

여수로에서 도수 수치해석 연구¹⁾
Numerical Investigation of Hydraulic Jump in a Spillway

백중철*, 류용욱**, 이남주***
Joongcheol Paik, Yong Uk Ryu, Nam-Ju Lee

Abstract

Hydraulic jump is typically designed to occur over low-haed dam spillways and weirs in the river. An important engineering application of the hydraulic jump is to dissipate the intense kinetic energy of the flows over such hydraulic structures. Turbulent flow and roller-like vortex riding up the free sureface of the jump cause most of the energy dissipation. We carry out a high resolution three-dimensional numerical simulations of a submerged hydraulic jump in a spillway and compare numerical results with a laboratory measurement obtained by the PIV. The numerical results further show the dynamic behavours of the inner and outer layers of the submerged wall-jet and the recirculating roller of the hydraulic jump.

Key words: Hydraulic Jump, Spillway, Vortex Roll-up, Numerical Modeling

요 지

하천에 설치된 저낙차 보의 여수로나 위어는 일반적으로 도수가 발생하도록 설계한다. 이러한 수공구조물위를 통과하는 흐름이 갖는 강한 운동에너지를 소산시키는데 도수는 중요한 역할을 한다. 난류흐름과 도수의 수면부근에서 형성되는 롤러 형태의 와류가 이러한 에너지 소산의 대부분을 유발한다. 이 연구에서는 여수로에서 발생하는 수중 도수 현상을 고해상도 3차원 수치모의를 통해서 재현하고 실험실에서 PIV를 이용해서 관측한 실험결과와 비교분석 한다. 아울러 수치모의 결과는 수중의 바닥면을 따라 발생하는 켈의 내부와 외부 전단층 그리고 도수에 의해서 발생하는 제순한 와류의 동적 거동 특성을 제시한다.

핵심용어 : 도수, 여수로, 와류 난류흐름, 수치모델링

1) 이 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원(12기술혁신C02)으로 수행되었습니다.

* 정회원 · 강릉원주대학교 토목공학과 교수 · E-mail : paik@gwnu.ac.kr
** 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구소 수석위원 · E-mail : yuryu@kict.re.kr
*** 정회원 · 경성대학교 토목공학과 교수 · E-mail : mjlee@ks.ac.kr