

**수위-유량 관계 동적 변화 연구를 위한 기계학습 활용**  
**Application of machine learning**  
**for the analysis of dynamic stage-discharge relations**

강태호\*, 김연수\*\*, 노준우\*\*\*

Tae-Ho Kang, Yeon-Su Kim, Joon-Woo Noh

.....  
**요 지**

수자원개발과 관리 측면에서 하천에서 흐르는 유량을 정확히 산정하는 것은 이수와 치수 두 측면에서 모두 매우 중요한 문제이다. 과거의 유량측정성과를 이용하여 수위-유량 관계 곡선식을 구하면, 현재 관측된 수위만으로도 유량을 간단히 산정할 수 있기 때문에 유량 산정에서 있어서, 수위-유량 관계 곡선식을 사용하는 것이 일반적이며, 따라서 수위-유량 관계식의 신뢰도에 의해 유량 산정의 정확성이 좌우되는 것이 사실이다. 과거 일반적인 단일 수위-유량 곡선의 적용으로는 유량추정에 높은 불확실성이 존재할 수 있음이 확인되어, 하천의 단면변화, 식생변화, 유사이동, 비정상류 등 영향인자를 파악하고 수위-유량 관계의 동적 변화를 추정하는 기술의 고도화가 다양하게 시도되고 있다. 기존 연구에서는 하천의 수위에 따른 단면 변화율 차이 등을 가정하고 수위구간을 구분 다른 수위-유량 관계식으로 추정하는 방안이 제안되거나, 부정류, 하상경사, 그리고 조도계수 변화에 따른 수위-유량 관계 변화 가정하고 특정 조건에 따라서 수위-유량 관계가 변화하는 특성이 연구되었다.

하지만, 검토한 바에 따르면 기존 연구에서는 대부분 수위 관측 지점에 한하여 단면 및 하상특성 등의 영향을 고려하였으며, 수km 떨어진 원거리 하류 범위에서의 하상 등 동적 변화로 인한 상류 지점의 수위-유량 관계의 영향에 대해서는 정량적 분석이 미진한 것으로 파악되었다. 따라서, 본 연구에서는 이러한 조건에 따른 복잡한 동적 수위-유량 관계를 분석하기 위한 기계학습 기반 데이터 분석기술의 활용 방안을 검토하고, 시범적으로 금강 세종보가 가동중이었던 2017년 관측된 보상류 5km 지점의 수위와 유량 데이터 분석에 적용하였다. 분석 결과 하류 5km 범위에서의 하상변화는 즉각적으로 상류의 수위-유량 관계를 변화시키는 것으로 확인되었다. 이러한 결과로부터 하류에서의 준설, 퇴적, 교량 및 보건설, 가동보 운영 등이 있을 경우 수km 떨어진 상류에서 수위-유량 관계는 크게 변화함을 예상할 수 있으며, 따라서 유량산정의 신뢰도 제고를 위해서는 본 연구에서 제안된 방안과 같이 동적 수위-유량 관계를 추정하는 기술이 점차 확대 적용되어야 할 것으로 판단된다.

**핵심용어 : 유량관측, 수위-유량 관계, 기계 학습**

**감사의 글**

본 연구는 환경부 한국환경산업기술원 기후위기대응 홍수방어능력 혁신기술 개발사업 지원으로 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

\* 정회원 · 한국수자원공사 K-water연구원 수자원환경연구소 선임연구원 · E-mail : [kangth@kwater.or.kr](mailto:kangth@kwater.or.kr)

\*\* 정회원 · 한국수자원공사 K-water연구원 수자원환경연구소 책임연구원 · E-mail : [yeonsu0517@kwater.or.kr](mailto:yeonsu0517@kwater.or.kr)

\*\*\* 정회원 · 한국수자원공사 K-water연구원 수자원환경연구소 연구위원 · E-mail : [jnoh@kwater.or.kr](mailto:jnoh@kwater.or.kr)