

혼화재 종류 및 치환률에 따른 ASR 저감 실험

송다혜* · 이재훈** · 우병찬*** · 엄우성**** · 정진훈*****

블로우 업은 콘크리트 슬래브가 팽창에 의한 압축력을 견디지 못하고 좌굴을 일으켜 솟아오르는 현상으로 최근 여름철 이상 고온 현상으로 인해 발생이 증가하고 있는 추세이다. 블로우 업의 발생 원인으로는 부적절한 줄눈 간격, 줄눈부의 이물질 침투로 인한 줄눈 닫힘 현상, ASR(Alkali-silica reaction)에 의한 콘크리트 이상 팽창 등이 있으며, 그 중 재료 특성에 의한 ASR이 주요한 원인으로 알려져 있다.

슬래그와 플라이애시 등의 혼화재는 포졸란 반응을 통해 콘크리트의 강도를 증진시킬 뿐만 아니라 ASR을 저감시키는 특성이 있다. 따라서 본 연구에서는 슬래그와 플라이애시를 이용하여 혼화재의 종류 및 치환에 따른 ASR 저감 효과를 확인하였다. 시멘트의 알칼리 량에 따른 ASR 반응 특성 확인을 위해 등가 알칼리 함량이 다른 두 가지의 시멘트(저알칼리 시멘트, 고알칼리 시멘트)를 사용하였고, 골재는 실리카(SiO_2) 성분이 큰 폐유리 골재를 사용하였다. 우선 미세구조분석(XRD, TG/DTG)을 통해 시멘트의 알칼리량 및 혼화재의 치환율에 따른 포졸란 반응을 확인하였으며, 촉진 모르타르 봉 시험을 통해 ASR 저감 효과를 확인하였다. 그림 1은 고알칼리 시멘트에 플라이애시 치환한 XRD 및 TG/DTG분석 결과이다. 미세구조분석결과, 재령과 치환율 증가에 따라 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 가 감소하고 C-S-H가 증가하는 경향을 확인하였다. 추후 본 연구 결과 및 ASR이 발생한 지역의 환경 특성을 활용하여 한국형 포장 팽창 모형을 개발하고, 기존 모형과 비교 분석하고자 한다.

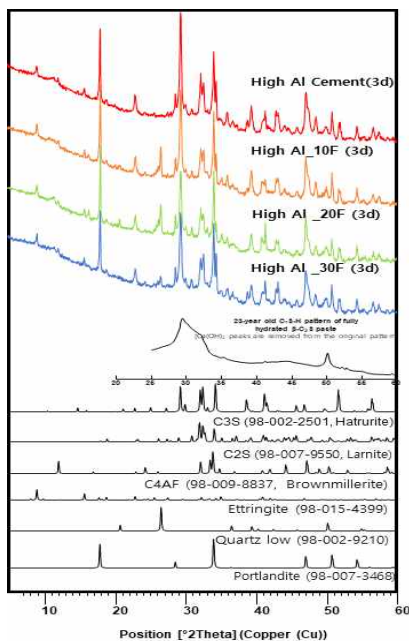


그림 1. XRD 결과(고알칼리시멘트+플라이애시)

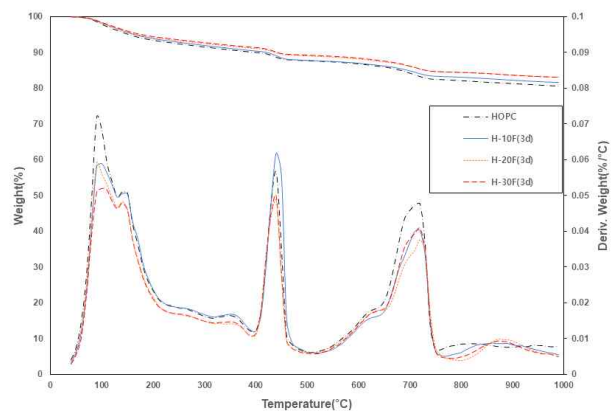


그림 2. TG 결과 (고알칼리시멘트+플라이애시)

핵심용어 : 블로우 업, ASR, 압축강도, 미세구조분석, 급속 ASR 실험

* 학생회원 · 인하대학교 스마트시티공학과 석사과정 (E-mail : 0037sdh@naver.com) - 발표자

** 정회원 · 인하대학교 스마트시티공학과 박사과정 (E-mail : leejaehoon9@naver.com)

*** 학생회원 · 인하대학교 사회인프라공학과 학부연구생 (E-mail : wbc6603@nate.com)

**** 정회원 · 한국건설기술연구원 인프라안전연구본부 박사후연구원 · 공학박사 (E-mail : wsyum@kict.re.kr)

***** 정회원 · 인하대학교 사회인프라공학과 교수 (E-mail : jhj@inha.ac.kr) - 교신저자