

전력 공급안정성과 경제성

정용훈

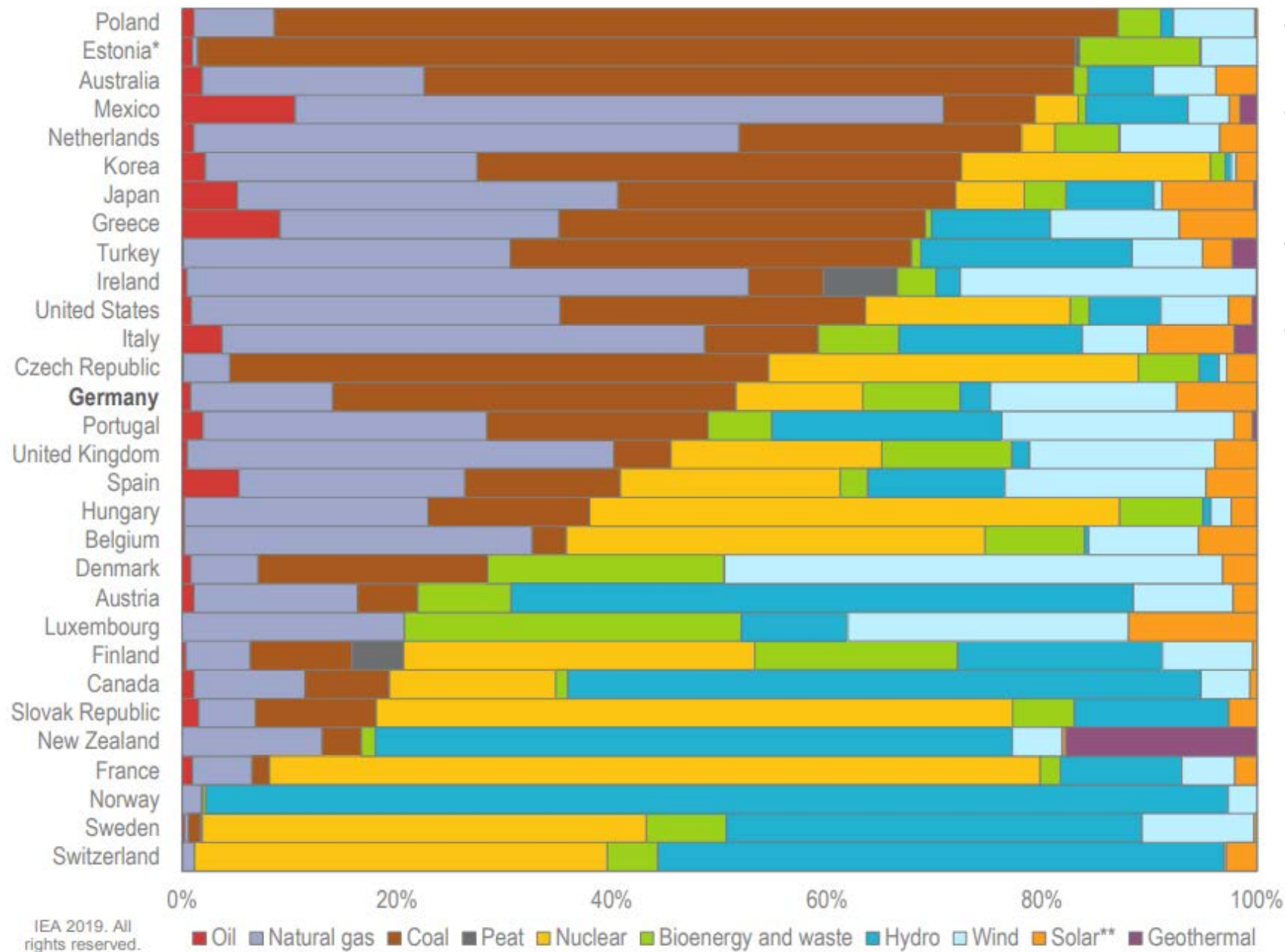
카이스트 원자력 및 양자공학과

태양광 풍력은 결국 보조해줄 것이 필요하다.

- 재생에너지 간헐성은 자연이 준 한계
- LNG로 보조하면 석탄과 태양광 풍력이 화석연료의 다른 이름
- 배터리 저장은 작고 비싸며, 수소는 크지만 비싸다.
- 수소 수입국이 될 것인가?



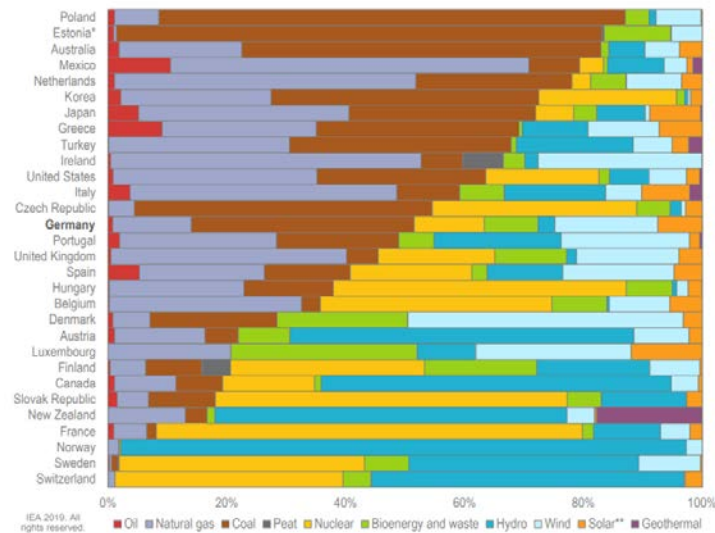
Figure 7.2 Electricity generation by source in IEA, 2018



- 현재 주력 무탄소는 원자력, 수력
- 석탄과 가스를 줄이는 방법은 원자력, 수력, 태양광, 풍력
- 우리나라에 맞는 조합은?
- 앞으로 이런 네모 하나나 둘을 더 만들어 공급해야하는데 뭘로 채우나?

탄소 중립으로 가기 위해 2~3배 늘어날 전력 수요 무엇으로? 나라마다 다른 사정이 갑자기 이유없이 똑같아 질 수 있는가?

Figure 7.2 Electricity generation by source in IEA, 2018



+

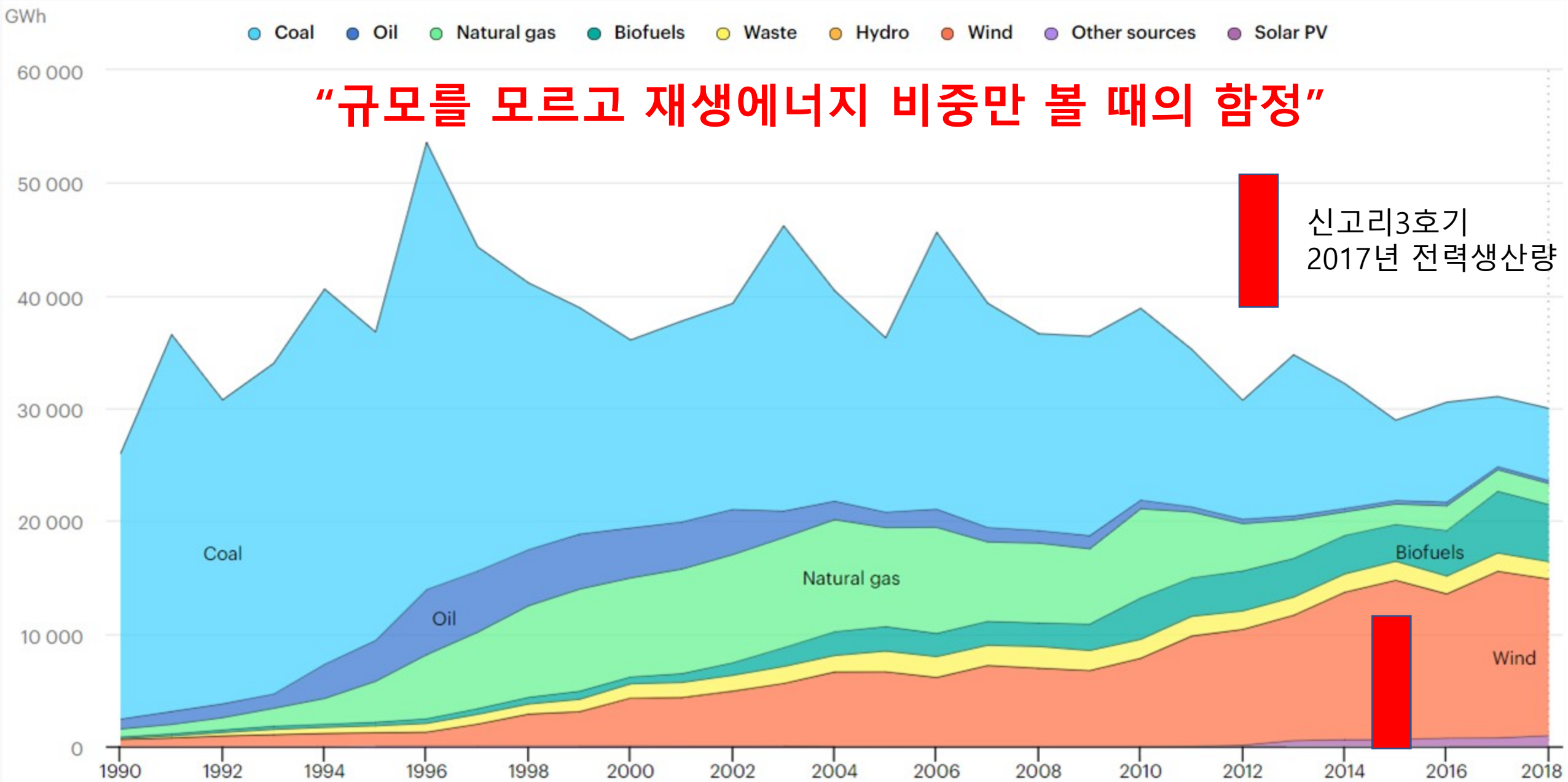
뭘로 채우나?

+

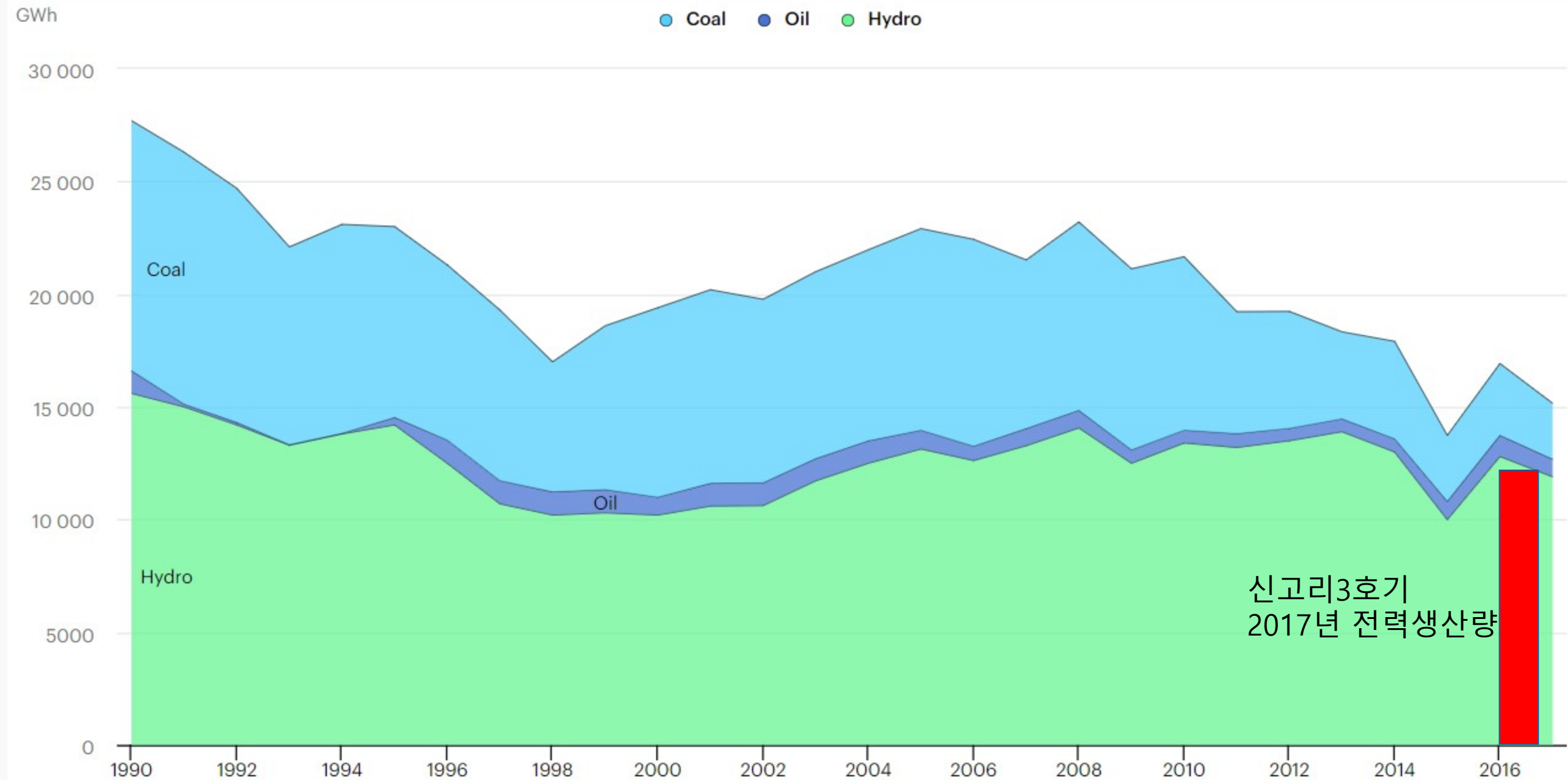
뭘로 채우나?

- 여긴 그래도 살 만한 나라들인데...
- 독일이 간헐성을 주변국에 의존. 주변국도 간헐성으로 가면 그때는?
- 내가 남을 때 남도 남으면?
- 수소나 배터리는 대규모, 저비용 가능한가?

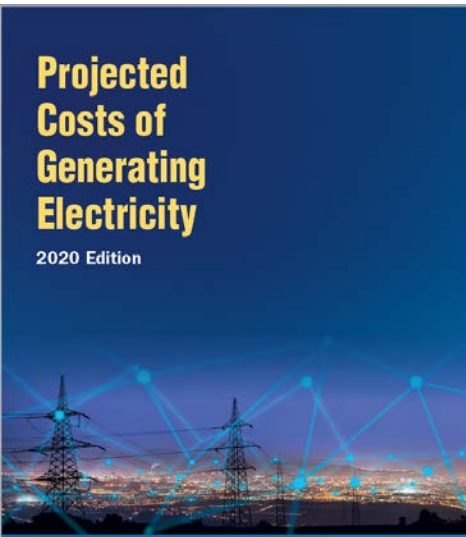
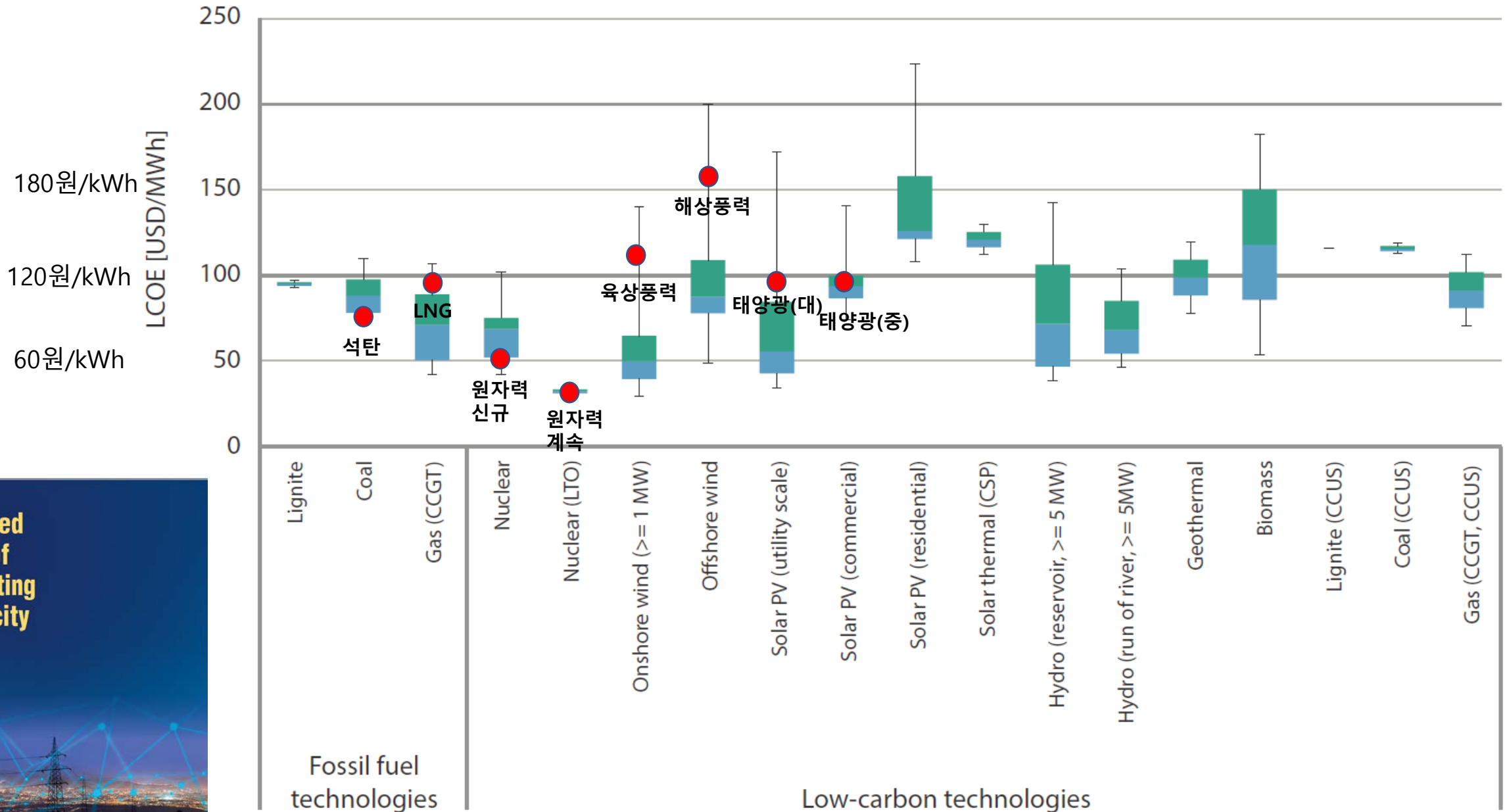
Denmark



North Korea



우리나라의 원자력 경제성은 우리나라의 위치 만큼 불변의 고정 상수



우리보다 먼저 문제를 겪은 나라들

주변에서 수입하던 전기가 모자라고 더위에 힘을 못쓰는 태양광에 의한 순환정전(2019 캘리포니아)



Photo by: Noah Berger

In this Oct. 10, 2019, file photo a car drives through a darkened Montclair Village as Pacific Gas & Electric power shutdowns continue in Oakland, Calif. Pacific Gas and Electric promised regulators Thursday, Aug. 13, 2020, that it has learned from its mishandling of deliberate blackouts and won't disrupt as many people's lives during the pandemic this year, when the utility expects to rely on outages to prevent its outdated grid from starting deadly fires. (AP Photo/Noah Berger, File)

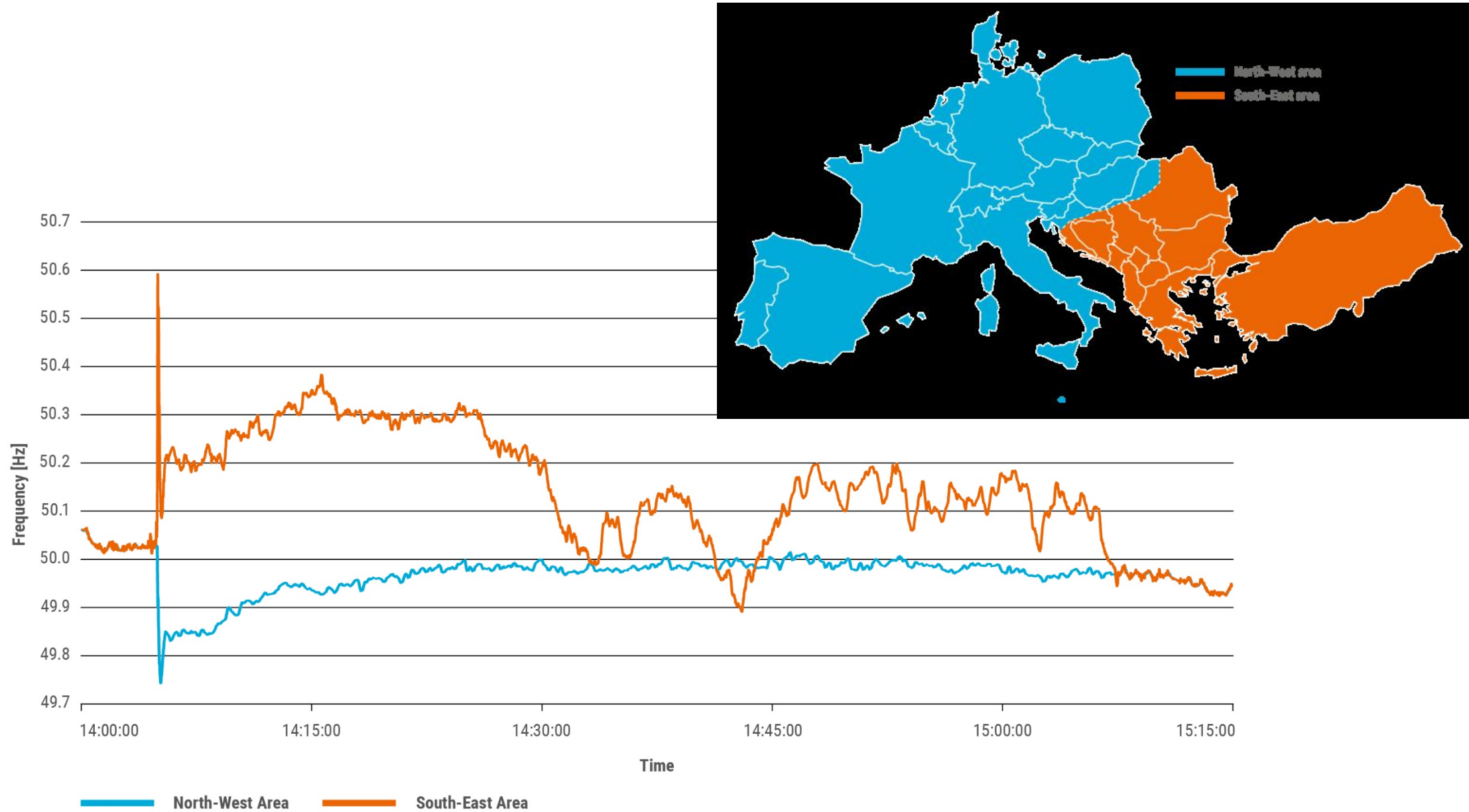
바람이 불지않아 발생한 정전(2019.8.9) 보상금 450만 파운드를 물어준 풍력회사 (2020)

Guilty: Giant UK Wind Farm Forced to Pay £4.5 Million to Compensate Its Blackout Victims

 January 13, 2020 by [stopthesethings](#)  4 Comments



석탄발전의 감소와 풍력의 증가로 그리드 안정성이 떨어져 대정전 직전까지 갔던 유럽(2021.1.8)

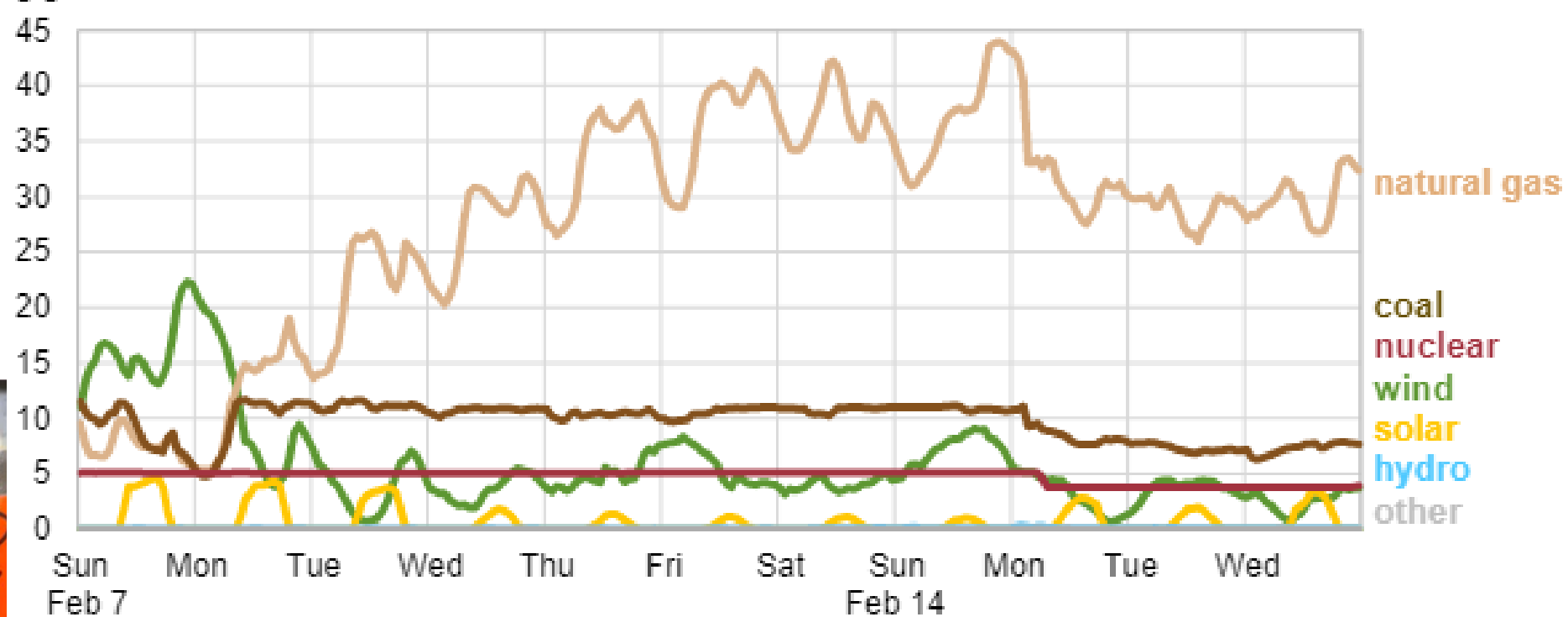


한파로 천연가스 발전과 풍력발전의 대규모 탈락으로 일어난 텍사스 정전(2021.2)

Hourly net generation by energy source (Feb 7–Feb 17, 2021)

Electric Reliability Council of Texas, Inc (ERCOT)

gigawatts



STORE CLOSED
NO ELECTRICITY
WILL OPEN AS
SOON AS POSSIBLE

AUTOMATIC
CAUTION

Texans are out of power thanks to a cold snap.

Getty Images

인디안포인트 원전 폐지 후 첫 여름에 겪게 된 뉴욕의 전력난

“Mayor DeBlasio was urging New Yorkers to turn off their appliances – including their air conditioners – during a heatwave.”



Power Outages and the Indian Point Closure: An “I Told You So” Event

By Jonathan Lesser
July 26, 2021

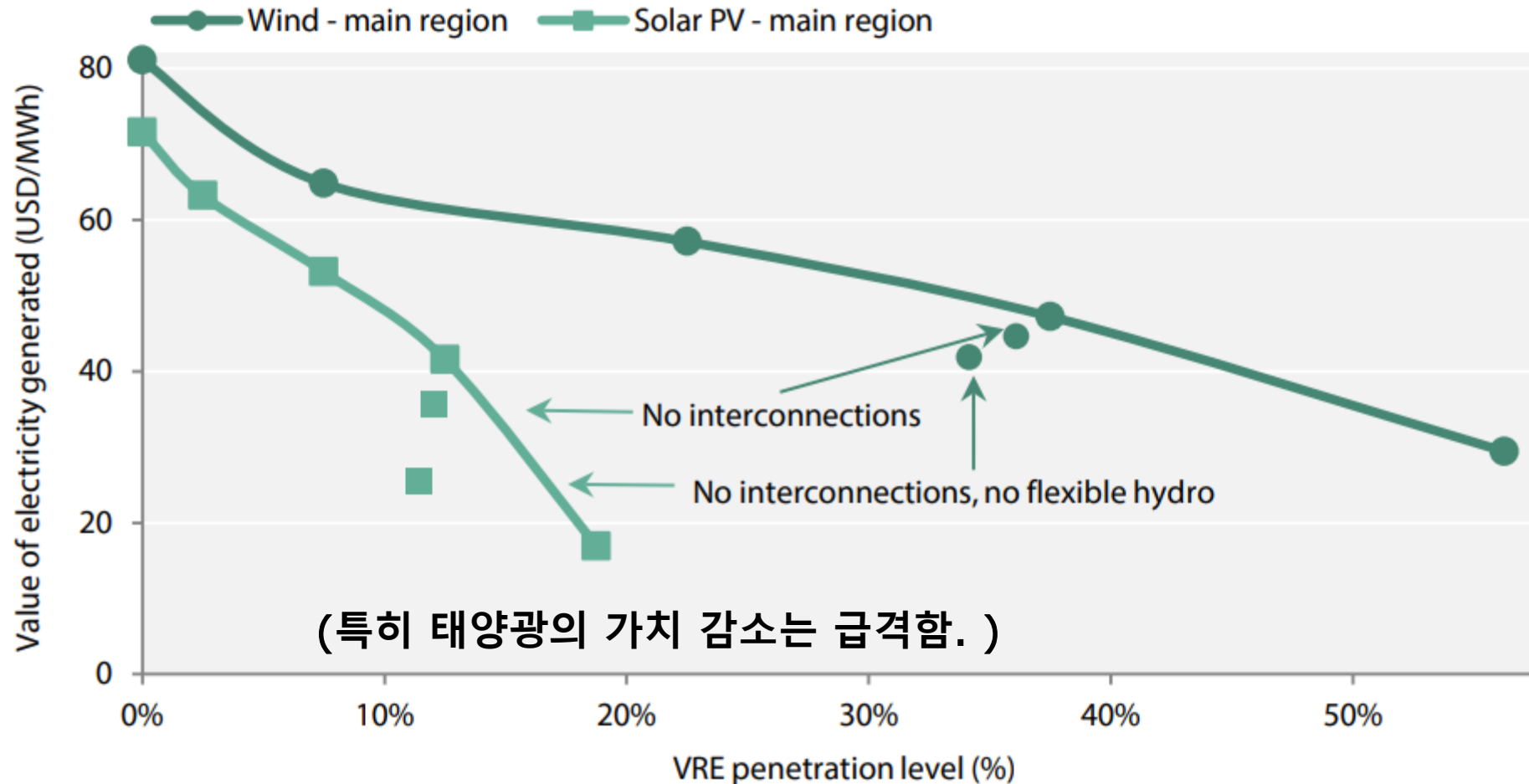


 SQUARESPACE

Websites designed
to grow with your
business.

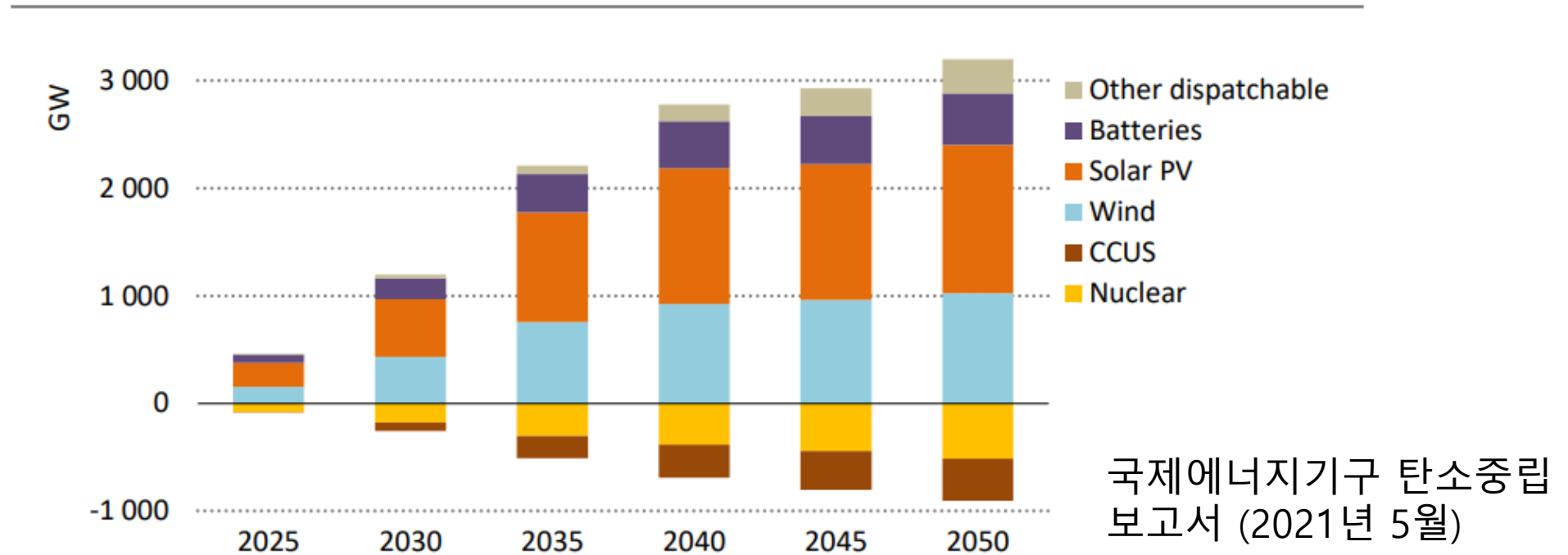
점유율 증가에 따라 가치가 급격히 떨어지는 태양광 풍력

Figure ES9. The market remuneration received by wind and solar PV as a function of their share in the electricity mix



원자력이 줄어든다면 몇 배에 해당하는 태양광 풍력을 더 설치해야하고 탄소중립은 비싸지고 가능성도 희박해진다

Figure 3.14 ▶ Additional global alternative capacity needed in a Low Nuclear and CCUS Case



IEA. All rights reserved.

Sharply reducing the roles of nuclear power and carbon capture would require even faster growth in solar PV and wind, making achieving the net zero goal more costly and less likely

“원자력을 새로 시작하는 것은 어렵더라도 잘 하던 것을 포기할 필요는 없다.”

- 대규모 수력 혹은 주변국 연결이 없을 경우 10%를 넘어서면서 가치가 급락하는 태양광 중심의 간헐성 전원 정책은 지양
- 하루 1-2시간 이용에 그칠 태양광 수소는 경제성이 없으며, 결국 수소 수입으로 끝날 길임. 원자력 수소가 해결책.
- 원자력의 경제성은 우리나라에서는 의문의 여지가 없음
- 태양광 풍력의 간헐성은 전력수급 불안으로 이어짐.
 - ✓태양광 풍력을 실어나를 전력망은 용량은 큰데 쓰는 시간은 하루 몇 시간에 그치는 비효율을 가지므로 시스템 비용이 급격히 증가
 - ✓보조 발전소의 급하고 빈번한 기동과 출력 증가는 그 자체로 불안
 - ✓올해가 그나마 가장 안정적인 한 해(앞으로 올 날 들 중)