

수리구조물 하류부 국부세굴현상을 고려한
하상보호구조물의 길이산정공식 검토
Reviews of Bed Protection Length Formulas
Based on Local Scouring at the Downstream of Hydraulic Structures

박성원*, 김동현**, 황진환***
Sung Won Park, Dong Hyeon Kim, Jin Hwan Hwang

요지

강이나 하천에 이수 및 치수의 목적으로 소규모 댐이나 보 등의 수리구조물을 설치한다. 수리구조물의 상하류부에는 하천 하상의 극심한 침식인 국부세굴현상을 방지하여 수리구조물의 안정성을 확보하기 위해 하상보호구조물을 설치하는데, 특히 하류부에 설치하는 하상보호구조물에는 크게, 다양한 형식과 크기의 물받이공, 에너지 감세공, 그리고 끝턱구조물 등이 이에 속한다. 지금까지 국내·외 수리구조물 설계지침에서는 하상보호공의 적절한 길이규모를 산정하기 위한 다양한 공식이 개발 및 적용되었지만, 최근 들어 다양한 목적을 위해 복잡해진 수리구조물의 형식과 다양한 운영방식에 따른 수리학적 분석내용이 적절하게 반영되지 않은 경험공식이 대부분 적용되었다. 따라서 예상보다 매우 큰 하상유실이 발생 하여, 하상보호구조물의 설치역할을 제대로 수행하지 못하고 오히려 수리구조물의 안정성에 위협을 주는 주요한 요인이 되었다. 그리고 최근 국내에는 4 대강 유역에 16개 중·대규모의 다목적 보가 설치되었으나 앞서 언급한 바와 같이 미흡한 설계지침을 기반으로 설치된 보 및 하상보호구조물의 기능이 저하되어 극심한 세굴 현상이 발생하였다. 또한 이를 보강하기 위한 추가적인 공사 등으로 경제적인 손실을 야기하였다. 반면 외국의 최근 설계지침에는 하상보호구조물 하류부에서 발생하는 평형최대세굴심의 규모를 고려하거나 흐름 및 난류분포를 고려한 수리학적 분석이 반영되어 있지만 국내 설계지침에는 전무한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 기존 국내 설계지침의 한계를 조사하고 현재 외국에서 적절하게 제안되어 적용 중인 하상보호구조물 설계지침을 검토하였다. 특히 수리학적 거동특성과 유사분포 특성이 고려된 최대세굴심 산정공식과 설계지침을 검토하였고, 평형상태에 도달한 세굴공 내에서의 수리학적 특성을 고려하여 하상보호구조물의 길이를 적절히 산정할 수 있는 기존 연구결과를 토대로, 하상보호구조물 길이 산정공식을 제안하였다. 본 연구에서 검토된 외국 설계지침과 함께 수리학적 거동특성이 고려된 하상보호구조물의 길이 산정공식은, 향후 수리구조물의 안정성 확보를 위한 하상보호구조물의 설계에 반영될 필요가 있으며, 이를 통해 수리구조물의 효율적이고 경제적인 유지관리를 위해 적절히 활용될 수 있다.

핵심용어 : 하상보호구조물, 설계지침, 국부세굴현상, 평형최대세굴심, 하상보호구조물 길이 산정공식

* 서울대학교 건설환경공학부 박사수료 · E-mail : billy@snu.ac.kr
** 서울대학교 건설환경공학부 연구원 · E-mail : koohareruru@naver.com
*** 서울대학교 건설환경공학부 교수 · E-mail : jinhwang@snu.ac.kr