

저수지 취수시설 공기관 내 공기량 산정식에 관한 고찰

The Estimate of Air Content in the Reservoir Water intake Facilities

윤동균*, 조진훈**, 김진택***, 한국현****, 이승오*****
Dong Koun Yun, Jin Taek Kim, Jin Hoon Jo, Lee Seung Oh

요 지

최근 농업용저수지의 경우 기상이변에 따른 수위조절을 위하여 다량의 수문을 일시에 개방하는 사례가 지역적으로 증가하고 있는 추세이다. 그에 따라 당초 목적인 농업용수를 위한 취수시설이 최근 홍수조절용으로 활용됨에 따른 취수시설 내 공동현상이 발생하고 있다. 이러한 공동현상으로 인해 수시시설물의 안정성에 문제가 발생하고 그에 따른 2차 재해위험이 있을 수 있다. 따라서 본 연구에서는 공동현상 방지를 위해 취수시설 공기관 설계기준에 대하여 고찰하였다.

공동현상을 방지하고 홍수량을 적절하게 배제하기 위해서 유입되는 공기량산정식이 필요하다. 공기관 단면결정은 농업생산기반정비사업 설계기준(필댐)의 구조설계 부분에 정리되어 있지만 이는 이수측면에서 설계 및 시공이 진행됨에 따라서 취수에 대한 목적을 달성하기에는 어려움이 있다. 따라서 취수시설의 기능과 역할을 증대시키고자 취수시설 적정 공기관 설계를 분석하여 향후 신규, 개보수 및 현장 유지관리에 활용하기 위한 기초자료를 제시하였다.

이러한 공동현상 및 공기관 설계를 위하여 현장조사, 수치해석, 수리모형시험을 병행하여 분석하였다. 그 결과 취수탑의 형상변수와 수위에 대한 수치해석을 수행하여 변수가 소요공기량에 미치는 영향은 조절게이트 개폐율을 증가시킬수록 소요공기량이 증가하며, 약 80%의 개폐율에서 소요공기량이 최대가 되었다. 방수로 직경이 증가하면, 공기관 입구와 끝단의 압력차가 감소하여 소요공기량이 감소하고, 수위가 증가하면 소요공기량이 증가하는 것으로 분석되었다.

따라서 공동현상 방지를 위해 공기량 산정식은 취수터널에 연직수문이 설치되어 있는 6가지 흐름의 형태에 따라서 $Q_a/Q_w = 0.04(F-1)^{0.85}$, $Q_a/Q_w = K(F-1)$, $Q_a/Q_w = 0.014(F-1)^{1.4}$, $Q_a/Q_w = 0.015(F-1)^{1.4}$ 의 관계식 중 적절한 것을 사용하여야 할 것으로 판단되며, 또한 공기관에 유입부의 허용부압은 수두로부터 1.0m이하로 하고, 공기관 내 풍속은 45m/s를 기준으로 최대 90m/s로 하여야 할 것으로 판단된다.

핵심용어 : 저수지, 취수시설, 설계기준, 공동현상

* 정회원 · 한국농어촌공사 농어촌연구원 주임연구원 · E-mail : ydkibm@ekr.or.kr
** 정회원 · 한국농어촌공사 농어촌연구원 책임연구원 · E-mail : jjho@ekr.or.kr
*** 정회원 · 한국농어촌공사 농어촌연구원 책임연구원 · E-mail : jtkim@ekr.or.kr
**** 정회원 · 한국농어촌공사 농어촌연구원 수석연구원 · E-mail : mellyhan@ekr.or.kr
***** 정회원 · 홍익대학교 교수 · E-mail : seungoh.lee@hongik.ac.kr