

잠열재를 사용한 고강도 매스 콘크리트의 수화열 및 자기수축 특성

Properties of Hydration Heat and Autogenous Shrinkage of High-Strength Mass Concrete with Latent Heat Material

이 의 배* 구 경 모* 남 정 수* 김 영 선* 김 영 덕** 김 규 용***
Lee, Eui Bae Koo, Kyung Mo Nam, Jeong-Soo Kim, Young-Sun Kim, Young Duck Kim, Gyu Yong

ABSTRACT

In this study, latent heat material was used to reduce hydration heating velocity of high-strength mass concrete. And the properties of hydration heat and autogenous shrinkage, and the relationship between hydration heat and autogenous shrinkage of high-strength mass concrete were numerically investigated.

요 약

본 연구에서는 초기재령 수화발열 특성과 자기수축 특성의 상관관계를 검토한 선행연구를 기초로, 수화발열상승속도 저감에 따른 고강도 매스 콘크리트의 자기수축 특성을 검토하고자 하였다. 수화발열상승속도 저감을 위한 재료로서 잠열재를 사용하였으며, 잠열재 사용에 따른 초기재령 수화열 및 자기수축 특성과 서로의 상관관계를 검토하였다.

1. 서 론

본 연구에서는 고강도 매스 콘크리트의 수화발열상승속도를 저감시키기 위해 재료적 요인으로써 잠열재를 사용하였으며, 잠열재의 혼입률에 따른 초기 수화발열상승속도의 저감과 이에 따른 자기수축 특성의 변화, 그리고 수화발열 특성과 자기수축 특성의 상관관계를 검토하였다.

2. 실험계획 및 방법

시멘트는 1종 보통포틀랜드시멘트를 사용하였으며, 골재로는 최대크기 20mm, 밀도 2.65g/cm³의 부순골재와 밀도 2.56g/cm³의 해사를 사용하였다. 기준배합으로서 물시멘트비 20%와 단위시멘트량 800kg/m³을 설정하였으며, 수화발열속도를 저감시키기 위해 밀도 1.90g/cm³의 잠열재를 시멘트 중량 대비 3%와 5% 혼입하였다. 시험체는 크기 300×300×300mm의 간이단열시험체를 제작하였으며, 내부에 매입형 게이지와 써머커플을 매입하여 수화온도와 자기수축을 측정하였다. 또한 초기재령 콘크리트의 열팽창계수를 측정하여 자기수축에 있어 고온이력에 대한 열팽창보정을 실시하였다.

* 정희원, 충남대학교, 건설재료시공학연구실, 박사과정
** 정희원, 충남대학교, 건설재료시공학연구실, 공학박사
*** 정희원, 충남대학교, 건축공학과 조교수, 공학박사

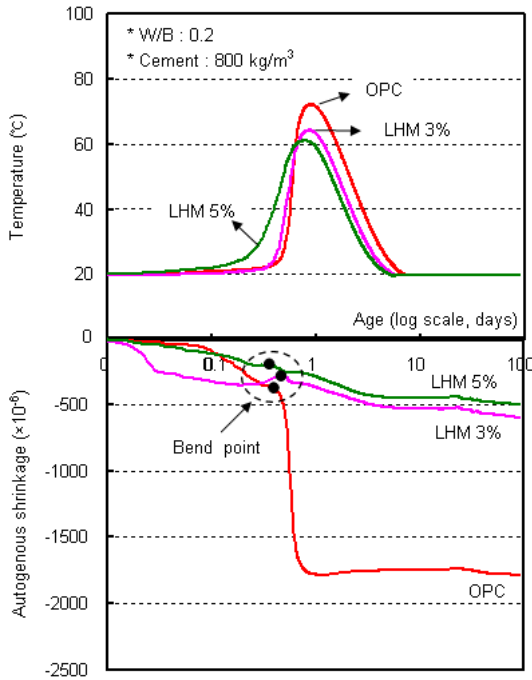


그림1. 수화온도 및 자기수축 이력곡선

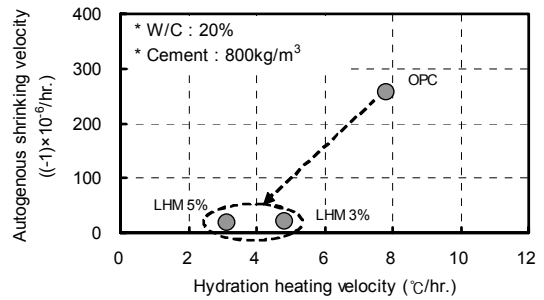


그림2. 수화발열상승속도와 자기수축속도의 관계

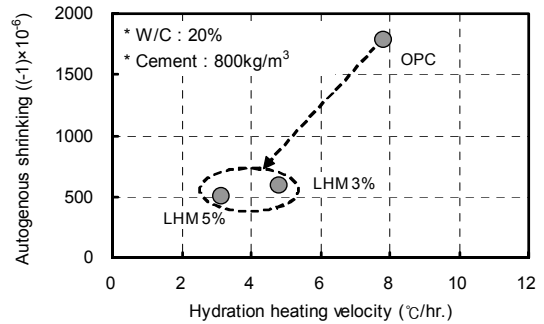


그림3. 수화발열상승속도와 91일 자기수축의 관계

3. 실험결과 및 고찰

잠열재 혼입율에 따른 수화발열 특성 및 자기수축 특성에 대한 분석결과는 그림 1~그림 3에 나타난 바와 같다. 잠열재 혼입에 의해 초기 수화온도와 수화발열상승속도는 저감하였으며, 이에 따라 자기수축도 크게 저감하는 것으로 나타났다. 또한 수화발열상승속도가 감소할수록 자기수축속도와 재령 91일 자기수축도 감소하는 것으로 나타났다.

4. 결론

잠열재 혼입에 의해 고강도 매스 콘크리트의 수화발열속도와 자기수축은 크게 저감되었으며, 수화발열속도와 자기수축의 밀접한 관계를 확인할 수 있었다.

감사의 글

이 논문은 2007년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구(R01-2007-000-11142-0)이며, 연구자의 일부는 2단계 BK21 사업의 지원비를 받은 바, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 김규용, 이의배, 구경모, 최형길, 초기재령 고강도콘크리트의 수화발열과 자기수축 특성의 상관관계에 관한 기초적 연구, 콘크리트학회 논문집 20(5), 한국콘크리트학회, 2008, pp.593-600
2. 김규용, 이의배, 구경모, 김영선, 김영덕, 김무한, 시험체 형상에 따른 고강도 콘크리트의 수화열 및 자기수축 초기특성 분석, 2008년도 가을학술발표대회 논문집 20(2), 한국콘크리트학회, 2007, pp.915-918