

Functional machine learning과 profile Monitoring을 이용한 생물막반응조의 막 수명 예측 및 교체시기 진단 기술 개발

우태용, 남기전, 허성구, 유창규[†]

경희대학교 환경응용과학과 융합공학전공

(ckyoo@khu.ac.kr[†])

생물막반응조(Membrane bioreactor, MBR)에서, 안정적인 처리효율 유지를 위해 화학세정을 실시해 막의 부착물(fouling)을 제거하지만, 제거되지 않는 부착물(irrecoverable fouling)이 필연적으로 존재하며 MBR 공정의 효율을 저하시킨다. 따라서, MBR 공정의 효율을 유지하기 위해, 적절한 시기에 막을 교체해야 하므로, 막의 수명을 진단하고 예측하는 방법론 개발의 중요성이 대두되고 있다. 이에, 본 연구에서는 functional machine learning (Functional-ML) 및 functional profile monitoring, Functional-PM)을 활용하여 MBR 공정의 막 교체시기 예측 방법론을 개발하였다. Functional-ML를 통하여 irrecoverable fouling의 주요 인자를 추출하였고, 막 교체 전후의 주요 인자를 공정 운전시간에 따라 모니터링하여 분석하였으며, 이를 바탕으로 최적의 막 교체 시기를 Functional-PM을 이용하여 진단 및 예측하였다. 제시된 방법론은 M-city MBR 공정 데이터에 적용하여 검증하였으며, 본 연구에서 개발된 Functional-ML 및 PM 기반 막 교체 진단 방법론은 최적의 막 교체시기를 제시하여 MBR 공정의 효율이 증가하고 비용을 절감할 수 있었다.

사사(Acknowledgment): 본 연구는 환경부 “유망녹색기업 기술혁신 개발사업(과제번호: 2020003160009)”과 한국연구재단의 전략과제 연구비 지원으로 수행되었습니다(과제번호: NRF-2017R1E1A1A03070713).