

SPH에 의한 도수의 모의

SPH Simulation of Hydraulic Jumps

하성원*, 이남주**, 류권규***
Sungwon Ha, Namjoo Lee, Kwonkyu Yu

요 지

평활입자동역학법(SPH, Smoothed Particle Hydrodynamics)은 도수, 댐붕괴류, 쇄파 등과 같이 수면 변동이 큰 유체 역학 문제를 해결하기 위한 무격자법 중의 하나이다. SPH법을 이용하여 1.5에서 8.0 범위의 여러 가지 Froude 수에 대하여 도수를 모의하였다. 또한, SPH의 모의 결과와 비교 검토하기 위해 실험실 수로에 물리모형을 구축하였다. 도수 전면의 위치와 도수 후의 수심을 대상으로 수리실험과 수치모의 결과를 비교하였다. 그 결과 Froude 수가 5 미만일 때, 수치모의결과는 물리 모형과 비교적 잘 일치하였으나, Froude 수가 클 때는 오차가 커지는 경향을 보였다. 이처럼 수치 모의의 결과가 물리 모형과 차이를 보이는 주요 이유는 점성의 처리와 난류에 따른 와도와 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 따라서, 이 문제는 난류모형을 도입하면 어느 정도 개선될 수 있을 것으로 판단된다.

핵심용어 : SPH, 도수, Froude수, 수리 모형, 점성, 난류 모형

1. 서 론

천체 물리학 현상을 모형화하기 위해 개발된 SPH(Smoothed Particle Hydrodynamics)법은 무격자 Lagrange적 입자법으로, 기존 격자기반의 유한차분법(FDM)과 유한요소법(FEM)보다 불규칙 또는 복잡한 현상을 다루는데 뛰어난 방법이다. 무격자법의 핵심 아이디어는 입자간의 연결성을 제공하는 격자망을 이용하지 않고, 임의로 분포된 입자를 이용하여 가능한 종류의 모든 경계 조건의 적분 방정식 또는 편미분 방정식에 대해 정확하고 안정적인 수치해를 구하는 것이다.

감 사 의 글

본 연구는 국토해양부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행한 건설기술혁신사업(08기술혁신F01)에 의한 차세대홍수방어기술개발연구단의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

* 정희원 · 동의대학교 공과대학 토목공학과 · E-mail : nfrance@naver.com

** 정희원 · 경상대학교 공과대학 토목공학과 교수 · E-mail : njlee@ksu.ac.kr

*** 정희원 · 동의대학교 공과대학 토목공학과 교수 · E-mail : pururumi@deu.ac.kr