

## 물리 기반 수문모형과 딥러닝 기반 모형을 결합한 하이브리드 수문 모델링 프레임워크: 댐 운영을 고려한 접근

A hybrid hydrological modeling framework combining physically-based  
and deep-learning-based hydrologic models: an approach considering  
dam operation

김용찬\*, 김동균\*\*

Yongchan Kim, Dongkyun Kim

### 요 지

대규모 댐의 운영으로 인한 인위적인 유량 교란은 물리 기반 수문모형의 정확한 하천유량 모의를 어렵게 만든다. 이러한 한계를 극복하기 위해, 상류의 자연형 유역 모의를 위한 물리 기반 수문모형 Variable Infiltration Capacity model과 댐 운영 모의를 위한 딥러닝 기반 모형을 결합한 하이브리드 모델링 프레임워크를 개발하였다. 본 연구는 수도권의 주요 상수원이자 대규모 댐들이 존재하는 팔당댐 유역을 대상으로, 물리 기반 수문모형만을 기반으로 구축한 단일 및 계단식 구조의 모델과 하이브리드 모델의 예측 성능을 비교하였다. 2015년부터 2019년까지의 검증 기간 동안, 하이브리드 모델, 단일 및 계단식 구조 모델의 Nash-Sutcliffe Efficiency는 각각 0.6410, -0.1054 그리고 0.2564로 하이브리드 모델의 성능이 가장 높은 것으로 나타났다. 이는 머신러닝 알고리즘을 이용한 댐 운영 고려가 정확한 하천유량 평가를 위해서 필수적임을 시사한다. 이러한 결과는 수자원 관리, 홍수 예측 등 다양한 분야에서 활용될 수 있으며, 특히 미래의 지속 가능한 물 관리를 위해 실무자에게 정확한 자료를 제공하는 데 기여할 수 있다.

**핵심용어** : 수문모형, 딥러닝, 댐 운영, 유량 예측

### 감사의 글

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. NRF-2022R1A4A3032838).

\* 정회원 · 홍익대학교 공과대학 토목공학과 박사과정 · E-mail : [c2311302@mail.hongik.ac.kr](mailto:c2311302@mail.hongik.ac.kr)

\*\* 정회원 · 홍익대학교 공과대학 건설환경공학과 교수 · E-mail : [kim.dongkyun@hongik.ac.kr](mailto:kim.dongkyun@hongik.ac.kr)