

변형경화형 시멘트 복합체를 사용한 끼움벽의 손상평가

Damage Assessment of Strain-Hardening Cementitious Composite Infill Walls

김 선 우* 전에스더* 장 용 현** 장 광 수** 송 선 화** 윤 현 도***

Kim, Sun Woo Jeon, Esther Jang, Yong Heon Jang, Gwang Soo Song, Seon Hwa Yun, Hyun Do

ABSTRACT

The objectives of this study is to investigate the effect of cementitious composite properties, particularly strain hardening and multiple cracking, on the seismic performance of infill walls when subjected to displacement reversals. The investigation focuses mainly on the comparative behaviors of precast infill walls in terms of cracking mechanism.

요 약

본 연구는 비내진상세를 갖는 구조물의 내진보강을 위한 끼움벽을 개발하고 변형경화형 시멘트 복합체 사용에 따른 손상정도를 평가하는데 목적이 있다.

1. 서 론

내진보강용 끼움벽 공법은 지진이 빈번하게 발생하는 지역에서 효과적으로 횡력을 지지할 수 있는 시스템¹⁾이지만, 기존 골조와의 강성 차이로 인해 골조 상부에 소성힌지를 유발시키는 예기치 않은 결과를 초래할 수도 있다. 이에 본 연구에서는 변형경화형 시멘트 복합체(Strain-hardening cementitious composite, SHCC)를 사용하여 횡변위 하에서의 손상에너지 소산능력을 개선시키고자 하였다.

2. 실험 방법 및 사용재료

2.1 사용재료

본 연구에서는 시멘트 복합체에 마이크로 섬유인 PE 및 PVA 섬유를 전체 체적비의 0.75%로 적절히 혼합하여 적용할 경우 각 보강섬유의 기계적 특성 및 하이브리드 조건이 SHCC 끼움벽의 균열발생 및 에너지소산특성에 미치는 영향을 평가하기 위하여 물시멘트비 0.45로 배합계획 하였다.

* 정회원, 충남대학교, 고지능콘크리트구조연구실, 박사과정
** 정회원, 충남대학교, 고지능콘크리트구조연구실, 석사과정
*** 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 교수

2.2 실험 방법

실험체의 설치상황은 그림 1에 나타난 바와 같이 횡방향 하중이 가력되는 동안 실제 철근콘크리트 골조 내에서와 같이 순수한 전단이 발생하도록 4점 회전단으로 가력형상을 계획 및 제작하였다. 횡하중은 반력벽(reaction wall)에 설치된 1,000kN 용량의 액추에이터(actuator)를 이용하여 전단변형량의 배율로 검증되는 변위제어방식(displacement control method)으로 가력되었으며, 반복 가력시 강도저하를 평가하기 위하여 층간변위별로 각각 2회씩 반복 가력하였다.

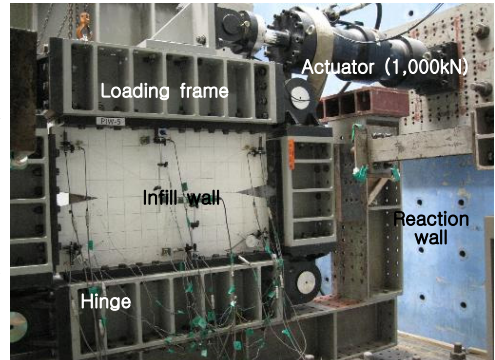


그림 1. Setup of specimen

3. 결과 및 고찰

그림 2와 같이 압축스트럿을 기준으로 하여 전단균열을 측정된 결과, SHCC를 적용한 끼움벽의 균열폭이 콘크리트에 비해 현저히 감소함을 알 수 있었으며[그림 3], 이는 곧 끼움벽에 가해진 손상이 국부적으로 이루어지지 않고 효과적으로 전 면적에 대해 분배된 것을 나타낸다.

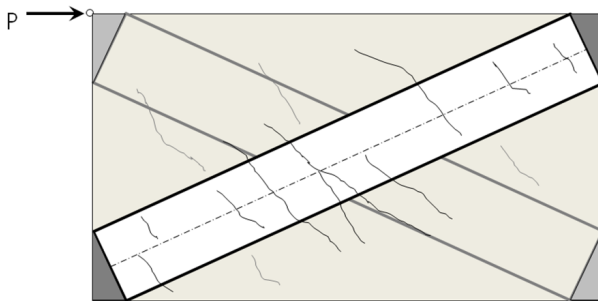


그림 2. 균열측정 개념도

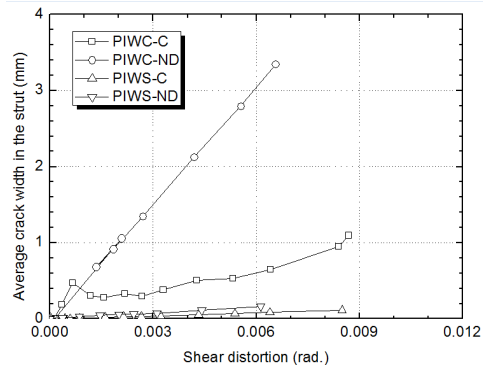


그림 3. 각 실험체의 균열폭 비교

4. 결론

SHCC를 적용한 끼움벽에서는 전단변형에 대한 균열폭이 매우 작은 것으로 나타나 균열 등과 같은 손상에너지를 폭넓게 확산시킴으로써 우수한 에너지소산특성을 보여준다.

감사의 글

이 연구는 2006년 학술진흥재단 기초과학연구(KRF-2006-311-D00916) 연구비 지원에 의한 결과의 일부이며, 이 연구에 참여한 연구자(의 일부)는 2단계 BK21사업의 지원비를 받았습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Sugano, S., "Guidelines for Seismic Retrofitting (Strengthening, Toughening, and/or Stiffening), Design of Existing Reinforced Concrete Buildings", Proceeding of the Second Seminar on Repair and Retrofit of Structures, Ann Arbor, Michigan, 1981, pp. 189-246.