지속가능한 하수처리장 운전을 위한 머신러닝 기법 기반 다목적 제어 전략 개발

허성구, 오태석[1], 유창규†
경희대학교; [1](주)부강테크
(ckyoo@khu.ac.kr†)

하수처리장은 다양한 유입수 조건에도 강건하게 운전되어야 하며 높은 처리 효율 유지를 위해 운전비용이 높은 처리 시설이다. 최근에는 지속가능한 하수처리장 운전에 대한 사회적 요구가 증대하여, 자원회수 등 다양한 하수처리 기술들이 개발되었지만 기존의 하수처리장들을 개선시킬 수 있을지 아직 입증되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 기존 하수처리장의 지속가능한 운영을 위해 머신러닝 기반 다목적 제어 전략 방법론을 개발하였다. PI컨트롤러를 이용해 산소폭기량과 메탄생성량을 제어하였으며 Cascade PI 컨트롤러를 이용해 유출수의 질산성 질소 농도를 제어하였다. 또한 퍼지-인공신경망-유전자 알고리즘을 개발해 유입수 변동에 따라 적용된 컨트롤러의 제어 성능을 통합적으로 평가 및 비교하여 유입수에 따른 하수처리장의 최적 제어 전략을 탐색하였다. 개발된 다목적 제어 전략 방법론은 국내 H-city의 하수처리장에서 측정된 유입수 데이터를 이용해 검증하였다. 연구 결과, 다양한 유입수 조건에서도 유출수의 수질을 유지하며 8%의 운전 비용을 절감하였다.

Acknowledgements This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government(MSIT) (No. NRF-2017R1E1A1A03070713) and Korea Ministry of Environment(MOE) as 「Graduate School specialized in Climate Change」.