

# 2050 탄소중립, 과연 가능한가?

2021년 2월 5일(금)

제2 전체회의: 코로나19 이후 한국경제의 과제  
2021 경제학 공동학술대회

홍 종 호

서울대학교 환경대학원

# Global Risks Landscape

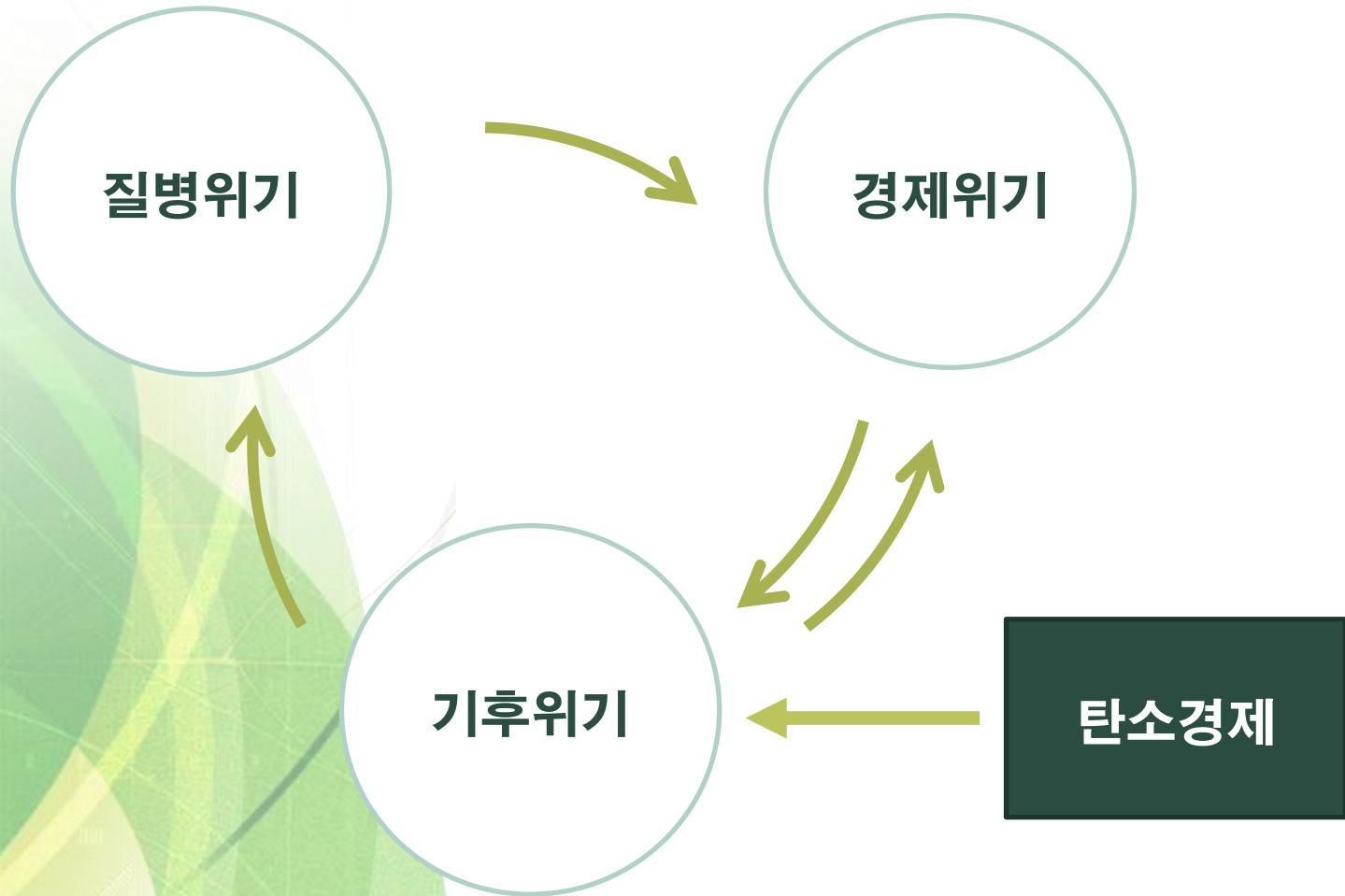
How do survey respondents perceive the **impact** ↑ and **likelihood** → of global risks?



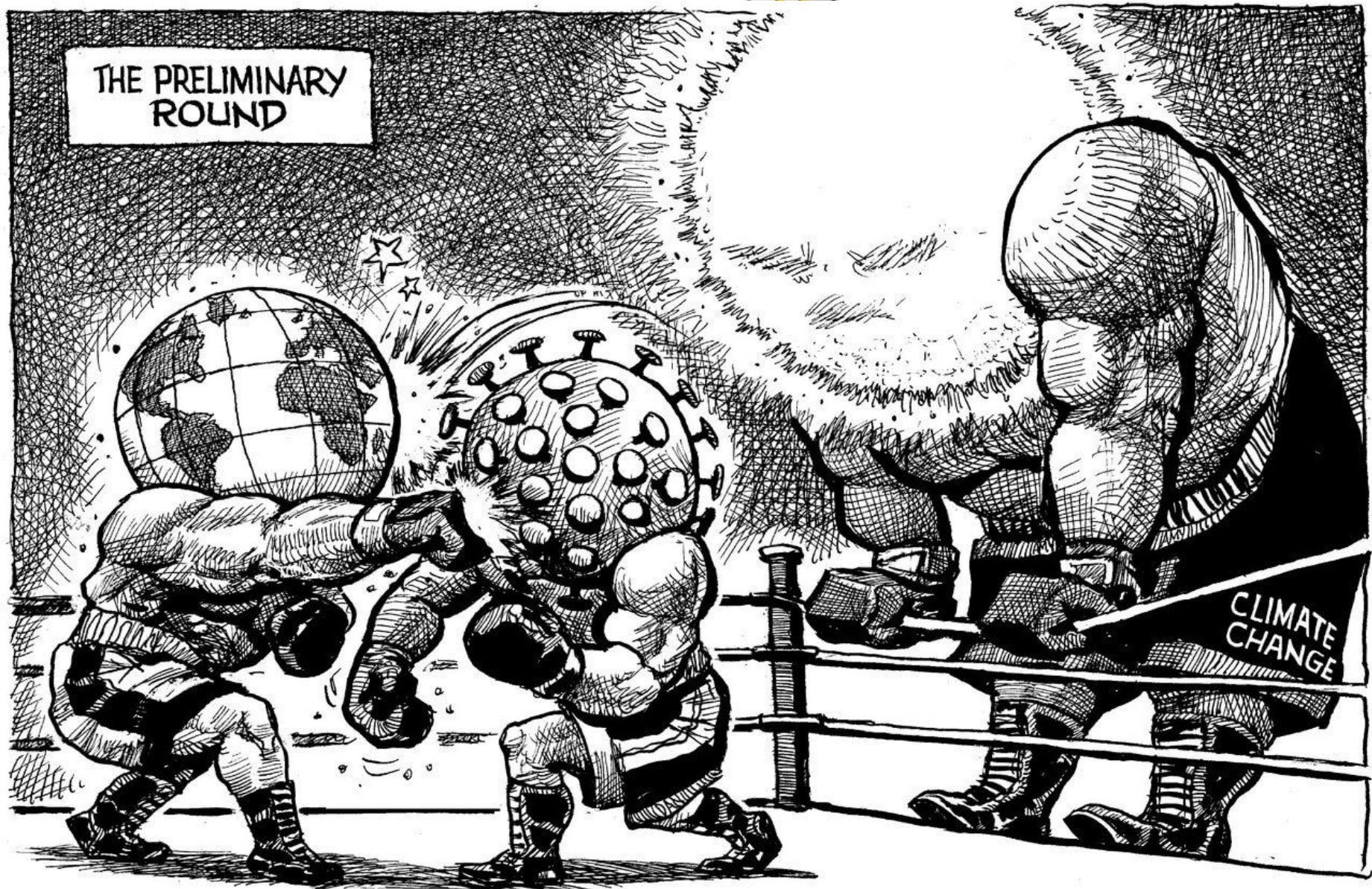
WEF. (2021). *The Global Risks Report 2021 (16th Edition)*. World Economic Forum (WEF).



## 3중 복합위기

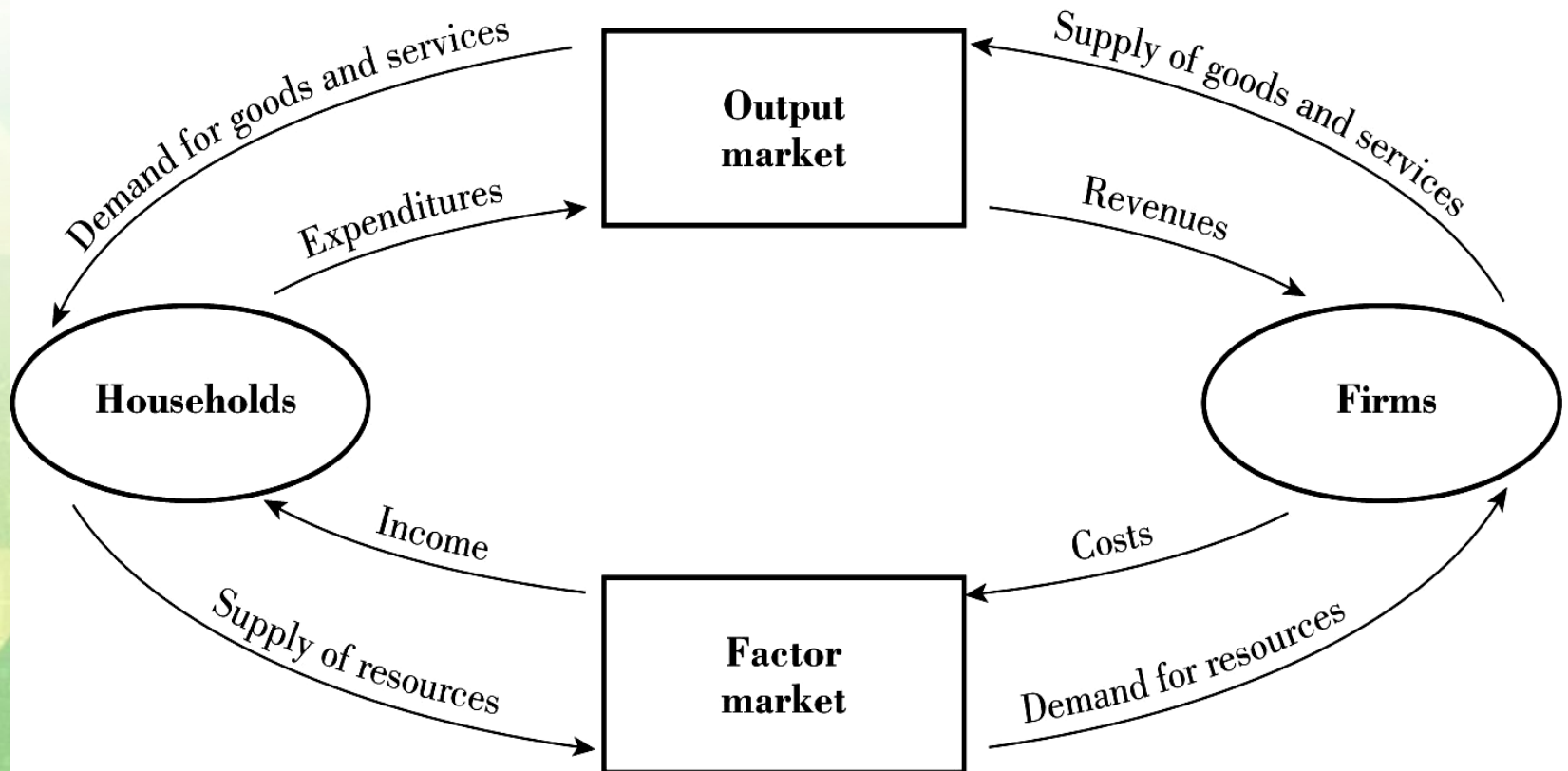






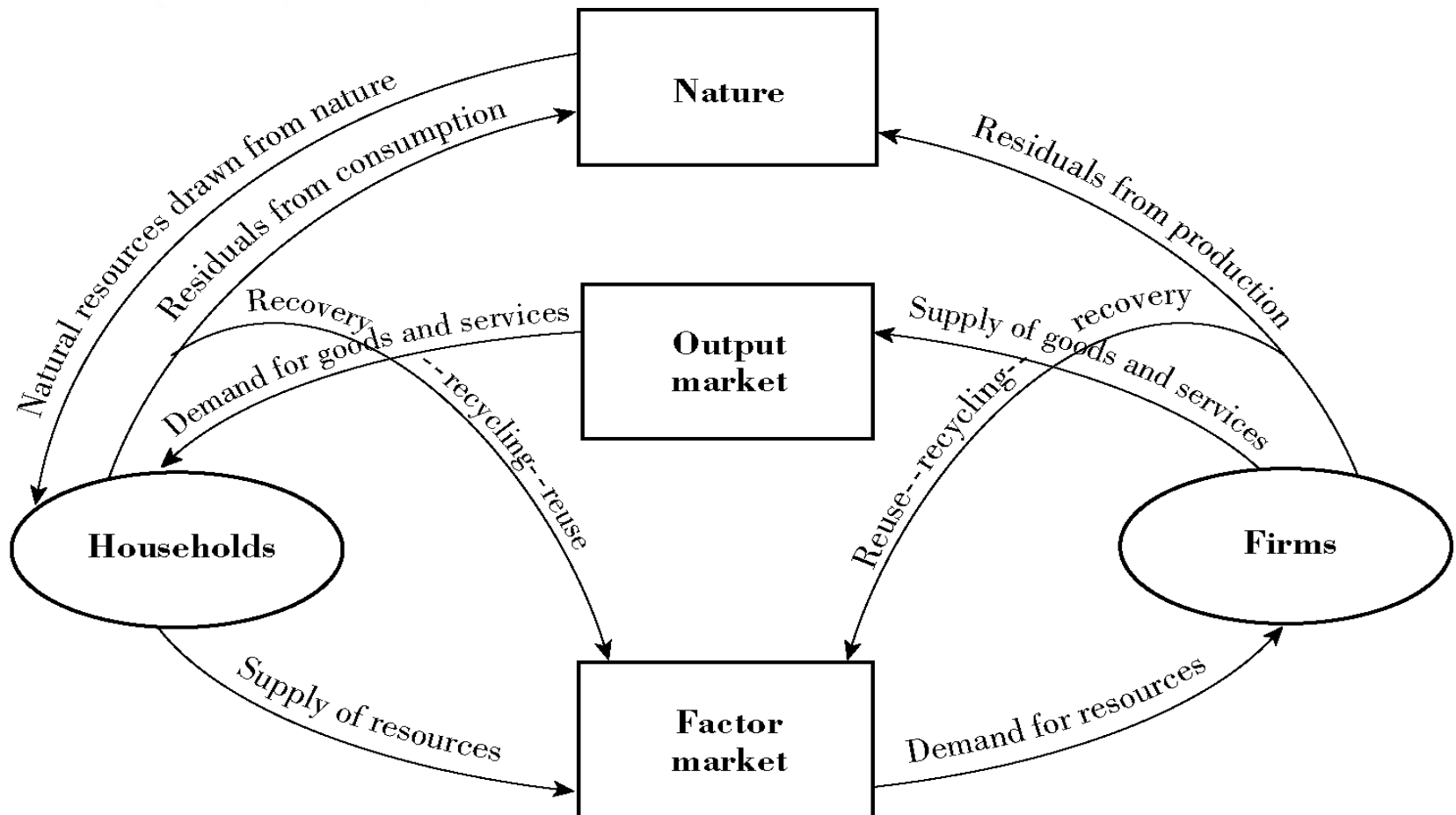


# Circular Flow Model





# Material Balance Model

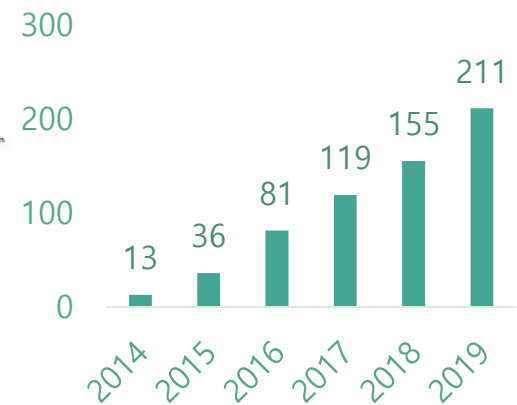


Ayres and Kneese (1969), "Production, Consumption, and Externalities," *AER*.





# RE 100



RE100 가입 추세

# EU 그린 딜



## ■ 계기

- 기후변화와 환경피해를 EU와 세계가 직면한 실존적 위협으로 인식
  - 신성장전략의 필요성 대두 → “Green Deal”

## ■ Green Deal, 2019-2024년간 제1의 국정 Agenda

- 중장기: 지속가능한 미래를 위한 EU 경제 전환전략
  - \* 기후대응, 2050 기후중립(순온실기체 발생량 제로)
  - \* 오염물질 배출 감소
  - \* 청정기술 부문 EU기업의 경쟁력 제고
  - \* 공정하고 포용적인 전환
- 단기: COVID-19발 경제위기 대응

The EU will:



Become  
climate-neutral  
by 2050



Protect human life,  
animals and plants,  
by cutting pollution



Help companies  
become world leaders  
in clean products and  
technologies



Help ensure a  
just and inclusive  
transition

*“The European Green Deal is our new growth strategy.  
It will help us cut emissions while creating jobs.”*

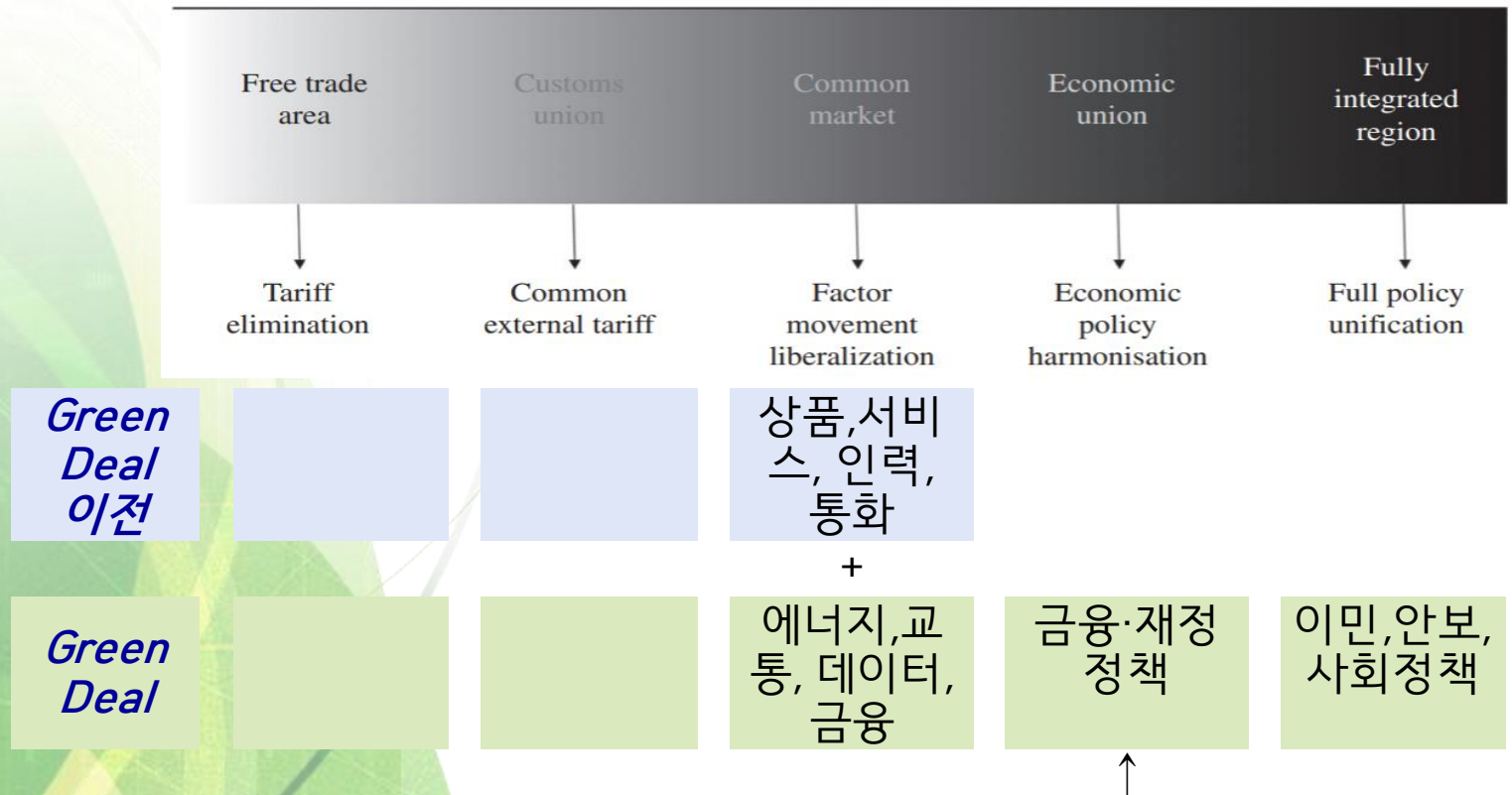
Ursula von der Leyen, President of the European Commission







## ■ EU 통합 공고화



**EU 공동재정:** 차세대 EU 장기재정(MFF), 탄소국경세, 플라스틱세, 금융거래세(고려 중), JTF

## ■ EU의 글로벌 표준화 목표: setting standards for sustainable growth



## ■ 플라스틱세 (2021.1), 탄소국경세('23 목표), 디지털세 부과 가능

### 1 Non-recycled plastic waste based contribution

비재활용 플라스틱 기반 자원(플라스틱세)

### 2 Carbon border adjustment mechanism and digital levy

탄소국경세와 디지털 부담금(levy)

3 EU 배출권거래제 운영에 따른 수입  
(항공부문 포함, 해양수송 고려 중)

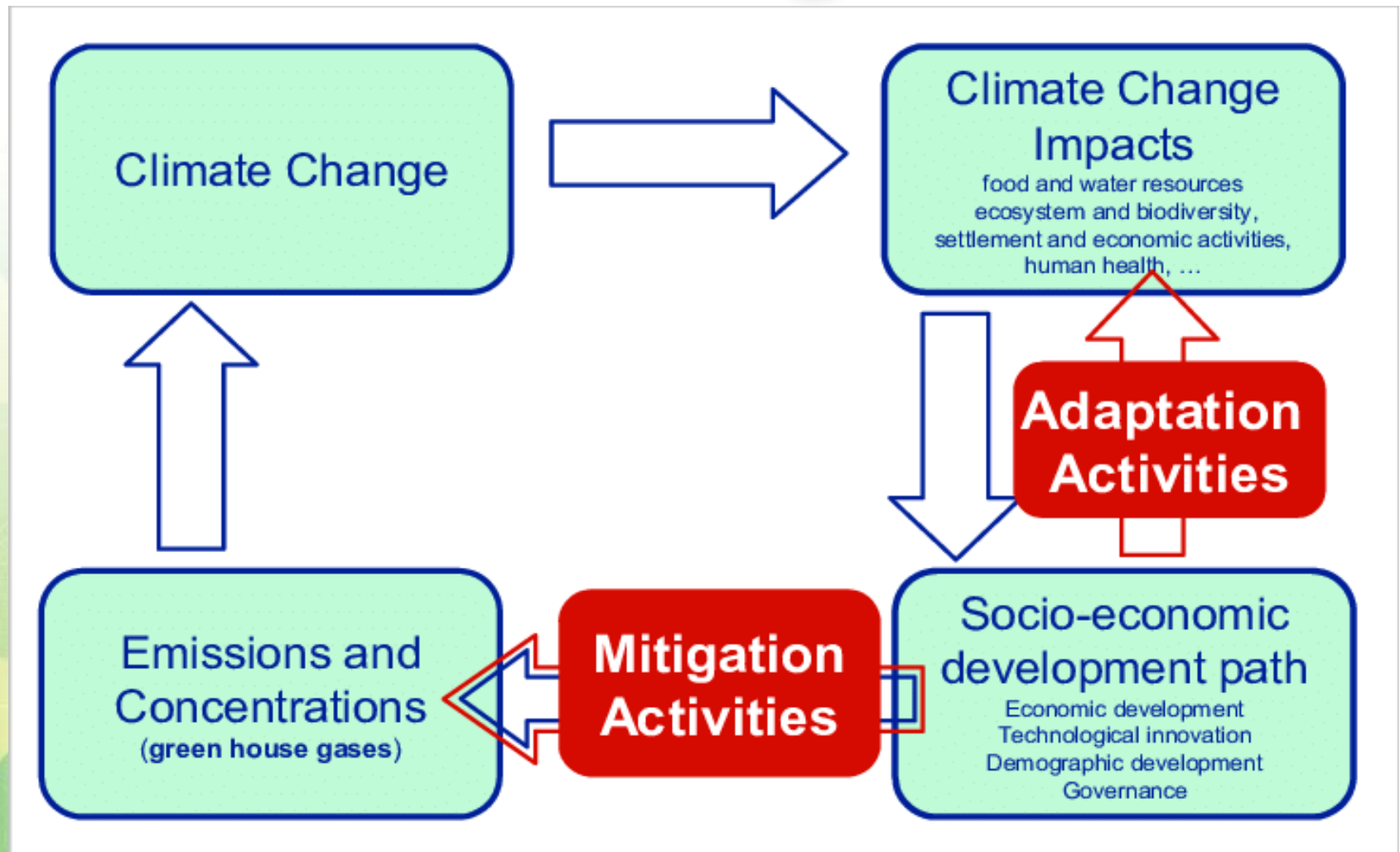
### 4 새로운 세원발굴

(예: 금융상품거래 세금)

2021년 1월1일

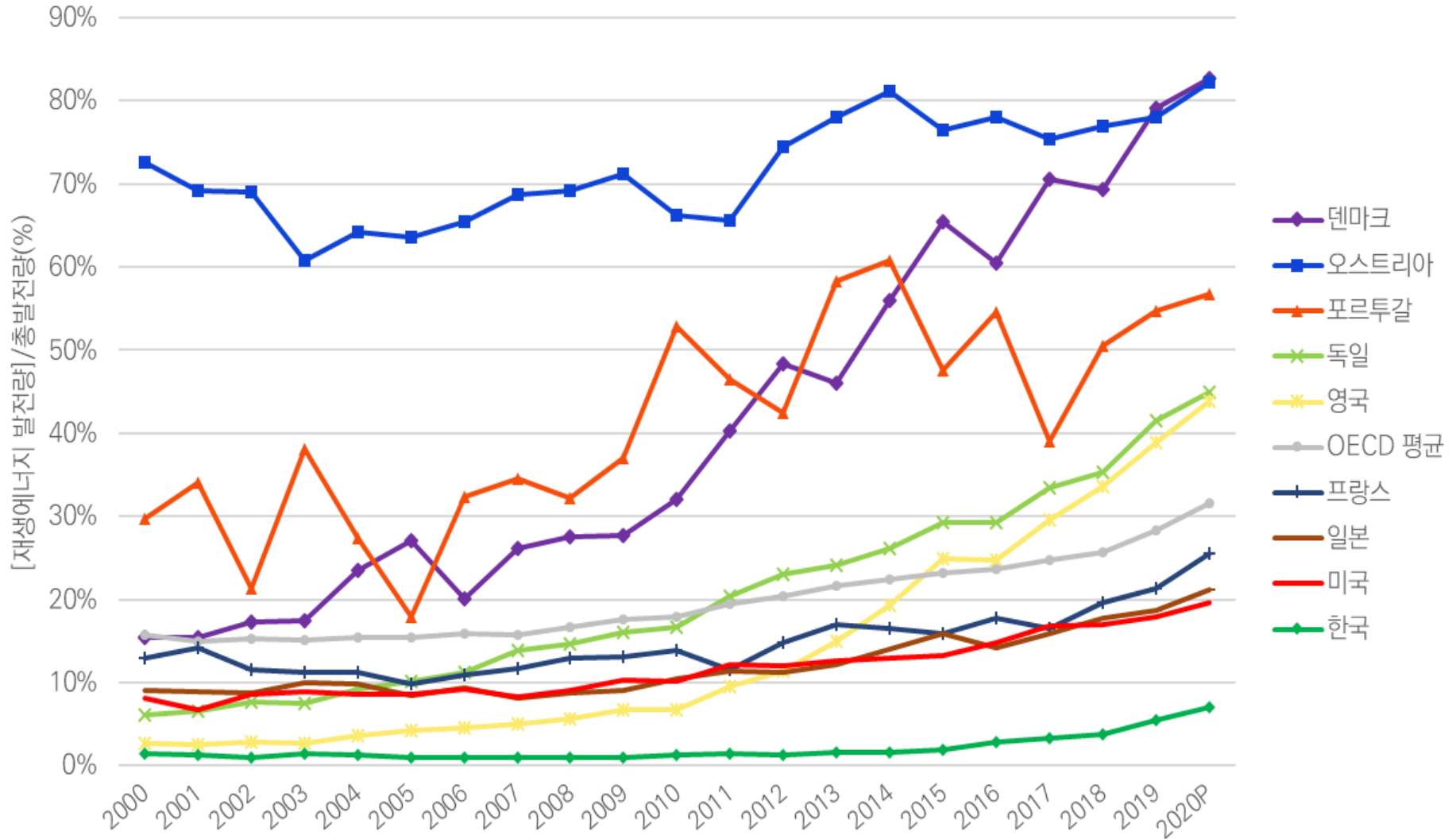
2023년 1월1일 도입 계획

Next Generation EU  
조기 상환



Source: IPCC(2001)

# [재생에너지 발전량]/총발전량(%)

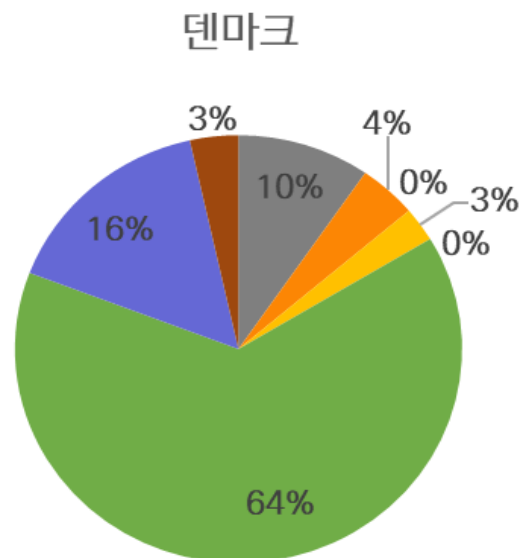
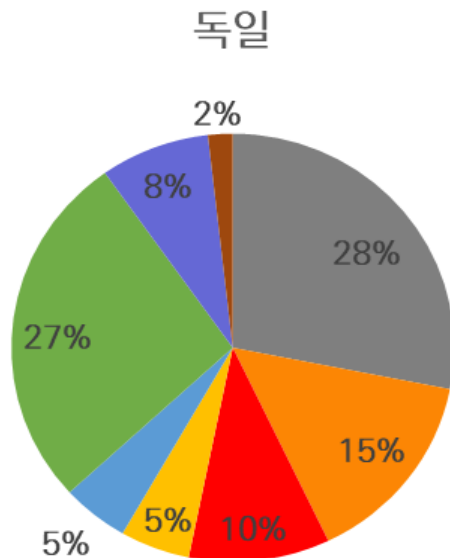
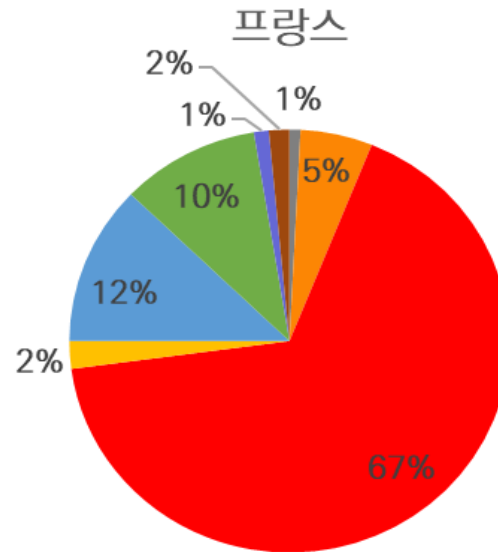
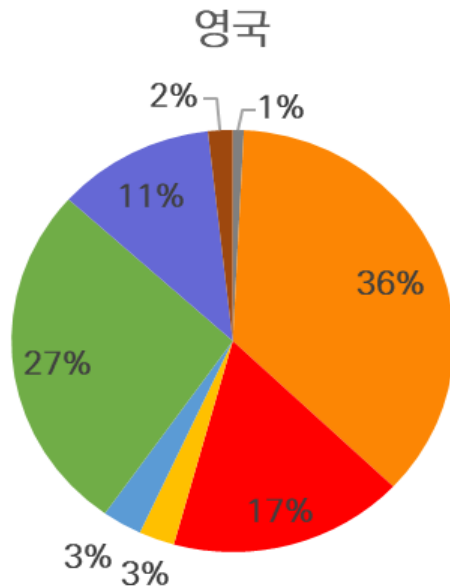


IEA (2020), *Renewables Information*, Paris

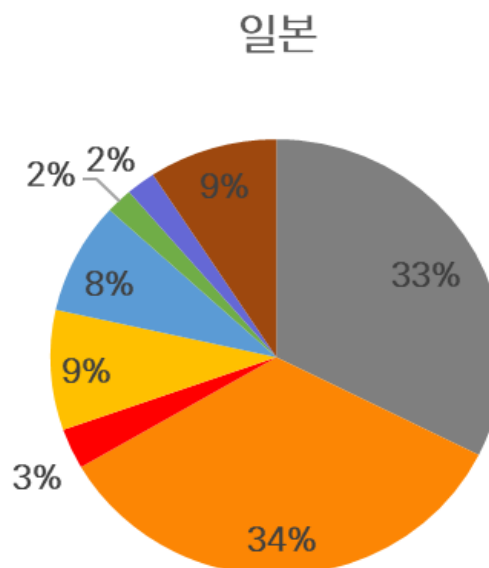
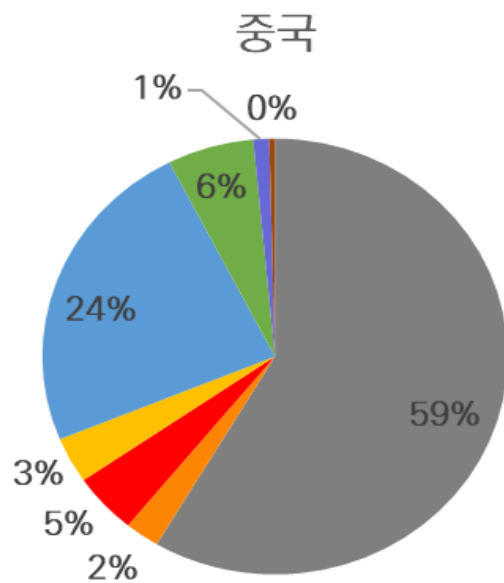
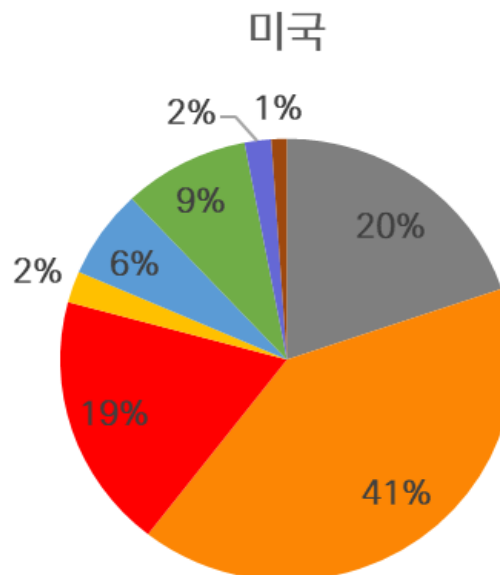
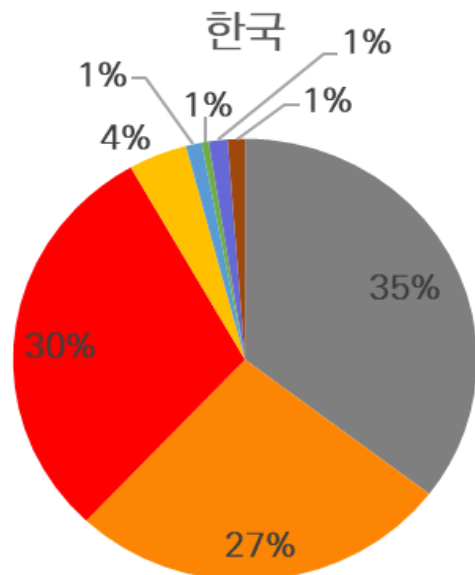
IEA (2021), *Monthly Electricity Statistics*, Paris



# 국가별 발전원별 비중



- 석탄
- 천연가스
- 원자력
- 태양광
- 수력
- 풍력
- 기타 재생에너지
- 기타



- 석탄
- 천연가스
- 원자력
- 태양광
- 수력
- 풍력
- 기타 재생에너지
- 기타



# 대한민국 에너지 현황

## 에너지 안보

- 에너지 소비 세계 9위
- 에너지수입의존도 95%

## 깨끗하고 안전한 에너지

- 원전 밀집도 세계 1위
- 재생에너지 발전 비중 OECD 꼴찌
- 미세먼지 농도 OECD 1위

## 에너지산업 및 시장 혁신

- 왜곡된 에너지 가격체계
- 전력시장 개혁 필요성

## 온실가스 감축

- CO2 1인당 배출 세계 6위
- CO2 총배출 세계 7위



## 탄소중립 주요 논쟁점

- ✓ 에너지 수요를 얼마나 감축할 수 있나?
- ✓ 산업, 가정, 상업, 공공, 수송 부문에서의 탈탄소화는 얼마나 가능한가?
- ✓ 재생에너지 중심의 전력생산 탈탄소화는 얼마나 가능한가?
- ✓ 원자력발전은 얼마나 필요한가?
- ✓ 국민은 탄소중립 목표를 얼마나 수용하나?
- ✓ 탄소감축과 기후적응 정책 중 어디에 우선순위를 두어야 하나?





## 탄소중립 시나리오

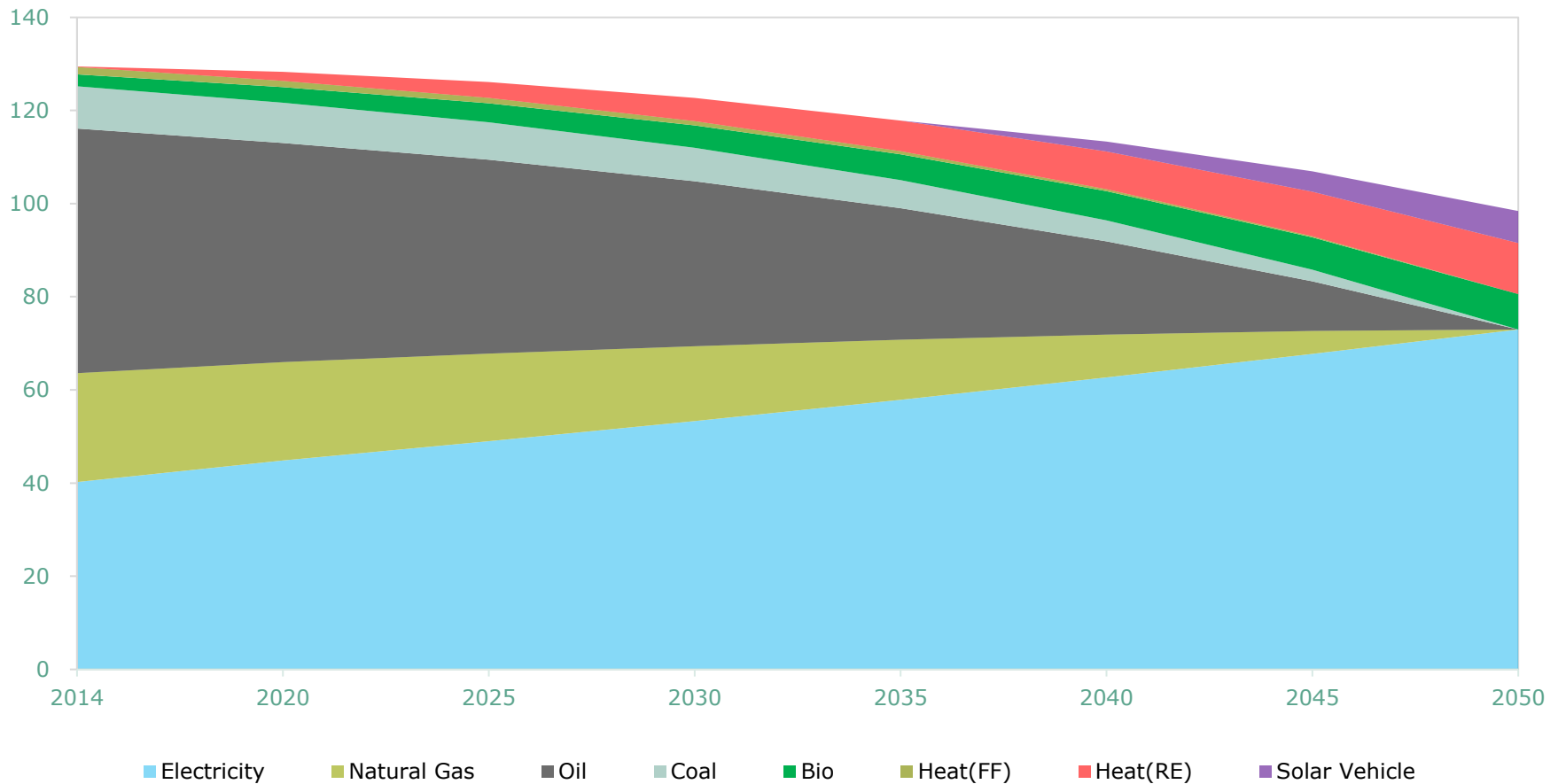
구분	내용
BAU Scenario	기준 에너지 수요 전망
Moderate Transition Scenario (MTS)	IEA OECD Europe 新정책 Scenario + 설계수명에 따른 집중형 발전소 점진적 운영 중단 + 재생에너지 확대
Advanced Transition Scenario (ATS)	IEA OECD Europe 탈탄소 Scenario + 설계수명에 따른 집중형 발전소 점진적 운영 중단 + 재생에너지 확대
Visionary Transition Scenario (VTS)	IEA OECD Europe 탈탄소 Scenario + 2050년 집중형 발전소 운영 중단 + 100% 재생에너지

Hong, et al.(2019), "Long-term energy strategy scenarios for South Korea," *Energy Policy*, Vol. 127.



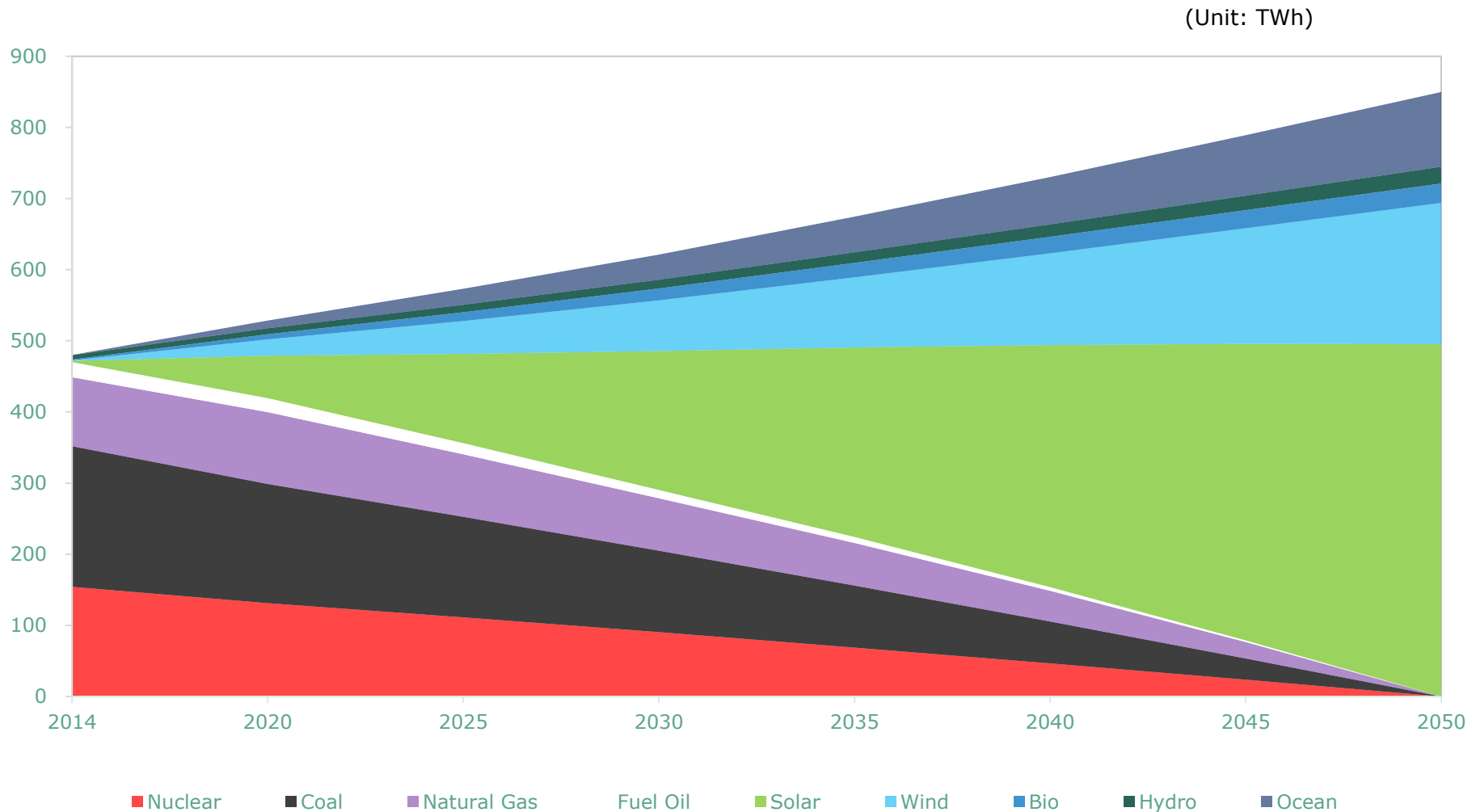
- VTS: 최종에너지 소비 2014년 129.5Mtoe에서 2050년 98.4Mtoe로 24% 감소, 71.8Mtoe (75%) 전력; 10.7Mtoe (11%) 열(RE); and 7.3Mtoe (8%) 바이오

(Unit: Mtoe)



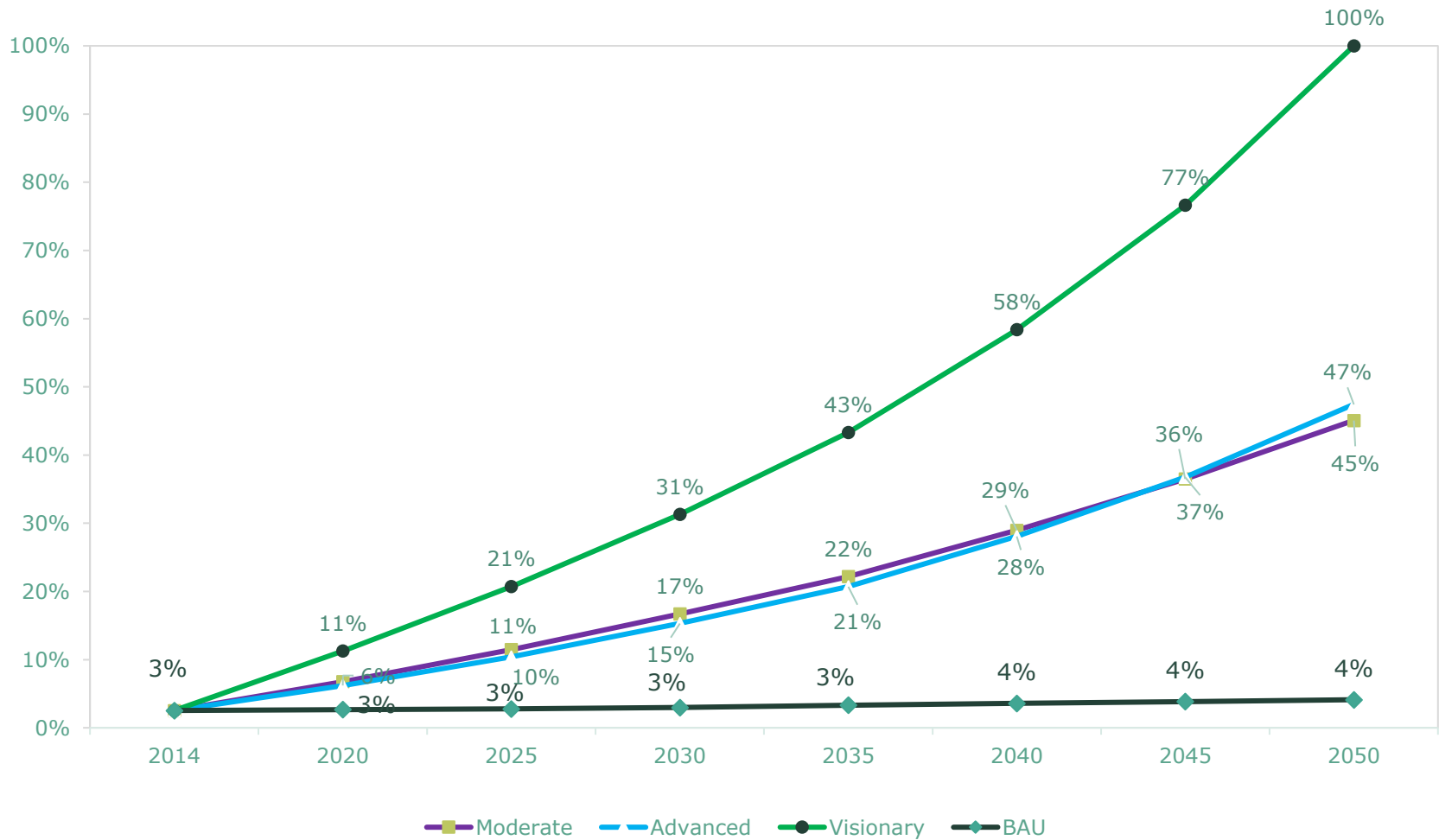


**VTS: 2050년 발전량은 850TWh, 태양광 495TWh (58%), 풍력 198TWh (23%), 해양 105TWh (12%), 바이오27TWh (3%), 수력 24TWh (3%)**





## 시나리오별 비교: 재생에너지 비중 (최종에너지)







## 시나리오별 비교: 탄소배출 (기준연도 대비)

(Unit: MtCO<sub>2</sub>eq)

Scenario	2014	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<b>BAU</b>	531	541	554	569	590	608	626	641
<b>(vs 2014)</b>		(2.0%)	(4.4%)	(7.3%)	(11.1%)	(14.6%)	(17.9%)	(20.8%)
<b>MTS</b>	531	512	483	449	414	373	326	273
<b>(vs 2014)</b>		(-3.6%)	(-8.9%)	(-15.3%)	(-22.0%)	(-29.7%)	(-38.5%)	(-48.6%)
<b>ATS</b>	531	500	461	416	367	311	248	177
<b>(vs 2014)</b>		(-5.8%)	(-13.1%)	(-21.6%)	(-30.9%)	(-41.4%)	(-53.2%)	(-66.6%)
<b>VTS</b>	531	487	432	371	304	228	143	48
<b>(vs 2014)</b>		(-8.2%)	(-18.5%)	(-30.1%)	(-42.7%)	(-56.9%)	(-73.0%)	(-90.9%)



### 사회과제 우선순위

	1년 안에	10년 안에	30년 안에
1위	경제성장	경제성장	저출산고령화
2위	실업	저출산고령화	기후변화
3위	저출산고령화	기후변화	경제성장
4위	빈부격차	실업	빈부격차
5위	남북관계	남북관계	남북관계
6위	이념갈등	빈부격차	실업
7위	기후변화, 남녀·세대갈등	이념갈등	이념갈등
		남녀·세대갈등	남녀·세대갈등

자료: 세계일보·공공의창 기후변화 인식 조사

기후변화 인식 조사: 2019년 7월 1~2일 전국 만 19세 이상 전국 성인 남녀 1,000명 대상, 세계일보



## 탄소중립을 위한 도전과 기회

