



# 에너지 전환의 촉매제

글로벌 기후위험 고조에 따른 미국-유럽연합의 새로운 정책생태계

존 번(John Byrne, 델라웨어대학교 에너지환경정책센터/미국재생에너지환경재단)

욥 타미니우(Job Taminiau, 미국재생에너지환경재단)

도움 : 이주희(세종대학교/미국재생에너지환경재단)

2023년 3월 28일



에너지환경정책센터  
델라웨어대학교



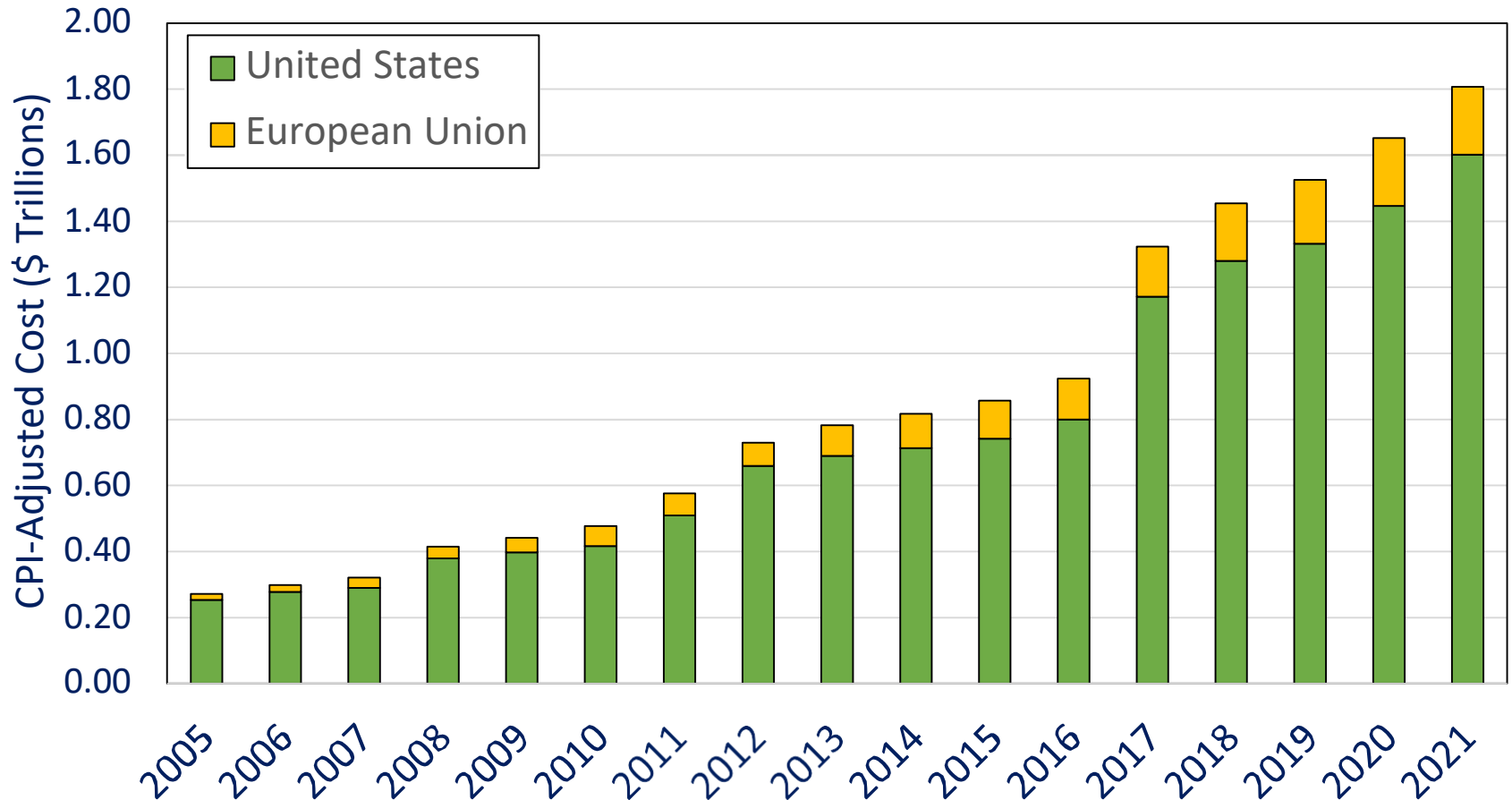
미국  
재생에너지  
환경재단

# 차례

- 미국의 정책생태계(존 번 교수)
  - 바이든 대통령의 2022년 인플레이션 감축법(IRA)
  - 다중심(多中心)적 시·도 혁신
- 유럽연합의 정책생태계(타미니우 박사)
  - EU그린딜(2020) + 리파워EU(2022)
  - 다중심적 시·도 혁신
- 미국 및 유럽 사례의 교훈(존 번 교수)



# 기상이변으로 인한 미국·EU의 비용(누적, 2005~2021)



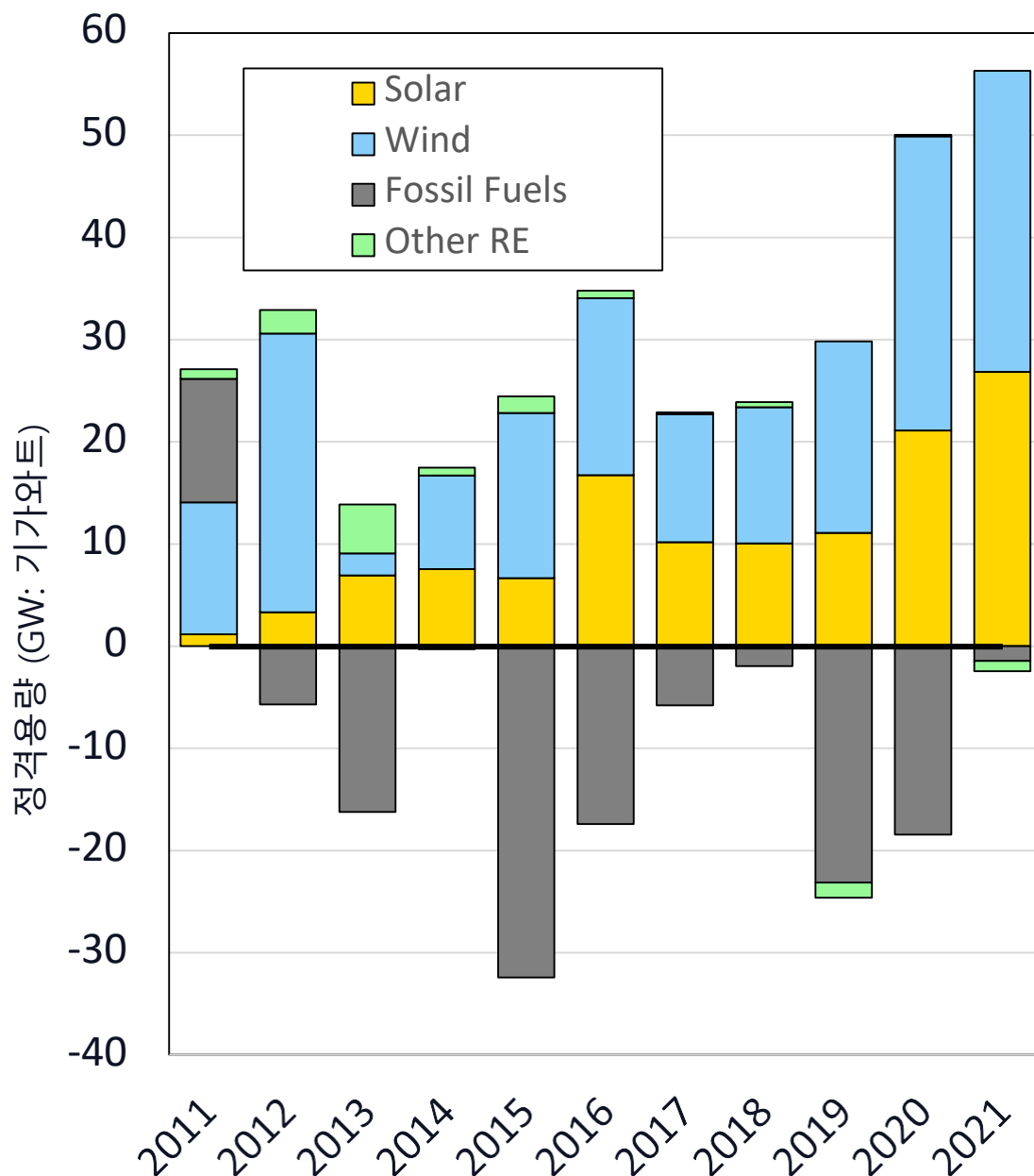
Source: NOAA National Centers for Environmental Information (NCEI) U.S. Billion-Dollar Weather and Climate Disasters (2023). <https://www.ncei.noaa.gov/access/billions/>, DOI: 10.25921/stkw-7w73

# 미국의 정책생태계

# 미국의 발전 부문 시장 동향(2011~2021)

정격용량(GW: 기가와트)

- 신규 에너지원 중 태양광·풍력이 가장 빠르게 성장
- 배터리 저장장치를 갖춘 대규모 신규 태양광 및 풍력 발전 설비가 한곳에 동반 건설되는 경우 증가
- 화석연료 발전설비 상당수 폐기(특히 화력발전소)
- 상기 추세는 향후 가속화될 전망



# 에너지 전환의 촉매제

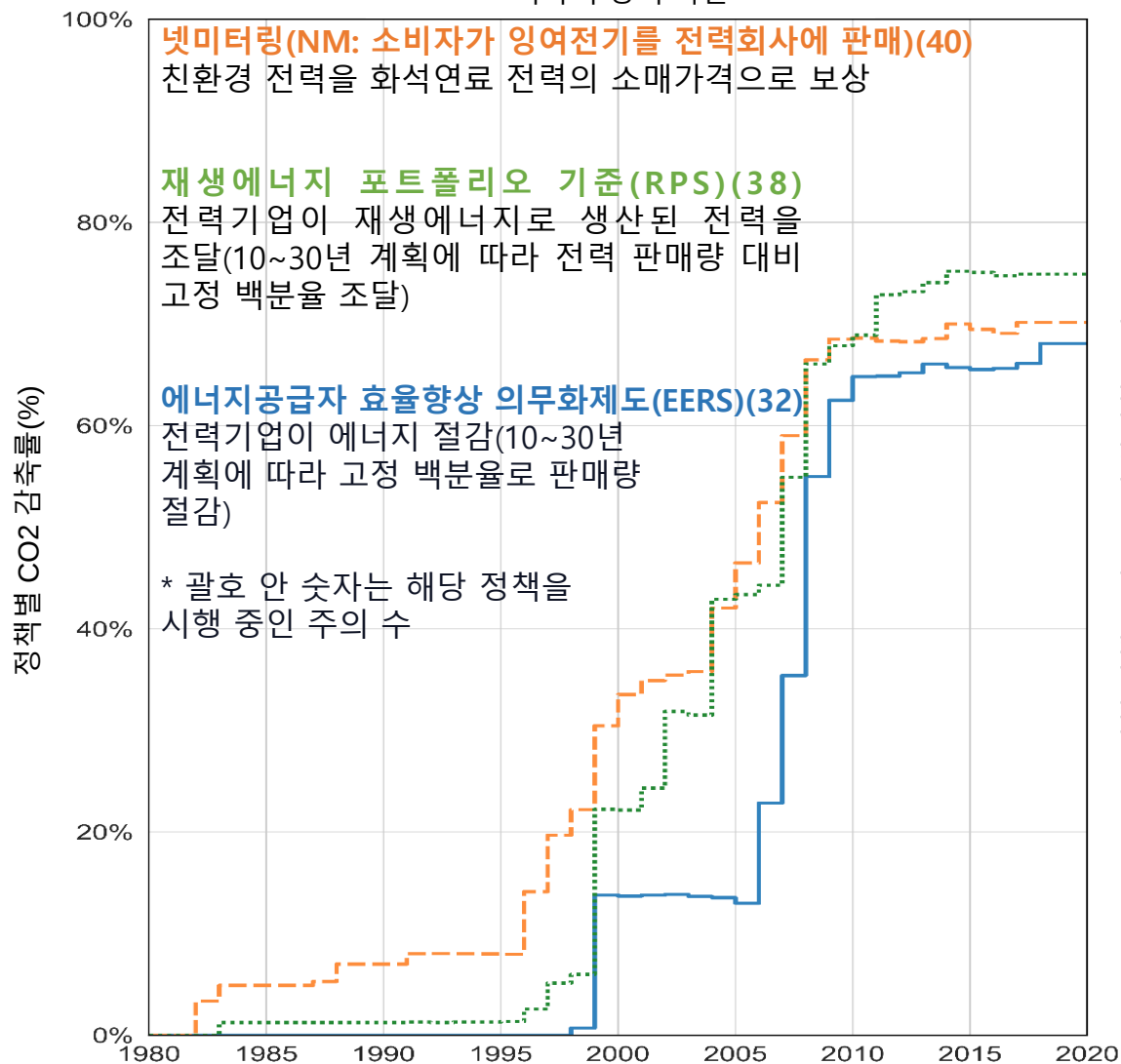
## 바이든 대통령의 2022년 인플레이션 감축법(IRA)

- '역사적' 입법  
(20년 만에 최초)
- 미국 역사상 최대  
규모의 기후·에너지  
정책 지출(최대  
4000억 달러)
- 2030년까지 온실가스  
최대 42% 감축

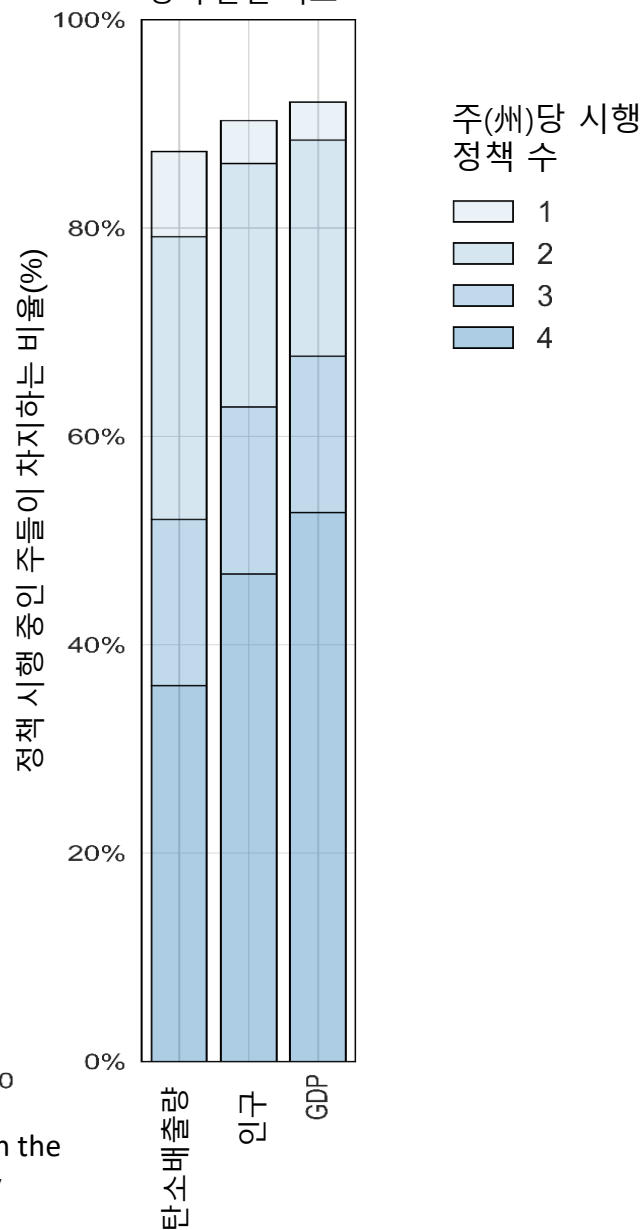
|                                 |
|---------------------------------|
| 친환경 전력 세액공제 - 1610억 달러          |
| 대기오염, 운송, 인프라 - 400억 달러         |
| 개인 친환경 에너지 인센티브 - 370억 달러       |
| 친환경 제조업 세액공제 - 370억 달러          |
| 친환경 연료·이동수단 세액공제 - 360억 달러      |
| 자연환경보전, 낙후지역 개발, 산림보호 - 350억 달러 |
| 건물의 에너지 효율화 및 전력화 - 270억 달러     |
| 기타 140억 달러                      |

# 미국의 '다중심(polycentric)' 정책

미국의 정책 혁신



정책 관련 지표



Source: John Byrne, Job Taminiau and Joe Nyangon. 2022. "American policy conflict in the  
hothouse: Exploring the politics of climate inaction and polycentric rebellion." *Energy  
Research & Social Science*: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102551>

## 미국의 새로운 에너지 전환 정책 - 시행 현황

**RE100 TARGET YEAR**

- No Target
- 2025
- 2030
- 2035
- 2040
- 2045
- 2050

**HI (2045)**

**PR (2045)**

**Source:** Clean Energy States Alliance (CESA), 2023.

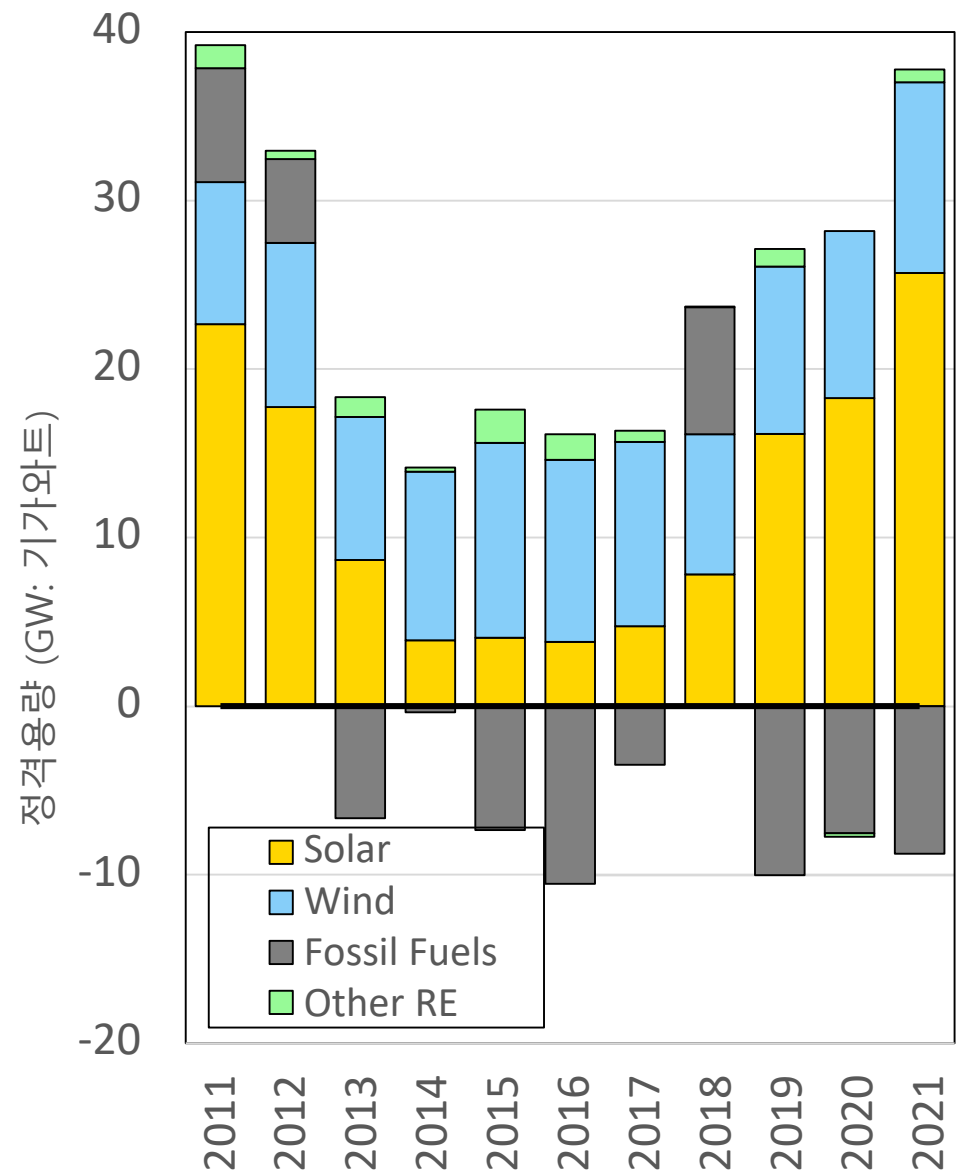
**Source:** Clean Energy States Alliance (CESA), 2023.

# 유럽연합의 정책생태계

# 유럽연합 발전 부문의 시장 동향(2011~2021)

정격용량(GW: 기가와트)

- 신규 에너지원 중 태양광·풍력이 가장 빠르게 성장
- 러시아의 우크라이나 침공을 계기로 신규 정책 플랫폼인 리파워EU(REPowerEU: 친환경 에너지 확대 정책) 채택
- 화석연료 발전설비 상당수 폐기(특히 화력발전소, 최근에는 천연가스 발전소)
- 상기 추세는 향후 가속화될 전망



Sources: Eurostat NRG\_INF\_EPC and NRG\_INF\_EPCRW; Solar Power Europe (2023); WindEurope (2023); Global Energy Monitor (2023).

## 에너지 전환의 촉매제: EU그린딜 + 리파워EU

- EU그린딜(EU Green Deal: 친환경 산업 육성정책)은 유럽연합의 '지원 프레임워크'로 목표는 다음과 같음
  - 민간·공공 부문에 1조 유로 투입
  - 2030년까지 재생에너지 비율 45%로 확대, 온실가스 55% 감축
- 유럽연합은 2050년에 최초의 기후중립 대륙이 되는 것을 목표로 함

리파워EU로 에너지 탈탄소화 앞당김  
사업별 내역(2022~2027)은 아래와 같음

|                      |
|----------------------|
| 재생에너지 - 1500억 유로     |
| 에너지 효율화 - 560억 유로    |
| 산업 에너지 효율화 - 410억 유로 |
| 전력망 - 270억 달러        |
| 기타 120억 달러           |



# 미국과 유럽연합 사례의 교훈

# 교훈

**EU의 태양광 지붕 이니셔티브**  
**- 2025년까지 58TWh(테라와트시)**  
**이상 전력 생산**

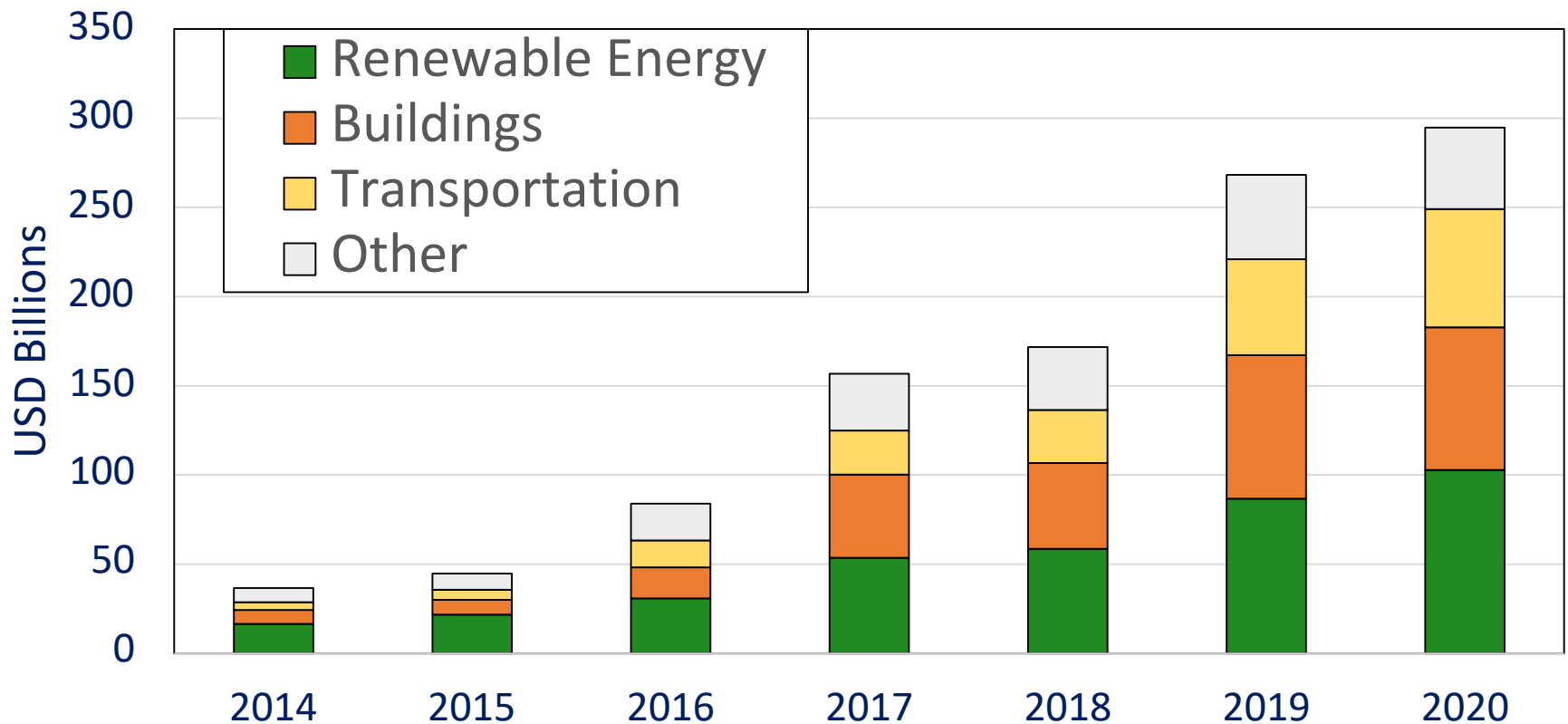
- 모든 신축 건물에 태양광 발전 설비 구축
- 지붕형 태양광 발전 설비 의무 설치 대상
  - 250m<sup>2</sup> 를 초과하는 모든 신규 공공·상업용 건물(2026년까지)
  - 250m<sup>2</sup> 를 초과하는 모든 기존 공공·상업용 건물(2027년까지)
  - 모든 주거용 건물(2029년까지)

**캘리포니아주**  
**태양광 지붕 의무제**

- 모든 신축 단독주택 및 3층 이하 다가구주택에 태양광 발전 설비 의무화
- 2020년 1월 1일부터 시행
- 태양광 설비는 연간 전력 사용량을 충분히 감당할 수 있어야 함
- 모든 지자체가 태양광 발전에 투자하고 설비를 조달할 수 있도록 지역사회 태양광 발전 모델 수립

# 고후

## 글로벌 녹색채권시장에서 재생에너지·건물·운송 부문 투자 활발



Source: Climate Bonds Initiative (CBI) (2023). (<https://www.climatebonds.net/market/data/#use-of-proceeds-charts>)

# 대한민국 에너지 전환 정책 제안

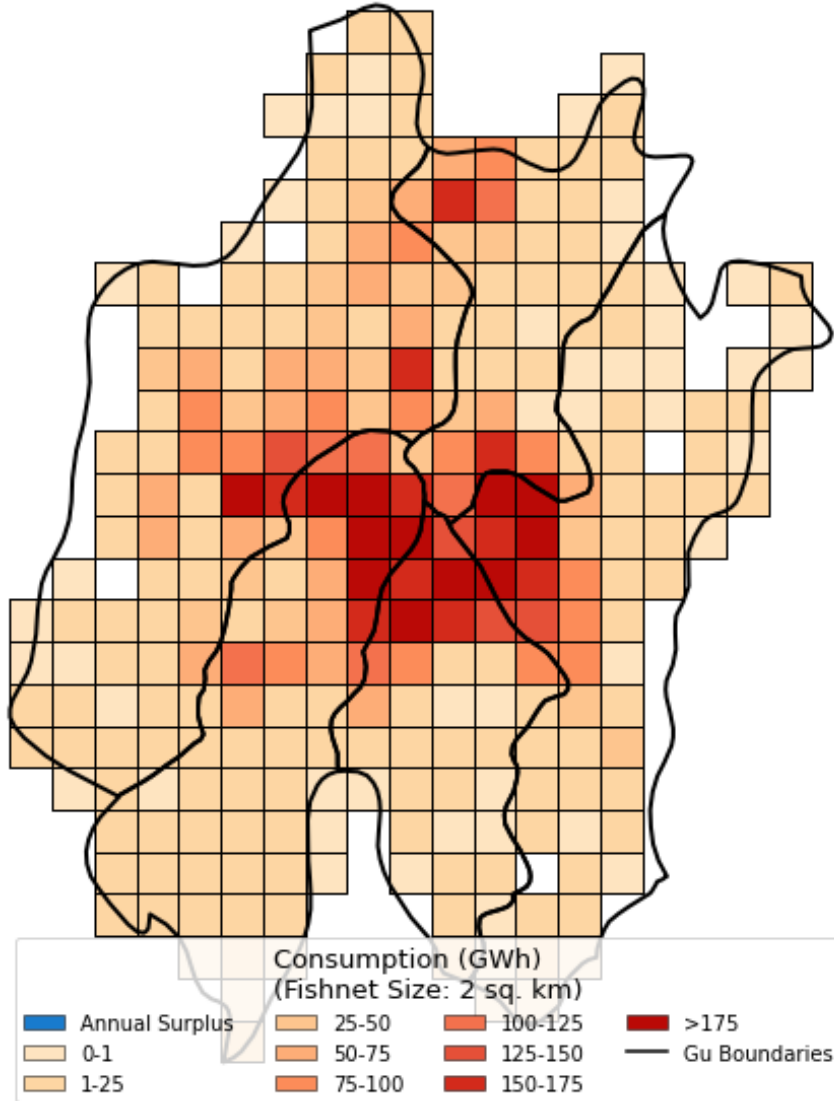
## 3대 과제

- 건물 지붕, 주차장용 태양광 설비 개발 정책
- 투자자 유치를 위한 자금 지원
- 시·도 당국을 조력하는 지원 프레임워크를 통해 지역의 혁신 및 참여 촉진

# 대전 지속가능도시

## 에너지 절감 + 태양광 발전 전략

Sources: Byrne et al. 2019. Benchmarking Korea's '3020' Renewable Energy Plan and Quantifying 'Smart Energy City' Assets using a Case Study of Daejeon. Final Report to Korea Institute for Energy Research (KIER). See also Taminiau et al. 2021. Infrastructure-scale sustainable energy planning in the cityscape: Transforming urban energy metabolism in East Asia. *Wiley Energy and Environment*.



### 대전시 에너지 소비량 기준선

- 2018년 대전시 전력사용량(모든 용도): 최대 9.7 TWh(테라와트시)
- 대전시의 경우 중심부의 전력사용량 많음
- 연간 비용: 4억 9500만 달러(약 6500억원)

# 대전 지속가능도시

## 에너지 절감 + 태양광 발전 전략

Sources: Byrne et al. 2019. Benchmarking Korea's '3020' Renewable Energy Plan and Quantifying 'Smart Energy City' Assets using a Case Study of Daejeon. Final Report to Korea Institute for Energy Research (KIER). See also Taminiau et al. 2021. Infrastructure-scale sustainable energy planning in the cityscape: Transforming urban energy metabolism in East Asia. *Wiley Energy and Environment*.

### 대전 지속가능도시

#### 에너지 절감 + 태양광 발전 전략

- 에너지 절감 + 태양광 발전 전략으로 전력서비스의 **56%** 제공 가능
- 대전시의 최대 **50%**에 해당하는 지역에서 전력수요의 최소 50%를 지속가능한 에너지로 충당 가능
- 대전시의 최대 **15%**에 해당하는 지역은 연중 상당 기간 동안 역송전 가능(연간 전력수요의 80% 이상)
- 연간 **6500만 달러(약 850억원)** 이상 비용 절감

