

해외출장(독일) 요약

부서 : 서울공공투자관리센터
자료제공 : 김동성, 박영민
작성일 : 2017년 5월 25일
게시요망일 : 2017년 5월 29일

제목 : [해외출장노트] 독일 프랑크푸르트, 드레스덴, 베를린 폐기물 바이오가스화 시설 사례 연구

※ 서울연구원은 2012년 10월부터 해외출장보고서를 발췌, 요약하여 공개하고 있습니다.

1) 출장배경

- 「서울시 음폐수 바이오가스화시설 타당성 및 적격성 조사」와 관련하여, 유기성 폐기물 바이오가스화 시설에 대해 선진 운영사례 검토가 필요
- 이에 연구진은 2017년 3월 16일~23일까지 독일 프랑크푸르트, 드레스덴, 베를린을 방문하여 관련 시설을 견학하고 관련 전문가 인터뷰를 시행하였으며, 서울시 사업 추진을 위한 시사점을 도출

2) 출장내용

(1) Klaeranlage Tauberbischofsheim

- 이 시설은 프랑크푸르트 남서측 Tauberbischofsheim 지역의 하수처리장 및 바이오가스화 시설로 하수처리과정에서 발생하는 슬러지를 바이오가스화 시설에 투입하여 바이오가스 생산 및 이를 활용한 전력을 생산하는 시설
- 습식 소화 공법을 적용한 바이오가스화 시설로서 65톤/일 처리 용량이며 2단 소화조로 구성되어 있으며 생산된 전기는 바이오가스화 시설 및 하수처리장의 소비전력 중 일부를 대체하고 있음
- 슬러지 처리 및 바이오가스화 시설 운영 시 발생할 수 있는 악취가 거의 없어 악취관리 및 소화조 관리가 원활하게 잘되는 시설이며 야간 및 주말은 무인운전시설로 운영하여 운영비용을 절감

(2) STRABAG Umwelttechnik GmbH

- STRABAG Umwelttechnik는 환경, 에너지 플랜트 엔지니어링 회사로 독일 드레스덴에 위치하고 있으며 바이오가스화 시설의 소화조 공법의 특허를 보유하고 있어 보유

하고 있는 습식·건식 공법 및 건설 사례에 대한 소개, 독일과 국내와의 시설, 환경, 정부정책 등에 대한 유사점 및 차이점에 대한 토의를 진행

(3) BSR Biogasanlage West

- BSR Biogasanlage West는 베를린 서측에 위치한 바이오가스화 시설로 연간 60,000톤의 바이오폐기물(정원폐기물 및 기타 유기성폐기물 등)을 투입하여 바이오가스 수집 후 이를 정제하여 바이오메탄을 생산하고 최종부산물인 퇴비 및 액비로 재활용하고 있음
- 기술적으로는 건식 소화조 기법을 적용하여 설계되었으며 BSR이 현재 운영중인 중대형 규모의 시설로 폐기물 전처리 시설 및 모듈화된 건식 소화조 2기가 주요 시설임
- 운영시스템이 자동화 되어 야간/주말에는 무인운전으로 운영되며 문제 발생 시 관리자에게 휴대전화/PDA 등으로 알람을 전달하여 인건비를 절감하고 있음
- 프랑크푸르트에서 견학한 시설에 비해 전처리시설에서 악취가 상당히 심하였으나 시설 외부에서는 비교적 적고 주변에 주거시설이 없는 공업지역에 위치하고 있어 주민불편 발생의 가능성은 낮으나 시설내 작업자 환경이 국내와 크게 다르지 않았음

(4) BEK Biogas Klein Eichholz GmbH

- BEK Biogas Klein Eichholz는 베를린 남서측에 위치한 음식물류폐기물 처리 및 바이오가스화 시설로서 베를린 도심에서 발생하는 중대형식당의 음식물류폐기물, 대형마트 및 식품공장에서 발생하는 음식물류폐기물, 기타 가정에서 발생하는 음식물류폐기물을 처리하고 생산된 바이오가스를 통해 전기를 생산하여 수익을 창출하는 업체임
- 연간 35,000톤(일 최대 150톤)의 음식물류폐기물을 투입, 처리하며 생산된 바이오가스는 발전기 및 스팀보일러를 통해 전력 및 스팀을 생산하여 인근 지역에 공급하고 부산물인 액비는 지역 주민에게 무상 공급
- 습식 소화공법을 적용하였으며 소화조 체류시간은 약 40일로 견학했던 시설들에 비해 길고 한국 사례와 비교시에도 유사하거나 약간 긴편에 속하고 전처리 시설에서의 악취는 국내 시설과 유사한 수준이나 바이오가스화 시설에서는 상대적으로 낮았음

3) 서울시 사업 추진 관련 시사점

(1) 바이오가스화 시설 공법 관련 시사점

① 음식물류폐기물 폐수 대상 처리공법에 대한 의견

- 유기성폐기물 처리에 대한 소화 공법 등을 국내 및 국외에 다양한 공법이 운영중에 있으며 투입물질이 음폐수이기 때문에 습식 소화 공법이 유리하다는 점 외에 특별한 유의사항은 적은 편임. 다만, 고형분이 적어 발생하는 바이오가스의 양은 이론적 측면에서 일반 음식물류폐기물 바이오가스화 시설에 비해 상대적으로 낮을 수 있음.

② 효율적 운전이 가능한 공법 적용 및 설계/운영의 필요성

- 현지 운영 사례 검토 결과 대부분 야간 및 주말 무인운전으로 운영되고 있어 인건비가 절감되는 면이 있고 설계 및 운영 측면에서 공정정지 가능성이 낮도록 설비 및 운영기법을 적용하는 것이 향후 유지보수 등 운영비 절감을 통한 효율적 운전이 가능할 것으로 판단
- 수익성 차원에서 바이오가스 발생량이 많은 공법일수록 유리한 공법으로 볼 수 있으나, 이는 공법의 세부적인 기술(교반 등), 물질의 성상, 소화일수 등에서 기인하며 이러한 요인들이 시설비(시설규모) 및 운영비와도 연관되어 있어 전체적인 운영수지 등을 종합적으로 판단하여야 할 필요가 있음

(2) 기타 시설 및 운영계획

① 입지 문제 및 지하화 필요성

- 독일 방문 사례의 경우 발생하는 악취의 정도가 상대적으로 낮거나 주거지역에서 떨어져 있어 인근 주민의 불편이 적고 부지활용 또한 서울시 추진 사업에 비해 여유가 있어 입지문제에 대한 고려 필요성이 낮았음
- 지하화와 관련하여 독일에서는 상대적으로 부지활용 여유가 있고, 안전사고 발생 위험 및 시설비용 증가 등으로 인해 지하화를 고려하고 있지 않아 국내 및 독일 외 타국의 사례를 추가 조사하여 서울시 사업 추진 시 설계과정에서 안전시설 설치 및 비용 반영 등을 검토할 필요가 있음

② 소화폐수 및 최종 부산물 처리 방안에 대한 정책적, 기술적 연구 필요

- 독일 사례의 경우 소화폐수의 경우 하수처리장에서 재처리하거나 액상비료화 하여 지역주민에게 공급하여 재활용하고 있음
- 퇴비 및 액상비료가 국내에서는 다소 외면받는 것에 비해 독일에서는 비교적 성공적으로 재활용되는 것은 이용환경의 차이 및 물질성상의 차이 등에서 기인하는 것으로 판단
- 향후 물질 재활용의 선순환 구조를 만들기 위해서는 음식물류폐기물 및 음식물류폐기물 폐수 처리 후 발생하는 최종 부산물(퇴비, 사료, 액상비료 등)의 이용활성화를 위해 국내 여건에 맞는 정책적, 기술적 연구가 필요함

자료제공 및 문의처 :
서울공공투자관리센터 김동성 조사3팀장
(2149-1151)