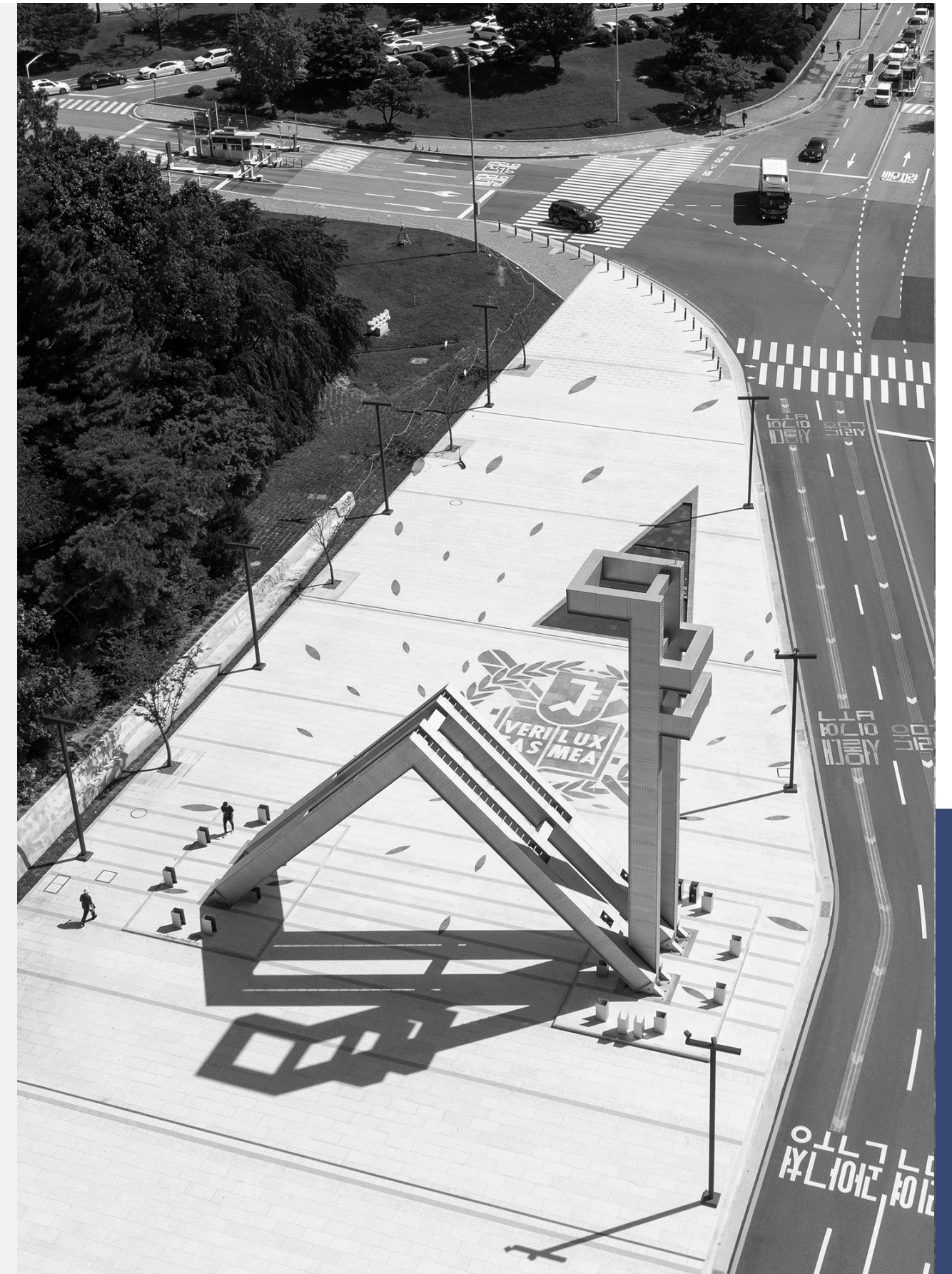


기후위기 시대 대학의 역할: 탄소중립과 그 너머

탄소중립을 위한 국내외 대학의 노력, 사례와 과제

서울대학교 환경대학원
박사과정 하지훈

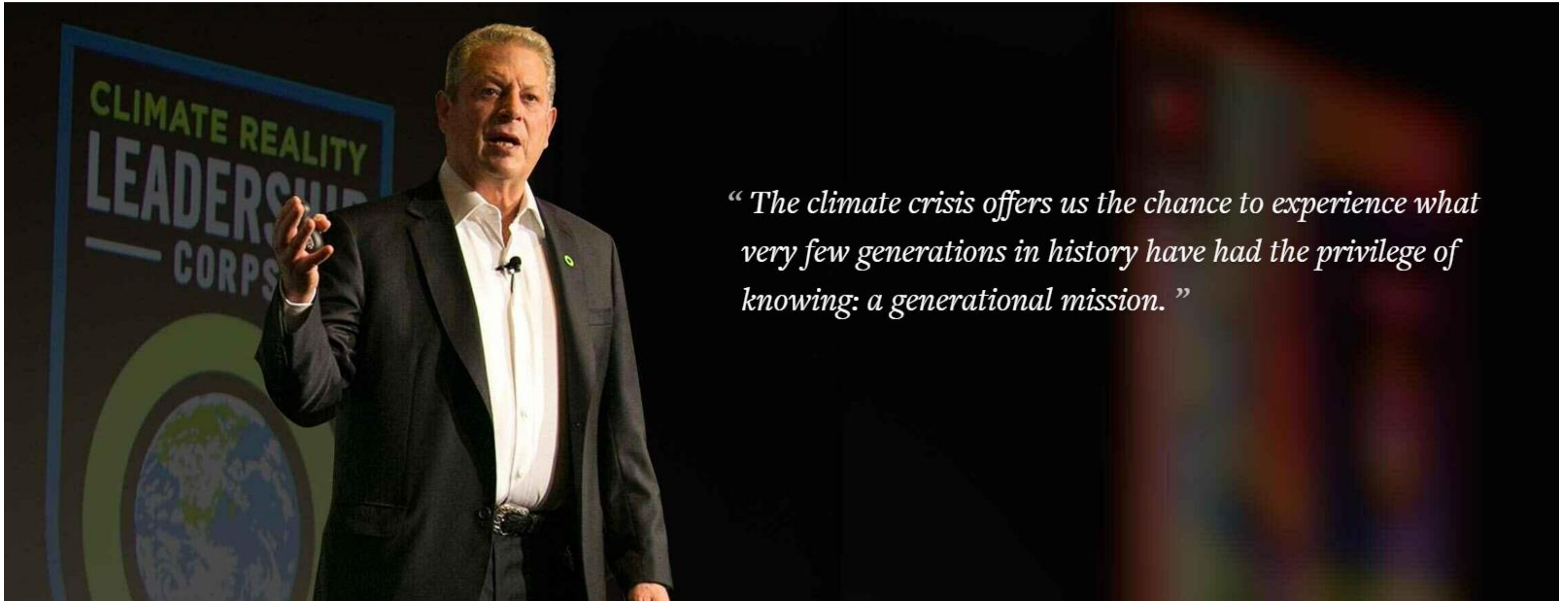




Part 1, 대학 탄소중립 필요성

Part 1,

대학 탄소중립 필요성



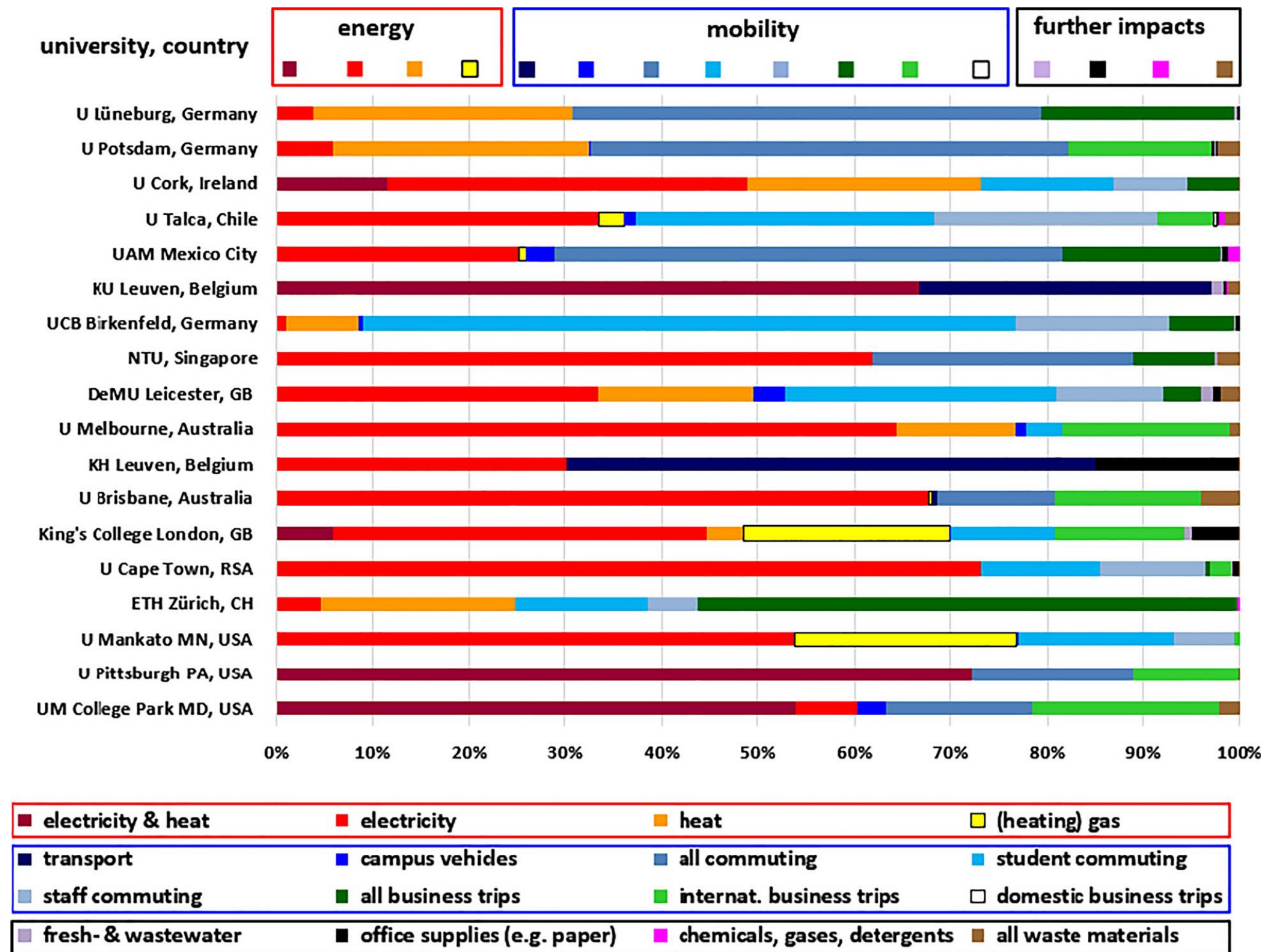
Part 1,

대학 탄소중립 필요성

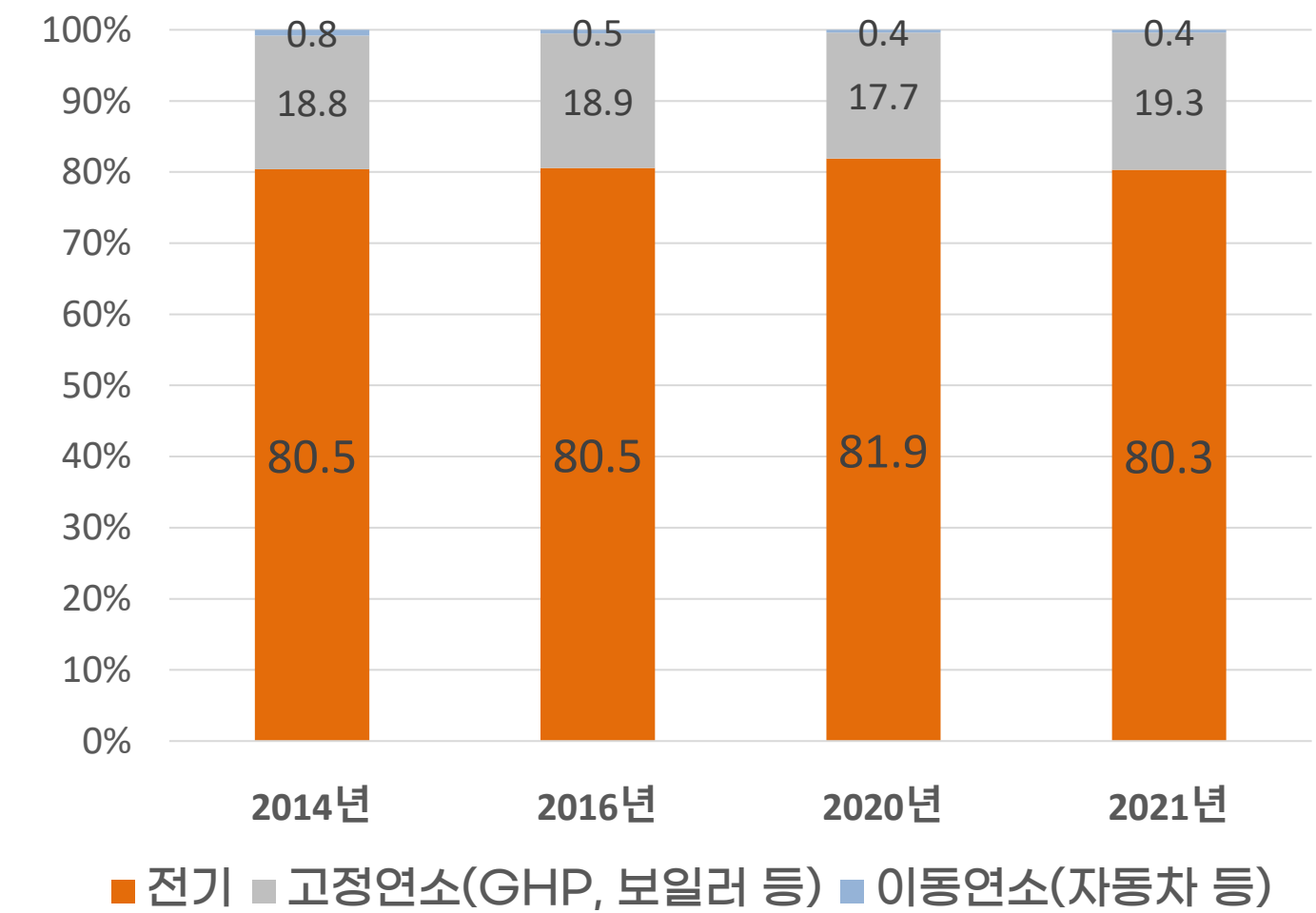


Part 1,

대학 탄소중립 필요성



서울대학교 온실가스 배출 추이(배출활동별)



Part 1,

대학 탄소중립 필요성

• '21년 서울시 에너지다소비건물 온실가스 배출량 순위(316개소 대상)

(아파트 제외)

순위	사업자명	업종	온실가스 배출량 (tCO ₂ Eq.)	에너지 사용량 (toe)	난방면적당 온실가스 배출량 (tCO ₂ Eq./m ²)
1	서울대학교	학교	102,958.7	50,775.8	0.084
2	KT 목동IDC1	IDC(전화국)	90,792.2	45,292.1	7.627
3	가산IDC	IDC(전화국)	82,081.9	40,895.8	2.669
4	LG사이언스파크(EAST)	연구소	73,501.4	41,593.1	0.157
5	서울아산병원	병원	70,466.9	34,524.4	0.194
6	삼성서울병원	병원	69,558.1	34,096.7	0.260
7	KT 목동IDC2	IDC(전화국)	66,441.5	33,116.5	9.690
8	연세의료원	병원	66,253.1	32,513.5	0.171
9	티엠단지관리단	건물기타	63,568.0	31,515.7	0.147
10	서울특별시농수산물공사	공공	55,011.1	27,295.3	1.099

Part 1,

대학 탄소중립 필요성

“2021년 서울시 에너지다소비 건물 중 상위 10개 대학 및 대학병원이 25.5% 차지”

• '21년 서울시 에너지다소비건물 온실가스 배출량 순위(학교 대상)

순위	사업자명	온실가스 배출량 (tCO ₂ Eq.)	에너지 사용량 (toe)	난방면적당 온실가스 배출량 (tCO ₂ Eq./m ²)
1	서울대학교	102,958.7	50,775.8	0.084
2	고려대학교	38,341.6	18,924.6	0.069
3	연세대학교	37,539.4	18,514.1	0.066
4	한양대학교	29,164.5	14,337.8	0.062
5	이화여자대학교	25,667.4	12,622.9	0.059
6	건국대학교	21,556.4	10,560.7	0.087
7	중앙대학교	17,358.3	8,536.7	0.071
8	경희대학교 서울캠퍼스	15,726.0	7,730.8	0.048
9	송실대학교	11,668.9	5,765.3	0.093
10	서울대학교 의과대학	11,548.0	5,706.9	0.096



Part 2, 국내 대학 탄소중립 노력



Part 2,

국내 대학 탄소중립 노력

- 2008년 11월, 국내 28개 대학이 ‘한국 그린캠퍼스 협의회’를 출범

대학명	세부내용
서울대학교	· 지속가능한 캠퍼스 실천을 위한 에너지 절약 선언 발표
한양대학교	· 학보사를 중심으로 Saving HYU 캠페인을 벌여 이산화탄소 감축 선언을 요구
상지대학교	· 모든 학과 수업에 환경수업(에코 커리큘럼) 개설, 태양광 시설 설치(200kW), 지열 냉난방 시스템 구축, 학생 식당에 지역 농산물 보급
숙명여자대학교	· 학생들을 중심으로 ‘캠퍼스 와치 캠페인’을 통해 무분별한 전력(형광등)과 냉난방시설 사용을 감시
부산대학교	· 당시 건설 중이던 양산 캠퍼스에 지열, 태양광 등 재생에너지 시설을 최대한 활용

- 그러나 당시 그린캠퍼스에 대한 개념이 확실히 정립되지 않았으며, 이를 표방한 대부분의 대학들이 녹지를 훼손하면서 무분별하게 신축 건물을 세우거나 대학 홍보에만 치중하는 등의 한계를 보임

Part 2,

국내 대학 탄소중립 노력

- 2011년부터 환경부는 그린캠퍼스 선정 및 지원 사업을 추진해오고 있음
- 환경부는 그간 45개 대학을 선정해 지원해왔으며, 서울대학교도 2017년에 그린캠퍼스 조성 우수대학, 2019년에 그린 캠퍼스 지원 대학으로 선정

※ 환경부 그린캠퍼스 사업내용

방식	그린캠퍼스 지원 대학 선정 (‘11년 ~ ‘16년)	그린캠퍼스 조성 우수대학 선정 (‘17년 ~ ‘18년)	그린캠퍼스 지원 대학 선정 (‘19년 ~)	그린캠퍼스 환경동아리 지원 (‘19년~)
재정 지원	- 규모: 대학당 연간 40백만원 - 기간: 3년	- ‘17년 4개교 총 235백만원 - ‘18년 5개교 총 500백만원	- 규모: 대학당 연간 120백만원 - 기간: 3년	- 규모: 동아리당 3백만원 - 기간: 3~6개월
기술 지원	- 친환경 교육과정 개발 지원 - 온실가스 인벤토리 구축 지원 - 온실가스 감축 전략수립 지원 - 대학의 친환경 생활 실천 운동 지원, 친환경 공모전 개최 등		- 친환경 교육과정 개발 지원 - 온실가스 인벤토리 구축 지원 - 온실가스 감축 전략수립 지원 - 대학의 친환경 생활 실천 운동 지원, 친환경 공모전 개최 등	- 대학생 친환경 캠프 참가 지원 - 개인별 참여인증서 발급 - 우수활동 동아리에 대한 시상

Part 2,

국내 대학 탄소중립 노력

- 지난 7월, 그린캠퍼스 조성사업(~2024년) 대상 학교로 경상대, 고려대, 광주교대, 중원대, 한신대 등 5개 대학이 선정
- 선정된 5개 대학은 자체 수립한 사업계획에 따라 탄소중립 선언, 국제표준 인증 취득, 건물 에너지관리시스템을 이용한 전력 사용량 감시·추이 분석, 지역사회와 함께하는 개방형 생태캠퍼스 조성 등을 추진

대학명	세부내용
경상국립대학교	· SDGs 및 그린뉴딜 분야 마이크로디그리 운영, 캠퍼스 탄소중립 방안 도출 연구 · ISO 14001 인증 취득, 지역사회와 함께하는 개방형 생태캠퍼스 조성
고려대학교	· 탄소중립선언 및 ISO14001 인증 등 지속가능 정책 추진, 리빙랩 교재 개발 및 그린캠퍼스 최근 ‘이슈’ 교과목 개설 · 전국 대학 대상 ESG 협의회 확대 운영 및 참여 확산, K-water와 업무협약 체결로 물 소비량 저감 및 수자원 활용 계획 수립
광주교육대학교	· BEMS(Building Energy Management system) 설치 등 친환경 탄소중립 건물 구축, · 지역사회 구성원 대상 연계 구축의 기반 마련, 태양광발전 설비 및 빗물저금통 설치, 지속가능발전교육 공모전 개최
중원대학교	· 탄소중립 캠퍼스 선도대학 비전 선포식 개최, 지열냉난방 교육장 및 현장체험관 구축 · 그린리더십(GLP) 운영 및 녹색교육강좌 개설, ‘탄소중립 캠퍼스 활성화 방안’ 포럼 개최
한신대학교	· Net-Zero 달성 목표 수립 및 로드맵 달성, 폐배터리를 ESS로 이용하는 마이크로그리드 캠퍼스 조성 · BEMS 도입, 외피단열 성능강화 및 건축물 기밀성 강화, 한신대 ESG경영보고서 발간

Part 2,

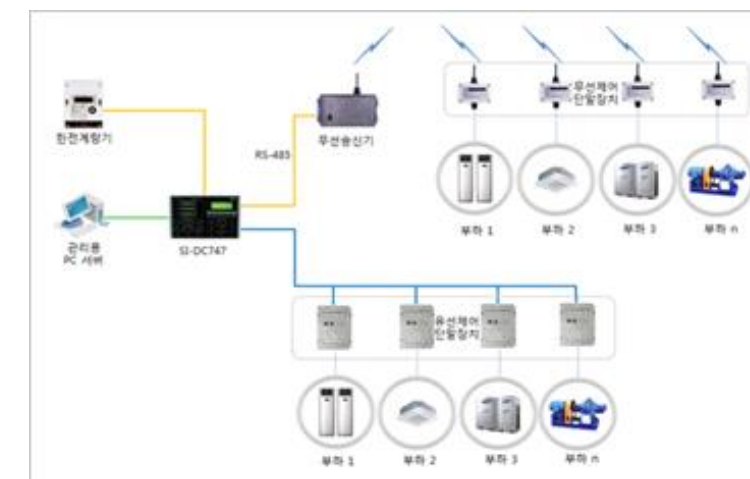
국내 대학 탄소중립 노력

• 2017년 그린캠퍼스 조성 우수사례

대학명	세부내용
서울대학교 (최우수)	· 캠퍼스 맵 형식의 온실가스 통합관리 시스템 운영 · 온실가스 배출량 가시화를 위한 인포그래픽 제작 및 공유 · 그린 레포트 등 지속가능 보고서 정기 발간
나사렛대학교 (우수)	· 지역취약계층(노인) 대상 탄소저감 행복나눔 활동 · 지역녹색 어린이 그린리더 양성 '주말행복배움터' 운영 · 충남녹색생활 실천협의회 참여 등 지역사회와의 협력
충북보건과학 대학교 (우수)	· 태양광 산업육성을 통한 친환경 지역네트워크 구축 · 최대전력관리 시스템 및 원격전력감시제어 모니터링 운영 · 자연학습원과 협력을 통한 초·중·고 환경교육 실시
한국산업기술 대학교 (우수)	· 천연잔디운동장 육성사업 참여 등 그린산업단지 지원 · 태양광발전시스템 중점학과 지정 및 운영 · 기후변화대응을 위한 교직원 정기 연수프로그램 추진



서울대학교 전력, 온실가스 모니터링 시스템



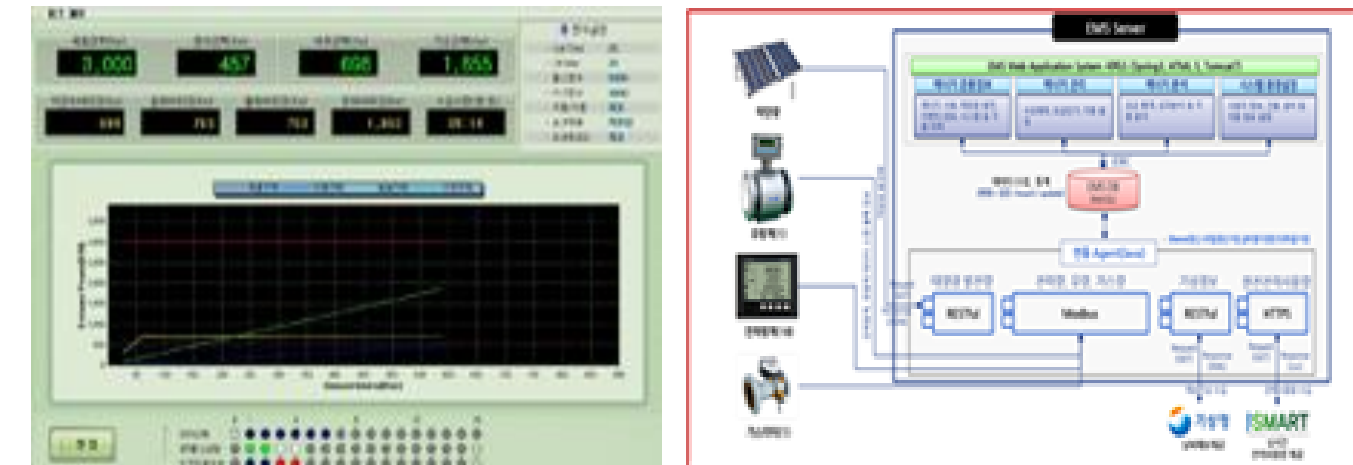
충북보건대학교 전력 원격제어모니터링시스템

Part 2,

국내 대학 탄소중립 노력

• 2018년 그린캠퍼스 조성 우수사례

대학명	세부내용
목포대학교 (최우수)	· 전기, 수도, 가스 통합 ‘스마트 플랫폼’ 구축 운영 · 교직원 연수 프로그램 운영 및 환경동아리 활동 지원
성결대학교 (우수)	· LED 등 에너지 효율설비 및 신재생 에너지 설치 확대 · 그린캠퍼스 조성 관련 중장기 ‘성결비전 2023’ 선포
중원대학교 (우수)	· 지열, 태양광 등 신재생에너지 설비 구축 확대 · 수목 및 화분 식재를 통한 녹지공간 확대
한양대학교 (장려)	· 에너지 사용량 원격검침 시스템 구축 및 운영 · 생활관 우수를 관상수로 활용하여 상수 절감
인천대학교 (장려)	· 친환경 캠퍼스 구축을 위한 중장기 계획 수립 및 추진 · 선진 그린캠퍼스 조성을 위한 교직원 연수 다수 실시



성결대학교 전력 피크 제어시스템(좌), BEMS 구성도(우)



한양대학교 에너지자동검침시스템(좌)
개별 냉·난방기 통합제어시스템(우)

Part 2,

국내 대학 탄소중립 노력



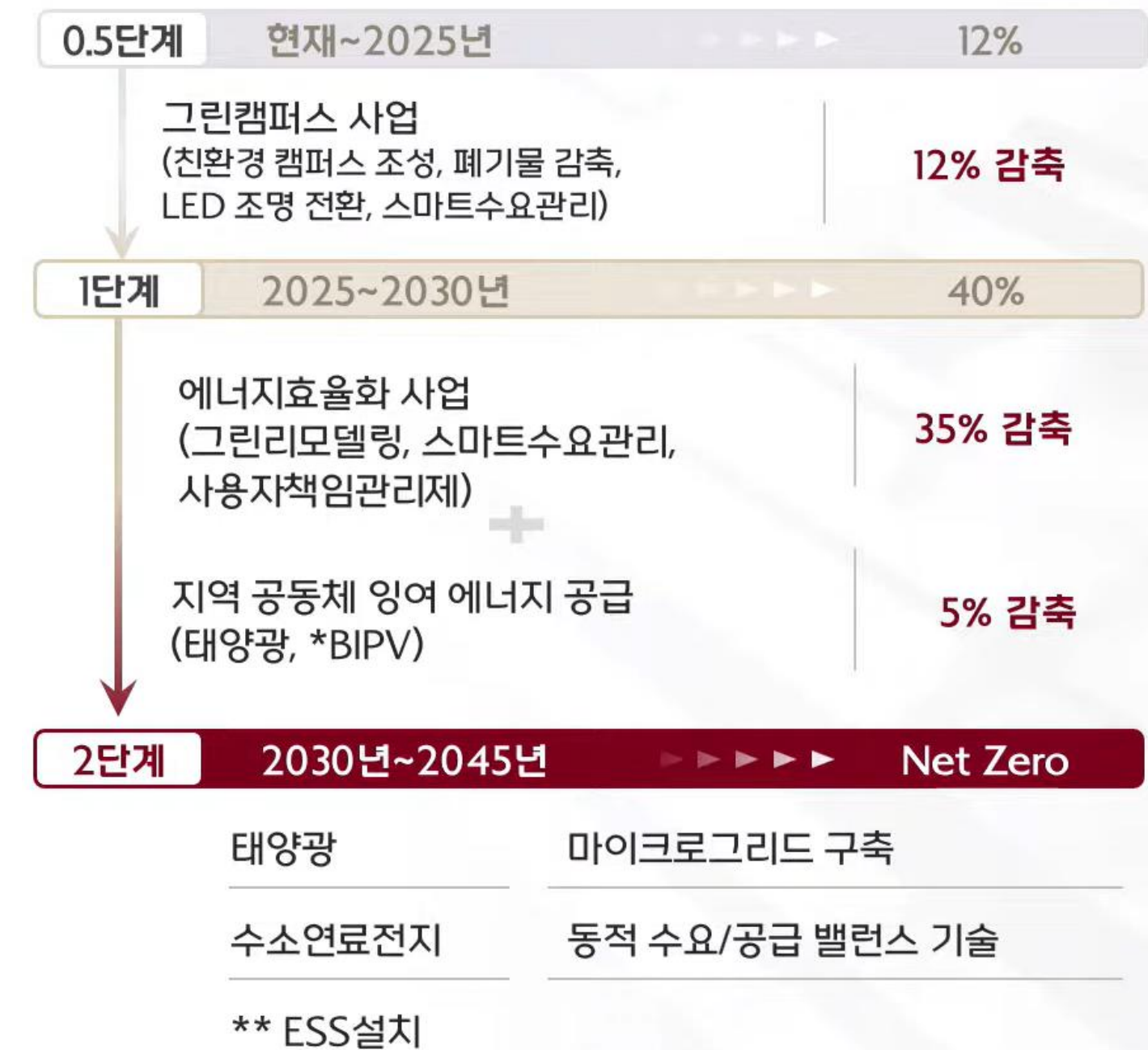
- 2021년 5월, 전국 대학 중 서울대학교에 이어 에너지 사용량이 2위로 많은 경북대학교는 전국 대학 중 최초로 '2040 탄소중립 캠퍼스' 조성을 선언
- 경북대의 '탄소중립 캠퍼스'는 민간주도 차세대 에너지 산업 생태계 조성을 위한 시범사업
 - 주관기관(경북대): 탄소중립 R&D 기반 조성, 인재 양성, 산업화 지원
 - 대구시: 정부 정책 공조, 규제 해소 등 행정적 지원
 - 참여기관(현대일렉트릭, 태영건설): 제로에너지 빌딩 구축, 캠퍼스 마이크로 그리드 구축 등
- 목표: 2017년 기준 배출전망치인 순 배출량 26,363톤 이상의 온실가스를 2040년까지 '0'으로 하는 탄소중립을 실현
 - 2040년부터는 경북대 캠퍼스 내에서 전기자동차와 수소자동차 등 친환경자동차만 운영을 할 수 있는 시스템 도입 추진
- 예산: 2025년까지 5년 간 국비 280억원, 시비 50억원, 민자 1170억원 등 총 1500억원의 사업비가 투입



Part 2,

국내 대학 탄소중립 노력

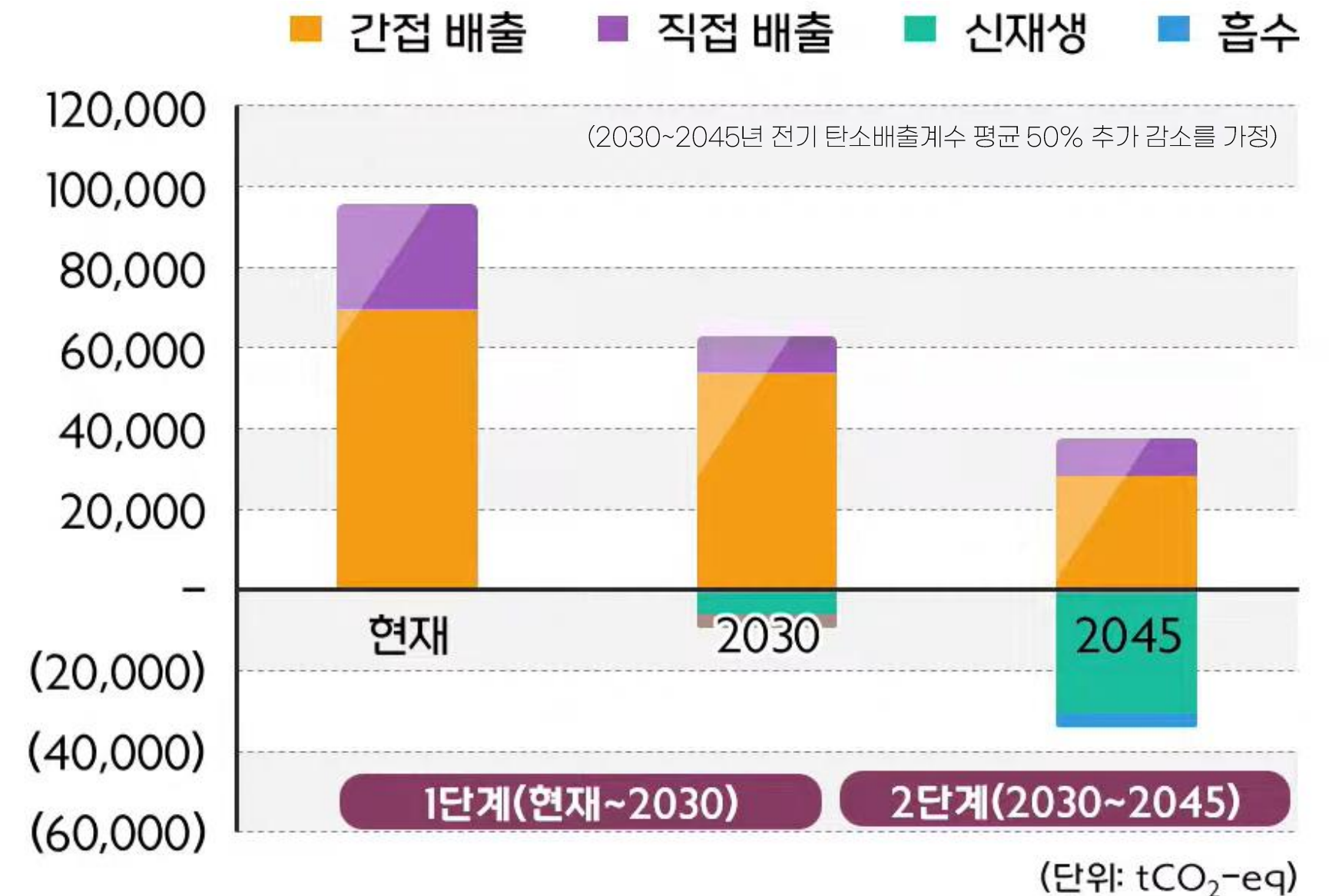
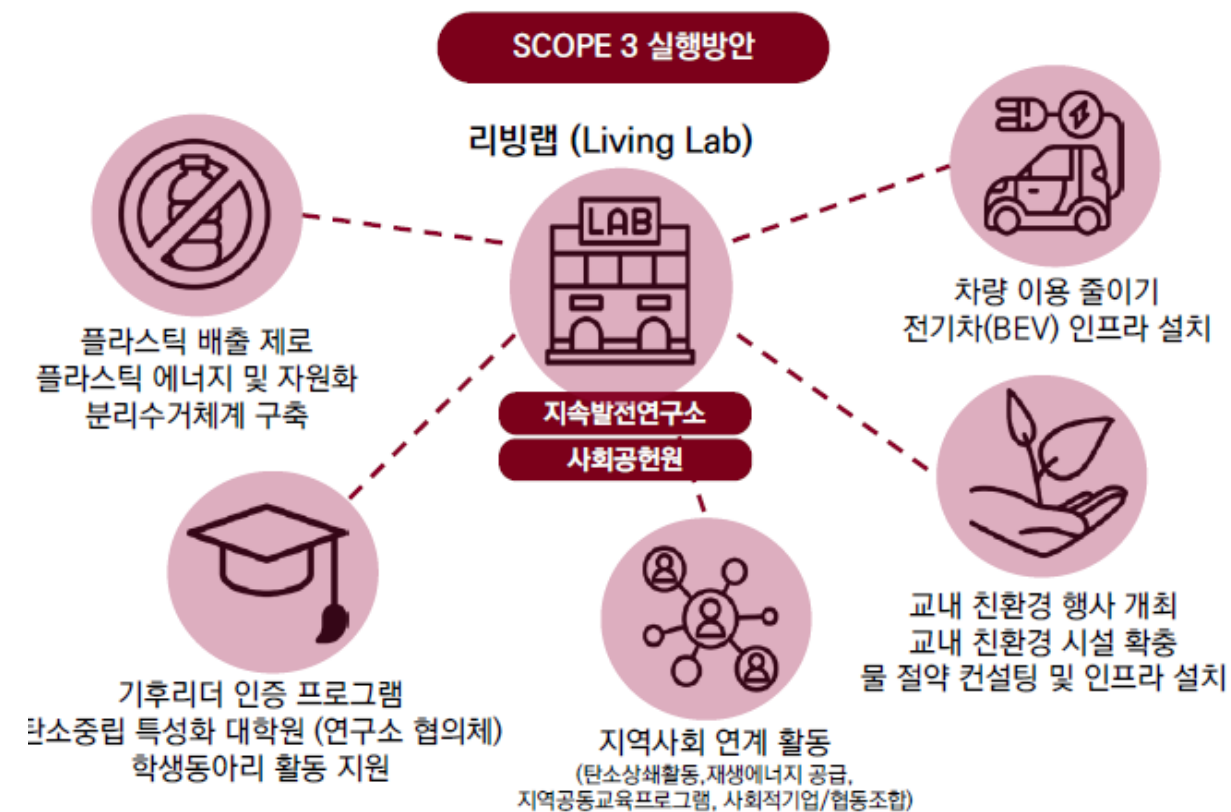
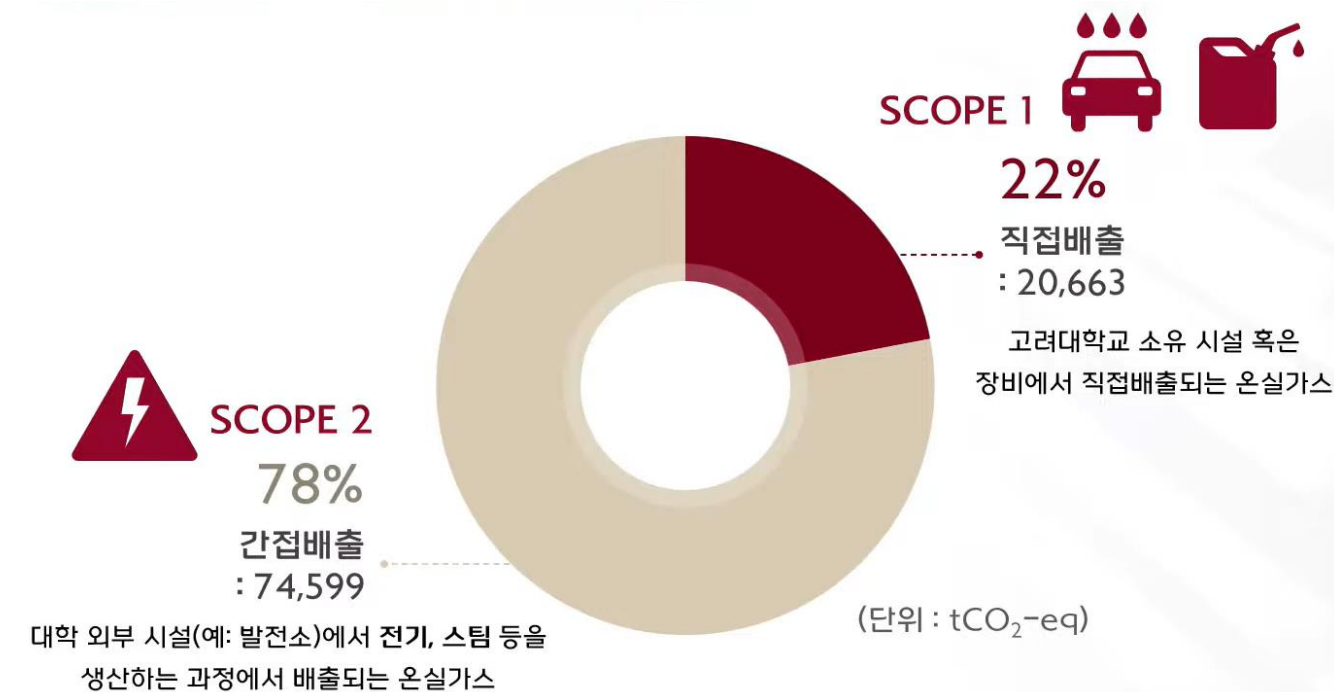
- 2022년 6월, 고려대학교는 탄소중립 선언식을 갖고 '2045 탄소중립'을 선언
- 세부목표
 - 0.5단계: 2025년까지 그린캠퍼스 사업(친환경 캠퍼스 조성, 폐기물 감축, LED 조명 전환, 스마트 수요 관리)을 통해 12%의 온실가스를 감축
 - 1단계: 2030년까지 40%의 온실가스 감축
 - 2단계: 2045년까지 태양광, 수소연료전지 시설, 마이크로그리드 구축과 수요공급 안정관리를 실행하여 탄소중립 달성



Part 2,

국내 대학 탄소중립 노력

고려대학교 온실가스 배출 현황



고려대학교 탄소중립 계획



Part 3, 해외 대학 탄소중립 노력

Part 3,

해외 대학 탄소중립 노력



- 2007년 미국 152개 대학 총장들은 ‘미국 총장 기후변화 위원회(American College & University Presidents Climate Commitment, 이하 ‘ACUPCC’)'를 구성
 - 실천적인 측면에 중심을 둔 행동프로그램을 마련하여 각 대학에 전달하고, 대학에서는 이를 기반으로 실행에 옮김
 - 각 대학은 ACUPCC 가입 이후 2년 내에 ‘Tangible Actions’에서 제시한 행동방침 중 2가지 이상을 수행하여야 함

※ Tangible Actions

구분	세부 내용
LEED Silver	신축되는 캠퍼스 건물은 최소한 LEED Silver 이상의 인증을 획득할 수 있는 정책을 수립하여야 함
ENERGY STAR	에너지 효율 가전제품 구매 정책을 채택하고, Energy Star 인증제도가 적용되는 제품군은 해당 제품을 구입하여야 함
Air Travel	대학 활동의 일환으로 이루어지는 항공 여행으로 인해 발생하는 모든 온실가스 배출을 상쇄하는 정책을 수립하여야 함
Public Transportation	모든 교수진, 직원, 학생 및 방문객에게 대중교통 이용을 권장하고 접근성을 제공하여야 함
Renewable Energy	가입 이후 1년 이내에 전력 소비량 중 최소 15%를 재생에너지로 생산 또는 구매하여야 함
Endowment Policy	대학 기금이 투자된 회사에서 기후와 지속가능성에 관한 제안이 실현될 수 있도록 관련 정책과 위원회를 구성하여야 함
Waste Minimization	폐기물 최소화 대회에 참여하고, 폐기물을 줄이기 위한 3가지 이상의 관련 조치를 채택하여야 함

Part 3,

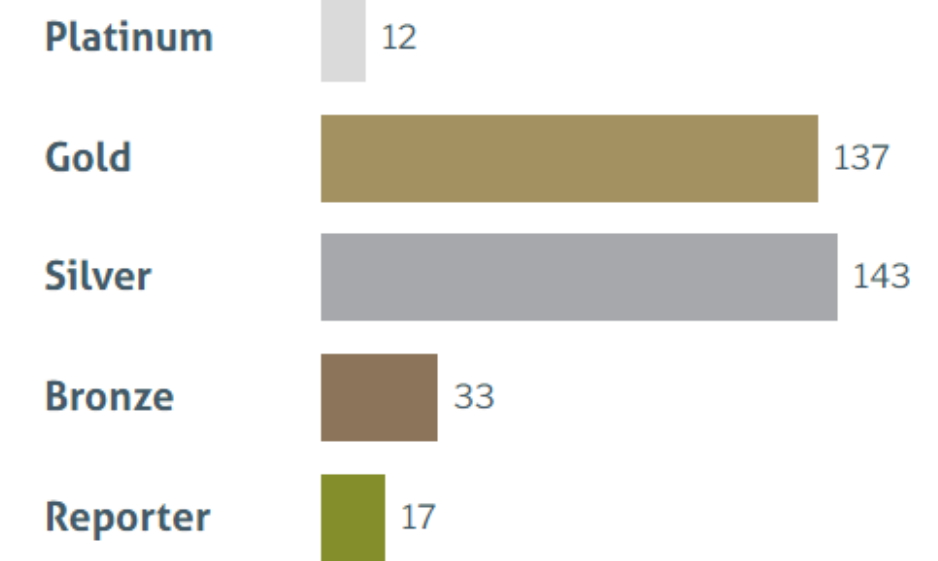
해외 대학 탄소중립 노력



- 2006년 설립된 고등교육 지속가능발전협의회(Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education, 이하 'AASHE')는 그린캠퍼스 조성을 위하여 각 대학에 정보를 제공하고 커뮤니티를 형성하는 역할을 수행
 - AASHE는 지속가능한 캠퍼스 평가지표 **STARS(The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System)**를 개발하여 대학이 지속 가능성 성과를 측정할 수 있는 자체 보고 프레임워크를 구축하였음
 - 이를 통해 탄소중립 캠퍼스 구축을 위한 대학간 자발적 경쟁을 유도하고 있음
 - 2022년 11월 기준, 1,111개 기관이 신청하여 579개 기관이 STARS 등급을 획득



STARS 등급



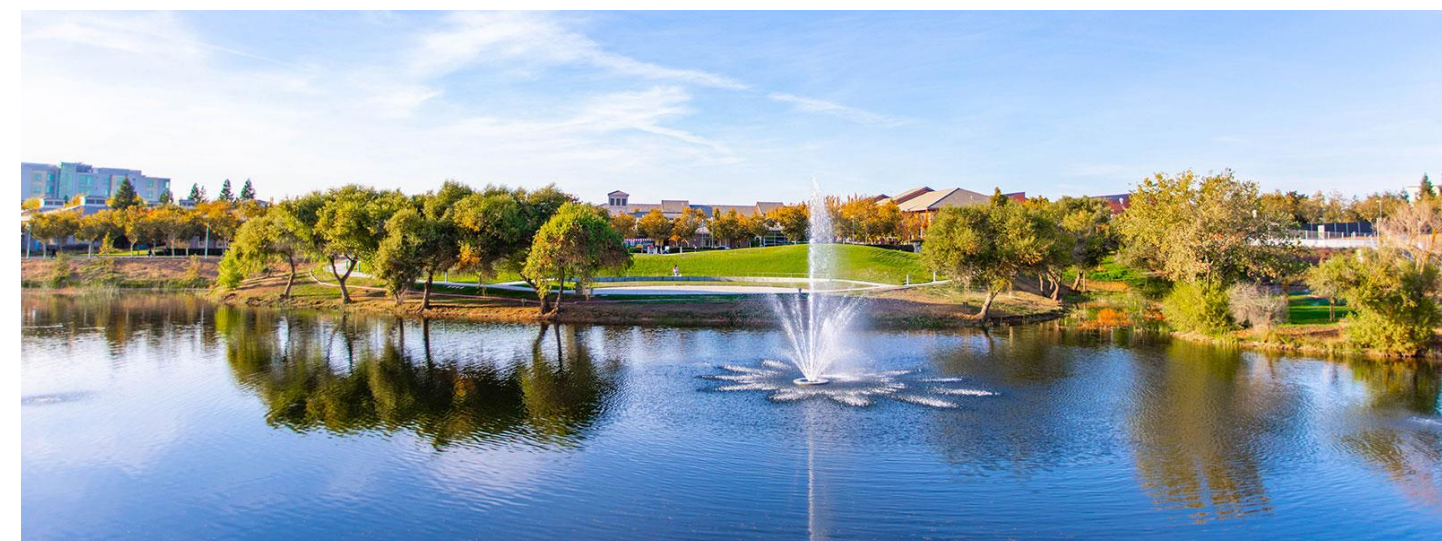
현재 등급 현황



Part 3,

해외 대학 탄소중립 노력

- STARS platinum 대학 사례: **캘리포니아 메르세드 대학교 (University of California Merced)**
 - STARS 순위(점수): 1위 (85.50/100) * STARS 순위는 STARS 점수와 지속가능성 이니셔티브를 종합해 선정
 - 주요 이니셔티브: 생물다양성, 대기 및 기후, 캠퍼스 참여
 - 7000에이커(약 28km²) 이상의 연못과 풀밭을 관리해 연구, 교육, 멸종위기·희귀종 보호 목적으로 사용
 - 특히, 엄격한 절약 조치를 통해 대학 건물은 캘리포니아 최소 에너지 효율 기준보다 35~50% 초과 달성
 - 모든 신입생에게 입학과 동시에 지속가능성 관련 오리엔테이션 활동에 참여할 기회가 제공
 - 8,500명 이상의 학생들이 봉사활동, 교육, 인턴십 프로그램 등을 통해 지속가능성에 대해 배우고 있음





Part 3,

해외 대학 탄소중립 노력

- STARS platinum 대학 사례: **코넬대학교(Cornell University)**
 - STARS 순위(점수): 2위 (86.35/100) * STARS 순위는 STARS 점수와 지속가능성 이니셔티브를 종합해 선정
 - 주요 이니셔티브: 지속가능성 계획, 연구, 폐기물 저감
 - 지속가능성 관리 및 계획부문에서 만점을 받았으며, **지속가능성 대학원 프로그램을 통해 대규모 장기 연구 지원 계획을 수립**
 - 모든 학생들이 **‘기후 문해력(climate literacy)’**을 이해하고 졸업할 것을 약속
 - 현재 Cornell에 고용된 전체 연구원의 36.52%에 해당하는 619명의 직원이 지속가능성 연구에 참여
 - 리사이클마니아(Recyclemania), 덤프앤런(Dump & Run) 등 폐기물 감축과 관련된 행사를 통해 총 폐기물 발생량을 2013년 대비 47.3% 감축

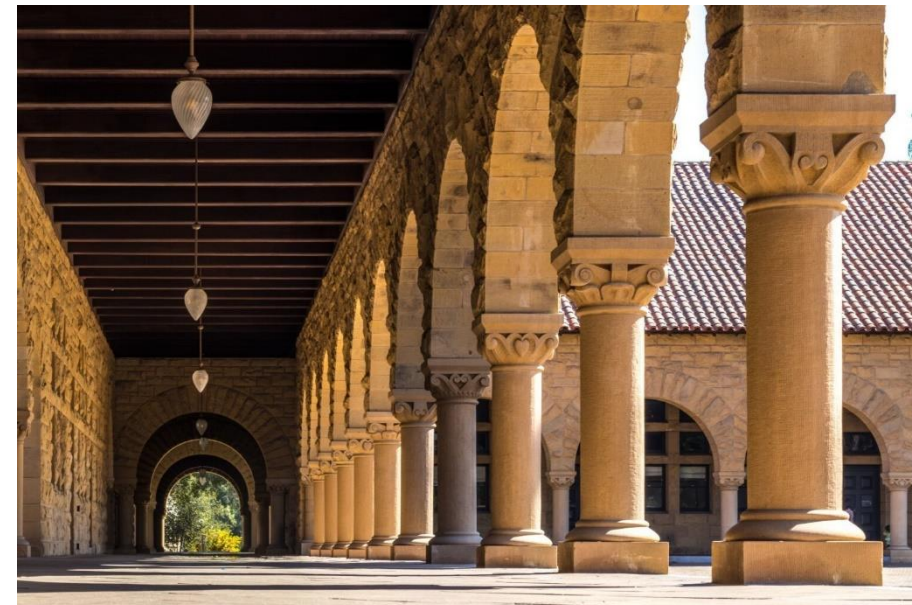




Part 3,

해외 대학 탄소중립 노력

- STARS platinum 대학 사례: **스탠퍼드대학교(Stanford University)**
 - STARS 순위(점수): 3위 (85.88/100) * STARS 순위는 STARS 점수와 지속가능성 이니셔티브를 종합해 선정
 - 주요 이니셔티브: 청정 및 재생 에너지, 물 사용, 지속가능성 중심 커리큘럼
 - 캠퍼스 안팎에 설치돼 있는 태양열 설비를 통해 캠퍼스 전체 에너지 소비량의 67.44%를 재생에너지로 충당
 - ‘My Cardinal Green’ 프로그램을 통해 2011년 이후로 음용수 사용을 67.73%를 줄임
 - 해당 프로그램은 학생들이 설문조사에 참여한 뒤 환경 관련 맞춤형 개별 권장사항을 제공받고, 이를 실천한 학생에게 포인트와 함께 금전적인 보상을 제공



Part 3,

해외 대학 탄소중립 노력

- STARS platinum 대학 사례: **스탠퍼드대학교(Stanford University)**

MAY 4, 2022

Stanford Doerr School of Sustainability, university's first new school in 70 years, will accelerate solutions to global climate crisis

Investments of \$1.1 billion from John and Ann Doerr, along with gifts from other philanthropists, catalyze interdisciplinary efforts to tackle urgent climate and sustainability challenges facing people and ecosystems worldwide.

BY AMY ADAMS AND ANNEKE COLE

Stanford's first new school in 70 years will launch this fall as the [Stanford Doerr School of Sustainability](#), recognizing a \$1.1 billion gift from John and Ann Doerr, the largest in the university's history. The commitment, together with gifts from other generous donors, will extend the university's scholarship and dramatically amplify its impact in tackling the urgent climate and sustainability challenges facing all people. Arun Majumdar [has been appointed](#) as the school's inaugural dean.

The combined gifts, totaling \$1.69 billion, will shepherd the creation of a new kind of school focused on cultivating deep knowledge and high-impact solutions to pressing planetary challenges. The school will have academic departments that advance subject understanding, interdisciplinary institutes that innovate across fields, and an accelerator focused on developing near-term policy and technology solutions. New faculty, new facilities, and a new institute will round out the school, bringing exceptional breadth and scale to the university's work in addressing the future of the planet.



Ann and John Doerr provided \$1.1 billion to create the Stanford Doerr School of Sustainability, which will have a focus on tackling sustainability challenges facing people worldwide. (Image credit: Edward Caldwell)

- 미국의 억만장자 벤처투자자 존 도어(기)는 스탠퍼드대에 기후변화, 지속 가능성, 에너지체계 등에 관한 연구를 위해 11억 달러(약 1조 4,000억 원)을 기부
- 이번 가을에 ‘스탠퍼드 도어 지속가능성 대학원(Stanford Doerr School of Sustainability)’이 발족
- 기후변화 대응과 지구의 장기적인 번영을 위하여 중요한 8가지 학문 분야 (기후 변화, 지구 및 행성 과학, 에너지 기술, 지속가능한 도시, 자연 환경, 식량 및 물 안보, 인간 사회 및 행동, 인간의 건강과 환경)를 중심으로 학과 커리큘럼을 구성

Part 3,

해외 대학 탄소중립 노력



- 2005년부터 영국 고등교육기금위원회(Higher Education Funding Council for England, 이하 'HEFCE')는 'EcoCampus Scheme' 운영을 통해 그린캠퍼스 사업을 추진 중에 있으며, 환경성과(environmental performance) 개선을 위해 영국 대학의 44%가 이를 채택하고 있음
 - 현재 캠브리지 대학(University of Cambridge), 임페리얼 컬리지(Imperial College)를 비롯하여, 총 74개 대학이 EcoCampus 인증을 획득하였으며, 이 중 33개 대학은 EcoCampus Platinum 단계 및 ISO14001 인증을 획득
 - HEFCE는 단순히 인증 등급을 부여하는 것에서 그치지 않고, 교육 프로그램을 제공하고 세미나를 개최하여 상위 등급의 인증을 획득할 수 있도록 지원하는 역할을 수행함



Ecocampus 등급

Part 3,

해외 대학 탄소중립 노력



- 하버드대학교는 2000년부터 대학 전체의 온실 가스 배출량을 추적하고 공개적으로 보고해오고 있음
 - 2016년에 하버드대학교는 2006년 대비 캠퍼스 내 온실가스 30% 감축 목표를 달성하였으며, 2018년 2월에는 ‘2026 화석 연료 중립’과 ‘2050 화석 연료 탈피’ 목표를 설정하였음
- 2021년 9월, 하버드대학교는 대학기금을 통한 화석연료 관련 산업 투자 중단을 선언
 - 미국 대학 중 최대인 약 420억달러(49조원)로 평가되는 하버드대 기금은 동문과 재학생 등으로부터 기후변화 대처를 위해 화석연료 관련 투자를 회수하라는 압력을 지난 10년간 꾸준히 받아왔음
 - 학교 기금의 탄소중립 투자는 학교 내의 탄소중립을 넘어 대학이 투자를 통해 기후변화 연구와 교육을 선도한다는 의미가 있음
- 이외에도 하버드대학교는 그린캠퍼스 이니셔티브를 바탕으로 지속가능성 사무국을 설치하였으며, 2021년 가을에는 ‘기후와 지속가능 부총장(Vice Provost)’이라는 직책을 새로 만들

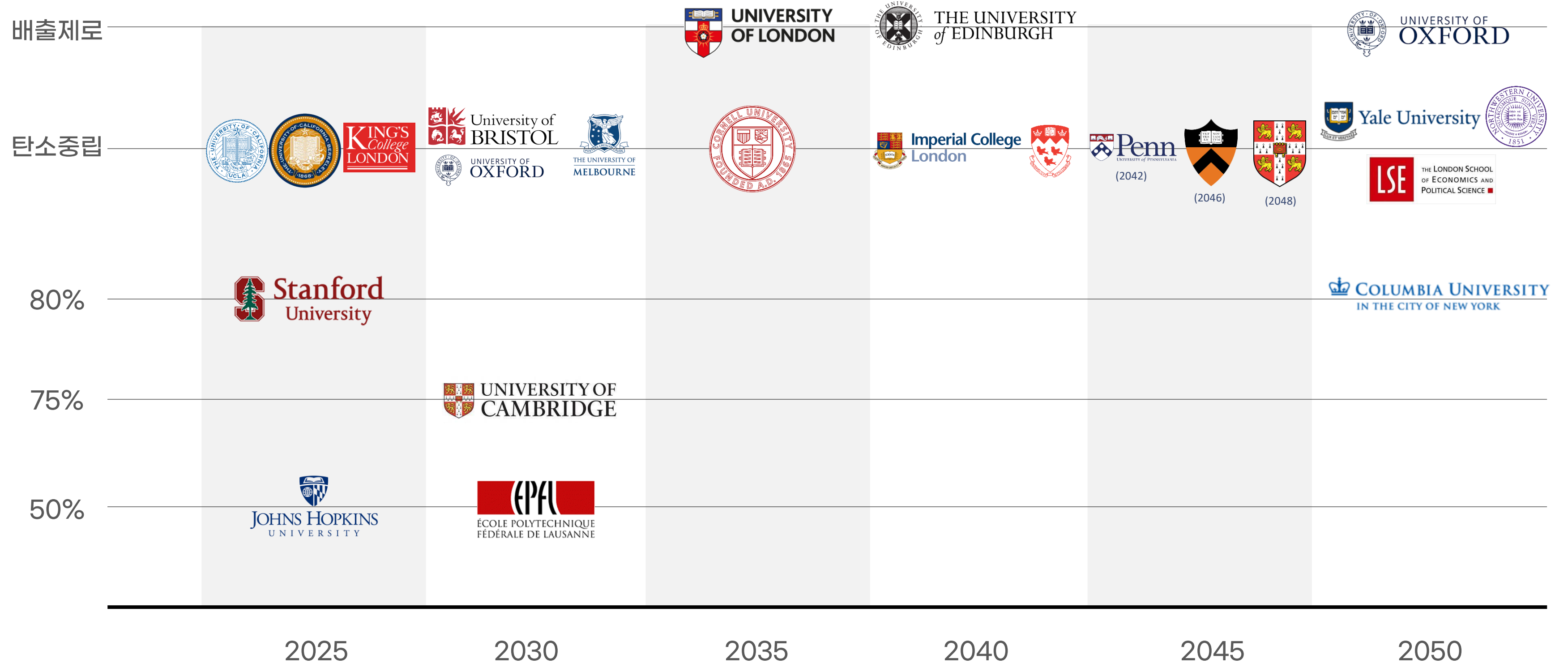
FOSSIL FUEL-FREE BY 2050

FOSSIL FUEL-NEUTRAL BY 2026

NET 30% REDUCTION ACHIEVED IN 2016

Part 3,

해외 대학 탄소중립 노력



Part 3,

해외 대학 탄소중립 노력

- 세계 최초의 탄소중립 대학은 1996년 설립된 독일 트리어 대학의 브리켄틀 캠퍼스이며, 이외에도 세계 곳곳에서 많은 대학교들이 탄소중립 목표를 달성하고 있음



Allegheny College(2020)
Meadville, Pennsylvania



American University(2018)
Washington, D.C.



Bates College(2016)
Lewiston, Maine



Bowdoin College(2018)
Brunswick, Maine



Colby College(2013)
Waterville, Maine



Colgate University(2019)
Hamilton, New York



Colorado College(2020)
Colorado Springs, Colorado



Dickinson College(2020)
Carlisle, Pennsylvania



Middlebury

Middlebury College(2016)
Middlebury, Vermont



University of San Francisco(2019)
San Francisco, California



Part 4, 논의 및 시사점

Part 4,

논의 및 시사점

1. 과학적이고 객관적인 연구를 통해 대학의 자발적이고, 구체적인 탄소중립 목표가 설정되어야 한다. 이를 위해서 에너지, 전기, 물, 폐기물 등의 발생량과 사용량을 정확하게 파악하여야 한다.
2. 가장 많은 양의 온실가스가 배출되는 Scope 1, 2의 감축도 중요하지만, 동시에 Scope 3에 대한 고려도 요구되며, 학교 구성원뿐만 아니라 지역사회를 포함한 외부 이해관계자와 함께 탄소중립을 달성할 수 있는 방안을 고려하여야 한다.
3. 재학생과 동문이 대학의 탄소중립 필요성에 공감하고, 탄소중립 목표를 설정하는 과정에 참여할 수 있는 기반을 마련하여야 하며, 이들을 중심으로 대학이 설정한 목표를 제대로 이행하고 있는지 여부를 감시하는 체계가 구축되어야 한다.
4. 기후변화와 탄소중립 전문가를 양성할 수 있는 교육과정 개편과 이를 위한 단과대학, 대학원이 설립되어야 하며, 관련 전공을 선택하지 않은 신입생을 대상으로 기후변화와 지속가능성 오리엔테이션과 교육 프로그램을 제공하여야 한다.
5. 대학 탄소중립 목표를 달성하고, 충분한 예산 확보 등을 위해서는 대학 본부의 적극적인 의지가 요구되며, 지속적인 추진을 위한 거버넌스 체계가 구축되어야 한다.

기후위기 시대 대학의 역할: 탄소중립과 그 너머

감사합니다

서울대학교 환경대학원 박사과정 하지훈
aunaturel@snu.ac.kr

