
디지털 융복합 기반 에너지효율 혁신

2022. 06.30.

에너지경제연구원 에너지수요관리연구팀

김지효 팀장 (Ph.D.)



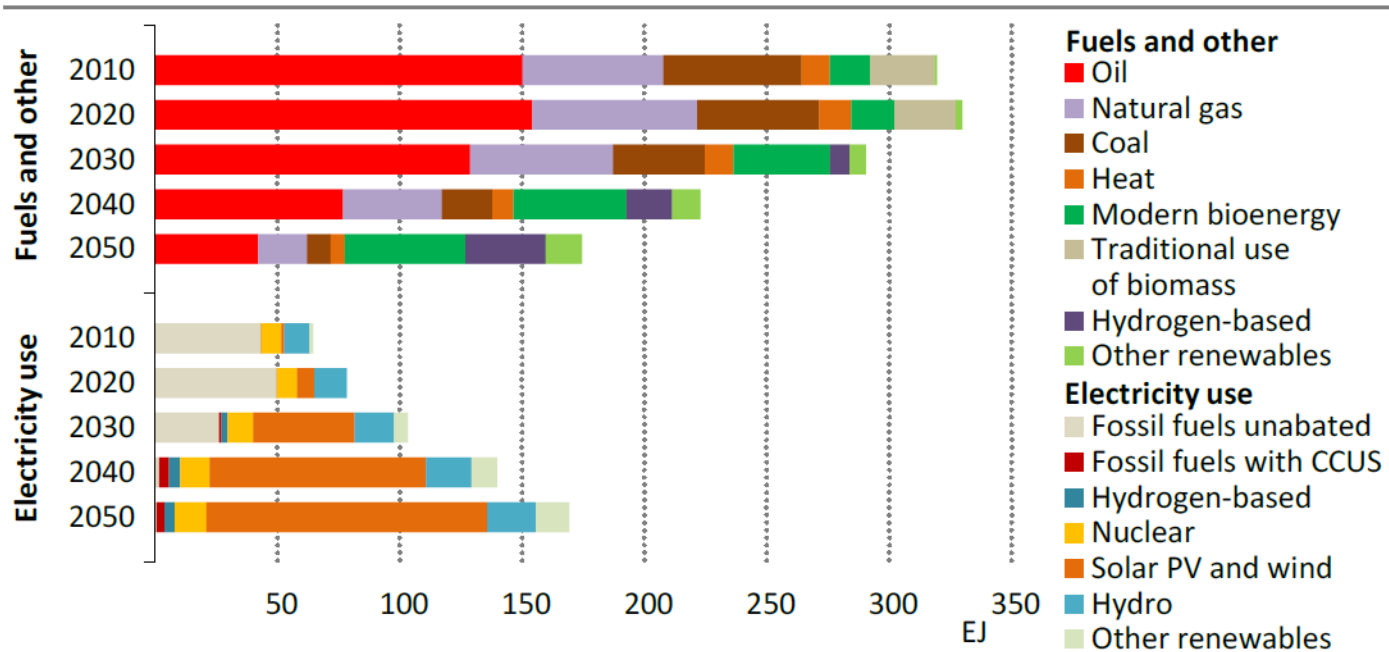
에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute

탄소중립과 글로벌 에너지수요 변화

탄소중립 달성을 위해 에너지효율 향상과 전기화 변화 필요

- 탄소중립 달성을 위해 글로벌 에너지수요는 2025~2050년 동안 연평균 1% 감소 필요
- 연료 및 기타(Fuels and other) 소비는 2020년 대비 2050년 절반 이하로 감소
- 전기화(Electrification)로 인해 전력 소비는 2020년 대비 2050년 2배 이상으로 증가

Figure 2.9 ▶ Global total final consumption by fuel in the NZE



IEA. All rights reserved.

The share of electricity in final energy use jumps from 20% in 2020 to 50% in 2050

Note: Hydrogen-based includes hydrogen, ammonia and synthetic fuels.

자료: IEA(2021) Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector

탄소중립 시대의 수요관리 정책 패러다임 변화

OLD Paradigm

총 에너지 소요량의 최적화를 통한
공급부담과 오염물질배출 최소화

기기·설비
효율

절약

NEW Paradigm

지역별·실시간 에너지 소요량의 최적화를 통한
재생에너지 발전과 계통에의 부담 최소화

기기·설비
효율

절약

수요
분산화

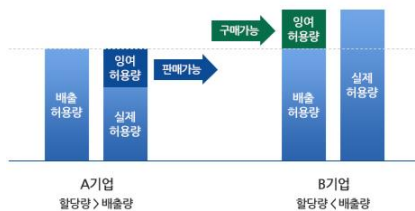
수요
유연화

변동적 재생에너지
공급을 추종할 수 있는
수요의 유연화

지역별 재생에너지 공급과
계통 여건을 고려한
수요의 분산화



"온실가스 배출권거래제"



온도조절

- 여름 냉방시 설정온도를 26℃에서 28℃로 2도 높인다. 83g
- 겨울 난방시 설정온도를 22℃에서 20℃로 2도 낮춘다. 96g



전기사용법

- 냉방 이용을 1시간 줄인다. 26g
- 주전원을 매번 꺼서 대기 전력을 절약한다. 7g
- 전기밥솥의 보온을 하지 않는다. 37g
- 사용하지 않는 온수세정 변기의 뚜껑을 닫는다. 15g
- 하루 1시간 컴퓨터(데스크탑) 이용을 줄인다. 13g



상품선택법

- 낮은 에너지 효율을 절전형 에어컨으로 바꾼다. 104g
- 낮은 냉장고를 절전형 냉장고로 바꾼다. 132g
- 백열전구를 전구형 형광램프로 바꾼다. 45g

수요관리의 새로운 변화: Demand Flexibility

Prosumer를 넘어, Flexumer로의 진화

- 자가용 에너지 생산에 그치지 않고 전력망 상황에 따라 유연하게 전력소비 수준을 조정하여 유연성 제공
- 수요의 유연화는 재생에너지 변동성 대응에 소요되는 자원 투입 최적화에 기여(백업설비, 계통보강 등)

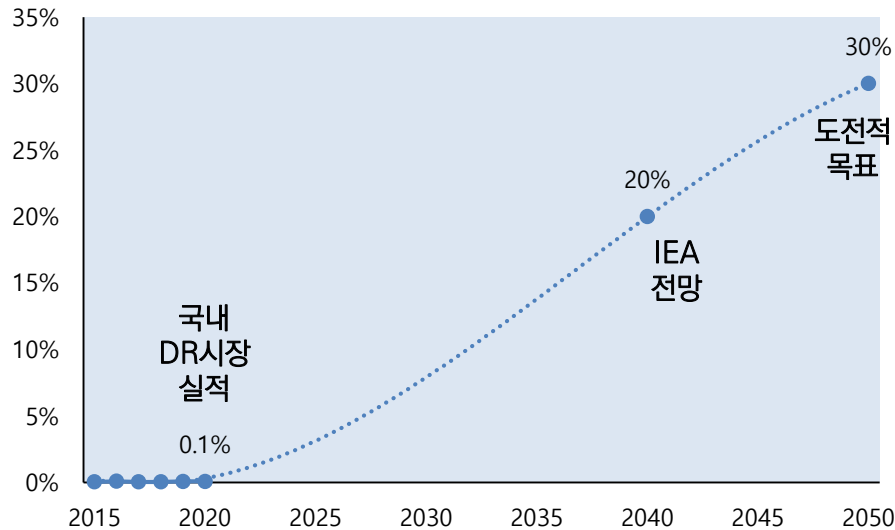
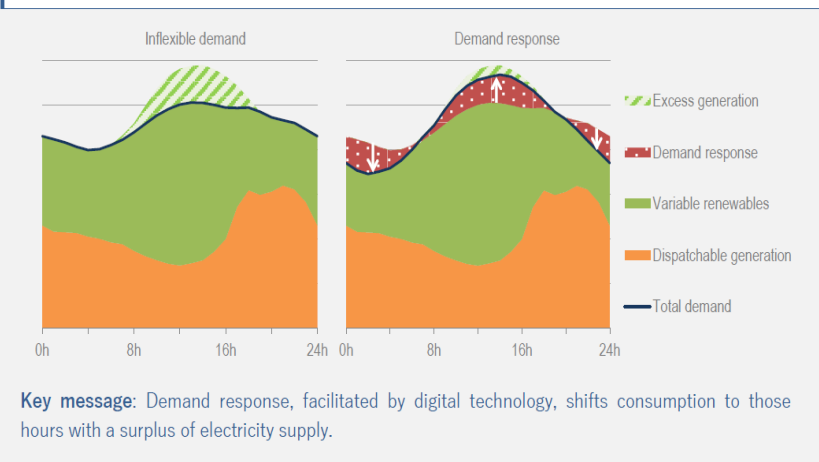


Figure 4.6 Impact of demand response on the daily load curve



자료: IEA(2017) Digitalization & Energy

IEA (2017, p.90-91)

"A combination of technologies at the intersection between digitalization and energy can help demand response to penetrate to a larger share of consumption....(중략)... the IEA estimates that about 3,900 TWh of current electricity consumption is technically available today for demand response, and it is expected to almost double by 2040 to about 6,900 TWh, or nearly 20% of electricity consumption worldwide."



제도적 여건 변화: DR 시장과 TOU

DR 시장의 자원 범위와 활용 방식 확대



계시별 요금제(TOU)의 적용 대상 확대 및 부하시간대의 변화





디지털 융복합 수요관리의 과제

소비자

$CAPEX + OPEX + \text{거래비용} + \text{불편비용}$
 $< \text{에너지비용 절감액} + \text{정산금} + \text{편리성}$

사업자

$CAPEX + OPEX + \text{거래비용} + \text{고객 정산금}$
 $< \text{수요자원 정산금}$

에너지
시스템

$CAPEX + OPEX + \text{거래비용} + \text{불편비용}$
 $< \text{수요자원 가치} + \text{소비자 편리성}$

감사합니다



에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute