

파살플룸 세굴방지를 위한 적정 물받이 길이 산정에 관한 연구
Estimation of Optimal Length of Apron for Scour Countermeasure of Parshall Flume

홍녕교¹⁾·정강현²⁾·김수영³⁾·이승오⁴⁾
Hong, Nyung Kyo·Jung, Kang Hyun·Kim, Soo Young·Lee, Seung Oh

유량을 측정하는 수로 중 가장 많이 사용되고 있는 유량 계측 수공구조물은 위어와 파살플룸이다. 하지만 위어는 직상류부분에 유사가 퇴적되는 단점을 가진 반면, 파살플룸의 경우 부유사의 침전이 일어나지 않는 장점이 있다. 또한 파살플룸의 손실수두는 위어의 약 25%에 불과하므로 파살플룸이 계측수로로써 위어보다 상대적으로 유리하다. 현재 파살플룸 내 흐름 특성에 관한 연구는 많이 이루어져 있으나 구조물 하류구간에서 발생하는 세굴에 관한 연구는 다소 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 유량을 측정하는 계측 수공구조물인 파살플룸의 하류구간 세굴을 수치모의를 통해 검토한 후 이를 바탕으로 물받이 길이를 산정하였다. 수치모의의 적정성 평가를 위해 국제표준화기구(ISO)에서 제시한 ISO No.1에 대해 세굴에 관한 수리모형실험을 실시한 후 수치모의와 비교한 결과 세굴 경향성이 유사하게 나타났다. 파살플룸 규모별로 하류구간 세굴을 수치모의 한 결과 세굴 경향은 흐름에 따라 크게 4단계로 나뉘었다. 각 단계별로 도수의 위치가 다르며, 이로인하여 세굴 경향이 바뀌는 것으로 나타났다. 특히 도수의 발생 위치가 파살플룸 내부에서 하류로 이동하면서 세굴심과 세굴 거리가 점차 증가하는 경향을 보였다. 따라서 도수의 발생 위치가 옮겨지기 전 최대 세굴심과 세굴 거리를 이용하여 물받이 길이를 결정하였으며, 도수의 발생 위치를 물받이 위치에 고정시키기 위하여 물받이 형상을 정수지형 물받이로 결정하였다. 산정된 물받이 길이 및 형상의 적정성을 검증하기 위하여 물받이를 ISO No.1에 적용한 후 수치모의를 수행하였다. 수치모의 결과 최대 세굴심은 설치전에 비하여 27.3% 감소하였으며 이에 따라 제시된 물받이는 적정하다고 판단된다. 추후 세굴에 관한 수리모형실험과 수치모의의 결과 비교시 최대세굴심 구간을 제외한 부분의 차이발생의 원인과 다른 형상의 물받이에 관하여 연구를 수행한다면 파살플룸을 설계시 참고자료로 활용될 수 있을 것이며, 세굴로 인한 파살플룸의 손상을 방지하는데 기여할 것이라고 기대된다.

핵심용어 : 파살플룸, FLOW-3D, 수리모형실험, 세굴

1) 비회원, 홍익대학교 건설도시공학부 토목공학전공 학부과정 (E-mail : hng85@nate.com)
2) 비회원, 홍익대학교 건설도시공학부 토목공학전공 학부과정
3) 비회원, 홍익대학교 토목공학과 석사과정
4) 정회원, 홍익대학교 토목공학과 조교수(교신저자)