

아크릴계 증점제 사용량이 저분체 고유동 콘크리트의 물리적 특성에 미치는 영향에 관한 실험적 연구

Experimental Study on the Effect of the Amount of Acrylic Viscosity Agent on the Physical Properties of High-Fluidity Concrete using Low-Binder

고혜빈* 공태웅** 조인성*** 이한승****
 Ko, Hye-Bin Kong, Tae-Woong Cho, In-Sung Lee, Han-Seung

Abstract

For the development of high-fluidity concrete using low-binder, The effect of the use of the developed acrylic viscosity agent on the physical properties of concrete evaluated. The amount acrylic viscosity agent used was 1.5%, 1.7%, and 2.0% based on the binder amount of 400kg/m³, and slump flow test, slump flow 500mm arrival time measurement, air volume measurement, and U-Box passing test were conducted to determine the effect of the physical properties of concrete. it was judged that 1.5% of the acrylic viscosity agent used in high-fluidity concrete using low-binder was most suitable.

키워드 : 아크릴계 증점제, 슬럼프 플로우, 공기량, 재료분리저항성
 Keywords : acrylic viscosity agent, slump flow, air volume, segregation resistance

1. 서론

최근 대형건설사를 중심으로 공사의 품질 향상, 공기단축 등의 이점으로 높은 유동성을 확보하기 위한 콘크리트의 연구가 진행되고 있다. 고유동 콘크리트는 분체계와 증점제계로 구분되며, 분체계는 결합재의 사용량을 늘려 점성과 유동성을 높인다. 하지만 이는 고강도 콘크리트 영역에 속하며 수화열 및 수축의 증대, 비경제적인 강도발현 등의 문제로 인해서 건설현장에서 사용 범위가 제한된다. 증점제계는 일반강도 수준의 분체량을 사용하되, 높은 유동성을 확보하고 증점제를 사용하여 재료분리를 방지하는 이점으로 건설현장에서 주로 채택된다. 따라서 본 연구에서는 아크릴계 증점제를 사용하여 400kg/m³의 분체량을 기준으로 고강도 콘크리트 수준의 유동성과 재료분리 저항성을 충족하는 증점제 사용량을 검토하였다.

2. 실험 계획 및 방법

본 연구에 사용된 결합재는 1종 보통포틀랜드 시멘트(OPC), 고로슬래그 미분말(BS), 플라이애시(FA)를 사용하였으며, 감수제는 폴리카본산계 고성능감수제(Ad) 중 감수형, 유지분산형, 유지형을 사용하였으며, 증점제는 아크릴계 증점제(증점제)를 사용하여 슬럼프 플로우, 공기량, 재료분리저항성에 대한 실험을 실시하였다. 목표 슬럼프 플로는 650±50mm로 선정하였으며, 공기량은 4.5±1.5%, U-Box충진은 30cm이상으로 설정하였고 배합표는 표 1과 같다.

표 1. 배합표

배합 번호	W/B (%)	S/a (%)	Binder(kg/m ³)			단위재료량(kg/m ³)			Ad (B*%)	증점제 (B*%)
			OPC	BS	F/A	W	S	G		
1	46	57	280	80	40	184	949	729	0.7	1.50
2	46	57	280	80	40	184	949	729	0.7	1.75
3	46	57	280	80	40	184	949	729	0.7	2.00

* 한양대학교 건축시스템공학과 박사과정, 선일공업연구원 부소장
 ** 한양대학교 스마트시티공학과 석사과정
 *** 한양대학교 ERICA 산학협력단 연구원
 **** 한양대학교 ERICA 건축학부 교수, 교신저자(ercleehs@hanyang.ac.kr)

3. 실험 결과

콘크리트 배합시험 결과를 표 2에 나타냈으며 슬럼프 플로우, 슬럼프 플로우 500mm 도달시간, 공기량, U-Box통과량을 배합직후와 60분경과 후를 측정하였다. 또한 증점제의 첨가량이 높아질수록 슬럼프 플로우(그림 1)와 공기량(그림 3)과 U-box통과량(그림 4)은 낮아졌으며 슬럼프 플로우 500mm 도달시간(그림 2)은 증점제 첨가량에 상관없이 상이한 결과가 나왔다. 또한 60분경과 후 전체적으로 슬럼프 플로우, 공기량, U-Box 통과량은 낮아지는 경향을 보였으며, 슬럼프 플로우 500mm 도달시간은 높아지는 경향을 보였다.

표 2.. 실험 결과

배합번호	증점제 (%)	시간 경과 (min)	Slump Flow(mm)	500mm Slump Flow 도달시간(min)	공기량(%)	U-Box test(cm)
1	1.50	0	660	9	5.8	34
		60	635	11	4.8	32
2	1.70	0	655	9	5.5	33
		60	620	12	4.7	29
3	2.00	0	650	10	5.0	32
		60	615	11	4.4	27

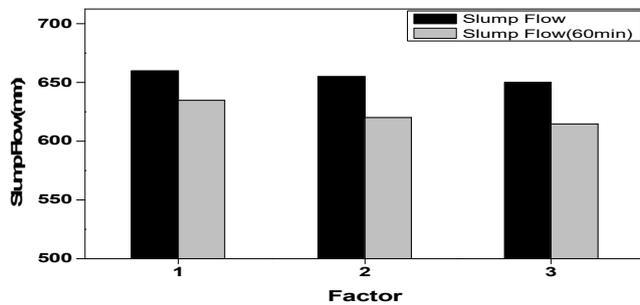


그림 1. Slump flow test

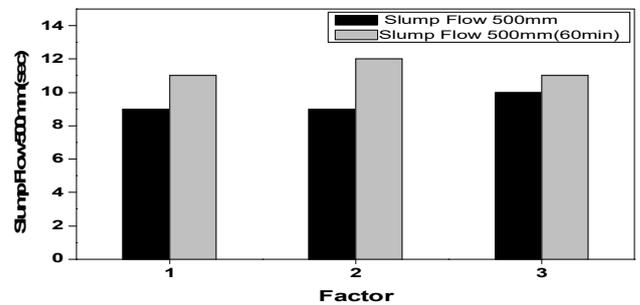


그림 2. Slump flow 500mm 도달 시간

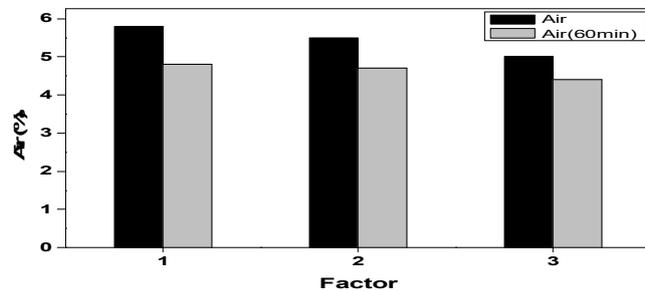


그림 3.. 공기량 측정

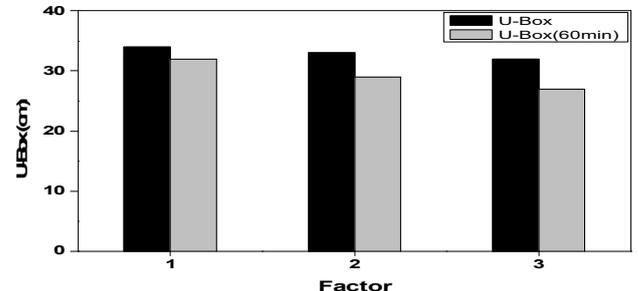


그림 4. U-Box 통과시험

4. 결 론

본 연구에서 실험한 모든 배합이 규정 범위를 충족하였으며, 증점제 사용량을 줄 일수록 슬럼프 플로우, 공기량, U-Box 통과량은 높게 측정되었으며, 60분경과 후엔 전체적으로 낮아지는 경향을 보였다. 따라서 배합즉시와 60분경과 후 유동성이 가장 높은 배합번호1 이 저분체 고유동 콘크리트에 가장 적합한 것으로 판단된다.

Acknowledgement

이 연구는 2020년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업이다.(No.2015R1A5 A 1037548)

참 고 문 헌

1. 이동규, 신재혁, 유병현, 손호정, 한형섭 (2019). 저분체 고유동 콘크리트용 특수 증점제의 개발. 한국콘크리트학회 학술대회 논문집, 제31권 제1호, pp.337~338