

압출성형 ECC 패널을 이용한 RC슬래브의 균열제어성능

Crack Control Performance of the RC Composite Slabs Produced with Extruded ECC Panel

김 윤 용* 이 정 한** 조 창 근***
Kim, Yun Yong Lee, Jong Han Cho, Chang Geun

ABSTRACT

This paper presents the crack control of reinforcement concrete composite slabs which were produced with the extruded ECC panel. Cracking control performance was evaluated based on the flexural tests on real scale one-way slabs manufactured with or without ECC panel.

요 약

이 연구는 압출 성형한 ECC 패널과 철근콘크리트로 구성된 합성 슬래브의 균열제어성능을 평가하고 있다. 이를 위하여 ECC를 압출 성형하여 패널로 제작한 후, 그 패널에 현장타설 콘크리트를 일체 타설하여 실규모의 1방향 슬래브를 제작하였고, 그 실험체에 대하여 휨 실험을 수행하였다.

1. 서 론

일반콘크리트는 균열이 국부적으로 집중되는 단점이 있으나, ECC는 미세 균열이 고르게 분포되며 균열폭이 제어되어 일반콘크리트보다 매우 작은 특징이 있다. ECC 재료를 효과적으로 활용하는 방법이 압출 성형하여 프리캐스트화하는 것으로서 이 연구에서는 압출성형 ECC 패널(ECC^{XP})과 철근콘크리트를 합성구조로 한 슬래브의 휨 실험을 실시하여 실험체에 발생하는 균열 특성을 평가하고자 한다.

2. 실험 방법 및 사용재료

2.1 사용재료

압출성형 ECC 패널 제작을 위하여 사용한 재료 및 배합은 표 1 과 같으며, 일반콘크리트는 설계기준 압축강도를 24MPa로 배합하였다.

* 정회원, 충남대학교, 교수
** 정회원, 충남대학교, 석사과정
*** 정회원, 조선대학교, 교수

표 1 사용 재료

	OPC	ECC Powder*	Silica Powder	SP	HPMC	PVA
	wt. %	wt. %	wt. %	wt. %	wt. %	vol.%
압출성형 ECC 패널	360.0	260.0	372.0	2.0	6.0	14.9

*ECC Powder : BFS(80.0), Mg(OH)2(50.0), CaCO3(80.0), CSA(20.0), Al(OH)3(20.0), CW150(10)

2.2 실험방법

실험체의 형상 및 크기는 표 2 와 같으며, 4점 재하방식으로 하중을 재하하였고, 이 때에 지간길이는 3.4 m 이었다. 중앙부에 LVDT를 설치하여 발생한 균열의 폭을 측정하였다.

표 2 실험체 상세

	상 세	단면형상(mm)	f_y (MPa)	ECC* 단면형상(mm)	철근량 (단면방향)	ρ_s ** (%)
RC	콘크리트+D13 4ea	600×180×4,000 (span 3,400)	400	-	D13@150mm	0.47
P1	ECC ^{XP} +D13 4ea					
P2	ECC ^{XP} +D13 4ea			600×10×4,000		
R1	ECC ^{XP} +D10 4ea				D10@150mm	0.26

*ECC^{XP}, **단면내 휨철근비

3. 결과 및 고찰

표 3과 그림 1은 실험체에 휨 실험하여 발생한 균열폭과 균열개수 그리고 평균 균열폭이다.

표 3 균열폭 일람

	사용한계상태시(0.6 M_y)				부재항복시(M_y)			
	0.6 M_y (kN·m)	균열폭 (mm)	균열 개수	평균 균열폭 (mm)	M_y (kN·m)	균열폭 (mm)	균열 개수	평균 균열폭 (mm)
RC	18.58	0.495	2	0.248	30.97	0.843	2	0.422
P-1	21.50	0.233	6	0.039	35.84	0.513	9	0.057
P-2	22.07	0.356	8	0.045	36.78	0.612	10	0.061
R-1	17.84	0.230	5	0.046	29.74	0.541	8	0.068

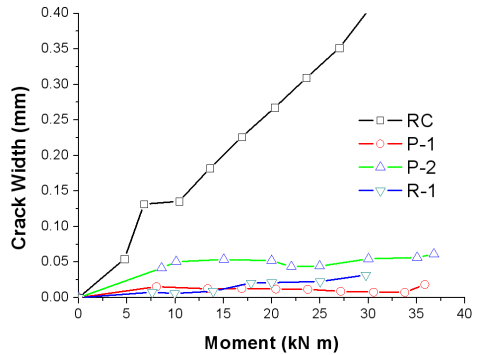


그림 1. 모멘트-평균 균열폭 관계

- 1) P series 실험체는 초기균열 이후 부재항복시(M_y)까지 0.1 mm 미만의 평균 균열폭을 나타낸다.
- 2) 압출성형 ECC 패널을 이용할 경우 일반콘크리트보다 우수한 균열제어성능을 나타낸다.

감사의 글

본 논문은 2008년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행되었으며, 이에 감사드립니다.(KRF-2008-314-D00421)

참고문헌

1. 김운용, 조창근 “고성능 섬유보강 시멘트 복합재료 ECC의 개발 및 적용현황”, 한화건설기술지, Vol.1, 2008