

녹색기술 녹색도시 그리고 녹색성장을 위한 해외도시 사례

1. 해외 사례조사 개요

1.1 조사 배경 및 목적

- 전국시도연구원협의회는 <지방자치단체울연연구원의설립및운영에관한법률>에 의해 지방자치단체 출연 연구기관 간의 상호협력을 바탕으로 자료·정보 및 인력교류와 공동의 연구활동을 촉진하고, 지역발전과 지방자치 행정의 건전한 육성을 위해 만들어졌으며, 공동연구, 공동세미나, 해외공동조사 등을 추진하고 있다.
- 현정부에서는 신국가발전 패러다임으로써 저탄소 녹색성장(Low Carbon, Green Growth)을 국가운영 기본철학으로 하여, 정부가 추진하고 있는 정책 및 향후 추진대상사업에 근간으로 하고 있다.
- 이에 현정부가 수행하고 있는 정책 및 향후 정책개발과 지방자치단체가 수행하고 있는 녹색관련 사업과 연계하고, 보다 질 높은 연구를 위하여 녹색성장 관련 일본 연수를 실시하고자 한다.
- 따라서 이번 해외공동 조사에서는 녹색성장 선진국의 우수사례 공동으로 조사·벤치마킹하여 세계를 선도하는 녹색강국으로 도약하는 지식과 지혜를 얻고, 각 시·도 연구원의 녹색성장 관련 정책연구 및 연구원 운영에 벤치마킹하여 활용하고자 한다.

1.2 조사기간 및 국가/도시

- 조사기간 : 2009년 12월 2일 ~ 12월 5일 (3박 4일)
- 조사대상국 : 1개국 3개 도시 - 일본(나고야/시가/오사카)
- 조사참여자 : 28명

1.3 조사내용 및 기대효과

○사례조사 내용

- ① 나고야시(Nagoya) : 남양(南陽) 폐기물소각장 및 후지만에 습지, 도요타(Toyota) 자동차 공장, 교세라FC
- ② 시가현(Shiga) : 비화호 생태학습관 및 국토청 댐관리사무소
- ③ 오사카시(Osaka) : 마이슈 슬러지센터
- ④ 와카야마(Wakayama) : EE Park

2. 해외 사례조사 및 분석

2.1 나고야시(Nagoya) : 남양공장(南陽工場) 및 후지만에습지

■ 나고야시 폐기물소각장(남양공장(南陽工場))

- 나고야의 폐기물 소각장은 총 5개가 있으며, 부전(富田)공장은 현재 휴식중이며, 남양(南陽)공장을 비롯하여 총 4개의 소각장이 운영 중에 있음. 특히 이들 소각장은 시민 등 견학을 희망하는 개인 및 단체에게 문호를 개방하고 있다.
- 남양공장은 나고야시 남부에 위치하고 있으며, 1997년 3월에 설립되어 가장 오래된 소각장으로 나고야시에서의 소각장 중에 설비 및 처리능력이 우수한 편이다.
- 나고야시에 나오는 연소가능한 쓰레기 50%를 처리하고 있으며, 이것은 시설이 오래 되어 새로이 지은 나루미공장과 고로와공장과 비교하면 처리 후 리사이클을 하지 못한 것이 차이점이 있다.
- 나고야시는 깨끗한 도시환경 조성을 위하여 쓰레기 등의 처리를 아무 곳이나 하지 못하도록 하고 있어 땅속의 매립, 소각 등의 쓰레기 처리도 일정한 처리시설을 갖추지 못한 곳에서는 하지 못하도록 법률 제정화되어 있다.

그림 1
남양공장의 전경

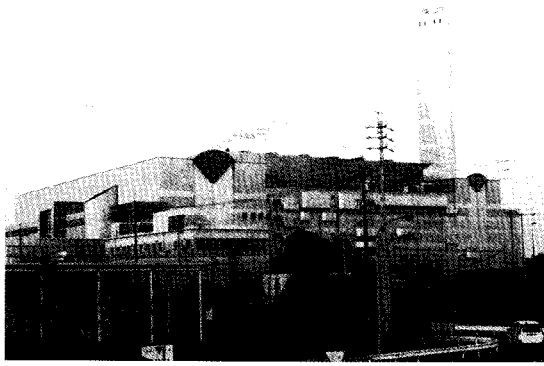
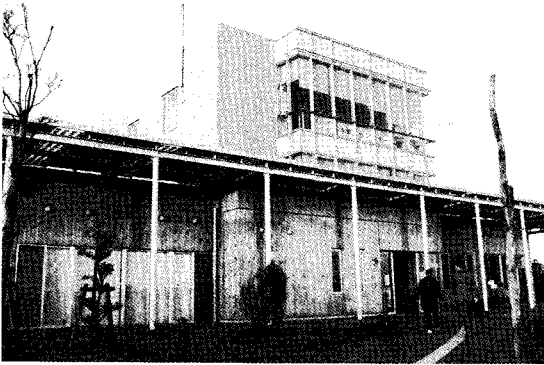
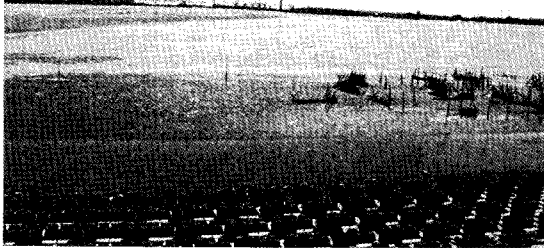


그림 2
후지만의
갯벌(위)
생태학습관(아래)



○남양공장은 최대 1,500톤의 소각능력을 가진 소각장으로써, 약 900℃ 고온으로 완전 소각해 위생적으로 처리하고 있다

○소각장은 주위자연환경과의 조화되고, 고도 공해방지설비 구축하는 등 제2차공해유발을 가능한 억제하고 있다.

○더불어 소각장에서 발생하는 폐열을 유효이용하기 위하여, 온수 수영장 이용 및 지역난방 공급에 효과적으로 대응하고 있다.

○후지만에 습지는 남양소각장에서 배출되는 소각재를 처분하기 위해 후지만에를 매립하려고 하였으나 1999년에 지역주민들의 매립반대와 쓰레기줄이기 운동 참여에 의해 쓰레기의 양을 현저히 줄어 들 수 있었다.

○후지만에 습지는 매년 철새들이 2만마리 이상 오는 곳으로 2002년 11월에는 약

300ha의 습지가 랍사사이트로 지정되었다.

○이 습지 앞에는 생태학습관이 조성되어 있어 철새들을 관찰, 자연학습, 자연실험 등을 운영하여 지역주민 및 학생들에게 습지의 중요성 및 인식을 높이고 있다.

○후지만에 갯벌은 나고야항으로 흘러들어 오는 쇼나이가와(庄内川), 신카와(新川)닛코가와(日光川)의 하구에 펼쳐진 약 300헥타르의 갯벌이다.

○대도시 가운데 위치하면서 철새나 갯벌의 자연을 접할 수 있는 후지만에 갯벌은 2002년 11월, 랍사조약(특히 물새의 생식지로서 국제적으로 중요한 습지에 관한 조약)에 등록되었다.

■ 도요타시의 도요타자동차공장

○도시환경을 위하여 토요타에서는 크게 3가지를 중심으로 진행하고 있다.

- ①Eco-mind : 환경을 지키기 위한 마음자세를 가지는 것이 무엇보다도 중요하게 생각되어 사업에 적용하도록 함
- ②지역주민들에게 녹지사업 전개 : 5만그루 심어 숲만들기, Biotop조성, 하천 수질오염 방지 등을 통해 지역주민들에게 쾌적한 환경을 도시 되돌려 주도록 함
- ③재생가능한 에너지 사용 : 자동차 공장 가동에 있어 재생가능한 태양에너지 등을 사용하도록 하도록 함. 실제로 12,000개의 태양전지판을 설치하여 발전능력은 2,000kW로 소비전력의 50%정도를 이 에너지로 충당하고 있음

그림 3
도요타 썬썬미 공장
견학 모습



냉쿨식물을 심은
공장 주변의 벽

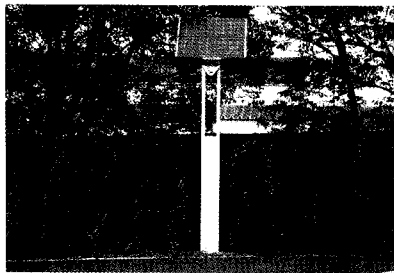


그림 4
도요타 썬썬미 공장내에
설치된 솔라 패널



○도요타 썬썬미 공장의 슬로건은 “친환경 차는 친환경공장과 친환경인에 의해 만들어진다.(Eco cars are the product of Eco plant and Eco people)” 으로, 21세기 최대 화두인 환경문제를 풀이하는 토요타의 자세를 그대로 보여 주고 있다.

○썬썬미 공장이 새롭게 도입한 정책은 친환경 공장에 대한 사고방식의 전환이며, ‘지속가능한’ 자동차 공장으로 거듭나기 위해 공장과 그 공장에서 일하는 사람들이 친환경적이어야 한다는 것을 의미한다.

○공장 주변의 콘크리트 벽을 스펀지로 바꾸고 그 담장에 냉쿨식물을 심은 것도 이런 활동의 결과이며, 담장 안팎으로 나무를 심어 푸른 환경을 만든 것은 지역 주민들을 고려한 것이다.

○또한 신재생에너지인 태양열을 활용하기 위해 정문의 시계탑이나 공장의 지붕에 솔라 패널을 설치하였으며, 연료전지 시스템의 실용화를 위해 자동차에 사용하기 전 실생활에서 가능성 여부를 사원 주택에의 연료전지 적용을 통해 확인하고 있다.

■ 교세라FC

*1 교토세라믹(주)는 1959년 출범당시에 자본금 300만엔과 종업원은 28인으로 시작하였음

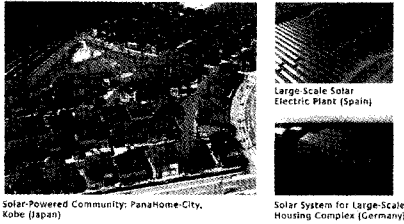
○교세라FC는 1959년 교토세라믹(주)로 출범¹하여 올해 50주년을 맞이하고 있으며, 35개국 219개사를 가지고 있는 글로벌 멀티 회사로, 연구개발 네트워크를 통해 매출액 1조 1285억엔으로 전 세계적으로 나아가고 있다.

○이 회사는 정밀세라믹스(fine ceramics) 제품을 생산하고 있으며, 이 기술을 기반으로 현재 다양한 사업을 수행하고 있음. 현재 주력하고 있는 사업은 핸드폰 중심 통신분야, 디지털복합기 정보분야, 태양 전지 환경에너지 분야, 자동차부품 분야이다.

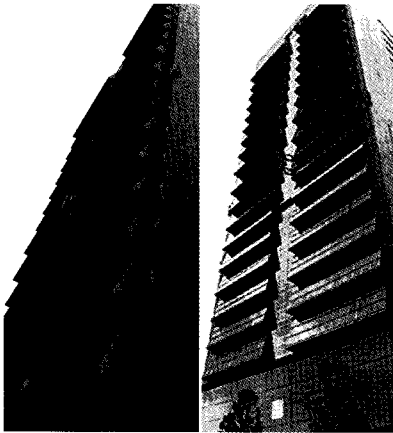
○교세라 본사사옥에는 11년 전에 세워진 건물로 측면과 옥상에 1,896장(벽면 1,392장, 옥상 504장)의 태양전지판을 설치하여 총 발전시설용량 214 kW로 70가구가 사용할 수 있는 전력을 생산하여 연간 96톤의 CO2를 감축하고 있다.

○최근 연구개발을 통해 종전(12.5%)보다 에너지 효율을 50% 향상시켜 18.5%의 에너지효율을 달성하였다.

그림 5
교세라 태양열에너지 사업



교세라 본사사옥의
태양열전지판



22 시가현(Shiga) : 비와호생태학습관 및 세타댐관리사무소(국토청)

○비와호의 전반적인 개요는 다음과 같음

- 위치 : 일본 시가현
- 유역면적 및 넓이, 호안길이, 부피 : 3,170km² / 670km² / 235km / 27.5km³
- 최고수심 및 유입하천수 : 104m / 118개 하천
- 유출하천 : 세타가와(시가현) → 우지가와(교토) → 요도가와(오사카)

○비와호 박물관 조성 배경 : 주민 및 방문객들에게 비와호의 역사 및 생태를 알기 쉽게 소개하고 이해하여 지속가능한 비와호의 이용에 의해 인간과 어울려 살 수 있도록 하고 위함이다.

○비와호 박물관은 총 2층으로 구성된 건물로서 1층은 메인로비 및 난고댐 조성모델, 세타강 전시 등으로 이루어져 있음. 2층은 오디오-비디오 홀과 비와호의 수문 역사,

그림 6
비와호 박물관 전체 및
전시관 내부

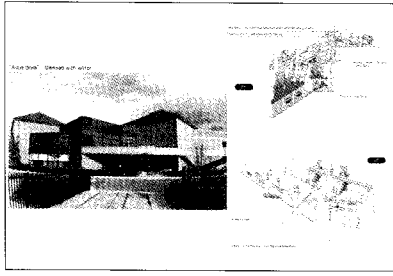


그림 7
비와호 박물관
메인로비



비와호주변 하천의
환경기준점 및 조사지점

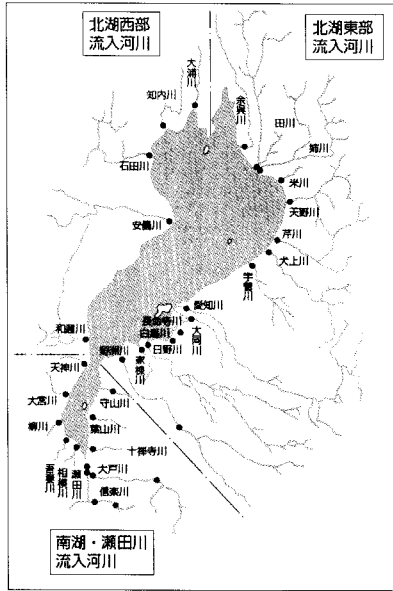


그림 8
세타댐 관리소 현황모습



세타댐관리소

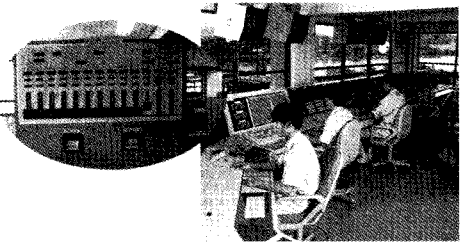
홍수에 따른 수문조절 예시, 비와호의 생태
등이 설치되어 있다.

○비와호의 유역은 매우 넓어 그 영향이 매
우 크므로 종합적인 관리시스템을 운영
하여 체계적으로 비와호를 관리하고 있
다.

○비와호의 종합적인 관리를 위해 관측소
를 설치하여 강수, 유속, 수질, 유량 등
수문의 전반적인 것을 조사하고 있다.

○이러한 정보들은 관측정보시스템으로
들어가 GIS분석을 통한 종합적인 분석도
가 나타나며, 이러한 정보를 통해 각 관
리소에서 이를 위한 관리대책을 수립하
게 된다.

○세타댐의 관리를 위하여 전기시설, 유량
방출 원격조절 시스템, 정보시스템, 관측
시스템, 보도시스템 등을 갖추어 통합적
으로 관리운영하고 있다.



관리소 내부 모습

23 오사카시(Osaka) : 마이시마 슬러지센터

○마이시마 슬러지 센터(舞洲工場)는 노후화된 하수오니소각설비의 개축 및 갱신에 맞추어 합류식하수도 개선 및 고도처리의 도입에 따라 증가가 예상될 하수오니를 효율적으로 처리하면서 하수오니의 유효적인 이용을 도모하기 위하여 설치된 센터이다.

○마이시마 슬러지센터의 시설개요는 다음과 같다.

- 부지면적 : 약 33,900m²

- 시설규모 : 지상 6층, 지하 1층 (건축면적:약17,000m², 연면적: 약 40,000m²)

- 주요 설비

①오니용융설비 : 600t/일(현재) / 900t/일(계획)

②오니탈수설비 : 240m³/한시간(현재) / 360m³/한시간(계획)

③배기가스처리설비, 집진장치(매진대책), 탈유장치(유황산화물대책), 탈취·탈초장치(악취, 질소산화물대책)

④굴뚝 높이 : 약 120m/직경 약 14m

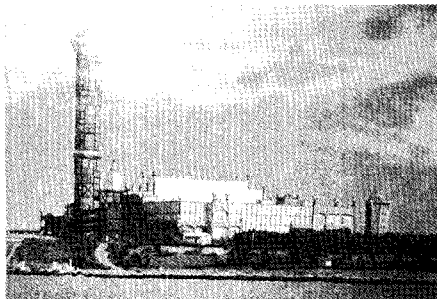
○건물의 외관디자인은 오스트리아 프리덴슈라이히 훈데르트바써에게 의뢰되어 설계를 하여 환경친화적이면서 미래지향적인 이미지로 나타내고 있으며, 외관은 발코니와 옥상에 식물을 심어서 독특하고 친해지기 쉬운 외관의 형태가 나타나도록 한다.

○외벽의 빨간색 스트라프모양은 불의 이미지를 연상시키고, 굴뚝의 파란색은 오사카항의 푸른바다와 파란 하늘이며, 주택과 같은 격자모양은 사람의 호흡을 느끼게 해주며, 정상부는 황금색 빛은 미래를 향한 꿈과 희망을 예감하게끔 설계되었다.

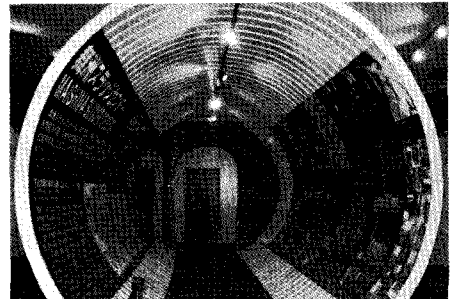
○마이시마 슬러지 센터는 주로 입해부에 있는 8곳의 하수처리장의 오니를 집중 처리하는 시설이며, 또한 종래 트럭으로 운반했던 하수오니는 지중에 매설한 파이프(오니압송관)으로 마이시마에 수송하여 악취방지에 노력하였다.

○내륙부에 있는 4개의 하수처리장도 오니압송관으로 연결시켜 하나텐, 히라노, 마이시마의 용융·소각설비를 네트워크하여, 정기정검 및 고장을 비롯한 오니량 변동에 효율적이며 확실한 대응을 할 수 있도록 하고 있다.

그림 9
마이슈슬러지센터



센터 전경



센터 내부

24 와카야마현(Wakayama) : EE-Park

○EE-Park은 간사이전력(關西電力)의 홍보관으로써, 전력이외에 신재생에너지에 대한 각종 홍보시설물을 공원형식으로 설계 및 개방하고 있다.

○EE-Park은 에코(Eco)-에너지(Energy)-전기(Electric)-환경(Environment)의 의미로 구성 되어 있다.

(1) EE-Park 홍보관

○신재생에너지 입체도감 및 탐색게임 : 태양광 풍력 바이오매스 발전설비를 중심으로 신재생에너지 정보를 소개하고, 게임감각에서 참가할 수 있는 퀴즈도 가능

○심해메탄 실험 : 일본 근해의 해저에 대량으로 매장되어 있는 바이오메탄(연소되는 얼음)에너지 소개

○자연에너지타운 : 자연에너지의 원리를 미래타운에 적용하여 홍보하는 미래홍보전시관

○옥상태양광발전시스템 : 홍보관 옥상에 주택용 태양광집진시설을 설치하고, 발전되는 물리적인 변화량을 표시하는 등의 설비가동

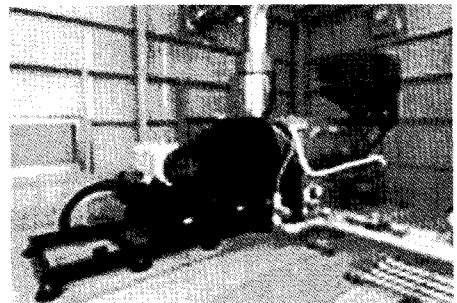
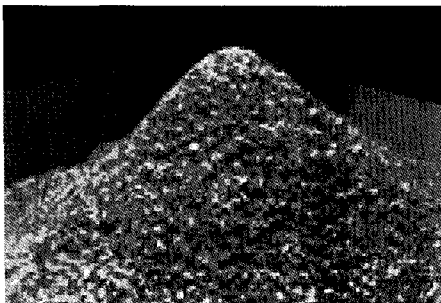
(2) EE-Park 연구시설 소개

○풍력발전설비 : 프로펠라와 회전축형으로 구분된 설비 및 지진과 비상시 등에 사용 가능토록 소형발전설비를 연구하고 있다.

○태양광발전설비 : 발전특성비교를 수행하기 위해, 태양광집진시설을 갖추고, 태양광 유효용연구를 하고 있다.

○소규모 바이오매스 발전설비 : 목재 등을 연료를 연소하는 내연기관에 대한 바이오매스이용시스템 연구를 하고 있다.

그림 10
EE-Park의
바이오매스 발전설비 모습



(3) EE-Park 공원시설

- 솔라카 : 전장 120미터의 태양광판넬을 부착한 솔라자동차의 운행이 가능하다.
- 소형 수력발전시설 : 山間部의 작은 폭포 및 작은 하천 등의 작은 유량을 이용하여 발전할 수 있는 설비를 마련했다.
- 소형발전설비 : 태양광 혹은 풍력을 하나의 시설물로 조합한 소형발전설비로서, 발전한 에너지를 비축하여 야간조명 혹은 비상용 전원으로 이용한다.
- 소형풍력발전설비 : 아주 작고 귀여운 스타일의 풍력발전기로서, 향만내의 녹지에 설치하여 전력을 생산한다.(최대출력 10KW)

3. 결론 및 시사점

- 전국시도연구원협의회에서는 현 정부의 신국가발전 패러다임인 저탄소 녹색성장 (Low Carbon, Green Growth)을 보다 현실적인 차원에서 그 의미를 살펴보는 것에 이번 해외조사목적이 있었다.
- 또한 시도연구원은 녹색성장과 관련한 연구과제를 보다 수준 높은 결과로 연결시키기 위하여 이번 녹색성장 관련 일본 연수를 실시하였다.
- 그 결과, 이번 해외조사를 통하여 현재 수행하고 있는 녹색성장 관련 정책연구 등에 대하여 적용 가능한 몇 가지 사례들을 도출할 수 있었다.
- 특히, 기후변화대응과 관련한 부문에서 일본의 신재생에너지 정책 및 기술 등은 과제수행에 많은 도움이 될 것으로 사료된다.
- 저탄소 녹색성장과 관련한 연구과제 및 사업을 시도연구원이 수행하고 있는 가운데, 이번 해외사례조사를 통하여 적용가능한 환경정책 및 과제아이디어 발굴, 그리고 환경정보 습득 등에 많은 도움이 되었음. 따라서 향후에도 단계별로 녹색성장 해외조사 계획을 보다 확대 실시할 필요성이 있는 것으로 사료된다.