



전국대학교 시설관리자협의회
University Facilities Managers Association

대학의 기후변화 대응전략



탑에이스엔지니어링주식회사
TOPACE ENGINEERING CO.,LTD.

기후변화/CDM 전문 컨설팅 기업

Contents

1. 국제적 대응현황
2. 국내의 대응현황
3. 대학의 기후변화대응전략
4. 해외 대학의 기후변화 대응사례





1. 국제적 대응현황



기후변화협약 (UNFCCC)

- ❖ 기후변화에 관한 국제연합 기본협약
 - UNFCCC: **U**nited **N**ations **F**ramework **C**onvention on **C**limate **C**hange
 - 온실가스 증가로 인한 지구온난화를 막기 위한 범지구적 국제 환경협약임



기후변화협약의 연혁(History)

1972

로마클럽, 「성장의 한계」 보고

- 기하급수적으로 성장하는 산업에 비해 유한한 자연환경을 지적

1988

UNEP와 WMO가 공동으로 설립한 국제과학자 그룹인 IPCC 활동

1989

UNEP 각료이사회에서 조약 교섭

1990

세계기후회의의 각료선언

1992

리우유엔환경개발회의 : 브라질 리우

- 온실가스에 관한 **국제기후변화협약(UNFCCC) 채택**

기후변화협약 주요 내용

목 표

- 증가추세에 있는 대기 중의 온실가스 농도를 안정화시켜서 생태계가 적응할 수 없는 범위를 넘어서지 않도록 하는 시간의 범위 내에서 인위적으로 발생하는 기후변화를 방지
- 기후변화 현상의 완화와 적응을 통해 지속가능한 발전에 기여

접근방법

- 완화(mitigation) : 기후변화 및 이로 인한 부정적 효과 완화
- 적응(adaptation) : 기후변화로 인한 부정적 효과에 적응

원 칙

- 공통된 그러나 차별화된 책임
(Common but Differentiated Responsibility)

의무사항

- 선진국(Annex I) : 2000년까지 1990년 수준으로 온실가스 배출량 감축
- 선진국(Annex II) : 개도국 지원 (재정지원, 기술 이전 등)
- 모든 국가 : 온실가스 감축을 위해 노력

교토의정서(Kyoto Protocol)

❖ 기후변화에 관한 국제연합 기본협약에 대한 교토의정서

- 기후변화협약의 실질적 이행을 위한 부속 의정서
- 기후변화협약의 부속서 I 에 속하는 국가들의 구체적이고 실질적인 온실가스 감축의무를 규정
- 즉, 기후변화협약을 이행하기 위해 **누가, 무엇을, 얼마나, 언제까지, 어떻게** 줄이는데 대해 규정

누가

기후변화협약 부속서 I 국가 중 터키와 벨라루스를 제외한 38개 선진국

무엇을

온실가스 6종 (CO₂, CH₄, PFCs, HFCs, N₂O, SF₆)

얼마나
언제까지

전세계 온실가스 배출량을 1차 의무이행기간(2008-2012년)동안 1990년 대비 평균 5.2% 감축

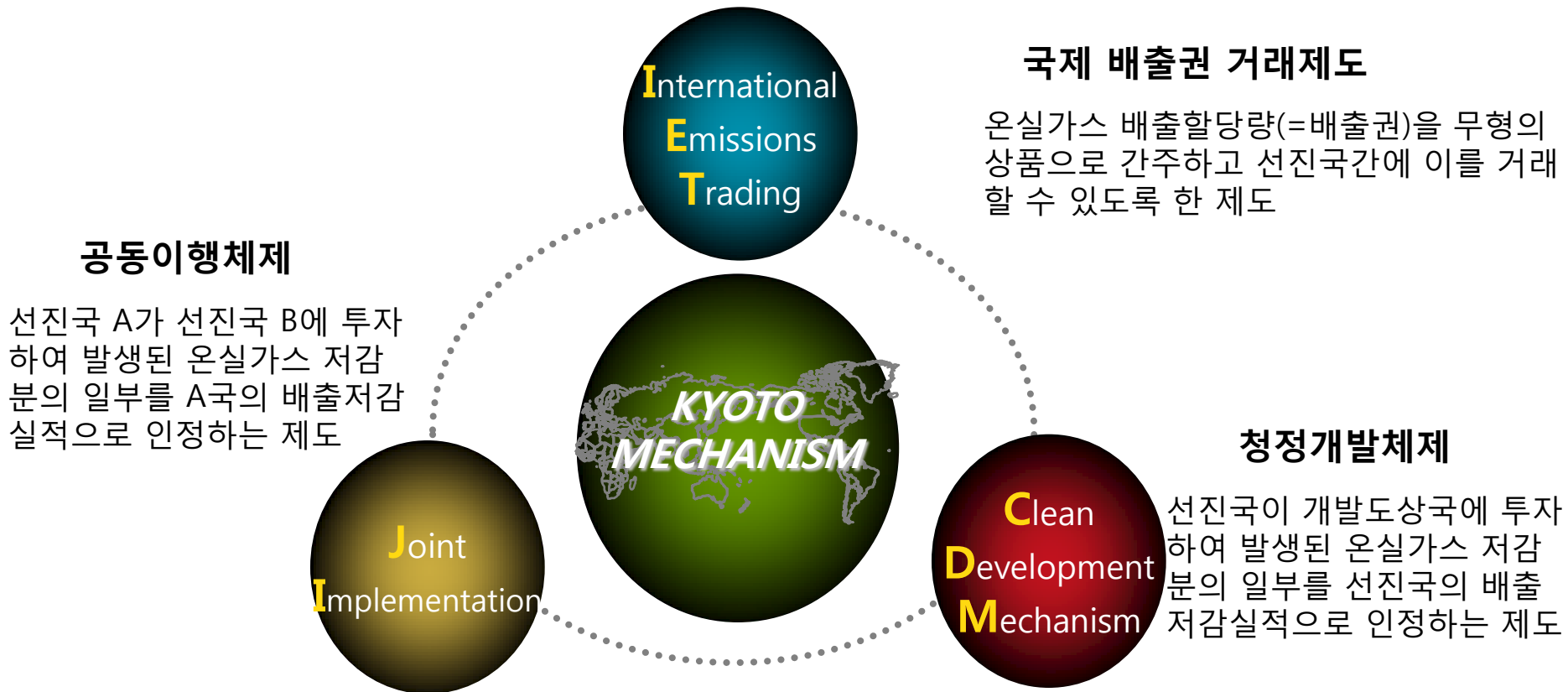
국가별 차별적인 저감목표 부여 (미국 7%, 일본 6%, 유럽연합 8% 등)

어떻게

시장 메커니즘 도입: 청정개발체제, 공동이행제도, 국제배출권거래제도

교토메커니즘

- ❖ 온실가스 감축의무 달성에 소요되는 비용을 최소화하기 위해 도입된 시장(Market) 기반 제도
- ❖ 배출권 거래나 공동사업을 통한 감축분 이전 등을 통한 효과적이고 경제적인 유연성체제 (flexible mechanism) 도입



국제 배출권 거래제도

온실가스 배출할당량(=배출권)을 무형의 상품으로 간주하고 선진국간에 이를 거래할 수 있도록 한 제도

공동이행체제

선진국 A가 선진국 B에 투자하여 발생된 온실가스 저감분의 일부를 A국의 배출저감실적으로 인정하는 제도

청정개발체제

선진국이 개발도상국에 투자하여 발생된 온실가스 저감분의 일부를 선진국의 배출저감실적으로 인정하는 제도

기후변화와 온실가스 감축은 세계 국가 원수들의 TOP AGENDA

UN 반기문
사무총장

07.1



“최우선 추진과제”

한·미, 한·일
정상회담

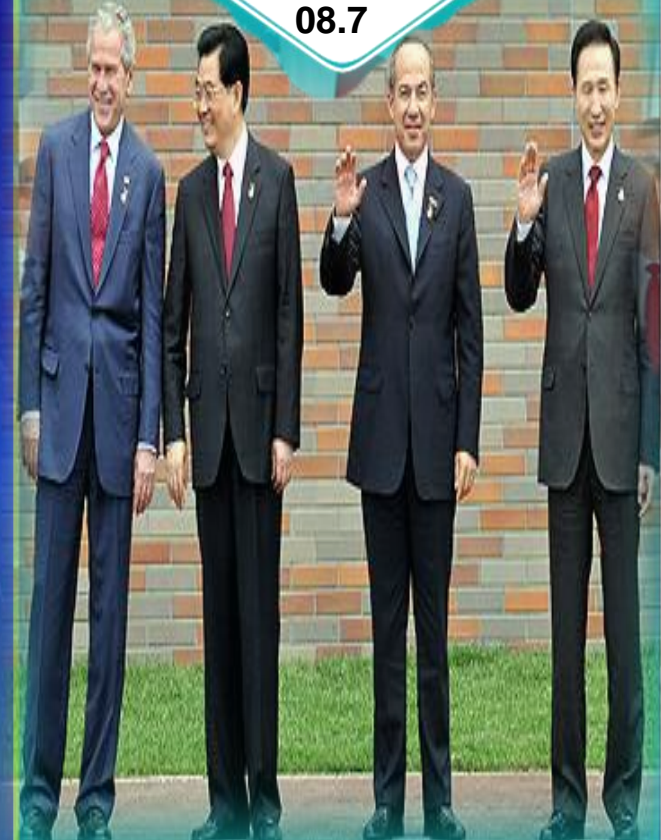
08.4



“기후변화에 공동 대처”

2008년
G8 Summit

08.7



“2050년까지 온실가스
반감 목표 설정에 공유”

주요국들의 온실가스 감축전략



영국

“2050년까지 '90년 대비 80% 감축”



UNFCCC IPCC

“2050년까지 '00년 대비 50~85% 감축 필요”



EU

“2050년까지 '90년대비 60~80% 감축하겠다”



호주

“2050년까지 '00년 대비 60% 감축한다”



캐나다

“2050년까지 '06년 대비 60~70% 감축하겠다”



일본

“2020년까지 '90년대비 25% 감축한다”
(’09. 9 하토야마)



미국

“2050년까지 '90년 대비 80% 감축하겠다”
(’08.11 오바마)



대한민국

“2020년까지 '05년 대비 4% 감축하겠다”
(’09.10 녹색성장위원회)



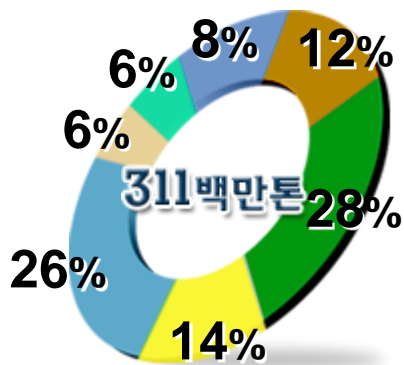
2. 국내의 대응현황

[온실가스 에너지목표관리제]

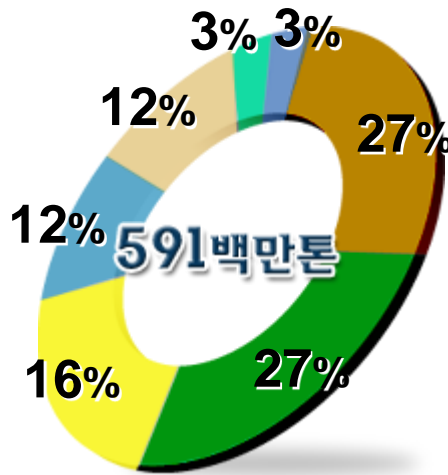


우리나라 온실가스 배출현황 및 전망

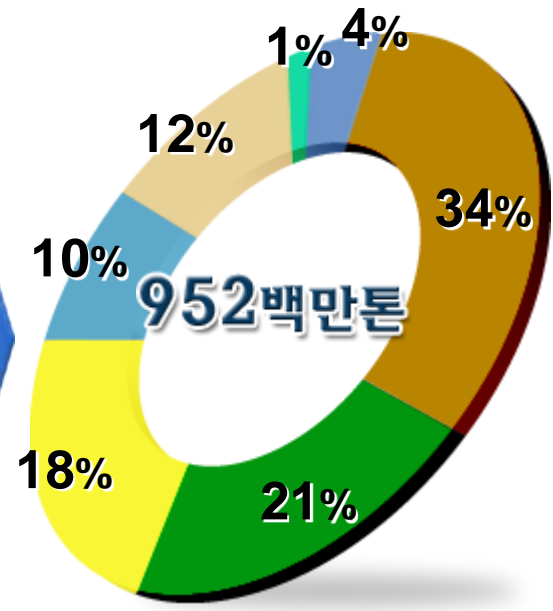
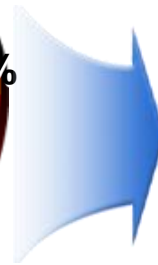
'04년 총 배출량 591백만톤, '90년 대비 90.1% 증가
2030년에 '90년대 대비 216% 증가한 952백만톤 배출



1990년

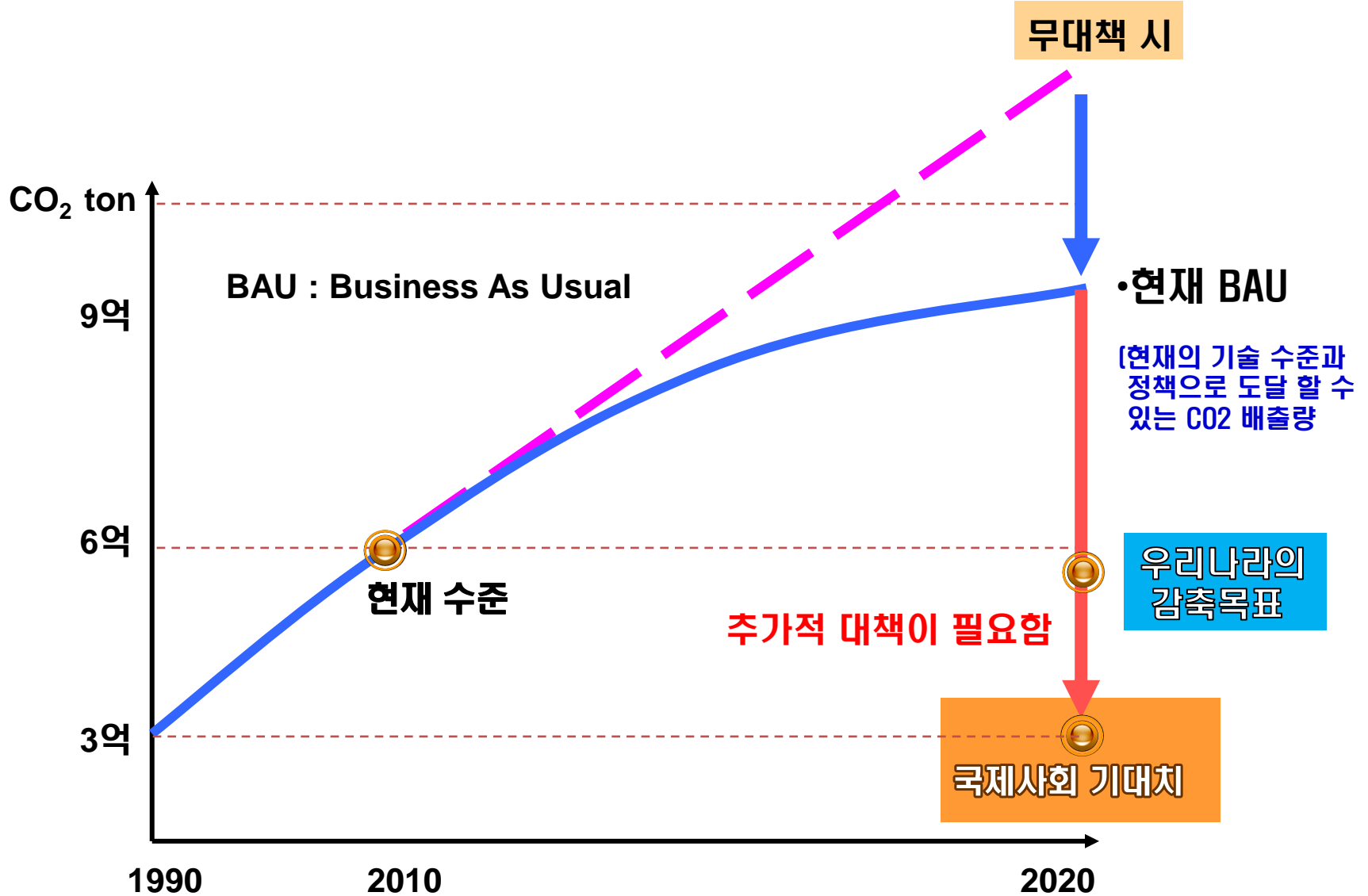


2004년



2030년

향후 국내 온실가스 배출 전망



온실가스에너지목표관리제

법적 근거 및 제도정의

- **근거**: 저탄소녹색성장기본법 시행령(2010.4.14 시행)
 - 온실가스 배출량 및 에너지사용량 명세서 작성, 검증(제44조)
 - 온실가스·에너지 목표관리제도 (제42조)
- **내용**: 일정기준 이상의 온실가스 다배출 및 에너지다소비업체(사업장)는 온실가스 감축목표를 부여받고, 이를 이행하여 이행명세서(인벤토리)를 작성한 후 제3자의 객관적 검증을 거쳐 정부에 제출



온실가스에너지목표관리제

목표관리제 부처별 역할

- **대학의 관장기관**: 대학들은 건물분야로서 국토해양부가 관장기관이 되므로 해당부처에 명세서를 제출하고 관리를 받게 됨

총괄기관 : 환경부

- 목표관리에 대한 **종합적 기준·절차 및 지침 등 마련**
- 부문별 관장기관 사무에 대한 **점검·평가**(중대 문제시 공동 실태조사)
- **검증기관의 지정·관리**

부문별 관장기관



- 농업·축산분야 : 농림수산식품부
- 폐기물 분야 : 환경부

- 산업·발전 분야 : 지식경제부
- 건물·교통 분야 : 국토해양부

온실가스에너지목표관리제

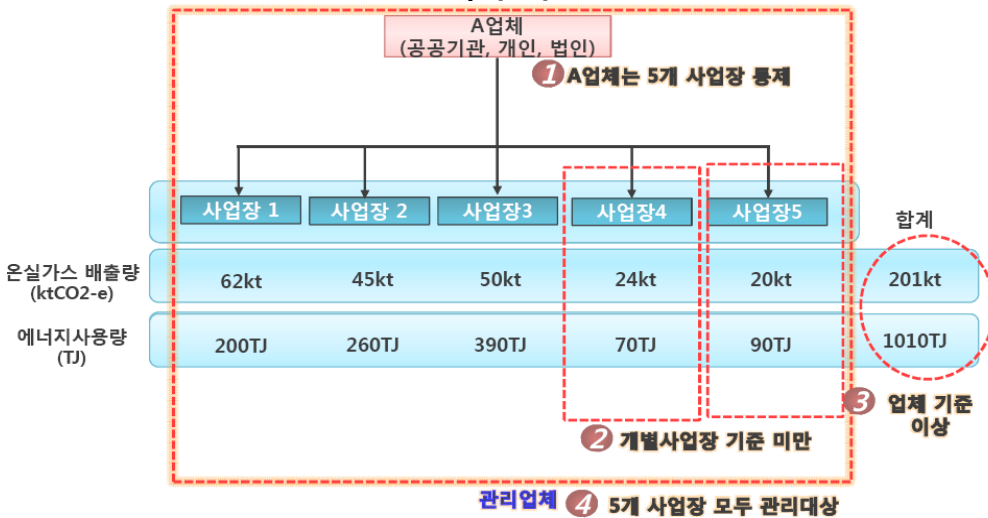
관리업체 지정 기준

- 관리업체 : 해당연도 1월1일 기준 최근 3년간 업체 또는 사업장에서 배출한 온실가스와 에너지 연평균 총량이 해당 기준이상

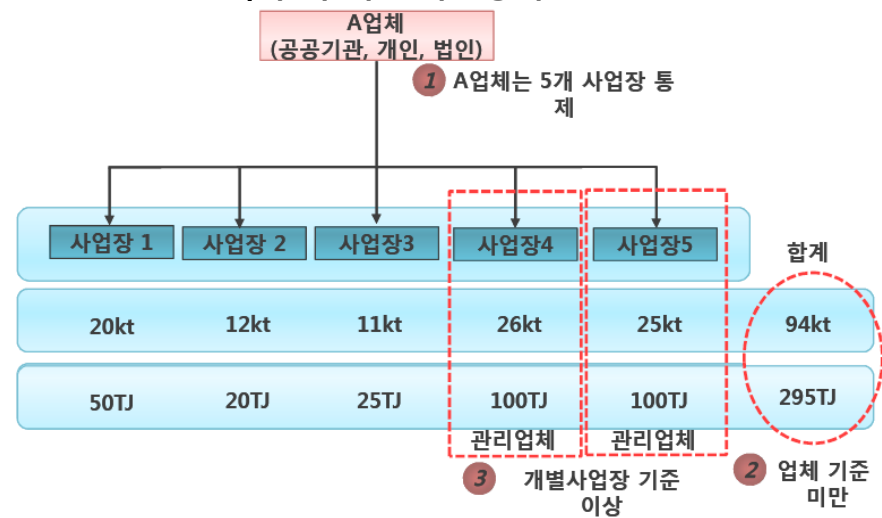
구분	2011.12.31까지		2012.1.1부터		2014.1.1부터	
	업체기준	사업장기준	업체기준	사업장기준	업체기준	사업장기준
온실가스 (CO2ton)	125,000	25,000	87,500	20,000	50,000	15,000
에너지(TJ)	500	100	350	90	200	80

- 기업의 감축옵션 제고를 위해 법인(회사)기준을 우선 적용

<법인(회사)기준>



<회사 내 개별 사업장기준>



온실가스에너지목표관리제

단계별 Action Plan



기업의 현황 파악

- 기업(또는 사업장) 단위 온실가스 배출량 및 배출원 파악을 위한 인벤토리 구축

인벤토리 구축의 검증

- 구축된 인벤토리의 검증을 통한 신뢰성 확보
- 배출량 감축가능한 기업(또는 사업장) 내 배출원 파악 후 목표 설정

감축방안 확보 및 시행

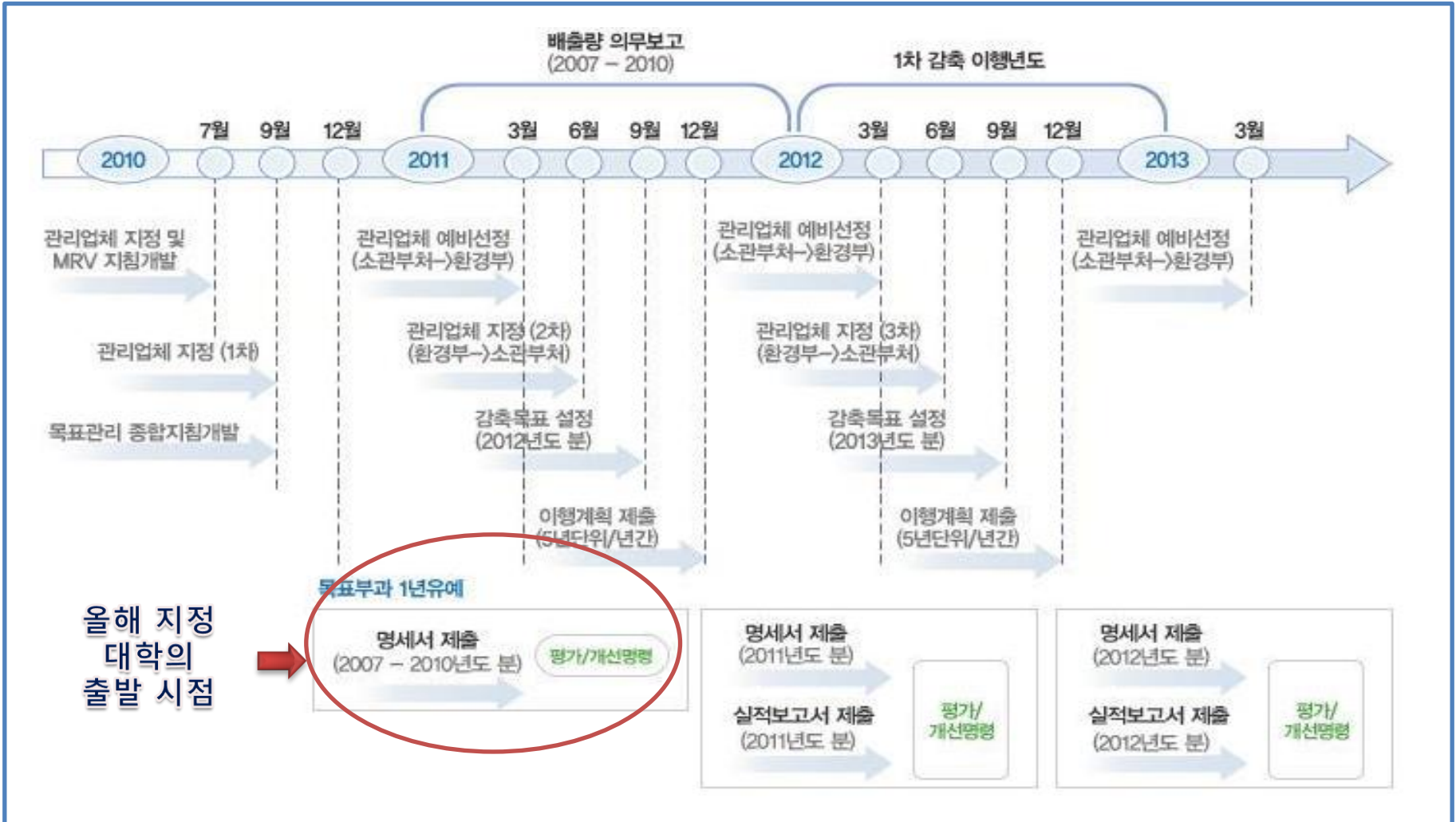
- 수립된 목표를 바탕으로 배출원 및 기타 배출원의 배출량 감축 시행
- 꾸준한 피드백을 통한 배출량 데이터 확보

추가대응여력 파악

- 할당된 총량에 대해 기업이 감축 가능한지와 감축에 따른 비용 파악
- CDM이나 배출권거래를 통한 기업의 온실가스 관리 체계 확보

온실가스에너지목표관리제

목표 관리제 흐름도



A close-up photograph of a hand holding a small, vibrant green seedling with several leaves and a small amount of dark soil. The background is a bright, cloudy sky. The overall image conveys a sense of care, growth, and environmental stewardship.

3. 대학의 기후변화대응전략



기후변화 대응 절차

1단계

온실가스 Inventory 구축
어디로부터 얼마만큼 배출되고 있는지 파악

2단계

사전진단을 통한 감축옵션에 대한 정보 수집
감축 비용, 감축잠재량, 장애요인 등

3단계

기후변화 대응 종합 마스터 플랜 수립

4단계

에너지 및 온실가스 저감 사업 진행
운영합리화, 고효율기기 도입, 신재생에너지 도입 등

5단계

CDM 사업을 통한 탄소배출권 획득
감축활동에 대한 지속적인 모니터링 및 추가 감축방안 모색

온실가스인벤토리 구축

인벤토리 정의

온실가스 Inventory 구축은 대학이 정한 조직경계 안에서의 직·간접적인 온실가스 배출원을 규명하고, 배출원으로 인한 각각의 온실가스 배출량을 산출, 목록화하여, 온실가스 배출현황을 파악하는 작업

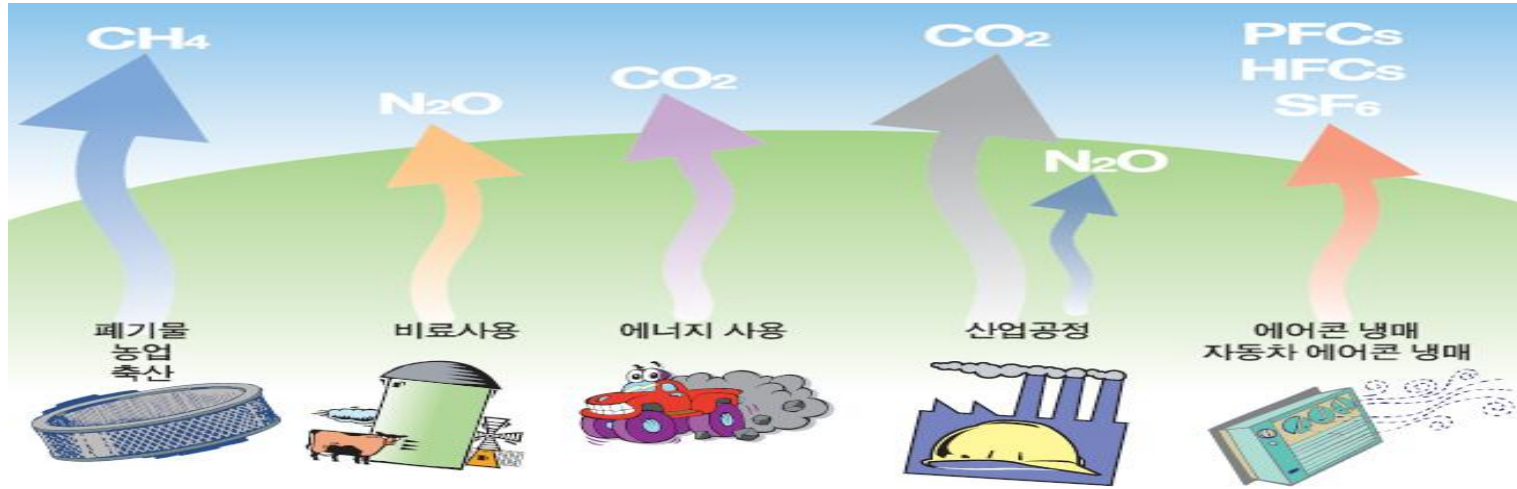
인벤토리구축 절차



온실가스인벤토리 구축

관리대상 배출원

- 관리대상 : 6대 온실가스 주요 배출경로



- 관리대상 : 6대 온실가스 배출량, 에너지소비량, 에너지이용효율

관리

제외

직접배출원
Scope1

관리업체가 직접
연료를 사용하여 배출

간접배출원
Scope2

외부에서 공급된 전기
또는 열을 사용

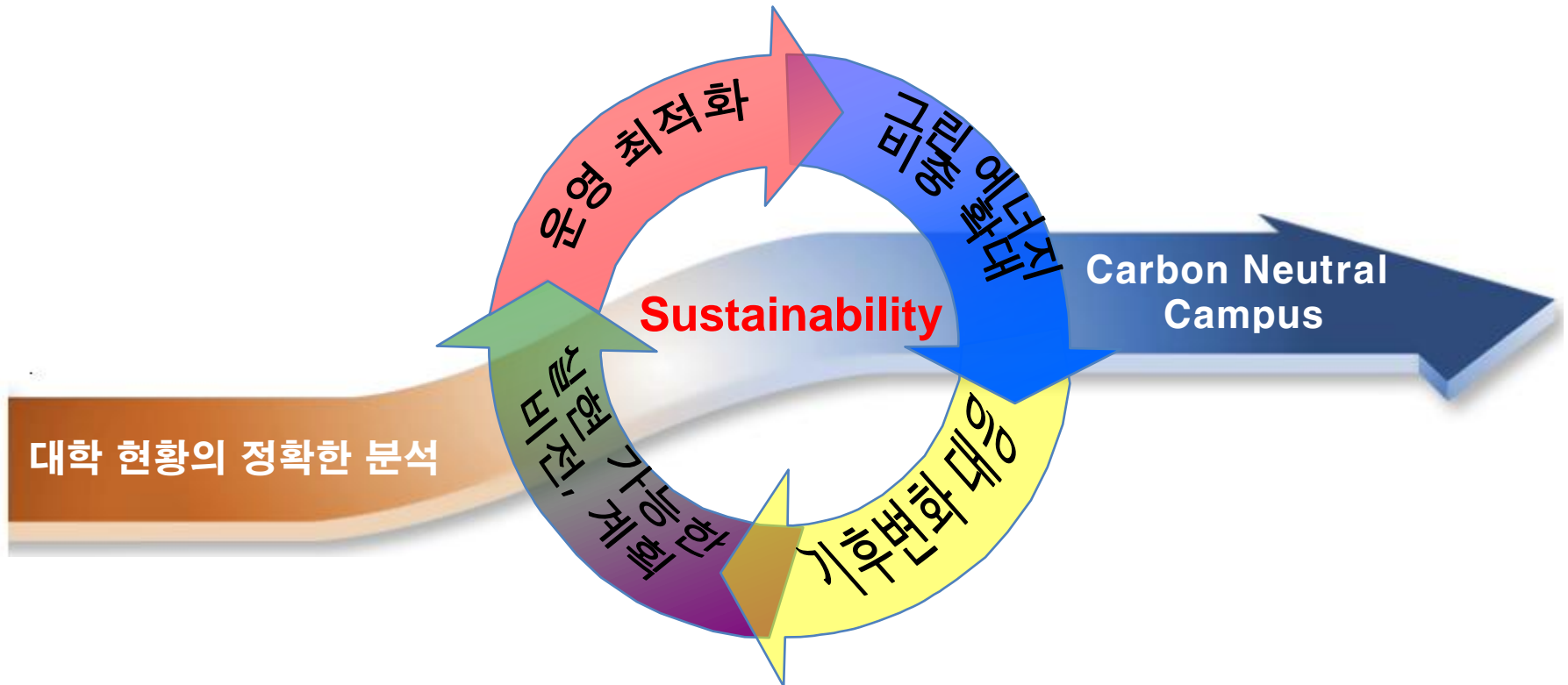
간접배출원
Scope3

관리업체 활동에 기인
다른 업체의 소유, 관리

그린 캠퍼스 구축

그린 캠퍼스 정의

- 에코 캠퍼스, 친환경 캠퍼스, 탄소중립 캠퍼스, 녹색 캠퍼스 등으로 불리며, 핵심은 “지속가능성(Sustainable), 저탄소(Low-Carbon)”



그린 캠퍼스 구축

그린 캠퍼스 구성 요소

제로 에너지
캠퍼스

- 에너지 소비 최적화
- 신재생 에너지 도입
- 화석연료 사용 억제

운영 최적화
캠퍼스

- 인력관리 및
에너지 이용 효율 향상
- 최적의 관리 운영

친환경 캠퍼스

- 캠퍼스 녹지 조성
- 자연 친화적 캠퍼스
- 지역사회 공헌

기후변화 대응

그린 캠퍼스 구축

그린 캠퍼스 조성 방안

- 대학의 현 주소를 정확히 파악하고 건전한 재정을 바탕으로 2020년 **“Carbon Neutral Campus”** 를 추진하기 위함

단기 Plan

Foundation

- 운영관리 최적화
- 저 에너지 소비 건물
- GHG 인벤토리 구축

중기 Plan

Zero Energy Campus

- 저 소비 에너지 건물 확대 적용
- 신재생 에너지 도입

장기 Plan

Carbon Neutral Campus

- Sustainability
- 그린 캠퍼스 Leader

그린 캠퍼스 구축

운영관리 최적화

시설관리 업무 최적화

- Green Campus 종합 상황실 구축
 - 에너지 관리 시스템 구축
 - 통합 방재, 방범 시스템 구축
 - 강의실 냉난방, 조명 제어 시스템 구축
- 운영조직 재 편성

행정관리 업무 최적화

- 대학 종합관리 시스템 구축
- Green Campus 종합 상황실 연계 캠퍼스 통합 운영

목 표

운영비용 절감

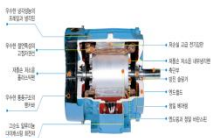
※ 절감액은 그린캠퍼스 구축 비용으로 활용

저 에너지 소비 건물 구현

건물별 에너지 소비 최소화



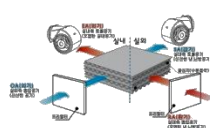
- 저 에너지 소비 고효율 설비 도입
- 건물의 단열 성능 향상
- 경제성 고려한 그린 에너지 설비 도입
- 에너지 절감 제어 기술 적용



전동기



변압기



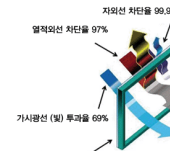
환기설비



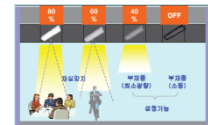
폴리우레탄



태양열



창호단열



조도 및 재실제어

목 표

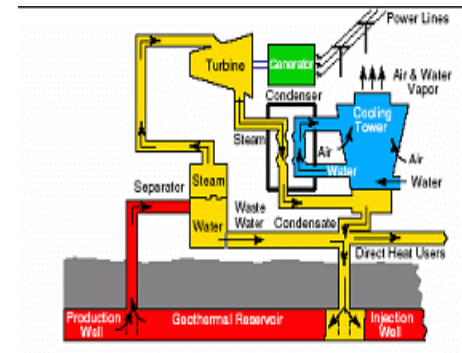
건물 에너지 소비 30% 절감 및 신 재생 에너지 도입 기반 마련

그린 캠퍼스 구축

신재생 에너지 도입

신재생 에너지 도입 추진

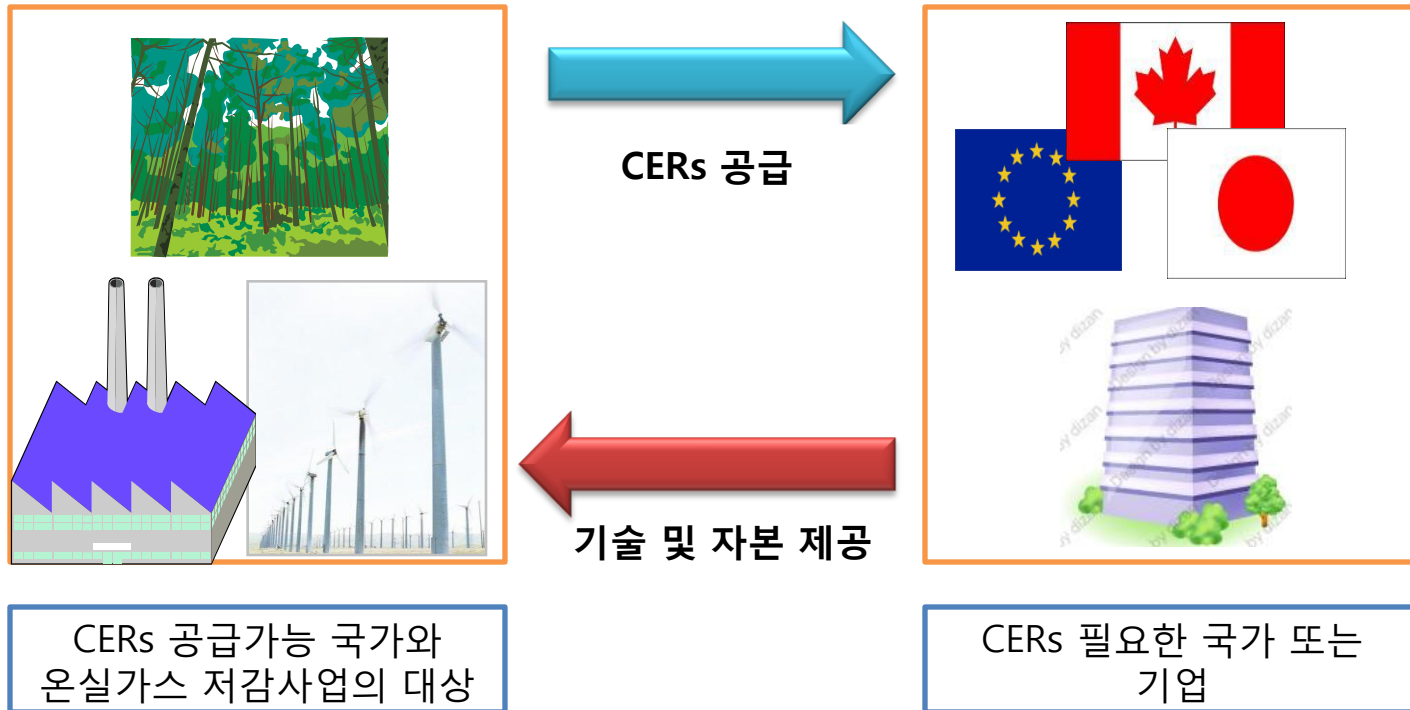
- LED, 태양광, 지열 등 그린 에너지 도입
- 캠퍼스 자체 Smart Grid 추진
전력망 재구성, Smart Meter 도입, 에너지 생산시설 연계 등
- 그린 캠퍼스 Global Network 구축
전세계 대학 및 에너지 설비 업체와 실시간 정보교류 및 활용



청정개발체제 [CDM]

선진국이 개발도상국에 투자하여 발생한 온실가스 배출 감축분을 자국의 감축 실적에 반영할 수 있게 함으로써 선진국에서는 비용 효과적으로 온실가스를 저감하고 개도국은 기술적, 경제적으로 지원 받는 제도

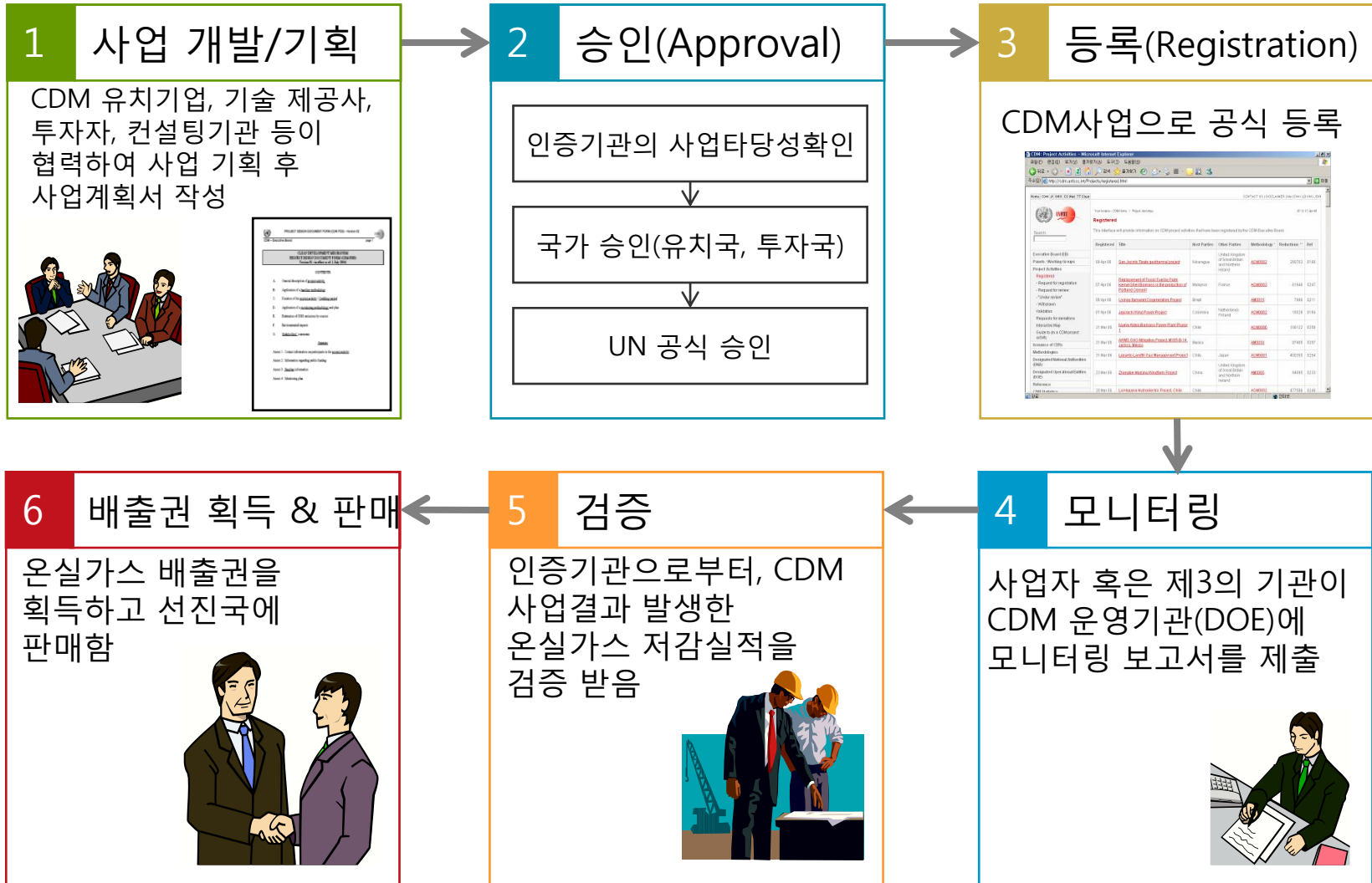
Unilateral CDM: 개도국(Non-Annex I국가)이 CDM사업을 발굴하고 투자하여, 개도국이 CERs (Certified Emission Reductions)을 팔거나 이월하는 사업. 국내에서 진행되는 CDM사업이 여기에 해당함.



※CERs (Certified Emission Reductions): CDM 사업결과 발생한 온실가스 배출권

CDM 사업의 추진절차

❖ 일반적으로 CDM 사업은 다음과 같이 진행됨



국내 CDM사업의 등록현황 (2010.09.09일 기준)

NO	사업명	유형	연간감축량 (천tCO ₂)
1	울산화학 HFC열분해사업	감축사업	1,400
2	온산 로디아 N ₂ O감축사업	감축사업	9,151
3	강원풍력발전(99MW)	신재생	149
4	시화조력발전(254MW)	신재생	315
5	영덕풍력발전(40MW)	신재생	60
6	수자원공사 소수력발전(4.74MW)	신재생	10
7	지역난방공사 강남지사 연료전환	연료전환	35
8	동해태양광발전(1MW)	신재생	1
9	휴켄스 질산공장 N ₂ O제거사업	감축사업	1,268
10	수자원공사 소수력발전2(3.125MW)	신재생	9
11	중부발전 재생에너지사업 (풍력 소수력)	신재생	9
12	수도권매립지 가스 이용 전력생산사업	신재생	1,210
13	남동발전 소수력 (영흥, 삼천포)	신재생	21
14	울산 한화 질산공장 N ₂ O감축사업	감축사업	281
15	대구 방천리 매립지 가스	신재생	405
16	한경풍력발전 2단계	신재생	29
17	수자원공사 방아머리 풍력발전	신재생	3
18	울산 동부한농화학 N ₂ O 감축	감축사업	241
19	포스코 광양소수력발전	신재생	3
20	흥익에너지 소수력발전	신재생	5.5
21	한국토지공사 평택 소사별 신재생모델도시	신재생	4.5
22	영양 61.5MW 풍력발전	신재생	113
23	대구&신안 태양광전지(PV)	신재생	0.8

NO	사업명	유형	연간감축량 (천tCO ₂)
24	한국 동서발전 당진 소수력 (5MW)	신재생	15
25	한국 중부발전 보령 소수력	신재생	14
26	1MW 화성 태양광	신재생	0.8
27	삼량진 태양광 발전	신재생	2.2
28	태지산 풍력발전	신재생	60
29	한국수력원자력 신재생에너지 프로젝트 (태양광 + 풍력, 번들프로젝트)	신재생	2.7
30	8.85MW 세찬 파워 태양광발전	신재생	8.3
31	LG화학 나주 공장 연료전환	신재생	20
32	수자원공사 0.96MW 번들형 수력발전	신재생	3.0
33	김천 태양광발전 2공장	신재생	7.9
34	김천 태양광발전 1공장	신재생	8.2
35	태안 태양광발전	신재생	1
36	목포 매립지가스 회수 전력생산사업	신재생	25
37	고창 솔라파크 14.98MW 태양광 발전사업	신재생	14
38	3MW 신안 풍력 사업	신재생	4
39	서남 태양 발전소 프로젝트	신재생	7
40	24MW 동양 (태양광)에너지발전소	신재생	20
41	LCD 생산 공정에서의 SF6 배출의 저감	감축사업	129
42	삼성전자 SF6 저감사업	감축사업	76
43	8.053MW 천일 태양광 발전사업	신재생	7
44	12MW 전라남도 태양광 번들링 발전사업	신재생	9
45	경기도 연료전환 번들링 사업	연료전환	6.4
46	한국농어촌공사 신재생에너지 4.85MW 태양광	신재생	3.8

A close-up photograph of a hand holding a small, vibrant green seedling with dark soil. The background is a bright, cloudy sky. The text '4. 해외 대학들의 기후변화 대응 사례' is overlaid in the center in a bold, red font with a white outline.

4. 해외 대학들의 기후변화 대응 사례



ACUPCC (북미대학총장 기후위원회)

American College & University Presidents' Climate Commitment



- 기후변화에 대응하여 온실가스 배출을 줄이고 기후중립 (climate neutrality) 달성의 사명아래 대학이 지역 사회에서의 리더역할을 강조하며, 결성한 美 대학들의 모임
- 미국 캐나다의 674개 대학들이 가입
- 가입 후 1년 동안 GHG inventory 구축 완료, 가입 즉시 GHG 배출량 감소를 위한 단기전략 채택 및 행동 개시, 지속가능성에 대한 교육커리큘럼을 개설, 관련 교육 활성화, Action Plan, Inventory, Progress report
- 2년 이내에 기후 중립(Climate neutrality) 달성을 위한 구체적 실행계획을 수립
- 온실가스 저감을 위한 보다 구체적인 계획을 수립하는 동안 다음 사항 중 2개 이상을 수행하여야 함
 1. 캠퍼스 내 모든 신축 건물은 최소 U.S. Green Building Council's **LEED Silver standard**에 따른다는 정책의 확립
 2. **ENERGY STAR** 인증을 받은 에너지 효율 기기를 구입하는 정책의 채택
 3. 항공기 이용으로 인한 온실가스 배출에 대한 **offsetting**에 관련된 정책 확립
 4. 모든 학생, 교직원 그리고 학교의 방문객들에게 대중교통 이용의 장려
 5. 이 협약에 서명 후 1년 이내 교내 전기 소비량의 최소 **15%**를 **신재생에너지**로 구입 또는 생산
 6. 학교의 기부금을 투자할 기업의 **기후변화 대응사업을 지원**한다는 정책이나 위원회의 설립
 7. 폐기물을 **최소화**하는 국가 재활용 정책에 참여하거나 폐기물을 줄이는 정책의 확립

YALE UNIVERSITY

- 2005년 10월 YALE 대학은 2020년 까지 온실가스 배출량을 1990년 대비 10% 감축하겠다고 공약
이는 2005년도 온실가스 배출량을 45% 감축하는 것. 이의 달성을 위하여 분야별로 온실가스 감축 계획을 수립
- 기존 건물에서의 에너지 절약
 - 실험실 건물에 열 회수장치 설치하여 실내환기율 감소
 - 90개 건물의 HVAC (Heating, Ventilating, and Air Conditioning) 시스템 교체
 - 85개 대학건물 공공공간의 조명에 센서 부착
 - 모든 소규모 건물에 온도조절장치 설치
 - 2000개의 형광등을 학생들에게 배포하여 기숙사 건물 형광등으로 교체
- 캠퍼스내의 에너지 생산과 공급
 - 14.2MW 열병합 발전소 건축
 - 겨울철 냉수 생산의 감축
 - 전기 부하 최적 변압기 사용의 통합정리
- 신재생에너지
 - 250kw 연료전지 (Fuel Cell)
 - 건물에 42kw 태양전지 설치



NYU



- 기존 건물에 새로운 조명 시스템 교체 (연간 \$500,000의 에너지 비용 감소)
- 대학건물에 사람이 없는 동안 HVAC 시스템이 가동되지 않도록 하고, 조명의 감소
(연간 \$400,000의 에너지 비용 감소)
- 기숙사건물 HVAC 시스템에 사람이 없을 동안은 작동하지 않도록 센서를 장착
(연간 \$400,000의 에너지 비용 감소)
- 25,000개의 소형 형광등 램프 (CFL, Compact Fluorescent Lamp)로 교체 (연간 \$250,000의 에너지 비용 감소)
- 퍼스널 컴퓨터를 사용하지 않는 동안 전력소모 방지장치 설치 (연간 \$150,000의 에너지 비용 감소)
- 2,500개의 자동 조명 통제 (센서 장착) 시스템 도입 (연간 \$150,000의 에너지 비용 감소)
- 대형 건물의 HVAC 시스템 교체 (연간 \$100,000의 에너지 비용 감소)

* 출처 : NYU's Sustainability Report

NYU



NEW YORK UNIVERSITY

➤ NYU는 2040년까지 zero-emission을 달성하여 기후중립을 달성하겠다는 공언과 함께 이를 위한 전략수립

☞ STRATEGY 1 : REDUCE ENERGY INTENSITY

- Green Building : 건물 신축 시 LEED¹⁾ standard 규정에 따라 건축하여, 단위 면적당 20%의 온실가스 감축 예상
- Energy Use Index (EUI) Benchmarking : 건물 유형에 따른 EUI 관리를 위한 건물 에너지 소비 유형 분석 예정
- Efficiency and Conservation Measures : 에너지 효율과 보존수단 도출

☞ STRATEGY 2 : 청정에너지의 생산과 이용

- 대체연료 : 탄소집약도가 높은 연료 대신 대체연료 사용 확대 예정
- Biodiesel 차량 : 대학 셔틀버스의 연료를 바이오디젤로 교체 후 560 tCO₂가 감축. 기존 버스에서 배출되던 온실가스의 73%에 해당 (2007년)
- Biofuel 열병합 발전 : NYU 열병합발전소의 연료를 모두 biodiesel로 교체한다면 연간 40,000 tCO₂가 감축될 것이며, 이는 열병합발전으로 배출되는 온실가스의 64%에 해당하며, 2006년도 NYU 베이스라인 배출량의 35%에 해당

☞ STRATEGY 3 : 신재생에너지 생산

- 학교 건물의 옥상 등에 태양광이나 풍력 등을 설치할 수 있으며, 2040년까지 에너지 소비량의 10% 정도를 신재생에너지로 생산할 것

☞ STRATEGY 4 : Offsetting

- 1) LEED : Leadership in Energy and Environmental Design,
미국 그린빌딩 위원회(USGBC)가 만든 자연친화적 빌딩(건축물)에 부여하는 친환경 인증제도

PSU



- 2001년부터 RECs(Renewable Energy Credits, 1REC는 신재생에너지로부터 생산된 전력 1MW)을 구매하기 시작하였으며, 미 EPA의 Green Power Partnership에 의하면 미국의 대학들 중 3번째 녹색 전력 구매학교임
- 2006년도 부터는 학교 전체 전력 소비량의 20%에 달하는 83,600 MW의 전력을 신재생에너지로 구매
- Energy Conservation Measures (ECM) 에너지 관리 정책 실현
 - steam trap의 향상
 - 냉수/냉동기의 Upgrading
 - Control 시스템 향상 및 프로그램 개편
 - 연료 교체
 - 저 유량의 기기들 설치 (low-flow Installing low-flow water fixtures)
 - 온도조절 장치의 Programming
 - 시스템과 장비들의 정비
 - HVAC 파이프의 청소 및 수세
 - 공간 동작감지 센서 설치
- 2009년 기존의 steam plant를 천연가스를 사용하는 열병합발전기로 교체
- 위의 사업들과 지속적인 온실가스 감축 노력으로 77,071톤의 CO₂ 절감 달성

STANFORD U



- 화석연료 사용하는 발전설비를 천연가스를 이용한 열병합 발전소로 교체하여 운영
- 실험실 건물에 그리드에 연결된 22kw 용량의 태양전지 설치
- 정교한 에너지 모니터링 시스템 설치
- 고효율 변압기 (transformer) 사용으로 연간 450,000 kWh의 전력사용량 감소
 - 변압기는 변환 과정에서 전력의 손실이 생기며, 배출구의 사용여부에 상관없이 변압기는 끊임없이 작동하므로 변압기 효율의 향상은 전체 빌딩 전력 소비량에 상당한 영향을 미침
- Sustainable Information Technology 계획
 - 2007년 스탠포드대는 중앙 통제식 Desktop computer Power Management 시스템 설치
 - Energy Saving strips : 컴퓨터나 모니터의 전원이 꺼져있더라도 주변기기들로 인해 소요되는 상당한 양의 대기 전력 사용을 줄임
- 물이 필요 없는 소변기 설치, dual-flush 변기 설치, 탱크 없는 온수기 설치

NCSU



➤ 대학기숙사의 Green Purchasing(녹색구매)

- 기숙사 건물의 LED 램프 교체로 인해 조명에 소요되는 에너지의 63% 절감
- 기숙사 건물의 50%에 달하는 변기를 Low flow 변기로 교체해 화장실에서 사용되는 용수 40% 절감

➤ 새로운 에너지 모니터링 시스템의 설치

- 전기 사용의 실시간 모니터링과 에너지 사용의 지속적인 탐지시스템의 설치
- 빌딩의 부하와 전기회로를 구성하는 요소를 탐지하는 기구의 설치

U of NH



➤ 열병합발전소 건립

- 2006년 화석연료 의존도를 줄이고, 온실가스 저감을 위해 열병합발전소를 건립.
- 5,000,000 sq²의 면적에 달하는 캠퍼스의 열과 전기의 주된 공급처. \$28,000,000에 달하는 비용을 자체 조달하였으며, 20년 이내에 회수할 것. 이 비용절감에는 기존 노후 설비의 보수관리 비용도 포함.
- 열병합 발전소 건립으로 인해 2006년도에 2005년 대비 21%에 달하는 온실가스 저감 달성



감사합니다



탑에이스엔지니어링주식회사
TOPACE ENGINEERING CO.,LTD.

기후변화/CDM 전문 컨설팅 기업

서울시 서초구 서초3동 1548-8 원빌딩 3층
www.topaceeng.co.kr
Tel : 02)3487-1322 Fax : 02)3487-1324

기후변화팀장 김민수
e-mail : mskim@topaceeng.co.kr