

## 유입수질에 따른 하수처리장 송풍량 산정 시스템 개발

### Development of Air Flow Calculation System for Sewage Treatment Plant according to Inflow Water Quality

김신걸\*, 여우석\*\*, 김덕현\*\*\*, 김종규\*\*\*\*

Shin Geol Kim, Wooseok Yeo, Deok-Hyeon Kim, Jong Kyu Kim

#### 요 지

하수처리장 내 생물반응조에서는 유기물을 제거하거나 질산화(Nitrification) 반응을 일으키기 위하여 산소를 요구하고 있으며, 필요한 산소는 송풍기 운영을 통해 공급하고 있는 상황이다. 질산화 반응을 일으키기 위해서 처리장 내 일정 이상의 산소가 수중에 공급되어야 한다. 생물반응조 내 용존산소가 부족할 경우 활성슬러지의 침전성이 저해되어 오염물질 저감 효율이 떨어지게 되며, 과도한 산소가 공급되어도 수처리의 효율은 개선되지 않으며 반응에 사용되지 않은 산소들은 대기중으로 방출된다. 또한 유입수질에 따라 실시간으로 반응조 내 필요한 산소는 달라지게 되므로 유입수질에 맞는 효율적인 하수처리장 운영이 요구되고 있다.

하수처리장 내 적절한 산소를 공급하기 위하여 많은 연구들이 활발하게 진행되어 왔으나 실제 생물학적 처리시 요구되는 산소의 양을 산정할 수 있는 한계점을 지니고 있으며, 하수 성분, 용량과 같은 환경에 따라 차이를 보이고 있어 범용적으로 사용하기에는 어려움이 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 적용 한계점을 극복하기 위하여 하수도 설계 시 사용되어지고 있는 하수도 시설 기준의 산소요구량 및 공기공급량 산정식을 통하여 유입수질에 따라 실제 하수처리장에 필요한 산소요구량 & 공기공급량을 산정하는 시스템을 개발하고자 하였다. 하수도 설계기준의 여러 가지 수식을 실제 하수처리장 내 필요한 요소로 변환시켜 범용적으로 사용가능한 시스템을 개발하였다. 본 연구에서 개발한 하수처리장 송풍량 산정 시스템 적용에 따른 송풍량 절감 효율을 비교분석하기 위하여 2021년 A하수처리장의 4월 월간 데이터를 활용하여 하수처리장에서 필요한 송풍량을 산정하여 실제 사용된 송풍량과 비교 분석하여 송풍량 절감 효율을 분석하였다. 본 연구의 결과를 바탕으로 실제 하수처리장 내 송풍량 산정 시스템을 도입하게 된다면 운전자 경험에 의존하고 있는 수동적인 제어 방식에서 벗어나 자율 제어를 통한 효율적인 하수처리장을 운영할 수 있어 송풍량 절감 및 탄소중립에도 이바지 할 수 있을 것이라고 판단된다.

**핵심용어 : 생물반응조, 송풍량(공기공급량), 유입수질, 최적화, 탄소중립**

#### 감사의 글

본 연구는 2023년도 환경부의 제원으로 환경산업기술원의 지원을 받아 수행된 상하수도 혁신 기술개발사업입니다. 이에 감사드립니다.(과제번호 : 2020002700010)

\* 신한대학교 에너지융합기술연구원(IECT) 연구교수 · E-mail : [sgkim-75@hanmail.net](mailto:sgkim-75@hanmail.net)

\*\* 정회원 · 학생회원 · 신한대학교 스마트토목환경도시공학전공 박사과정 · E-mail : [woosky@shinhan.ac.kr](mailto:woosky@shinhan.ac.kr)

\*\*\* 정회원 · 학생회원 · 신한대학교 스마트토목환경도시공학전공 교수 · E-mail : [kdh72@hanmail.net](mailto:kdh72@hanmail.net)

\*\*\*\* 중신회원 · 신한대학교 공과대학 사회환경시스템공학과 교수 · E-mail : [jkim@shinhan.ac.kr](mailto:jkim@shinhan.ac.kr)