

# 빛 투과 방향에 따른 LEFC의 PVA섬유 혼입 효과

## PVA Fiber Incorporation Effect According to Light Transmission Direction of LEFC

서 승 훈\*

김 태 완\*\*

강 영 언\*\*\*

전 승 현\*\*\*

오 상 근\*\*\*\*

김 병 일\*\*\*\*\*

Seo, Seung-Hoon Kim, Tae-Wan

Kang, Young-Un Jeon Seung-Heon

Oh Sang-Kun

Kim Byoung-Il

### Abstract

With the technological advancement of the construction industry, construction materials with future direction appeared. In Korea, LEFC(Light Emotion Friendly Concrete) has been developed and studied, which has improved labor productivity and economic efficiency over semi-transparent concrete by introducing transparent plastic rods into concrete matrix. However, there is a problem in that the bending performance is lowered according to the insertion of the rod and the bending performance is different according to the light transmission direction. In this study, the incorporation of PVA fibers in the direction of light transmission was increased and the change of flexural performance according to the interval of light transmission was examined.

키 워 드 : 반투명 콘크리트, 유기섬유, PVA섬유, 섬유보강콘크리트, 빛 투과 콘크리트, 플라스틱 봉

keywords : semi-transparent concrete, organic fiber, polyvinyl fiber, fiber reinforced concrete, LEFC, transparent plastic rods

## 1. 서 론

1970년대 후반부터 본격적인 커튼월 등의 공법 적용으로 비구조체로서 다양한 내외장재들이 생겨났고, 최근에는 단순히 공간을 형성하는 기능 뿐 아니라 감성을 자극하는 요소로서도 수요가 급증하고 있다. 이에 한국에서는 콘크리트에 투명 플라스틱 봉을 삽입한 빛 투과 콘크리트(LEFC)를 개발하였다. 그러나, 콘크리트 매트릭스와 플라스틱 봉의 재료적 이질감으로 부착력이 저하가 휨 성능의 저하로 직결되는 것으로 나타났다. 또한, 횡 하중에 대한 기본적 역학적능이 요구되기 때문에 빛 투과 방향에 대한 고려가 되어야 한다. 이에 본 연구에서는 LEFC에서 플라스틱 봉의 직경과 간격을 달리하고 균열을 저하할 수 있도록 섬유를 혼입하여 빛 투과 방향에 따른 PVA섬유의 혼입효과를 알아보고자 한다.

## 2. 실험 계획 및 방법

### 2.1 사용재료

사용재료로는 1종 보통 포틀랜드 시멘트와 폴리카보산계 고성능 AE 감수제를 사용하였고 시험체 제작에는 타설시 봉의 직경을 고려하여 6mm의 N사의 PVA섬유를 0.2%, 0.4% 혼입하였으며, 경량화를 위하여 직경 4~8mm의 S사의 인공경량골재를 사용하였다. 또한 빛 투과 콘크리트에 직경 5mm와 10mm의 플라스틱 봉을 10mm, 15mm, 20mm 간격으로 하여 삽입하였다. 시험체 제작을 위한 배합 설계는 다음 표 1과 같고, 제작한 시험체의 빛 투과 방향에 따른 시험은 그림 1(a), (b)와 같다.

### 2.2 시험 방법

압축강도 실험은 KS F 2405 「콘크리트 압축 강도 시험방법」에 따라 시험하였고 휨 거동 특성 시험은 KS F 2566:2017 「섬유 보강 콘크리트의 휨성능 시험방법」에 준하여 종·횡 두 종류의 빛 투과 방향으로 실시하였다.

\* 서울과학기술대학교 디자인기술융합과 석사과정

\*\* 서울과학기술대학교 건축과 석사과정

\*\*\* 서울과학기술대학교 건축공학과

\*\*\*\* 서울과학기술대학교 건축공학과 교수

\*\*\*\*\* 서울과학기술대학교 건축공학과 교수, 교신저자(bikim@seoultech.ac.kr)

표 1. 배합 설계

시험체 명	섬유 종류	섬유 혼입량 (%)	W/C (%)	단위중량(kg/m <sup>3</sup> )			SP제 (C*%)	직경 (bars,mm)	간격 (mm)
				W	C	A			
ALC_PVA(0.2)	PVA	0.2	45	294	649	300	0.3	5, 10	10, 15, 20
ALC_PVA(0.4)	PVA	0.4	39	254	655	300	0.46		

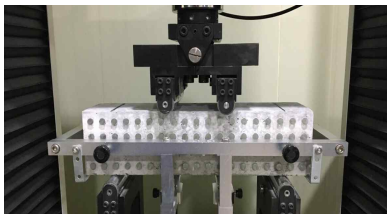
### 3. 실험 결과 및 고찰

그림 1과 같이 빛 투과 방향에 따른 휨강도 시험을 진행하였고, 그림 2는 횡 방향의 시험체(ALC\_PVA(0.2)\_L, ALC\_PVA(0.4)\_L)과 종 방향의 시험체(ALC\_PVA(0.2)\_V, ALC\_PVA(0.4)\_V)의 휨강도 측정 결과를 나타낸 그래프이다. 실험 결과, PVA섬유를 0.2%, 0.4% 넣음으로써 혼입량 증가에 따른 휨강도의 증진 효과가 확인되었다.

섬유를 0.2% 혼입한 경우, 횡 방향의 시험체의 휨강도가 더 큰 것을 확인하였고, 대체로 봉의 직경이 작고 간격이 좁을수록 더 큰 값을 갖는 것으로 확인되었다. 이와 반대로, 섬유를 0.4% 혼입한 경우, 종 방향의 시험체의 휨강도가 더 큰 것으로 확인되었고, 마찬가지로 5mm 직경의 봉을 삽입하였을 때 다소 높은 휨강도를 갖는 것으로 확인되었다.



(a) 종방향 휨강도 시험



(b) 횡방향 휨강도 시험

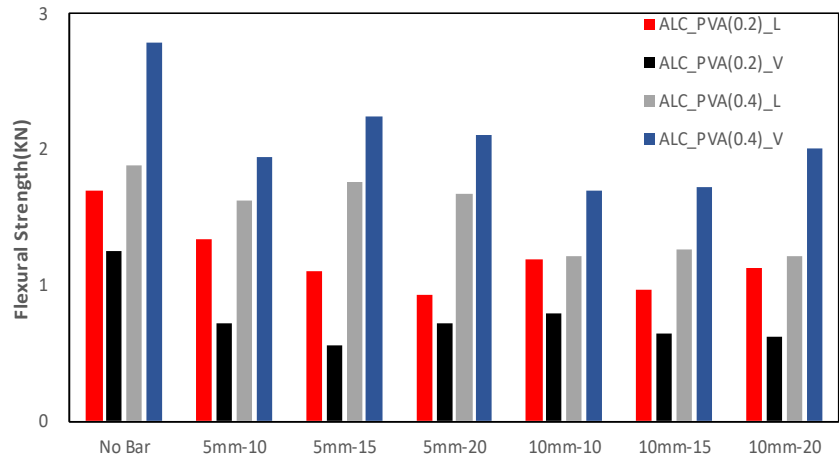


그림 2. 빛 투과 방향에 따른 휨강도 측정결과

그림 1. 빛 투과 방향에 따른 휨 강도 시험현황

### 4. 결 론

빛 투과 방향에 따른 LEFC의 PVA섬유 혼입 효과의 분석 결과, 섬유 혼입률의 증가에 따라 휨강도의 증가를 확인하였으며, 방향에 따른 뚜렷한 경향성은 발견되지 않았다. 따라서 향후 현장 적용을 위하여 휨 성능의 향상과 그에 대한 빛 투과 방향에 따른 역학적 특성을 연구하고자 한다.

### Acknowledgement

본 논문은 2017년 한국연구재단 신진연구지원사업(NRF-2016R1C1B2009489)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

### 참 고 문 헌

- 한운정, 김수연, 김병일, LEFC 휨 특성 향상을 위한 PVA 섬유 보강 효과, 한국구조물진단유지관리공학회 학술발표대회 논문집, 제2017권 제9호, pp.358~359, 2017
- 양근혁, 오승진, 섬유보강 콘크리트의 역학적 특성에 대한 섬유 체적비와 길이의 영향, 한국건축시공학회 논문집, 제8권 제1호, pp.43~48, 2008