

수중도수에서 평균흐름과 난류량의 종방향 변화
Longitudinal change of mean flow and turbulence statistics for
submerged hydraulic jump

최성욱*, 최성욱**

Seongwook Choi, Sung-Uk Choi

.....
요 지

보를 월류하는 흐름에 대하여 하류 수심이 보의 높이보다 낮고, 보 월류 후 수심의 공액수심보다 작거나 크고 같은 경우를 각각 자유도수와 수중도수라고 한다. 수중도수가 발생하는 경우 하류 수심이 보의 경사면을 따라 흐르는 하강류를 덮게 되며 유속을 감쇄시키기 때문에 최대 유속은 자유도수에 비해 매우 작게 발생한다. 그러나 수중도수는 자유도수에 비해 에너지 감쇄 효율이 낮기 때문에 도수구간의 거리가 증가하게 된다. 따라서 인명피해를 발생시키는 도수구간 재순환영역의 길이를 검토하는 것이나 보 하류 바닥보호공 길이 설계를 위해 수중도수에서의 흐름에 대하여 검토하는 것은 중요하다.

본 연구에서는 $k-\omega$ SST 난류모형을 이용하여 보 월류 후 발생하는 수중도수를 수치모의하고 평균흐름과 난류량의 종방향 변화에 대하여 검토하였다. 기존 실험수로에 $k-\omega$ SST 난류모형을 사용하여 모형의 적용성을 검토하였다. 다양한 하류 수심을 설정하여 평균흐름과 난류량에 대한 침수도의 영향 및 자유도수 계산결과와 벽면 제트 결과를 함께 비교하였다. 검토 결과 수중도수는 평균흐름과 난류량의 변화율이 자유도수보다 작고 벽면 제트보다는 큰 것을 확인하였다. 또한 침수도가 증가되면서 평균흐름과 난류량의 변화율이 작아지는 것을 확인하였다. 이것은 침수도의 변화에 따른 역압력경사의 차이에 의한 것으로 판단된다.

핵심용어 : 보, 수중도수, 평균흐름, 난류량, $k-\omega$ SST 난류모형

감사의 글

본 연구는 2021년도 정부의 제원으로 한국연구재단의 지원 (NRF2020R1A2B5B01098937)을 받아 수행된 연구입니다. 이에 감사드립니다.

* 정회원 · 연세대학교 토목환경공학과 · E-mail : csu1220@hotmail.com

** 정회원 · 연세대학교 공과대학 건설환경공학과 교수 · E-mail : schoi@yonsei.ac.kr