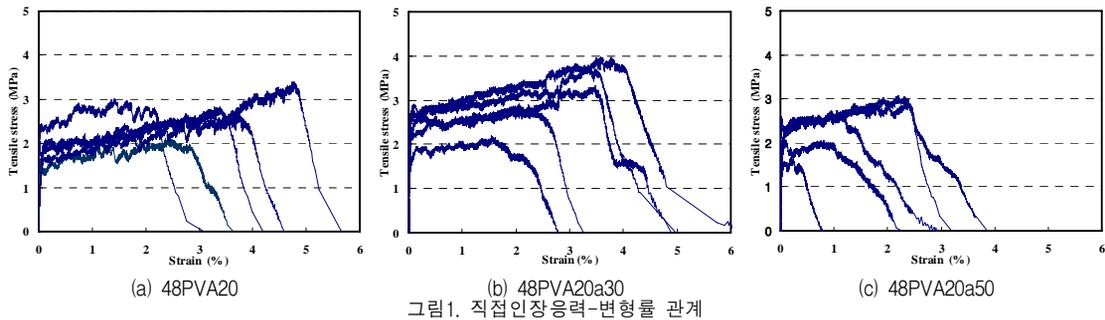


그림1. 직접인장응력-변형률 관계

### 4. 결론

SHCC 제조시 규사를 순환잔골재로 치환했을 때의 직접인장성능을 평가한 결과, 규사의 30%를 순환잔골재로 치환했을 경우 규사만을 사용한 SHCC와 동등한 성능이 발휘되었으나 50%를 순환잔골재로 치환했을 경우 변형경화특성이 다소 저하되는 것으로 나타났다. 따라서 규사의 30%까지 순환잔골재로 치환한 Green SHCC의 적용은 무리가 없을 것으로 판단되나 50% 이상의 치환율을 갖는 Green SHCC의 경우 추후 직접인장강도 및 변형경화특성 발현을 위한 검토가 필요할 것으로 사료된다.

### 감사의 글

본 연구는 학술진흥재단 기초과학연구(KRF-2008-314-D00421) 연구비 지원에 의해 수행되었으며, 이 연구에 참여한 연구자(의 일부)는 2단계 BK21사업의 지원비를 받았으며, 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 전예스터, 윤현도, 박완신, 이상수, 이승구 (2007), “섬유종류에 따른 변형경화형 시멘트 복합체의 직접인장거동 특성”, 한국콘크리트학회 2007년도 가을 학술발표회 논문집, 제19권 2호 pp.733-736