

Thermo-Environ-Economic Model 분석을 통한  
하수처리장 열병합발전 통합시스템 모델링 및  
Plant-wide 설계 최적화

이승철, 유창규†

경희대학교

(ckyoo@khu.ac.kr†)

최근 하수처리장의 지속가능한 운영을 위해 하수처리장 내 혐기소화조에서 발생하는 바이오 가스를 이용한 열병합발전 시스템과의 통합에 대한 연구가 많이 이루어 지고 있다. 본 연구에서는 하수처리장과 바이오가스를 이용한 열병합발전 시스템을 통합하고 이를 열경제학적 및 열환경학적 분석을 수행하여 하수처리장 열병합발전 통합시스템의 설계최적화를 목적으로 한다. 하수처리장 열병합발전 통합시스템에서 구성요소들의 효율 및 열교환기의 온도차이, 컴프레서와 가스터빈의 압력비 등 하수처리장 열병합발전 통합시스템 설계인자의 열역학적 모델링을 수행하고 각 설계인자가 전체 시스템에 미치는 경제성 및 환경적 영향을 엑서지 기반의 열경제학적 및 열환경적 분석방법을 통해 도출하였다. 최종적으로 다중목적 유전자알고리즘을 통해 통합시스템의 총비용과 환경적 영향을 최소화 하는 설계인자를 도출하였다. 최적화된 하수처리장 열병합발전 통합시스템은 전체 시스템에 필요한 모든 열 수요량과 전력수요량의 60%를 수용하였고 동시에 열경제학적 비용을 16.9%, 열환경적 영향을 5.3% 감축하였다.

Acknowledgements

This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government(MSIP) (No.2015R1A2A2A11001120)