

2차류를 고려한 분류부와 합류부 흐름 수치모의

Numerical Analysis of Flow Characteristics with Secondary Flow Currents in Confluence and Bifurcation

정대진* · 장창래** · 김원희*** · 정관수****

Jung, Dae Jin · Kim, Won hee · Jang, Chang-Lae · Jung, Kwan Sue

요 지

2차류는 주흐름 방향 유속에 비하여 작지만 유속을 재분포 시켜 흐름의 교란을 발생시키는 매우 중요한 인자이다(Woo, 2001). 2차류는 만곡부, 합류부, 분류부에서 흐름분리와 함께 나타나는 흐름특성 중 하나이지만 각 지점별로 2차류의 분포는 서로 상이하다. 하지만 국내에서는 만곡부에서의 2차류에 대한 영향에 대해서만 주로 연구가 이루어졌으며, 합류부와 분류부에 대해서는 연구가 아직 체계적으로 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 합류부와 분류부에서 2차류 영향을 고려한 2차원 수치모형을 적용하여 흐름특성 변화를 수치모의 하였다.

2차류 흐름을 고려한 수치모의를 위해 TELEMAC-2D 수치모형을 이용하였으며, 2차류의 영향을 고려하지 않고 계산한 SUPG기법을 적용한 모의결과에 대하여 Bernard and Schneider(1992)가 제안한 경험계수를 적용 후 그 결과를 실험결과와 비교분석하였다.

합류부(confluence)에서는 분류와 지류의 유량비가 증가할수록 흐름분리구역 길이와 최대폭이 증가하지만, 분류부(Bifurcation)에서는 분류수로 유량비가 증가할수록 흐름분리구역 길이와 최대폭이 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 특히, 2차류를 제외한 수치모의에서 실내시험에서 제시한 분류유량비와 수심 및 유속분포를 동시에 충족시키기 어렵다. 반면 2차류 영향을 고려시 분기수로내 통수능을 감소시키는 흐름분리구역과 2차류의 상호작용에 의한 흐름정체효과로 분류유량비가 감소하였으며, 2차류 영향을 고려하여 모의한 결과 분류부 수치모의의 안정성과 정확성을 향상되었다.

하지만 본 모형에서 적용한 2차류 흐름관련 매개변수는 흐름특성에 따라 시행착오법에 따라 산출해야 하는 특성 때문에 향후에 추가적인 연구가 필요하다.

핵심용어 : 합류부, 분류부, 이차류, TELEMAC-2D

* 정회원 · 한국농어촌공사 충남지역본부 수계사업추진단 · E-mail : hydrojdj@ekr.or.kr
** 정회원 · 한국교통대학교 토목공학과 조교수 · E-mail : cjang@ut.ac.kr
*** 정회원 · 한국농어촌공사 충남지역본부 기반관리부 · E-mail : 2140148@ekr.or.kr
**** 정회원 · 충남대학교 토목공학과 교수 · E-mail: ksjung@cnu.ac.kr