

탄소중립2050과 에너지 대전환

세계적 흐름과 한국의 대응

윤 순 진

서울대학교 환경대학원 교수
2050 탄소중립위원회 위원장



목 차

1. 탄소중립시대의 개막
2. 탄소중립의 핵심, 에너지 전환
3. 탄소중립을 향한 세계 시장과 정치의 변화
4. 탄소중립을 위한 한국의 과제

1. 탄소중립시대의 개막

탄소 중립 선언의 역사

파리협정 제4조: 21세기 중반에 인위적 온실가스 배출과 흡수원에 따른 제거가 균형을 이루도록 가능한 한 빨리 전 지구 온실가스 배출이 정점에 도달할 것 요청



2015

스웨덴, 세계 최초로 2045년 탄소 중립 법제화

2016

IPCC는 지구온난화 1.5°C 특별보고서에서 지구 온도 변화를 제한한다는 것은 대기 중 누적 CO₂ 배출량(또는 재고)을 제한한다는 의미라 결론 지음; 궁극적으로 지구온난화를 멈추기 위해서는 대기 중 추가 CO₂ 배출이 0이 되어야 함



2018

영국, G7 국가들 중 최초로 2050 탄소 중립 법제화

2019

탄소 중립 선언국가들이 지구 경제의 약 16% 차지

2020

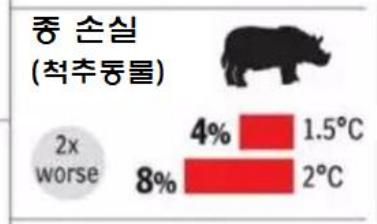
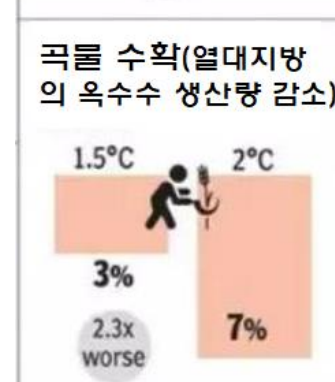
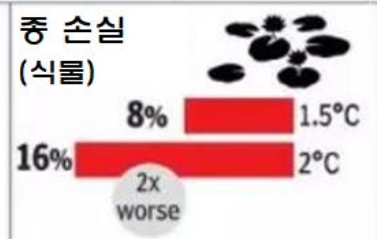
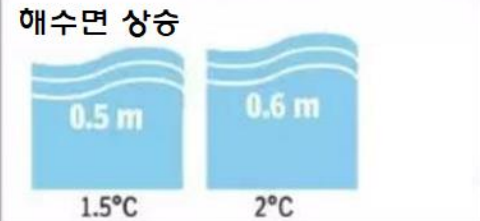
세계 최대 배출국인 중국, 제75차 유엔 총회에서 2060년 이전 탄소 중립 선언

2021

탄소 중립 선언 국가들이 지구 경제의 약 2/3(68%) 차지

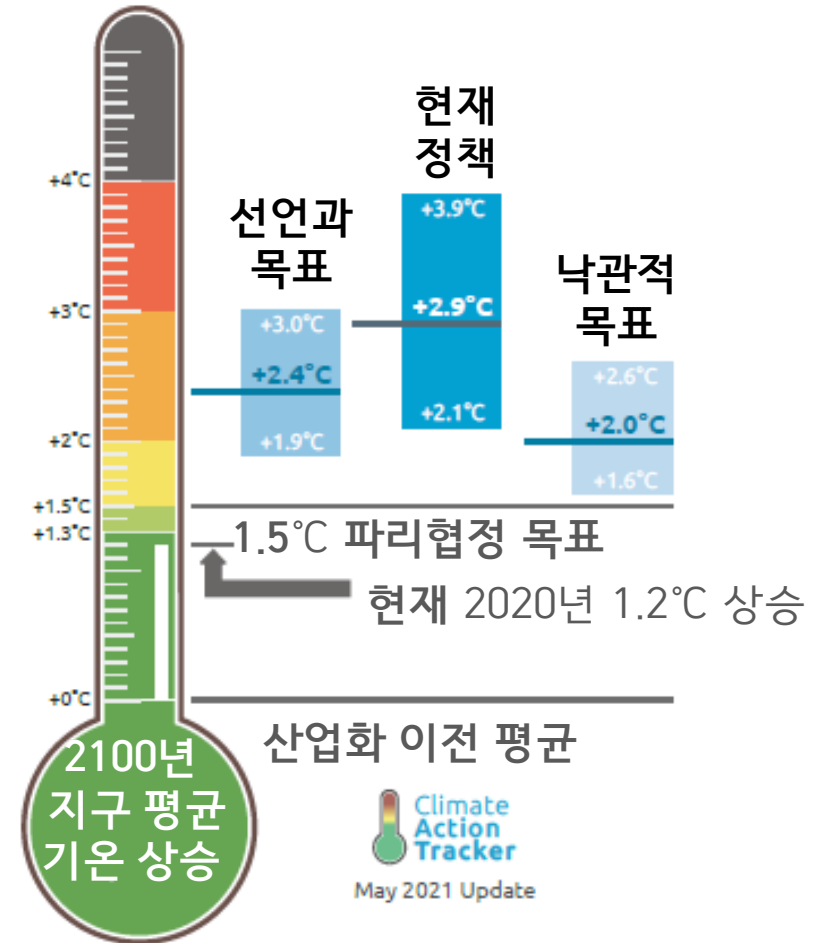
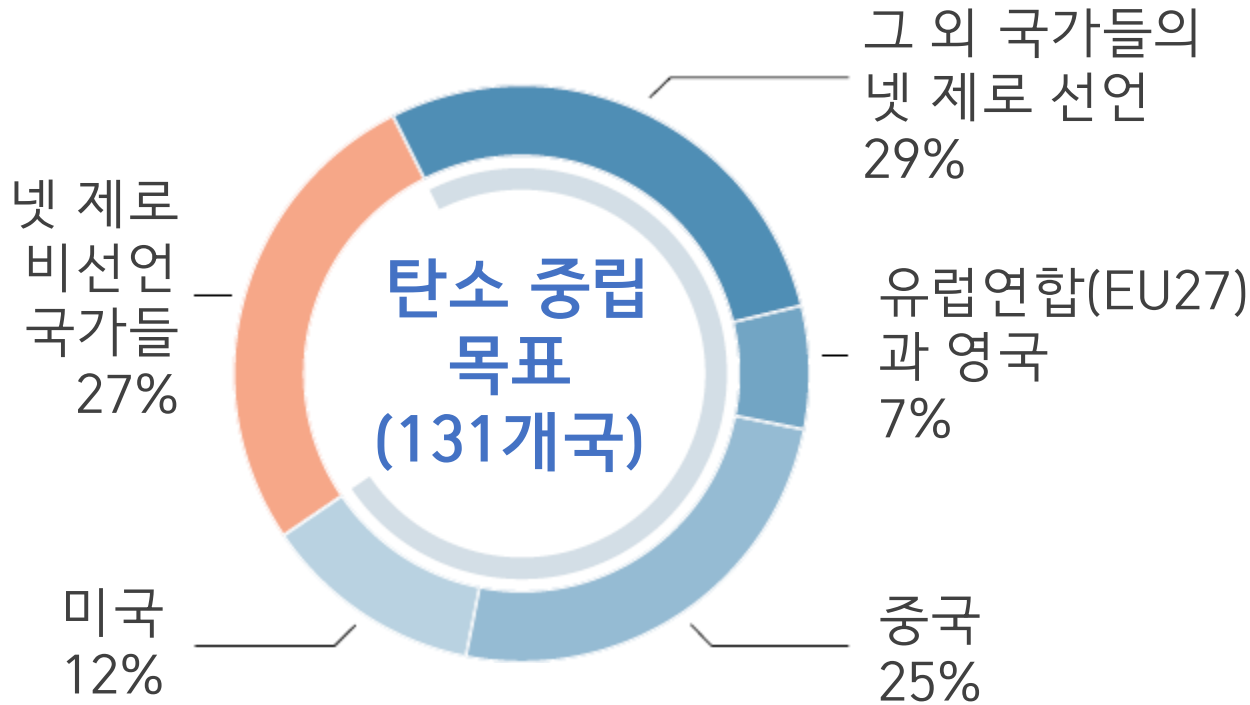
To be continued ...

왜 1.5°C?



1. 탄소중립시대의 개막

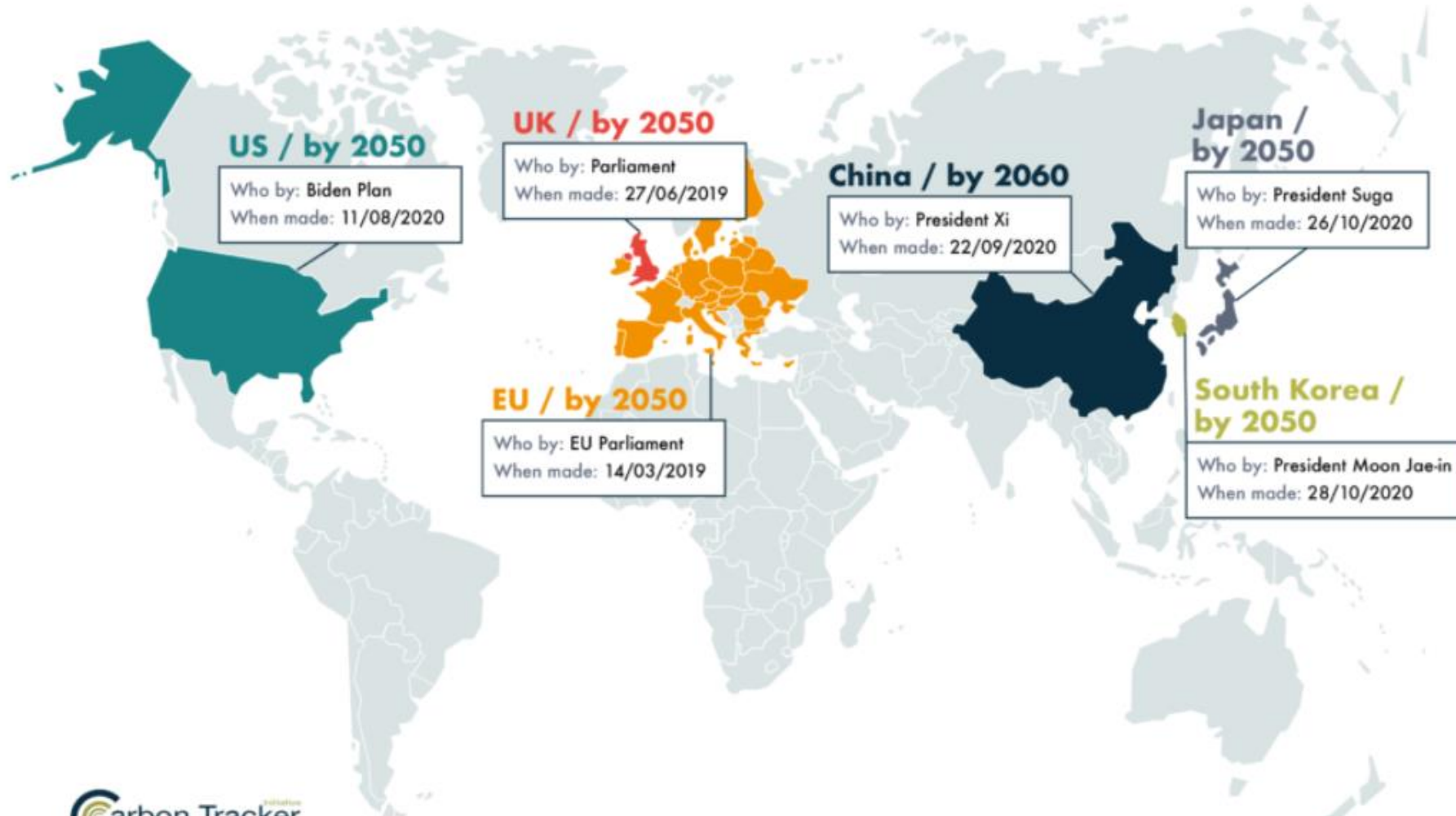
■ 탄소 중립 선언 국가들과 선언의 효과(2021/05)



출처: Climate Action Tracker 홈페이지

1. 탄소중립시대의 개막

■ 주요 탄소 중립 선언 국가들: 주체/시기/목표년도

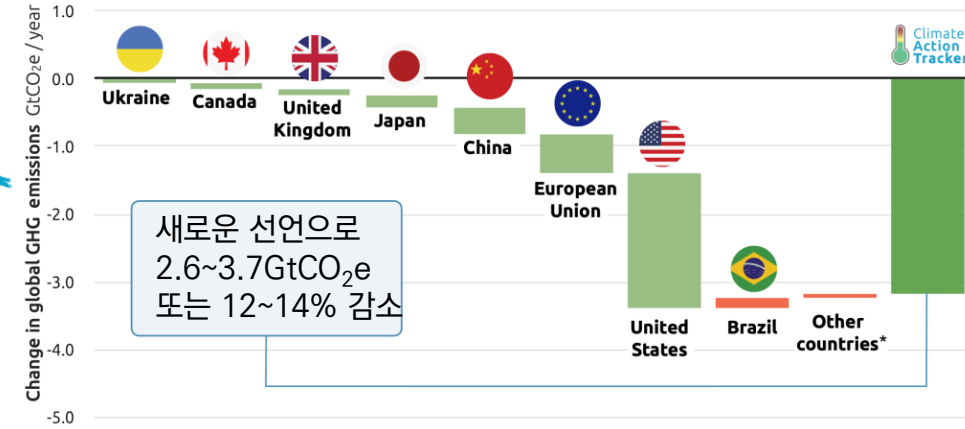
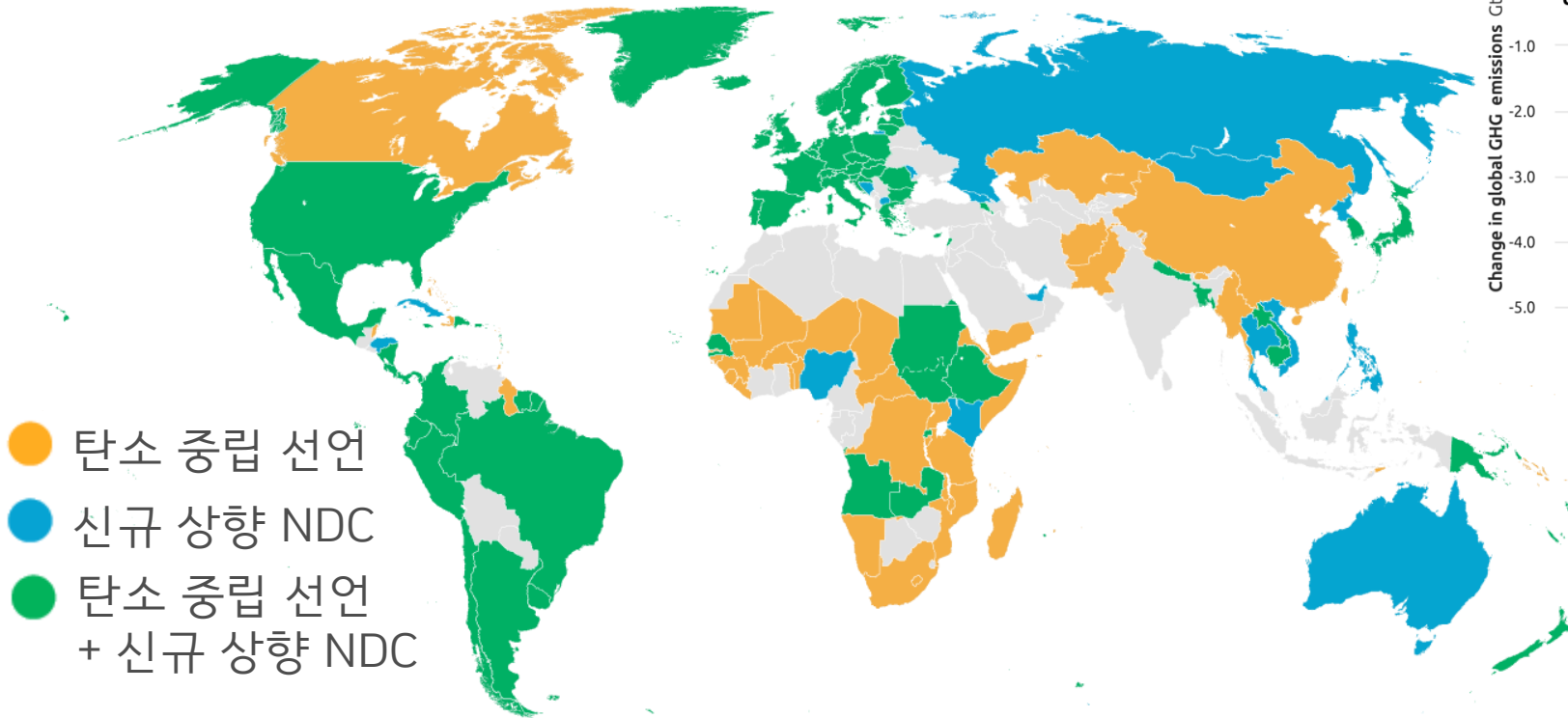


출처: Climate Action Tracker
(<https://carbontracker.org/unleashing-the-river-of-change/>)

Updated Nov 2020

1. 탄소중립시대의 개막

탄소 중립과 신규 상향 NDC 선언국가들



- 유럽연합 1990 기준 55% 감축
- 독일 1990 기준 65% 감축
- 영국 1990 기준 68% 감축(2035년 까지 78% 감축)
- 미국 2005년 기준 50% 감축
- 일본 2013년 기준 46% 감축
- 중국 2025년까지 2020년 대비 온실가스 집약도 18% 감축, 에너지 소비 GDP 당 13.5% 감축
- 한국 10월 초순 잠정안 발표. COP26 제출

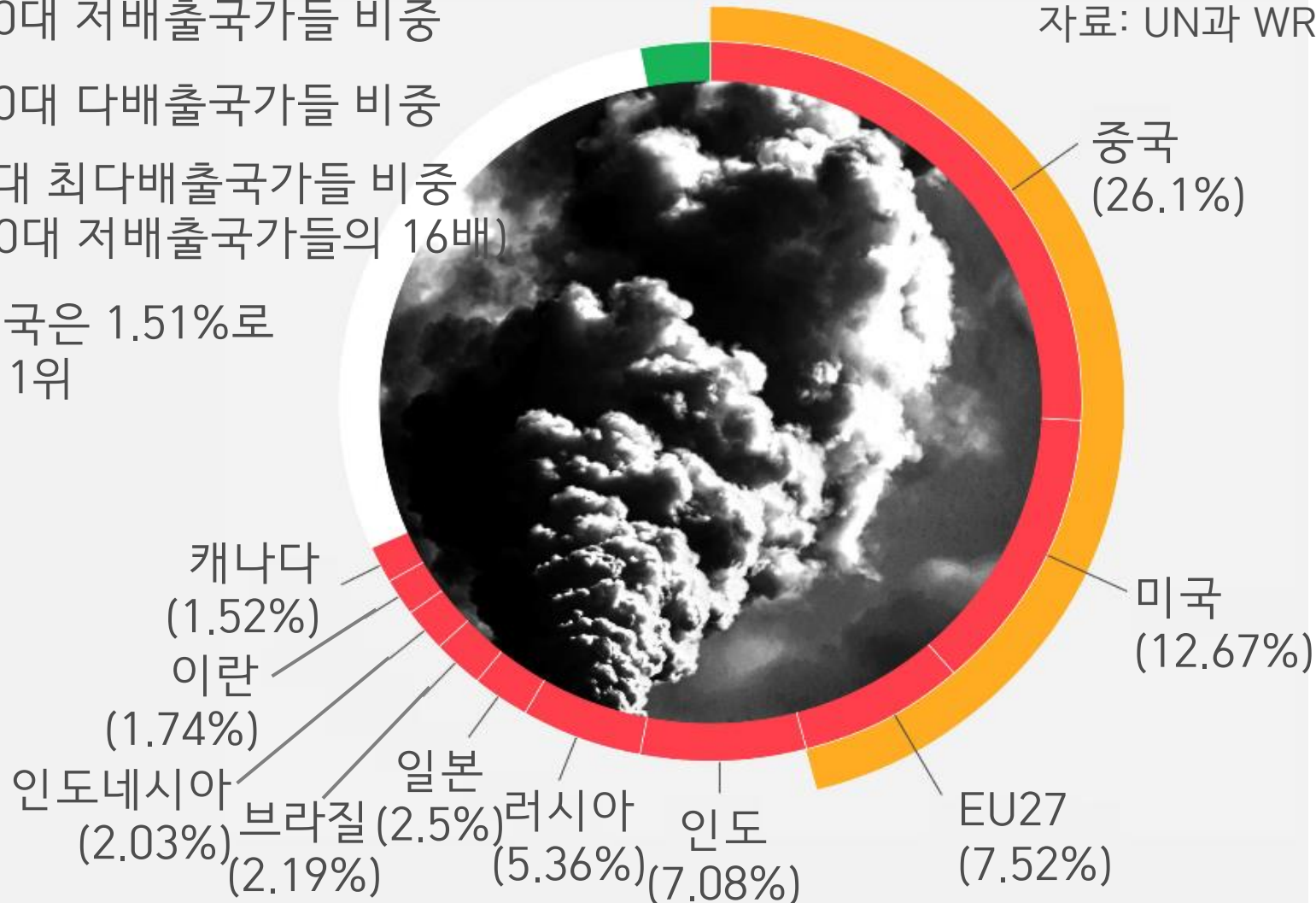
출처: UN 홈페이지

1. 탄소중립시대의 개막

■ 주요 국가 탄소배출량과 탄소 불평등

- **3%**: 100대 저배출국가들 비중
- **68%**: 10대 다배출국가들 비중
- **46%**: 3대 최다배출국가들 비중
(100대 저배출국가들의 16배)

*대한민국은 1.51%로
세계 11위



2. 탄소중립의 핵심, 에너지 전환

■ 세계 원별 1차 에너지 소비 추세

자연에너지 시대

음식의 화학 E
근육의 운동 E
불, 가축 근육,
나무, 물,
바람, 태양

수력과 풍력 시대

물·바람에 기
초한 지배
(수차와 범선)

근대 이전

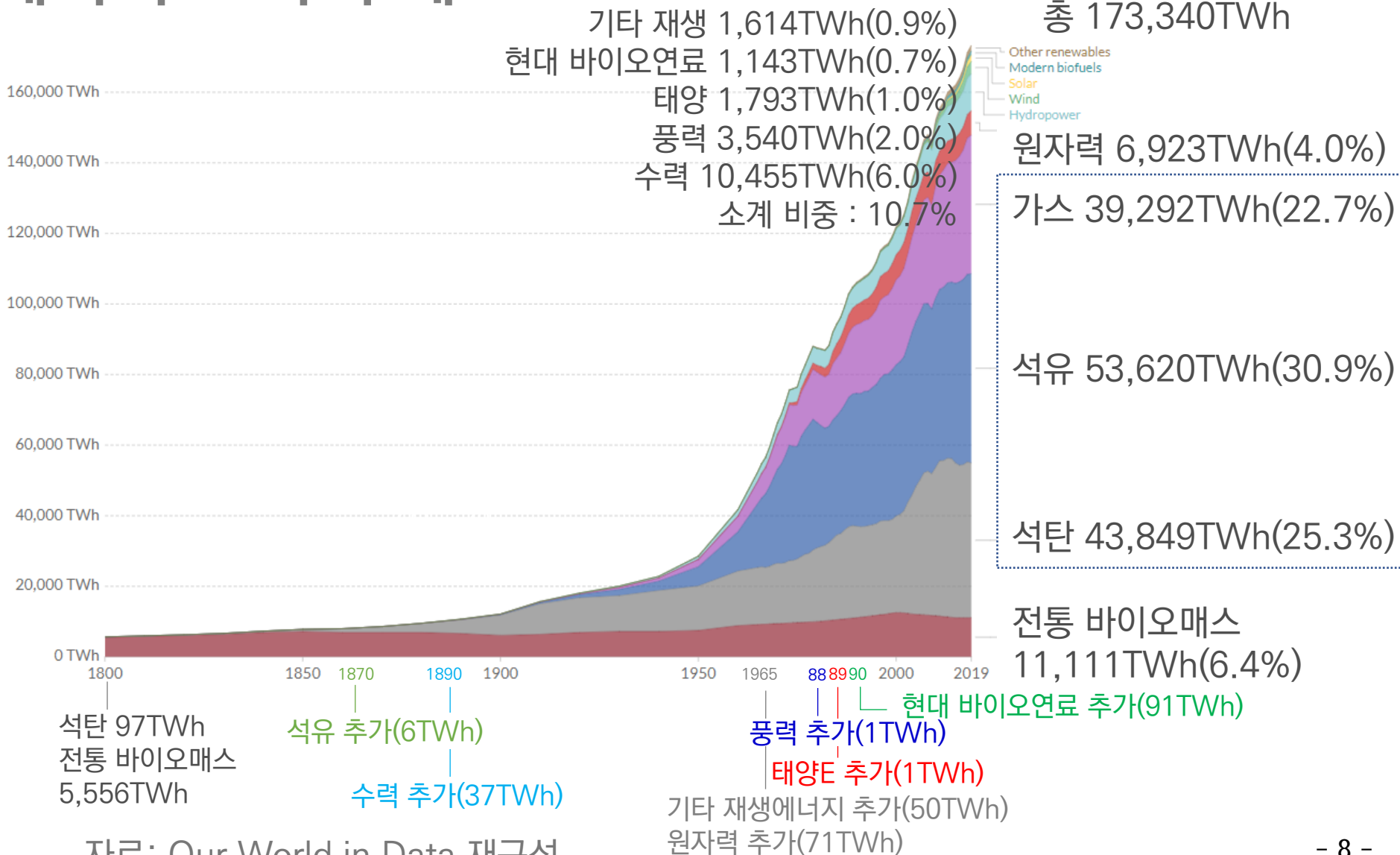
근대 이후:
탄소문명

증기 시대

18C 화석연료
대규모 사용과
증기 도입
(지리적 비탄력성,
간헐성 극복)

전기 시대

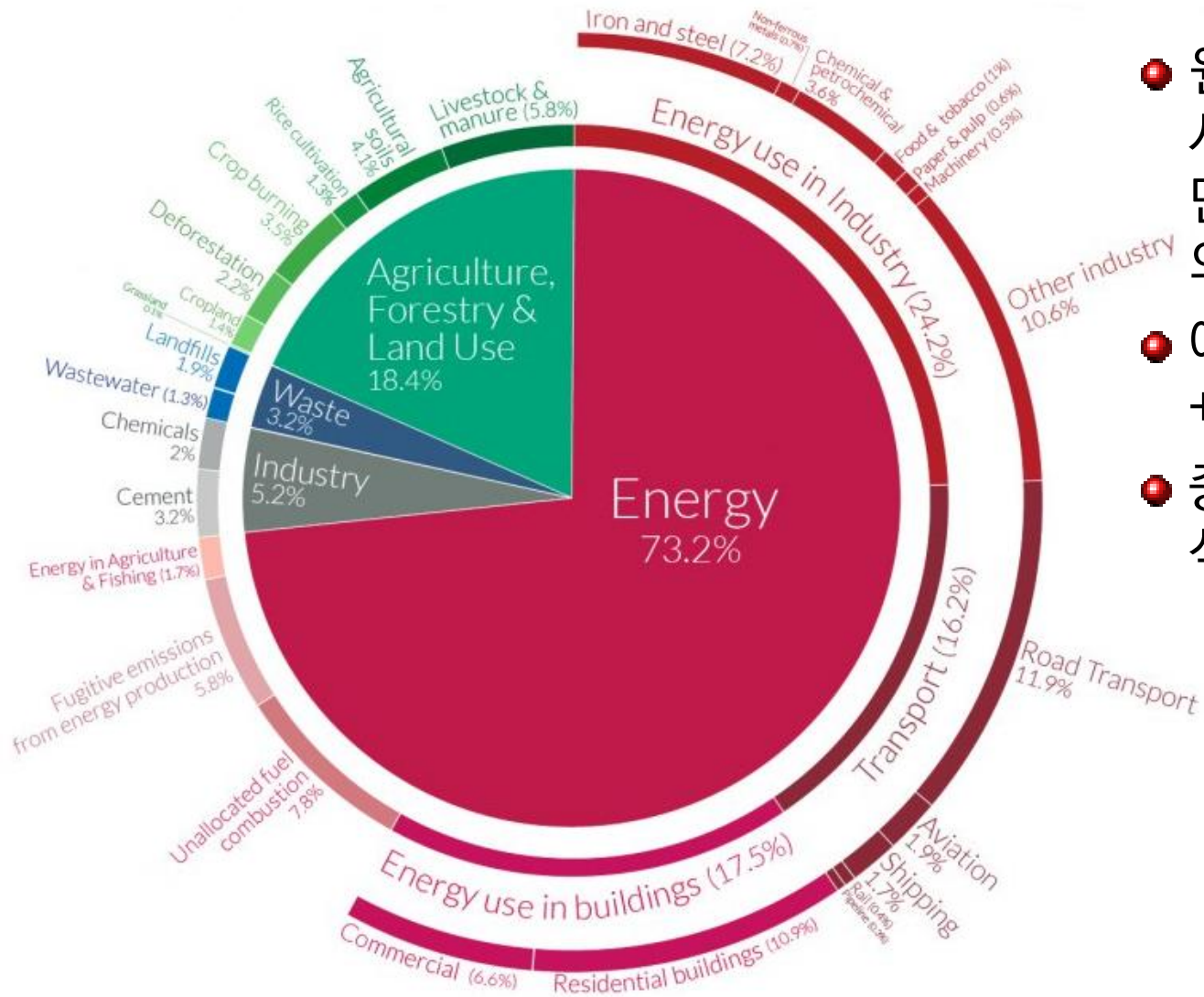
19C 말 전기 도입
(송전으로
위치 제약 제거)



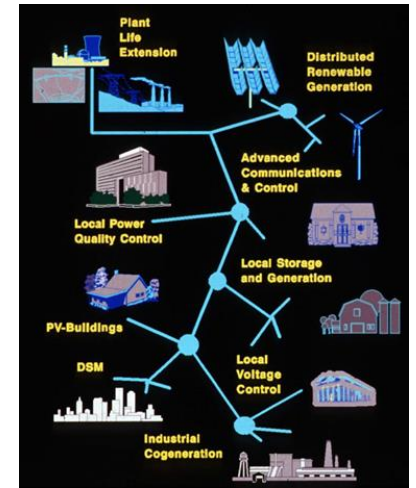
자료: Our World in Data 재구성

2. 탄소중립의 핵심, 에너지 전환

■ 세계 온실기체 부문별 배출(2016) ■ 에너지 전환(Energy Transition)



- 원자력과 화석연료 중심의 공급지향적 에너지체제에서 에너지 효율개선과 절약으로 에너지 수요를 줄이면서 재생가능에너지 비중을 높여가는 에너지체제로의 변화
- 에너지체제는 사회기술체계의 일종: 물리적인 인공물 + 조직, 연구개발 프로그램, 규제 관련법 등 모두 포함
- 중앙집중적인 시설 입지와 중앙집권적인 의사결정 방식에서 지역분산적이고 민주적인 방향으로의 변화



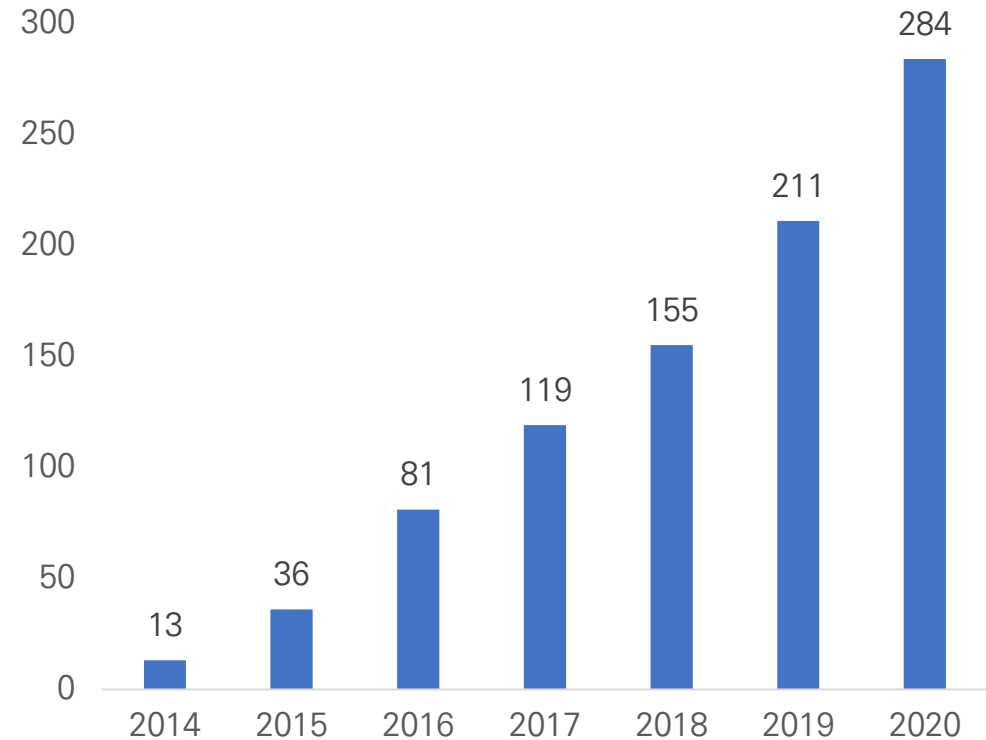
3. 탄소중립시대, 변화하는 세계 시장

■ 세계적인 기업들 재생가능E 100% 목표 선언

● 2021년 6월 현재 316개 기업 RE100 등록

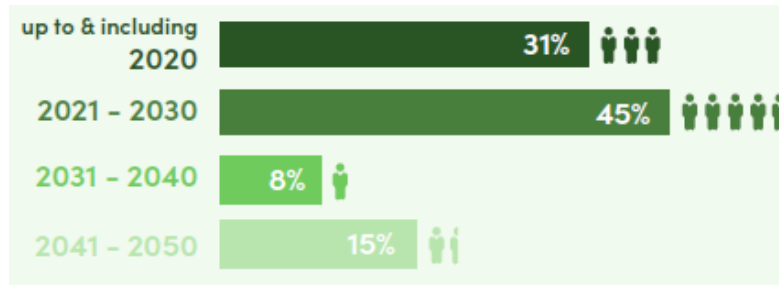
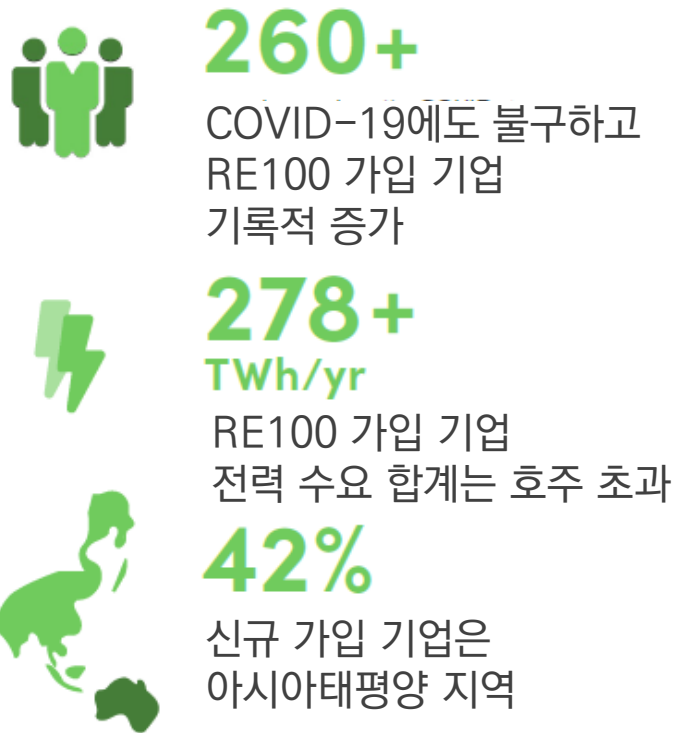
● RE100 기업 추세

RE 100

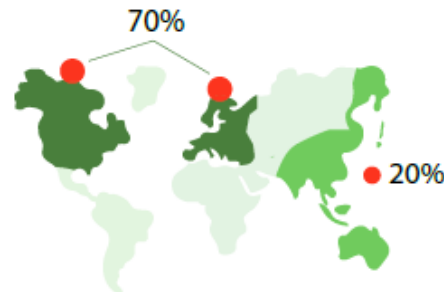
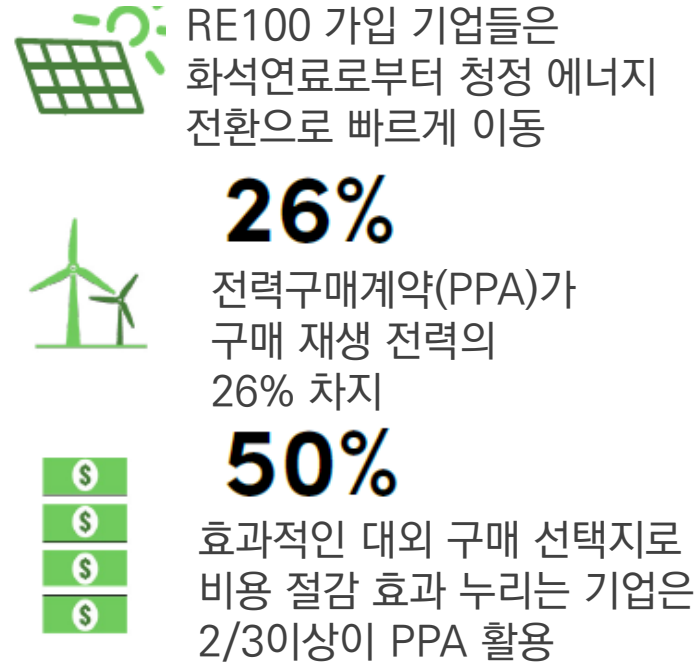


3. 탄소중립시대, 변화하는 세계 시장

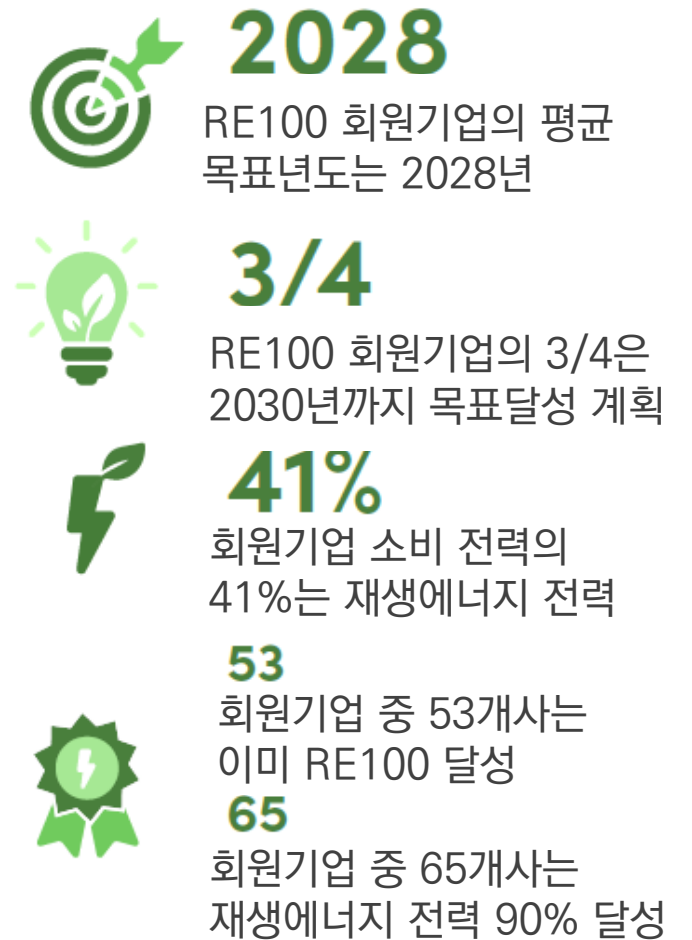
회원 기업의 증가와 다양화



효과적인 대외 구매 전략



야심찬 목표와 꾸준한 진전

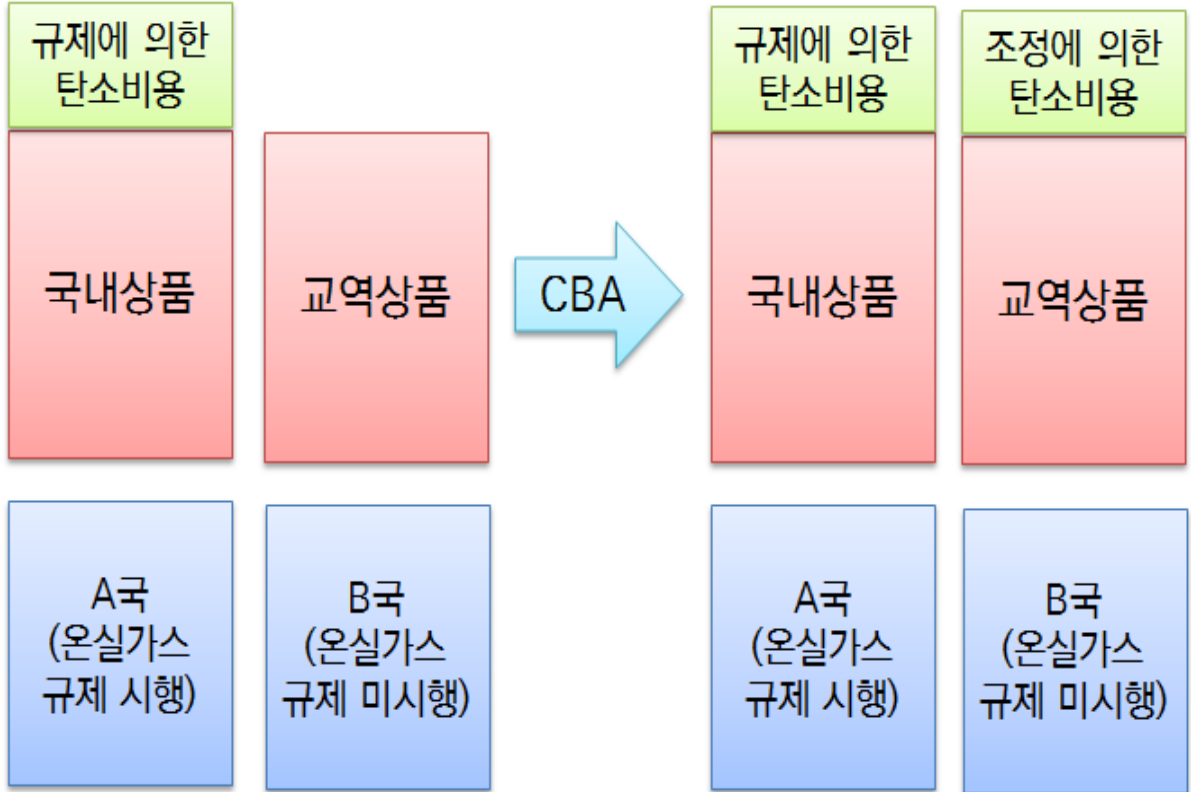


3. 탄소중립시대, 변화하는 세계 시장



■ EU 탄소국경조정제(Carbon Border Adjustment Mechanism)

- 탄소국경조정제란, 목적지 시장의 온실가스 배출규제에 의해 발생하는 비용을 반영하여, 목적지 시장에서 교역상품의 가격을 조정하는 조치
- EU는 철강, 시멘트, 비료 알루미늄, 전기 등에 2023~26년에 걸쳐 단계적으로 적용 예정



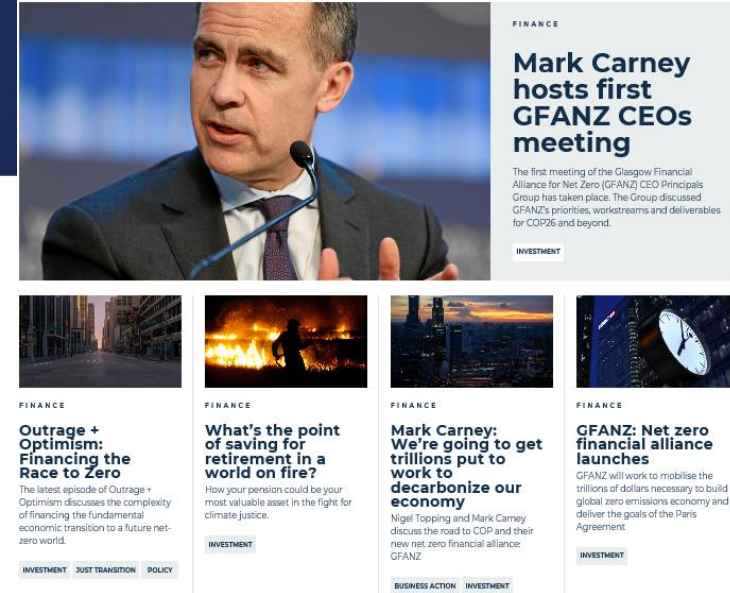
● 주요3개국 탄소국경세 전망치

(단위:억원)	2023년	2030년
EU	2,900	7,100
미국	1,100	3,400
중국	2,100	8,200
합계	6,100	18,700

3. 탄소중립시대, 변화하는 세계 시장

■ 금융권의 탄소중립을 향한 경주(Race to Zero)

- EU의 녹색금융분류체계(Green Taxonomy)
- 메가트렌드로서 ESG 경영의 전면화: 기후위기 대응 경영 필수
- Glasgow Financial Alliance for Net-Zero (GFANZ)
 - 2050년까지 배출 및 투자 포트폴리오를 온실가스 순 배출량 제로로 전환하는 것이 목표
 - Net-Zero Banking Alliance, Net-Zero Asset Owner Alliance, Net-Zero Manager Initiative, Net-Zero Insurance Alliance (예정)
- FSB, IMF, BIS, NGFS 등 기후 리스크 관련 금융 감독 강화
 - 금융안정위원회(FSB)의 기후변화 재무정보공개 전담협의체(Task force on Climate-related Financial Disclosure, TCFD) 권고안, 녹색금융협의체(NGFS)의 금융감독을 위한 기후환경 리스크 관리 가이드 등



3. 탄소중립시대, 변화하는 세계 시장



■ 녹색 금융 분류체계(taxonomy) 준수: EU 사례

분류체계 활용 절차	6대 환경 목표
<p>1. 분류체계는 다음의 조건을 충족하는 경제활동의 기술선별기준에 따라 환경적으로 지속가능한 활동으로 인정</p> <ul style="list-style-type: none">• 6대 환경목표 중 하나 이상에 상당 수준 기여• 나머지 환경목표 등에 대해 중대한 피해 주지 않기• 최소한의 사회적 안전장치 준수(예: OECD 다국적 가이드라인, UN 기업과 인권에 관한 지침원칙 등)• 기술선별기준에 부합 <p>2. 분류체계의 각 경제활동별 기술선별기준을 활용하여 환경친화적 활동의 식별과 개발</p>	<ul style="list-style-type: none">① 온실가스 감축② 기후변화 적응③ 수자원 및 해양자원의 지속가능한 이용과 보호④ 순환경제로의 전환⑤ 오염방지 및 통제⑥ 생물다양성 및 생태계의 보호와 복원

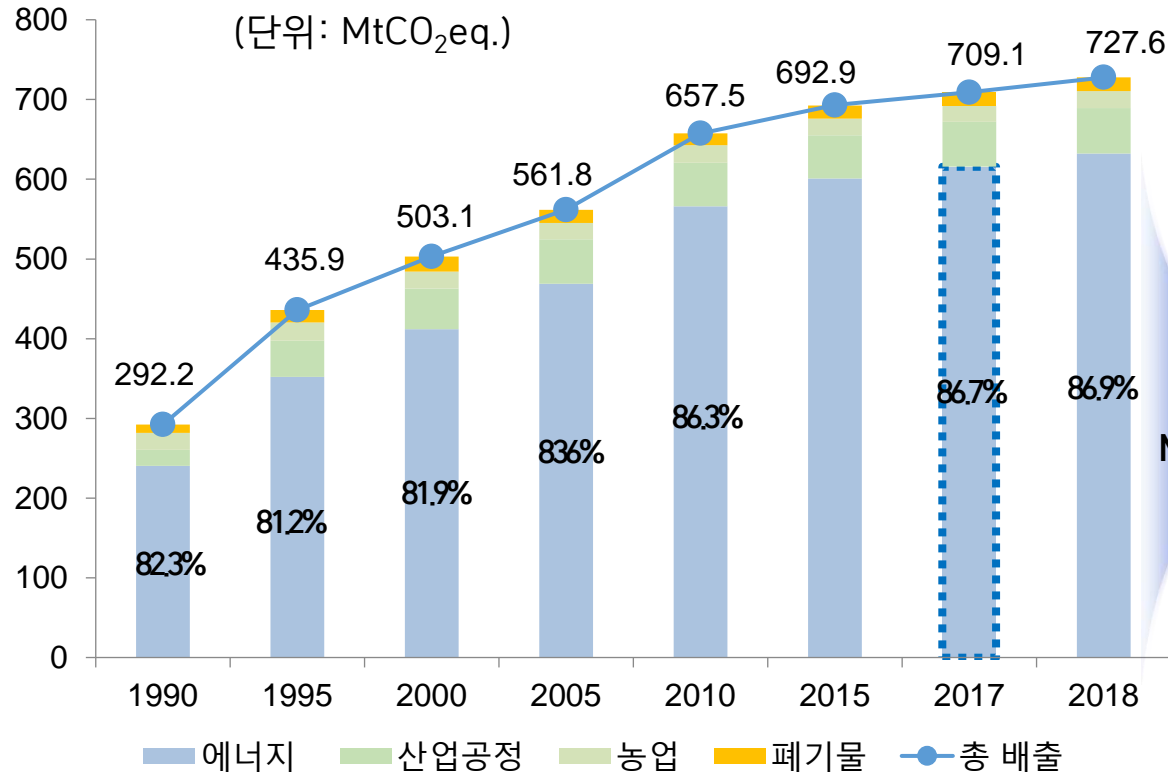
● EU 집행위원회는 2021년 4월 21일 녹색 금융 분류 체계 규정 제시

● 천연가스와 원자력의 포함 여부는 추후 논의

● EU 집행위가 제안한 규정은 EU 회원국과 유럽의회 검토를 거쳐 2022년부터 적용 - 14 -

4. 탄소중립과 에너지 전환을 위한 한국의 과제

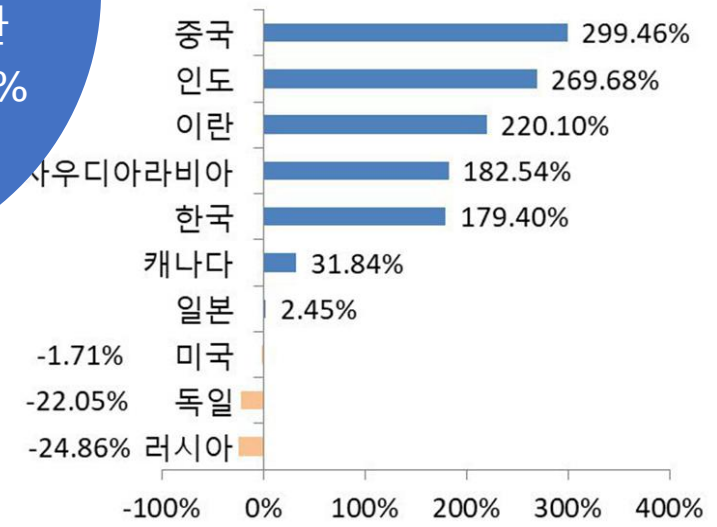
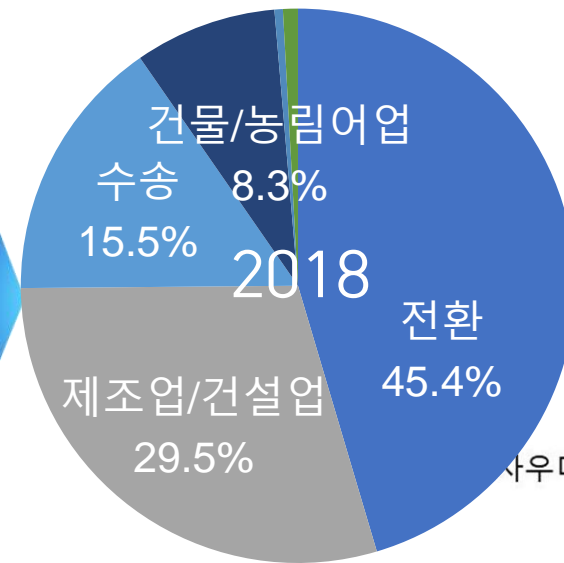
한국의 온실가스 배출 추세와 2018년 배출



이산화탄소 배출
세계 7위

온실가스 누적배출량
16위

1인당배출량
OECD 6위

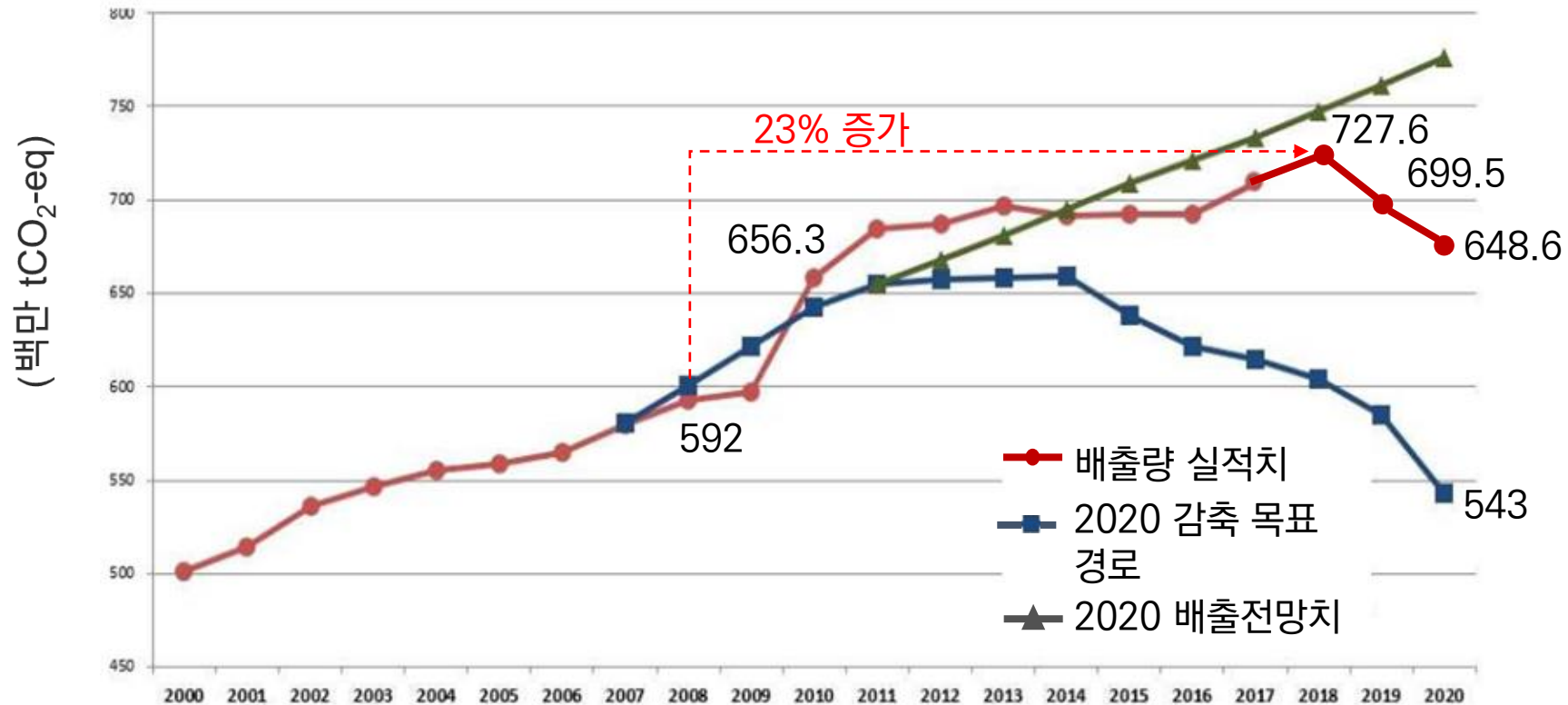


- 에너지부문이 2018년 총 온실가스 배출의 86.9%
- CO₂ 배출이 2018년 총 온실가스 배출의 91.4% 차지

4. 탄소중립과 에너지 전환을 위한 한국의 과제

■ 한국 실제 배출 경로 대비 2020 감축목표 경로

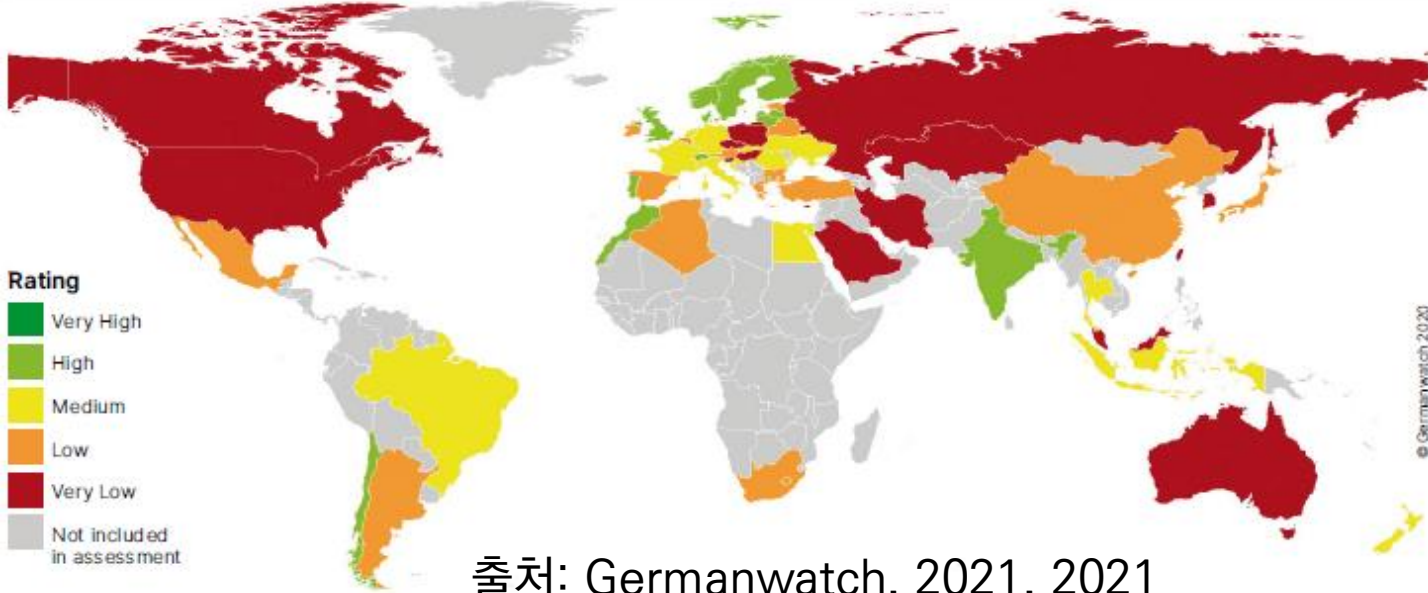
- 실제 배출 경로는 목표 경로를 따르지 않고 배출전망치 경로에 보다 가까웠음(심지어 2010~2013년은 배출전망치보다 상회)
- 2018년 배출량이 정점이 되도록 해서 지속적으로 감축해 나갈 수 있을지가 관건



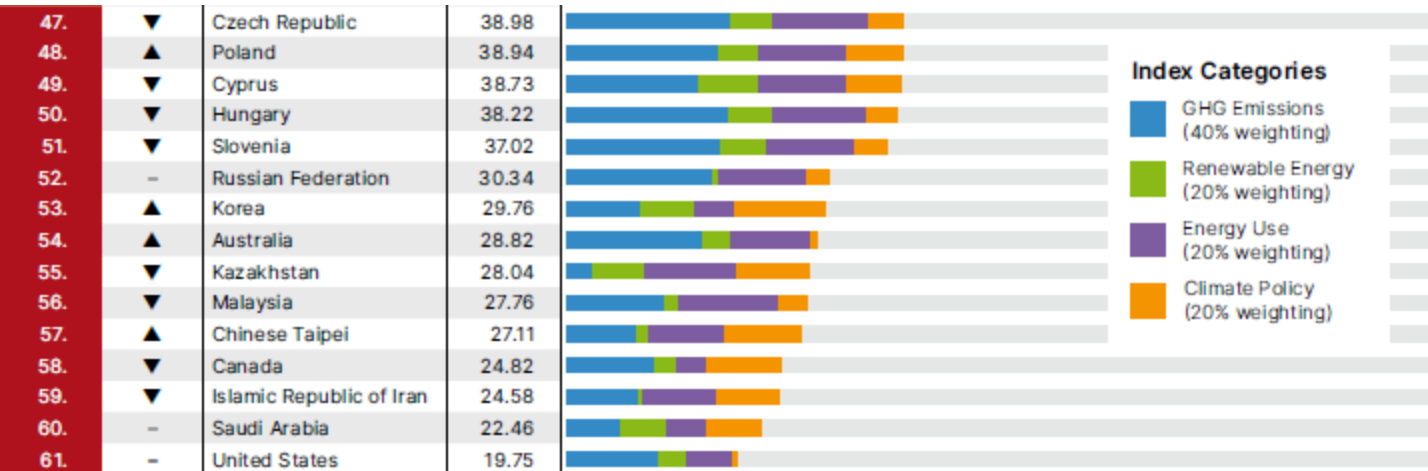
출처: 온실가스종합정보센터, 2020 재구성

4. 탄소중립과 에너지 전환을 위한 한국의 과제

기후변화 성과 지수(CCPI): 2021년



출처: Germanwatch, 2021, 2021
Climate Change Performance Index



G20 국가의 2021년 에너지 전환 지수(ETI)



출처: World Economic Forum, 2021-17-

4. 탄소중립과 에너지 전환을 위한 한국의 과제

■ 탄소 중립 관련 국내 사회적 논의와 선언, 행동

- 2019.03~12. 학계산업계시민사회 등 전문가 100여 명이 참여하는 저탄소사회비전포럼
- 2020.02~ 15개 부처 범정부협의체: 사회적 논의, 전략 마련
- 2020.06.05 기초지방정부(225개) 기후위기비상선언
- 2020.07.07 17개 광역지자체 탄소 중립 선언
- 2020.07.14 한국판 뉴딜(그린뉴딜) 발표
- 2020.09.24 국회 기후위기 비상대응 촉구 결의안 의결
재적 258명, 찬성 252명, 반대 0명, 기권 6명: 97.7% 찬성률
- 2020.10.28 문재인 대통령 2050 탄소 중립 목표 선언
- 2020.12.07 정부 합동 “2050 탄소 중립 추진 전략” 발표
- 2020.12.30 유엔기후변화협약에 LEADS 제출
- 2021.03.31 과학기술정보통신부 탄소중립 추진을 위한 기술혁신 전략
- 2021.05.29 대통령 직속 탄소중립위원회 출범

4. 탄소중립과 에너지 전환을 위한 한국의 과제

■ 한국 탄소중립 선언의 배경

- 국제사회의 압력: 장기 저탄소발전전략(LEDs) 유엔기후변화협약(UNFCCC) 제출, 2016년 '이름 불러 창피 주기'에 기초한 국제단체에 의한 "기후약당" 호명(Climate Action Tracker)
- 수출지향적, 에너지 집약적 제조업에 기반한 경제구조로 국제 시장 변화에 민감하게 반응해야 함: 국제경쟁력 확보, EU와 미국 등의 탄소국경조정제 도입 압박, RE100 캠페인
- 국내 시민사회로부터의 압력
- 기후위기에 대응하기 위한 에너지 전환은 새로운 성장 동력이자 일자리 원천

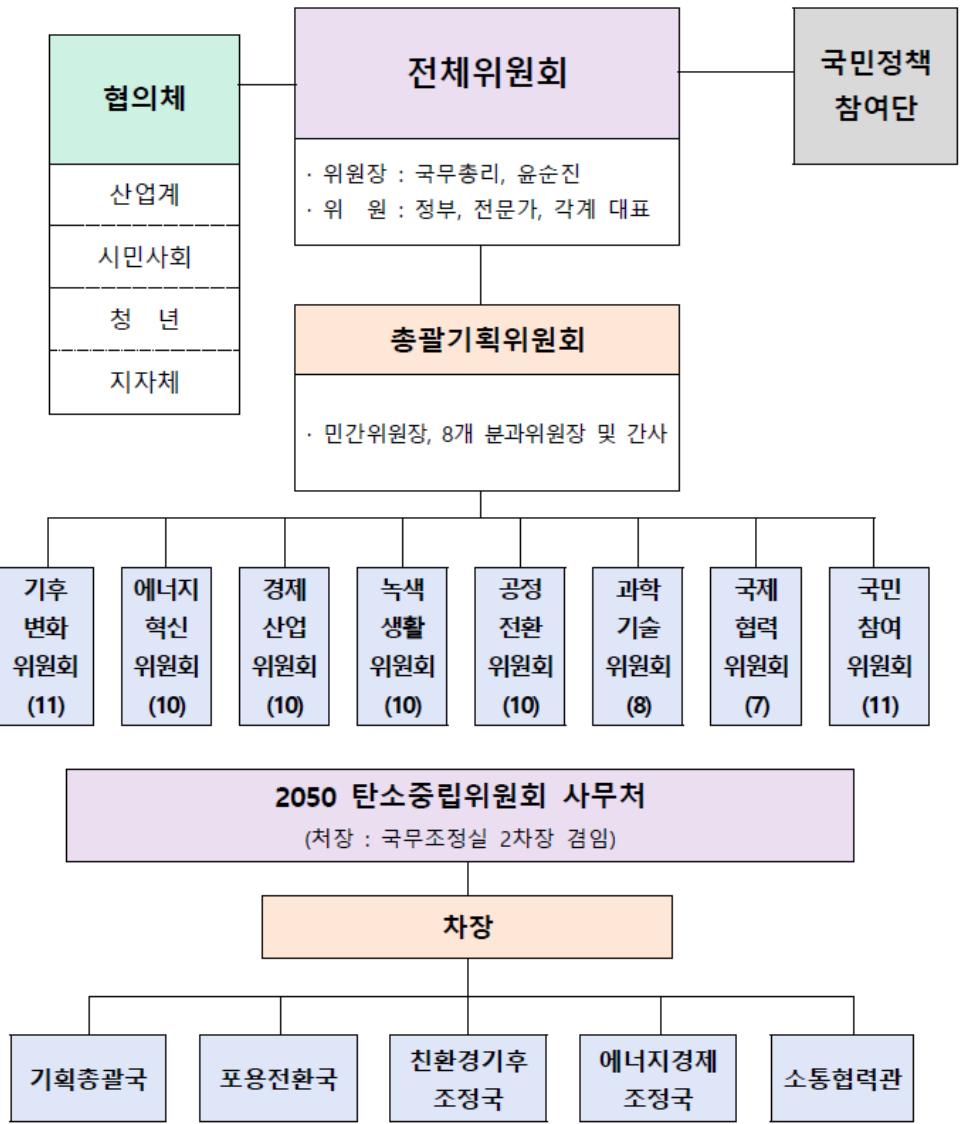
수출의존도 및 제조업 비중

구분	1990년	2000년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
수출의존도(%) ¹⁾	23.3	29.9	44.3	42.9	40.8	38.6	36.0	33.0	35.3
제조업비중(%) ²⁾	23.5	26.4	31.6	31.6	31.8	31.9	31.6	31.6	32.1

4. 탄소중립과 에너지 전환을 위한 한국의 과제



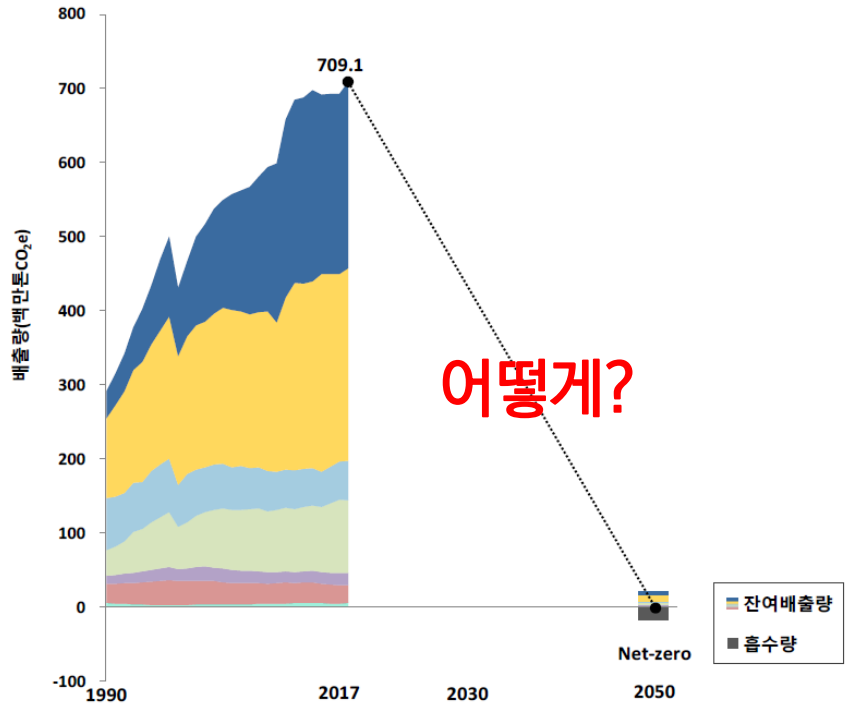
2050 탄소중립위원회 출범과 위원회 구성



- 위원회의 설치 및 기능: 탄소중립정책과 소통의 최상위 거버넌스기구
 - 대통령 소속, 국가의 탄소중립과 관련된 정책 및 계획 심의, 이행 점검
- 위원회 구성
 - 위원장 2인 포함 50명 이상 100명 이내
 - 기재부/과기정통부/환경부 등 장관과 국무조정실장 (간사), 방통위원장, 금융위원장 등 당연직 18명 + 탄소중립사회로의 이행에 관한 전문 지식이나 경험이 풍부한 사람으로서 대통령이 위촉하는 사람
- 분과위원회 및 전문위원회 설치
 - 분야별 분과위원회 + 총괄기획위원회
 - 분과위원회 업무 전문적 검토 지원 위해 전문위원회
- 국민정책참여단 설치: 국민 의견수렴과 정책 참여 도모
- 사무기구: 사무기구의 장은 국무조정실 국무2차장

4. 탄소중립과 에너지 전환을 위한 한국의 과제

2050 탄소중립 시나리오 수립



LEDs 제시 사회 전환 방향

공공인식 제고	공정한 전환 기반 마련
기후위기 교육과 소통을 통해 폭넓은 공감대 형성, 사회 전 부문의 기후행동 촉진	저탄소 전환 과정에서의 소외계층지역 지원, 갈등 최소화하는 민주적 의사결정 거버넌스 구축
지역사회 주도 탄소 중립 추진	녹색금융 활성화 기반 마련
지역특성 반영한 탄소중립 전략 마련 및 실천	녹색금융 분류체계 마련, 정보공개 활성화 인프라 확충 등 필수

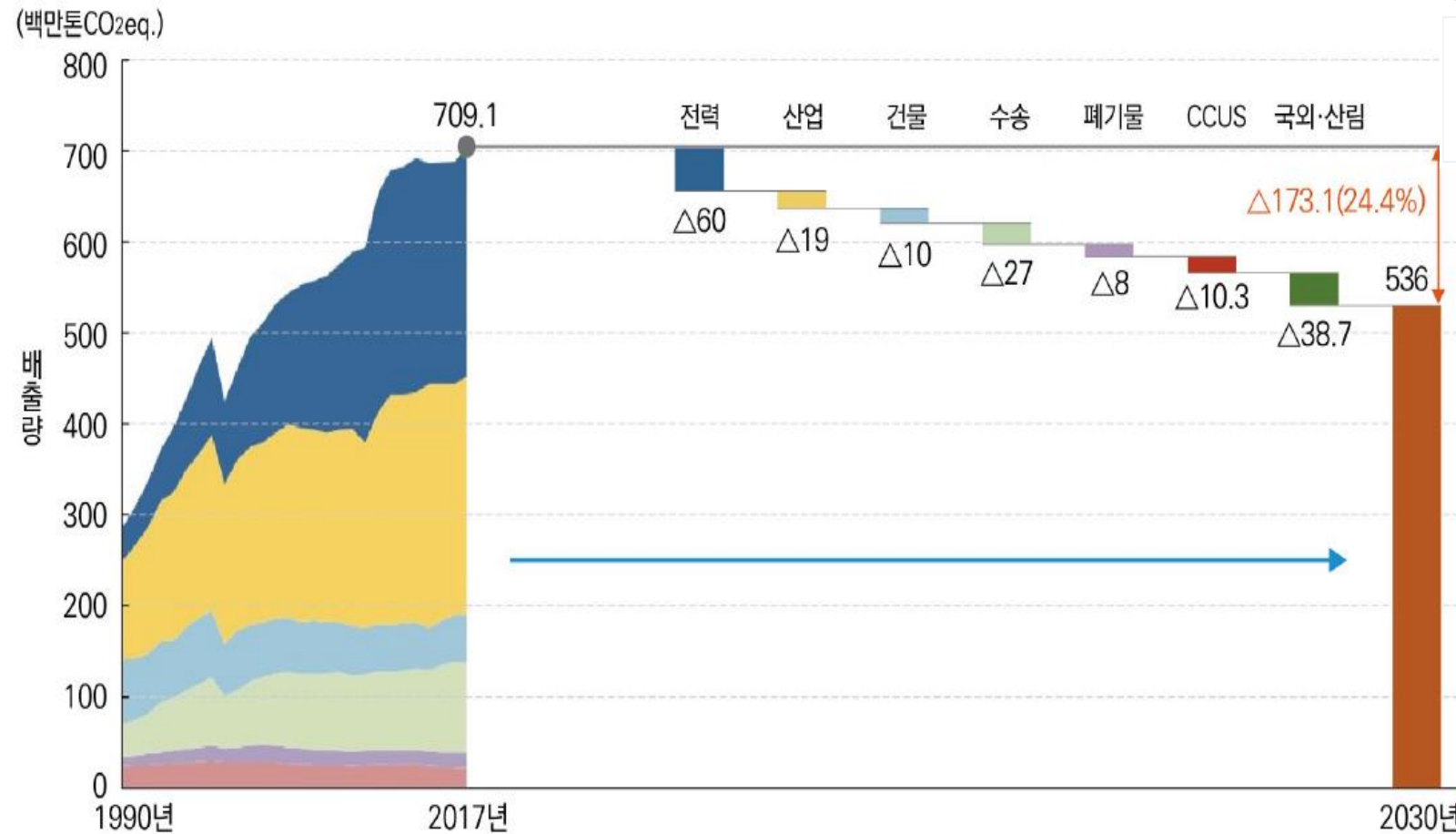
출처: 환경부, 2020, 지속가능한 녹색사회 실현을 위한 대한민국 2050 탄소중립전략(LEDs)

- 탄소 중립은 탄소 기반 문명에서 탈탄소 문명으로의 대전환
- 현존하는 법, 제도, 정책, 행정체계는 모두 탄소 기반 사회 유지 강화
- 기술은 물론 사회 의식과 사회경제구조, 법제와 행정의 대전환 요구

4. 탄소중립과 에너지 전환을 위한 한국의 과제

■ 한국의 2030 국가 감축 목표 상향 과제

● 현재: 2017년 배출량 대비 -24.4%



● 한국 NDC 상향 방향 제안

- 더 강력한 목표
- 고정된/절대 목표
- 탄소 중립 목표
- 경제 전반 포함
- 추가적인 지지 목표들
- 탄소 중립 목표에 맞춘 NDC

4. 탄소중립과 에너지 전환을 위한 한국의 과제

■ 2050 탄소중립 사회 실현을 위한 과제

- 한국판 뉴딜 사업은 탄소 중립 목표 지향
- 해결되어야 할 쟁점 발굴, 사회적 합의 도출 위해 사회적 대화 추진
- 탄소중립 이행 기본법 제정
 - 탄소중립 목표와 국가 감축 목표 법제화
 - 탄소중립위원회의 위상 강화 및 지속성 확보
 - 탄소중립사회로의 이행 자원(기후변화대응기금)과 기후영향평가 등 제도 신설
- 기업의 탈탄소 전환 및 정의로운 전환 지원
- 재생에너지 입지 갈등 해소와 가치 및 이익 공유 확산
- 재정 금융제도의 녹색화, 순환경제 활성화
- 저투입 순환농업으로의 전환, 식단의 변화
- 탄소 흡수원 확대, 지속가능한 산림 경영
- 탈탄소문명으로의 대전환, 탄소 중립에 대한 사회적 공감대와 합의 확보

감 사 합 니 다

