

고강도 분체계 고유동 콘크리트의 J-Ring을 이용한 재료분리 판정 분석

Segregation Evaluation Method using J-Ring of High Strength High Fluidity Concrete

이 혁 주* **이 영 준**** **현 승 용**** **한 동 엽***** **한 인 덕****** **한 민 철*******
 Lee, Hyuk-Ju Lee, Young-Jun Hyun, Seong-Yong Han, Dong-Yeop Han, In-Duck Han, Min-Choel

Abstract

In this study, the current tendency to replace a large amount of material admixture, which is fly ash (FA) and blast furnace slag (BS), into concrete is that high-grade cheese high admixture of high fluidity concrete. In consideration of the substitution rate, we considered J-Ring to investigate the influence on the segregation resistance and the method of evaluating the classical segregation. In addition to the admixture replacement rate in the study results, the EIS using J-Ring became lower and the percentage of vehicles with segregation increased. Such a tendency is considered to be positive when J-Ring is used when segregation is judged if segregation degree is similar to EIS using J-Ring.

키 워 드 : 고유동 콘크리트, 재료분리 저항성, 재료분리 평가지수
 Keywords : high fluidity concrete, segregation resistance, EIS(Evaluation Index for Segregation)

1. 서 론

최근 건축물은 고층화 및 내진설계 등으로 철근이 밀실하게 배근되고 있는 반면 3D업종 기피현상으로 인한 작업자의 고령화, 숙련공 부족 현상이 심각하게 문제시 되고 있다. 따라서 다짐작업 없이 자기충전성을 가지고 있는 고유동 콘크리트¹⁾ 사용이 요구되고 있는 실정이지만 재료분리를 판정하는 정확한 기준이 없어 시공자의 경험에 의존하고 있다.

그러므로 본 연구에서는 플라이애시(이하 FA)와 고로슬래그 미분말(이하 BS)인 광물질 혼화재를 콘크리트에 다량으로 치환하는 현실 추세에서, 고강도 분체계 고유동 콘크리트에 혼화재 치환율 변화에 따라서 J-Ring을 이용한 재료분리 저항성 평가방법에 대하여 분석하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험계획

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 물 결합재비(%)는 35%, 목표 슬럼프 플로는 600±100mm, 목표 공기량은 4.5±1.5%로 계획하였다. 혼화재치환율(%)은 FA, BS를 0~30%까지 총 7 수

표 1. 실험계획

| 구분 | 실험요인 | 실험수준 | |
|------|---------------|------|---|
| 배합사항 | W/B (%) | 1 | • 35 |
| | 목표 슬럼프플로 (mm) | | • 600±100 |
| | 목표 공기량 (%) | | • 4.5±1.5 |
| | 혼화재 치환율 | 7 | • OPC 100 • FA 치환율 10, 20, 30 • BS 치환율 10, 20, 30 |
| 실험사항 | 굳지않은 콘크리트 | 3 | J-Ring • 슬럼프 플로 • 슬럼프 • EIS |
| | 경화 콘크리트 | 1 | • 재료분리 강도 (28 일) |

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

준으로 하였는데, 굳지않은 상태에서 J-Ring을 이용한 슬럼프 플로, 슬럼프, EIS²⁾(Evaluation Index for Segregation; 재료분리 평가지수)를 확인하며 경화 콘크리트에서는 재료분리 강도를 실험계획 하였다.

2.2 사용재료 및 실험방법

본 실험에 사용한 재료는 일반적인 국내산을 사용하였다. 실험방법으로 슬럼프 플로는 KS 표준, J-Ring 슬럼프플로는 ASTM 1620에 의거하여 진행하였다. 재료분리 강도는 공시체를 절반으로 상하 절단하여 각각 압축강도를 측정하였다.

3. 결과 및 분석

3.1 굳지않은 콘크리트

그림 1, 2는 혼화재 치환율에 따른 J-Ring 슬럼프 플로와 슬럼프를 나타낸 그래프이다. J-Ring을 사용하지 않은 일반적인 슬럼프 플로의 경우는 600±100mm로 목표범위를 만족하도록 SP제를 조절하여 사용하였다. J-Ring 슬럼프 플로에서 BS의 경우는 치환율별 SP제 조정으로 목표범위에 모두 만족하였으나, FA는 치환율이 상승할수록 SP제를 고정한 경우 10%까지는 증가하다가 그 이후는 감소하는 경향을 보였는데 이는 FA의 분체량이 증가하면서 SP제를 흡착하여 유동성 저하에 영향을 미친 것으로 사료된다.

그림 3은 혼화재 치환에 따른 EIS를 나타낸 그래프이다. 슬럼프 및 슬럼프 플로와는 반대경향을 보이며 혼화재를 치환하였을 경우에 재료분리 저항성이 양호한 것으로 나타났다.

3.2 경화 콘크리트

그림 4는 혼화재 치환율 변화에 따른 재료분리 강도를 나타낸 그래프이다. 혼화재 치환시 OPC보다 강도차이가 작은 것을 확인하였다.

4. 결 론

본 연구에서는 고강도 분체계 고유동 콘크리트에서 J-Ring을 이용한 재료분리 판정 분석에 대하여 고찰을 하였다. 이때, 혼화재 치환율 증가에 따라서 J-Ring을 사용한 EIS는 낮아져 재료분리가 방지되었으며 재료분리 강도차이는 상승하였다. 종합적으로 J-Ring을 사용한 EIS와 재료분리 강도가 유사한 것으로 나타나, 재료분리 판정시 J-Ring 사용한다면 철근의 영향을 포함한 더 긍정적인 평가가 될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 한국콘크리트학회, 고유동 콘크리트의 제조 및 시공, 콘크리트 실무 매뉴얼, KCT PM205, pp.1~10, 2010.12
2. 한천구 외 ; 재료분리 평가정수(EIS)에 의한 재료분리 평가법 제안, 한국콘크리트학회지 제2008권 제11호, 2008

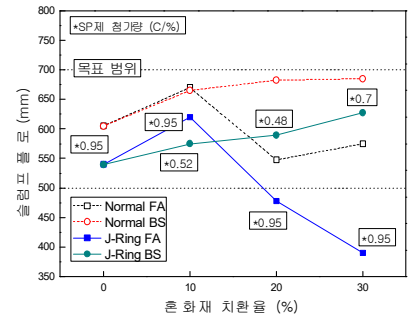


그림 1. 혼화재 치환율 변화에 따른 슬럼프 플로

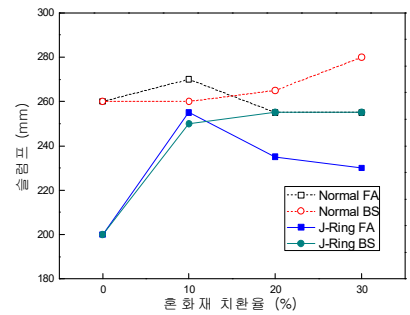


그림 2. 혼화재 치환율 변화에 따른 슬럼프

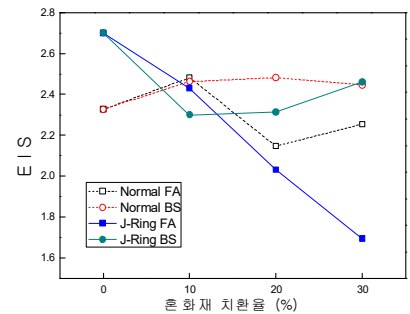


그림 3. 혼화재 치환율 변화에 따른 EIS

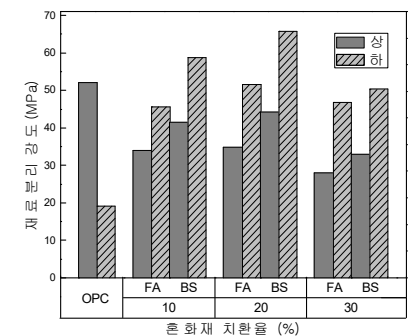


그림 4. 혼화재 치환율 변화에 따른 재료분리 강도