

고압송용 페이스트 및 모르타르의 레올로지 특성에 관한 연구

A Study of Rheological Properties on Paste and Mortar for Pumpable under High Pressure

최연왕* 정재권** 김영진*** 김용직**** 김경환***** 박만석*****
Choi, Yun Wang Jeong, Jae Gwon Kim, Young Jin Kim, Young Jic Kim, Kyung Hwan Park, man seok

ABSTRACT

This paper was examined the plastic viscosity and yield stress of paste and mortar on the part of the research to develop low viscosity and high fluidity concrete for high pumpability. Through this study, we examined the suitable material properties of paste and mortar to low viscosity and high fluidity concrete for high pumpability.

요약

본 논문은 고압송용 저점도 고유동 콘크리트를 개발하기 위한 연구의 일환으로 페이스트 및 모르타르의 소성점도 및 항복응력을 검토하였다. 이 연구를 통하여 고압송용 저점도 고유동 콘크리트에 페이스트 및 모르타르의 적절한 재료특성을 검토하고자 한다.

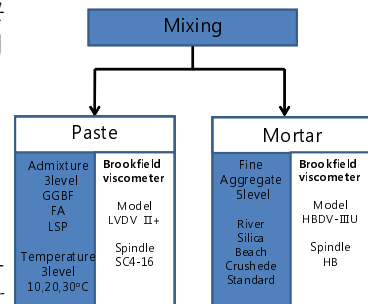
1. 서론

최근 초고층 건물 및 초장대 교량 주탑과 같은 특수 구조물이 국·내외적으로 건설됨에 따라 고소 일괄압송용 콘크리트 개발의 필요성이 요구되고 있다. 기존 고압송용 콘크리트는 높은 점성을 지니 압력손실에 의한 압송성이 저하됨에 따라 고소일괄압송이 가능한 저점도 고유동 콘크리트 개발이 필요한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 고소일괄압송이 가능한 콘크리트를 개발하기 위한 연구의 일환으로 페이스트 및 모르타르의 레올로지 특성에 영향을 미치는 변수에 대하여 검토하였다.

2. 사용재료 및 실험방법

2.1 사용재료

본 연구에 사용한 분체(P)는 보통포틀랜드시멘트(이하 OPC로 약함), 플라이 애시(이하 FA로 약함), 고로슬래그 미분말(이하 GGBF로 약함), 석회석미분말(이하 LSP로 약함), 실리카폼(이하 SF)을 사용하였다.



W/C = 35% , SP = P×0.6%

그림 1 배합조건 및 장비

* 정회원, 세명대학교, 토목공학과, 교수
** 정회원, 세명대학교, 토목공학과, 박사과정
*** 정회원, (주)대우건설 기술연구원, 토목연구원, 전문위원
**** 정회원, (주)대우건설, 토목연구원, 전임연구원
***** 정회원, (주)에이치비티, 대표이사
***** 정회원, 세명대학교, 토목공학과, 석사과정

잔골재는 강모래, 부순모래, 해사, 규사 및 표준사를 사용하였다.

2.2 실험 방법

본 연구의 실험방법으로 페이스트 레올로지는 Brookfield사의 LVDV II+를 사용하였으며, 모르타르의 레올로지를 평가하기 위하여 Brookfield 점도계를 변형시킨 모르타르 점도계를 사용하여 측정하였다. 그림 1은 배합조건 및 장비를 나타낸 것이다.

3. 결과 및 고찰

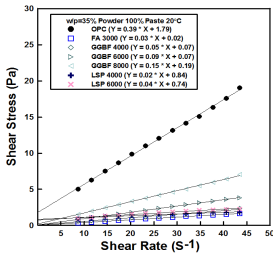


그림 2 혼화재 종류별 페이스트 레올로지 상수

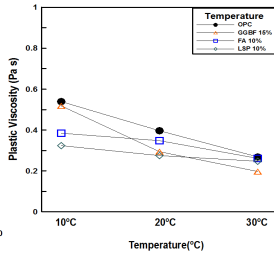


그림 3 온도수준별 소성점도

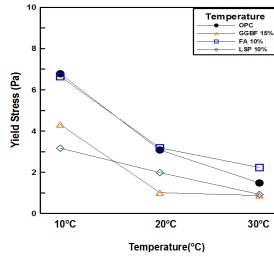


그림 4 온도수준별 항복응력

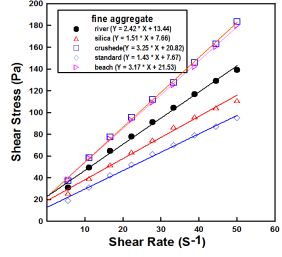


그림 5 잔골재 종류별 모르타르 레올로지 상수

3.1 혼화재 종류에 따른 페이스트 레올로지 특성

그림 2는 혼화재 종류별 페이스트의 소성점도 및 항복응력을 나타낸 것으로 시멘트 및 혼화재의 소성점도 범위는 0.39~0.02Pa.s, 항복응력 범위는 1.79~0.02Pa로 나타났다. 고로슬래그 미분말 및 석회석 미분말의 경우 분말도 증가에 따라 소성점도 및 항복응력은 증가하였다.

3.2 온도 수준에 따른 페이스트 레올로지 특성

그림 3 및 그림4는 혼화재 혼합물에 따른 페이스트의 소성점도 및 항복응력을 나타낸 것으로 온 도가 증가할수록 소성점도 및 항복응력은 감소하였으며, 고로슬래그 미분말의 온도 민감도는 다른 혼화제보다 크게 나타났다.

3.3 잔골재 종류에 따른 모르타르 레올로지 특성

그림 5는 잔골재 종류별 모르타르의 소성점도 및 항복응력을 나타낸 것으로 잔골재 종류별 소성점도의 범위는 3.25~1.43Pa.s, 항복응력의 범위는 21.53~7.67Pa로 나타났다. 부순모래 및 해사의 경우 소성점도 및 항복응력이 크게 나타났으며, 규사와 표준사의 경우 소성점도 및 항복응력이 작게 나타났다.

4. 결론

- 1) 혼화제의 소성점도 및 항복응력은 OPC > GGBF > FA > LSP 순으로 나타났다.
- 2) 온도가 증가할수록 페이스트의 소성점도 및 항복응력은 감소하였다.
- 3) 잔골재의 소성점도 및 항복응력은 부순모래 > 해사 > 강모래 > 규사 > 표준사로 나타났다.

감사의 글

이 연구는 국토해양부 건설기술혁신사업 초장대교량사업단(과제번호 : 08기술혁신E01)의 연구지원에 의하여 수행되었습니다. 연구지원에 감사드립니다.

참고문헌

1. 최연왕 외, '고압송용 고유동 콘크리트 개발을 위한 모르타르의 기초물성 연구', 2009년 가을 콘크리트학회 학술발표회 논문집, pp. 417~418.