

붕사 희석액 농도에 따른 시멘트 페이스트의 레올로지적 분석

Rheology Analysis of Cement Paste According to the Concentration of Borax Diluted Solution

이 향 선* 이 유 정* 한 동 엽**

Lee, Hyang-Sun Lee, Yu-Jeong Han, Dong-Yeop

Abstract

Concrete with high thixotropy has a lower plastic viscosity when pour in, thus demonstrating fluidity, and After poured, the viscosity can be restored again to ensure stable progress without additional liquidity and material separation. Therefore, in this study, a basic study of thixotropy of concrete was proceeded through cross-linked bond of PVA and Borax. Therefore, it is judgment that the higher the concentration of boron solutions, the higher the strength of the interconnections between PVA and boron

키 워 드 : 시멘트 페이스트, 레올로지, 틱소트로피, 가교결합
Keywords : cement paste, rheology, thixotropy, cross-linked bond

1. 서 론

틱소트로피는 외력이 전달될 때 점도가 떨어져 유동성이 발현하게 되나, 외력을 받지 않는 정지상태에서는 점이 다시 회복되어 유동성이 발현하지 않게 되는 현상이다. 높은 틱소트로피를 가진 콘크리트는 타설 시 일정 수준 이상의 압력 통해 노즐에서 분사될 때 소성점도가 낮아져 유동성이 발현되며, 타설 후에는 다시 점성을 회복하여 추가적인 유동성과 재료분리가 발생되지 않고 안정적으로 진행할 수 있다. 이에 본 연구에서는 높은 틱소트로피를 가진 콘크리트 개발에 있어 기초적인 연구를 진행하였다.

2. 실험계획

본 연구에서는 붕산나트륨 10수화물 수용액의 농도에 따른 시멘트 페이스트를 레올로지적 관점으로 분석하였다. 이를 비교하기 위한 대상으로는 PVA 수용액과 붕산나트륨 수용액을 혼합하지 않은 물-결합재비 0.3을 비교군으로 선정하였다. 대조군은 PVA 4% 수용액을 75g으로 고정하였으며, 붕산나트륨 10수화물 수용액의 농도를 1~5%, 5수준으로 하였다. 실험 사항으로는 KS I 5105에 따라 타격, 비타격 플로를 측정하였으며, 틱소트로피는 레오미터를 사용하여 산출하였다. 레올로지의 전단변형을 및 틱소트로피 도표는 그림 1과 2에 나타내었다. 배합 사항 및 실험 사항은 표 1과 같다.

표 1. 실험 계획

배합 사항					실험 사항	
구분	W/C 0.3		PVA 4% 수용액(g)	붕산나트륨 10수화물 수용액		- 플로(타격, 비타격) - 틱소트로피
	시멘트(g)	물(g)		질량(g)	농도(%)	
대조군	2429.3	728.79	-	-	-	
비교군			75	75	1, 2, 3, 4, 5	

* 경상대학교 건축공학과 석사과정

** 경상대학교 건축공학과 공학연구원 조교수, 교신저자(donald.dyhan@gnu.ac.kr)

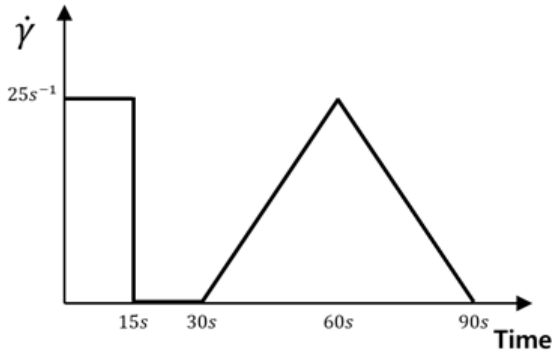


그림 1. 레올로지 전단변형을 설정

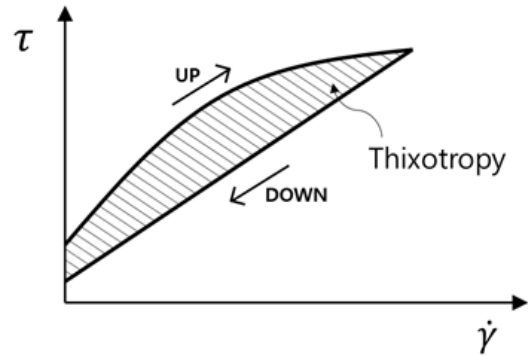


그림 2. 틱스트로피 도표

3. 결 과

3.1 플로

붕산나트륨 10수화물 수용액의 농도에 따른 플로를 그림 1에 나타내었다. 비타격 플로 경우에는 붕산나트륨 10수화물 수용액의 농도 변화에 영향을 미치지 않았으며, 타격 플로 경우에는 수용액의 농도가 증가할수록 플로가 감소하는 것을 알 수 있었다.

3.2 틱스트로피

붕산나트륨 10수화물 수용액의 농도에 따른 틱스트로피를 그림 2에 나타내었다. 붕산나트륨 10수화물 수용액의 농도가 증가할수록 틱스트로피가 증가하는 것을 볼 수 있었다.

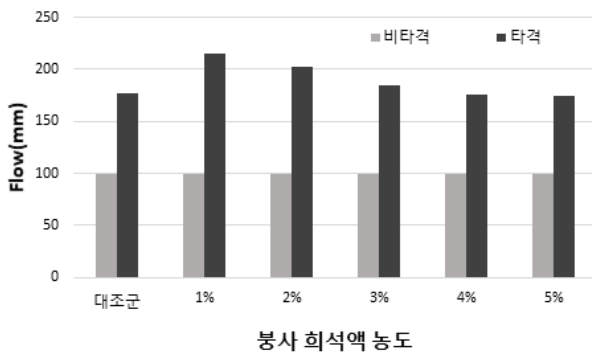


그림 3. 붕사 희석액 농도에 따른 플로

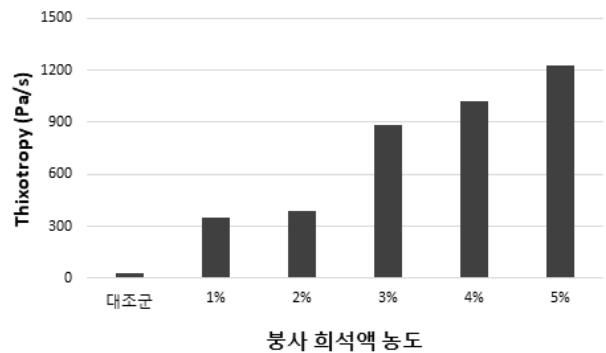


그림 4. 붕사 희석액 농도에 따른 틱스트로피

4. 결 론

본 연구를 통해 붕산나트륨 수용액의 농도가 증가할수록 시멘트 페이스트의 틱스트로피가 증가하며, 타격 플로가 감소하는 것을 알 수 있었다. 이는 붕산나트륨 10수화물 수용액의 농도가 증가할수록 시멘트 페이스트에 첨가한 PVA 수용액과 붕산나트륨 10수화물 수용액의 가교결합의 강도가 증가한 것으로 판단된다.

Acknowledgement

이 논문은 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (NRF-2018 R1C1B6005814)

참 고 문 헌

1. 장혜림, 시멘트 페이스트의 틱스트로피에 따른 유동성 변화, 한국콘크리트학회 학술대회 논문집, pp.205~206, 2012.11