

---

# 공무국외출장 보고서

---

출장기간 : 2023년 12월11일 ~ 2023년 12월 17일

출 장 지 : 캐나다

출 장 자 : 이윤희, 김동훈

### 1. 출장목적

- 밴쿠버시는 수십 년간 혁신적인 녹색 정책을 추진해왔으며, 2008년 세계 최초의 탄소세를 도입하였고, Greenest City Action Plan과 같은 전략을 수립하여 온실가스배출량을 줄이기 위한 다양한 정책을 시행함
- 또한 전 세계에서 가장 큰 수소 및 연료 전지 산업을 보유하고 있으며, 전력 전자, 폐수처리 기술 등의 클린테크 기업들이 지속가능한 발전을 이끄고 있음
- 이에, 밴쿠버 시의원 및 탄소혁신센터 관계자들과의 회의를 통해 세종시의 탄소중립 기본계획 수립을 위한 사례를 발굴하고 친환경 실천을 위한 밴쿠버시와의 상호협력 증진 활동 모색을 목적으로 함
- 밴쿠버를 대표하는 브리티시 컬럼비아 대학을 방문하여 환경공학전공 Naoko Ellis 교수와의 면담을 통해 저탄소 미래와 관련된 지속 가능성 및 환경 교육에 대한 정보를 교류 하고자 함
- 탄소흡수원으로 큰 역할을 하고 있는 스탠리공원과 밴두센 식물원을 방문하여 세종시의 도시 정원 관리 및 조성을 위한 사례를 발굴하고자 함

2. 출장기간 : 2023년 12월11일 ~ 2023년 12월 17일

3. 출 장 지 : 캐나다(밴쿠버)

4. 출 장 자 : 이윤희, 김동훈

II

출장 일정

월일 (요일)	도시	업무수행내용	비고
12.11 (월)	인천- 밴쿠버	○ 인천공항 → 밴쿠버공항 (한국시간 18:20~ 밴쿠버시간 11:15)	
12.12 (화)	밴쿠버	○ 밴쿠버 제로웨이스트 센터 현장답사	
12.13 (수)		○ 브리티시 컬럼비아 대학교 방문 ○ 클린에너지연구소(Clean Energy Research Centre)방문	*면담대상: Naoko Ellis 교수(브리티시 컬럼비아 대학교 환경공학 교수)
12.14 (목)		○ 밴쿠버 시의원 초청 <밴쿠버시와 세종시탄소중립지원센터의 정책협력관계> 회의, ZEIC(Zero Emissions Innovation Center), ZEBX(Zero Emissions Building Exchange) 대표자들과의 만남	*면담대상: 밴쿠버시의원 Adriane, ZEIC대표 Melina Scholefield, ZEBX대표 Roberto Pecora
12.15 (금)		○ 도시정원조성(탄소흡수원) 현장답사 - 스탠리파크(Stanley Park) - 반두센 식물원(VanDusen Botanical Garden)	
12.16 (토)		○ 밴쿠버공항 출발(밴쿠버시간 13:00)	
12.17 (일)	인천	○ 인천공항 도착(한국시간 17:50)	

1. 밴쿠버 시의원 초청 정책회의



<그림 1> 밴쿠버시청 전경

■ 환영 및 밴쿠버시 소개



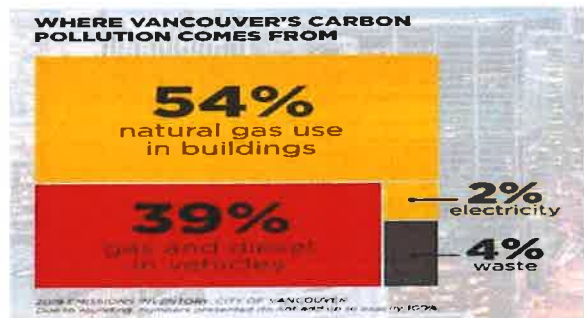
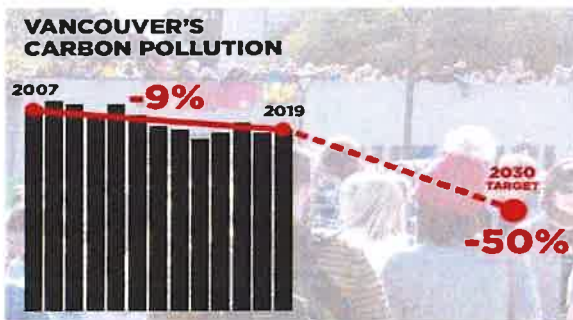
Councillor Adriane Carr  
밴쿠버 시의원(ZEIC 이사)



<그림 3> 밴쿠버 현황 소개 Adriane Carr

■ 밴쿠버시의 환경정책 현황과 계획

- 밴쿠버는 2030년까지 탄소배출을 절반으로 줄이고, 2050년 이전에 탄소 중립을 달성하는 목표를 세움
- 2019년 기준 밴쿠버시의 탄소 배출은 건물 54%, 교통 39%, 에너지사용 2%, 폐기물 4%로 건물과 교통 분야의 탄소 배출이 가장 높게 나타남



<그림 4> 밴쿠버의 탄소배출 절감 목표와 부문별 배출 비중

- 대중교통 시스템 강화 및 자전거 인프라 구축을 통해 교통 체증완화 및 온실가스 배출 감축을 끌어내는 방안을 적용함
  - 인근 도시를 잇는 고속철도 ‘스카이 트레인’ 300대와 트롤리 버스, 서부 해안 익스프레스, 해상 버스 등 다양한 대중교통 시스템이 특징임
  - 세계 최대의 자율 대중교통 시스템은 물론, 477km에 달하는 자전거 도로를 조성해 북미 도시 중 자전거 통근 비중이 가장 높음
  - 또한 보행자 친화적인 도시 환경을 조성하고 전기차 보급을 촉진하기 위해 충전소 인프라를 확대함
- 밴쿠버는 도시숲을 통해 탄소를 포집하고 있으며, 2010년부터 2020년까지 15만 그루의 나무가 심어졌고, 뉴 브라이튼 공원과 같은 자연 해안을 복원하는 작업이 진행됨

 <p><b><u>Changing the way we plan</u></b></p> <p>Land use planning supports all our other tools for climate action.</p>	 <p><b><u>Changing the way we move</u></b></p> <p>Nearly 40% of Vancouver's carbon pollution comes from burning gasoline and diesel, both fossil fuels, in our vehicles.</p>	 <p><b><u>Changing the way we build</u></b></p> <p>Over half of our carbon pollution comes from burning natural gas, a fossil fuel, to heat space and water in our buildings.</p>
 <p><b><u>Investing in natural climate solutions</u></b></p> <p>Healthy local ecosystems like forests, kelp beds, and soils to capture and store carbon from the air.</p>	 <p><b><u>Prioritizing climate justice</u></b></p> <p>Equity and reconciliation are at the core of real climate action.</p>	 <p><b><u>Supporting climate leaders</u></b></p> <p>Many individuals and organizations are helping to lead the way.</p>

<그림 5> Climate Emergency Action Plan (CEAP)

■ 밴쿠버시 및 산하 센터(ZEIC<sup>1</sup>, zebx<sup>2</sup>)와 향후 일정 논의

○ 세종시탄소중립지원센터와 향후 국제행사 협조 및 업무협약(MOU) 추진 논의



Melina Scholefield  
ZEIC (Executive Director)



Roberto Pecora  
zebx (Director)

<그림 6> 밴쿠버시청에서 시의원 및 ZEIC, zebx 관계자들과 회의진행

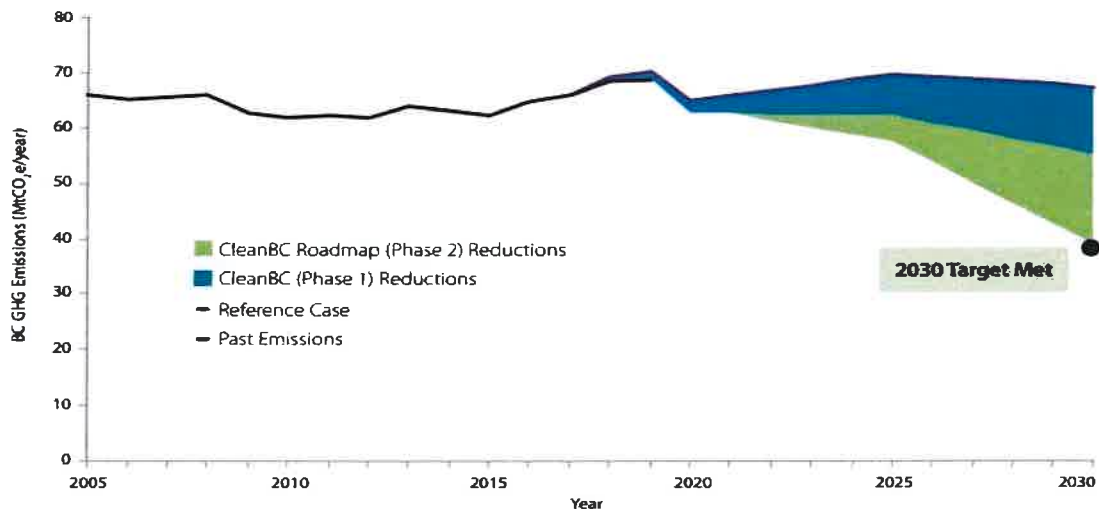
1) Zero Emissions Innovation Centre : 캐나다 정부와 캐나다 지방자치단체 연맹(FCM)이 설립한 탄소중립 연구센터  
2) Zero Emissions Building Exchange : 제로 배출 건물 연구센터(ZEIC 소속)

## ■ 브리티시컬럼비아주의 2030로드맵

- CleanBC 2030 로드맵은 탄소배출 감축 목표를 정하여 달성 시 혜택을 주는 더 깨끗한 경제를 구축하기 위한 계획이며 저탄소 에너지, 교통, 건물, 지역사회, 산업(석유 및 가스), 산림, 농림수산업, 탄소포집기술 분야별 행동방침을 세분화함

[브리티시컬럼비아주 2030 탄소중립 기본 로드맵]
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 탄소 배출에 대한 엄격한 가격 책정과 시민 및 기업을 지원하는 정책 확대</li> <li>◆ 청정 연료 및 B.C에서 2030년까지 생산되는 신재생 연료의 목표를 13억 리터로 두 배 증가</li> <li>◆ 제로 배출 차량(ZEV)법 가속화 (2026년까지 경량 차량의 26%, 2030년까지 90%, 2035년까지 100%)</li> <li>◆ 캘리포니아와 일치하는 중형 및 대형 제로 배출 차량을 위한 새로운 ZEV 목표제시</li> <li>◆ 2024년까지 B.C의 전기 고속도로 완료 및 2030년까지 1만개의 공공 전기차 충전 인프라 확대</li> <li>◆ 활성 교통 및 대중 교통으로의 모드 전환을 지원하는 조치</li> <li>◆ 석유 및 가스 부문의 메탄 배출을 2030년까지 75% 감소시키고 2035년까지 대부분의 산업 메탄 배출을 거의 제로 배출 정책</li> <li>◆ 새로운 대형 산업 시설은 B.C의 입법 목표와 일치하는 방법으로 정부와 협력하여 순제로 배출을 달성하기 위한 계획 수립</li> <li>◆ 산업을 지원하는 동시에 탄소배출을 감소시키는 CleanBC 산업 프로그램 강화</li> <li>◆ 목표에 따라 석유 및 가스 배출이 감소되도록 프로그램 및 정책 실행</li> <li>◆ 천연가스 유틸리티에 대한 배출 한도와 그것을 달성하기 위한 다양한 방법제시</li> <li>◆ 모든 신규 건물이 2030년까지 탄소제로시스템이며, 새로운 공간 및 온수 난방 장비가 2030년까지 최고의 효율성을 갖추도록 정책마련</li> <li>◆ 지방 정부의 기후 및 탄력성 목표를 예측 가능한 자금으로 지원하는 새로운 프로그램 준비</li> </ul>

CleanBC Emissions Reductions



<그림 7> CleanBC 2030



## ■ 전기자전거 구입 보조금 프로그램 사례

- 브리티시컬럼비아주는 배기가스 감소, 교통혼잡 완화, 주민 건강 증진을 목적으로 2023년 6월부터 '전기자전거 구입 보조금 프로그램'(E-Bike Rebate Program)을 도입 시행 중임
- 사업 추진 과정에서 연구와 사례 조사를 통해 대상 선정 및 관리 방안 등을 면밀하게 설계하였으며 연간 9,000명을 목표로 시작하였으나 현재 신청자가 2만 명 이상 몰려 지역 주민들의 큰 호응을 받고 있음
- 브리티시컬럼비아대학교 교통연구소(UBC REACT) 연구에 따르면 전기자전거 한 대 추가에 따라 차량의 연간 이동거리가 약 2,000km 감소할 뿐 아니라 460kg의 이산화탄소 배출량 감소 효과와 주당 21분의 신체 활동 증가 효과가 있는 것으로 분석

### [전기자전거 구입 보조금 프로그램 프로그램 개요]

- ◆ 전기자전거를 구매하는 주민들에게 보조금을 최대 1,400달러 지급
- ◆ 브리티시컬럼비아주 내 거주하는 19세 이상 주민 대상
- ◆ 프로그램에 참여하는 지역 내 전기자전거 소매업체 구매 제품만 인정
- ◆ 보조금 지급 대상 전기자전거의 최소 구매 가격은 세금 제외 2,000달러 이상
- ◆ 최소 2년 이상 보유 조건, 개인 1인당 최대 한 대 신청
- ◆ 구매 후 영수증, 소득 서류 첨부 신청(소득수준별 차별적 지원금 지급)
- ◆ 주 정부 차원에서 신청 대상의 소득, 지역 등 정보를 기반으로 프로그램의 성과를 모니터링하고 추가 사업 확대 등을 검토 예정
- ◆ 프로그램 운영과 확산을 위해 관련 비영리 기관들과의 협업체계 구축
- ◆ 프로그램의 실질적 운영과 지원은 친환경 교통 분야 NGO 기구인 스크랩-IT (SCRAP-IT)4에서 수행
- ◆ 허브 사이클링(HUB Cycling)은 자전거 관련 지역 내 민간 단체와 협력하여 스트리트와이즈 사이클링 온라인(Streetwise Cycling Online) 프로그램과 각종 대면 교육 강화를 제공하여 수신호, 자전거 조작 기술 등에 대한 지원을 병행

### CleanBC programs can help you take action

Explore how you can reduce your impact on the environment



<그림 8> 브리티시컬럼비아주의 탄소중립을 위한 보조금 지원 프로그램

■ 에너지 고효율 건축 인증 사례

- 건축 시에 에너지 효율적인 건축물을 건축하도록 규제하기 위해 건축물의 에너지 효율성을 평가하는 LEED(Leadership in Energy and Environmental Design) 인증제도를 도입함
  - 이 인증제도는 건축물의 건축, 운영, 유지보수 등의 모든 단계에서 에너지 효율성을 고려하도록 규제함
  - 건축물의 태양광 발전 시스템 설치를 권장하고 있으며, 이를 위해 태양광 발전 시스템 설치를 지원하는 프로그램을 운영함
  - 건물의 유형에 따라 온실가스 및 열에너지의 범위를 설정하고 향후 이를 무배출로 전환하는 시스템임
- 밴쿠버 컨벤션 센터는 더블 LEED 플래티넘 인증을 받은 세계 최초의 컨벤션 센터로, 지속 가능한 산림에서 얻은 목재 사용, 해수를 이용한 난방 및 냉각 시스템, 자연 채광을 최대한 고려한 디자인 등이 특징임



<그림 9> 캐나다플레이스 컨벤션센터 사례

■ ZEIC(Zero Emissions Innovation Center)



<그림 10> ZEIC와 탄소중립 연구기관들

- ZEIC는 캐나다 정부와 지방 자치단체인 Federation of Canadian Municipalities (FCM)에 의해 설립된 독립적인 비영리 단체로 밴쿠버의 녹색건물, 재생에너지, 친환경 교통수단 등의 분야에서 기업들이 지속 가능한 사업을 진행 할 수 있도록 지원함



■ ZEBX(Zero Emissions Building Exchange)

- ZEBX는 밴쿠버의 건물 부문에서 온실 가스 배출을 줄이고 지속 가능한 건축 및 디자인을 촉진하기 위해 설립된 비영리 단체이며 탄소중립 건축의 원리와 최신 동향에 대한 교육을 제공함
- 지역 커뮤니티를 연결하고 지속 가능한 건축의 중요성을 강조하기 위해 이벤트 및 워크숍을 주최하며, 다양한 이해관계자 간의 협력을 촉진함

## 2. 브리티시 컬럼비아 대학

### ■ 브리티시 컬럼비아 대학의 탄소중립

- 브리티시컬럼비아대학은 기존 건물과 리모델링한 건물에 화석 연료 장비 설치를 제거하고 전략적 개조를 통해 캠퍼스 건물의 난방 및 운영을 위한 저탄소 자원의 사용을 늘리고 대학 지역 에너지 시스템에 대한 건물 연결을 대폭 확대함
- 에너지 효율적인 설계와 저탄소 에너지를 통합하여 신축 건물과 리모델링에 대한 GHG 집약도 목표를 개발 및 구현함으로써 신축 건물이 고성능 표준에 맞게 건설함
- 캠퍼스 내 배출가스 제로 차량과 장비만을 최대한 허용하고 전기 충전, 연료 공급 및 유지 관리 전략을 개발함



Centre for Interactive Research on Sustainability



캠퍼스내 벽면녹화



브리티시컬럼비아대학 옥상정원



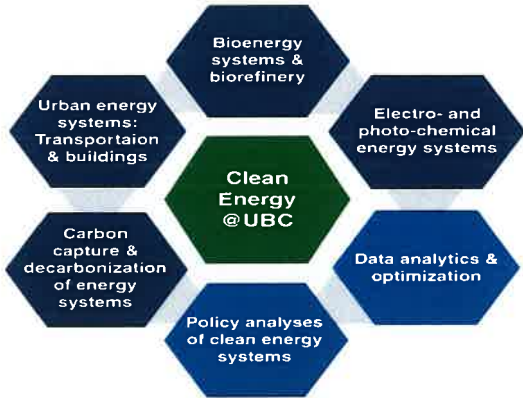
캠퍼스내 전기차량

<그림 11> 브리티시컬럼비아대학교 전기차, 벽면녹화, 옥상정원 등

■ 클린에너지연구소(Clean Energy Research Center)



- 브리티시 컬럼비아 대학 안에 있는 클린에너지 연구 센터는 지속 가능한 에너지 및 온실 가스 완화에 중점을 둔 연구를 수행하고 재생 에너지의 개발부터 배출 제어까지 온실가스 완화 분야의 다양한 측면을 조사함
- 밴쿠버는 2050년까지 100% 재생 가능 에너지 도입을 목표로 하여, 신재생 바이오매스 폐기물을 재생 에너지로 전환하는 기술 개발에 집중하고 바이오매스 가스화, 반탄화, 열분해, 발효, 메탄화 등의 신기술을 통해 바이오매스를 친환경적인 에너지원으로 활용함
- 운송 부문의 탄소 배출을 줄이기 위해 도시 교통과 전력망 최적화를 결합한 시스템을 설계하여 전기 자동차의 효율적인 관리와 재생 가능 에너지의 통합을 연구함
- 탄소 중립을 달성하기 위한 중요한 요소로서 탄소 포집, 저장 및 활용 기술에 대한 연구를 진행함
  - 고체 흡착제를 사용한 연소 전후 CO<sub>2</sub> 포집, 화학적 순환 연소에서 CO<sub>2</sub> 포집, 바이오 숲을 활용한 탄소 격리와 같은 다양한 기술을 포함함
- 친환경적인 재생가능천연가스(Renewable Natural Gas)는 유기물의 분해 과정에서 발생하는 바이오 가스를 정제하여 얻은 천연 가스이며, 폐기물 처리 시설, 축산물 처리 시설, 음식물 처리 시설 등에서 생산될 수 있음

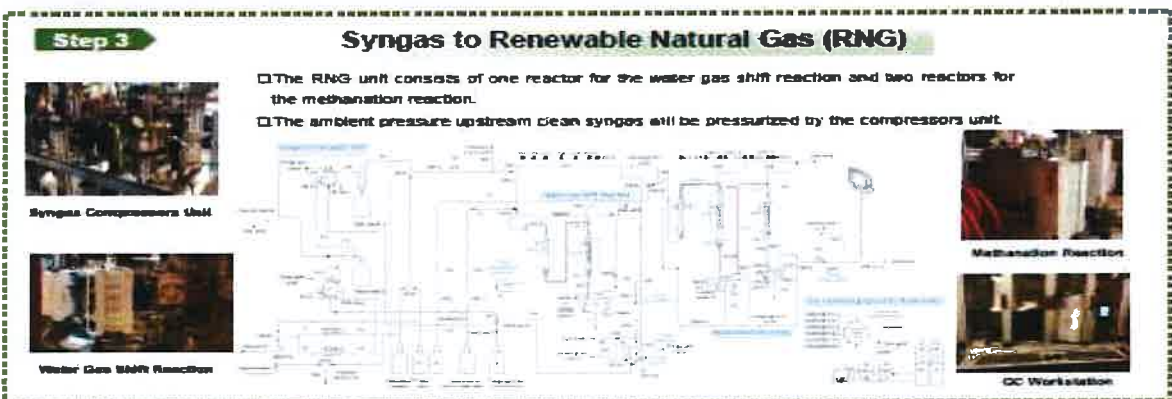
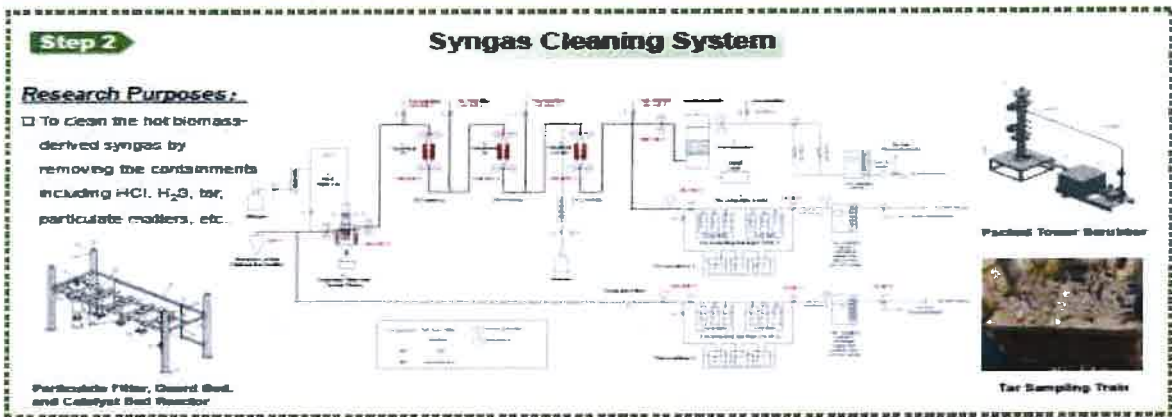
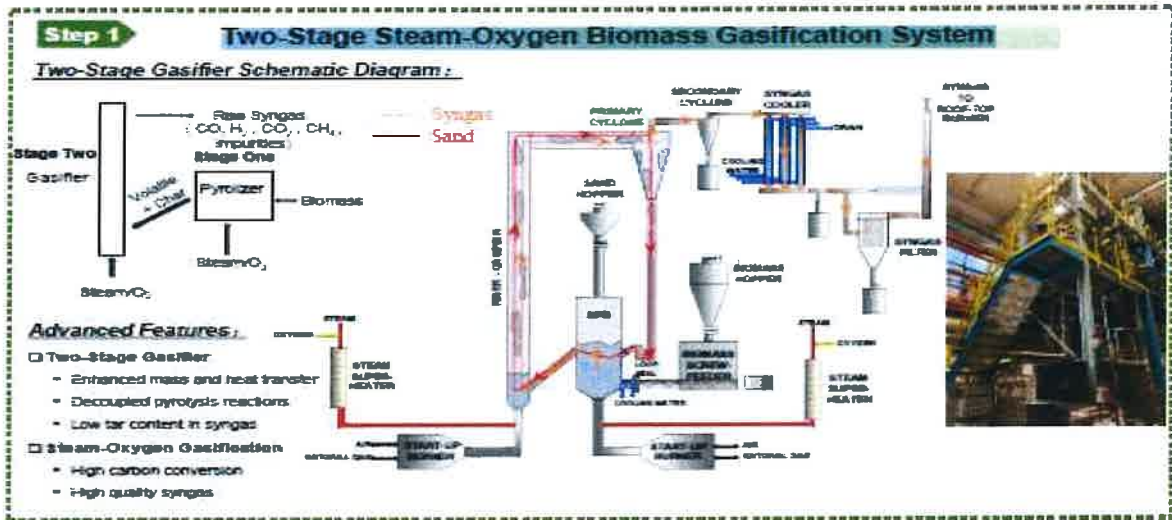


<그림 8> 클린에너지연구소 연구주제

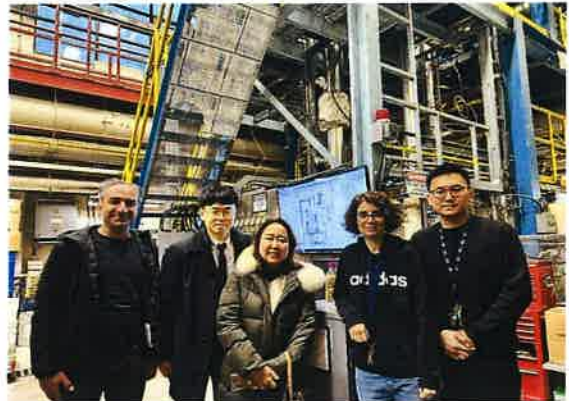


<그림 4> 환경공학 Naoko Ellis교수의 연구설명

Renewable natural gas production in thermochemical pathway:



<그림 4> Renewable Natural Gas Production



<그림 4> 클린에너지연구소 관계자들과 만남

■ Centre for Interactive Research on Sustainability





### 3. 밴쿠버 제로웨이스트센터



<그림 4> 제로웨이스트센터의 재활용시설

- 2018년 2월에 만들어진 밴쿠버의 제로웨이스트센터는 지속 가능한 자원 관리 및 재활용의 중심지로 폐기물을 최소화하고 재활용 촉진에 중점을 둔 시설임
- 지역사회 주민 및 기업들에게 환경에 대한 인식을 증진시키기 위한 교육 및 홍보 활동을 진행하며 환경 친화적인 생활 방식과 폐기물 최소화에 대한 정보를 제공하여 지역 사회의 참여를 촉진함
- 재활용이 어려운 일부 물품들도 적절한 처리 방법을 통해 재활용이 가능한 상태로 변환되며, 이를 통해 물품의 수명을 연장하고 자원 소모를 줄임
- 밴쿠버는 2040년까지 폐기물 제로 목표를 향한 노력을 추진하는 데 사용될 전략 계획인 제로 폐기물 2040 초안을 발표함
- 도시의 폐기물 제로 계획을 실행하는 과정에는 폐기물 전환 및 재활용 기회를 확대하는 동시에 인프라에 어떤 변화가 필요한지 평가하고, 폐기물 관리 및 전환 문제에 대한 교육을 제공하는 것을 포함

#### 4. 밴쿠버 탄소흡수원 도시정원

##### ■ 스탠리파크(Stanley Park)

- 스탠리 공원은 1888년에 개장한 밴쿠버 시내에서 가장 큰 공원으로 면적이 약 400만㎡되며 10,000여 그루의 나무와 500여 종의 식물이 있음
- 2010년에는 공원 내에 있는 50개의 나무가 재생 가능한 에너지로 가동되는 LED 조명으로 교체되었으며, 2013년에는 공원 내에 있는 1,000개 이상의 나무가 식물성 기름으로 가동되는 전기 발전기로 교체되었음
- 밴쿠버의 탄소 흡수원으로서도 중요한 역할을 하여 지속 가능한 도시의 중요한 구성 요소 중 하나로 자리 잡고 있음



<그림 8> 스탠리파크 지도 및 전경

■ 반두센 식물원(VanDusen Botanical Garden)

- 반두센 식물원은 1975년에 개장되었으며, 약 22만㎡의 면적으로 7,500여 품종의 꽃과 나무가 서식하고 있으며, 2011년에 개장된 식물원 방문객 센터는LEED 플래티넘 인증을 받음
- 관람객들에게 자연과 식물에 대한 이해를 높여주는 교육 프로그램을 제공하고, 환경 연구 및 보존에 관련된 다양한 프로젝트를 진행중임



반두센 식물원 입구와 전경



재생에너지 시스템 건물



미로 정원

<그림 8> 반두센 식물원

## IV

## 출장성과(또는 기대효과)

### ■ 밴쿠버시와의 MOU체결 논의

- 밴쿠버 시의원(Councillor Adriane Carr)의 초청으로 시청에 방문하여 시의원 (Adriane Carr), ZEIC Melina Scholefield(Executive Director), Roberto Pecora, zebx (Director)를 만나 탄소중립 정책에 관한 회의를 진행함
- 밴쿠버시는 탄소중립의 제도와 기술에서 앞서 나가는 국제도시로서 협력적 관계를 구축하여 온실가스 감축정책 수립과 실행에 대한 가이드라인을 얻을 수 있음
- 또한 밴쿠버시의 탄소중립 프로세스에서의 시민 참여 모델을 참고하여, 세종시는 지역 주민들의 활발한 참여를 유도하고 지속 가능한 변화를 이끌어 낼 수 있을 것으로 기대

### ■ 브리티시 컬럼비아 대학과의 지속적인 교류 기대효과

- 이번 면담을 통해 Naoko Eliis교수는 자신의 전문성과 경험을 적극적으로 공유하고자 함을 느낄 수 있었으며, 세종시탄소중립센터의 국제포럼에도 참석할 것을 약속함
- 탄소중립 정책 및 기술 개발에 대한 통찰력을 높일 수 있는 기회가 되었으며 학문적 연구와 지식을 통해 상호협력 프로젝트를 진행할 수 있는 시발점이 되었음

### ■ 브리티시컬럼비아주 전기자전거 인센티브 지원 적용 기대효과

- 세종시의 지리적 특성과 교통 구조 현황에 맞게 전기자전거 구입 보조금의 대상을 선정하여 효율적인 보조금 지원을 진행할 수 있음
- 브리티시컬럼비아주와 유사하게, 특정 기간 동안 연간 목표를 세우고 이를 통해 배기가스 감소, 교통혼잡 완화, 주민 건강 증진을 달성하는 방향으로 계획을 수립 해야함
- 대학이나 연구소의 협력을 통해 신뢰성 있는 정보를 제공하고, 지속적인

교육을 통해 전기자전거의 사용을 촉진할 수 있음

■ 제로웨이스트 센터 적용 기대효과

- 세종시에서 아파트에 거주하는 경우 대부분 분리수거를 단지 내에서 쉽게 해결할 수 있지만 그 이후의 처리 과정이 어떻게 진행되는지 알 수가 없음
- 밴쿠버의 제로웨이스트 센터에서는 폐기물뿐만 아니라 재활용이 어려운 물품들도 적절한 처리 과정을 거침으로써 재활용이 가능한 상태로 변환될 수 있는 것을 볼 수 있음
- 세종시에도 이러한 처리시설을 설치한다면 시민들이 폐기물의 자원순환과정을 직접 체험하면서 재활용의 중요성을 인식할 수 있을 것임