대한민국 성장과 공정을 위한 국회포럼 토론회

- 탄소중립과 성장

2021. 6. 24.
am 10. Thu.

중소기업중앙회
상생룸

발 제

김상욱 KAIST 석좌교수
– 뉴노멀시대의 K성장전략

한병화 유진투자증권 이사
– 그린혁명이 견인하는 대한민국 제조 르네상스

토 론

양이원영 국회의원

권영철 한화솔루션 케미칼부문 사업개발실 상무

이두순 두산 디지털이노베이션 대표

박웅찬 산업은행 PF 본부장

김용진 서강대학교 교수(탄소중립위원회 위원)

정세은 충남대학교 경제학과 교수

CONTENTS

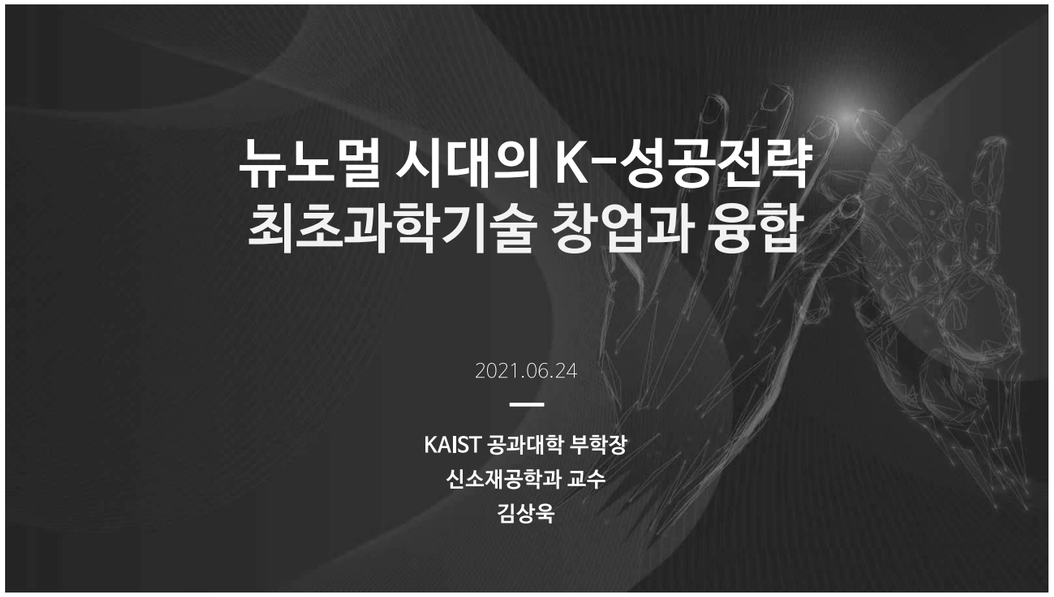
발제문

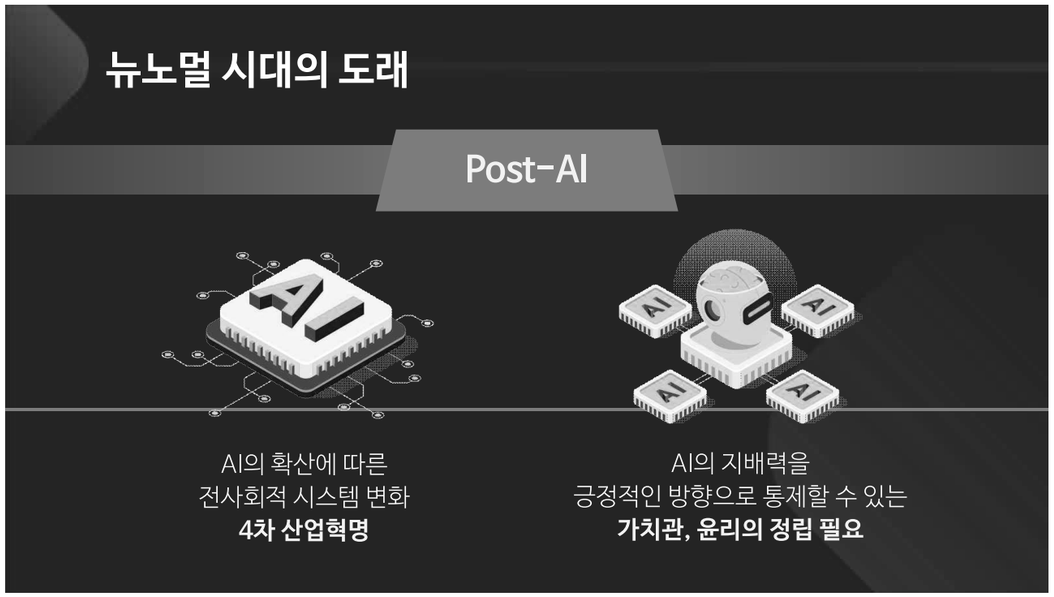
토론문

발제문

뉴노멀시대의 K성장전략

김상욱 KAIST 석좌교수

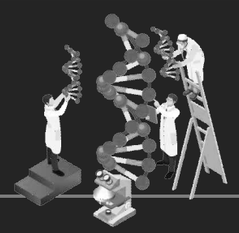

뉴노멀 시대의 K-성공전략
최초과학기술 창업과 융합
2021.06.24
KAIST 공과대학 부학장
신소재공학과 교수
김상욱


뉴노멀 시대의 도래
Post-AI
AI
AI
AI
AI
AI
AI의 확산에 따른
전사회적 시스템 변화
4차 산업혁명
AI의 지배력을
긍정적인 방향으로 통제할 수 있는
가치관, 윤리의 정립 필요

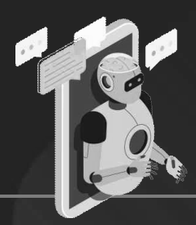
뉴노멀 시대의 도래

Post-코로나

효율보다는
지속성(sustainability)의
중요성 대두: **탄소중립**



바이오/헬스 분야의
중요성 증대



비대면 사회의
보편화에 따른
4차 산업혁명 가속화

뉴노멀 시대의 과학기술의 가치

주어진 재화의 배분 대상이 아닌
'무에서 무한대의 가치를 창출'
할 수 있는 가치 창출의 주체,
산업 발전의 근간

예) 모래에서 실리콘 반도체 개발,
흑연에서 그래핀 개발...

국가, 더 나아가 인류의 존속과
삶의 방향을 좌우할 핵심적 동력

예) 전지구적 에너지, 환경,
바이오/헬스케어

최근 국내에서 일본과의 소부장
갈등과 코로나 대유행에 따른
중요성 인식 급증

기존 과학기술 산업화 모델

한강의 기적

경제발전을 위해 국가주도하에 대형자본이 선진 산업기술을 도입하고
이를 뒷받침하고 인력을 양성하기 위해 과학기술을 장려해왔음.

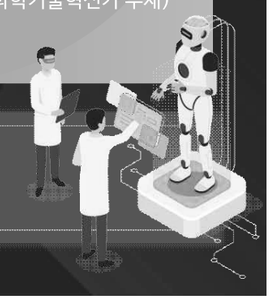
**경제 규모
세계 10위**

**산업화, 민주화,
정보화, 글로벌화
달성**

기존 과학기술 산업화 모델의 한계

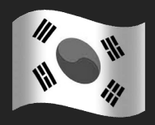
주로 대기업에 의해 과학기술의 방향이 주도되어 자발적이고
혁신적인 성장/발전이 저해되어 옴. 특히 태동기의 자발적
기술들이 안정적으로 성장하기 어려운 근본적 한계 야기

과학기술 최선진국과 달리
오너 경영자 위주
(과학기술혁신가 부재)



후발주자인 중국, 인도등에 비해 기존 모델이 경쟁력을 상실하고 있으며,
선진국형 새로운 모델의 수립 필요성 대두

경영의 신화 vs. 과학기술 혁신의 신화



VS.

경영의 신화

과학기술 혁신의 신화

현대	삼성	대우	GE	Apple	Microsoft	Tesla
정주영	이병철	김우중	에디슨	스티브 잡스	빌 게이츠	일론 머스크

최초 과학기술

새로운 학문 분야를 창출하거나
기존에 없던 새로운 제품이나
산업분야를 여는 과학기술을 의미함

이미 선점된 과학기술분야에서
추격형 전략으로 최고성과를 지향하는 방식은
표준화나 원천기술에 지배를 받아
막대한 노력에 비해 실질적인 소득 미비

새로운 아이디어의 제시를 통해
신산업을 정립하면 후발주자들에 비해
적은 노력으로 큰 소득 가능

최고 성과를 지향해온 국내 학계와 산업계에
최초 과학기술의 중요성을 확산시켜
글로벌 리더형 창업 및 신산업 문화를
확립해야 함

과학기술 창업의 중요성

신산업을 창출할 수 있는 기회를 제공하며, 산업표준과 원천특허의 선점을 통해
장기적인 관련산업 주도권 획득 가능
예) 에디슨(GE) : 전구를 발명하고 GE를 통해 대량생산하여 전세계에 표준화

파괴적인 혁신성을 가진 우리고유의 원천기술이 신산업으로
성장할 수 있는 토대를 제공, 양질의 일자리 창출

최근 AI나 바이오/헬스 창업이 유행하고 있으나 기존 기술 응용에 머물고 있고
기존 산업 틀을 바꿀 수 있는 혁신적 창업은 미미, 신기술 가치평가와 투자의
노하우 부족으로 시장 왜곡

최초기술 창업

혁신적인 과학기술들이 우후죽순같이 자랄 생태계 확립
부동산 투기 등 보수적인 투자에서 탈피하여 10개중 1개의 창업이
성공해도 큰 보상을 받는 미래지향적 투자 문화 조성 필요

선진국을 추격하여 '최고성능'을 내는 방식에서 탈피하여 태동기의
'최초기술'을 양성하고 성장시키는 시스템 지향
예) 영국 옥스포드대학의 알파고 창업

최초기술 창업은 기존 기업과의 M&A나 자체적인 글로벌 기업
성장을 통해 혁신기술의 꾸준한 대동맥 역할 수행

글로벌 리더형 창업가 양성

과학기술의 발전은
인류의 삶의 질을 꾸준히
향상시키는 역할

눈앞의 경제적 이익만을
추구하는 좁은 시각에서
탈피

전인류적 공영의 가치와
철학을 선도할 수 있는 글로벌
마이드의 창업가 정신 함양

혁신적 창업은 성장만이
아니라 공정한 기술 경쟁을
통한 공영 가치의 시작점

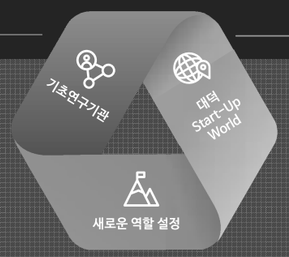
핵심 기간산업의 융합

대한민국 핵심 기간산업

철강, 조선, 자동차, 화학, 해운 등
필수기초산업을 통해 대한민국
경제발전 견인, 분야간 높은 장벽,
탄소중립의 중요성 대두

대덕연구단지의 Start-Up World 조성

기존 산업을 서포트하기 위한 창업은
수도권이나 대기업 주변이 유리하나
혁신적인 최초기술의 양성은 기초연구
기관들이 위치한 50년 역사의
대덕연구단지가 좋은 후보임



동북아시아의 실리콘 밸리,
'대덕 Start-Up World'를
구현하고 글로벌 지정학적 장점을
극대화 할 수 있는 창업모델 제시

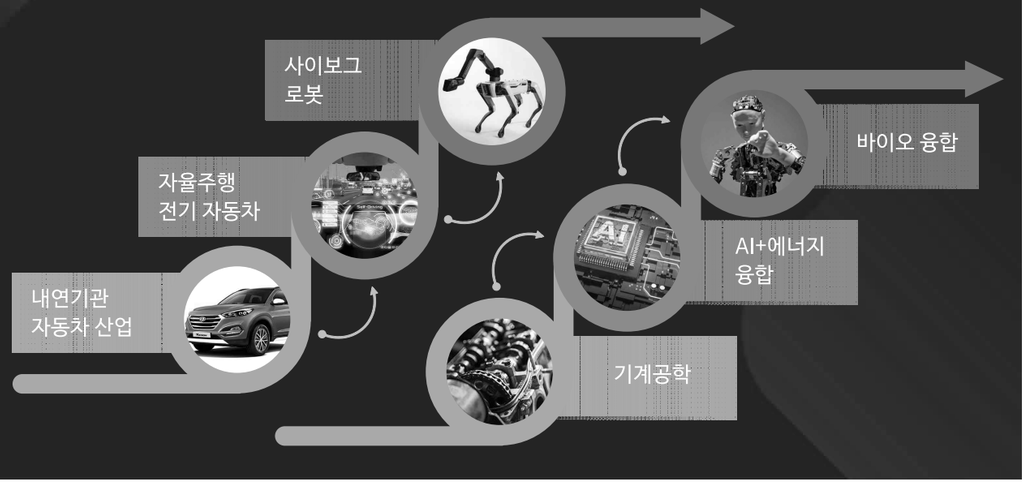
대덕단지 초기의 기간산업 서포트의
역할은 의미가 퇴색, 새로운 역할
설정이 과학기술계의 중요한 숙제

산업/분야간 융합의 중요성

산업혁명

1차 산업혁명	2차 산업혁명	3차 산업혁명	4차 산업혁명
증기기관 기반의 기계화 혁명	전기 에너지 기반의 대량생산 혁명	컴퓨터와 인터넷 기반의 지식정보 혁명	IoT/CPS/ 인공지능 기반의 만물 초 지능 혁명
01	02	03	04

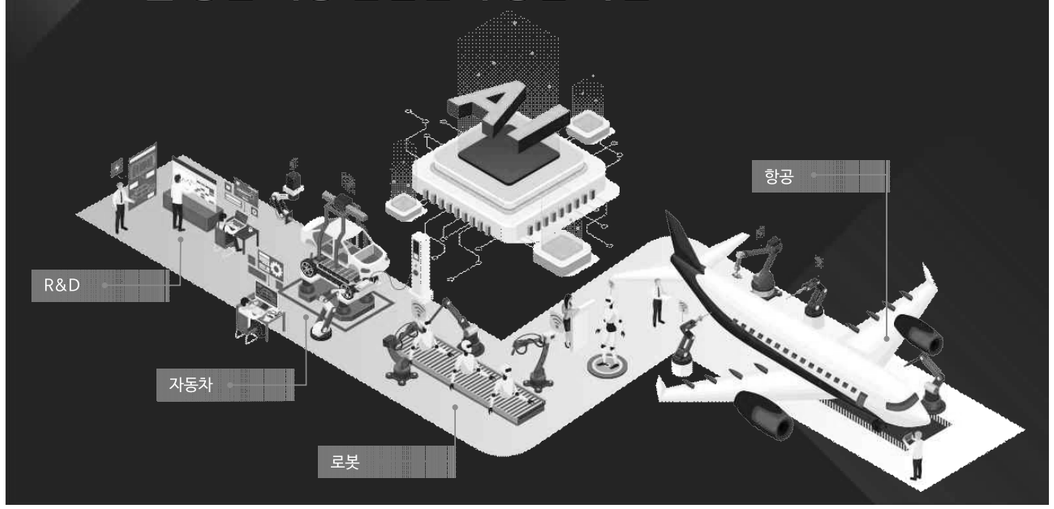
산업/분야간 융합의 시대



바이오산업의 미래를 위한 융합인재-의사과학자 (MD/PhD)

- 최근 바이오산업의 급성장에도 불구, 우리나라 국제 경쟁력 하락
- AI·빅데이터 등 첨단기술이 융합된 혁신적 신의료기술 수요가 폭발적으로 증가
- 미국의 경우 MD/PhD 중심의 첨단 바이오의료 연구수행 및 스타트업 사업화를 적극 지원, 노벨 생리의학상 수상자의 약 37%, NIH 감독관 69%, 상위10개 제약회사 최고과학자 책임자 중 70%가 의사과학자
- 우리나라에서 40개 대학이 의학전문대학원으로 전환하였으나 현재는 3개, 이공계 연구중심대학에 의학교육 인프라 접목한 연구중심의대를 신설 제안

AI를 통한 이종 산업간의 융합 촉진



의사과학자의 역할

- 글로벌 스타트업 창업자, 글로벌 제약기업/헬스케어기업 CTO, 융합형 바이오헬스케어 연구원 등으로 진출하여 인류 보건의료 문제 해결과 우리나라 바이오산업 발전의 주역으로 성장

AS-IS	변화방향	TO-BE
현재 의학교육 체계의 한계 • 임상 중심 진료의사 양성교육 * 졸업생 99%가 임상의사로 성장 • 의사로서 첨단 R&D를 통한 과학자로서의 역할 대한 인식 부족	**혁신 R&D를 전일제로 수행하는 의사과학자 육성**	**과학인재를 의사과학자로 육성** • 의사과학자가 될 이공계 과학인재 선발 • 의사과학자 육성 목표의 의학교육 • 의학과 첨단 기술의 융합 커리큘럼 • 의사과학자로서 비전과 성장경로 제시
연구중심병원의 한계 • 임상진료에 대한 과도한 압박으로 연구에 집중할 수 없는 환경 • 산학협력 및 R&D 사업으로 인한 수익의 병원 재투자 제한 • 단기적, 소규모 개선에 집중	**혁신 R&D에 전념 가능한 연구인프라 및 환경조성**	**과학기술특성화 의학교육기관 개원** • 의학 공학 과학 융합교육이 가능한 과학기술에 특성화된 의학교육기관 • 글로벌 수준의 이공계융합연구환경 • 연구를 중시하는 연구 생태계 및 환경 • 산업계와 연계된 열린 구조의 교육

과학지식강국을 위한 Global IP Hub 구축

전략적 R&D를 위한 IP의 AI 데이터 분석을 통한 연구방향 설정

1973 유럽특허청의 출범은 유럽경제공동체의 핵심 요소

세계 IP5중 3개국이 집중된 동북아의 IP허브 구축

- 동북아 지식재산청 – 출원·심사를 한 번에
- 동북아 지식재산재판소 – 소송을 한 번에
- 동북아 지식재산거래소 – 거래는 Tax Free로
- 동북아 IP조정중재센터 – 분쟁해결을 한 번에

뉴노멀 시대의 과학기술의 가치

Post-AI 시대를 위한 혁신적 '최초기술' 창업 촉진

- 추격형 산업모델에서 선진 창출형 산업모델로의 근본적 전환
- 신산업의 창출과 산업표준, 원천특허의 선점을 통한 미래 먹거리 창출
- 정체되어 있는 대덕연구개발특구의 미래지향적 새로운 역할 정립과 양질의 청년 일자리 창출

바이오의료산업 핵심 인재 '의사과학자' 양성을 위한 혁신적 교육체제 '연구중심의대'

- 기존 의학과 과학기술간의 장벽을 넘어설 수 있는 융합형 글로벌 인재의 양성
- 세계적인 수준의 우리나라 기존 산업과 바이오관련 신산업의 시너지 매개체

Global IP Hub Korea: 인공지능메타버스 시대의 지식재산 패권국가

- 미래형 국가 R&D: "AI-IP R&D Platform"
- 지식재산 허브: 한-중-일 "동북아 IP공동체" 주도

발제문

그린혁명이 견인하는 대한민국 제조 르네상스

한병화 유진투자증권 이사

재생에너지/전기차 한병화
Tel. 02)368-6171
hhh1026@eugenefn.com

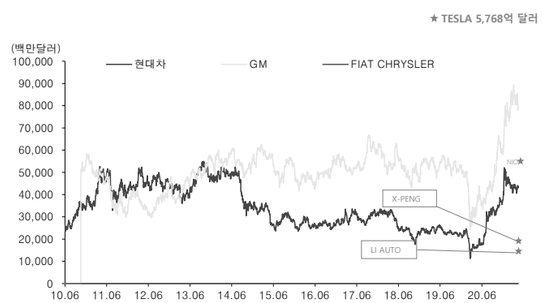
Contents

I. 그린혁명시대를 예고하는 금융지표들

클린카만이 생존 가능한 시대

유진투자증권

주요 완성차 업체들의 시가총액 변화



자료: 유진투자증권, Bloomberg.

완성차 업체들의 판매대수는 가치 판단의 잣대가 아닌 시대

(대)	2019	2020
Tesla	304,353	458,385
현대차	4,214,254	3,333,465
기아차	2,691,913	2,531,394
GM	7,802,835	6,883,276
FORD	5,156,153	4,216,394
VOLKSWAGEN	10,417,315	8,771,198
Toyota	10,112,657	8,574,967
Honda	4,981,427	4,279,398
Renault-Nissan	8,140,698	6,258,687
PSA	3,386,768	2,487,518
FCA	4,454,181	3,645,043

자료: 유진투자증권, Markline

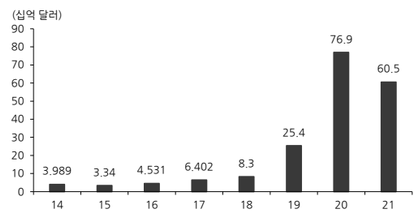
글로벌 금융시장은 그린 전성시대

유진투자증권

대규모 그린산업 프로젝트들 활성화로 투자자들의 관심 집중

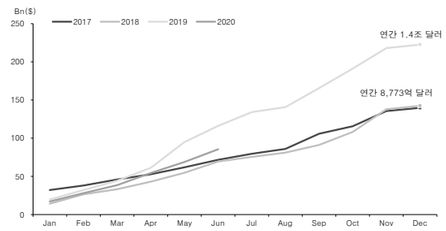
- **2019년부터 ESG 펀드 순유입액 급증, 코로나 국면에도 2020년 유입액 203% 증가**
- **그린본드 발행도 2019년에 전년대비 64% 급증해 1.4조달러 기록**

ESG ETF fund flows



자료 Bloomberg, 유진투자증권

Green bond Issue



자료: Bloomberg, 유진투자증권

II. 주요 국가들 저탄소 산업 전환 속도전

EU 집행부, 그린딜로 경기부양 확정

유진투자증권

코로나발 경기 침체 불구 2050 탄소 중립 추진 변화 없어

- 자동차, 철강, 화학 등 구경제 업체들 로비 있었으나 집행부 차원에서 탄소배출 감축정책 유지하기로
- **전기차, 재생에너지, 그린 리모델링, 수소 등 저탄소배출 산업을 경제성장 동력으로 육성**

European Green Deal의 주요 정책들

주요 계획	내용
1. 2050년까지 Climate Neutral 달성 법제화 추진	2021년까지, 2030년 탄소감축목표를 55%로 상향할 계획(현재 40%수준, 1990년 대비)
2. Just Transition Fund 결성:	에너지 전환의 영향을 많이 받는 사람들 및 지역을 지원 (석탄 등)
3. **A Sustainable Europe Investment Plan**	향후 10년간 최대 1조 유로의 민간 투자 동원 유럽 Investment Bank 일부를 Climate Bank 로 전환, 현재 25% 수준인 기후관련투자를 두배 이상으로 확대 목표
4. Emission Trading System 확장	항공업계 무과세 탄소배출 한도 감축 교통과 건축분야에도 적용
5. **탄소국경세(Carbon Border tax) 도입**	탄소 배출 가격때문에 비 EU 국가로 탄소집중 산업이 이주하는 Carbon leakage를 없애기 위해 "탄소국경세" 도입
6. 에너지 과세지침 검토	

자료: EU, 유진투자증권

<7>

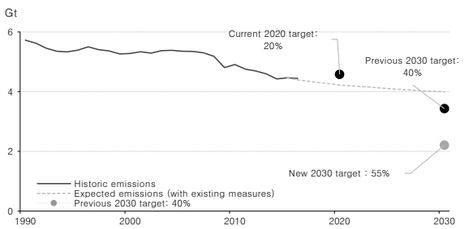
EU, 2030년 탄소배출 감축 목표 상향

유진투자증권

2050년 순제로 위한 중간 목표 설정 더 엄격하게

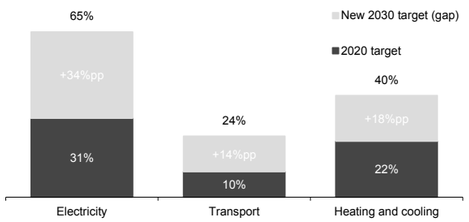
- 2030년 기존 목표 40% 감축(1990년 대비)에서 55% 이상으로 강화
- 연내에 확정해서 내년 COP에서 여타 국가들 압박 수단으로 활용 예상

EU, 2030년 감축 목표 40%->55% 이상으로 확대



자료: 유진투자증권, Bloomberg.

목표 확대에 따른 부문별 목표치 상향



자료: 유진투자증권, Bloomberg.

<8> 자료: Forbes

EU 선거에서의 녹색당의 부상, 독일의 차기 총리는?

유진투자증권

녹색당 주요 정책

에너지	**2030년 까지 CO2 배출 55%에서 70%까지 감축** **화석 연료 보조금 종료** 태양광 발전 촉진 -향후 4년 동안 100만 개의 새로운 태양광 지붕 설치 -풍력확장 - 육지에서 5~6GW의 풍력을 연간 확장, 2035년까지 35GW 달성 2030년까지 석탄 단계적 폐지 2022년 핵 단계적 폐지 완료 -Gronau와 Lingen의 원자력 공장 엄격하게 제한, 향후 폐쇄 독일 탄소세 2025년까지 CO2 비용 톤당 60유로로 인상
교통	지역난방 탈탄소화 **2030년부터 무배출 자동차만 등록** 철도 교통 확대 항공 교통에 대한 환경 유해 보조금 단계적 폐지 2030년까지 단거리 비행 불필요하게 만들어 장거리 비행 수 줄임 배기가스 없는 버스 조달 촉진 CO2 중심 통행료로 만연한 트럭 교통 규제
기타	플라스틱 병에 대해 보증금 의무적 지불 독일 전역 자전거 네트워크 구축 녹색 전기 시장 조성 모든 법률에 대한 CO2 브레이크 독일 배타적 경제구역(EEZ) 새로운 유정 및 가스정 중단 및 2025년까지 생산 중단. 농약세 도입 ODA 할당량 충족 및 2025년까지 국제 기후 금융에 80억 유로 제공

자료: 보도자료

<9>

유럽 주요국들, 최악의 경기침체 불구 그린산업 지원책 쏟아내

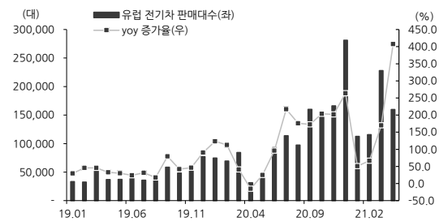
유진투자증권

코로나 이후 유럽의 전기차 지원정책

독일	▪ 전기차 구매 정부보조금 3천에서 6천유로로 인상(4만유로 이하의 차에 적용) ▪ 기업보조금까지 합산하면 전기차 최고 구매보조금은 대당 9천유로 ▪ 부가세 19%에서 16%로 하향
프랑스	▪ 전기차 보조금 대당 6천유로에서 7천유로로 상향(4.5만유로 이하의 차에 적용) ▪ 기업구매자들 5천유로/2천유로 보조금(5만유로 이하차, 주행거리 50km 이상차) ▪ 중고차 구매 프로그램 대당 5천유로/ 내연기관차는 3천유로(20만대까지 지원)
영국	▪ 중고차 교환 프로그램, 내연기관차에서 전기차로 교환 시 최대 6천 파운드 지원(예정)
네덜란드	▪ 전기차 구매 보조금 신차 4천유로/ 중고차 2천유로 ▪ 6월부터 2025년 7월까지 적용, 1.2~4.5만유로, 주행거리 120km 이상 차에 적용
스페인	▪ 중고차 교환 프로그램 도입 ▪ 10년 이상의 차 연비향상 신차 구매시 4천유로까지 지원 ▪ 연비에 따라 차등해 전기차로 구매 유도

자료: 보도자료, 유진투자증권

유럽의 전기차 판매 코로나 불구 정책 지원으로 급증세



자료 : Bloomberg, 유진투자증권

<10>

바이든 당선으로 미국 그린산업 확대 가속화

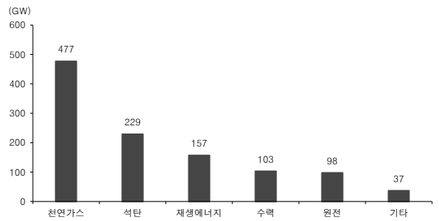
유진투자증권

바이든의 기후변화 관련 공약

분야	내용
목표	▪ 기후위기 국면임을 인식해 파리기후협약에 재가입하고 트럼프 행정부의 반환경적인 정책들 원위치로
전력	▪ **2035년까지 전력부문 탄소 배출 제로** ▪ 재생에너지 확대: 태양광 패널 5억개, 풍력터빈 6만개 설치 목표 ▪ 에너지저장장치와 재생에너지 전용 송전망 건설
에너지 효율	▪ **2030년까지 신축 건물 100%에 탄소배출 순제로 적용** ▪ 5년내에 4백만개의 빌딩과 2백만채의 가구 에너지 효율 리모델링 ▪ 에너지 빈곤층 없애기 위해 지원 프로그램 도입하고 관련 금융 지원 쉽게 이용할 수 있게 제도 변경
교통	▪ **캘리포니아식 강력한 자동차 연비규제 시스템 도입** ▪ 5년내에 50만대의 스쿨버스 탄소배출 제로 차량으로 대체, 3백만대의 공공차량도 탄소배출 제로 차량으로 대체 ▪ 50만개 이상의 공공 전기차 충전소 설치 ▪ 중고차 교환 프로그램 도입해 탄소배출 제로 차량 구매시 인센티브 지급 ▪ 탄소배출 차 생산업체들의 신설과 구공장의 전환에 보조금과 국가보증 융자 등 지원 ▪ 공공교통의 탄소배출 제로 운송 수단도입 확대 ▪ 항구의 탄소배출 저감위한 투자, 철도 부문도 고속철 확대 등과 공기오염 저감 노력

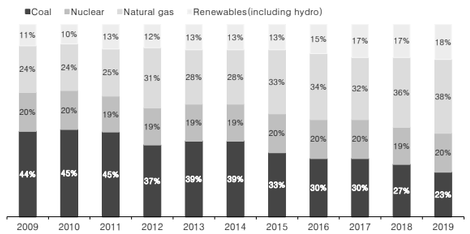
자료 : 바이든-샌더스 공동 정책발표, 유진투자증권

미국의 연료별 발전 CAPA(2019년)



자료 : EIA, 유진투자증권

연료별 발전비중



자료 : EIA, 유진투자증권

Job! Job! Job!, 그린산업 육성이 절실한 미국

유진투자증권

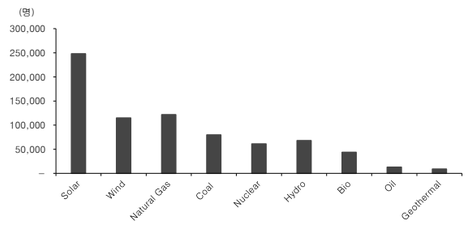
그린산업 위주로 일자리 전환이 본격화

- 전력부분은 이미 풍력, 태양광이 일자리 창출 모멘텀 제공
- 내연기관차 고용인력이 절대적, 스윙 스테이트에 집중-> 클린카 산업 집중지원 예상

미국 대선 지도

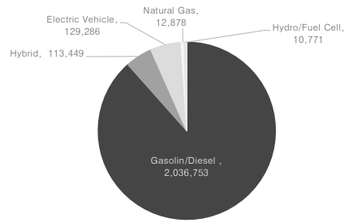
자료: BBC

전력원별 고용수, 그린에너지가 압도



자료: USEER 2020, 유진투자증권

내연기관차 고용인력의 클린카 산업으로의 전환이 절실



자료: USEER, 2020, 유진투자증권

바이든, 기후변화 행정명령+그린 인프라 부양안 발표

유진투자증권

2035년 전력 탄소제로, 2050년 이전 탄소배출 중립 달성 위한 명령

- Federal Agency to procure carbon pollution-free electricity and clean, zero-emission vehicles
- Pause on entering into new oil and natural gas leases on public lands or offshore waters to the extent possible/ launch a rigorous review of all existing leasing and permitting practices related to fossil fuel development on public lands and waters
- Eliminate fossil fuel subsidies as consistent with applicable law and identify new opportunities to spur innovation, commercialization, and deployment of clean energy technologies and infrastructure
- Double renewable energy production from offshore wind by 2030

자료: Forbes

기후 정상회의 전후 주요국 NDC 상향 현황(목표연도 2030년)

	기준연도	기존	신규	배출량 피크
미국	2005	32.5%~35.0%	50~52%	2000
EU	1990	40%	55%	1990
일본	2013	26%	46%	2013
독일	1990	40%	65%	1990
영국	1990	53%	68%	1900

자료 : KEI, 유진투자증권

바이든 그린 인프라 부양안 규모, 오바마 그린뉴딜 900억 달러 대폭 상회

American Jobs Plan 중 Green 산업 주요 내용(십억 달러)	2022-2031
Electric Vehicle Adoption	**137.4**
Electric Schoo Bus	**20.0**
Electric Vehicle Charging Credit	**6.3**
Climate Change R&D	**35.0**
Federal Procurement Clean Energy Manufacturing	48.4
Clean Energy Tax Credit	265.0
Nuclear Tax Credit	9.7
Advanced Energy Manufacturing Tax Credit	7.9
Clean Truck Tax Credit	**10.6**
Low-Carbon Hydrogen Production Credit	**4.1**
Energy Efficiency Incentive	18.7
Cleaner Jet Fuel	6.6
Electric Transmission Line	23.8
Carbon Capture Technology	23.0
Total	**616.6**

자료 : White House, 유진투자증권

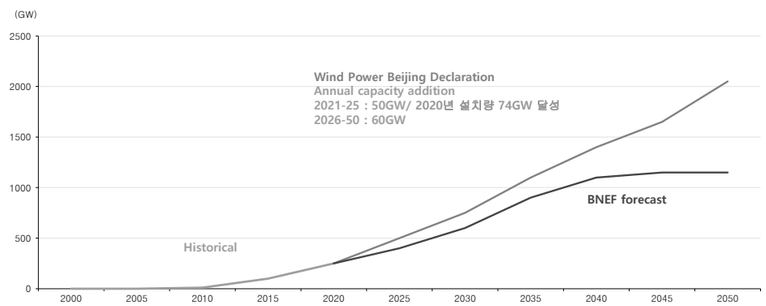
중국의 서프라이즈, 2060년 이전 탄소배출 순제로

유진투자증권

시진핑이 직접 UN 총회에서 직접 발표해, 이행 가능성 높아

- 내년 3월 14차 5개년 계획에서 구체적인 이행 방안 제시
- 글로벌 그린산업에 영향력 막대할 것

중국 탄소배출 순제로 후 풍력 업체들의 수요 확대 요구



자료: 유진투자증권, Bloomberg,

 자료: Forbes

III. 그린산업 전성기

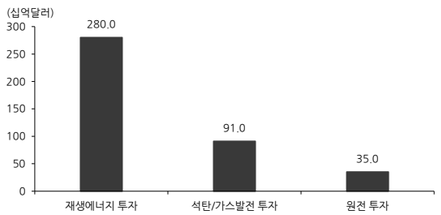
글로벌 에너지시장은 이미 재생에너지가 접수

유진투자증권

재생에너지, 신규 발전시장 장악

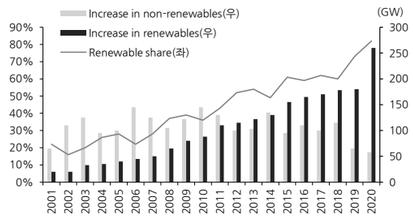
- 2020년 신규 발전 설비 중 재생에너지 비중 82%, 2019년 73%에서 큰 폭 증가
- **재생에너지 투자액 2,800억달러로 석탄/천연가스/원전 투자액 대폭 상회**
- 중국과 미국의 풍력, 태양광 설치 급증이 재생에너지 장악력 확대의 주원인

글로벌 발전원별 투자규모 (2020년)



자료: IRENA, 유진투자증권

Renewable share of annual of power capacity expansion



자료: IRENA, 유진투자증권

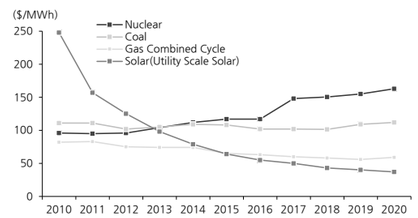
재생에너지 가격 경쟁력 지속 강화

유진투자증권

미국, 유럽, 중국, 인도 등 주요시장의 풍력, 태양광 발전단가 그리드 패러티 넘어서

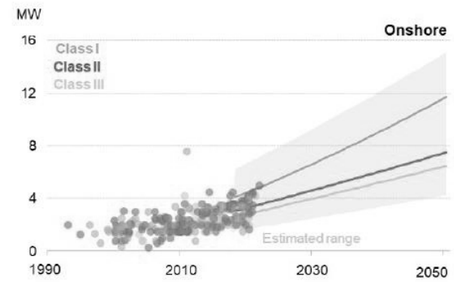
- 풍력과 태양광은 화석연료보다 발전단가 낮아지면서 성장 거점이 다변화되고 있어
- 이에 반해 석탄, 원전 등은 안전과 환경에 대한 이슈로 발전단가 상승하며 수요자들의 투자 매력 상실

미국의 발전원별 LCOE, 재생에너지가 제일 낮아(보조금 제외 기준)



자료: Lazard, 유진투자증권

육상 풍력 발전기의 평균 크기 상승 추이

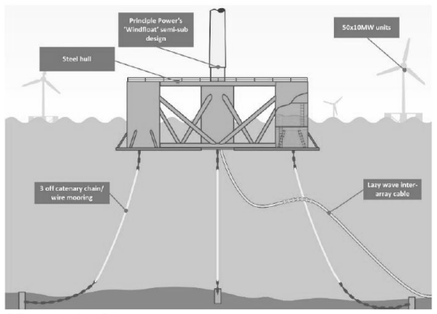


자료: Lazard, 유진투자증권

재생에너지의 확장성, 부유식 해상풍력이 좋은 예

유진투자증권

Componets for the base floating wind platfrom



자료:Carbon Trust, 유진투자증권

Industry deployment ambitions to 2040

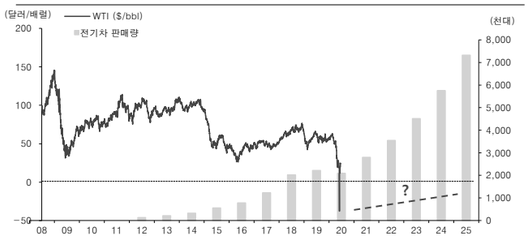
Country	Installed (MW) by end 2020	Expected (MW) 2022	Estimated Deployment 2025	2030	2035	2040
EUROPE						
UK	80	80	142	1,100	3,800	7,400
France	2	116	116	1,550	5,100	8,900
Other Europe	31	125	160	2,450	6,200	11,900
Europe (slow)	113	255	296	2,300	6,300	11,000
Europe (expected)	**-**	**320**	**420**	**5,100**	**15,100**	**28,200**
Europe (accelerated)		355	449	5,950	21,900	45,600
ASIA						
Japan	12	30	80	930	4,200	11,000
China	-	-	20	495	2,500	7,000
South Korea	-	3	320	1,600	5,000	10,000
Asia (slow)	-	25	210	1,800	5,900	12,900
Asia (expected)	**12**	**33**	**420**	**4,300**	**14,300**	**31,800**
Asia (accelertaed)	-	40	520	5,300	21,200	56,200
UNITED STATES						
US (slow)	-	-	-	370	1,500	3,700
US (expected)	**-**	**12**	**12**	**1,270**	**4,300**	**9,800**
US (accelerated)	-	12	12	1,800	6,600	17,500
GLOBAL						
Global (slow)	-	280	511	4,500	13,800	27,800
Global (expected)	**125**	**365**	**848**	**10,750**	**34,000**	**70,300**
Global (accelerated)	-	407	971	13,100	50,100	120,200

자료:Carbon Trust, 유진투자증권

전기차 시대의 도래를 알리는 마이너스 유가의 시현

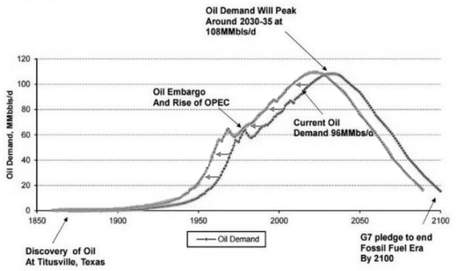
유진투자증권

전기차 확대가 유가 하락에 가장 큰 잠재 리스크



자료:BNEF, 유진투자증권

원유수요의 정점 다가오는 중



자료: Bank of America(2018.01) 유진투자증권

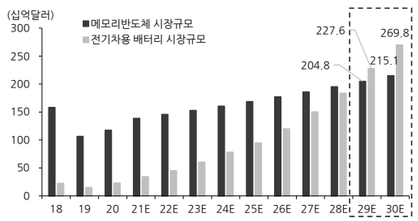
전기차 배터리 시장이 메모리 반도체 넘어설 것

유진투자증권

전기차 배터리시장, 2029년부터 메모리반도체 시장 상회 예상

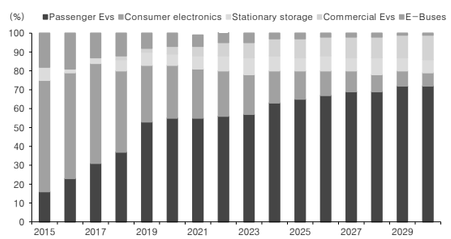
- 2029년 전기차 배터리시장은 2,276억달러 **VS 메모리 반도체 시장은 2,048억달러로 추정**
- 배터리 가격의 하락에도 불구하고 27%에 달하는 연평균 판매량 증가에 힘입어 시장 규모 확대가 지속되는 것

전기차 배터리시장, 2029년부터 메모리반도체 시장 상회 예상



자료 WSTS, BNEF, 유진투자증권
주 :전기차 판매량은 당사 추정치 이용
배터리 용량은 연평균 6%씩 상향 가정
메모리반도체 시장은 2022년부터 연평균 5% 성장 가정
KWh 별 배터리팩 단가는 BNEF 추정치 이용

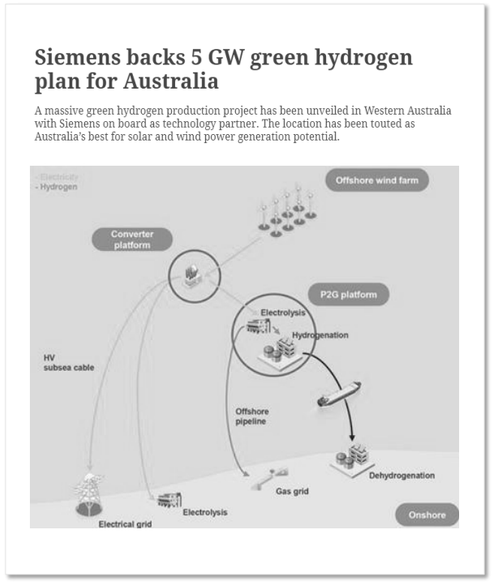
리튬 이온 배터리 수요 전망



자료: BNEF, 유진투자증권

완벽한 에너지전환, 그린수소 프로젝트 시작과 동반한 주가 상승

유진투자증권

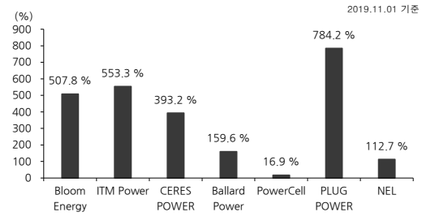


Siemens backs 5 GW green hydrogen plan for Australia

A massive green hydrogen production project has been unveiled in Western Australia with Siemens on board as technology partner. The location has been touted as Australia's best for solar and wind power generation potential.

자료:언론보도, 유진투자증권

해외 수소 관련 업체들 주가 추이



자료: Bloomberg, 유진투자증권

국내 수소차 관련주 주가 추이

자료: Bloomberg, 유진투자증권

EU도 그린수소 육성전략을 확정

유진투자증권

EU 그린딜 주요 예상 정책에 수소부문 명기 될 것

Building Renovation	
자금지원측면	▪ 매년 910억 유로 자금 지원 ▪ 매년 3,500억 유로에 달하는 다른 자금 공급원과 혼합된 '유럽 혁신 금융시설' 시작할 계획
우선순위	▪ 공공 부문 건물 (병원, 학교, 사회 주택 및 저소득층 주택 우선)
개인주거용 건물	▪ 50억 유로 투자 목표로 녹색 모기지 공급 지원
Renewables and Hydrogen	
재생에너지	▪ 총 자본 투자액 250억 유로, 2년간 15GW 재생에너지 단지 건설 ▪ EIIB(European Investment Bank)의 공동 자금 조달 사용하여 2년 동안 100억 유로 국가 제도 지원
수소인프라	▪ 청정 수소 연구 및 혁신을 위한 자금의 2배가 현재 6억 5천만 유로 ▪ 향후 10년 동안 공동 자금 조달과 관련하여 100억 유로 추가로 투자 ▪ 청정 수소 생산 확대 위해 100만 톤의 깨끗한 수소 투입 시작 ▪ 청정 수소 생산 지원 목표로 하는 CCFD(carbon contract for difference)시범 계획 포함 ▪ EIIB가 관리하는 연간 100억 유로의 기금도 수소 인프라에 대한 대출 제공 위해 설립될 것
Clean mobility	
전기차 산업	▪ EU 표준에 따라 CO2 및 오염 물질 배출 줄이는 청정 차량용 EU 구매 기구설립: 향후 2년간 200억 유로 ▪ 무공해 드라이브 트레인에 대한 투자 가속화하는 클린 자동차 투자 기금(400 ~ 600억 유로)으로 전기차 생산 지원 ▪ 2025년까지 2백 만대의 공공 충전 인프라 투자
철도	▪ 르네상스 철도 투자 패키지, 승객과 화물이 철도로 이동할 수 있는 주요 통로 건설에 중점 : 400억 유로 ▪ 철도 차량 전환을 위한 재정 지원 및 야간 열차 서비스 다시 유럽으로 가져옴.

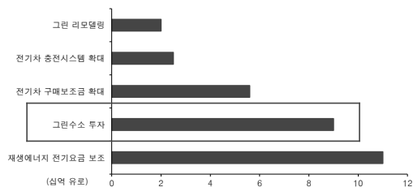
자료 HIS, 유진투자증권

EU Hydrogen Strategy

목표	▪ 2050년 EU 에너지 비중의 23% 이상을 그린수소로 달성. 현재는 2% 이하 수준
2030 투자 목표	▪ 2024년까지 수전해 설비 6GW 확보, 2030년까지 80GW (역내에 40GW, 역외에 40GW) ▪ 그린수소 제조단가 현재의 2.5~5.5유로/kg에서 그레이 수소와 같은 1.5유로 목표 ▪ 수소사용을 버스, 택시, 트럭, 철도, 배 등 교통수단에서 정유, 화학, 철강 등 제조업으로 확장
부분별 투자규모	▪ 2030년까지 수전해 설비 240~420억 유로 ▪ 수소 운송, 충전 등 인프라 확충 650억 유로 ▪ 그린수소 제조 위한 재생에너지 건설에 2,200~3,400억 유로(80~120GW)

자료 : EU, Bloomberg, 유진투자증권

독일의 경기부양안에도 그린수소 투자 확정



자료: 로이터, Bloomberg, 유진투자증권

글로벌 1위 해상풍력, 태양광 업체 그린수소 생산에 나서

유진투자증권

Ørsted takes final investment decision on first renewable hydrogen project

Ørsted has decided to take final investment decision on the H2RES renewable hydrogen demonstration project at Avedøre Holme in Copenhagen, Denmark. H2RES will be Ørsted's first renewable hydrogen project in operation and marks a new era in Ørsted's green journey, where the power of offshore wind will be harnessed to decarbonise society beyond direct electrification, offering a path towards zero emissions for otherwise hard to abate sectors.

H2RES will have a capacity of 2 MW. The facility will produce up to around 1,000 kg of renewable hydrogen daily, which will be used to fuel road transport in Greater Copenhagen and on Zealand. The project is expected to produce its first hydrogen in late 2021.

Martin Neubert, Executive Vice President and CEO of Ørsted Offshore, says:

"We see renewable hydrogen and other sustainable fuels as cornerstones in reaching net-zero emissions by 2050, and H2RES will contribute with key learnings to turn Europe's ambitious build-out targets for renewable hydrogen into a new industrial success story. With the right framework in place that incentivises the shift away from fossil fuels, renewable hydrogen can decarbonise transport and heavy industry, which is paramount to creating a world that runs entirely on green energy."

Ørsted has over the past 18 months partnered with different consortia in seven renewable hydrogen projects in Denmark, Germany, the Netherlands, and the United Kingdom.

The practically unlimited global offshore wind resources are ideally suited to power renewable hydrogen electrolysis. The H2RES project will investigate how to best combine an electrolyser with the fluctuating power supply from offshore wind, using Ørsted's two 3.6 MW offshore wind turbines at Avedøre Holme.

LONGi and Zhuque Investment formally deploy hydrogen energy business

April 6, 2021 by archyde

Summary

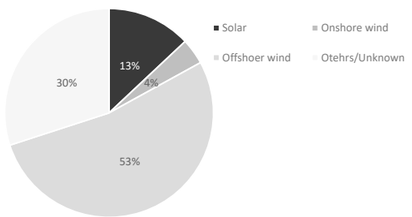
[Longi Co., Ltd. joined hands with Zhuque Investment to formally deploy hydrogen energy business]One of the leading photovoltaic companies, Longi Co., Ltd. (601012), officially entered the field of hydrogen energy. Recently, LONGi and Zhuque invested in the establishment of a hydrogen energy subsidiary with a registered capital of 300 million yuan. The management team founder of LONGi, (Securities Times)

LONGi Solar　Ørsted

자료: 언론보도, 유진투자증권

<23>

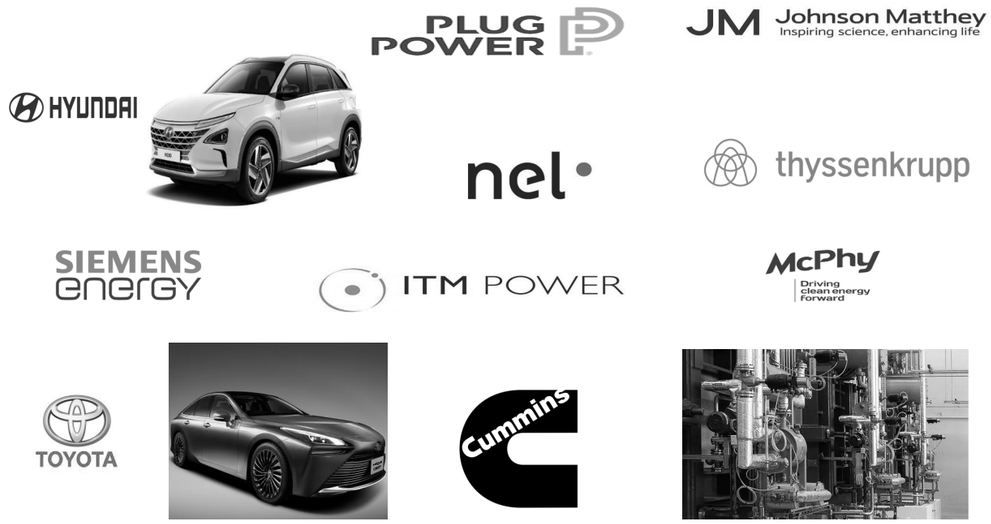
32GW 그린수소 파이프라인, 해상풍력이 메인 에너지원



자료: Bloomberg, 유진투자증권

글로벌 수소업체들 Giga Factory 건설 붐

유진투자증권

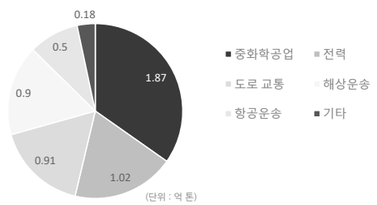


<25> 자료: EV Sales, Inside EV, 유진투자증권

30년간 수소 생산설비 1만배 증가 예상(IEA, 2021)

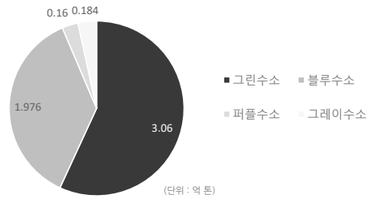
유진투자증권

산업별 수소사용 비중(2050년)



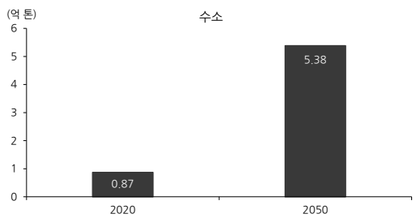
자료: IEA, 유진투자증권

수소 종류(2050년)



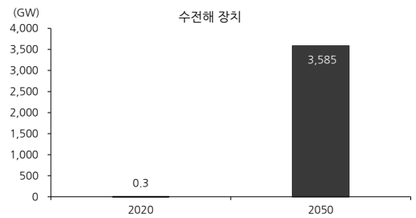
자료: IEA, 유진투자증권

수소 생산량



자료: IEA, 유진투자증권

수전해 장치



자료: IEA, 유진투자증권

<24>

수소, 천연가스 파이프라인을 타고 흐를 것

유진투자증권

유럽의 예상 Hydrogen Pipeline 네트워크

자료: H2 View

Hydrogen Is 'Jump Ball' in Global Clean-Energy Race, Kerry Says

The U.S. oil and gas industry should embrace "huge opportunities" in producing and transporting hydrogen, with the potential for that cutting-edge energy source to fuel long-haul trucks and supply power globally, presidential climate envoy John Kerry said Tuesday.

<26>

IV. 그린쉬프트, K-제조업 르네상스의 시작

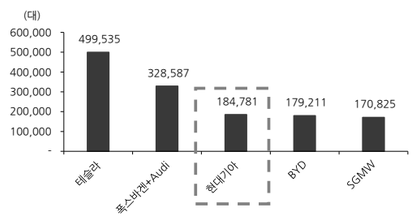
준비되어 있는 대한민국 전기차 산업

유진투자증권

전기차도 배터리도 국내업체들 경쟁력 있어

- 2020년 현대차 그룹 전기차 판매량 3위, 2025년 글로벌 전기차 시장 규모 544조원 추정
- 전용 플랫폼 모델들 출시로 글로벌 선두권 유지 가능

2020년 업체별 전기차 판매



자료: EV Sales 유진투자증권

아이오닉 5

자료: SNE, 유진투자증권

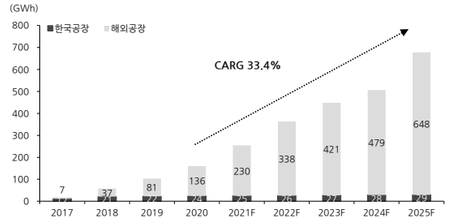
EV6

자료: SNE, 유진투자증권

K-배터리 300조원 수주잔고 기반, 글로벌 고용시장의 핵심으로

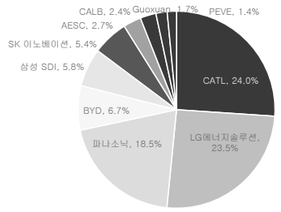
유진투자증권

국내 배터리업체들 공장 증설 해외로, 해외로



자료: 유진투자증권

전기차 배터리 점유율(2020년)



자료: SNE, 유진투자증권

유럽 SK이노베이션 배터리 공장

자료: 언론보도, 유진투자증권

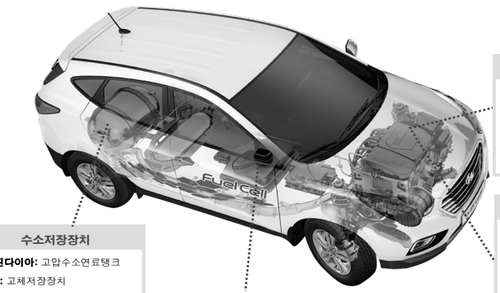
미국 LG화학 배터리 공장

자료: 언론보도, 유진투자증권

성공적인 수소차 산업 육성, 100% 근접한 국산화율 달성

유진투자증권

수소차 인프라
- **이엠코리아, 엔케이:** 수소충전소
- **현대제철:** 부생수소



전장부품
- **S&T모티브, LG전자:** 구동모터
- **현대모비스:** 전장/구동부품모듈
- **삼화전자:** 전력변환모듈
- **뉴로스:** 공기압축기
- **뉴인텍, 삼화전기:** 콘덴서

수소저장장치
- **일진다이아:** 고압수소연료탱크
- **EG:** 고체저장장치
- **유니크:** 수소제어밸브
- **세종공업:** 수소센서, 수소제어밸브

운전장치
- **한온시스템:** 수소차 공조/열관리 시스템 모듈
- **우리산업:** PTC히터, COD히터
- **지엠비코리아, 대우부품:** 전동식 워터펌프

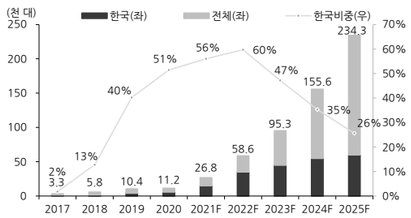
연료전지스택
- **현대모비스:** 연료전지모듈
- **현대제철:** 분리판
- **상아프론테크, :** 분리막
- **동아화성:** 가스켓

 자료: EV Sales, Inside EV, 유진투자증권

대한민국이 수소 시장 주도, 기업들의 수소산업 진출 본격화

유진투자증권

글로벌 수소차 시장 2025년 11조원 전망



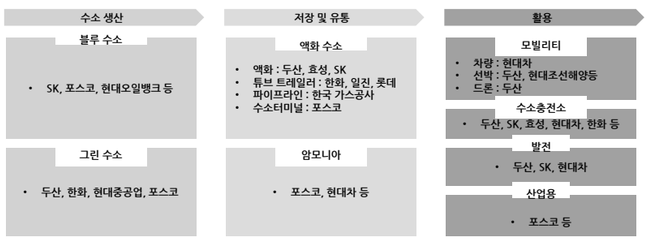
자료: 유진투자증권

수소경제 활성화 로드맵

		2018	2022	2040
수소차 (단위 : 대)	합계	1,800	81,000	6,200,000
	수출	900	14,000	3,300,000
	내수	900	67,000	2,900,000
연료전지 (단위 : GW)	발전용	0.307	1.5	15
	가정 건물용	0.007	0.05	2.1
수소공급(단위 : 톤(연간 기준)		130,000	470,000	5,260,000
수소가격(단위: 원(Kg 당)		-	6,000	3,000

자료: 언론보도, 유진투자증권

국내 대기업들의 수소 사업 러시

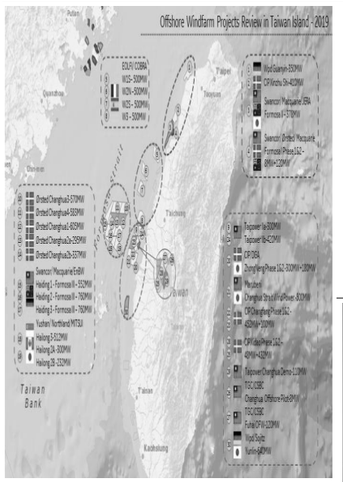


자료: 보도자료, 유진투자증권

K-해상풍력 관련업체들, 21년말 기준 대만발 수주액 3조원 예상

유진투자증권

대만 해상풍력 설치 계획



자료: 보도자료

씨에스윈드, 대만 해상풍력 타워공장 기공식

자료: 씨에스윈드 ✚ 전략적 제휴

대만으로 향하는 삼강엠엔티의 해상풍력 하부구조물

자료: 삼강엠엔티, 유진투자증권

LS전선 대만 해상풍력 공급 해저케이블

자료: 언론보도, 유진투자증권

대한민국 해상풍력 관련업체들에게 열린 잠재시장만 400조원

유진투자증권

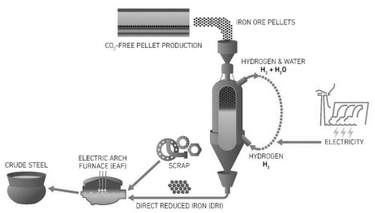
탄소국경세, RE100 대비가 K-제조업 르네상스에 선행조건

유진투자증권

SSAB powering up for fossil-free steel production

Bioenergy International | Heat & Power | February 1, 2018

Sweden-headed steelmakers SSAB has published a plan that involves a "drastic cut" in carbon dioxide (CO2) emissions even before a solution for fossil-free steel has been found. The goal is to be totally fossil-free by 2045. The transition in SSAB's business is a consequence of the SSAB, LKAB and Vattenfall initiative to find a solution for fossil-free steel production, HYBRIT.



자료: 언론보도, 유진투자증권

SK 8개사, 재생에너지 전력조달 'RE100' 한국 최초 가입

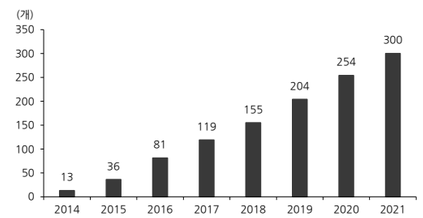
2일 RE100 가입 신청, '재생에너지 100% 전력 조달'
주요 관계사도 RE100 준하는 재생에너지 사용 확대

RE 100
THE CLIMATE GROUP CDP

에스케이(SK)그룹 8개 회사가 사용전력 100%를 재생에너지로 조달하는 'RE100'에 한국 최초로 가입한다.

1일 SK는 SK㈜, SK텔레콤, SK하이닉스, SKC, SK실트론, SK머티리얼즈, SK브로드밴드, SK아이이테크놀로지 등 8개사가 오는 2일 한국 RE100위원회에 가입신청서를 제출한다고 밝혔다. SK 8개사가 신청서를 제출하면 더 클라이밋 그룹의 검토를 거친 후 가입이 최종 확정된다. RE100 가입 후 1년 안에 이행계획을 제출하고 매년 이행상황을 점검 받으며, 2050년까지 재생에너지 전력 사용을 100%로 늘리게 된다. 'RE100'은 재생에너지(Renewable Energy) 100%'의 약자로, 기업이 2050년까지 사용전력량의 100%를 풍력·태양광 등 재생에너지 전력으로 조달하겠다는 자발적 약속이다. 런던 소재 다국적 비영리기구 '더 클라이밋 그룹(The Climate Group)'이 2014년에 시작했다. 현재 구글·애플·GM·마이크로소프트·BMW·이케아 등 전세계 263개 기업이 가입했다.

RE 100 참여 기업 수



자료: RE100, 유진투자증권

VI. APPENDIX

글로벌 풍력 설치량 전망치

유진투자증권

글로벌 풍력 설치량 전망치

(MW)	2016A	2017A	2018A	2019A	2020A	2021F	2022F	2023F	2024F	2025F
캐나다	702	341	566	617	600	1,200	1,000	1,000	1,000	1,000
미국	8,203	7,017	7,588	9,143	16,900	13,000	15,000	15,000	16,000	18,000
브라질	2,014	2,027	1,939	745	1,000	2,000	2,000	1,200	1,500	1,600
멕시코	454	478	929	1,284	1,000	1,500	1,000	1,000	1,000	1,000
기타 아메리카	1,065	709	918	1,638	2,000	2,500	2,000	2,000	2,000	2,000
아메리카 합계	12,438	10,572	11,940	13,427	21,500	20,200	21,000	20,200	21,500	23,600
독일	5,443	6,587	3,371	2,189	1,650	2,500	4,000	4,000	4,000	4,500
스페인	49	96	397	1,325	1,400	1,100	2,000	2,000	2,000	2,000
프랑스	1,561	1,692	1,565	1,336	1,318	1,700	1,600	3,000	3,000	2,000
영국	736	4,356	1,901	2,393	598	2,000	4,000	1,500	2,700	5,000
이탈리아	282	252	406	522	137	400	700	1,700	1,700	1,000
스웨덴	493	197	717	1,588	1,007	2,500	2,000	1,500	1,500	1,500
폴란드	682	41	16	35	731	1,000	1,800	2,000	2,000	2,000
루마니아	52	5				100	100	100	100	100
터키	1,387	766	497	686	1,224	1,100	1,000	1,000	1,000	1,000
덴마크	220	342	281	423	136	700	200	500	200	200
포르투갈	268	200	67	47	21	50	50	50	50	50
노르웨이		324	480	630	1,532	900	500	300	300	500
네덜란드		81		300	1,979	1,600	900	2,200	1,500	800
러시아			35	82	713	500	300	300	300	300
기타 유럽	2,753	2,122	1,941	3,812	2,285	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
유럽 합계	13,926	17,061	11,674	15,368	14,731	19,150	22,150	23,150	23,350	23,950
오스트레일리아	140	501	549	837	2,000	2,000	500	700	1,000	1,000
중국	23,328	19,660	21,855	26,155	72,441	30,000	30,000	33,000	35,000	40,000
인도	3,612	4,148	2,191	2,377	1,500	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
일본	196	177	261	274	400	400	600	800	1,000	1,500
뉴질랜드						100	100	100	100	100
대한민국	201	106	162	191	250	300	300	400	700	700
대만	35	10	140	140	100	1,200	1,200	800	800	2,000
필리핀		50			90	150	500	500	200	200
베트남		38	32	259	400	900	900	1200	900	900
기타 아시아/태평양	308	551	1,000	638	450	700	700	700	700	700
아시아 합계	27,820	25,203	26,158	30,612	77,631	39,750	38,800	42,200	44,400	51,100
남아프리카	418	621	888	300	722	860	1,000	1,000	1,000	1,000
기타/중동	0	11	82	644	146	1,000	2,500	3,000	3,000	3,000
아프리카/중동 합계	418	632	970	944	868	1,860	3,500	4,000	4,000	4,000
기타	(2)	0	(49)	0	0	0	0	0	0	0
전 세계	54,600	53,468	50,693	60,351	114,730	80,960	85,450	89,550	93,250	102,650
성장률(%YoY)	-14.0%	-2.1%	-5.2%	19.1%	90.1%	-29.4%	5.5%	4.8%	4.1%	10.1%

자료: GWEC, 유진투자증권

글로벌 해상풍력 설치량 전망치

유진투자증권

글로벌 해상풍력 설치량 전망치

(MW)	2015A	2016A	2017A	2018A	2019A	2020A	2021F	2022F	2023F	2024F	2025F
캐나다	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
미국	6		30			12			300	2,600	3,600
기타 아메리카	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
아메리카 합계	**6**	**0**	**30**	**0**	**0**	**12**	**0**	**0**	**300**	**2,600**	**3,600**
영국	566	56	1,679	1,312	1,764	483	1,900	2,700	1,500	3,500	5,100
독일	2,282	813	1,247	969	1,111	219		350	300	1,000	1,200
네덜란드	180	691				1,493	1,200	1,000	1,000	800	500
스웨덴	(10)			3							
벨기에			165	309	678	706					
프랑스			2	2				600	900	300	1,100
스페인				5	5		50	50	50	50	50
핀란드			60								
노르웨이										500	
아일랜드	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
덴마크	0	0	(5)	61	407		600	0	800	0	
폴란드											900
기타 유럽	0	0	0	(12)	0	17				0	0
유럽 합계	**3,019**	**1,560**	**3,148**	**2,649**	**3,965**	**2,918**	**3,750**	**4,700**	**4,550**	**6,150**	**8,850**
중국	**305**	**592**	**1,161**	**1,528**	**2,395**	**3,100**	**4,200**	**2,500**	**3,000**	**3,000**	**3,000**
대한민국	**0**	**30**	**3**	**0**		**60**			**200**	**200**	**200**
대만	0		8		120		1,200	1,200	800	500	2,000
일본	0	7	5	16	3			150	100	22	220
인도										500	500
기타 아시아/태평양	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	500
아시아 합계	**305**	**629**	**1,177**	**1,544**	**2,518**	**3,160**	**5,400**	**3,850**	**4,100**	**4,722**	**6,420**
전세계	**3,330**	**2,189**	**4,355**	**4,193**	**6,483**	**6,090**	**9,150**	**8,550**	**8,950**	**13,472**	**18,870**

자료: GWEC, 유진투자증권

국가별 태양광 설치량

유진투자증권

국가별 태양광 설치량 추이 및 전망

(MW)	2016A	2017A	2018A	2019A	2020A	2021F	2022F	2023F	2024F	2025F
유럽연합	**6,563**	**6,194**	**9,284**	**20,979**	**20,825**	**20,505**	**24,900**	**27,600**	**28,700**	**29,700**
독일	1,455	1,614	2,865	4,889	4,736	5,000	6,000	6,000	6,000	6,000
이탈리아	373	410	440	737	800	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
프랑스	559	887	862	966	1,000	1,500	2,000	2,500	2,500	2,500
스페인	55	10	41	4,209	2,812	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
영국	2,313	846	313	273	217	500	1,000	1,000	1,000	1,000
체코	5	5	5	5	5	5	200	400	500	500
벨기에	170	270	370	511	600	500	500	500	500	500
그리스	13	13	29	160	423	500	700	700	700	700
기타 EU국	1,620	2,139	4,359	9,229	10,232	9,000	11,000	13,000	14,000	15,000
아시아태평양	**52,561**	**70,444**	**69,238**	**59,144**	**82,149**	**86,300**	**88,500**	**90,500**	**91,000**	**91,500**
중국	34,250	53,013	44,215	29,559	49,259	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
일본	9,823	5,788	11,274	6,026	5,474	6,500	7,000	7,000	7,000	7,000
호주	743	666	1,273	4,625	4,375	4,000	4,000	3,000	3,000	3,000
대한민국	**887**	**1,333**	**2,027**	**3,375**	**4,070**	**2,800**	**2,500**	**2,500**	**2,500**	**2,500**
대만	250	522	1,000	1,400	2,060	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
인도	4,286	8,272	9,202	7,736	4,122	10,000	12,000	15,000	15,000	15,000
기타 아시아태평양	2,322	850	247	6,423	12,789	11,000	11,000	11,000	11,500	12,000
북아메리카	**11,058**	**8,651**	**10,256**	**7,708**	**14,905**	**20,300**	**23,300**	**25,300**	**27,300**	**27,300**
미국	10,914	8,399	10,069	7,498	14,890	20,000	23,000	25,000	27,000	27,000
캐나다	144	252	187	210	15	300	300	300	300	300
중남미/중동/기타	3,650	7,868	9,686	10,013	8,856	33,000	35,000	40,000	45,000	50,000
전세계	**73,832**	**93,157**	**98,464**	**97,844**	**126,735**	**160,105**	**171,700**	**183,400**	**192,000**	**198,500**
증감률	60.9%	26.2%	5.7%	-0.6%	29.5%	26.3%	7.2%	6.8%	4.7%	3.4%

자료: IRENA, EPIA, 유진투자증권

글로벌 전기차 판매량 예측치

유진투자증권

(단위: 대)	2016	2017	2018	2019	2020	2021F	2022F	2023F	2024F	2025F
북미 전기차 판매량	**169,339**	**216,855**	**404,307**	**371,629**	**381,175**	**554,031**	**797,953**	**1,154,826**	**1,662,351**	**2,365,147**
미국 전기차 판매량	**158,614**	**199,826**	**361,307**	**316,000**	**328,000**	**482,571**	**701,731**	**1,029,670**	**1,499,659**	**2,159,549**
%YoY	36.6%	26.0%	80.8%	-12.5%	3.8%	47.1%	45.4%	46.6%	45.8%	43.9%
미국 자동차 판매량	17,464,777	17,274,243	17,047,725	16,858,705	14,574,350	16,031,786	16,512,739	17,008,121	17,518,365	18,043,916
%YoY	0.4%	-1.1%	-1.3%	-1.1%	-13.6%	10.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
미국 전기차 판매 비중	**0.9%**	**1.2%**	**2.1%**	**1.9%**	**2.3%**	**3.0%**	**4.2%**	**6.0%**	**8.6%**	**12.0%**
캐나다 전기차 판매량	10,725	19,029	43,000	55,629	53,175	71,461	96,222	126,156	162,692	206,596
아시아, 대양주 전기차 판매량	**382,565**	**672,700**	**1,188,388**	**1,270,000**	**1,369,417**	**2,152,656**	**2,856,131**	**3,650,037**	**4,618,781**	**5,768,184**
중국 전기차 판매량	**351,861**	**600,174**	**1,102,375**	**1,177,421**	**1,271,958**	**2,033,494**	**2,709,315**	**3,469,227**	**4,396,344**	**5,485,555**
%YoY	69.7%	70.6%	83.7%	6.8%	8.0%	59.9%	33.2%	28.0%	26.7%	24.8%
중국 자동차 판매량	27,938,931	28,878,900	28,080,577	25,768,677	22,676,436	25,397,608	26,667,488	27,467,513	28,291,539	29,140,285
%YoY	13.7%	3.4%	-2.8%	-8.2%	-12.0%	12.0%	5.0%	3.0%	3.0%	3.0%
중국 전기차 판매 비중	**1.3%**	**2.1%**	**3.9%**	**4.6%**	**5.6%**	**8.0%**	**10.2%**	**12.6%**	**15.5%**	**18.8%**
일본 전기차 판매량	**22,375**	**55,945**	**52,103**	**43,867**	**31,000**	**40,090**	**50,526**	**63,596**	**80,243**	**104,272**
%YoY	-11.6%	150.0%	-6.9%	-15.8%	-29.3%	29.3%	26.0%	25.9%	26.2%	29.9%
일본 자동차 판매량	4,970,266	5,234,175	5,264,024	5,191,245	4,775,945	5,110,262	5,314,672	5,420,965	5,529,385	5,639,972
%YoY	-1.5%	5.3%	0.6%	-1.4%	-8.0%	7.0%	4.0%	2.0%	2.0%	2.0%
일본 전기차 판매 비중	**0.5%**	**1.1%**	**1.0%**	**0.8%**	**0.6%**	**0.8%**	**1.0%**	**1.2%**	**1.5%**	**1.8%**
한국 전기차 판매량	**6,107**	**14,157**	**30,171**	**40,183**	**55,040**	**64,782**	**78,359**	**94,656**	**113,744**	**142,397**
호주 전기차 판매량	1,810	2,424	2,216	6,718	8,448	10,648	13,450	17,025	21,593	27,435
뉴질랜드 전기차 판매량	412	0	1,523	1,811	2,972	3,642	4,481	5,534	6,858	8,526
기타 아시아 총합	8,329	16,581	33,910	48,712	66,459	79,072	96,290	117,215	142,194	178,358
유럽 전기차 판매량	**222,619**	**306,143**	**386,347**	**564,206**	**1,367,138**	**1,894,682**	**2,476,244**	**3,214,098**	**4,158,547**	**5,375,080**
%YoY	15.1%	37.5%	26.2%	46.0%	142.3%	38.6%	30.7%	29.8%	29.4%	29.3%
네덜란드	23,114	9,191	27,079	66,630	89,362	117,751	157,117	212,808	291,259	403,237
노르웨이	45,662	62,170	72,636	79,640	109,322	126,131	141,614	155,430	165,220	175,188
영국	39,283	47,263	59,911	72,584	175,084	230,431	298,523	385,095	493,952	633,020
프랑스	34,574	36,778	45,605	61,508	185,909	258,986	347,300	463,721	613,110	802,567
독일	27,404	53,562	67,504	108,629	394,632	601,044	796,196	1,045,293	1,363,524	1,768,222
스웨덴	13,615	20,032	28,674	40,399	93,938	120,829	155,324	195,496	246,603	311,071
스위스	6,008	8,019	9,437	17,176	30,547	40,115	53,222	68,597	89,173	117,155
덴마크	1,438	913	4,583	9,409	32,482	42,719	54,539	69,019	86,285	107,815
벨기에	9,595	14,660	13,478	17,766	47,058	60,537	79,379	104,584	136,994	181,293
스페인	4,603	7,448	11,639	17,852	43,516	57,468	76,004	100,378	133,110	176,513
오스트리아	5,237	7,227	8,848	11,398	23,613	30,754	38,978	49,820	64,039	81,659
이탈리아	3,145	4,820	9,454	17,050	59,049	100,445	138,752	183,382	239,609	307,973
포르투갈	1,970	4,237	8,241	12,703	19,631	25,266	32,308	40,885	51,835	65,840
핀란드	1,432	2,210	5,691	11,609	20,946	26,644	33,197	40,738	50,409	61,926
아일랜드	687	1,084	2,208	5,214	8,897	11,142	13,897	17,421	21,994	28,001
체코	362	494	976	1,235	4,351	5,878	7,883	10,729	14,832	20,841
아이슬랜드	862	2,881	3,439	3,703	5,228	6,275	7,456	8,916	10,569	12,424
폴란드	305	348	1,268	2,394	4,749	6,346	8,783	12,321	17,536	25,357
루마니아	164	297	732	877	1,930	2,492	3,066	3,781	4,669	5,778
에스토니아	100	113	132	149	521	506	617	755	927	1,143
기타	3,059	22,396	4,812	6,281	16,373	22,922	32,091	44,927	62,898	88,058
유럽 자동차 판매량	15,131,719	15,631,687	15,624,486	15,805,752	12,960,717	14,904,824	15,351,969	15,659,008	15,972,188	16,291,632
%YoY	6.5%	3.3%	0.0%	1.2%	-18.0%	15.0%	3.0%	2.0%	2.0%	2.0%
유럽 전기차 판매 비중	**1.5%**	**2.0%**	**2.5%**	**3.6%**	**10.5%**	**12.7%**	**16.1%**	**20.5%**	**26.0%**	**33.0%**
전세계 자동차 판매량	**91,458,490**	**92,847,748**	**92,654,055**	**87,526,024**	**76,149,381**	**83,764,319**	**87,952,535**	**90,591,111**	**93,308,844**	**96,108,110**
%YoY	4.6%	1.3%	0.01%	0.1%	-13.0%	10.0%	5.0%	3.0%	3.0%	3.0%
전세계 전기차 판매량	**774,394**	**1,224,103**	**2,018,247**	**2,209,831**	**3,117,730**	**4,601,369**	**6,130,328**	**8,018,981**	**10,439,680**	**13,526,411**
%YoY	40.7%	58.1%	64.9%	9.5%	41.1%	47.6%	33.2%	30.8%	30.2%	29.4%
전세계 전기차 판매 비중	**0.8%**	**1.3%**	**2.2%**	**2.5%**	**4.1%**	**5.5%**	**7.0%**	**8.9%**	**11.2%**	**14.1%**

<39>

글로벌 수소차 판매량 예측치

유진투자증권

글로벌 수소차 판매량 예측치

(대)	2017A	2018A	2019A	2020A	2021F	2022F	2023F	2024F	2025F
북미	**2,325**	**2,403**	**2,168**	**964**	**2,500**	**5,000**	**12,500**	**24,000**	**45,000**
미국	2,298	2,368	2,089	937	2,000	4,000	10,000	20,000	40,000
캐나다	27	35	79	27	500	1,000	2,500	4,000	5,000
아시아	**910**	**3,202**	**7,685**	**9,513**	**23,050**	**50,300**	**75,500**	**116,000**	**151,500**
한국	61	744	4,194	5,786	15,000	35,000	45,000	55,000	60,000
일본	849	931	754	717	3,000	5,000	10,000	25,000	30,000
중국	–	1,527	2,737	3,000	5,000	10,000	20,000	35,000	60,000
호주	–	–	–	10	50	300	500	1,000	1,500
유럽	**95**	**217**	**574**	**762**	**1,230**	**3,145**	**7,300**	**15,100**	**33,800**
독일	–	41	140	200	250	1,000	2,000	5,000	10,000
프랑스	11	35	63	211	150	300	1,000	2,000	5,000
스페인	–	1	1	7	10	30	300	500	2,000
이탈리아	–	–	–	–	–	–	100	400	1,500
영국	35	36	68	57	300	500	1,000	2,000	6,000
벨기에	8	13	63	19	90	100	150	300	500
네덜란드	2	13	156	147	240	500	1,000	2,000	4,000
오스트리아	–	8	19	14	30	50	100	300	500
스위스	–	9	25	42	100	500	1,000	1,500	2,000
스웨덴	14	5	2	5	7	50	300	500	1,000
노르웨이	17	51	29	15	40	100	300	500	1,000
덴마크	8	5	8	45	13	15	50	100	300
전체	**3,330**	**5,822**	**10,427**	**11,239**	**26,780**	**58,445**	**95,300**	**155,100**	**230,300**

자료: Marklines, 유진투자증권

<40>

Compliance Notice

유진투자증권

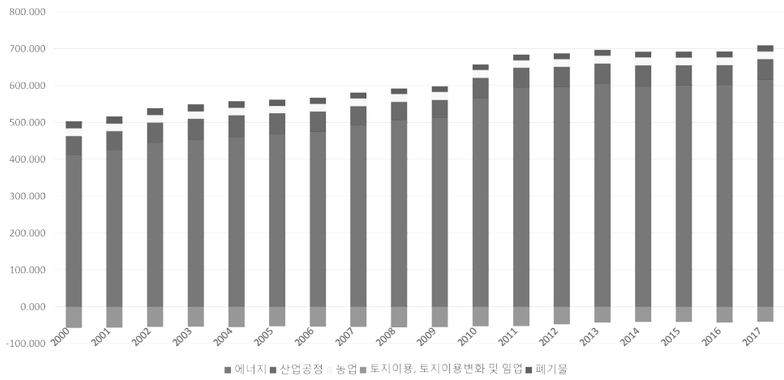
당사는 자료 작성일 기준으로 지난 3개월 간 해당종목에 대해서 유가증권 발행에 참여한 적이 없습니다
당사는 본 자료 발간일을 기준으로 해당종목의 주식을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다
당사는 동 자료를 기관투자가 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다
조사분석담당자는 자료작성일 현재 동 종목과 관련하여 재산적 이해관계가 없습니다
동 자료에 게재된 내용들은 조사분석담당자 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 작성되었음을 확인합니다
동 자료는 당사의 제작물로서 모든 저작권은 당사에게 있습니다
동 자료는 당사의 동의없이 어떠한 경우에도 어떠한 형태로든 복제, 배포, 전송, 변형, 대여할 수 없습니다
동 자료에 수록된 내용은 당사 리서치센터가 신뢰할 만한 자료 및 정보로부터 얻어진 것이나, 당사는 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없습니다. 따라서 어떠한 경우에도 자료는 고객의 주식투자의 결과에 대한 법적 책임소재에 대한 증빙자료로 사용될 수 없습니다

<41>

토론문

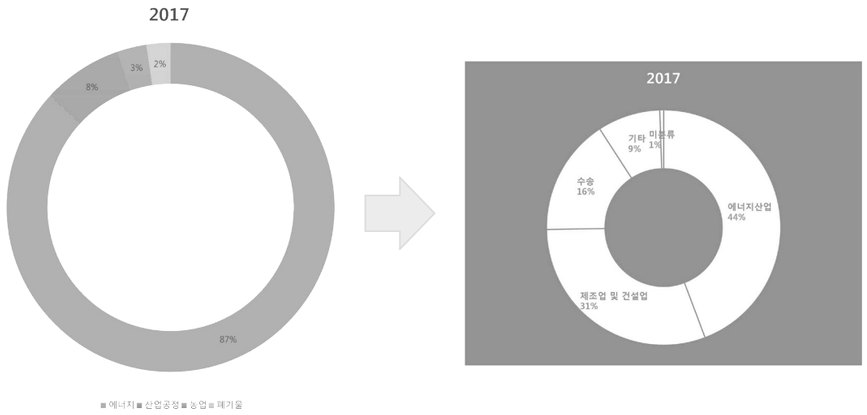
양이원영 국회의원

한국 온실가스 부문별 배출 추이 (단위 : 백만tCO2eq.)



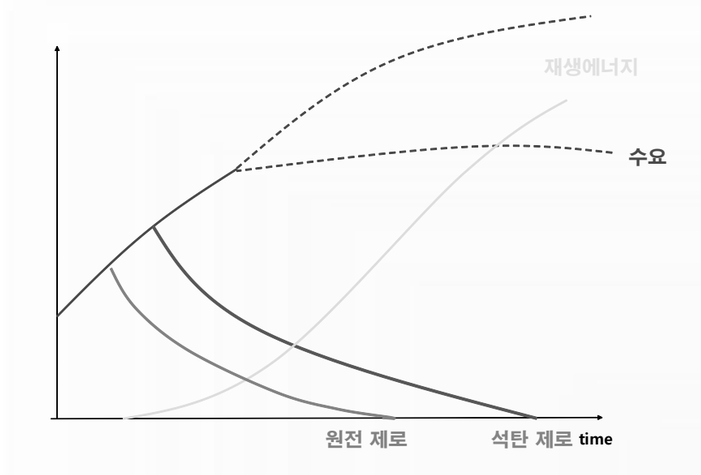
국가 온실가스 배출통계 http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=106&tblId=DT_106N_99_2800020

에너지부문의 온실가스 배출원



국가 온실가스 배출통계 http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=106&tblId=DT_106N_99_2800020

에너지전환 경로



국내 금융투자가 ESG 실제화

한국경제 프린트 닫기

삼척블루파워 회사채 수요 '0'...ESG 확산에 투자자들 외면

입력 2021-06-18 17:45 수정 2021-06-19 00:11

사진=한경DB

강원 삼척에 석탄화력발전소를 짓고 있는 삼척블루파워가 1000억원어치 회사채를 발행하려 기관투자가를 상대로 주문을 받았지만 하나도 팔지 못했다. 국내 '큰손'과 금융회사들이 '탈석탄' 원칙을 내세우며 수요예측에 대거 불참했기 때문이다. 앞으로 석탄발전 기업은 물론 연관 산업인 철강·석유화학 업종 기업들의 자금 조달까지 위축되는 게 아니냐는 분석이 나온다.

18일 투자은행(IB)업계에 따르면 삼척블루파워가 1000억원 규모 회사채를 발행하기 위해 전날 기관투자가를 상대로 진행한 수요예측(사전 청약)에서 매수 주문이 아예 없었다. 회사채 전량 미매각 사태는 올 들어 처음이다. 최근 풍부한 유동성을 바탕으로 채권 발행시장이 호황을 누리고 있는 터라 상당히 이례적이라는 반응이 나온다.

서울경제 인쇄 닫기

[단독] 신용도·발행금리 높아도 'ESG 역행' 부담...삼척블루파워 회사채 전량 미매각

석탄화력발전 건설용 1,000억 규모
매수 주문 자산운용사 한곳도 없어

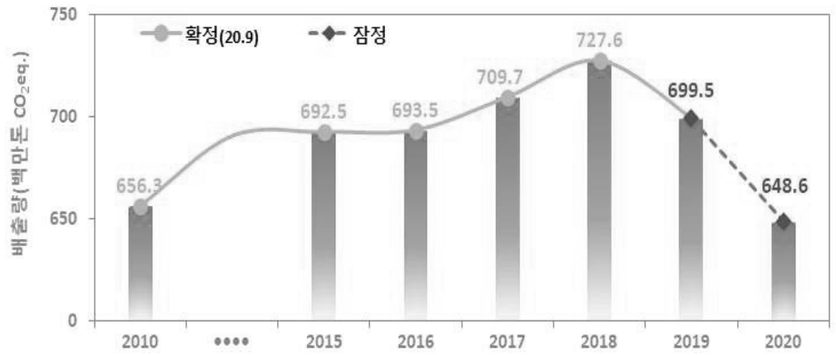
김민경 기자 · 2021-06-18 11:11:32 · IB&Deal

삼척블루파워, 자금조달, 미매각, ESG, 화력발전, 포스코에너지

삼척블루파워 석탄 화력발전소 조감도. /사진 제공=삼척블루파워

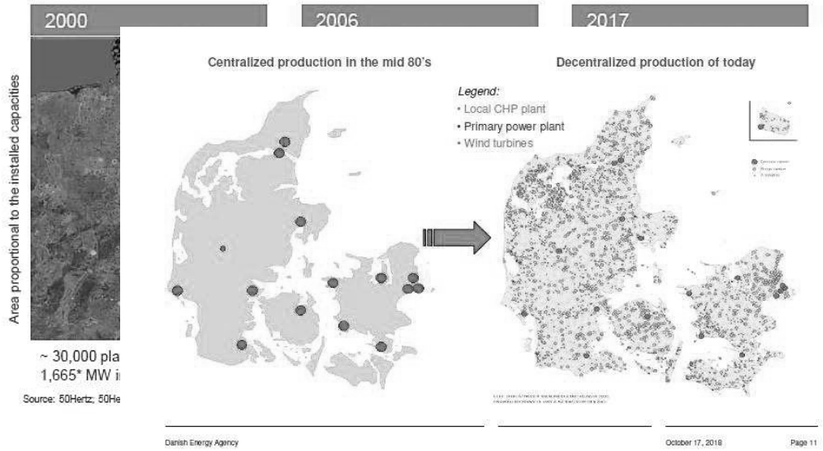
삼척블루파워의 회사채가 전량 미매각됐다. 높은 신용도와 발행 금리를 내걸었음에도 불구하고 대다수 금융그룹에서 탈석탄 금융을 선언하면서 투자자 확보가 어려워진 탓이다. 환경·사회·지배구조(ESG) 중시 흐름으로 인해 석탄을 원료로 한 화력발전사들의 자금 조달에 비상등이 켜진 것이다.

온실가스 2018년 이후 2년 연속 감소 예상: 석탄발전 감소(13.6%↓) 신재생에너지 증가(12.2%↑)

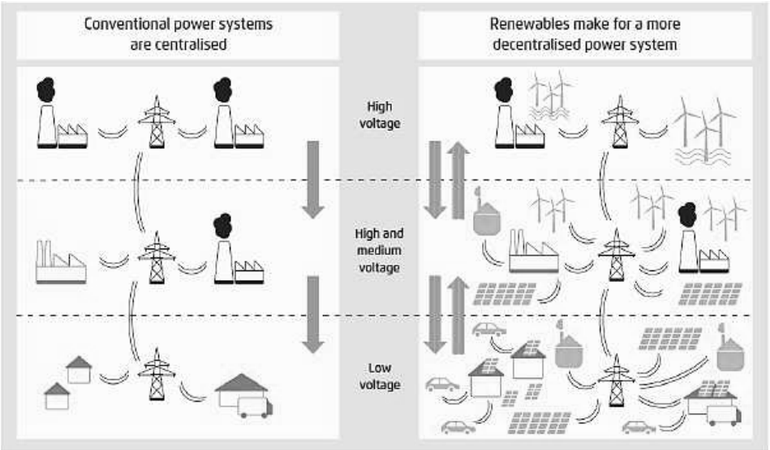


환경부 보도자료 :
http://me.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=&orgCd=&boardId=1457940&boardMasterId=1&boardCategoryId=39&decorator=

재생E 확대: 갈등관리의 필요성, 내수경기 진작 효과

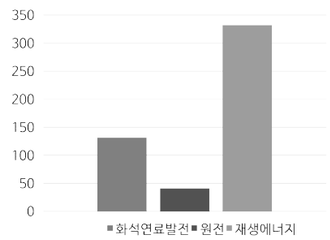


전력수급구조의 변화 : 분산형, 소규모, 쌍방향

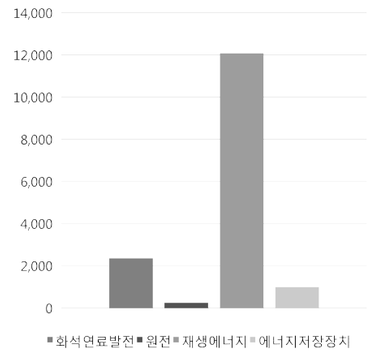


세계 에너지 시장 현재와 향후 전망 (2019 vs 2021-2050)

'19년 투자액(단위: 1조원)

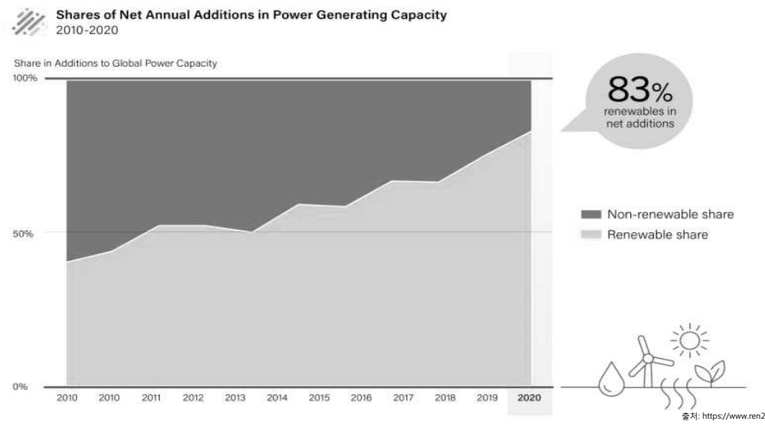


'21-'50년 투자액 (단위: 1조원)



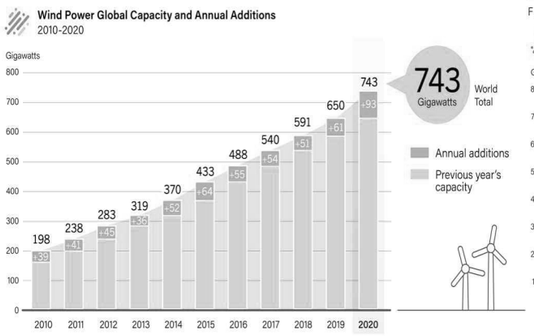
출처: 2019년 투자액은 IEA (https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2020/key-findings#abstract), 2050년 투자액 전망은 블룸버그NEF(https://about.bnef.com/new-energy-outlook/#toc-download) 참조

2020년 신규발전설비 83% 재생에너지
세계 재생에너지 전기 비중 약 30%



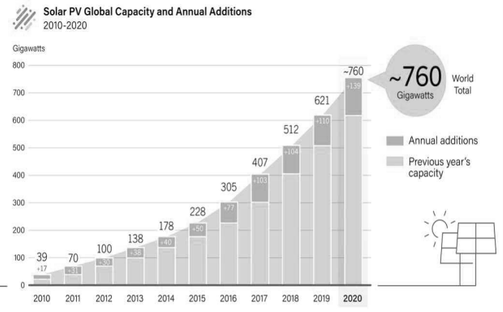
출처: https://www.ren21.net/reports/global-status-report/

2020년 풍력발전 93기가와트, 태양광발전 139기가와트 추가



Note: Totals may not add up due to rounding.
Source: GWEC.

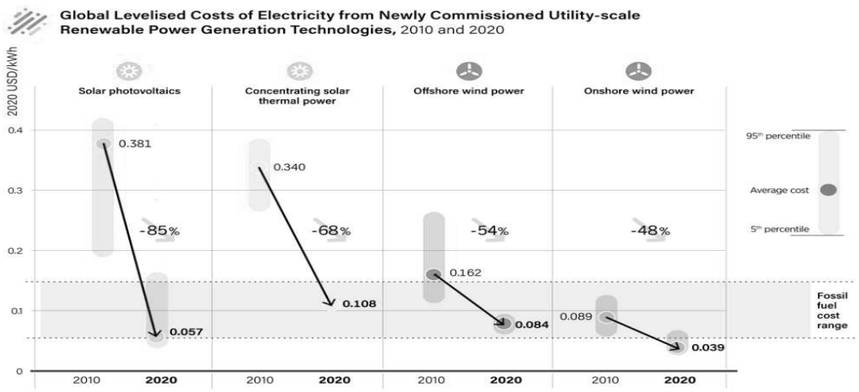
FIGURE 25.



Note: Data are provided in direct current (DC). Totals may not add up due to rounding.
Source: Becquerel Institute and IEA PVPS.

출처: https://www.ren21.net/reports/global-status-report/

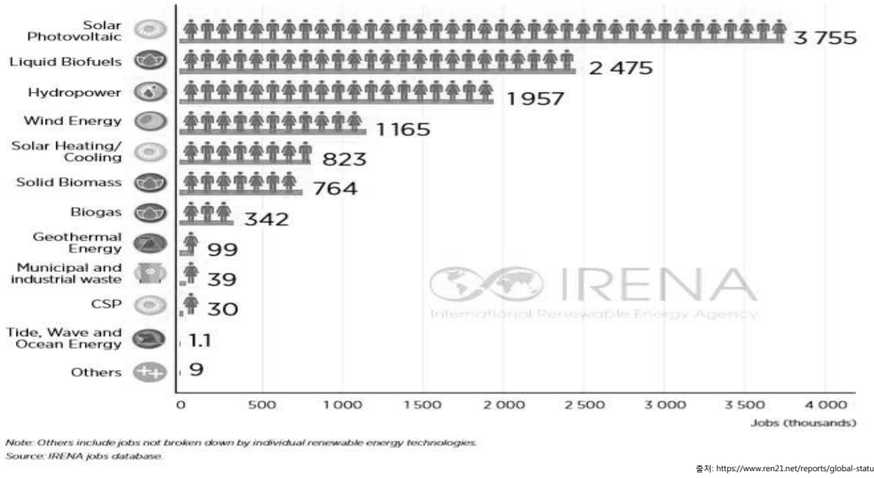
재생에너지 시장경쟁력: 경제성



Source: IRENA.

출처: https://www.ren21.net/reports/global-status-report/

2019년 재생에너지 세계 일자리 1천1백4십6만명



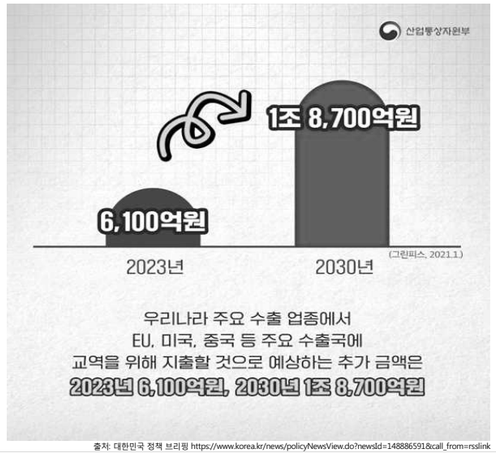
출처: https://www.ren21.net/reports/global-status-report/

RE100 이니셔티브 참여기업 316개

16

출처: https://www.there100.org/re100-members

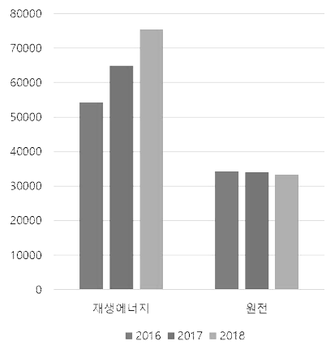
미 바이든 정부, 탄소국경조정세 2023년 시행여부 검토
유럽연합 2021년 3월, 탄소국경세 부과 의회보고서 채택



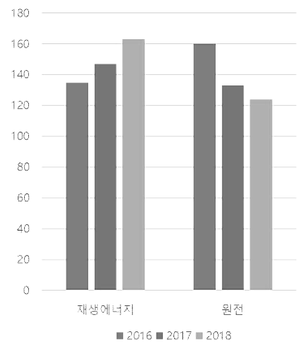
출처: 대한민국 정책 브리핑 https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148886591&call_from=rsslink

재생E vs 원전의 사회경제적 효과 (대한민국 사례)

고용인원 (명)



매출액 (천억원)



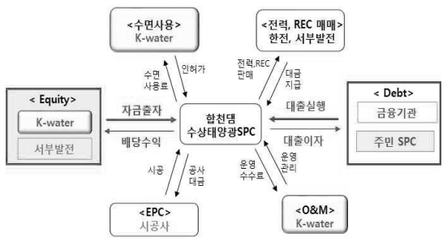
재생E 발전사업 추진을 통한 주민소득 증대

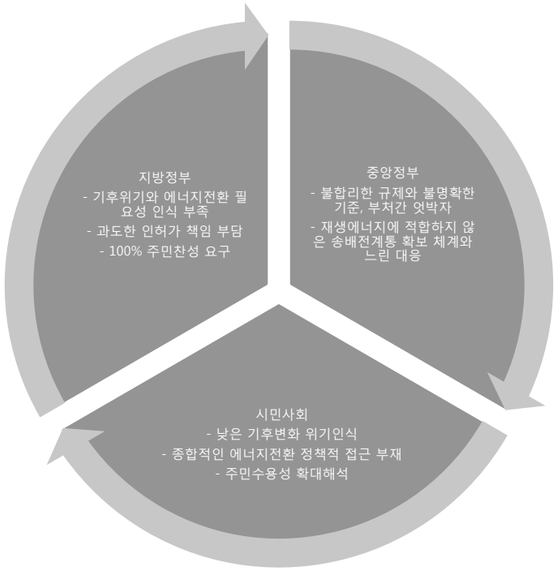
◆ 주민참여형 이익공유사업 도입 및 재생E 국민주주 프로젝트 지원 발표 (한국판 뉴딜 종합계획, '20.07)
◆ RPS지침(약칭) 개정을 통한 주민참여 범위기준 개정 준비 (산업통상자원부)

주민참여 비율에 따른 REC가중치 강화(안)

세부조건		현행 추가 가중치	개정 추가 가중치
지분 참여형	자기자본의 10% 및 총 사업비의 2% 이상	0.1	0.2
	자기자본의 20% 및 총 사업비의 4% 이상	0.2	0.4
채권 펀드형	총 사업비의 2% 이상	0.1	0.2
	총 사업비의 4% 이상	0.2	0.4

이익공유제 사업모델 사례

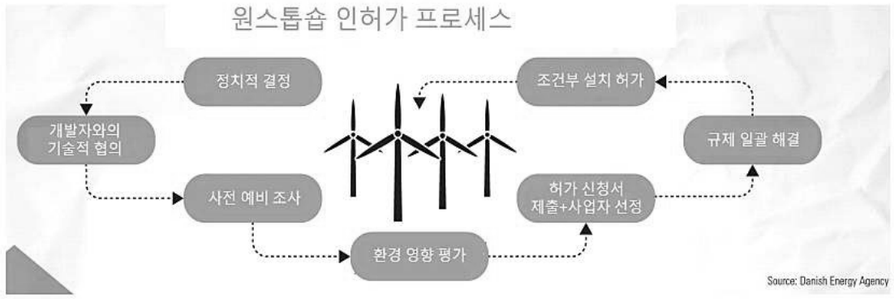




"시장이 변했는데
우리는 충분히 빠르지 못했다.
전력시장을 잘못 평가해
과잉 투자했다"

- GE CFO 제프리 번스타인 2017년 퇴임사 -

중앙정부의 책임과 절차 간소화 (해상풍력)



해상풍력발전 허가권한은 덴마크 에너지 청 **(DANISH ENERGY AGENCY)**에 있으며
이는 개발자의 **개발 위험성을 감소** 시킴

출처: 녹색엔지 전환 덴마크 대사관

토론문

권영철 한화솔루션 케미칼부문 사업개발실 상무

[한화솔루션] 성공포럼, 탄소중립과 성장토론회 발언 요지

수소 시장 선점을 위한 한국 및 세계 각국 동향

- ✓ 먼저 본 토론회를 주최하신 성공포럼 관계자 여러분들께 저희 한화솔루션을 초대해주심에 감사 인사를 드립니다. 오늘 토론회에서 탄소 중립을 실현하는 여러 방안들과 그 중 수소 경제 관련하여 많은 논의가 될 수 있길 기대합니다.
- ✓ 세계 각국에서 탄소 중립과 수소 시장을 선점하기 위해 기민하게 움직이고 있습니다. 중국은 2030년까지 수소차 100만대 공급과 수소 충전소 1,000개 구축을 목표로 공격적으로 추진 중에 있고, EU는 대규모 수전해 설비를 구축하여 2030년까지 1,000만톤의 그린수소를 생산할 계획입니다. 또한 미국은 2050년까지 수소 수요를 최대 4,100만톤으로 확대해 전체 에너지 수요의 14%를 수소로 충당하는 에너지 믹스 목표를 설정했습니다. 일본 역시 호주 및 동남아로부터 해외 생산 수소를 수입하는 글로벌 네트워크 구축하는 데 집중하고 있습니다.
- ✓ 우리나라에서도 민관이 합동하여 세계적인 수소경제 활성화에 선제적으로 대응하기 위한 노력을 기울이는 것은 매우 고무적인 일이라고 생각합니다.

한화솔루션 및 그룹의 수소 경제 역량 및 사업 추진 계획

- ✓ 한화솔루션은 지속 가능한 에너지를 합리적인 가격과 스마트한 방식으로 제공한다는 사명에 매진해왔습니다. 이 막중한 사명을 실천하면서 당사는 세계 유수의 태양광 에너지 기업으로 발돋움할 수 있었으며, 저희는 작은 발전이 큰 변화를 불러올 수 있다는 신념으로 보다 스마트하고 지속 가능한 에너지 생산기술을 개발했으며, 기후변화와 관련해 가시적인 성과를 이루어내기 위한 혁신을 차근차근 진행해왔습니다.
- ✓ 그룹 차원에서 설명드리면, 한화솔루션에서는 태양광 등 신재생에너지를 기반으로 수전해를 통해 그린수소를 생산하는 Value chain 으로부터 시작하며, 기존 수전해 기술 대비 경제성 및 전력 효율을 높이는 AEM 수전해를 개발하는 데 매진하고 있습니다. 또한 미국 NASA 우주선에 수소 저장 탱크를 공급한 Cimarron 인수를 통해 생산된 수소의 압축 및 유통을 통해 산업계 및 소비자에 수소를 공급할 수 있도록 준비 중이며, 충전 설비 역시 외산 수입이 아닌 한화파워시스템의 압축기 및 충전소 설비를 통해 국내 제조업 기반의 수소 경제를 달성할 수 있

도록 노력 중에 있습니다.

- ✓ 또한 수소 모빌리티 뿐만 아니라, 탄소 중립의 달성을 위해 기존 화석연료 기반의 발전을 대체할 수 있는 수소혼소터빈 발전을 위해 미국의 Power System Manufacturing (PSM) 및 Ansaldo Thomassen Hydrogen (ATH)의 인수를 결정하였고, 이는 장기적으로 수소 수요 중 큰 Volume를 차지할 것으로 예상합니다.
- ✓ 한화그룹은 앞서 말씀 드린 하드웨어 사업분야에 국한하지 않고, 혁신적인 소프트웨어를 기반으로 태양광 산업을 비롯한 여러 분야에서 에너지 효율을 높이는 토탈 솔루션 제공을 하는 데에도 많은 노력을 기울이고 있습니다. 최근 당사가 인수한 에너지 저장 솔루션 업체 Growing Energy Labs Inc. (GELI)는 에너지 공급망 패러다임을 변화시킬 수 있는 AI 소프트웨어를 개발했습니다. 해당 소프트웨어 솔루션은 태양광 및 수소 에너지를 향후에 보다 합리적 가격에 확대 보급하는데 기여할 것이고, 여러 지역에 산재한 분산형 에너지 시스템을 결합해 가상발전소를 구축하는 등, 전체 사회의 에너지 발전 효율을 높여 탄소 배출을 줄이는 데 실질적인 기여를 할 것입니다.

그린수소 경제 달성을 위한 방안

- ✓ 그린수소 경제를 활성화 시키기 위해서는, 그린수소 수요기반 확대, 그린수소 생산 장려를 위한 정책과 지원이 필요하다고 생각합니다.
- ✓ 수소 경제 관련해서, 한국 기업들의 상황을 보면 기존 수소 사업 중 발전 및 Mobility용 연료전지, 즉 Downstream 분야에 집중이 되어 있어서 그에 따라 국내 수소산업 역시 수소 자동차 및 연료전지 분야는 선진국 대비 높은 경쟁력을 보유하고 있습니다. 따라서 수소경제의 온전한 발전 및 에너지 전환을 위해 수소의 생산, 저장/운송 유통 등 Upstream 인프라에 대해 많은 기술 개발 및 시장 확대가 필요하며 이와 관련된 입법 및 정책 지원이 있기를 기대하고 있습니다.
- ✓ 수소 생산 사업이 경제성을 확보하여 빠른 시일 내에 추진될 수 있으려면, 현재 주요 수소 소비처인 Mobility 분야에서 점진적으로 다른 산업으로 수요 기반이 확대되어야 할 것입니다.
- ✓ 당사는 현재 강원도 평창에 P2G 사업의 실증을 진행하고 있습니다. 대관령의 풍력발전소에서 생산된 전력을 통해 수전해를 통해 수소를 생산하고 바로 인근 도로에 수소 충전소를 구축하여 그린수소 생산, 유통, 사용까지의 Value Chain 을 한 장소에 구현하는 사업을 추진 중에 있습니다. 현재 설계 및 주요 기자재 발주 단계에 있으며, `22년말 완공 목표로 추진 중으로, 실증사업을 통한 경험 축적으로 더 큰 규모의 그린수소 사업을 추진할 계획이며, 향후 해외 진출도 앞당길 수 있을 것으로 기대하고 있습니다.
- ✓ 당사는 이러한 사업을 통해 그린수소 경제의 활성화를 위해 전력을 다할 것이며, 이와 관련해 정부의 정책이 지속적으로 실현될 수 있기를 기대하고, 또한 사업 실현을 위한 입법 등 기업으로서 기여할 수 있는 부분의 소임을 다할 것입니다. 경청해주셔서 감사합니다.

토론문

이두순 두산 디지털이노베이션 대표

Doosan Mobility Innovation

산업용 드론이란?

	취미 용 드론	산업 용 드론	UAM (Urban Air Mobility)
			
사용 목적	취미 용, 사진 촬영 용도	산업의 각종 문제 해결, 물류 배송 (에너지, 건설/토목, 농업/임업, 국방, 공공 등)	도심 항공 교통
요구 비행시간	20~30분	장시간 비행 필요	장시간 비행 필요
가격 대	수십 ~ 수백만원 대	수백 ~ 수천만원 (또는 억) 대	수억 ~ 수십 억원 대
드론 부착물	일반 카메라	특수 카메라, 센서, 물류 배송함	Cabin (사람 탑승)

Doosan Mobility Innovation

리튬 배터리의 한계

	취미 용 드론	산업 용 드론	UAM (Urban Air Mobility)
			
요구 비행시간	20~30분	장시간 비행 필요	장시간 비행 필요
현 비행시간 (멀티 콥터)	20~30분	20~30분	10~30분

Doosan Mobility Innovation

DMI 핵심 가치

DMI는 글로벌 No.1 모바일 연료전지 기업으로, 세계 최초의 수소연료전지 드론 양산에 성공했습니다.

Doosan Mobility Innovation

배터리 VS. 수소연료전지 비교 분석

수소연료전지는 기존 배터리보다 에너지 밀도가 높습니다.

주요 특징 비교 분석

분류	배터리(현재)	배터리(미래)	수소연료전지(현재)
용량	100kWh	150kWh	2.6kW
에너지밀도	200Wh/kg	300Wh/kg	430Wh/kg
수명	500 회	500 회('23) 1,000 회('28) 2,000 회('32)	10,000 회 이상 (수소 충전)
충전 시간	50% 충전 시 30분	20% 충전 시 5분	100% 충전 시 5분 이내

Hydrogen Fuel Cell

① 높은 에너지 밀도:
비행시간 연장

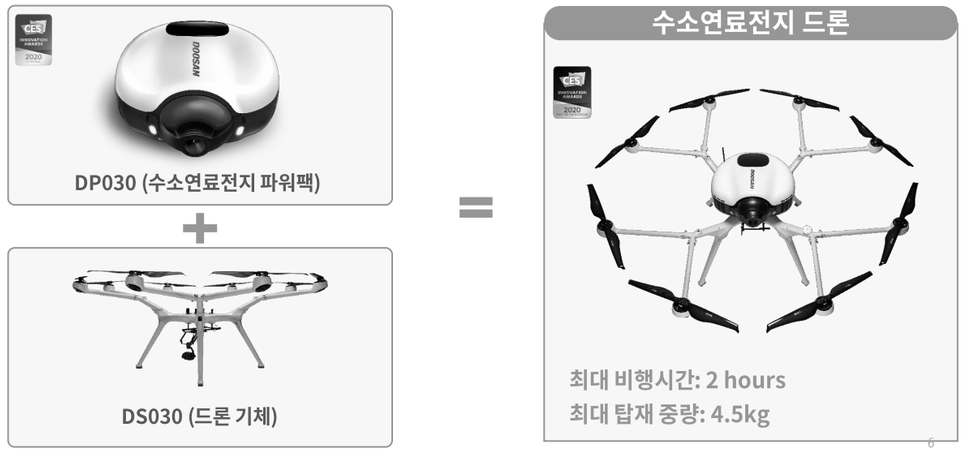
② 장시간 제품 수명:
경제성

③ 짧은 충전시간 사용자:
편의성 향상

Doosan Mobility Innovation

DMI 대표 제품

DS30과 DP30은 장시간 비행이 가능한 DMI 대표 수소드론 모델 임



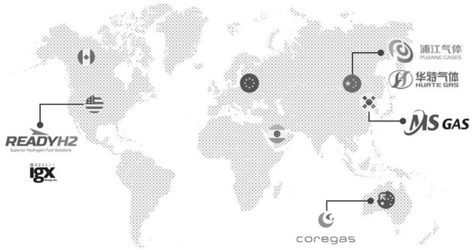
Doosan Mobility Innovation

수소 공급 솔루션

DMI는 온라인 주문만으로 충전된 수소 용기를 고객 현장까지 배달해주는 수소 공급 솔루션을 제공

글로벌 수소 공급 네트워크

DMI는 지역 별 산업가스 회사와의 파트너링을 통해
수소 충전 및 배달 솔루션을 세계적으로 공급 중



수소 공급 솔루션

1 온라인 주문
- PC 또는 모바일을 통해 원하는 만큼의 수소 용기를 원하는 장소로 주문

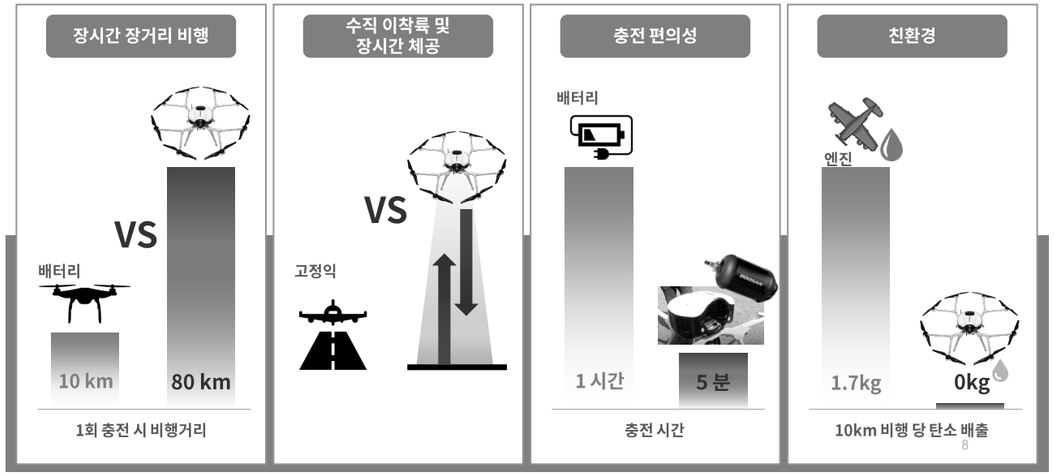
2 배달
- 수소 파트너가 고객이 주문한 장소로 영업일 기준 3~5일 이내 용기를 배달
- 동시에 사용이 완료된 수소 용기를 수거

3 수소 용기 교체
- 수소용기는 누구나 5분 이내로 쉽게 교체할 수 있도록 설계되어 있음

4 수소 용기 보관
- 고객은 최대 13개의 수소 용기를 별도의 장치/설비 없이 보관 가능
- 주문한 모든 용기를 사용하면 재주문을 진행

Doosan Mobility Innovation

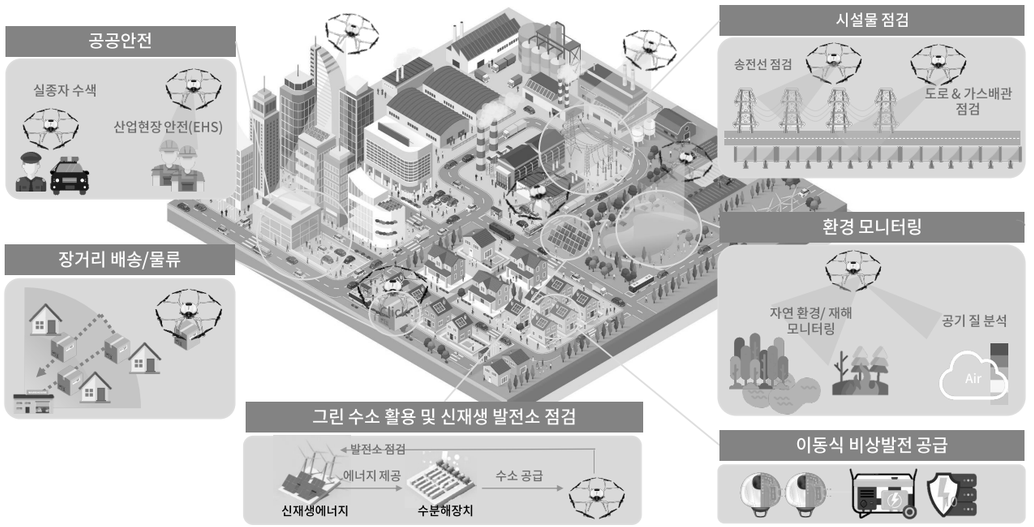
수소 드론의 특장점



Doosan Mobility Innovation

탄소중립에의 공헌

"DMI의 기술은 도시를 더욱 깨끗하고, 안전하고, 스마트하게 만들어줍니다."



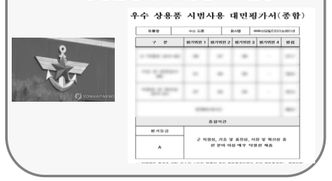
Doosan Mobility Innovation

수소 드론 사업화

DMI는 '20년부터 다양한 분야에서 사업화 진행 및 유의미한 성과를 도출하고 있음

국방부 우수 상용품 선정('21.4)

우수상용품 평가서 A 등급으로 선정



네덜란드 해양기술 혁신 PJT ('21.5)

네덜란드 정부기관 '드론활용' 해양 솔루션 개발

가스배관 모니터링 솔루션 ('21.1)

한국가스공사 드론 활용 가스배관 순찰

한국가스공사, 드론을 활용한 가스배관 순찰..4차산업기술로 안전관리 혁신

제주도 공적마스크 배송('20.4)

제주도 인근 섬 마스크 15,000장 배송

소방본부 드론 납품 및 활용('20.5)

부상소방재난본부 소방용 드론 납품

해상 인명구조 활용('20.11)

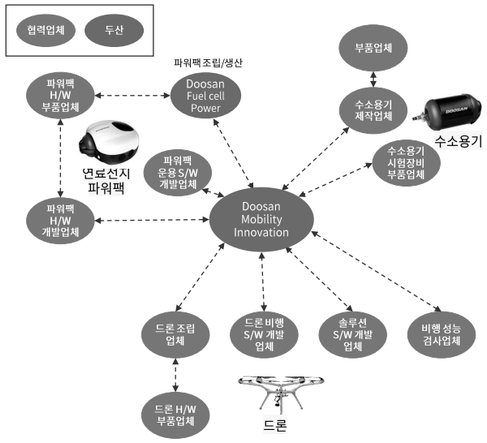
이국종 교수와 해상실종자 드론 수색 모의훈련

11

Doosan Mobility Innovation

수소 모빌리티의 발전 동인 및 전망

수소 드론을 경쟁력 있는 제품으로 만들기 위해 이미 국내 약 87개의 협력사들과 생태계를 구성하고 있으며,
향후 협력사들의 경쟁력 강화와 수소 모빌리티 생태계 구축이 대한민국의 수소 모빌리티 산업 발전을 견인할 것으로 전망



수소연료전지 드론(DMI) 소부장 생태계

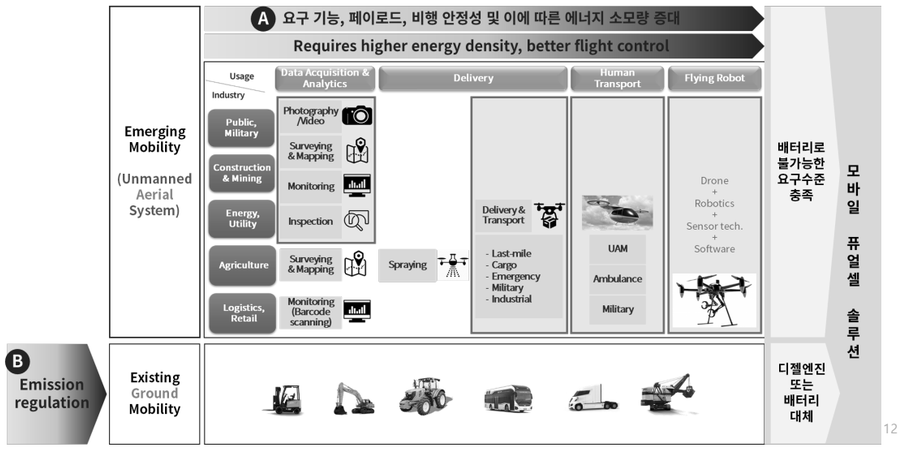
	개발	생산	조립/검사
업체수	• 총 21개 社 – 중소벤처기업 18개 사	• 총 57개 社 – 중소벤처기업 52개 사	• 총 9개 社 – 중소벤처기업 9개 사
DMI 협력 관계	• 협동 연구 개발 – 미션보드 및 컨트롤러 개발	• 주요 부품 및 설비 공급 – 플레이트류, 하우징 등 주요 부품 제공	• 제품 조립/가공 및 품질 검사 – 금속 가공 및 제품 환경 시험

13

Doosan Mobility Innovation

수소 모빌리티의 발전 동인 및 전망

수소 연료전지는 IoT, AI, 5G, Robotics의 발전으로 점차 많은 에너지를 필요로 하는 혁신적인 모빌리티 (드론, 로봇)와
탄소중립을 위해 기존의 엔진을 대체해야 하는 대형 지상 모빌리티 (버스, 트럭, 중장비)의 핵심 동력원이 될 것으로 전망



12

토론문

박웅찬 산업은행 PF 본부장

신재생에너지 산업 현황과 전망

한국산업은행 PF본부

본부장 박 웅 찬

2021. 6. 24

Ⅰ. 전력시장 일반

장기전력수급계획

- **향후 15년 수요 추정 → 신규 전원 결정 (매 2년)**
  - 기저/첨두 발전 조합 (리드타임 감안)
  - 적정 공급예비율 확보 (최근 예비력 양호)
  - 전력수요 : 산업 50%, 상업 30%, 주택 등 20%

공급안정성(용량) 확보 방안

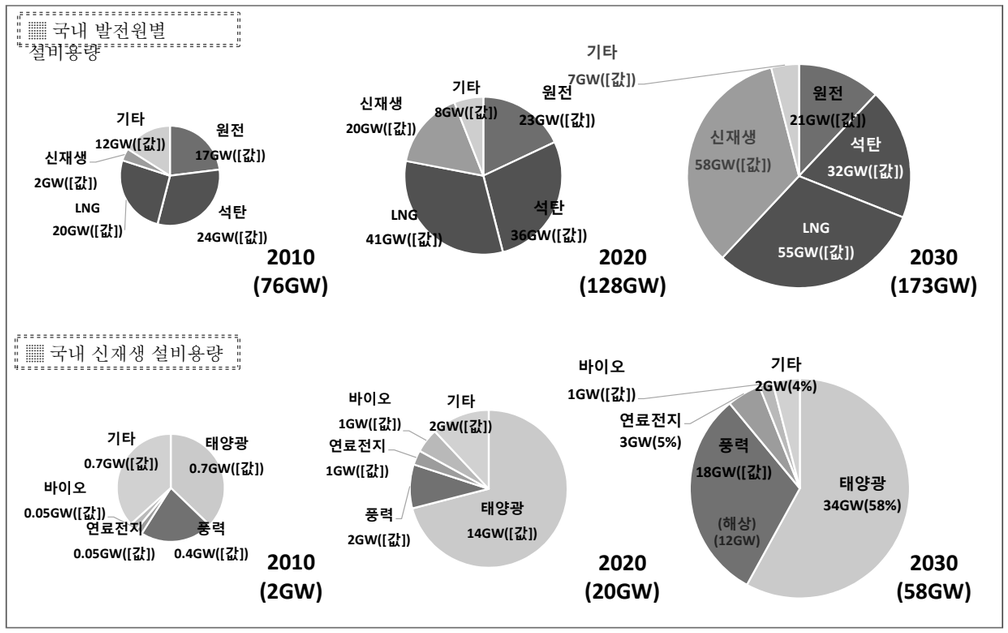
- **용량가격 채택**
  - 낮은 용량가격, 불안정한 Infra-marginal Revenue (시장결정 변동비 – 자기 변동비)

    cf) PPA 방식 : 투자비(고정요금), 변동비(Pass-through)

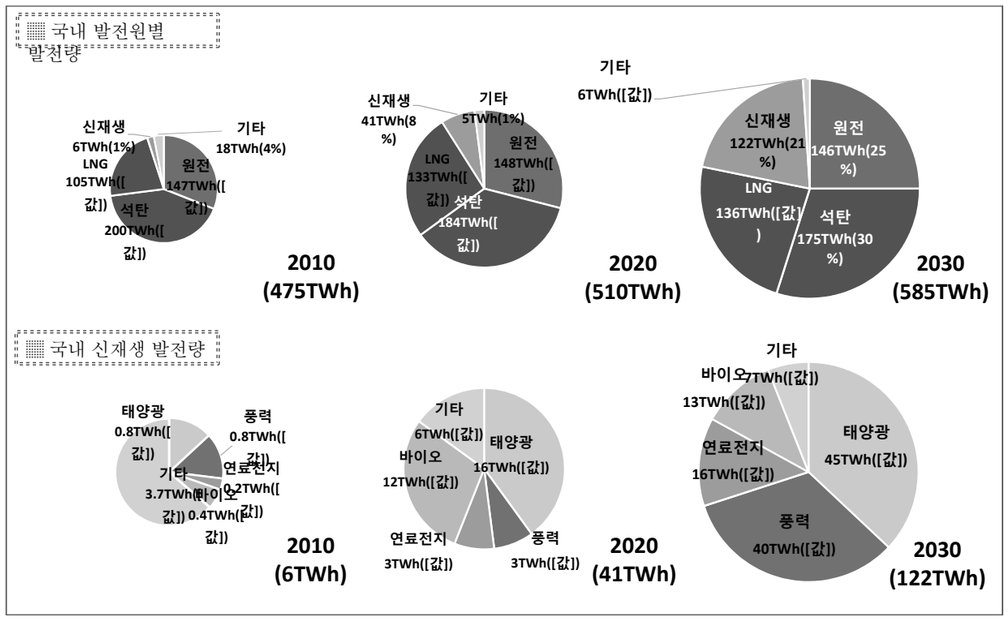
전원별 특성

- 고정비용 비중 : LNG복합 < 석탄화력 < 원자력 < 재생에너지
- 이용률 : 재생에너지 vs. (LNG 복합 < 석탄화력 ≈ 원자력)
- 발전원가 : 원자력 < 석탄화력 < LNG복합 < 재생에너지
- 기동비용/시간 : 재생에너지 < LNG복합 < 석탄화력 < 원자력
- 부하추종 : 재생에너지 < 원자력 < 석탄화력 < LNG복합
- 주요 Player : 원자력(발전자회사), 석탄화력(발전자회사 ≫ 민간), LNG복합(민간 > 발전자회사)

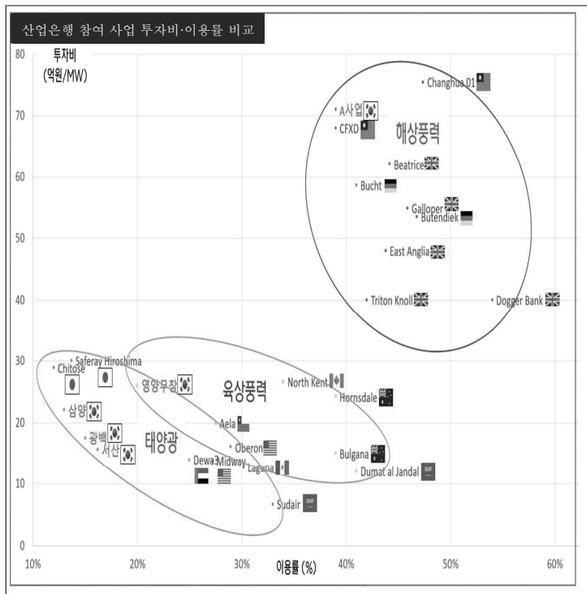
Ⅱ. 신재생에너지 산업현황과 전망



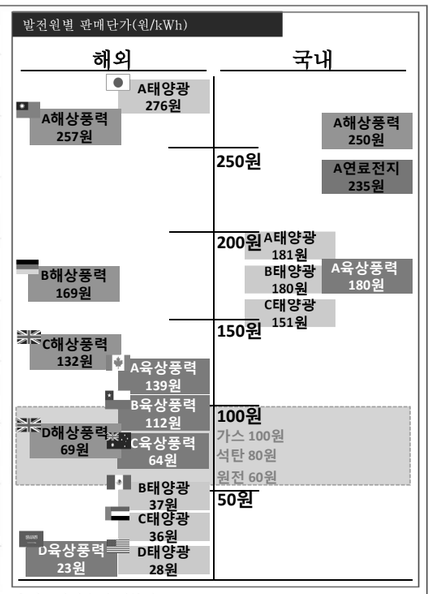
Ⅱ. 신재생에너지 산업현황과 전망



Ⅲ. 신재생에너지 투자비 · 이용률

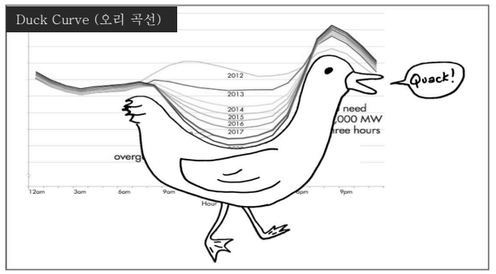


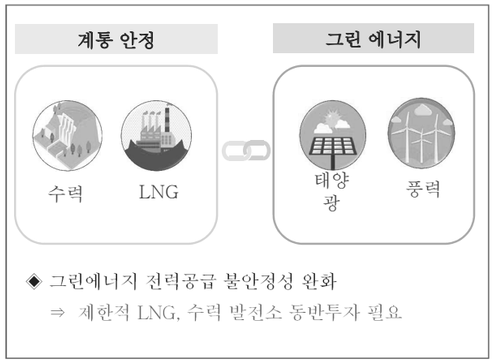
출처 : 산업은행 내부자료



출처 : 산업은행 내부자료

Ⅳ. 전력계통





◈ 그린에너지 전력공급 불안정성 완화

⇒ 제한적 LNG, 수력 발전소 동반투자 필요

기존 계통망은 화력 중심으로 추가 증설에 한계

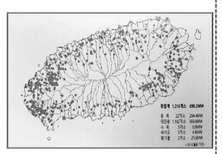
◈ 분단된 반도(실질적으로 섬)라는 지정학적 특성

◈ 대규모 화력발전소 → 수요지 연결 중심의 계통현황

◈ 해상풍력 자원 및 개발계획이 집중된 전남 지방의 계통 부족 우려

< 제주도 사례 >

◈ 재생에너지의 급격한 확대로 인해 공급초과 시간대의 전력 생산을 중단시키는 '출력 제한' 조치 급증 ('20년 77회, '21년 1분기



출력제한 조치의 공식화

◈ '20년 4월 '전력시장 운영규칙' 개정을 통해 육지 지역 신재생 발전소에 대한 출력제한 지시 근거규정 마련

V. 중소형 태양광 포트폴리오 자금지원

▦ 국내 태양광 대다수는 3MW 이하 중소형

◈ 중소형(3MW 이하) 태양광은 전국 태양광설비용량 중 93.3% 차지

▦ 개발업체는 중소형을 선호하는 반면, 기관투자자는 투자에 애로

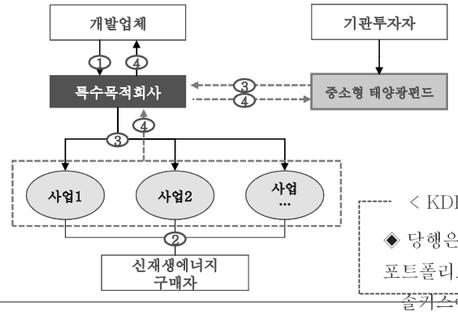
◈ Portfolio를 구성, 규모의 경제 실현 ☞ 투자 활성화

설비용량 별 국내 태양광 설치 현황

구분	100kW 미만	100kW 이상~3MW 미만	3MW 이상	합계
설비용량 (MW)	2,961	5,518	611	9,090
설비대수 (대)	38,946	10,284	94	49,324
설비용량 비중	32.6%	60.7%	6.7%	100.0%

출처 : 전력통계정보시스템(http://epsis.kpx.or.kr)

KDB 지원사례



① 특수목적 회사설립 ▪ 개발업체가 자본금 납입

② 신재생에너지 판매계약 체결 ▪ 고정가격 신재생에너지 판매계약 체결

③ 대상사업 인수 투자 실행 ▪ 특수목적회사는 인수대금 선지급 후, 인수 완료 시점에 펀드가 투자 실행

④ 배당 ▪ 각 사업의 현금흐름으로 투자자금 회수

< KDB지원사례

◈ 당행은 해모둠태양광펀드, 솔라커넥트의 태양광&ESS 포트폴리오 사업,

솔카즈하일펀드의 주장태양광 포트폴리오 사업 등 금융지원

VI. 해상풍력 활성화

▦ 제조업, 건설업에 대한 연관 효과가 크며, 성장 및 고용효과 유발

주요 기자재 업체

부품	업체
터빈 제작	두산중공업, 유니슨 등
블레이드	휴먼 컴퍼지트
기어박스	두산중공업, 유니슨, 효성 등
발전기	효성 등
베어링	신라정밀, 씨에스베어링, 태웅 등
컨버터/변압기	효성, 일진전기, 플라스포 등
단조/주조	씨에스윈드, 동국S&C, 태웅 등
송전선	LS전선 등

발전원별 고용인원 (단위 : 명/MW)

구분	제조	건설, 설치	운영	합계
태양광	6.7	13.0	0.7	20.4
육상풍력	4.7	3.2	0.3	8.2
해상풍력	15.6	8.0	0.2	23.8
석탄	5.4	11.2	0.14	16.7
가스	0.9	1.3	0.14	2.4
원자력	1.3	11.8	0.6	13.7

< KDB지원사례

◈ 당행은 현재 A사의 해상풍력사업 금융자문 중 (22년 착공 예정)

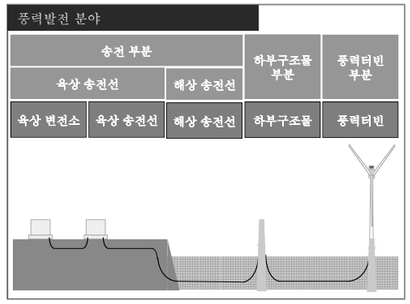
▦ 부유식 해상풍력에 대한 고위험 자본 필요

◈ 부유식 해상풍력의 발전가능성 유망하나, PF사례 전무(미검증 기술)

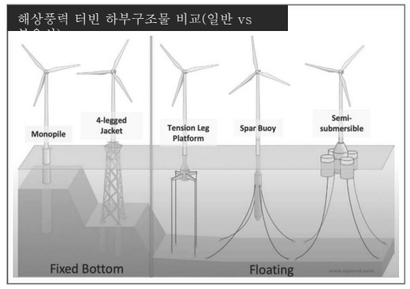
◈ 산업활성화를 위한 마중물 역할의 재정투입 필요

☞ 차세대 부유식 해상풍력 기술개발 및 사업촉진

풍력발전 분야



해상풍력 터빈 하부구조물 비교(일반 vs



토론문

김용진 서강대학교 교수(탄소중립위원회 위원)

토론문

정세은 충남대학교 경제학과 교수

효율적이고 공정한 에너지 전환 방안 모색
-공기업과 노동의 역할

정세은(충남대 경제학과)

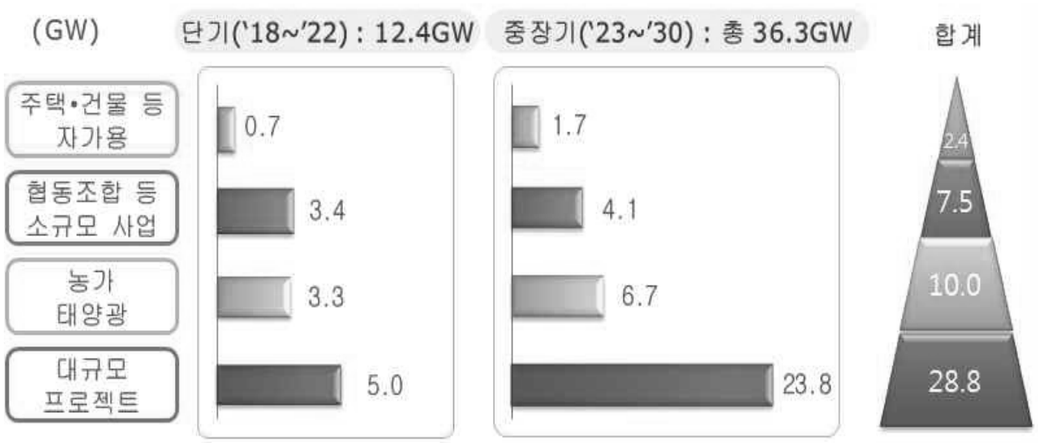
1. 에너지전환과 한국경제

- -다른 국가들, 특히 선진국들보다 재생에너지로의 전환이 뒤쳐져 있는 상황. 신속한 재생에너지 확산이 필요.
- 재생에너지로의 전환은 새로운 기회. 전 산업과 전 국토의 그린화는 지속가능한 경제시스템으로의 전환일뿐 아니라 새로운 성장동력
- 그러나 이 과정이 순조롭게 진행되기 위해서는 재생에너지 발전으로의 발전산업 전환이 신속한 속도록 진행되는 것이 관건.
- 탈석탄, 탈원전이 신속하게 진행되기 위해서는 공기업과 노동의 협력과 주도가 핵심.

2. 재생 에너지 전환에서의 당면과제

- **경제성 확보의 중요성 & 시장보다는 공공의 조정 능력이 중요**
- 토지 확보의 중요성 (지자체, 지역주민, 발전사 간 협조)
- 간헐성의 문제 해결 중요: 예측력 향상과 유연한 조정이 중요
  --유럽이나 미국과 같은 경우 다양한 조건에 처한 수많은 발전소들의 존재
  -- 우리는 고립된 전력망으로 인해 조정 능력이 더욱 중요
- **에너지 전환 과정에서 노동자들의 전환문제**

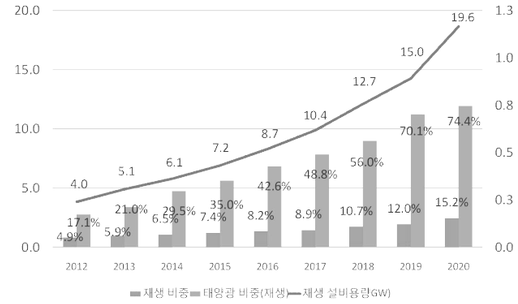
3. 재생에너지: 소형+대형 역할 분담 중요



• **2017년 12월 '재생에너지 3020 이행계획'** .

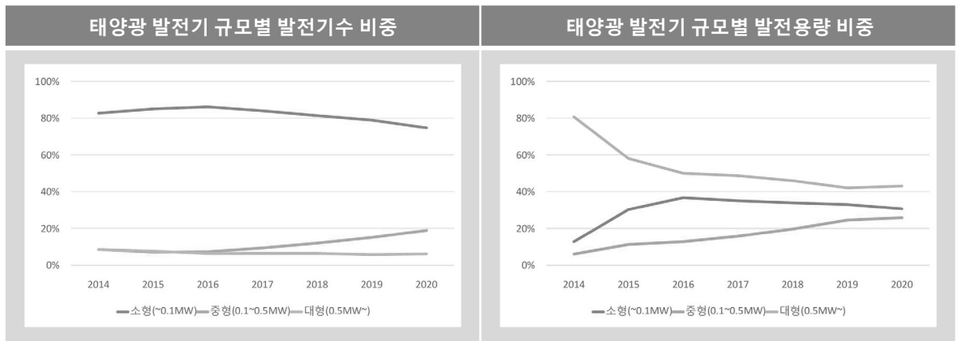
소규모 재생에너지 확산, 대형화 지체

• 재생에너지 발전량 비중이 꾸준히 증가하고 있지만, 2020년말 현재 재생에너지 설비용량은 19.6GW 로 전체의 15.2%에 불과하고, 태양광 설비용량은 재생에너지의 74.4%를 차지; 2020년 태양광 발전소의 증가추세 둔화
• RE 3020 이행계획에 따르면, 22년과 30년 재생에너지 설비용량은 각각 27.5GW와 63.8GW



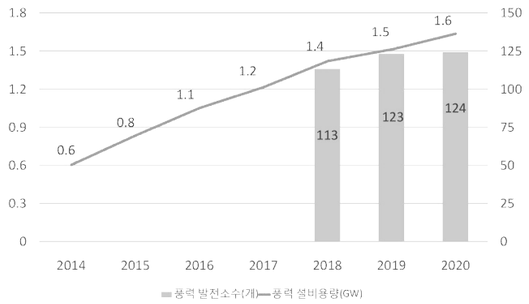
자료: 전력통계정보시스템(EPSIS)

•태양광 발전기수 기준, 0.1MW 이하 소형 발전기가 80% 내외이고, 0.1~0.5MW 중형 발전기의 비중 증가 추세, 0.5MW 이상 대형 발전기의 비중 완만한 감소
•태양광 발전용량 기준, 대형 발전기 비중 빠르게 하락, 중형 발전기의 비중 증가하고 있지만 소형 비중이 여전히 더 높음



자료: 전력통계정보시스템(EPSIS)

•대형 재생에너지 발전의 대표인 풍력발전소의 2020년 설비용량 합계는 1.6GW로 전체 재생에너지 설비용량의 8.3% 불과
•2018~2020년 기간에 풍력발전소는 11개, 0.2GW 증가하는데 그침



자료: 전력통계정보시스템(EPSIS)
주: 통계의 불일치로 2018년 이후 풍력발전소 개수만 보고

4. 에너지 전환에서의 공기업의 역할

● 재생에너지 확산을 지원하는 송전망 확충과 운영은 기본

● 더욱 적극적인 대규모 발전 사업 확대를 통해 RE3020 등의 정책목표 안정적 달성에 기여할 필요가 있음.
- 공기업과 한전은 이미 재생에너지 사업에 참여(한전은 SPC 형태)하고 있으나 이러한 형태는 고비용, 저효율
- 직접 사업 추진을 통해 규모의 경제를 최대한 이끌어낼 수 있는 대규모 사업(해상풍력 등) 추진 필요
- 공기업(한전을 포함)의 적극적 투자로 신속한 에너지 전환 필요

● **조정자이자 선도자로서 한전의 역할 중요**

- 신규사업 추진시 사전협의를 통해 발전공기업간 중복투자 및 과당경쟁 억제
- 재생에너지 사업에서 발전공기업별 특화 부문 유도
  - ✓ 한수원 수상태양광, 남동발전 CO2 포집활용기술, 중부발전 블루수소 생산 통한 수소 Value Chain, 서부발전 수소혼소 발전 실증, 남부발전 친환경 융합에너지 캠퍼스 구축, 동서발전 LNG 복합발전 CO2 포집; 한전은 탄소중립 이행을 위한 설비적기 확충 및 재생에너지
- 재생에너지 부문에서 역량을 쌓아 해외 투자도 추진: 프랑스 EDF 사례

- **공기업 관련 정책 제언**

- **과거 고도성장기 경제성장을 전력공기업이 지원했듯이 에너지전환에서도 공기업의 주도적이고 적극적인 역할 필요.**

- **1. 한전의 재생에너지 진출 허용 필요**
-
- **2. 공기업 체제의 근본적인 전환을 위한 사회적 논의 필요**
- 현재 체제는 과거 민영화를 위한 준비로서 추진.
- 결국은 하나의 공기업인데 칸막이로 운영하고 있어서 비효율적.
- 과거와 같이 하나의 통합된 공기업 체제로의 전환 논의 필요.
- 이해관계당사자가 참여하는 새로운 거버넌스가 필요

● **그러나 과거와 같이 공기업이 독점하는 방식이 아닌 민간과 협력하는 형태**

● 망 중립성 확보
- 전기사업법 개정을 통한 금지행위 규정 강화 완료(`20.2)
- 재생에너지 연계정보 공개시스템 구축 및 운영(`20.1), 망 관련 정보 비대칭성 우려 완화
- 신재생 발전기 출력제약에 대한 보상기준 마련 예정
- 재생에너지의 공정한 망 접속을 위한 선제적 계통보강 확대 예정

● 중소 신재생발전사업자와 협력 중요
- 중소사업자의 사업영역과 중복되지 않도록 한전의 사업규모를 일정 규모 이상만 허용
- 한전의 REC(신재생에너지 공급인증서) 거래 제한해 가격 급등락 방지

5. 정의로운 전환: 노동의 주체화+공기업 통합적 전환 필요성

● 정의로운 전환을 위한 방안 필요
- 첫째, 지원금 정책도 중요하지만 일자리 전환 정 책이 보다 우선되어야 된다.
- 둘째, 협상의 주체로 석탄화력발전 산업 노동자들을 적극적으로 포용해야 한다.

● 현재의 분할된 공기업 구조는 전환을 더디게 하는 장애물
- 에너지전환이란 발전부문의 사업과 고용을 인위적으로 재조정하는 것. 축소 부문과 창출 부문이 잘 연결되어야 빠르게 진행될 수 있음. 각 발전사 내부적 전환보다는 공기업 전체 차원에서의 조율된 통합적 전환이 더욱 효율적.
- 조율되고 통합적인 전환이 가능한 거버넌스 필요

MEMO

MEMO