

# 자기충전형 고성능 LEFC 역학특성평가

## Self-filling Trait Light Emotion Friendly Concrete Epidemiological Assessment

김 태 완\*      서 승 훈\*      김 수 연\*\*      권 시 원\*\*\*      오 상 근\*\*\*\*      김 병 일\*\*\*\*  
Kim, Tae-Wan    Suh, Seung-Hun    Kim, Soo-Yeon    Kwon, Si-Won    Oh, Sang-Keun    Kim, Byoung-II

### Abstract

Various concrete material technologies and new materials have been developed in accordance with the advancement of buildings. As part of these new technologies, light transparent concrete, which was invented by Hungarian architect Aron Losonczi and attracted worldwide attention, has a technique of arranging optical fiber inside concrete and transmitting the light from exterior to concrete to show silhouette inside. However, due to many disadvantages, application to the field was limited and commercialization was not easy. In Korea, Light Emotion Friendly Concrete has been developed for commercialization. In order to solve the degradation of construction performance caused by the arrangement of expensive optical fiber, which is pointed out as a disadvantage of translucent concrete, It converts expensive fiber into low cost acrylic rod, easy to arrange, pre-assembled to form and post-cast. Therefore, this study aims to improve the mechanical properties of LEFC and to derive optimal combination.

키 워 드 : 자기충전형 콘크리트, 빛 감성친화형 콘크리트, 초고강도 콘크리트, 경량화

Keywords : self-charging type concrete, light emotion-friendly concrete, ultra-high-performance concrete, lightweight

## 1. 서 론

본 연구는 선행연구 된 빛 감성친화형 콘크리트(Light Emotion Friendly Concrete)의 현장타설 방식과 프리캐스트(Pre-cast)방식 적용에 대한 실용성 향상을 위해 초고강도 콘크리트(Ultra High Performance Concrete)를 응용함으로써 콘크리트의 자기충전효과, 경량화, 역학특성 향상 실험을 진행함으로써 LEFC 최적배합을 도출하는데 목적을 두었다.

## 2. 실험 방법 및 사용 재료

### 2.1 사용재료

이 연구는 투명재질인 아크릴 봉을 몰드에 선 조립, 후 타설 하는 LEFC 제작방식에 높은 분말도를 갖는 초고강도 콘크리트의 사용재료(1종 보통시멘트, 실리카 폼, 실리카 샌드, 충전재, 고성능 감수제, 강섬유)를 응용함으로써 고유동성을 발휘해 자기 충전효과를 가지며 높은 강도를 확보하였다. 또한, 경량화를 위해 사용한 인공 경량골재와 경량골재의 재료분리를 억제하는 PVA(Polyvinyl Alcohol)섬유를 활용해 자중이 큰 콘크리트의 특성을 개선하였다.

### 2.2 실험 방법

콘크리트의 배합은 강제식 트윈믹서를 사용해 건비빔(10분), 물과 감수제 투입(10분), 섬유(PVA, 강섬유)투입의 순서로 모든 사용 재료는 절대건조의 함수상태에서 표 1과 같이 배합하였다.

\* 정희원, 서울과학기술대학교, 건축시공재료연구실, 석사과정

\*\* 정희원, 서울과학기술대학교, 건설기술연구소, 연구교수

\*\*\* 정희원, 서울과학기술대학교, 건설기술연구소, 책임연구원

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

표 1. 배합 설계

Classification	W/C(%)	단위중량(kg/m <sup>3</sup> )							PVA (V <sub>f</sub> = %)	Steel Fiber (V <sub>f</sub> = %)
		Water	Cement	Silica Fume	Sand	ALC	Filler	SP		
ALC(0) ST.FI(0.0)	30%	245	259	93	342	0	62	48	0.2%	0%
ALC(50) ST.FI(0.5)					171	171				0.5%
ALC(50) ST.FI(1.0)					171	171				1.0%
ALC(100) ST.FI(0.5)					0	342				0.5%
ALC(100) ST.FI(1.0)					0	342				1.0%

### 3. 결과 및 고찰

그림 1, 2, 3, 4는 실리카 샌드 부피를 경량골재 부피로 치환 및 강섬유의 혼입률 차이에 따른 유동성 단위 중량, 압축 및 휨 강도를 평가 비교한 그래프이다.

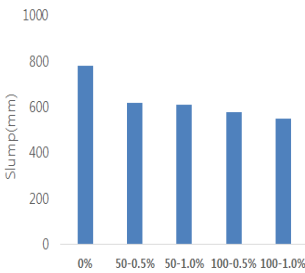


그림 1. 유동성

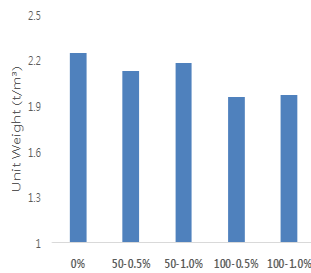


그림 2. 단위 중량

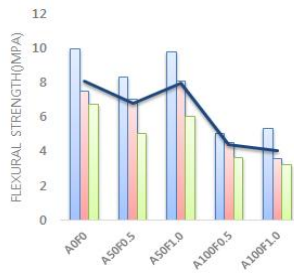


그림 3. 압축 강도

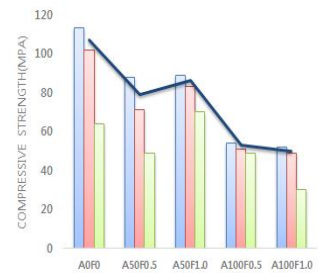


그림 4. 휨 강도

### 4. 결 론

경량골재 부피 치환률과 강섬유 혼입률의 차이 변화에 따른 굳지 않은 콘크리트 실험결과 슬럼프는 600mm이상 값을 나타내어 몰드내부 콘크리트에 자기충전효과를 확인하였다. 또한, 배합 설계 단계에서 설정했던 슬럼프 600~800mm, 단위 중량 2.0t/m<sup>3</sup>이하, 압축강도 50~80MPa, 휨 강도 5~8MPa 목표 값을 모두 충족함을 경량화 및 역학특성 향상을 확인하였다. 따라서 LEFC 최적 배합으로써 물-시멘트 비 30%, 경량골재 치환률 50%, 강섬유 혼입률 0.5%가 실용화에 적합한 배합이라고 판단하였다.

### Acknowledgement

본 연구는 한국연구재단에서 지원하는 신진연구지원사업(NRF-2016R1C1B2009489)의 지원으로 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

### 참 고 문 헌

1. 김병일, 김성욱 “미래지향형 빌 감성 친화형 경량콘크리트(LEFC) 콘크리트학회지 제28권 제3호, pp.35~39, 2016.5
2. 한윤정, 김수연, 김병일 “경량골재 종류에 따른 LEFC역학특성”한국콘크리트학회 2017년도 봄 학술대회 논문집 제29권 제1호(통권 제56집), pp.915~916, 2017.5
3. 고경택, 류금성, 박정준, 김성욱, K-UHPC 재료 특성, 한국콘크리트학회 2012년도 가을 학술대회 논문집, pp.861~862, 2012.11