고로슬래그를 이용한 프리캐스트 콘크리트 박스암거의 성능평가에 관한 연구
A Study on the Performance Evaluation of Precast Concrete Box Culvert with Blast Furnace Slag

김두환[1] · 정준영[2] · 김성필[3] · 안만복[4] · 태기호[5]
Kim, Doo Hwan · Jung, Jun Young · Kim, Sung Pil · An, Man Bok · Tae, Gi Ho

프리캐스트 콘크리트 박스 암거는 현장 타설식 암거에 비해 구조물의 고품질화 및 반복적인 대량생산으로 원가 절감과 건식화 시공으로 인한 공정의 단순화와 공기가 단축되는 이점을 지니고 있다.

따라서 본 연구는 상재 허용하중을 확보하고, 시공성 및 내구성이 뛰어나며, 경제성을 고려한 고성능 프리캐스트 박스 암거를 개발하고 향후 고성능 프리캐스트 박스 암거를 생산하기 위한 기초적인 자료를 제시하고자 하였다.

본 연구에서는 기존의 보통 포틀랜드 시멘트를 이용한 프리캐스트 박스 암거의 경제성 및 내구성, 강도특성을 개선하고자 고로슬래그를 이용하여 최적의 배합비를 산출하고, 이를 토대로 중성화, 염해, 동결융해 등의 시험을 통해 내구성을 확보하고, 휨 성능을 확인하고자 실물박스암거를 제작하여 외압강도시험을 실시하였다. 또한 구조해석을 통해 응력검토를 하였다.

내구성 검토 결과, 분말도 6,000cm^2/g을 가진 고로슬래그 미분말을 50%로 혼입한 콘크리트가 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한 콘크리트보다 염화물이온 투과성에 대한 저항성 및 동결융해 저항성 등 기초물성 및 내구성이 개선됨을 알 수 있었다.

박스암거에 대한 휨 시험 결과, OPC에 비해 GFSC6의 경우는 크게 구조적 성능이 떨어지지는 않는 것으로 나타났으며, 균열양상 및 연성도에서는 우수함을 나타냈다.

ABAQUS에 의한 비선형 해석 결과는 시험체의 휨 거동을 잘 묘사하는 것으로 나타났으며, 처짐의 경우 시험체의 시험결과보다 크게 나타났지만, 처짐 양상은 비슷한 것을 알 수 있었고, 벽체와 상부 슬래브에 발생하는 응력은 부재가 허용하는 균열응력값 이내로 나타남에 따라 사용하중 상태에서의 응력검토는 안전한 것으로 판단된다.

핵심용어: 고로슬래그, 프리캐스트 콘크리트, 박스암거

1) 정회원, 서울과학기술대학교 건설공학부 교수 (E-mail : kdh6504@seoultech.ac.kr)
2) 서울과학기술대학교 구조공학과 석사과정
3) 연세대학교 토목공학과 석사과정
4) 서울과학기술대학교 건설공학부 학부과정
5) 한양대학교 토목공학과 공학박사