

## 머신러닝을 활용한 유역단위 하이브리드모델 개발 및 평가

### Development and evaluation of watershed hybrid model using machine learning

박상준\*, 이관재\*\*, 이서로\*\*\*, 정연지\*\*\*\*, 금동혁\*\*\*\*, 류지철\*\*\*\*\*, 박운지\*\*\*\*\*, 임경재\*\*\*\*\*  
Sang Joon Bak, Gwan Jae Lee, Seo Ro Lee, Yeon Ji Jeong, Dong Hyuk Kum, Ji  
Chul Ryu, Woon Ji Park, Kyoung Jae Lim

#### 요 지

비점오염원관리와 같이 장기적인 유역 관리 계획에서 유역 내 오염원 평가는 정말 중요하다. 유역 내 오염원 평가는 강우 유출에 의한 비점오염 발생원이 어디서 얼마나 발생시키는지에 대한 정량적인 조사가 필요하다. 유역 내의 오염원에 대한 정량적인 조사는 많은 비용과 시간이 필요하다. 이러한 비용과 시간을 줄이기 위해 유역단위 수리 수문 모델을 사용하고 있다. 유역단위 수리 수문 모델은 HSPF (Hydrological Simulation Program in Fortran), SWAT (Soil and Water Assessment Tool), L-THIA ACN-WQ(The Long-term Hydrologic Impact Assessment Model with Asymptotic Curve Number Regression Equation and Water Quality model)등 다양한 모델이 사용되고 있다. 하지만 유역 모델을 통한 모의는 다양한 연산 과정을 진행하여 모의까지 많은 시간이 필요하다는 단점이 있다. 이에 따라 데이터 기반 모델링 기법(머신러닝/딥러닝)을 이용한 유출 및 수질 예측 연구가 많이 이루어지고 있다. 단순 머신러닝/딥러닝 기반 모델링 기법은 점(최종유출구)에서의 예측만 가능하여 최적관리 기법 적용 등과 같은 유역관리 방안을 적용하기 힘들다는 문제점이 있다. 따라서 본 연구에서 머신러닝/딥러닝을 통해 일부 수문 프로세스를 대체하고 소유역별 하도추적 기법을 연계하여 유량 및 수질 항목들의 모의가 가능한 하이브리드 모델을 개발하였다. 이는 머신러닝/딥러닝이 유역 모델의 일부 연산 과정을 대체하여 모의시간이 빠르며, 기존 머신러닝/딥러닝 예측 모델에서 평가가 어려웠던 유역 관리 방안 및 최적관리기법 적용 평가에도 활용이 가능할 것으로 판단이 된다.

**핵심용어** : 유역단위, 머신러닝, 하이브리드 모델, 하도추적

\* 정회원 · 강원대학교 지역건설공학과 석사과정 · E-mail : [sangjoonbak@gmail.com](mailto:sangjoonbak@gmail.com)

\*\* 정회원 · 일렘연구소 대표이사 · E-mail : [gwanjae2@gmail.com](mailto:gwanjae2@gmail.com)

\*\*\* 정회원 · 강원대학교 농업생명과학연구원 박사후연구원 · E-mail : [seorolee91@gmail.com](mailto:seorolee91@gmail.com)

\*\*\*\* 정회원 · 강원대학교 지역건설공학과 석사과정 · E-mail : [jjy4977@gmail.com](mailto:jjy4977@gmail.com)

\*\*\*\*\* 정회원 · 일렘연구소 이사 · E-mail : [ian.luckyguy@gmail.com](mailto:ian.luckyguy@gmail.com)

\*\*\*\*\* 정회원 · 국립환경과학원 연구사 · E-mail : [ryu0402@korea.kr](mailto:ryu0402@korea.kr)

\*\*\*\*\* 정회원 · 강원대학교 농업생명과학연구원 선임연구원 · E-mail : [pwj98@kangwon.ac.kr](mailto:pwj98@kangwon.ac.kr)

\*\*\*\*\* 정회원 · 강원대학교 지역건설공학과 교수 · E-mail : [kjlim@kangwon.ac.kr](mailto:kjlim@kangwon.ac.kr)