

# 분체계 고유동 콘크리트의 재료분리 판정방법 분석

## Segregation Evaluation Method for Powder Based High Fluidity Concrete

**이 혁 주\***      **한 준 희\*\***      **이 재 진\*\***      **한 동 업\*\*\***      **한 인 덕\*\*\*\***      **한 민 철\*\*\*\*\***  
 Lee, Hyuk-Ju    Han, Jun-Hui    Lee, Jae-Jin    Han, Dong-Yeop    Han, In-Duck    Han, Min-Choel

### Abstract

There are three types of high fluidity concrete: powder based, VMA based, and combined. In the case of the powder based high fluidity concrete mixture, according to the textbook, increased viscosity due to the replaced fly ash can prevent segregation of coarse aggregate. On the other hand, decreased density of the powder due to the fly ash replacement can causes segregation but there is no report on this issue. Therefore, in this research, the segregation resistance and segregation evaluation method for powder based high fluid concrete mixture are evaluated. As a result, with increased replacing ration of supplementary materials, EIS value was decreased and apparently segregation resistance was increased. However, from the compressive strength evaluation depending on height of the cylindrical specimen, it was confirmed that the different of strength difference between top and bottom part of the specimen. Thus, following research regarding vertical segregation should be studied.

키 워 드 : 고유동 콘크리트, 재료분리 저항성, 분리평가지수  
 keywords : high fluidity concrete, separation resistance, EIS(Evaluation Index for Segregation)

## 1. 서 론

최근 건축공사의 고층화로 인해 철근이 밀실한 건축물이 증대되고 있다. 반면에 3D업종 기피현상에 의한 작업자 부족 등의 문제로 다짐작업 없이도 자기충전성을 가지고 있어 콘크리트의 품질변동을 줄일수 있는 고유동 콘크리트의 사용이 증대되고 있다.

고유동 콘크리트는 분체계, 증점제계 및 병용계가 있는데, 이중 분체계 고유동 콘크리트는 제조시 혼화재(플라이애시=FA, 고로슬래그 미분말=BS)를 치환하면 많은 분체량으로 굵은골재의 분리를 막아주는 점성을 부여하여 재료분리 저항성이 향상된다는 것이 교과서적인 이론이다. 하지만 혼화재의 낮은 밀도에 의하여 오히려 재료분리가 발생할 수도 있는 것으로 생각되지만 실제로 연구하여 보고된 바는 거의 없다.

그러므로, 본 연구는 분체계 고유동 콘크리트의 재료분리 저항성과 재료 분리 평가법에 대하여 재검토 하고자 한다.

표 1. 실험계획

구분	실험요인	실험수준
배합 사항	W/B (%)	• 40
	목표 슬럼프플로 (mm)	• 600±100
	목표 공기량 (%)	• 4.5±1.5
	혼화재 치환율	• OPC 100 • FA 치환율 10, 20, 30 • BS 치환율 10, 20, 30
실험 사항	굳지않은 콘크리트	• 슬럼프 플로 • 슬럼프 • EIS
	경화 콘크리트	• 재료분리 강도 ( 28 일)

## 2. 실험계획 및 방법

### 2.1 실험계획

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 먼저 물 결합재비(%)는 40 %, 목표 슬럼프 플로는 600±100 mm, 목표 공기량은 4.5±1.5 %로 계획

\* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(juhyukee@naver.com)  
 \*\* 청주대학교 건축공학과 석사과정  
 \*\*\* 경상대학교 건축공학과 조교수, 공학박사  
 \*\*\*\* 제주대학교 건축공학과 부교수  
 \*\*\*\*\* 청주대학교 건축공학과 부교수

하였다. 혼화재 치환율(%)은 FA, BS 공히 0~30%까지 총 7 수준으로 하였는데, 굳지않은 상태에서 슬럼프플로, 슬럼프, EIS를 확인하며 경화 콘크리트에서는 재료 분리 강도를 실험계획 하였다.

### 2.2 사용재료 및 실험방법

본 실험에 사용한 재료는 국내산의 일반적인 것을 사용하였다. 실험방법은 KS의 표준적인 방법에 의거하여 진행하였다.

## 3. 결과 및 분석

### 3.1 굳지않은 콘크리트

그림 1, 2는 분체별 혼화재 치환율 변화에 따른 슬럼프와 슬럼프 플로를 나타낸 그래프이다. 목표범위에 만족시키기 위하여 SP제 첨가량을 감소하며 사용하였다. 이러한 경향은 혼화재를 치환함에 따라서 유동성이 증가되는 것에서 기인된다.

그림 3은 혼화재 치환율 변화에 따른 EIS<sup>2)</sup>를 나타낸 그래프이다. 슬럼프 플로와 슬럼프에 따라 비슷한 경향을 보이며 FA 30과 BS 20의 경우 재료분리 저항성이 가장 양호한 것으로 나타났다.

### 3.2 경화 콘크리트

그림 4는 혼화재 치환율 변화에 따른 재료분리 강도를 평가를 위한 강도차 비율을 나타낸 그래프이다. 굵은골재가 침하하지 않은 경우 강도차가 없어 1.0%의 비율을 나타내어나 혼화재를 치환율 0%인 OPC의 경우 0.75%의 비율을 보이며 혼화재 치환율이 증가할수록 강도차가 발생하는 경향을 보였다.

이는 혼화재의 낮은 밀도에 기인하여 육안으로는 재료분리가 나타나지 않지만 굵은골재를 잡아주는 점성이 부족함에 따라서 오히려 재료분리가 더 크게 발생하는 것으로 판단된다.

## 4. 결 론

본 연구에서는 분체계 고유동 콘크리트에서 혼화재 치환율 증가에 따라 EIS의 측정치가 감소하여 재료분리 저항성 향상에 혼화재가 도움이 되는 것처럼 나타났다. 그러나 경화 콘크리트의 재료분리 평가를 위한 강도차 비율 결과에 따르면 오히려 재료분리 저항성이 크게 저하되는 것이 확인되었다.

따라서 추후 수평방향의 재료분리가 아닌 수직방향에서의 재료분리 평가에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

### 참 고 문 헌

1. 한국콘크리트학회, 고유동 콘크리트의 제조 및 시공, 콘크리트 실무 매뉴얼, KCT PM205.1-10, 2010.12
2. 한천구 외 ; 재료분리 평가정수(EIS)에 의한 재료분리 평가법 제안, 한국콘크리트학회지 Vol. 2008 No 11, 2008

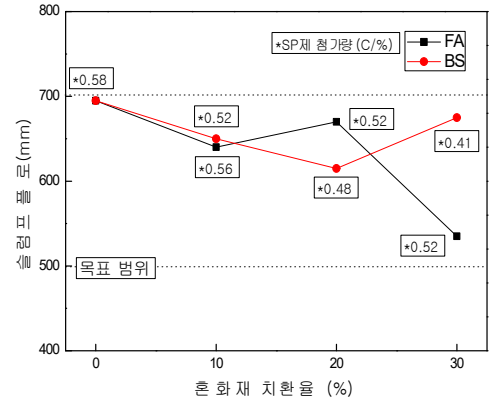


그림 1. 혼화재 치환율 변화에 따른 슬럼프 플로

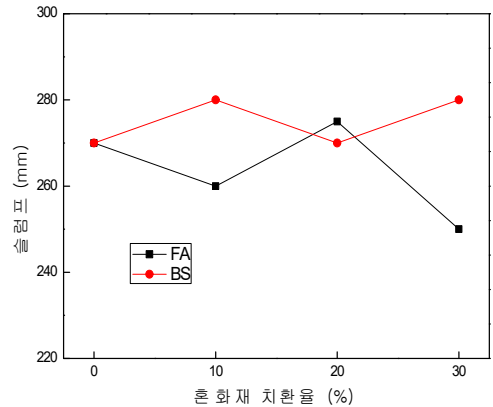


그림 2. 혼화재 치환율 변화에 따른 슬럼프

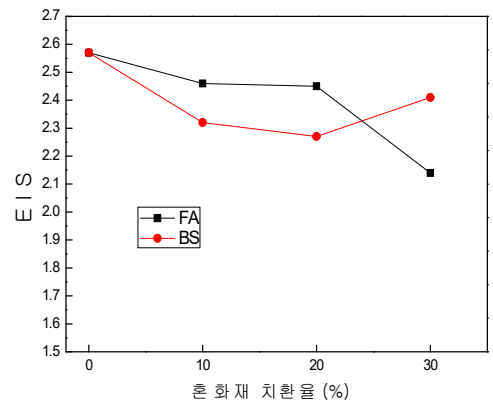


그림 3. 혼화재 치환율 변화에 따른 EIS

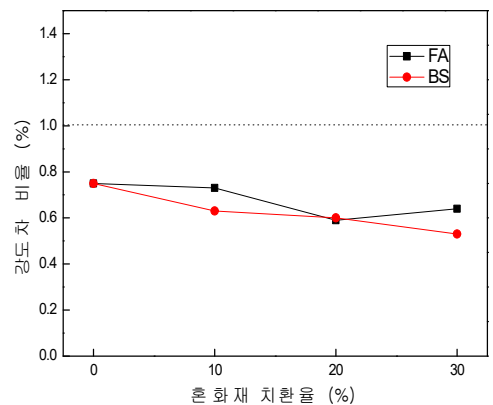


그림 4. 혼화재 치환율 변화에 따른 강도차 비율