

# 수치모형과 수리분석을 활용한 도수터널 운영에 따른 수충격 영향 검토

## Water Hammer Impact of Diversion Tunnel with Operation Gate using the Numerical Model and Mathematical Analysis

장석환\*, 오경두\*\*, 오지환\*\*\*, 조준원\*\*\*\*

Suk-Hwan Jang, Kyoung-Doo Oh, Ji Hwan Oh, Jun Won Jo

### 요 지

본 연구 대상인 주암댐-주암조절지댐간 도수터널은 저수지 간 연계운행을 통하여 서·남해안 일대의 용수 공급하기 위하여 건설되어 운영되었으나, 터널의 구조적 불안정성이 제기됨에 따라 향후 발생 가능성이 있는 용수공급 중단을 방지하기 위하여 신규 도수터널이 제안되었다. 계획된 신규 도수 터널의 주요 시설물은 크게 양방향 운영이 가능한 터널(D=3.3 m, L=11.23 km), 각 저수지 상황별 운영을 위한 취수문비 2개소, 도수가 이루어지는 상황에서 수문 돌발 폐쇄시 수충격을 감쇄하기 위한 배기구(air vents) 2개소가 계획되었다.

이에 따라 본 연구에서는 주암댐에서 주암조절지댐으로 최대 유량이 통수되는 상태에서, 수문 폐쇄에 따른 수충격을 정량적으로 분석하고자 Joukowski 공식에 적용하여 완폐쇄와 급폐쇄시 도수터널의 안정성을 검토하였으며, 수문 폐쇄로 인한 천이적인 흐름상태 등 수충격 모의가 가능한 1차원 ITM 모형을 적용하여, 수리분석과 수치모형과 결과 비교하고, 계획된 배기구의 유무에 따른 효과를 알아보려고 하였다.

분석 결과, 계획된 0.3 m/min으로 수문을 폐쇄할 경우, 도수터널의 안정성에는 문제가 없을 것으로 분석되었으나, 수문을 급 폐쇄 할 경우, 압력수두가 크게 증가하여 도수터널에 위험이 있을 것으로 분석되었으며 배기구 유무에 따른 수충격 검토 결과 도수터널 내의 수압상승을 적절히 조절하는 조압수조의 역할을 만족스럽게 수행할 것으로 분석되었다.

**핵심용어** : 도수터널, 수충격(Water Hammer), ITM, Joukowski

\* 정회원 · 대전대학교 과학기술대학 건설시스템공학과 교수 · E-mail : [drjang@daejin.ac.kr](mailto:drjang@daejin.ac.kr)

\*\* 정회원 · 육군사관학교 건설환경학과 교수 · E-mail : [okd0629@hanmail.net](mailto:okd0629@hanmail.net)

\*\*\* 정회원 · 대전대학교 과학기술대학 토목환경공학과 박사과정 · E-mail : [ojh4525@naver.com](mailto:ojh4525@naver.com)

\*\*\*\* 정회원 · 대전대학교 과학기술대학 토목공학과 석사과정 · E-mail : [yhjowon@naver.com](mailto:yhjowon@naver.com)