

단위수량 변화에 따른 보통콘크리트의 재료분리 저항성 평가 방법 제안

Evaluation Method of Segregation Resistance of Normal Strength Concrete Depending on Various Water Content

趙 陽* 呂 亮 亮* 박 용 준* 조 만 기** 한 인 덕** 한 민 철***
 ZHAO YANG Lu LiangLiang Park, Yong-Jun Jo, Man-Ki Han, In-Deok Han, Min-Cheol

Abstract

In this research, the evaluation method of segregation resistance is suggested using the ratio of maximum and minimum values of concrete slump flow. As a result, in the case of normal concrete range from 80 to 210 mm of slump, it is considered that managing the EIS-N value to less than 1.10 is the most favorable for segregation determination.

키 워 드 : 재료분리, 슬럼프 플로 최대최소치의 비
 Keywords : Segregation, EIS-N

1. 서 론

최근 건축분야에서는 콘크리트의 품질확보와 유동성을 향상시키기 위한 방안으로 고성능 감수제사용 등 다양한 방법을 검토하게 되는데, 이러한 경우 유동성은 향상되었을지라도 재료분리가 발생하여 콘크리트 구조물에 악 영향을 미치는 경우도 있다. 이에 대해 고강도 및 고성능 콘크리트에서는 EIS값을 이용하여 재료분리를 판정하는 방법¹⁾을 제안하였으나, 보통콘크리트에서는 재료분리 평가 방법이 제안되지 않은 실정이며, 그나마, 콘크리트 슬럼프 콘의 중심과 퍼진 콘크리트중심의 최고와 최저의 차가 3 cm이상일 때, 콘크리트의 퍼짐의 중심과 콘크리트 중심축이 5 cm이상일 때를 재료분리로 판정하는 방법도 제안되고 있지만 이에 대한 실무활용은 미미한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 슬럼프 80~210 mm영역의 보통콘크리트에 대한 재료분리를 평가하기 위한 방안으로 콘크리트 슬럼프 플로의 최대와 최소치의 비율 ($EIS-N = SL_{max}/SL_{min}$)을 통해 손쉬운 재료분리 저항성 평가 방안을 제안하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 먼저 배합사항으로 W/C는 50% 1 수준, 잔골재율은 40, 50 %에 대하여 단위수량 165, 175, 185, 195 kg/m³의 4 수준으로 변화하여 배합설계 하였다. 실험사항으로는 굳지 않은 콘크리트에서 슬럼프, 슬럼프 플로를 측정하는 것으로 실험계획 하였다. 사용재료는 국내에서 이용되는 일반적인 것을 사용하였고, 시험방법은 KS의 표준적인 방법에 따랐다.

표 1. 실험계획

실험요인		실험수준	
배합사항	W/C(%)	1	50
	결합재		OPC
	잔골재율 (%)	2	40, 50
	골재		■ 천연 잔골재 ■ 부순 굵은 골재 (20mm:10mm=8:2)
	단위수량(kg/m ³)	4	165, 175, 185, 195
실험사항	굳지 않은 콘크리트	2	■ 슬럼프 ■ 슬럼프 플로 비

* 청주대학교 건축공학과 석사과정
 ** 청주대학교 건축공학과 박사과정
 *** 청주대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

3. 실험결과 및 분석

굳지 않은 콘크리트의 슬럼프 측정결과 모습은 사진 1과 같고, 잔골재율 및 단위수량변화에 따른 슬럼프, EIS-N(보통콘크리트의 재료분리 평가정수)은 그림 1~2와 같다. 먼저 사진 1과 같이 육안관찰의 경우 40-165와 50-165는 재료분리 여부 판단이 힘든 것으로 나타났으며, 40-185 및 40-195는 골재가 노출되어 육안상 재료분리 현상이 나타난 반면에, 40-175, 50-175, 50-185, 50-195는 충분한 점도를 유지하여 고른 퍼짐을 보임으로써 재료분리를 나타내지 않은 것으로 확인되었다.

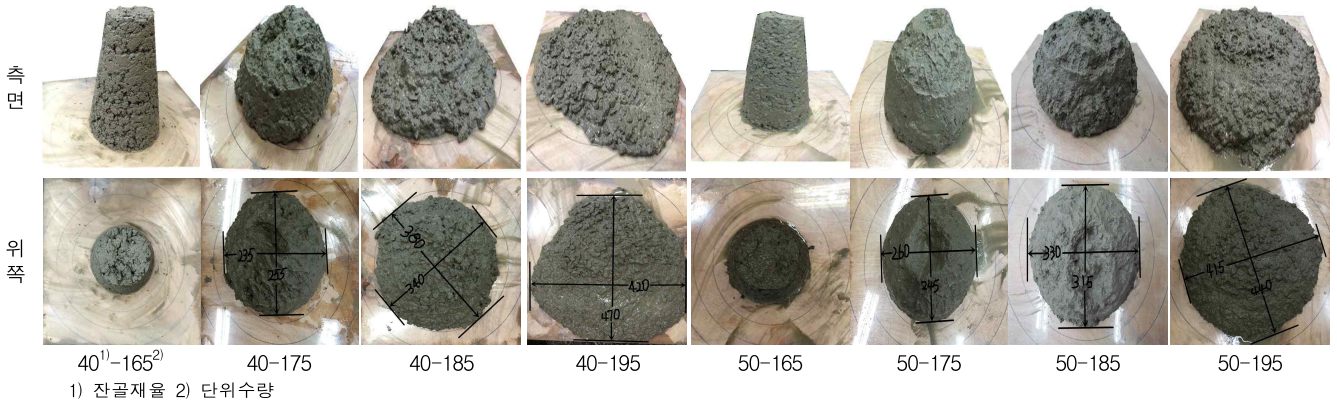


사진 1. 재료분리 저항 실험

그림 1은 잔골재율 및 단위수량변화에 따른 슬럼프를 나타낸 것이다. 전반적으로 단위수량이 증가할수록 높은 유동성에 의해 슬럼프가 증가하는 경향을 나타내었다. 또한, 잔골재율 50%의 경우는 40%에 비해 동일 조건에서 낮은 유동성을 나타내었다.

그림 2는 잔골재율 및 단위수량변화에 따른 슬럼프 플로의 최대최소치의 비로 표현한 EIS-N을 나타낸 것이다. 전반적으로 EIS-N은 단위수량이 증가할수록 증가하는 것으로 나타났다. 보통 재료 불분리의 현상은 시멘트페이스트의 유출 및 콘크리트 표면에 골재의 노출이 있는 경우로 EIS-N은 1보다 크게 크지 않은 값을 나타내는데, 본 실험의 잔골재율 40% 단위수량 185, 195 kg/m³의 경우 육안관찰 결과 재료분리가 나타났으며, EIS-N은 1.12로 큰 값을 나타낸 반면에 육안관찰시 재료분리가 나타나지 않은 잔골재율 40% 단위수량 165, 175 kg/m³, 잔골재율 50% 단위수량 165, 175, 185, 195 kg/m³의 경우 1.04~1.06으로 1.10이하의 최대최소비를 나타내어 재료분리 저항성이 양호한 것으로 나타났다.

4. 결 론

본 연구는 보통콘크리트의 재료분리 평가하기 위한 방안으로 콘크리트 슬럼프 플로의 최대최소치의 비율을 통해 재료분리 저항성 평가 방안을 제안하여 분석하였다. 그 결과 사진 1과 그림 2와 같이 보통콘크리트의 경우 재료분리 여부를 관리할 경우에는 슬럼프 플로의 최대최소치의 비인 EIS-N을 1.10이하로 규정하면 타당할 것으로 사료된다.

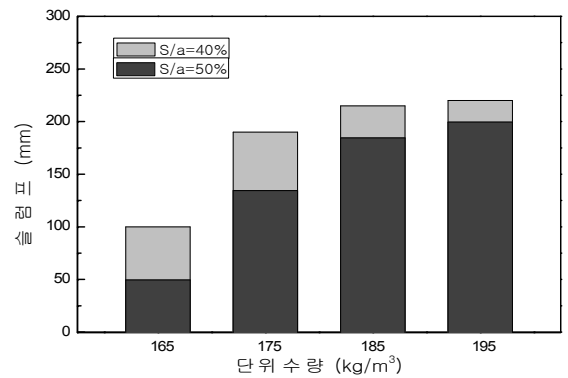


그림 1. 잔골재율 및 단위수량 변화에 따른 슬럼프치

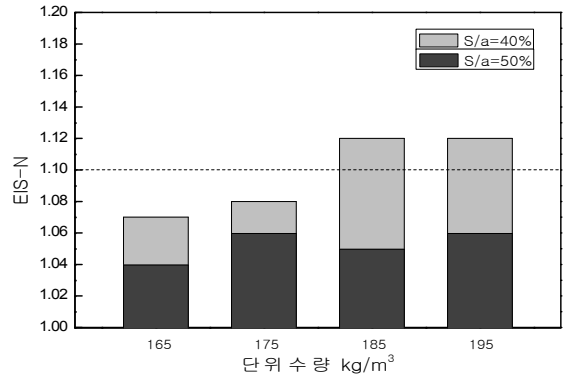


그림 2. 잔골재율 및 단위수량 변화에 따른 슬럼프 플로의 최대최소치의 비

참 고 문 헌

1. 한천구, 김기철, 박병관, 재료분리 평가정수(EIS)에 의한 재료분리 평가법의 제안, 콘크리트학회논문집, 제20권 제2호, 2008