

# 기후 스트레스 테스트를 위한 AI-Surrogate 모형 개발

## Development of AI-Surrogate model for climate stress test

김태형\*, 강부식\*\*

Tae Hyeong Kim, Boo Sik Kang

### 요 지

기후변화는 물 관리의 가장 큰 리스크 요인이므로 물 관리 계획을 수립하는 과정에서 기후변화의 영향을 고려하는 것이 필수적이다. 기후변화에 대한 수자원 예측 관련 연구가 이루어지고 있으나, 대부분의 연구에는 수문학적 모델링이나 시뮬레이션이 동반되는데, 이 과정에는 시간과 비용이 많이 들어가며, 지역이나 연구목적에 따른 정밀한 매개변수의 보정은 전문지식이 필요하기 때문에 현장에서 연구결과를 의사결정에 활용하기에는 한계가 있다고 볼 수 있다. 이에 따라 수문학적 모델링의 입력 및 출력 결과를 딥러닝의 학습자료로 하여 수문모형을 사용하지 않아도 효율적으로 결과를 도출할 수 있는 딥러닝 기반 Surrogate 모형에 대한 연구가 이루어지고 있으나 수자원 분야에 접목된 사례는 부재한 실정이다. 따라서 이 연구를 통해 국내 유역을 대상으로 Surrogate 모형을 구축한 뒤, 그 성능을 평가하고자 한다.

이를 위한 Surrogate 모형 구축 과정은 다음과 같다. 충주댐 유역을 대상으로 과거 20년간의 강우 및 기온 자료를 수집한 뒤, 이 자료를 바탕으로 기후변화의 영향을 고려한 3,162개의 시나리오를 생성한다. 그 후 장기유출모형 IHACRES에 생성된 시나리오를 입력자료로 하여 유입량 결과를 도출하고, 이 결과를 Python코드 기반의 딥러닝 학습자료로 하여 최적 예측 결과를 도출해내는 Surrogate 모형을 생성한 뒤 기존 장기유출모형과의 성능을 비교하고자 한다.

이와 같은 Surrogate 모형은 추가적인 데이터와 매개변수의 보정 과정이 없어도 장기유출모형과 같은 결과를 짧은 시간내에 상당히 정확하게 모사할 수 있어 시간과 비용을 줄일 수 있으며, 비전문가도 쉽게 사용할 수 있다는 장점을 가진다.

**핵심용어** : IHACRES, 딥러닝, Surrogate 모델링, 기후변화 시나리오

### 감사의 글

본 연구는 2023년도 정부의 제원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 한-중국 협력기반조성사업입니다. 이에 감사드립니다.

\* 정회원 · 단국대학교 공과대학 토목환경공학과 박사과정 · E-mail : thkims@dankook.ac.kr

\*\* 정회원 · 단국대학교 공과대학 토목환경공학과 교수 · E-mail : bskang@dankook.ac.kr