

# 개수로에서 이차원 모델의 이차류 유속분포 적용에 관한 연구

## Application of Transverse Flow Profile to Two Dimensional Models in Open Channels

서일원\*, 신재현\*\*

Il Won Seo, Jaehyun Shin

### 요 지

하천의 사행 및 합류 형상은 복잡한 나선 흐름을 발생시킨다. 그 중 이차류는 사행에 의한 편수위 형성과 횡단 압력의 불균형, 그리고 수심에 따라서 변화하는 원심력에 의하여 형성된다. 이러한 흐름은 주로 3차원 모형으로 재현할 수 있으며 이에 관련된 연구는 계속 이루어졌으나 3차원 모형의 구성과 사용에는 상당한 시간 및 노력이 요구된다.

본 연구에서는 이러한 이차류의 영향을 수심적분된 2차원 모형으로 구현하고자 하였으며 이를 위해 이차류 연직 분포에 대한 기존 연구를 확인하고, 이러한 연직 분포를 표현할 수 있는 경험식을 3차원 모형인 FLOW3D를 통해 모의하고 개발하였다. 3차원 모형을 다양한 사행반경을 갖는 실험 사행수로에 적용하여 사행도에 따른 민감도를 분석하고 경험식을 개발하였다. 개발된 식은 2차원 수치해석 모형인 RAMS(River Analysis and Modeling System)에 적용되었다. RAMS는 수심 적분된 2차원 천수 방정식을 지배방정식으로 사용하는 수치해석모형인 HDM-2D를 해석엔진으로 사용하며, 이차류의 영향을 반영하기 위하여 개발한 수직분포 경험식을 분산 응력항 형태로 적용하였다.

모형의 적용성 확인을 위하여 사행 실험수로 및 합류수로에 모의를 수행하였다. 사행수로 및 합류수로는 실험 경계조건과 동일한 상류 입력 유량과 하류 경계조건을 사용하여 결과를 비교하였다. 사행수로 모의 결과 유속분포의 거동이 실험수로의 사행으로 인하여 2차류 효과로 주 흐름이 바깥쪽으로 기울어짐을 일부 재현하였다. 합류수로의 경우 기존 모형에 비하여 분산 응력항이 포함된 본 모형이 실측값에 근접하였는데 이는 이차류가 발생하는 영향으로 하류에 유속편차가 줄어드는 영향을 더 정확히 묘사한 것으로 판단된다.

**핵심용어** : 개수로 흐름, 이차류, 유속분포, 2차원 모형, RAMS, HDM-2D

\* 정회원 · 서울대학교 공과대학 건설환경공학부 교수 · E-mail : [seoilwon@snu.ac.kr](mailto:seoilwon@snu.ac.kr)

\*\* 정회원 · 서울대학교 공과대학 건설환경공학부 박사과정 · E-mail : [mypath80@snu.ac.kr](mailto:mypath80@snu.ac.kr)