

연속강우에 대한 대심도 터널의 수리적 안정성 평가

Hydraulic stability evaluation for deep tunnel on continuous precipitation

오준오*, 박재현**, 박창근***, 전상미****

Jun Oh Oh, Jae Hyeon Park, Chang Keun Park, Sang Mi Jun

요 지

최근 홍수의 특성과 피해 양상은 과거와는 다르게 변화하고 있으며, 급격한 도시화로 인하여 기존 하천유역의 저류 능력이 감소하였는데 이러한 한계를 극복하기 위하여 이미 외국에서는 대심도 터널을 활용한 홍수재해 관리방안이 오래전부터 활용되어 왔다.

본 연구에서는 현재 서울시에 건설중인 ‘신월 빗물저류배수시설’ 연속강우 시 대심도 터널의 수리적 안정성 평가와 운영방안 수립을 위한 수리모형실험을 실시하였다. 모형은 Froude 상사법칙을 사용하여 원형의 1/50크기로 제작하였다. 모형의 전체 저류 가능량은 모형기준 2.78m³ (원형 347,778 m³)이며, 터널 내 잔류수는 전체 저류 가능량의 0 ~ 100%까지 10%씩 변화시켜 실험 CASE를 선정하였다.

각 실험CASE별 수직 유입구 안정성 평가를 실시한 결과 터널 내 잔류수가 10%~80%까지 존재 할 때는 저지수직구1에서의 압축공기 폭발현상으로 인한 월류현상이 발생하였으며, 10%~40%까지는 저지수직구2에서 월류현상이 발생하였다. 하지만 고지수직구에서는 모든 CASE에서의 공기폭발 현상 및 월류현상이 발생하지 않아 유입성능 및 공기배출 성능이 충분히 발휘되고 있는 것으로 분석되었다. 또한 저지수직구1에서의 월류현상 발생 시점은 5분55초에서 3분42초까지 빨라졌으며 저지수직구2에서의 월류현상 발생 시점은 5분57초에서 4분57초로 빨라졌다. 이는 터널 내 잔류수량이 증가할수록 터널 내 만관시점이 빨라져 발생하며, 저지수직구1,2에서의 압축공기 폭발 현상 및 월류 현상은 터널 내에서 발생한 반사파의 영향으로 판단된다. 차후 터널 내 반사파 발생에 대한 연구가 추가적으로 진행되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 현대건설의 ‘신월빗물저류배수시설 기타/추가수리모형실험 용역’과제의 연구비 지원을 받아 수행되었습니다.

핵심용어 : 대심도 터널, 수직 유입구, 안정성 평가

* 정회원 · 인제대학교 토목도시공학부 박사과정 · E-mail : cosmos0240@naver.com
** 정회원 · 인제대학교 토목도시공학부 교수 · E-mail : jh-park@inje.ac.kr
*** 정회원 · 가톨릭관동대학교 토목공학과 교수 · E-mail : ckpark@cku.ac.kr
**** 정회원 · 인제대학교 건설기술연구소 연구원 · E-mail : nil79@naver.com