

알칼리 활성화 모르타르의 유동특성

Flowability Properties of Alkali Activated Mortar

이 건 영*

Lee, Gun-Young

이 건 철**

Lee, Gun-Cheol

박 지 웅***

Park, Ji-Woong

Abstract

This study examines the effect of binding material and alkali activator on the rheology characteristics of alkali active mortar quantitatively, and a result is as follows. In the 1/2 slump flow, the higher mixing ratio of the fly ash has been shown to increase the table flow, the reason is that fly ash ball bearing action. When viewed in the consistency curve, the higher mixing ratio of the blast furnace slag powder was higher shear stress.

키 워 드 : 알칼리 활성화 모르타르, 결합재 비, 경화제 혼합비, 수산화나트륨, 레올로지

Keywords : alkali-activated mortar, binder ratio, hardener mixture ratio, sodium hydroxide, rheology

1. 서 론

최근 지구온난화, 기후변화, 자원 고갈 등 환경문제가 사회적 이슈로 대두됨에 따라 건축 구조물의 주요 재료인 콘크리트의 친환경성 향상 및 내구성 증진을 통한 구조물의 수명연장이 요구되고 있다. 본 연구에서는 알칼리 활성화 모르타르의 레올로지 특성에 미치는 영향요인으로 결합재 비, 경화제 혼합비를 변수로 하여 레올로지적 입장에서 정량적으로 검토하였으며, 측정된 결과를 통해 굳지 않은 알칼리 활성화 모르타르의 유동 거동을 파악하여 측정된 결과를 통해 향후 알칼리 활성화 결합재를 이용한 섬유 복합재료의 개발에 있어 기초적 자료로 활용하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

알칼리 활성화 섬유복합재료의 레올로지 특성에 미치는 결합재 및 경화제를 검토하기 위한 실험으로 실험계획은 표 1과 같다. 또한, 배합은 크게 알칼리 활성화 모르타르 조건인 표 2와 같다. 실험항목으로는 경화제의 수산화나트륨 9M 몰농도 1/2 슬럼프 플로, 레오미터 시험을 실시하였다.

표 1. 실험 계획

실험 요인	실험 수준	
AA/B(%)	1	55
S/B(%)	1	40
BS:FA	3	100:0, 50:50, 0:100
경화제 혼합비 (SH:SS)	5	100:0, 50:50, 0:100 30:70, 0:100

[Notes] BS : 고로슬래그, FA: 플라이애시, AA/B : 알칼리활성화제-결합재 비율, S/B : 규사-결합재 비율, SH : 수산화나트륨, SS : 규산나트륨

표 2. 알칼리 활성화 모르타르 배합 조건

경화제 혼합비	BS : FA	단위 질량(kg/m ³)			
		AA	BS	FA	S
100:0, 70:30	100:0	610	1,109	-	444
50:50, 30:70	50:50	575	522	522	418
0:100	0:100	543	-	987	395

3. 실험결과 및 분석

3.1. 1/2슬럼프 플로 특성

그림 1은 결합재 및 경화제 혼합비에 따른 1/2 슬럼프 플로를 나타낸 것이다. 1/2 슬럼프 플로에서는 알칼리 활성화 모르타르의 결과로 결합재비에 따라 고로슬래그 미분말 혼입 비가 높을수록 테이블플로는 감소하는 것으로 나타났으며, BS100의 경우 SH70SS30, SH30 SS70, SS100

* 한국교통대학교 건축공학과 공학석사

** 한국교통대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자(gclee@ut.ac.kr)

*** 한국교통대학교 건축공학과 학·석사연계과정

조건에서 급결로 인해 측정이 불가능하였다. FA100의 경우 모든 조건에서 플로의 측정이 가능하였으며 비교적 높은 플로를 나타내었는데 이는 플라이애시의 불베어링 작용에 의한 영향으로 판단된다.

3.2. 컨시스턴시 곡선

그림 2는 알칼리 활성 모르타르의 컨시스턴시 곡선을 나타낸 것이다. 결과로 결합재 비에 따라 BS100은 0~277 Pa의 전단응력 범위를 나타내었으며 본 실험조건인 SH70SS30, SH30SS70, SS100에서 급결을 나타내어 측정이 불가능 하였다. BS50FA50의 경우 경화제 혼합비 SH100에서 SH30SS70까지 0~388 Pa의 전단응력의 범위를 나타내었으며, FA100은 0~264 Pa의 전단응력 범위로 BS50FA50에 비해 0~124 Pa 감소해 동일 경화제 혼합비 기준 고로슬래그 미분말의 혼합비가 클수록 높은 전단응력을 나타내었다.

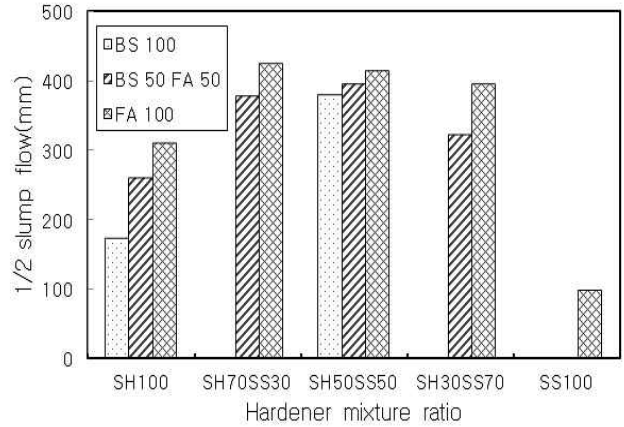


그림 1. 경화제 혼합비에 따른 1/2 슬럼프 플로우

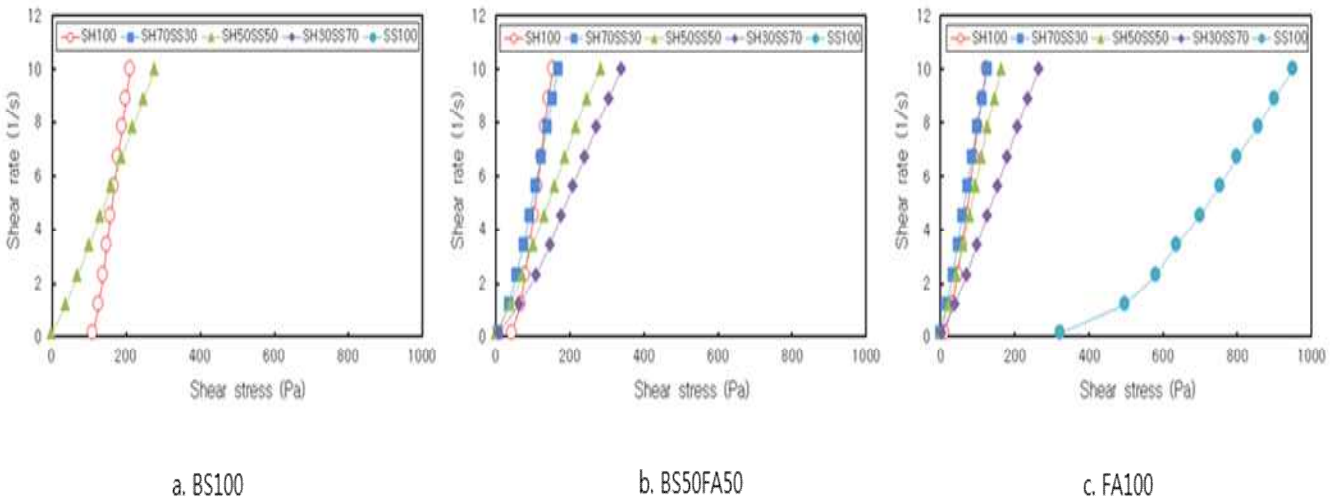


그림 2. 알칼리 활성 모르타르의 컨시스턴시 곡선

4. 결 론

본 연구에서는 알칼리 활성 모르타르의 결합재 및 경화제 혼합비에 따른 레올로지적 입장에서 검토하였다. 결과로는 다음과 같다.

- 1) 알칼리 활성 모르타르의 결합재 및 경화제 혼합비에 따른 플로 특성으로 고로슬래그 미분말의 혼합비가 클수록 플로는 감소하였으며 경화제 혼합비에 따라 경화제를 단독으로 사용한 SS100 및 SH100에서 가장 낮은 플로를 나타냄.
- 2) 컨시스턴시 곡선의 경향으로 알칼리 활성 모르타르는 규산나트륨의 혼합비가 클수록 높은 전단응력을 나타냄.

참 고 문 헌

1. UNEP, kyotoprotocol, UNEP Press, pp.12~18, 2002
2. Ham, IC, Experimental Study on the Geopolymer Concrete using Fly-As, Hanseo University, 2014
3. Chang, JH, Charaterization of Water Reducing Agents Affecting Material Properties of Alkaline Activated Mortar, Cheongju Univrsity, 2015