

## 하천에서 유량 산정을 위한 DIEX 기법의 적용

최선우<sup>1p</sup>, 최성욱<sup>2c</sup>

<sup>1</sup>연세대학교 건설환경공학과 학사과정

<sup>2</sup>연세대학교 건설환경공학과 교수

하천의 수리학적 변화는 수생태계 서식 환경에 직접적인 영향을 미치므로, 정확한 유량 산정은 하천 관리와 생태계 파악의 핵심이다. 그러나 ADCP 등 직접 계측법은 유속이 빠른 홍수기에서는 안전성 문제로 적용에 한계가 있다. 이에 최근 사용되고 있는 전자파 및 영상 기반의 비접촉식 유속계로 측정되는 표면유속을 활용한 신뢰도 있는 유량 산정 기술이 필요하다. 표면유속에 기반한 유량 산정을 위해 대표적으로 사용되는 고정 유속환산계수법이나 통계적 외삽 기법은 하상 형상 및 경계부근의 수리 특성을 반영하기 어려워 높은 정확도를 기대하기 어렵다. 본 연구에서는 관측된 표면유속만으로 하천 횡단면 전체의 유속장을 복원하는 DIEX(Dynamic Interpolation and EXtrapolation) 기법을 적용하고 유량을 산정하였다. DIEX 모형은 RANS(Reynolds-Averaged Navier-Stokes) 방정식에 유한차분법을 적용하고, 해석 시 이류·확산항을 대체하는 오차 보정항(Additional Term)을 도입하여, 표면 경계조건과 하상 마찰 간의 물리적 평형에 도달한다. 이를 통해 실측 데이터가 없는 심층부의 유속 분포를 역학적으로 재현할 수 있다. 입력 자료로는 일본의 Ohta 강, Edo 강, 호주의 West Normanby 강의 표면유속과 하상단면을 사용하였다. 각 하천에 대해 DIEX 기법을 적용하여 유량을 산정하고 산정된 유량과 ADCP 실측치를 비교하여 모형의 신뢰도를 검증하였다. 또한, 산정된 유량을 최대엔트로피법 등을 적용한 결과와 비교하여 DIEX 기법의 정확도를 검증하였다.

**감사의 글:** 본 연구는 기후에너지환경부 재원으로 한국환경산업기술원의 「미래변화 대응 수자원 안정성 확보 기술개발사업(RS-2024-00335281)」의 지원으로 수행되었습니다.

† Corresponding author: schoi@yonsei.ac.kr