

CSA계 팽창재를 사용한 SHCC의 역학적 특성

A Mechanical Properties of SHCC Using CSA Expansive Admixture

이 영 오* 남 상 현** 차 준 호** 류 승 현** 윤 현 도***
Lee, Young Oh Nam, Sang-Hyun Cha, Jun-Ho Ryu, Seung-Hyun Yun, Hyun Doo

ABSTRACT

Using an expansion admixture can reduce an initial shrinkage crack and improve a prestress. Therefore, this paper presents the results of a study performed to evaluate this deformation and obtain a better understanding of the behavior of SHCC using an expansion admixture. To evaluate a performance of SHCC using an expansion admixture was tested a drying shrinkage, compressive strength, flexural strength, and tensile strength.

요 약

팽창재를 사용함에 따라 초기 수축균열을 줄여주고, 팽창에 따른 응력을 부여할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 팽창재를 사용한 섬유보강시멘트복합체의 팽창재 대체량에 따른 성능 평가 및 거동특성을 평가하고자 하였다.

1. 서 론

섬유보강 시멘트 복합체(Strain hardening cement composite, SHCC)의 경우 콘크리트에 사용된 시멘트량의 약 3~4배 정도 많은 양의 시멘트를 사용하게 되는데, 이에 따라 부배합에 의한 과도한 수축 발생에 따른 건조 수축균열에 의한 손상을 고려해야 한다.

이에 본 연구에서는 팽창재 치환율에 따른 건조수축, 압축실험을 통하여 에트링자이트 생성반응에 의한 SHCC의 역학적 특성을 평가하고자 한다.

2. 실험 방법 및 사용재료

팽창재 사용에 따른 SHCC의 성능평가를 위하여 설계기준 압축강도 70MPa의 건조수축, 압축실험체를 제작하였다. 섬유는 단일 PE 섬유 사용하였으며, 팽창재의 경우 국내산을 사용하였으며 제조사에서 권고하고 있는 13% 이하인 8, 10, 12%를 대체하였다. 건조수축 실험체의 경우 타설 후 항온항습실에 두어 건조수축을 측정하였으며, 실험체 배합표는 표 1에 나타내었다.

3. 실험 결과

그림 1은 하중과 팽창재를 사용한 SHCC의 압축강도와 탄성계수와의 관계를 나타낸 것으로 그림

* 정회원, 충남대학교 대학원, 박사과정
*** 정회원, 충남대학교 건축공학과, 교수

** 정회원, 충남대학교 대학원, 석사과정

표 1 SHCC 배합표

종류	W/B (%)	팽창제 대체량 (%)	섬유 혼입률 (%)	단위수량 (kg/m ³)	단위 중량 (kg/m ³)					
					시멘트	팽창제 ¹⁾	규사	PE ¹⁾	MC ²⁾ (kg)	SP ³⁾ (kg)
PE1.5-0	30	0	1.5	384	1281	0	512	14	0.52	16.00
PE1.5-8		8		383	1175	102	511	14	0.52	16.67
PE1.5-10		10		383	1149	128	511	14	0.52	16.67
PE1.5-12		12		383	1123	153	510	14	0.52	16.00

*PE1.5-8 : PE(Fiber type), 1.5(Fiber volume fraction), 8(EX replacement ratio)

1) Polyethylene 2) Methyl cellulose 3) High-range water reducing additive

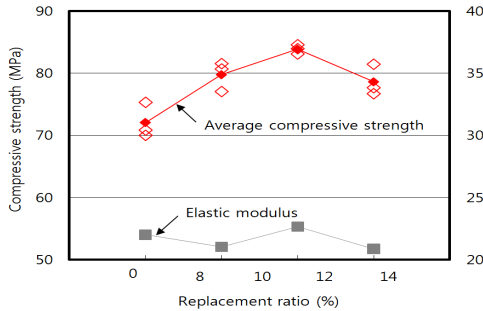


그림1. 압축강도 / 탄성계수

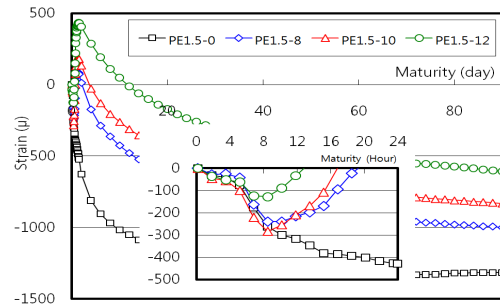


그림2. 건조수축 변형률

에서 보는 바와 같이 팽창제를 치환함에 따라 압축강도가 증가하는 경향을 보이고 있으며, 팽창제를 10% 치환한 PE1.5-10 실험체의 압축강도가 가장 크게 나타났다. 반면 탄성계수의 경우 모든 실험체에서 크게 차이를 보이지 않았다. 건조수축 실험의 경우 타설 후 약 8시간부터 팽창이 발생하였으며, 약 350~600 μ 의 팽창이 발생하였고, 500 μ 의 팽창량을 나타낸 PE1.5-10 실험체의 압축강도가 가장 높게 나타났다. 또한 최대 팽창 후 수축량은 팽창제 대체량에 관계없이 거의 유사하게 나타났다.

4. 결론

- 1) 팽창제를 치환함에 따라 전반적으로 압축강도가 증가하는 경향을 나타내었으며, 팽창제를 10% 치환할 경우 가장 높은 압축강도를 나타내었다.
- 2) 건조수축 실험결과와 압축실험결과를 비교한 결과, 팽창량이 500 μ 일 때 압축강도가 가장 크게 나타나, SHCC에서 팽창제를 10% 치환할 경우 에트링자이트 생성에 의한 효과 가장 잘 나타난 것으로 판단된다.

감사의 글

“이 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 중견연구지원 사업 (2009-0081288)의 일부이고, 이 연구에 참여한 연구자(의 일부)는 2단계 BK21 사업의 지원비를 받았으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Gemma Rodriguez de Sensale, Antonio B. Ribero, Arlindo Goncalves, "Effect of RHA on autogenous shrinkage of portland cement pastes", Cement & Concrete Composites, 2008. Vol. 30, 892~897