

# 해외출장(네덜란드, 독일, 덴마크) 요약

부서 : 기획조정본부

자료제공 : 임현규

작성일 : 2023년 8월 8일

## [해외출장노트] 유럽 3개국 탄소중립 실천방안 사례조사 연수 참가

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

### 1) 출장개요

#### ○ 출장자

- 박형수 (서울연구원 원장)
- 백재호 (기획조정본부 연구성과확산팀장)
- 임현규 (기획조정본부 기획조정팀)

#### ○ 출장지

- 네덜란드, 독일, 덴마크

#### ○ 출장기간 : 2023.07.05.(수)~07.12(수) / 6박 8일

#### ○ 출장목적

- 전국시도연구원협의회 2023년 상반기 해외연수의 일환으로 시행하는 ‘유럽 3개국 탄소중립 실천방안 사례조사’ 연수 참가
- 전 세계적 기후변화 위기에 대응한 주요 분야별 탄소중립 실천 우수사례 대상지 방문 및 조사를 통해 지역별 탄소중립 실천방안 모색
- 국가별 기후위기 대응과 관련, 주요 기관들의 탄소중립 실천을 위한 분야별 우수정책 및 추진 사례 벤치마킹 추진

## 2) 출장내용 요약 및 시사점

### (1) 네덜란드 : 암스테르담 스마트시티(기관방문)

- 암스테르담 스마트시티 프로젝트는 주민들의 자발적인 참여와 참여자들의 파트너십에 기반한 프로젝트를 진행하고 있으며, 프로젝트 성공을 위한 명확한 목표와 대상 범위를 설정하여 구체화된 프로젝트를 적용
- 사회문화적 특성상 Top-down 방식보다는 에너지 분야를 비롯한 디지털화, 모바일기술 적용, 순환 경제 등 제 부분에 걸쳐 시민 중심의 상향식 정책 실현
- 기업, 연구기관이 함께 참여하면서 과학적인 전문지식과 혁신기술이 현장에서 활용될 수 있도록 견인하는 가운데, 다양하고 특성화된 여러 프로젝트가 파일럿 형태로 진행됨으로 인해 대상지역을 확대(Upscaling)하거나 비즈니스 모델로 성장시키는데 많은 시간이 소요되는 부분을 고려해야 함.



[ ASC 추진 프로젝트 브리핑 ]

[ 아이디어 발굴의 장, ASC 미팅룸 ]

### (2) 네덜란드 : 잔세스칸스(현장견학)

- 암스테르담 북쪽 15km 지점의 잔(Zaan) 지방에 있는 마을로 네덜란드 풍차마을로도 잘 알려졌으며, 18세기와 19세기 전성기에는 기름, 염료, 종이 등을 생산하는 700개가 넘는 풍차가 곳곳에 있는 중요한 산업지역이었으나 현재는 10개 미만의 풍차만 운영되고 있음
- 과거 네덜란드를 비롯해 영국, 미국 등 여러나라에서 발전해 가던 풍차는 산업혁명 도래로 1차 에너지원으로써 바람과 물의 중요성이 감소되며 증기와 내연기관으로 대체가 되며 풍차 또한 줄어들게 됨. 그러나 1970년대 산유국의 석유수출 제한 및 가격상승으로 인한 제1차 오일쇼크가 발생하면서 다시 친환경 에너지로 관심을 받기 시작하게 됨.
- 이런 가운데 네덜란드는 풍차를 동력을 얻는 기능적 가치와 역사적 가치를 위해 지속 보존하고 있으며, 관광산업과도 연계하고 있음



[ 잔세스칸스의 풍차 ]

[ 지역특산품 전시·홍보 및 판매 연계 ]

(3) 네덜란드 : 아프슬루트다이크(현장견학)

- 해수면 관리를 위해 설계된 총 25개의 배출 수문과 펌프에서 사용되는 에너지는 아프슬루트다이크와 주변의 태양열 발전을 사용하여 지속 가능한 방식으로 생성되며, 브리잔다이크(Breezanddijk)에 있는 에이설호(해안에서 약 6.5km)에 세계 최대의 풍력 공원인 Wind Park Fryslân은 총 89개의 풍력터빈(4.3MW/터빈 당)으로 382.7MW를 공급함으로써 프리슬란트(Fryslân) 주의 약 50만 가구에 친환경 에너지를 공급할 예정임
- 또한, 풍력 공원을 통한 수익의 일부를 환경기금으로 활용하여 지역민을 위한 정주환경 개선에 활용한다는 계획임과 동시에 지역민에게 그 일부를 이전하는 방안도 고려 중에 있음
- 이외에도 Tidal-Kite를 이용해 조수의 운동에너지를 전기에너지로 생성하기 위해, 높이 7m, 길이 12m의 연을 바다 속의 실린더에 연결해 수직 운동에너지를 통한 인장력을 발전기에 공급하여 전기를 생성하는 조수에너지 생성을 진행



[ 아프슬루트다이크 와덴센터 ]

[ 아프슬루트다이크 제방 소개 및 체험장 ]

(4) 독일 : 알프레드 베게너 연구소(기관방문)

- 극지방과 해양 지역의 나타나는 기후변화 현상이 지구에 미치는 영향을 조사·분석하는 연구 과정과 결과 공유를 통해서 전 지구적 기후변화 대응의 중요성이 강조. 과학적인 연구 결과에 근거한 기후변화 대응 방안을 마련하기 위해 지속적이고 체계적인 연구 필요성 확인
- 18개 연구소 운영 및 연구 소요 비용의 90%가 국비 보조금(2억 8천만 유로)에 의해 이뤄지고 있으며, 실험 등 연구에 필요한 선박, 항공기, 현지 기지 등 인프라 확충을 통해 안정적이고 장기적인 연구 수행에 집중 가능
- 공동연구 네트워크 활용을 통해 전 세계적 기후위기 문제에 대한 체계적 연구를 수행하고 있으며, Post-doc, 인턴십 등 다양한 미래 연구인력 양성도 병행



[ 알프레드 베게너 연구소 방문 ]



[ AWI 수행 프로젝트 소개\_01 ]



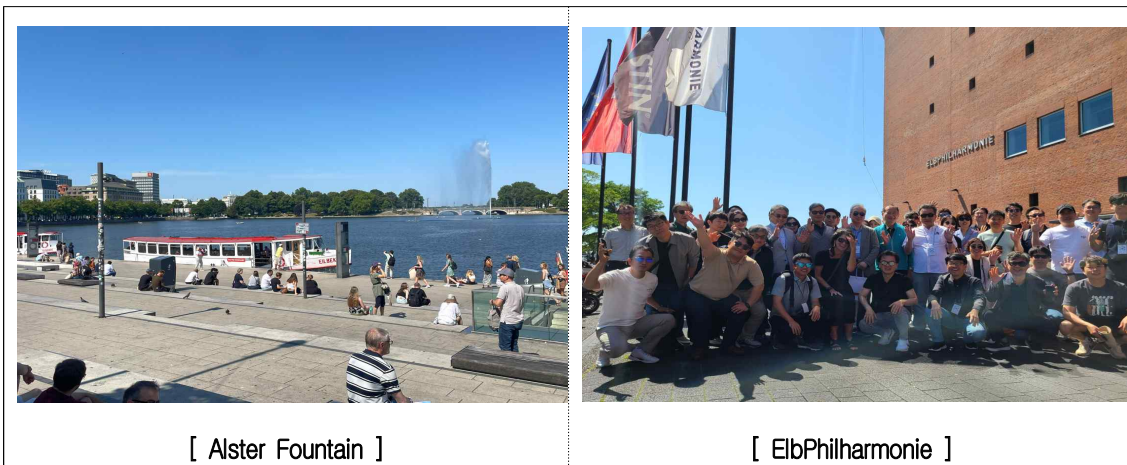
[ AWI 수행 프로젝트 소개\_02 ]



[ AWI 수행 프로젝트 소개\_03 ]

(5) 독일 : 하펜시티 프로젝트(현장견학)

- 하펜시티는 시 정부가 주도적으로 추진한 대규모 도시재생 사례로 주거, 상업, 문화를 함께 고려하면서 보행자와 자전거가 중심이 되는 친환경적 도시설계를 추진한 사례로 우리나라와 같은 공공주도의 도시재생사업 추진시 참고사례가 될 수 있음.
- 상승적인 침수가 발생하는 문제를 해결하기 위해 수문, 방파제, 보호벽 등을 설치하여 하천의 범람을 방지하고 수위를 조절하고, 보호벽 상부공간은 활용한 부분은 기후변화시대의 도시홍수 대응 사례
- 특히 과거 항만지역의 노후화된 인프라를 활용하여 항만물류 및 연관 시설로의 전환을 통해 미래 기술을 접목한 물류시스템 구축과 함께 주거·문화시설을 비롯한 업무시설을 집적화시키는 등 첨단지구로 성장하면서 코로나 위기에도 오히려 호황을 이룸



(6) 덴마크 : 아마게르바케(기관방문)

1) 도심지에 건설된 폐기물발전소

- Amager Bakke는 폐기물 활용시설의 본원적 기능과 역할에 대한 새로운 개념을 보여주는 사례로, 기술 활용을 통해 지역민의 여가 활동과 폐기물 관리가 함께 이뤄질 수 있는 안전하고 건전한 환경을 제공할 수 있으며, 도심의 더 나은 생활, 폐기물 운송의 저감, 지역난방 네트워크 연결, 고효율 및 환경적인 성과 등을 가져오는 특징을 보여줌

2) 지역민과 소통으로 수용도를 높임

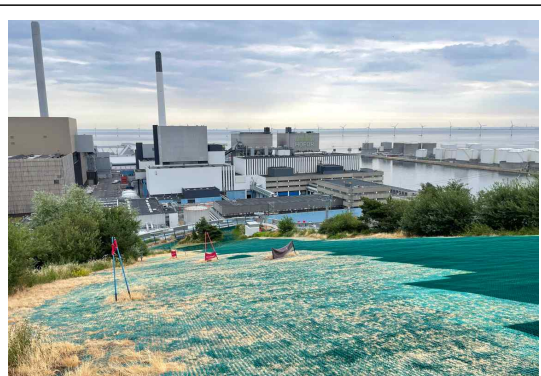
- 소셜미디어 그룹을 통한 소통이나 주민자치단체와의 정기모임 등 프로젝트의 주체, 지역민, 지역 사회단체 및 연관기업 등이 참여하는 지속적인 정보 공유 및 교환 과정을 통해 주거지역에 관련 시설을 조성함에 있어 반드시 수반될 수밖에 없는 갈등 및 논란의 여지를 최소화. 결국 지역민과의 긴밀한 협력이 우선되어야 하며 지역민이 수용할 만한 혜택 또한 제시될 필요가 있음

3) 선도기술 도입·활용을 통한 높은 환경적 성과 창출

- 가장 깨끗한 폐기물 에너지 발전소임을 당당하게 표방한 Amager Bakke는 첨단장비와 선도적 기술 활용을 통해 발전시설의 기능에 부합한 효율성을 제고 시킴으로써 에너지를 포함한 환경분야의 성과를 달성하는 등 공익성과 수익성을 확보하게 되었으며, 특히 대기오염물질인 질소산화물을 제거하기 위한 촉매와 연간 50만t의 이산화탄소를 포집하는 등 친환경 처리능력과 성과에 대해서도 지역민의 높은 지지가 가능하였음



[ Amager Bakke 현장 설명 ]



[ Amager Bakke 상층부 스키 슬로프 ]

(7) 덴마크 : 미들그룬덴 해상풍력발전단지(현장견학)

- 1) 지역민 참여로 더 많은 풍력 용량 설치가 가능
  - 법적, 재정적 제도 기반 조성을 통해 지역민 투자가 가능하게 함으로써 덴마크는 전체 터빈의 86%가 지역민 투자로 이뤄졌으며, 결과적으로 지역민 참여로 인해 더 많은 용량의 시설 구축이 가능하게 됨
- 2) 지역민과 소통으로 수용도를 높임
  - 코펜하겐 환경에너지기구와 Middelgrunden 풍력협동조합(조합원 8,500명) 참여로 다양한 이익집단과의 대화를 통해 풍력발전단지 위치 및 배치 등에 대한 협의를 통해 사회적 수용도를 높일 수 있었음
- 3) 대중의 인지도 향상
  - Middelgrunden 프로젝트가 추진되는 동안 50,000명 이상이 직접 정보를 얻었고 50,000명 이상이 Middelgrunden 홈페이지를 방문하는 등 풍력발전을 통한 에너지 생산 및 전기에너지 이용과 관련한 인식이 높아짐
- 4) 지역의 문제와 갈등 해결 용이
  - 프로젝트 개발 초기 단계에서 지역 어민회, 자연보존협회 등 다양한 지역 이익단체와 직접 접촉함으로써 하여 잠재적인 충돌을 피하거나 문제 발생시 해결을 가능하게 함
- 5) 지속가능한 개발에 대한 이해와 실행 기회 제공
  - Middelgrunden 프로젝트가 지속 가능한 개발에 어떻게 기여할 수 있는지를 이해하게 함과 동시에 자원의 이용과 그 성과를 직접 체감할 수 있게 함
  - 결국 다양한 이해당사자 간 의견수렴과 투명한 정보공개 과정을 통해 당사자 간 신뢰를 구축하고, 발생이 가능한 갈등을 사전에 조정함과 동시에, 지역주민이 협동조합을 만들어 수용성을 높이고 발전수익을 공유하면서 재생에너지 생산에 따른 경제적인 혜택이 지역 전체로 파급될 수 있도록 함



[ 미들그룬덴 해상풍력발전단지 전경 ]



[ 미들그룬덴 선상 브리핑 ]

자료제공 및 문의처 :  
기획조정본부 임현규(2149-1161)