

발제자



김대경

아시아개발은행 에너지 컨설턴트

전문 분야

에너지 (전력계통)

주요 경력

ADB Senior Energy Specialist (Smart Grids)

APEC Smart Grid Initiative Co-Chair

국가과학기술자문위원회 전문위원

에너지산업전문위원회 위원

스마트그리드 Program Director

스마트그리드 표준 코디네이터

제1차 스마트그리드 기본계획 총괄책임자

국가 스마트그리드 로드맵 총괄책임자

에너지 산업 동향

- 전력망을 중심으로 -

김대경

목차

I. 에너지전환

II. 장기 전망

III. 단기 전망

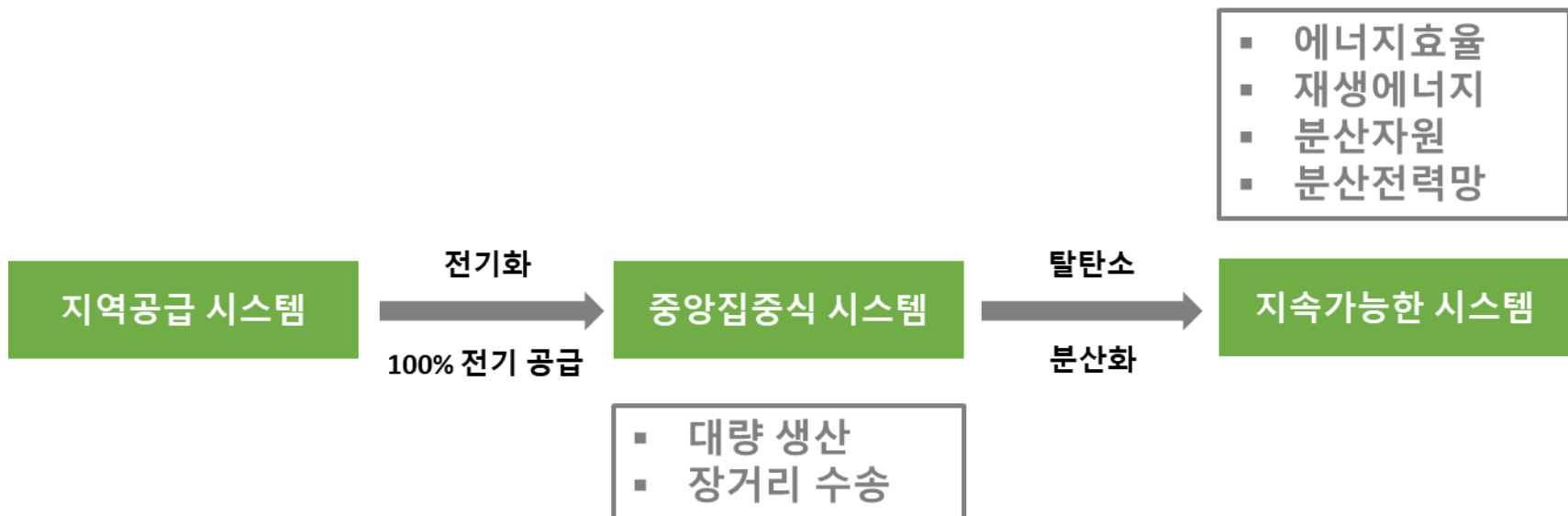
IV. 중기 전망

V. 제안

에너지 전환

에너지전환

에너지전환은 에너지시스템의 장기적인 구조 변화를 의미

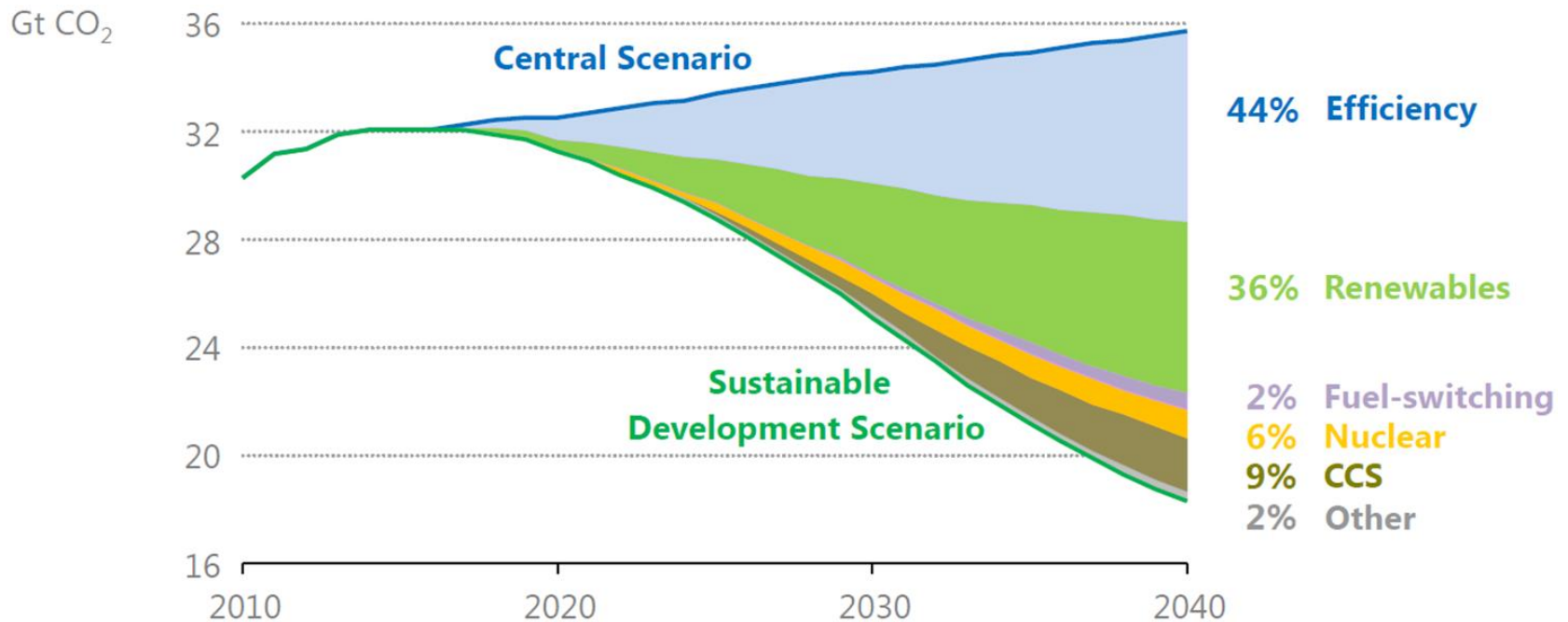


탈탄소: 화석연료 중심에서 재생에너지 중심으로 변화

분산화: 내 이웃 또는 스스로 에너지를 생산, 유통, 소비하는 시스템으로 변화

탈탄소

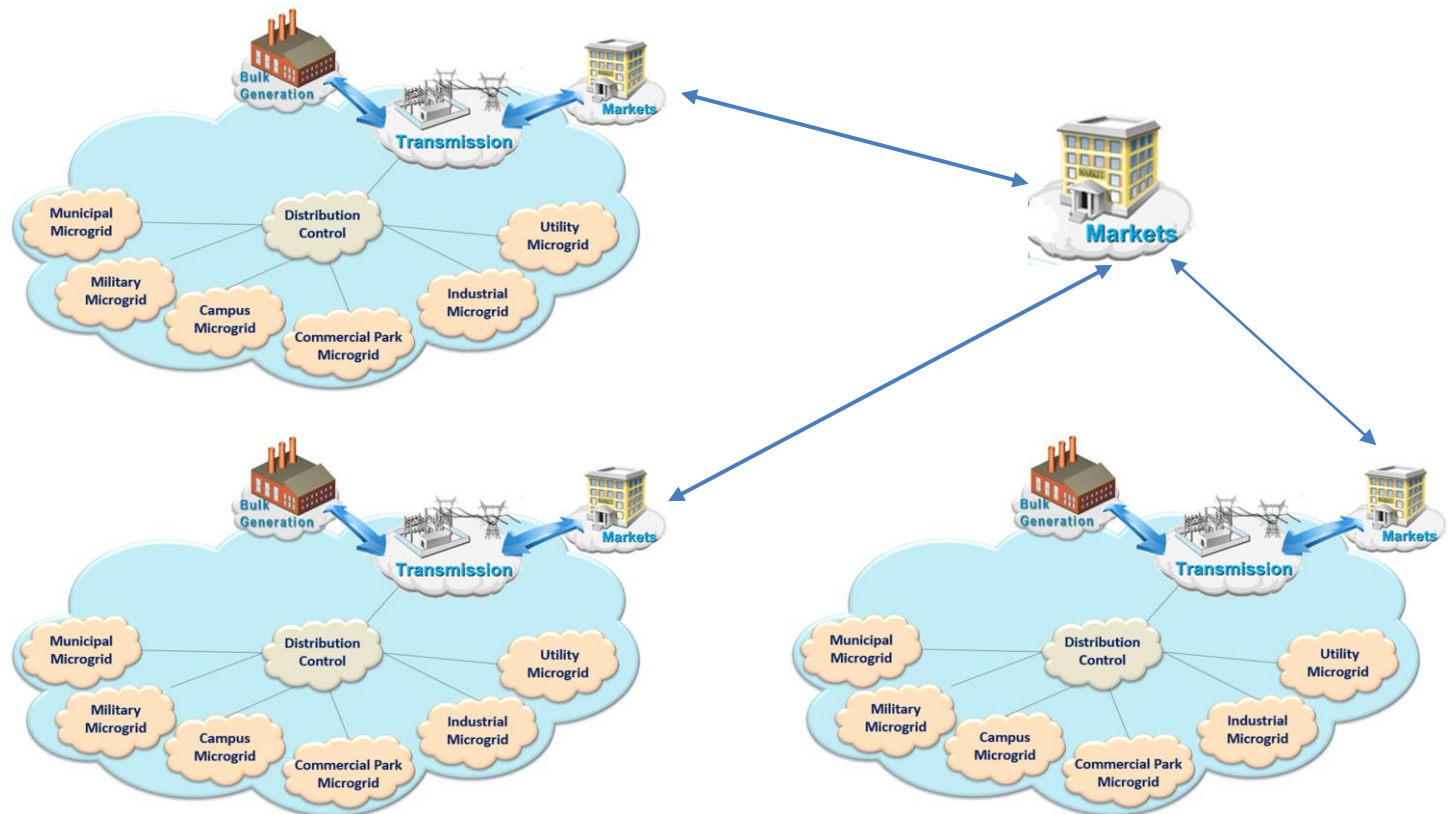
탈탄소 경로: 에너지효율 + 재생에너지



From: IEA

분산화

분산화: 분산자원 + 전력망 분산화



에너지전환 단계별 도전 과제

단계	재생에너지 수준	도전 과제
1	출력변동 재생에너지가 전력망에 미치는 영향 없음	운전 패턴의 미미한 변화
2	출력변동 재생에너지의 영향이 미미하거나 어느 정도 있음	
3	출력변동 재생에너지가 시스템의 운전 패턴을 결정	순 부하의 변동 및 새로운 전력조류 발생
4	때때로 출력변동 재생에너지가 총 발전량을 담당	견고한 전력공급
5	일간 또는 주간 공급과잉 초래	장기간의 공급 초과 또는 부족 발생
6	월간 또는 계절간 공급과잉 또는 부족 초래	장기 에너지저장 필요

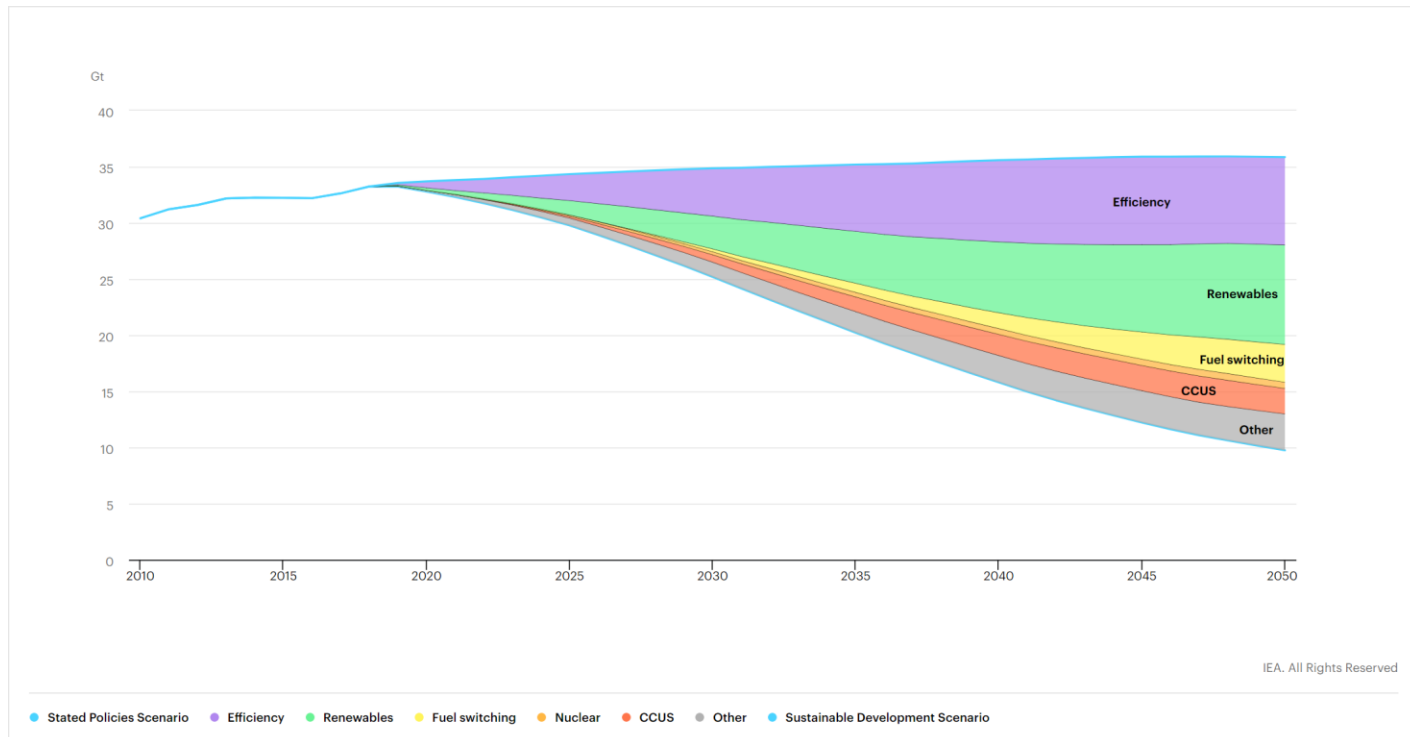


스마트한 시스템 운전
전력망 보강 + 시스템 유연성 확보

장기 전망

에너지 효율

에너지효율 향상은
지속가능한 시스템을 위한 가장 비용효과적인 자원



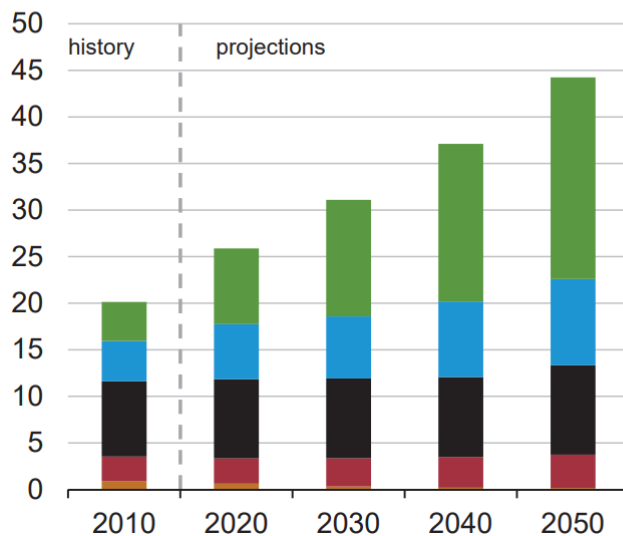
From: international Energy Outlook 2019, EIA, 2019

재생에너지

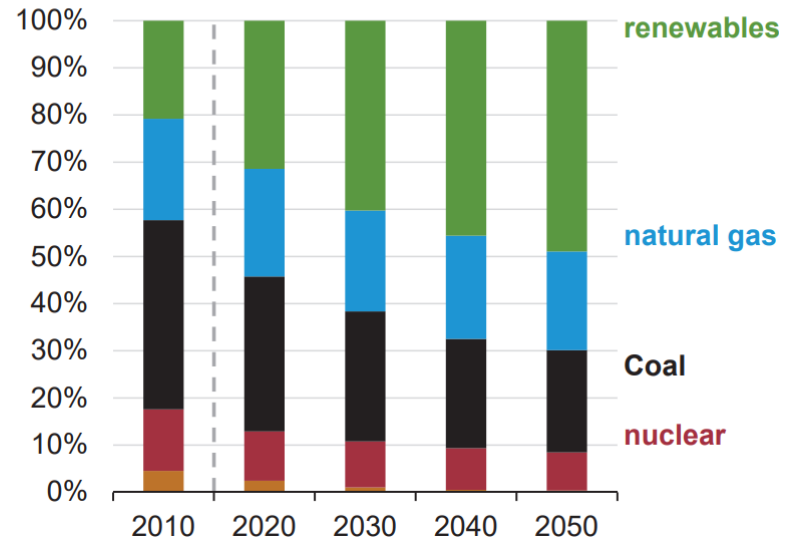
2050년 재생에너지 비중 50%

2050년 재생에너지 및 천연 가스 발전 비중 70% 이상

Net electricity generation by fuel, world
trillion kilowatthours

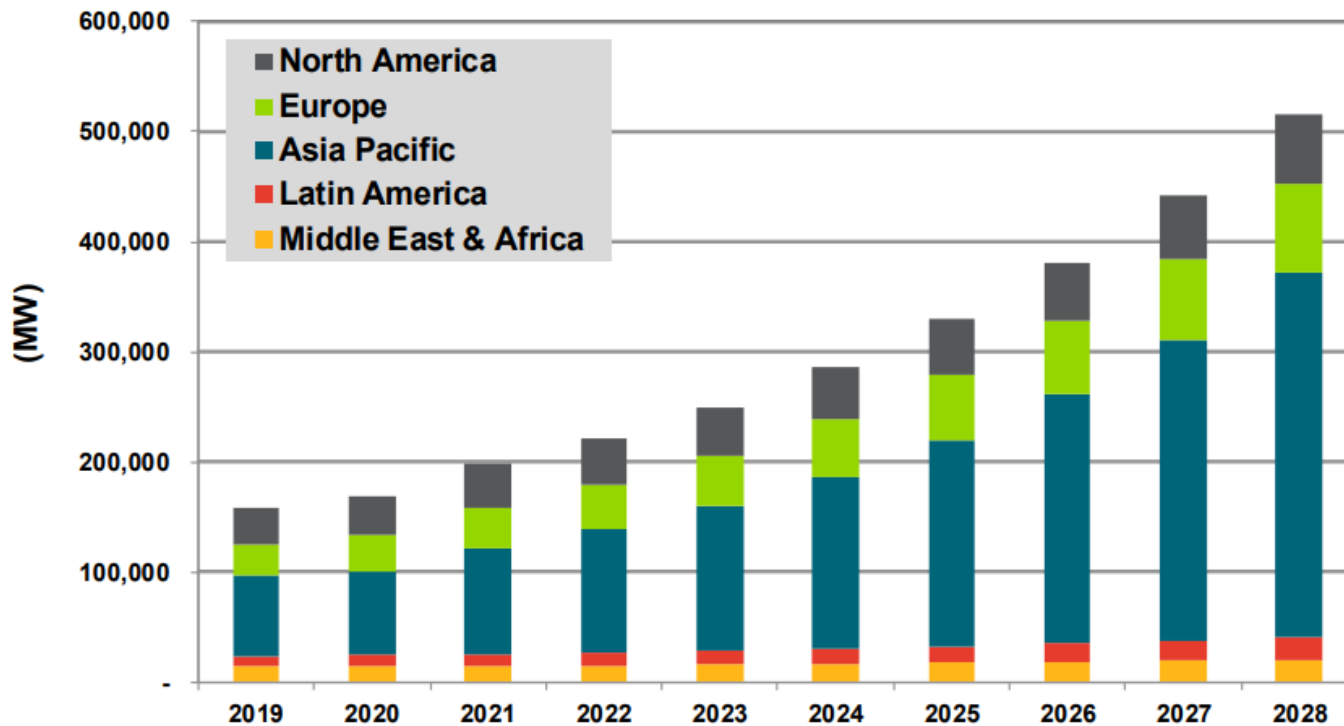


Share of net electricity generation, world
percent



분산자원

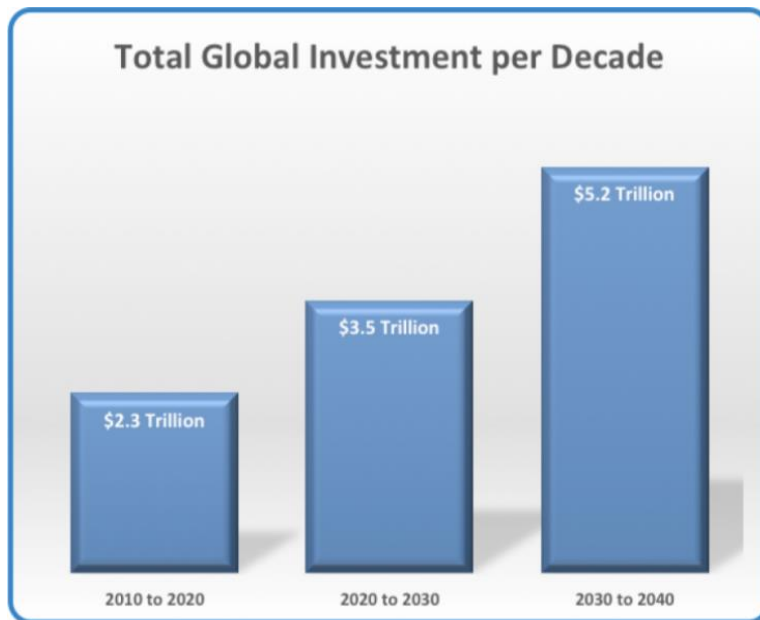
2028년까지 연평균 성장률 16%
2028년 글로벌 시장 780조원 전망



From: Navigant Research, 2019

전력망 (송배전) - 글로벌

2040년까지 연평균 성장률 3.2%
2020-2040 글로벌 총 투자 1경원 예상

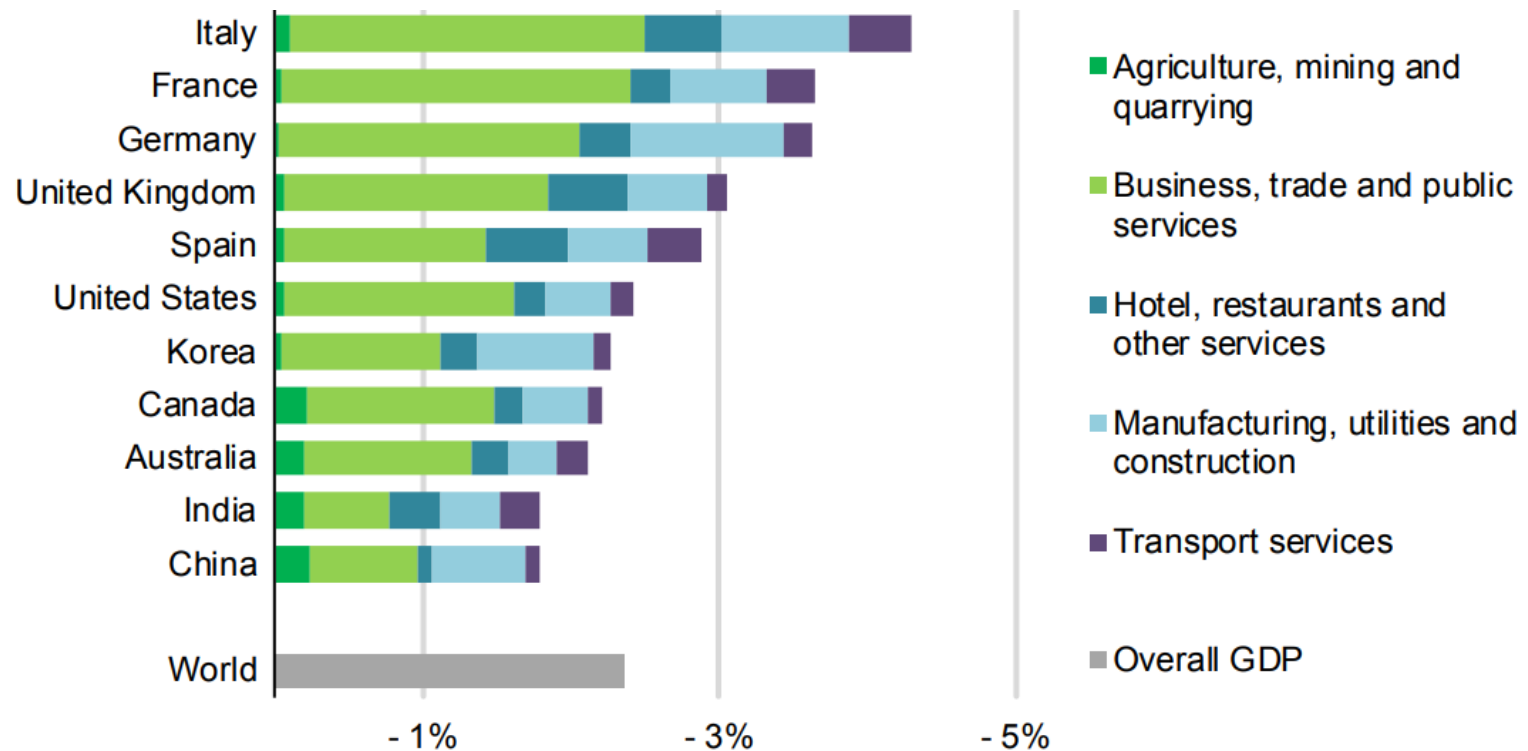


Year	Total Market Value \$US Million	% CAGR Growth
2010	169,879	
2015	206,302	3.10%
2020	256,985	3.88%
2030	386,077	4.15%
2040	559,530	3.89%

단기전망

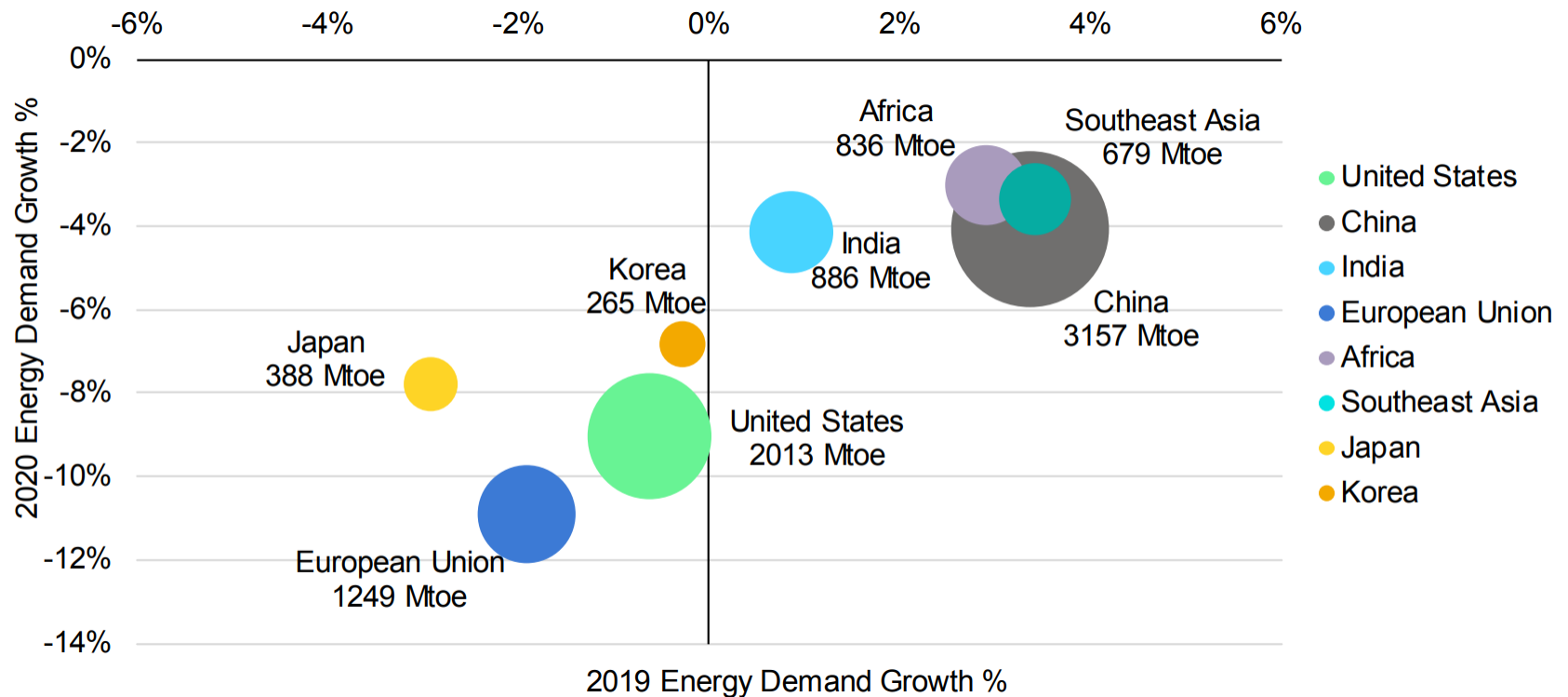
GDP

격리조치 기간이 길어질수록 영향이 커질 것으로 예상
아래 그림 (1개월의 격리조치에 따른 각국의 GDP 영향) 참조



에너지 수요

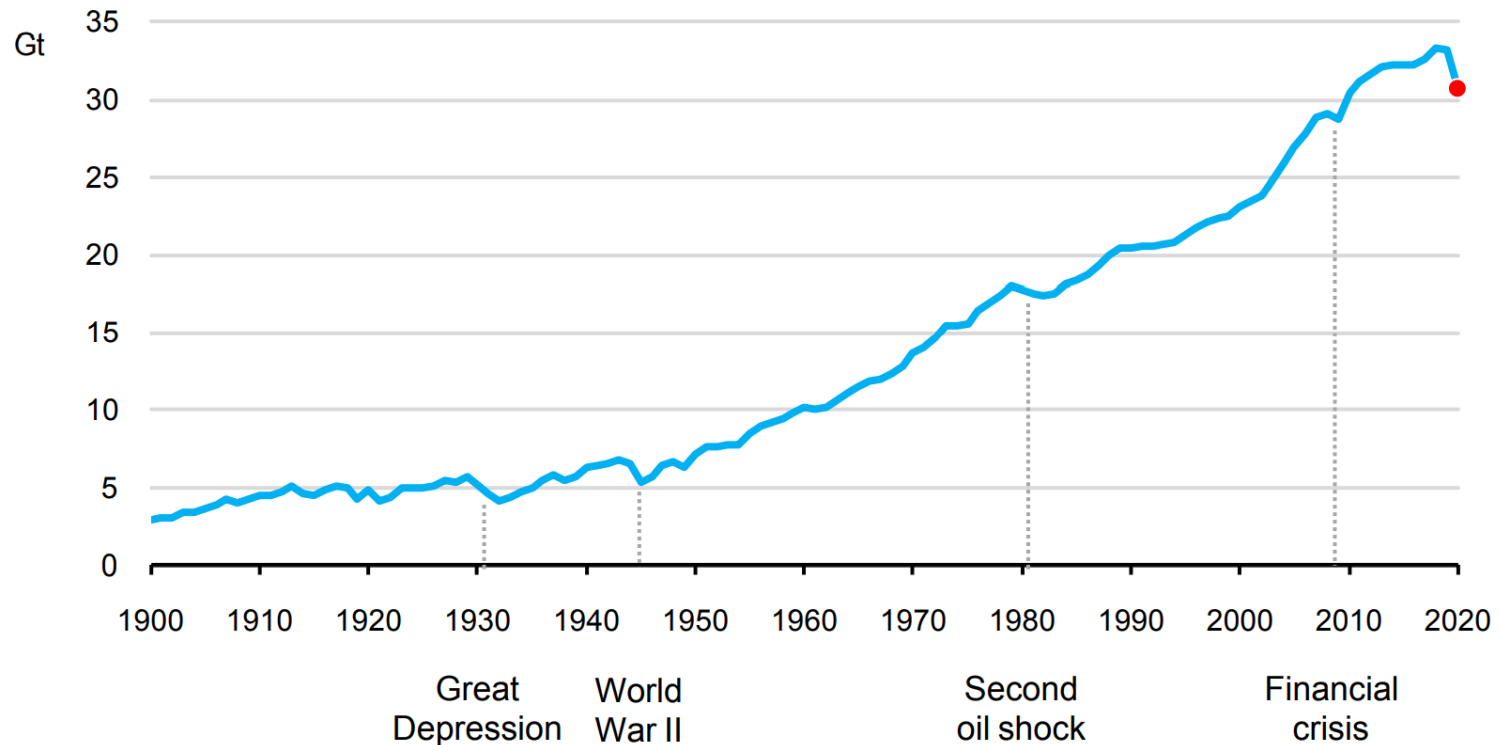
2020 글로벌 에너지 수요 감소 6% 예상
우리나라는 2019년부터 에너지 수요 감소 추이



이산화탄소 배출

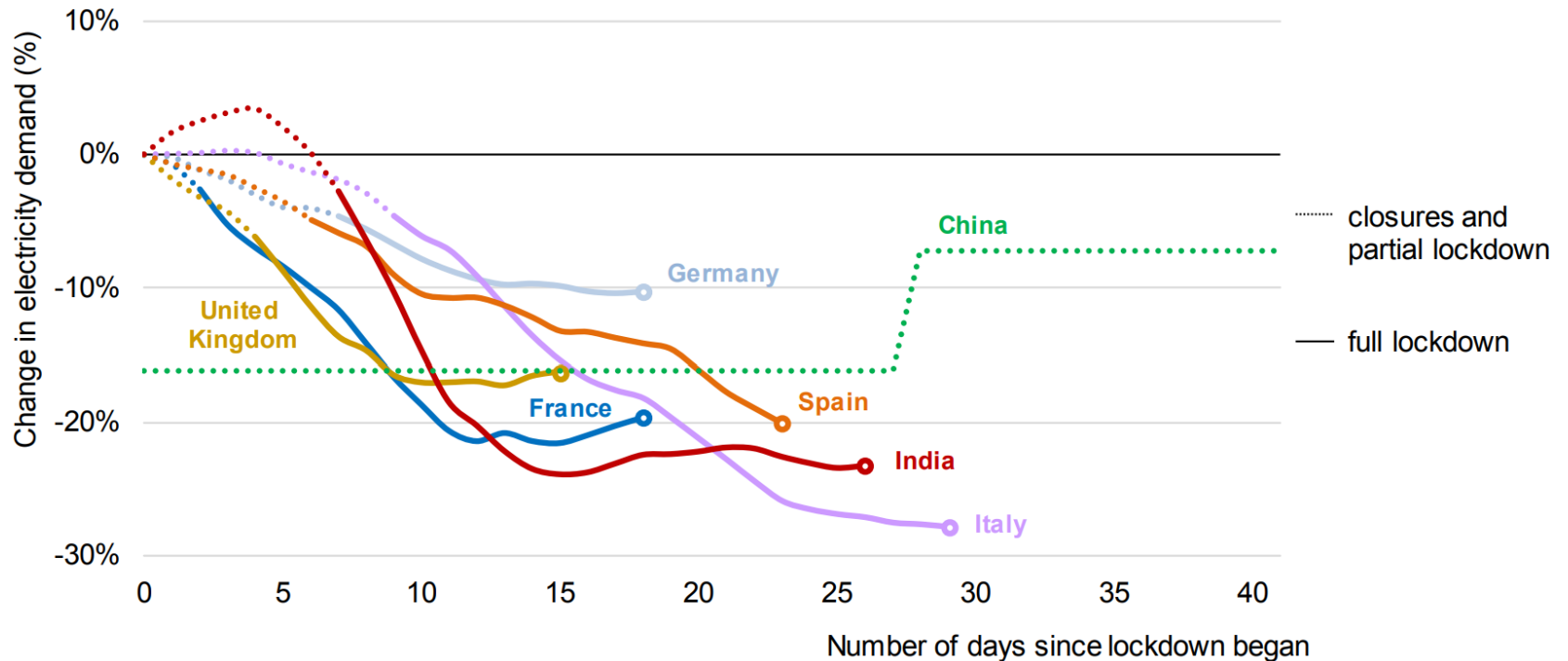
2020년 30.9Gt 예상 (2019년 대비 8% 감소)

역대 최고인 2009년 경제위기 때 감소분 (0.4Gt)의 4배



전력수요 (Lockdown)

2020년 1분기 6.5% 감소
Lockdown 시 20% 이상 감소 예상



중기 전망

주요국 에너지정책

국가	정책/프로그램	목표 년도	재생에너지	원전
미국	100% Clean Energy Commitments (2018)	2032-2050	참여자의 1/3 RE 100%	청정에너지 인정
유럽	European New Deal (2020)	2050	전기에너지 100%	Green Fund 배제
일본	The 5 th Strategic Energy Plan (2018)	2030	주 전원 (22~24%)	탈탄소 옵션 가능한 축소
중국	The 13 th Five-Year Plan (2016-2020)	2030	20% 2020년 목표 초과	원전 확대 2020년 목표 미달
한국	제3차 에너지 기본계획 (2019)	2040	30~35%	탈원전

미국 그린뉴딜

■ 경과

- 2006년 그린뉴딜 개념 등장: 기후변화 대응 및 경제적 불평등 해소
- 트럼프 이후 추진 동력 상실
- 2019년 민주당 그린뉴딜 결의안 발표
- COVID-19 이후 재건 프로그램에 반영하자고 제안된 상태

■ 그린뉴딜 결의안 - 에너지 분야

- 전력수요의 100%를 청정, 재생, 배출-제로의 에너지 원으로 공급
- 에너지 효율적이며, 분산화된 스마트그리드 구축
- 최대 에너지 효율 달성을 위한 기존 건물의 업그레이드 및 신축
- 오염 제거 및 배출-제로를 위한 수송시스템의 전면 개편

유럽형 뉴딜

■ 경과

- 2019년 11월 유럽형 뉴딜 발표: 2050년 까지 기후 중립 달성
- 2020년 1월 유럽형 뉴딜 투자 계획 발표
- 2020년 3월
 - ✓ 유럽 기후 법률 제안/유럽 산업 정책 채택/순환경제 실행계획 제안/생물다양성 전략 발표
- 폴란드 등은 2050년 목표 달성이 어렵다고 반발/환경단체는 더 강력한 목표 요구

■ 유럽형 뉴딜 - 에너지 분야

- 2050년까지 순 배출-제로 (Net-Zero Greenhouse Gas Emission) 달성
 - ✓ 에너지 효율을 최우선
 - ✓ 전력분야를 재생 자원 기반으로 개발
 - ✓ 통합, 디지털 EU 에너지 시장 구축

한국형 뉴딜

■ 경과

- 2020년 5월 문재인 대통령 취임 3주년 특별연설에서 한국형 뉴딜 추진 천명
- 2020년 5월 관계 부처 장관에게 그린 뉴딜 계획 마련 지시
 - ✓ 한국형 뉴딜: 디지털 뉴딜 + 그린 뉴딜

■ 한국형 그린 뉴딜 - 에너지 분야

- 기후위기 극복과 일자리 창출
 - ✓ 태양광/풍력 설비 확대
 - ✓ 재생에너지 전력망 인프라 건설
 - ✓ 사업장 에너지 진단
 - ✓ 저소득층 주택 효율화
 - ✓ 미래차 시장 육성
 - ✓ 전기 이륜차 전환

제안

정책 제안 (1)

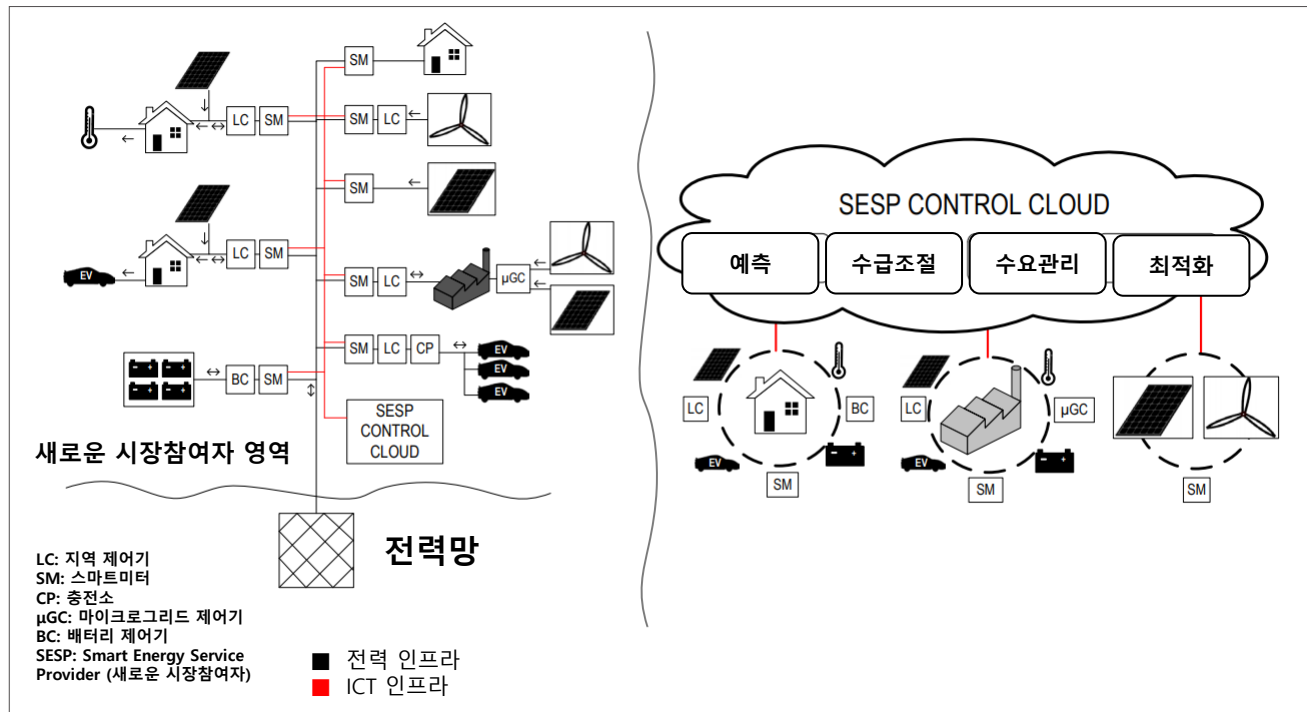
소매시장 자유화 및 배전 분할 다양한 사업자에게 비즈니스 플랫폼 제공

년도	EU	일본
1980	EU 차원에서 시장자유화 요청	
1989	영국 송전-배전 분할	
1999	>40GWh 시장 자유화	
2000	>20GWh 시장 자유화	>2,000kW 시장 자유화
2001	EU Directive - 2005년까지 완전 자유화 명시	
2004		>500kW 시장 자유화
2005		>50kW 시장 자유화
2007	에너지시장 완전 자유화	
2016		소매 시장 자유화
2020		송전-배전 분할

미래 전력망에서 배전 영역은 비즈니스 플랫폼!

정책 제안 (2)

지역 시장 (Local Market) 신설 분산화에 따른 새로운 시장참여자의 등장



미래 전력망은 (도매시장 + 다양한 소매시장) 형태로 진화!

그린 뉴딜 제안

시스템 유연성 확보

단기 에너지저장시스템	중장기 에너지저장시스템
2차 전지	재생에너지 + 수소
보급사업 추진	RD&D 지원
가정용 전력계통용 전기자동차용	재생에너지 + 수소 시스템 개발 수소 가스 터빈 개발
30GWh 보급	10MW급 기술개발 및 실증

감사합니다!