

新기후체제 현황과 우리의 과제

2016. 2. 17

오대균
UNFCCC CDM EB Member



차 례

I 기후변화협상과 신기후체제

II 우리의 과제



I. 기후변화협상과 신기후체제



기후변화협약과 교토의정서

- 1990년대 들어 온실가스 감축을 위한 국제협상 본격화

기후변화협약

기후 시스템에 인류의 활동에 의해 발생하는 위험하고 인위적인 영향이 미치지 않도록 대기 중 온실가스의 농도를 안정화 시키는 것

- 기본 원칙
 - 공동의 차별화된 책임 및 부담 (선진국의 선도적 역할)
 - 개도국의 특수 사정 배려
 - 기후변화의 예방적 조치 시행
 - 모든 국가의 지속가능한 성장 보장
- 주요 내용
 - 온실가스 배출량 감축을 위한 국가전략 수립
 - 배출량 및 흡수량에 대한 국가보고서 작성 및 제출
- 특정의무사항
 - '90 수준으로 온실가스감축 노력 (부속서 I 국가적)
 - 개도국에 재정/기술 이전의 의무(부속서II 국가)

교토의정서

'97년 제3차 기후변화협약 당사국총회(교토)에서 교토의정서 채택 ('05년 발효)

Annex A

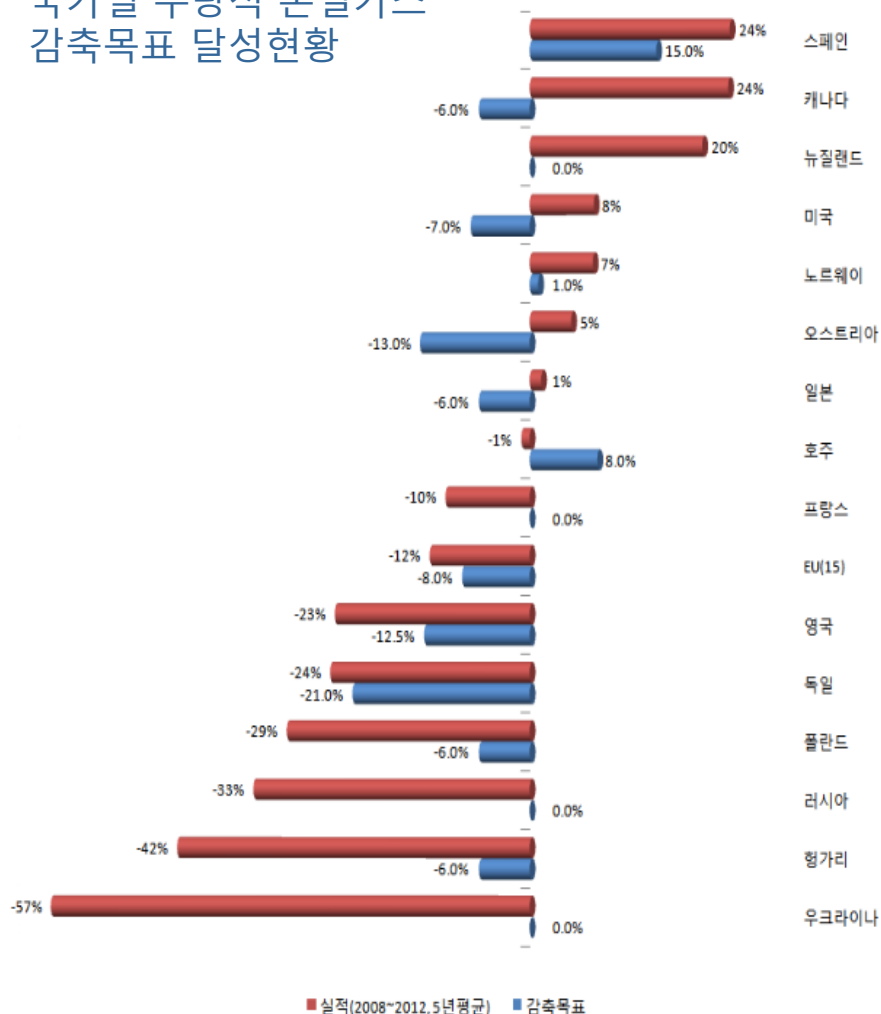
6대 온실가스 (CO₂, CH₄, N₂O, PFCs, HFCs, SF₆) 지정

Annex B

Annex I 국가의 수량적 온실가스 감축목표 결정

교토의정서 1차 공약기간('08~'12) 이행결과

국가별 수량적 온실가스
감축목표 달성현황



- 목표 할당 국가 : EU, 일본, 동유럽국가 등 43개국
- 목표 달성 국가 : 영국, 독일, 동유럽 국가 등
- 목표 미달성 국가 : 미국, 스페인, 캐나다 등
- 미참여국가 : 미국 비준거부, 캐나다 탈퇴 등
- 평가 분석
 - Top-down방식의 교토의정서 체제는 국가별 온실가스 감축 이행 실패
 - 온실가스 다배출국(중국 25%, 미국 17%)의 불참으로 교토의정서 체제 실효성 약화
 - 구소련 해체로 인한 동유럽 경제권 붕괴로 잉여 배출권(Hot Air) 130억톤 이상 발생

교토의정서 2차 공약기간('13~'20) 목표 설정

■ 주요국 감축목표 비교

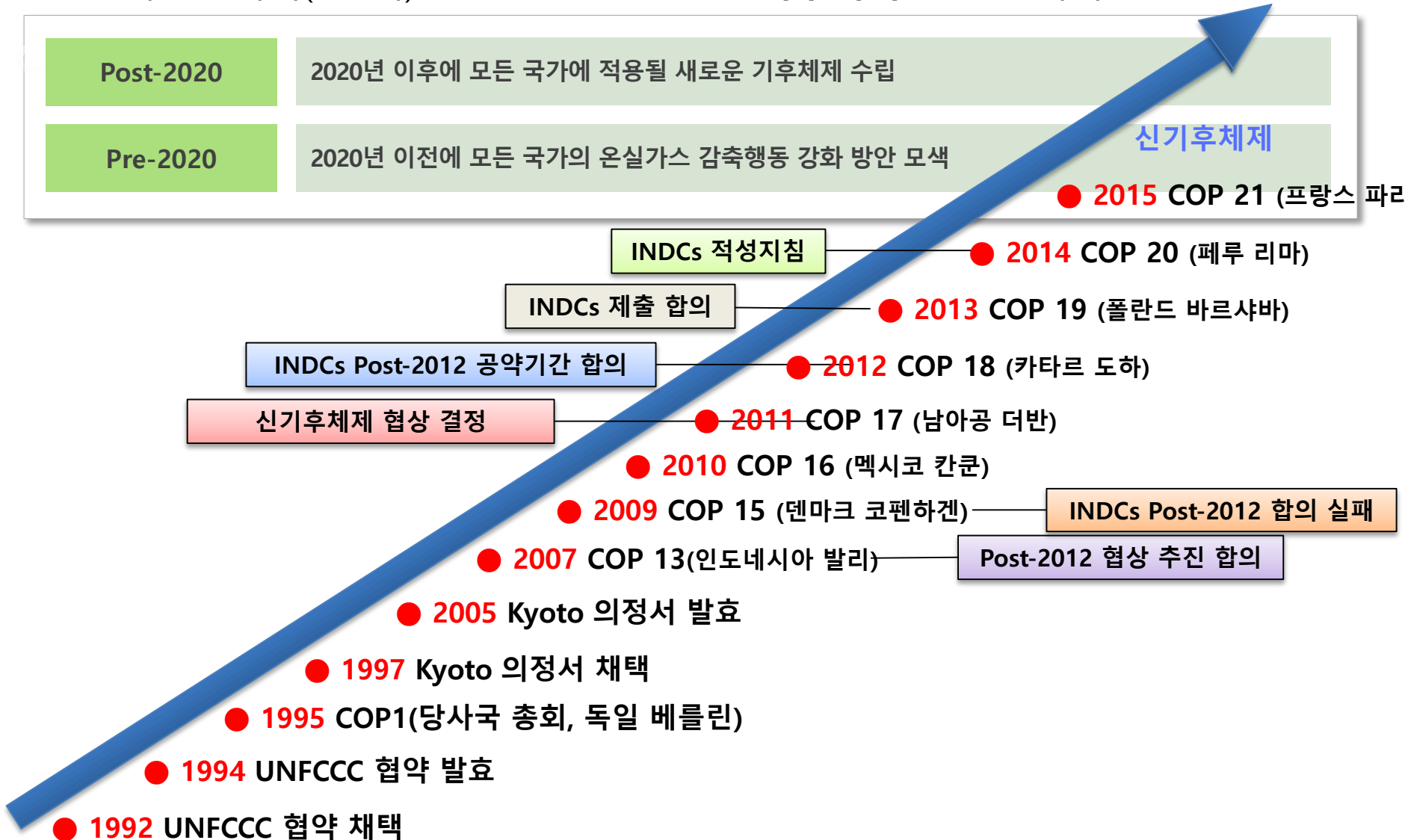
국 가	1차 공약기간 (2008-2012)	2차 공약기간 (2013-2020)
EU-28	1990년 대비 8%	1990년 대비 20%
노르웨이	1990년 대비 +1%	1990년 대비 16%
호주	1990년 대비 +8%	1990년 대비 0.5%
우크라이나	1990년 대비 0%	1990년 대비 24%

■ 미참여 국가

국 가	1차 공약기간 (2008-2012)	2차 공약기간 (2013-2020)
미 국	1990년 대비 7% (비준 거부)	(미참여)
캐나다	1990년 대비 6%	
일 본	1990년 대비 6%	
뉴질랜드	1990년 대비 0%	
러시아	1990년 대비 0%	

기후변화협약 추진 경과

- ADP 작업반회의(연4회)를 통한 Post-2020 신기후체제 협상 본격화



신기후체제의 성격

참여 범위	모든국가의 참여	차별화	대응요소에 대한 차별화 원칙의 적용
항구적(durable) 체제	종료기한 없음, 주기적 체제	이행 동력	주기적 INDC, Global stocktaking, 이행 투명성 향상
포괄적 접근	6개 대응 요소 (감축, 적응, 재정, 기술, 역량 형성, 투명성)	균형	이행과 지원, 감축과 적응

-명확한 책임 규정
-차별화된 책임
-하향식 감축책임

-대응효과 추구
-공동의 책임
-상향식 감축참여



지속되는 쟁점

하향 접근

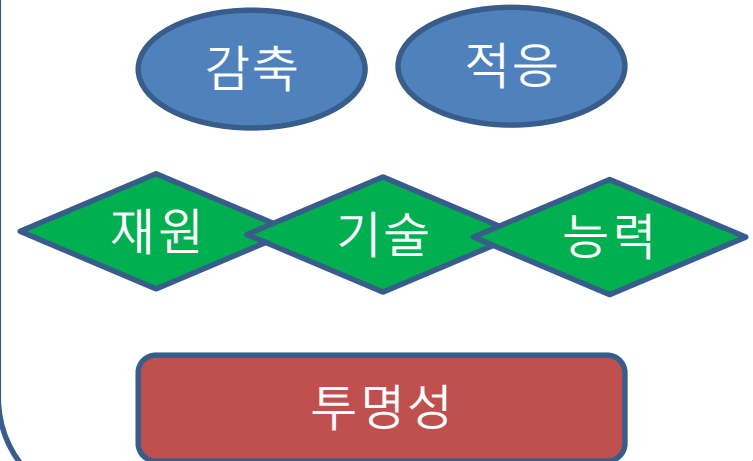
- 2.0 °C (1.5 °C) 온도 목표
- 기후변화 대응을 위한 노력의 정량화



- INDC (각국의 감축기여)
- 감축 노력의 총합

상향 접근

요소간 균형



지속되는 이견

감축 주체 확대-> 책임 희석

감축 중심 -> 다른 요소 희석

이행 방안을 모호하게

균형 접근 -> 영향감소 노력

차별화 지속 -> 손실과 보상 연계

명확한 이행수단 요구

INDC의 구속성과 지속성

- **이행 절차의 구속**

- : 5년 주기 INDC제출, 투명성 확보를 위한 정보제공 등

- **이행 내용의 비구속**

- : INDC의 내용, 재원의 규모 등

- **지속성의 관건**

- **진전의 원칙**

- : 개도국은 선진국의 지원을 전제로 감축 참여 제시,
정량적 지원의 이행 여부가 다음 단계 진전에 영향

- **의욕상향**

- : 의욕상향도 제공될 지원과 연계할 필요성을 주장

- **5년 주기**

- : 자원조달 ('20까지 \$100 BN/년) 미흡 시,
감축목표 갱신(2020년) 조항 실효성 감소

II. 우리의 과제



우리의 감축기여(INDC) 목표

▪ (한국) 2030년 배출전망치(BAU) 대비 37% 감축

수립 원칙	① 감축목표 후퇴 방지	2020년 감축목표 대비 강화된 2030년 감축목표 제시 * 2020년 목표배출 543백만톤 → 2030년 목표배출 536백만톤
	② IPCC 감축 권고 준수	한국의 2030년 감축목표 환산시 '10년 대비 16.4~30.7% 감축 * IPCC 2050년 전세계 감축 권고기준('10년 대비 40~70% 감축)
이행 방안	① 국내 감축 (25.7%)	에너지 신산업 육성(특별법 제정 추진), 제조 혁신, 기존 감축수단 확대, 산업부문 감축률 완화
	② 해외 감축 (11.3%)	해외 감축사업 및 배출권 구매
주요 내용	① 감축 (필수사항)	2030년 BAU (851백만톤) 대비 37% 감축, 국가 전 부문, 6대 온실가스 포함, 국제 탄소시장 부분 활용
	② 적응 (선택사항)	국가 기후변화 적응대책 수립(제2차 '16~'20), 기초지자체 적응계획 수립 의무화('15), 국가 취약성 및 리스크 평가를 개발

국 가	목표연도	기준연도	감축목표	설정기간	국제 시장 활용여부	특이사항
미 국	2025	2005	26~28%(총량)	2025(단일연도)	국제 시장 미활용	28% 감축 최대한 노력
일 본	2030	2013	26%(총량)	2021.4~2031.3	JCM 활용	저탄소 기술보급 촉진
중 국	2030	2005	60~65%(원단위)	2021~2030	미언급(국가ETS 시행)	원단위 감축목표 설정
E U	2030	1990	40% 이상(총량)	2021.1~2030.12	국제 시장 미활용	회원국 공동목표 설정

기후변화 대응 - 온실가스의 성격

오염물질이 아님 - 기후를 변화시키는 요인

- 타 대기오염물질(NO_x , SO_x 등)과 달리 직접적인 건강피해가 아니라, 기후변화로 인한 재해를 야기

범 세계적 성격을 가짐

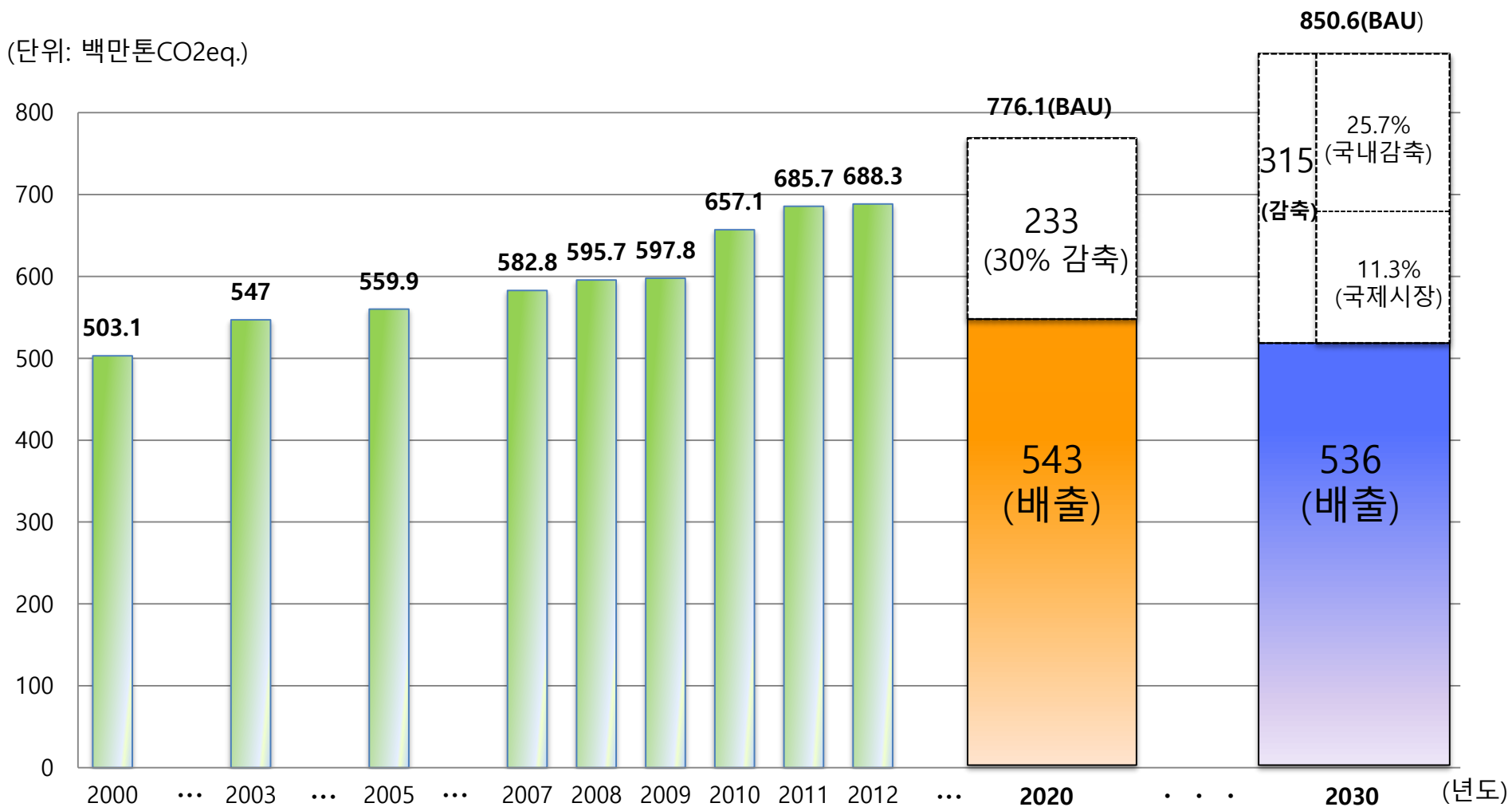
- 배출된 온실가스는 모두에게 영향 (국지적 기후현상의 차이 있음)
- 국내에서도 지역편차가 없음

경제성장에 배출이 비례

- 에너지 공급원이 획기적으로 변화하지 않는 한, 지속 증가

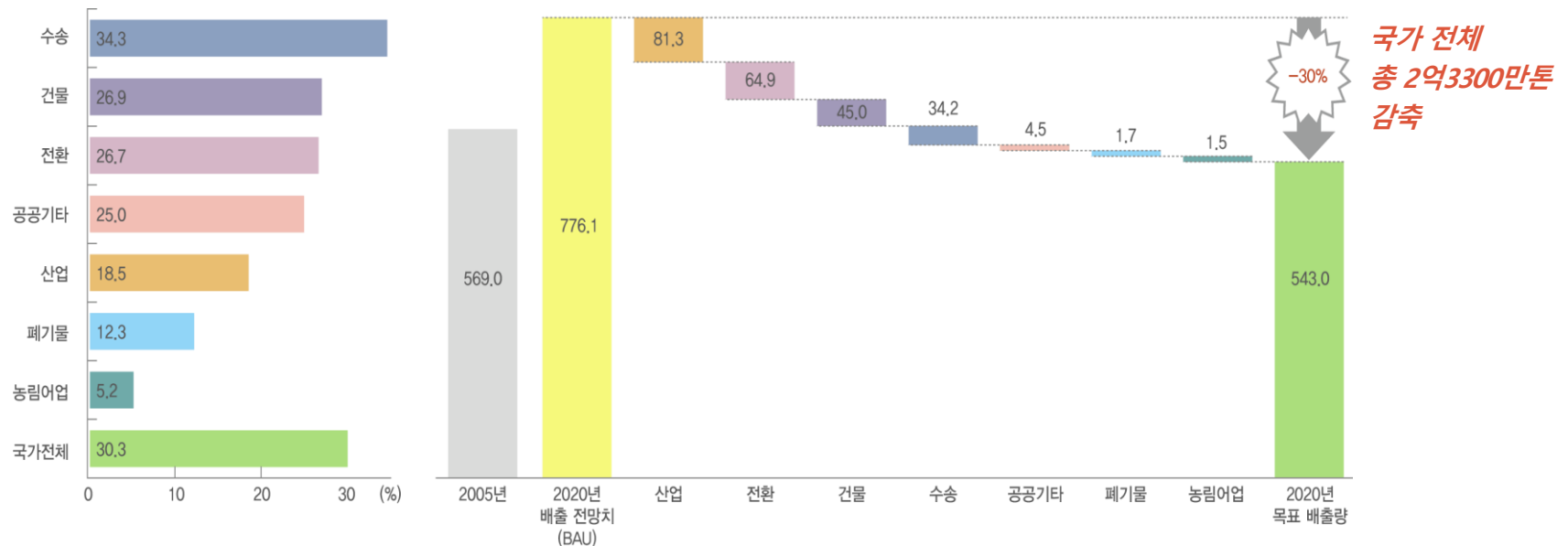
국가 온실가스 배출량 추이와 목표

(단위: 백만톤CO₂eq.)



2020 국가 온실가스 감축 로드맵

매년 강도 높은 감축활동 필요 (특히 '15년 이후에는 감축률이 10%를 상회)
-「국가 온실가스 로드맵」('14년 1월)



연도별 온실가스 감축목표

(단위: %)

부문	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
산업 부문	1.7	7.9	9.7	11.6	13.7	16.0	18.5
발전 부문	4.5	6.1	9.8	10.9	11.7	15.6	26.7
국가 총계	5.1	10.0	13.8	16.2	19.1	23.1	30.0

온실가스 배출량의 계산

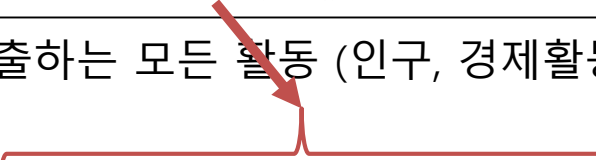
$$\text{온실가스 배출량} = \text{배출활동량(Activity)} \times \text{배출계수}^*$$

* 배출계수(EF) = 공급에너지 단위당 배출량 ($\text{tCO}_2/\text{TOE}^{**}$)

** Ton of Oil Equivalent


$$\text{온실가스 배출량} = \text{배출활동량}^* \times \text{tCO}_2/\text{TOE}$$

* 배출활동량 = 온실가스를 배출하는 모든 활동 (인구, 경제활동)

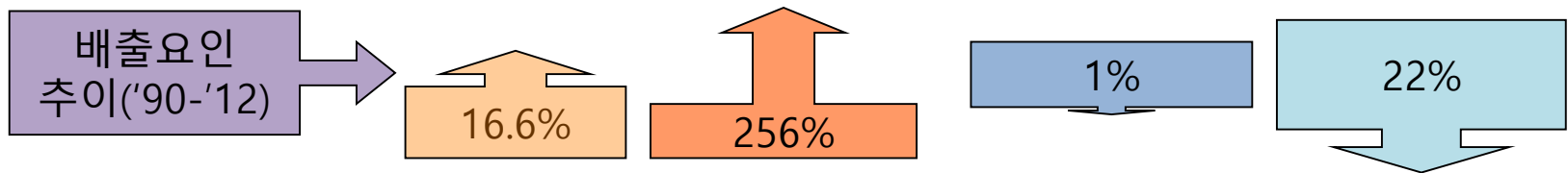

$$\text{온실가스 배출량} = \text{인구} \times \text{인당 경제활동량}^* \times \text{tCO}_2/\text{TOE}$$

* 경제활동량 = 1인당 GDP와 단위 GDP 생산을 위한 에너지 에너지 투입

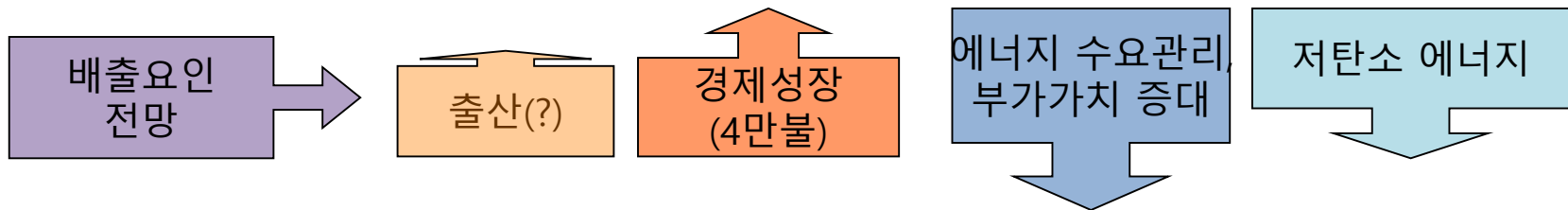

$$\text{온실가스 배출량} = \text{인구} \times \text{GDP/인} \times \text{TOE/GDP} \times \text{tCO}_2/\text{TOE}$$

과제 : 온실가스 감축

	인구 (천명)	실질GDP (십억원)	에너지소비 (천toe)	온실가스배출량 (백만톤)
1990	42,869	368,986	93,192	295.7
2012	50,004	1,104,215	278,698	688.3



$$\text{온실가스 배출량} = \text{인구} \times \text{GDP/인} \times \text{TOE/GDP} \times \text{tCO}_2/\text{TOE}$$



- ✓ 저 에너지형 경제
 - 고부가가치형 산업 (**산업기술 혁신**)
 - 저에너지 공정 (**에너지기술 혁신**)
 - 에너지 절약형 사회 (**인식증대**)

- ✓ 신재생에너지, 원자력 ?
 - **신에너지 기술**
 - 탄소포집 및 저장 (CCS)

국내 산업 여건

배출량

'12년 총 688.3백만톤 CO₂로 전년 대비 0.4% 증가

- 총 배출량 순위는 세계 7위, 1인당 배출량은 세계8위(13.8톤)
- 에너지연소 600.3백만톤 (87.2%), 산업공정 51.3백만톤 (7.5%), 농업 22.0백만톤(3.2%), 폐기물 14.8백만톤(2.2%)
- 에너지연소 중 발전(44.6%), 제조·건설 (30.0%), 수송(14.4%), 가정·상업·공공(9.7%)

산업 구조

높은 제조업 비중(31.1%)으로 인한 다배출 구조

* 미국(12.3%), 일본(18.7%), 독일(23.8%), 영국·프랑스(10%)

- 기초 산업(제조업의 13.4%)인 (철강, 석유화학, 석유정제 등 기초 원자재 산업 비중이 높음(제조업의 75.6%))

향후 전망

생산 증가 등 외형적 성장으로 온실가스 배출량은 당분간 증가 예상되나, 효율개선 노력 등으로 증가세는 둔화 전망

* 에너지부문 627백만톤(81%), 비에너지부문 149백만톤(19%)

Post-2020

- 향후 제조업에서 서비스업 등으로의 **산업구조 전환 어려움**
 - 아직 **온실가스 배출정점(peak)에 도달하지 않았음**
- * 정점- EU: '90년(55.8억톤), 미국: '07년경(72억톤)

에너지 시스템의 변화 필요

- 경제성장과 온실가스 배출 제한을 조화시키기 위하여,
 - 에너지 효율향상과 절감(TOE 감소)
 - 제품 부가가치의 증대(GDP 증대),
 - 저탄소 에너지원의 공급(tCO_2/TOE) 확대 필요



**지속가능한 사회를 위한 에너지 시스템으로
의 전환 필요**

<참고> 온실가스 감축수단 유형 사례

구 분	주요 유형		세부 유형
기술 수단 (Technology Options)	에너지효율 (Energy Efficiency)	산 업	에너지전환 및 효율적 이용
			자원회수 및 이용 촉진
			산업공정 효율 향상
			기반기술 개발
		건 물	설비 및 기기, 외피, 지능형건물
		수 송	기존차량 개선, 신차량 개발 등
		농.임업	바이오매스의 에너지화 전환 등
	청정/대체에너지		원자력, 신재생에너지 등
	탄소분리 및 고정화		이산화탄소 분리 등
정책 수단 (Policy Instrument)	재 정		에너지 가격, 기술수명 등
	규 제		법규 및 표준
	행태/홍보/교육		행태/홍보/교육

<참고> CO₂ 1톤은?

- **일반적인 제조공장에서 평균적으로 1/2일(반나절) 가동 시 배출되는 양**
 - ▶ 다소비업종(철강, 석유화학, 비금속 등)을 제외한 제조업체의 사업장당 연간 에너지사용에 따른 CO₂ 배출량은 520톤 (제조업 전체로는 사업장당 연간 1,803톤)
- **“서울↔부산”(왕복 800km)을 승용차로 7번 주행하거나, 버스로 2.5회 운행시**
 - ▶ CO₂ 1톤 : 승용차(2,000cc급 휘발유)로 5,556km 주행시, 버스(26인 이상, 경유)로 2,064km 운행시
- **일반적인 상업용 건물(5층 이상, 연면적 5,000m²)에서 하루동안 에너지 사용시**
 - ▶ 서비스업의 사업장당 연간 에너지사용에 따른 CO₂배출량은 266톤 (제조업은 사업장당 1,803톤)
- **일반 가정(100m² 아파트)에서 3개월간 에너지를 소비할 때 배출되는 량**
 - ▶ 연면적당 연간 배출규모(kg.CO₂/m²) : 단독주택(62.5), 아파트(43.7), 다세대주택(68.8), 상가주택(58.6)
- **신갈나무 100 그루(30년생)가 심어진 숲에서 1년간 흡수되는 량**
 - ▶ ha(100m×100m)당 30년생 나무의 연간 흡수량(tCO₂) : 신갈나무(13.68), 잣나무(9.67), 소나무(5 ~ 8)

감사합니다.

