

셀 구성에 따른 2차원 흐름모형의 효율성 분석

Efficiency Analysis of 2D Flow Model According to Cell Configurations

신은택*, 정희수**, 송창근***

Eun Taek Shin, Hee Soo Chung, Chang Geun Song

요 지

국내외적으로 하도 내의 흐름을 해석하기 위해 다양한 2차원 흐름해석 모형이 적용되고 있다. 2차원 흐름해석 모형은 기존의 1차원 흐름 해석 모형에서 해석하기 어려운 확산형 홍수파 해석에 강점을 가지고 있어 도심 하천의 외수 범람 예측 등에도 사용되고 있다. 하지만 복잡한 지형 형상을 어떻게 격자로 구성하는가에 따라 해석의 효율성과 정확성이 크게 좌우된다. 초기의 2차원 흐름해석 모형은 주로 정형격자 기반의 단순한 셀을 제작하여 구동되었다. 하지만 매우 빠른 유속과 복잡한 형상을 반영하기 위해서는 전체 격자를 조밀하게 구성할 필요가 있으므로 계산 효율이 떨어지는 문제점이 있다. 그렇기 때문에 대안으로 삼각망과 혼합망 등 비정형 격자를 사용하여 필요한 구역만 격자를 조밀하게 구성하는 방법을 사용하고 있지만 이 방법 또한 추가적인 계산 과정에 따른 계산 시간의 증가가 필연적이다. 따라서 최근에는 정형격자와 비정형격자에 대하여 wet-dry front matrix 최적화, 절점제거법 등 다양한 기법을 통하여 계산 효율을 향상시키고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 HLLC Rimann solver와 2차 정확도 기법인 MUSCL-Hancock Method를 적용한 유한체적기반 천수방정식을 기반으로 다양한 격자 구성에 따른 2차원 흐름해석 모형의 효율성 분석을 수행하고, 이를 통해 최적의 흐름해석 방안을 제시하고자 한다.

핵심용어 : 2차원 흐름해석, 정형격자, 비정형격자, HLLC, MUSCL

감사의 글

본 연구는 국토교통부 국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었습니다 (과제번호 21DPIW-C153746-03).

* 정회원 · 인천대학교 공과대학 안전공학과 박사과정 · E-mail : euntaek.shin@outlook.com

** 정회원 · 인천대학교 공과대학 안전공학과 석사과정 · E-mail : hs.chung07@outlook.com

*** 종신회원 · 인천대학교 공과대학 안전공학과 부교수 · E-mail : baybreeze119@inu.ac.kr