

국회 기후위기 그린뉴딜연구회 연속 세미나  
'에너지 전환의 길 새로운 성장의 기회'

## **‘전환의 시대 새로운 성장기회’ 재생에너지산업 일자리와 시장규모 전망**

- 재생에너지산업 활성화를 위한 국가의 역할 -

- 주최: 국회 기후위기 그린뉴딜 연구회
- 일시: 2022년 11월 25일 (목) 16:00-18:00
- 장소: 국회의원회관 제8간담회의실





## ‘전환의 시대 새로운 성장기회’ 재생에너지산업 일자리와 시장규모 전망

재생에너지산업 활성화를 위한 국가의 역할

# 프로그램

### ▶ 배경 및 목적

- 에너지전환 시대 신성장동력으로써 재생에너지산업 의미 조명
- 향후 재생에너지 확대에 따른 관련 일자리 및 시장규모 전망
- 미래 주력산업으로 재생에너지산업 육성방안 논의 필요

### ▶ 토론회 개요

- 주최/주관: 국회 기후위기 그린뉴딜 연구회  
(대표의원: 우원식·김성환, 연구책임의원: 양이원영)
- 일시: 2022년 11월 25일 (목) 16:00-18:00
- 장소: 국회의원회관 제8간담회의실

시간	내용	비고
16:00-16:10 (‘10)	인사말 & 사진촬영	우원식 의원 국회 기후위기 그린뉴딜 연구회 공동대표 김성환 의원 국회 기후위기 그린뉴딜 연구회 공동대표
16:10-16:35 (‘25)	[토론 1] 국내외 재생에너지산업 시장규모 및 전망	한병화 이사 유진투자증권
16:35-17:00 (‘25)	[토론 2] 재생에너지산업의 일자리 창출효과	박지혜 이사 기후솔루션
17:05-17:40 (‘35)	토론	[좌장] 홍종호 교수 (서울대환경대학원) [토론자] 차문환 부사장 (한화큐셀) 차태병 부문장 (SK E&S) 김기환 부회장 (한국 풍력산업협회) 이순형 고문 (전국 태양광발전협회)
17:40-18:00 (‘20)	질의응답 및 종합	

문의: 양이원영 의원실(02-6788-6736, yangyi.assembly@gmail.com)



# 목 차

## 주제발표

- 국내외 재생에너지산업 시장규모 및 전망 ..... 1
  - 한병화 이사, 유진투자증권
- 재생에너지산업의 일자리 창출효과 ..... 17
  - 박지혜 이사, 기후솔루션

## 토론

- 차문환 부사장 (한화큐셀) ..... 31
- 차태병 부문장 (SK E&S) ..... 35
- 김기환 부회장 (한국 풍력산업협회) ..... 39
- 이순형 고문 (전국 태양광발전협회) ..... 45



· 주제발표1 ·

# 국내외 재생에너지산업 시장규모 및 전망

한병화 이사, 유진투자증권





# 재생에너지 전성시대



2021.11  
유진투자증권

재생에너지/전기차 한병화  
Tel. 02)368-6171  
bhh1026@eugenefn.com



## Contents

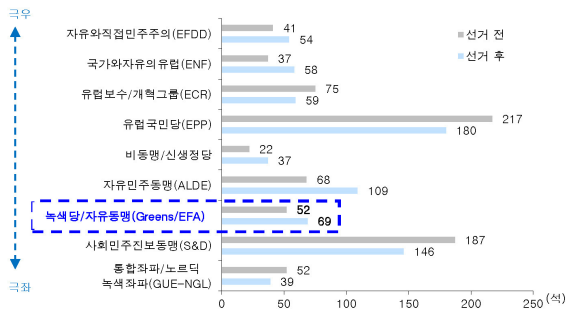
I. 주요 국가별 그린산업 정책	3
III. 재생에너지 전성시대	13
IV. 대한민국 재생에너지 시장	21

## 주요 국가별 그린산업 정책

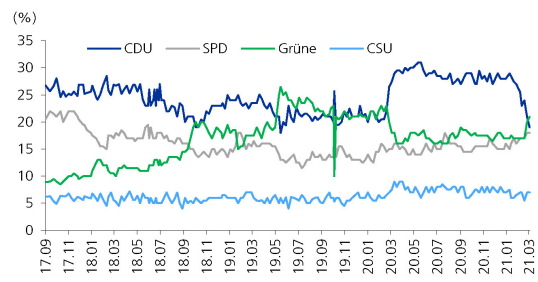
## EU 선거에서의 녹색당의 부상, 독일까지 영향

유진투자증권

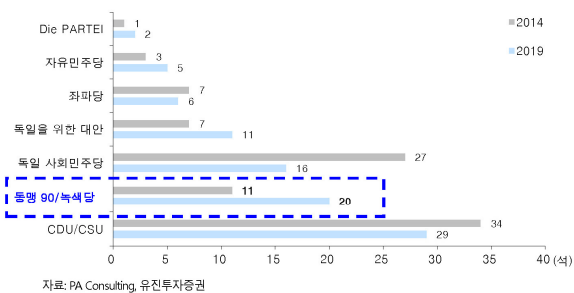
2019년 유럽의회 선거 결과



독일 녹색당, 집권 연정의 캐스팅 보트 역할



독일의 유럽의회 정당별 득표율에서도 녹색당 연합 2위로 부상



<4>



# 녹색당, 독일 연정의 캐스팅 보트 역할 가능성 높아

## 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 공정 엄격하게 제한, 향후 폐쇄 탄소세 2025년까지 CO2 비용 톤당 60유로로 인상
교통	지역난방 탈탄소화 2030년부터 무배출 자동차만 등록 철도 교통 확대 항공 교통에 대한 환경유해 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 증축 및 2025년까지 국제 기후 금융에 80억 유로 제공

자료: 보도자료

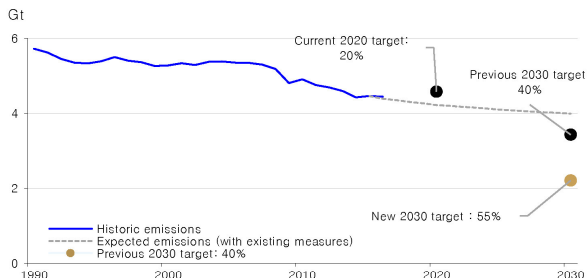
<5>

# EU, 2030년 탄소배출 감축 목표 상향

## 2050년 순제로 위한 중간 목표 설정 더 엄격하게

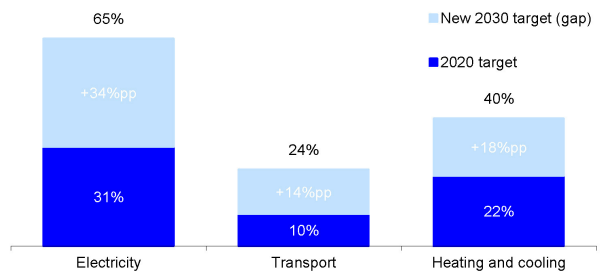
- 2030년 기존 목표 40% 감축(1990년 대비)에서 55% 이상으로 강화
- 연내에 확정해서 내년 COP에서 여타 국가들 압박 수단으로 활용 예상

### EU, 2030년 감축 목표 40% -> 55% 이상으로 확대



자료: 유진투자증권, Bloomberg.

### 목표 확대에 따른 부문별 목표치 상향



자료: 유진투자증권, Bloomberg.

<6> 자료: Forbes

# 바이든 당선으로 미국 그린산업 확대 가속화

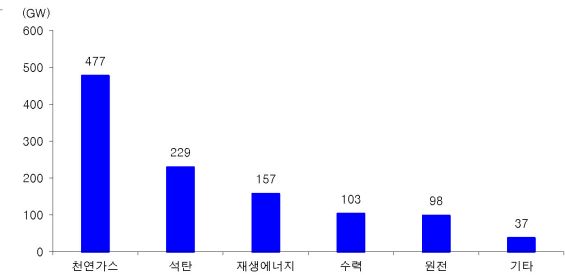
유진투자증권

## 바이든 기후변화 관련 공약 이행을 높여

분야	내용
목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>기후위기 국면임을 인식해 파리기후협약에 재가입하고 트럼프 행정부의 반환경적인 정책들 원위지로</li> </ul>
전력	<ul style="list-style-type: none"> <li>2035년까지 전력부문 탄소 배출 제로</li> <li>재생에너지 확대: 태양광 패널 5억개, 풍력터빈 6만개 설치 목표</li> <li>에너지저장장치와 재생에너지 전용 송전망 건설</li> </ul>
에너지 효율	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030년까지 신축 건물 100%에 탄소배출순제로 적용</li> <li>5년내에 4백만개의 빌딩과 2백만채의 가구 에너지 효율 리모델링</li> <li>에너지 빈곤층 없애기 위해 지원 프로그램 도입하고 관련 금융 지원 쉽게 이용할 수 있게 제도 변경</li> </ul>
교통	<ul style="list-style-type: none"> <li>캘리포니아식 강력한 자동차 연비규제 시스템 도입</li> <li>5년내에 50만대의 스킵스 탄소배출 제로 차량으로 대체, 3백만대의 공공차량도 탄소배출 제로 차량으로 대체</li> <li>50만개 이상의 공공 전기차 충전소 설치</li> <li>중고차 교환 프로그램 도입해 탄소배출 제로 차량 구매시 인센티브 지급</li> <li>탄소배출 차 생산업체들의 신설과 구공장의 전환에 보조금과 국가보증 융자 등 지원</li> <li>공공교통의 탄소배출 제로 운송 수단도입 확대</li> <li>항구의 탄소배출 저감위한 투자, 철도 부문도 고속철 확대 등과 공기오염 저감 노력</li> </ul>

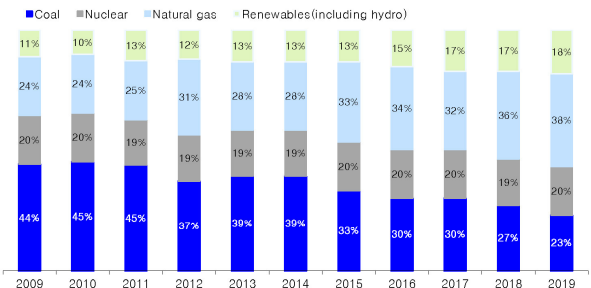
자료: 바이든-샌더스 공동 정책법표, 유진투자증권

## 미국의 연료별 발전 CAPA(2019년)



자료: EA 유진투자증권

## 연료별 발전비중



자료: EA 유진투자증권

<7>

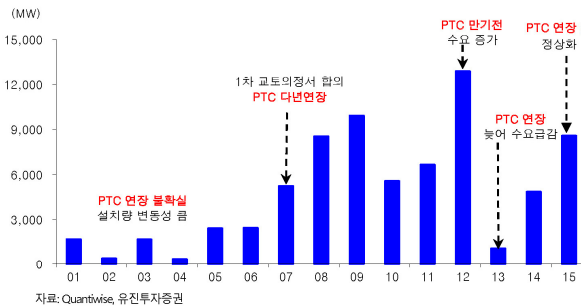
# 정책지원으로 재생에너지 대폭 확대 계획

유진투자증권

## 풍력, 태양광 핵심 지원정책 연장만으로도 수요 큰 폭 증가

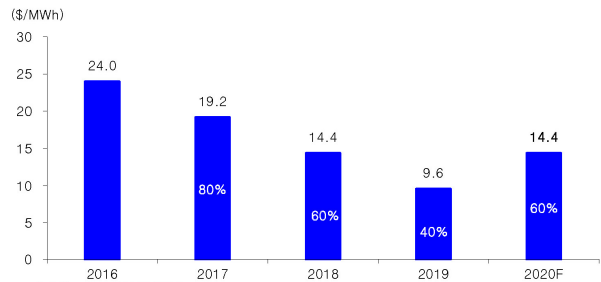
- 미국 육상 풍력설치량은 PTC(Production Tax Credit)의 변수, 다년간 연장안 재도입
- 태양광은 ITC(Investment Tax Credit)의 다년간 연장 확정적

## 미국 풍력설치량은 PTC의 변수



자료: Quantwise, 유진투자증권

## 바이든 정부, 2020년 종료되는 PTC 재연장 예상



자료: Bloomberg, 유진투자증권

<8>

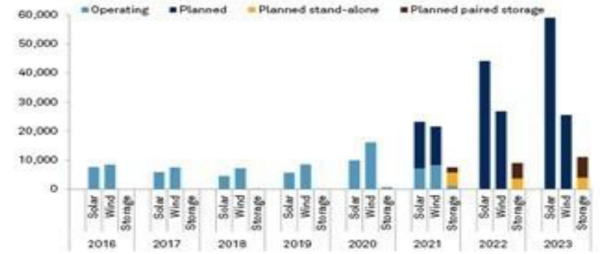
# 바이든 당선으로 미국 재생에너지 확대 가속화

## 전통에너지원 규제강화 VS 재생에너지, 클린카 대폭 확대 정책

- 풍력 PTC, ITC, 태양광 ITC 연장 적용, 클린카 연방정부 보조금 적용 대수 상향, 의무판매제도 도입 가능
- 천연가스, 석유 등 보조금 폐지, 연방정부 보유 부지에 신규 개발 금지, 집권 초기에는 WTI, Henry Hub 가격 상승 예상

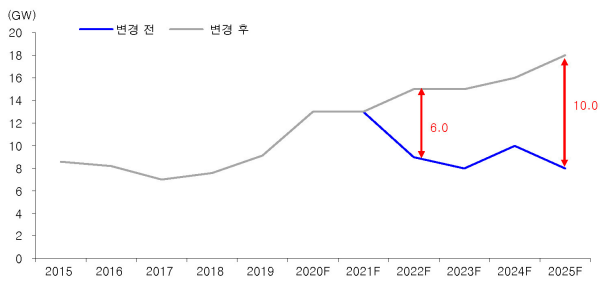
## 최근 미국의 풍력, 태양광 추정치 예상보다 더 큰 폭 상향

Annual installed capacity of wind, solar and battery storage, 2016-2023 (MW)



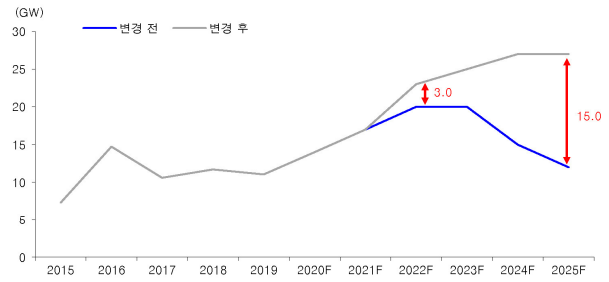
자료 : S&P Global

## 미국 풍력 설치량 추정치 상황



자료 : 유진투자증권

## 미국 태양광 설치량 추정치 상황



자료 : 유진투자증권

<9>

# 재생에너지 지원책, 자국 산업 육성에 주안점

## 바이든 부양안내의 풍력 보조금, 현지 생산과 고용 우대되도록 설계

Table 3: PTC schedule for onshore wind and commercial solar

Year construction start	Base credit	Wage and Labor criteria	Additional credit (domestic content share)	Energy community adder
2021	\$5/MWh in 2021	\$25/MWh (labor requirements unlikely)	+\$2.5/MWh (40%)	+\$2.5/MWh
2022	\$5/MWh	\$25/MWh* (apprentices perform 10% labor)	+\$2.5/MWh (40%)	+\$2.5/MWh
2023	\$5/MWh	\$25/MWh* (apprentices perform 12.5% labor)	+\$2.5/MWh (40%)	+\$2.5/MWh
2024	\$5/MWh	\$25/MWh* (apprentices perform 15% labor)	+\$2.5/MWh (40%)	+\$2.5/MWh
2025	\$5/MWh	\$25/MWh* (apprentices perform 15% labor)	+\$2.5/MWh (45%)	+\$2.5/MWh
2026	\$5/MWh	\$25/MWh* (apprentices perform 15% labor)	+\$2.5/MWh (50%)	+\$2.5/MWh

자료 : 유진투자증권, Bloomberg

## 태양광 보조금도 동일

Table 4: ITC schedule for solar, offshore wind and energy storage

Year construction start	Base credit	Wages and labor requirements	Additional credit (domestic content share)	Energy community adder
2021	6%	30% (labor requirements unlikely)	+ 10% (PV: 40% BESS: 40%, OFW: 20%)	+ 10%
2022	6%	30%* (apprentices perform 10% labor)	+ 10% (PV: 40% BESS: 40%, OFW: 20%)	+ 10%
2023	6%	30%* (apprentices perform 10% labor)	+ 10% (PV: 40% BESS: 40%, OFW: 20%)	+ 10%
2024	6%	30%* (apprentices perform 10% labor)	+ 10% (PV: 40% BESS: 40%, OFW: 20%)	+ 10%
2025	6%	30%* (apprentices perform 15% labor)	+ 10% (PV: 40% BESS: 45%, OFW: 27.5%)	+ 10%
2026	6%	30%* (apprentices perform 15% labor)	+ 10% (PV: 40% BESS: 50%, OFW: 35%)	+ 10%
2027	6%	30%* (apprentices perform 15% labor)	+ 10% (OFW: 45%)	+ 10%
2028	6%	30%* (apprentices perform 15% labor)	+ 10% OFW: 55%)	+ 10%

<10>

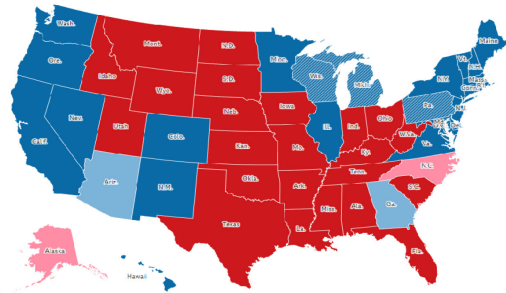
# Job! Job! Job!, 그린산업 육성이 절실한 미국

유진투자증권

## 그린산업 위주로 일자리 전환이 본격화

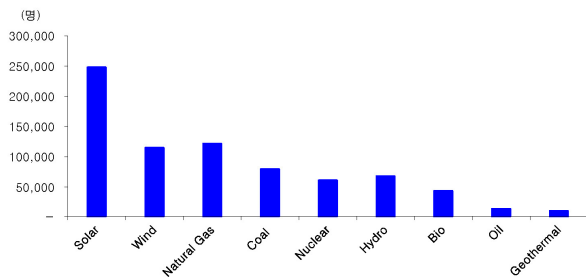
- 전력부분은 이미 풍력, 태양광이 일자리 창출 모멘텀 제공
- 내연기관차 고용인력이 절대적, 스윙 스테이트에 집중-> 클린카 산업 집중지원 예상

## 미국 대선 지도



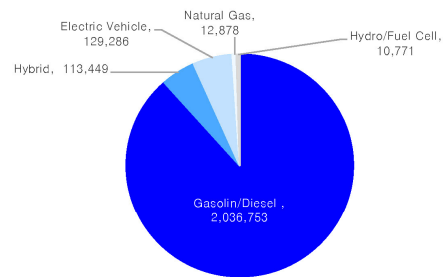
자료: BBC

## 전력원별 고용수, 그린에너지가 압도



자료: USEER 2020, 유진투자증권

## 내연기관차 고용인력의 클린카 산업으로의 전환이 절실



자료: USEER, 2020, 유진투자증권

<11>

# 바이든, 기후변화 행정명령+그린 인프라 부양안 발표

유진투자증권

## 2035년 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 정상회의의 전후 주요국 NDC 상황 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 상회

American Jobs Plan 중 Green 산업 주요 내용(십억달러)	2022-2031
Electric Vehicle Adoption	137.4
Electric School 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
<b>Total</b>	<b>616.6</b>

자료: White House, 유진투자증권

<12>

## II. 재생에너지 전성시대

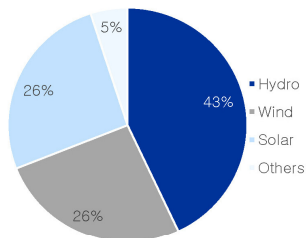
### 글로벌 에너지시장은 이미 재생에너지가 접수

유진투자증권

#### 재생에너지, 신규 발전시장 장악

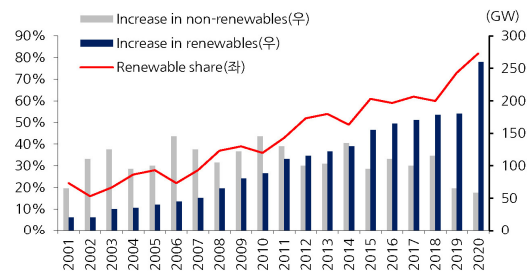
- 2020년 신규 발전 설비 중 재생에너지 비중 82%, 2019년 73%에서 큰 폭 증가
- 중국과 미국의 풍력, 태양광 설치 급증이 재생에너지 장악력 확대의 주원인
- Installed Cost 기준 시장 약 300조원 상회(육상 풍력: \$1,355/KW 해상풍력: \$3,185/KW, 태양광: \$883/KW by IRENA)

Renewable generation capacity by energy source(2,799GW)



자료: IRENA 유진투자증권

Renewable share of annual of power capacity expansion



자료: IRENA 유진투자증권

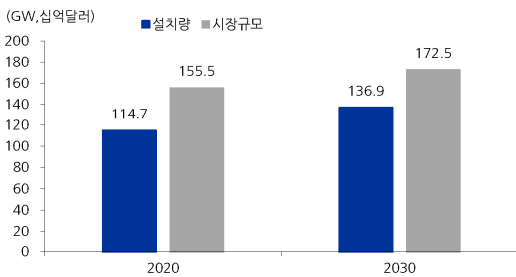
# 글로벌 풍력/태양광 시장 2030년 500조 예상

유진투자증권

## 탄소감축 달성 위해 2030년까지 풍력/ 태양광 확대 정책

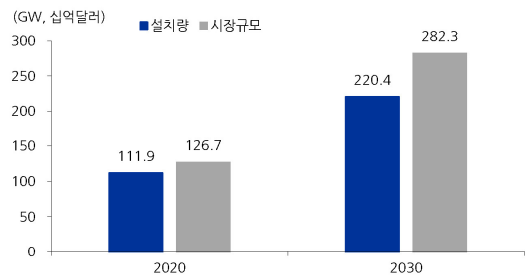
- 풍력 글로벌 설치량/ 시장 규모 2020년 115GW/ 1,555억 달러 VS 2030년 137GW/ 1,725억 달러로 성장 추정
- 태양광 글로벌 설치량/ 시장 규모 2020년 112GW/ 1,267억 달러 VS 2030년 220GW/ 2,823억 달러로 증가 예상
- 미국은 10년간의 PTC, ITC 적용, 중국은 2030년 이전 탄소배출 피크 정책으로 글로벌 시장 확대

### 풍력 설치량 및 시장규모



자료: 유진투자증권

### 태양광 설치량 및 시장규모



자료: 유진투자증권

<15>

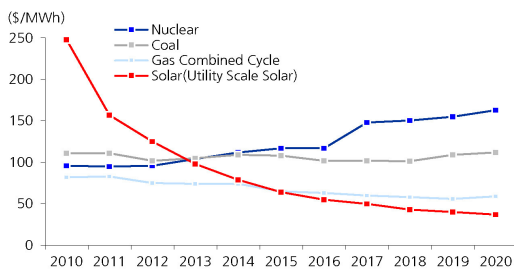
# 재생에너지 가격 경쟁력 지속 강화

유진투자증권

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

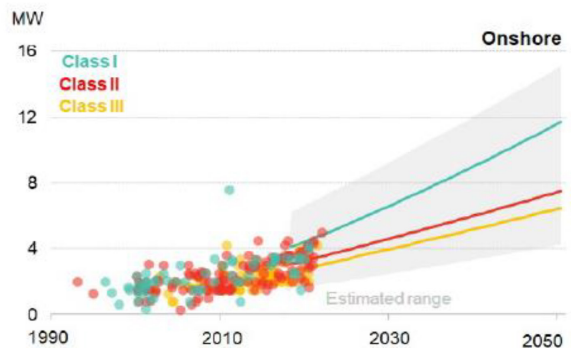
- 풍력과 태양광은 화석연료보다 발전단가 낮아지면서 성장 거점이 다변화되고 있어
- 이에 반해 석탄, 원전 등은 안전과 환경에 대한 이슈로 발전단가 상승하며 수요자들의 투자 매력 상실

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



자료: Lazard, 유진투자증권

### 육상 풍력 발전기의 평균 크기 상승 추이



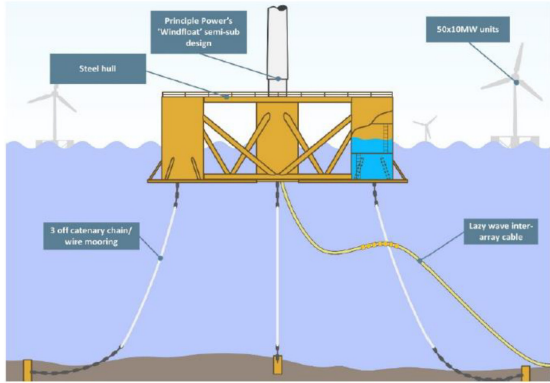
자료: Lazard, 유진투자증권

<16>

# 재생에너지의 확장성, 전통에너지원이 따라오기 어려워

유진투자증권

Componets for the base floating wind platform



자료: Carbon Trust, 유진투자증권

Industry deployment ambitions to 2040

Country	Installed (MW) by end 2020	Expected (MW) 2022	Estimated Deployment			
			2025	2030	2035	2040
<b>EUROPE</b>						
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
<b>ASIA</b>						
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 (accelerated)	-	40	520	5,300	21,200	56,200
<b>UNITED STATES</b>						
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
<b>GLOBAL</b>						
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

<17>

# EU 그린수소 전략, 재생에너지 시장 확대 촉매제

유진투자증권

## EU 그린딜 주요 예상 정책에 수소부문 명기 될 것

<b>Building Renovation</b>	
자금지원 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>매년 910억 유로 자금 지원</li> <li>매년 3,500억 유로에 달하는 다른 자금 공급원과 혼합된 '유럽 혁신 금융시설' 시작할 계획</li> </ul>
우선순위	<ul style="list-style-type: none"> <li>공공 부문 건물 (병원, 학교, 사회 주택 및 저소득층 주택 우선)</li> </ul>
개인주거용 건물	<ul style="list-style-type: none"> <li>50억 유로 투자 목표로 녹색 모기지 공급 지원</li> </ul>
<b>Renewables and Hydrogen</b>	
재생에너지	<ul style="list-style-type: none"> <li>총 자본 투자액 250억 유로, 2년간 15GW 재생에너지 단지 건설</li> <li>EIF(European Investment Bank)의 공동 자금 조달 사용하여 2년 동안 100억 유로 국가 제도 지원</li> </ul>
수소인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>청정 수소 연구 및 혁신을 위한 자금의 2배가 현재 6억 5천만 유로</li> <li>향후 10년 동안 공동 자금 조달과 관련하여 100억 유로 추가로 투자</li> <li>청정 수소 생산 확대 위해 100만 톤의 깨끗한 수소 투입 시작</li> <li>청정 수소 생산 지원 목표로 하는 CCFD(carbon contract for difference) 시범 계획 포함</li> <li>EIF가 관리하는 연간 100억 유로의 기금도 수소 인프라에 대한 대출 제공 위해 설립 될 것</li> </ul>
<b>Clean mobility</b>	
전기차 산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>EU 표준에 따라 CO2 및 오염 물질 배출 줄이는 청정 차량용 EU 구매 기구 설립: 향후 2년간 200억 유로</li> <li>무공해 드라이브 트레인에 대한 투자 가속화하는 클린 자동차 투자 기금(400 ~ 600억 유로)으로 전기차 생산 지원</li> </ul>
철도	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025년까지 2백 만대의 공공 충전 인프라 투자</li> <li>르네상스 철도 투자 패키지, 승객과 화물이 철도로 이동할 수 있는 주요 도로 건설에 중점: 400억 유로</li> <li>철도 차량 전환을 위한 재정 지원 및 아간 열차 서비스 다시 유럽으로 가져옴.</li> </ul>

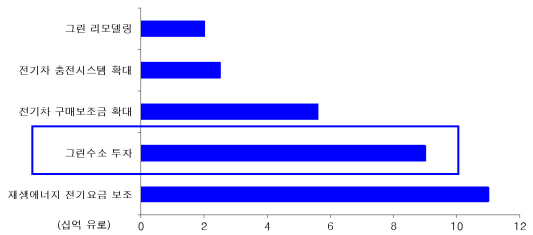
자료: HIS, 유진투자증권

## EU Hydrogen Strategy

목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>2050년 EU 에너지 비중의 23% 이상을 그린수소로 달성, 현재는 2% 이하 수준</li> </ul>
2030 투자 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>2024년까지 수전해 설비 6GW 확보, 2030년까지 80GW(역내에 40GW, 역외에 40GW)</li> <li>그린수소 제조단가 현재의 2.5~5.5유로/kg에서 그레이 수소와 같은 1.5유로 목표</li> <li>수소사용을 버스, 택시, 트럭, 철도, 배 등 교통수단에서 정유, 화학, 철강 등 제조업으로 확장</li> </ul>
부분별 투자규모	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030년까지 수전해 설비 240~420억 유로</li> <li>수소 운송, 충전 등 인프라 확충 650억 유로</li> <li>그린수소 제조 위한 재생에너지 건설에 2,200~3,400억 유로(80~120GW)</li> </ul>

자료: EU, Bloomberg, 유진투자증권

## 독일의 경기부양안에도 그린수소 투자 확정



자료: 로이터, Bloomberg, 유진투자증권

<18>



# 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 10 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 3.0 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)

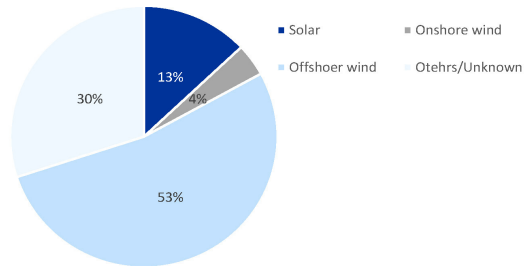
**LONGi Solar**

**Ørsted**

자료: 언론보도, 유진투자증권

<19>

## 32GW 그린수소 파이프라인, 해상풍력이 메인 에너지원

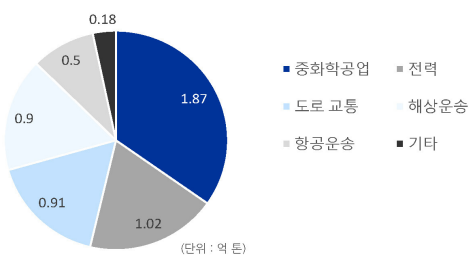


자료: Bloomberg, 유진투자증권

# 30년간 수소 생산설비 1만배 증가 예상(IEA, 2021)

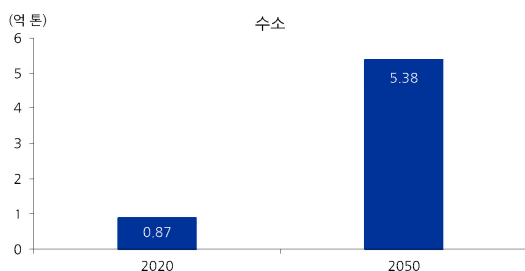
유진투자증권

## 산업별 수소사용 비중(2050년)



자료: IEA, 유진투자증권

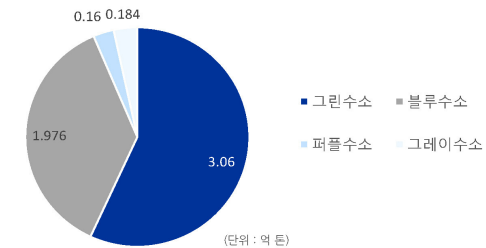
## 수소 생산량



자료: IEA, 유진투자증권

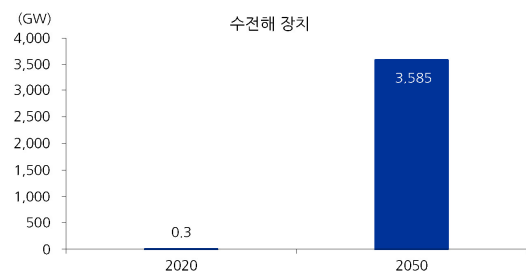
<20>

## 수소 종류(2050년)



자료: IEA, 유진투자증권

## 수전해 장치



자료: IEA, 유진투자증권



# III. 대한민국 재생에너지 시장

## 대한민국 재생에너지 시장, 성장 중이나 속도 너무 늦어

유진투자증권

### 약 5조원 시장 불과, 연간 설치 최소 10GW 이상 되어야

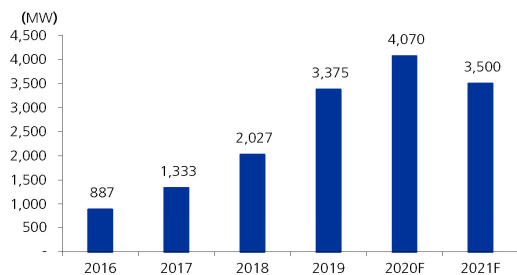
- RPS 비율 확대, PPA법 시행은 업계전체에 긍정적
- REC 가격 변동성, 넘비 현상으로 인한 비용 증가 영향 최소화할 정책 필요
- 국가 입찰제도 도입해서 자립 가능한 생산체제와 가격경쟁력 확보해야

### REC 평균가격 추이



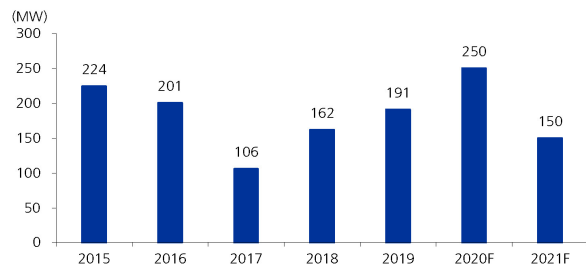
자료: Bloomberg, 유진투자증권

### 국내 태양광 설치량 예상치



자료: 유진투자증권

### 국내 풍력 설치량 예상치, 목표 대비 부진해 향후 정책 지원 집중해야



자료: 유진투자증권

# 글로벌 RE100 기업 확대, 기업들의 재생에너지 확대는 생존조건

유진투자증권

## Mercedes-Benz Cars and Statkraft make an important contribution to the energy transition

yesterday 11.00 | pressrelease

Mercedes-Benz Cars together with Statkraft is taking the first step on the road to realising a CO2-neutral energy supply of the German plants.



자료: 언론보도, 유진투자증권

## SK 8개사, 재생에너지 전력조달 'RE100' 한국 최초 가입

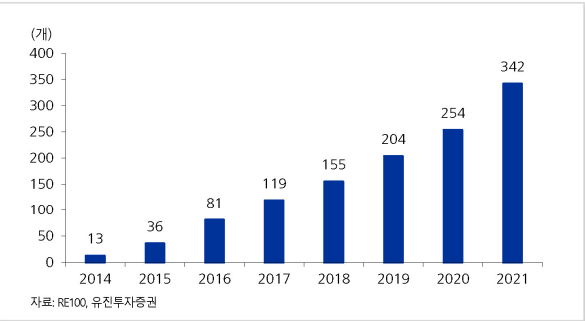
2일 RE100 가입 신청, '재생에너지 100% 전력 조달'  
주요 관계사도 RE100 준하는 재생에너지 사용 확대



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 사용률 100%로 높리게 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

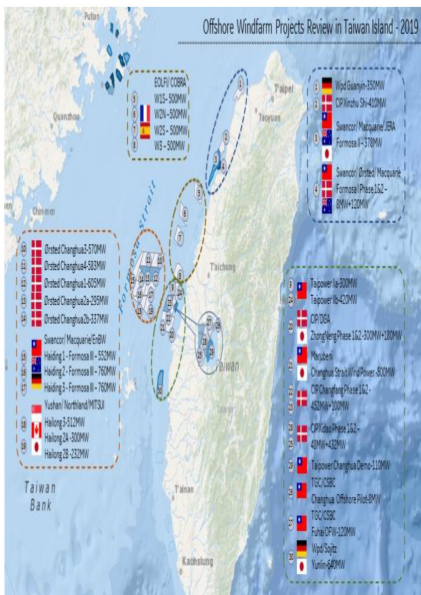


<23>

# 대한민국 해상풍력 관련업체들, 대만발 수주액 3조원 예상

유진투자증권

## 대만 해상풍력 설치 계획



자료: 보도자료

## 씨에스윈드, 대만 해상풍력 타워공장 기공식



자료: 씨에스윈드 + 전략적 제휴

## 대만으로 향하는 삼강엔엔티의 해상풍력 하부구조물



자료: 삼강엔엔티, 유진투자증권

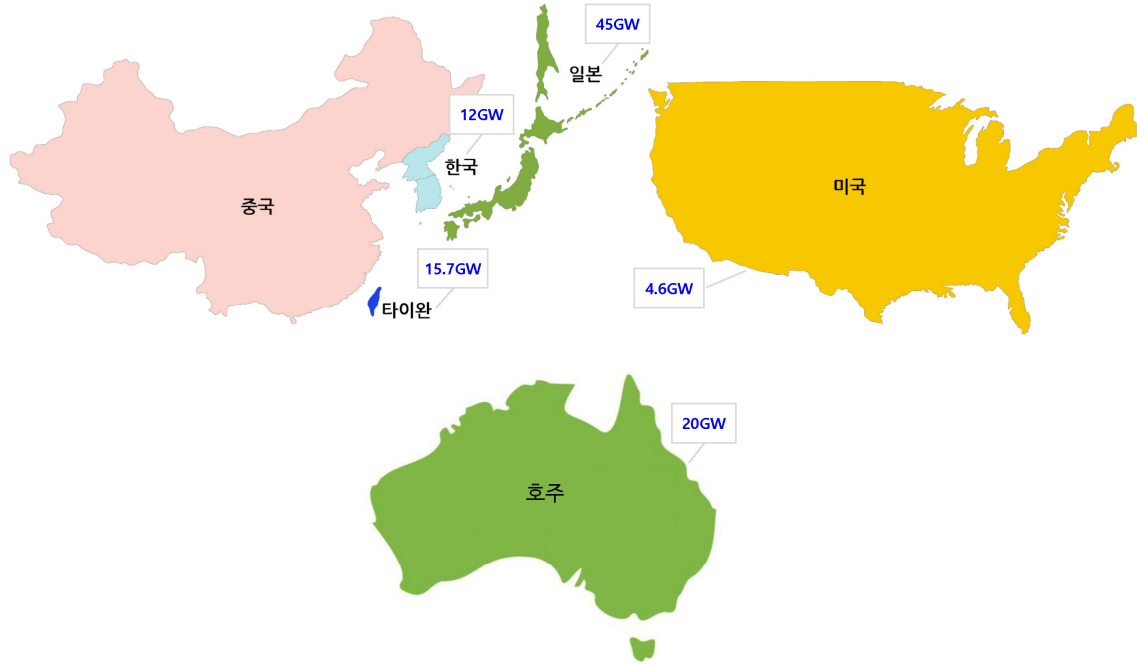
## LS전선 대만



자료: 언론보도, 유진투자증권

<24>

# 대한민국 해상풍력 업체들, 100GW 잠재시장의 기회 살려야



<25>

## Compliance Notice

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 기관투자자 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다  
조사분석담당자는 자료작성일 현재 동 종목과 관련하여 재산적 이해관계가 없습니다  
동 자료에 기재된 내용은 조사분석담당자 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 작성되었음을 확인합니다  
동 자료는 당사의 저작물로서 모든 저작권은 당사에게 있습니다  
동 자료는 당사의 동의없이 어떠한 경우에도 어떠한 형태로든 복제, 배포, 전송, 변형, 대여될 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

<26>



· 주제발표2 ·

## 재생에너지산업의 일자리 창출효과

---

박지혜 이사, 기후솔루션





# 재생에너지 산업의 일자리 창출 효과

: 석탄에서 재생에너지로 에너지전환의 고용 영향 분석

2021. 11. 25.



사단법인 기후솔루션  
박지혜 변호사

Copyright © 2016 SFOC Inc. All rights reserved.

## Contents



1. 논의의 배경
2. 연구의 개요
3. 분석 결과
4. 시사점

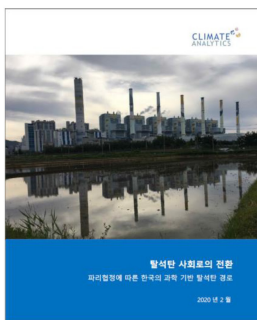
Copyright © 2016 SFOC Inc. All rights reserved.

# 1. 논의의 배경

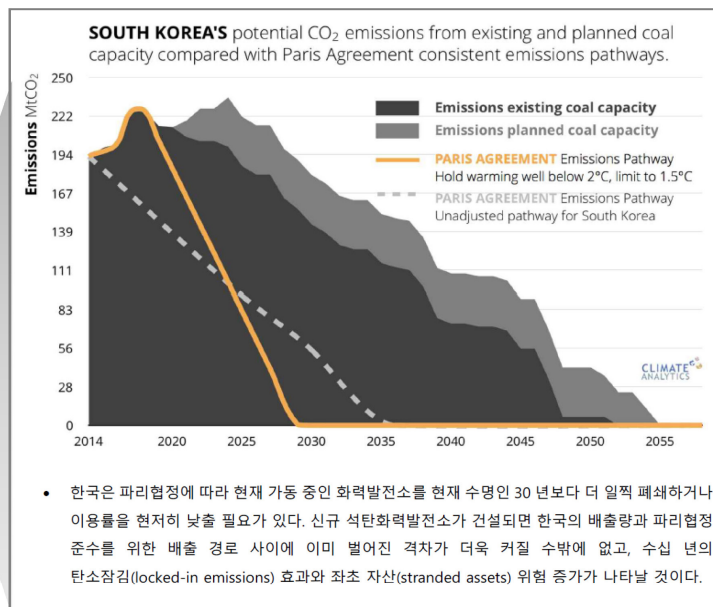
Copyright © 2016 SFOC Inc. All rights reserved.

## 과연 언제까지 석탄발전을 유지할 것인가?

국제 사회와 합의한 기후목표 이행을 위해서는 '2030년 탈석탄'은 필수적 선택



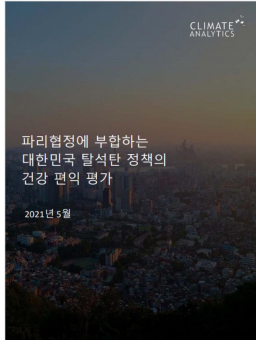
Climate Analytics (2020) Transitioning towards a coal-free society  
<http://climateanalytics.org/publications>  
<http://www.ourclimate.org> [KOR]





# 탈석탄의 효과: 18,000명 이상의 조기사망을 예방함

매년 4.2GW의 속도로 감축 통해 줄어드는 대기오염물질 배출량을 바탕으로 추산한 결과



Climate Analytics (2020) Assessing a health benefits of a Paris-aligned Coal Phase Out in SK <http://climateanalytics.org/publications> <http://www.fourclimate.org> [KOR]

- 본 연구에서 제시한 두 개의 (파리협정과 부합하는) 탈석탄 일정을 따를 경우, 2054 년에 석탄발전을 완전히 퇴출하는 전력수급기본계획 대비 향후 5 년 내 한국의 석탄화력발전소의 운영으로 인한 대기오염과 관련된 조기 사망자 수를 절반으로 줄일 수 있고, 발전소 가동이 종료될 때까지 18,000 명 이상(국내에서만 12,000 명 이상)의 목숨을 살릴 수 있다.

가속화된 탈석탄 정책을 시행할 경우 막을 수 있는 건강 위험 (경제성 시나리오)									
결과	합계			국내			국외		
	95% 신뢰 구간			95% 신뢰 구간			95% 신뢰 구간		
	최적 추정치	최저 추정치	최고 추정치	최적 추정치	최저 추정치	최고 추정치	최적 추정치	최저 추정치	최고 추정치
조기사망(명)	18,482	12,034	25,589	12,619	8,168	17,363	5,863	3,866	8,226
잠재수명 손실연수(년)	339,294	219,361	474,593	228,161	147,813	314,663	111,133	71,548	159,930
조산(건)	1,734	839	1,842	830	402	882	904	437	960
신규천식(건)	3,261	706	7,373	2,552	552	5,787	709	154	1,586

표: 현행 정책 대비 파리협정에 부합하는 탈석탄 시나리오를 따를 경우 막을 수 있는 위험 일부



Copyright © 2016 SF0C Inc. All rights reserved.

# 탈석탄의 효과: 급격한 이용률 하락과 좌초자산화 방지 효과

2030년 감축목표 상향 조정시, 건설비가 회수가 어려울 것으로 예상됨



SF0C 신설 석탄발전소 가치평가 결과와 시사점

시나리오	주요 전제	평가 결과		
		삼척블루파워	강릉에코파워	고성그린파워
시나리오 1	2030 NDC + SMP 90	939억원	(1,738)억원	2,811억원
시나리오 2	2030 NDC + SMP 80	(4,080)억원	(7,951)억원	(2,920)억원
시나리오 3	2030 NDC + SMP 100	2,905억원	492억원	4,934억원
시나리오 4	BAU + SMP 90	7,209억원	3,623억원	8,209억원
시나리오 5	BAU + SMP 80	(714)억원	(5,032)억원	72억원
시나리오 6	BAU + SMP 100	11,281억원	7,855억원	12,250억원
시나리오 7	2035 탈석탄 + SMP 90	(12,375)억원	(16,987)억원	(10,749)억원
시나리오 8	2035 탈석탄 + SMP 80	(16,001)억원	(20,663)억원	(14,355)억원
시나리오 9	2035 탈석탄 + SMP 100	(9,740)억원	(13,879)억원	(7,861)억원

2030년 온실가스 감축목표를 이행하는 정책이 추진되면(위 NDC 시나리오), 삼척블루파워, 고성그린파워는 계통한계가격(SMP)이 90원 이상을 유지하는 시나리오에서만 순현재가치가 양(+)의 값으로 평가되고, 강릉에코파워는 계통한계가격(SMP)이 100원 이상일때만 순현재가치가 양(+)의 값이 될 것으로 예상된다. 강릉에코파워 사업의 순현재가치가 다른 두 사업에 비해 상대적으로 낮은 것은 해당 사업의 금융비용 등 투자비가 상대적으로 높고, 앞으로 추가 투입될 투자비가 많이 남아 있기 때문이다.



Copyright © 2016 SF0C Inc. All rights reserved.

# 탈석탄의 효과: 태양광, 풍력, 저장장치 등으로 대체시 고용 창출 기대

이미 많은 연구에서 탄소중립 정책의 “공편익(Co-Benefit)”으로 일자리 창출효과를 거론함



The first round of our analysis covers South Africa, the European Union, Indonesia, Turkey, Argentina, and Australia.



The consistent method and similar structure for all six reports allows for country-specific insights, while enabling a cross-country comparison to draw general research findings and lessons learnt on global potentials.

[www.climateactiontracker.org/scalingup](http://www.climateactiontracker.org/scalingup)

All sectors	<b>Chapter 2</b>	<b>Overview of national climate policy actions and gaps</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Policy activity analysis based on a climate policy matrix</li> <li>Policy ambition analysis using sectoral benchmarks</li> </ul>
In-depth analysis on three focus sectors	<b>Chapter 3</b>	<b>Selection of three focus areas for enhancing climate action</b>
		Application of different criteria (e.g. relevance in terms of GHG emissions) for prioritization of three focus areas for in-depth analysis
	<b>Chapter 4</b>	<b>Quantification of emission reduction potential and co-benefits</b>
	1	Identification of indicator levels for three scenario categories <ul style="list-style-type: none"> <li>1.5°C Paris Agreement compatible scenarios</li> <li>Applying best-in-class level(s)</li> <li>EU scenarios</li> </ul>
	2	Scenario quantification using PROSPECTS scenario evaluation tool
	3	Co-benefits quantification using internal/external methodologies



Copyright © 2016 SFOC Inc. All rights reserved.

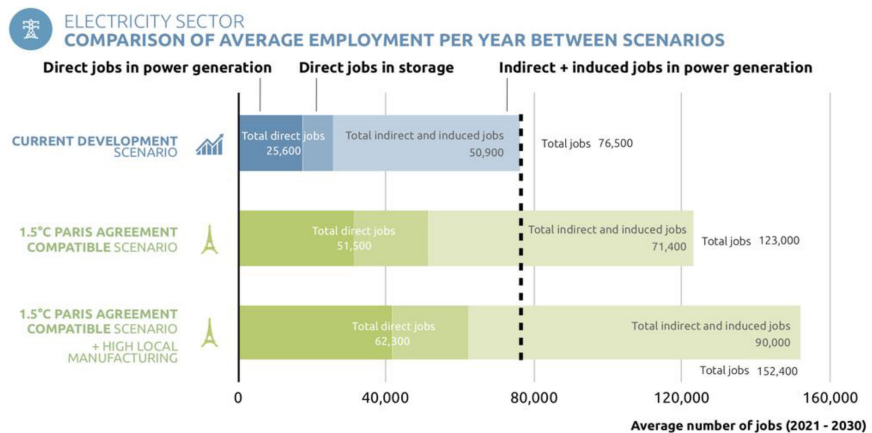
# 탈석탄의 효과: 태양광, 풍력, 저장장치 등으로 대체시 고용 창출 기대

호주의 경우 전력부문에 2030년까지 매년 약 7만6천개의 일자리 추가 창출 예상 (간접 고용 포함)



Climate Analytics et al. (2020) Scaling up climate action in the Australia

**Australia can decarbonise its energy system by 2050 by scaling up climate action in its electricity supply and energy end use sectors, creating up to 76,000 additional jobs in the renewables sector alone.**

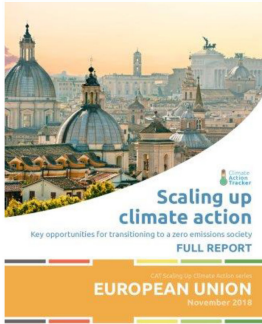


Copyright © 2016 SFOC Inc. All rights reserved.

# 탈석탄의 효과: 태양광, 풍력, 저장장치 등으로 대체시 고용 창출 기대

유럽연합의 경우 전력부문에서 매년 최대 35만개 일자리 추가 창출 예상 (직접 고용 기준)

CLIMATE ANALYTICS



Climate Analytics et al. (2018) Scaling up climate action in the European Union

In the most ambitious climate policy scenario—the ‘1.5°C Paris Agreement compatible’ ambitious end pathway—we estimate about 370,000 more direct jobs in 2025 and about 270,000 more direct jobs in 2030 in electricity generation than in the reference scenario. This number would be much higher if indirect jobs were taken into consideration.

## ELECTRICITY SECTOR COMPARISON OF AVERAGE EMPLOYMENT (TOTAL AND NET IMPACT) BETWEEN SCENARIOS

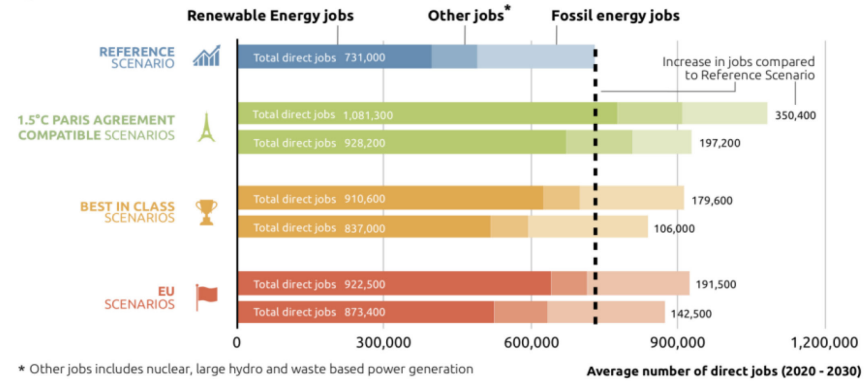


Figure 5: Average employment (total direct jobs) in the electricity sector for different scenarios analysed in this study, in period 2020-2030. The respective net direct employment impact compared to the reference scenario is also shown for each analysed scenario.

SFOC

Copyright © 2016 SFOC Inc. All rights reserved.

SFOC  
Solutions for Our Climate

## 2. 연구의 개요

Copyright © 2016 SFOC Inc. All rights reserved.

# 시나리오 설정

## 현정책 시나리오와 탈석탄 시나리오 비교

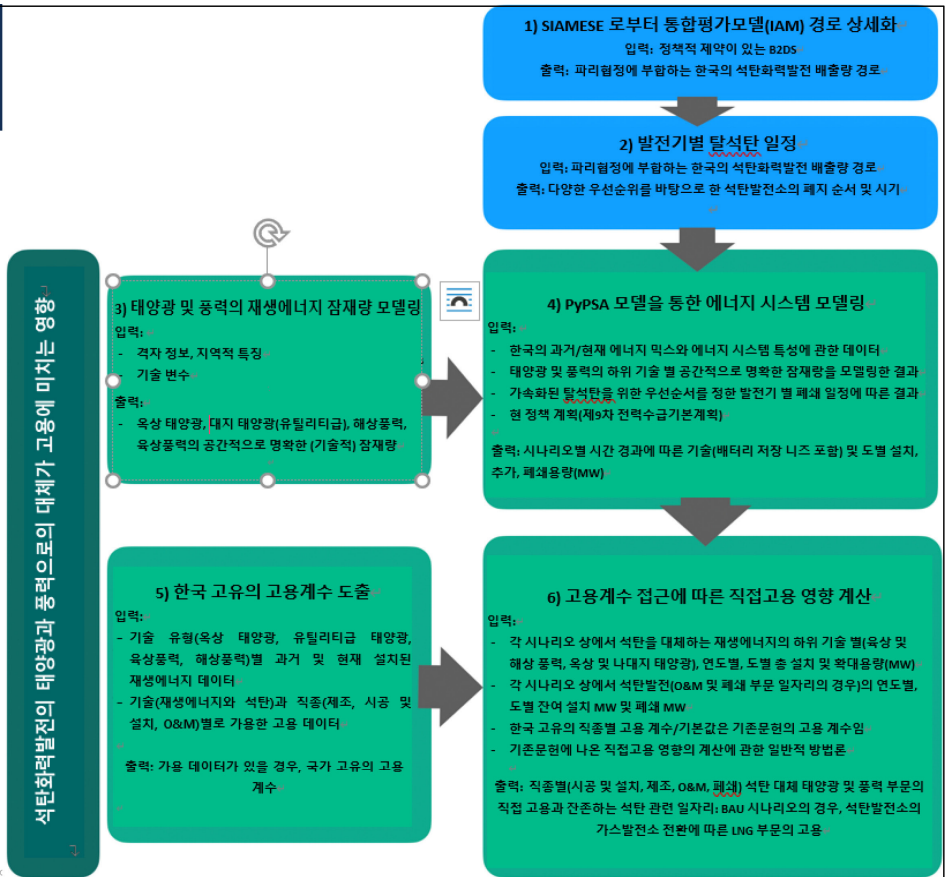
### 현 정책 시나리오:

- 9차 전기본에 기반함.
- 석탄발전 설비용량: 총 용량은 2024 년에 정점에 달한 뒤 점차 감소. 2034 년까지 석탄발전 24 기가 가스발전으로 전환
- 재생에너지와 저장장치 설비용량: 총 용량은 2034 년에 78GW까지 확대. 발전원별 세부 용량은 전력시스템 기술-경제 모델을 통해 최적화함.

### 탈석탄 시나리오:

- 파리협정 1.5도씨 목표에 기반함. 2029년 까지 탈석탄을 이루고 석탄을 가스발전이 아니라 태양광, 풍력, 관련 저장장치로 대체함.
- 석탄발전 설비용량: 2029년까지 탄소 집약도가 높은 순서대로 석탄 발전기를 모두 퇴출함.
- 재생에너지와 에너지 저장장치 설비용량: 석탄을 대체하는 데 필요한 용량을 전력시스템 기술-경제 모델을 통해 사용하여 도출함.

# 분석 방법



## 주요 전제 및 한계

- 석탄과 재생에너지 외 원자력, 가스발전, 양수발전 등 기타 에너지원의 경우, 두 시나리오 모두 제 9차 전기본에서 정한 설비용량을 따름. 전력수요와 예비율 역시 제9차 전기본에 기반함. (부문간 연계와 운송 등 타부분의 전기화로 인한 전력수요 증가는 고려하지 않음).
- 전력시스템의 기술-경제적 최적화시 사용되는 재생에너지 가격 전망의 경우 IRENA가 제공한 재생에너지 추정가격 중간값을 사용함.
- 석탄발전의 퇴출연도를 감안하여 2030년까지를 분석 대상으로 함. 석탄, 가스, 태양광 배터리 저장장치, 육상풍력 관련 일자리는 석탄발전소의 퇴출, 지역별 재생에너지 잠재량을 고려하여 각 광역지자체별로 할당함, 다만 특정 지역에 귀속되지 않은 국내 장비제조 일자리와 해상풍력 및 수소 관련 일자리는 전국적인 통계만 산출함.
- 고용창출 효과는 전력부문에서 직접 창출되는 고용효과에 한정하여 평가함. 송배전 관련 일자리들도 모델링의 범위에서 제외됨 (사실 배전시스템은 전력화에 따라 상당히 확장될 것이고 추가적인 고용창출효과가 예상됨). 공급망에서 발생하는 간접 고용효과 또는 소득과 지출 변화에 의해 경제전반에서 유발되는 고용효과는 포함하지 않음.
- 석탄발전소의 해체로 인하여 발생하는 고용창출 효과는 따로 포함시키지 않음.

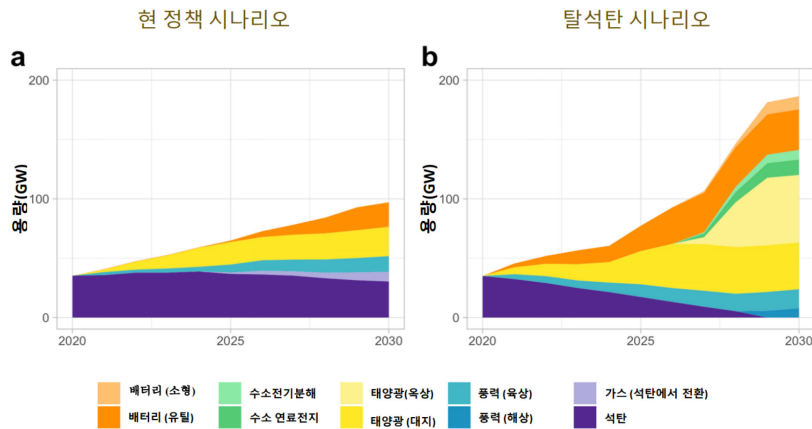
## 3. 분석 결과

---



# 석탄에서 재생에너지로의 에너지 전환 전망

탈석탄 시나리오에 따르면 2030년 탈석탄 하는 경우 두배 이상의 설비가 설치되어야 함



### 현 정책 시나리오

- 2030년에도 석탄이 32.6GW 존재
- 가스발전은 석탄에서 전환된 용량을 포함하여 59GW까지 증가
- 재생에너지 역시 제9차 전기본에서 정한대로 78GW로 증가

### 탈석탄 시나리오

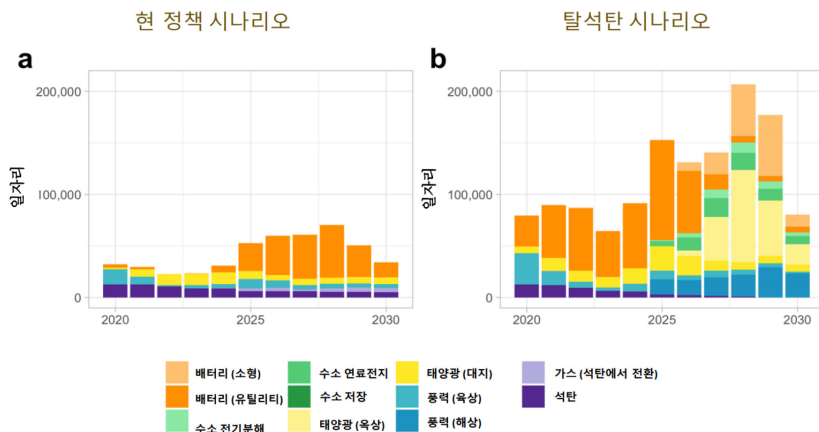
- 2030 이전 탈석탄(2029년), 가스로의 전환 중단
- 2025년까지는 육상풍력, 대지태양광, 유틸리티급 배터리 저장장치가, 2025년 이후에는 육상 태양광, 배터리, 해상풍력, 수소 등이 도입



Copyright © 2016 SFOC Inc. All rights reserved.

# 재생에너지로의 가속화된 전환은 약 83만 개의 일자리를 추가 창출

탈석탄 시나리오는 현정책 시나리오 대비 약 2.8배의 일자리를 창출함 (2020-2030년)



- 현정책 시나리오는 매년 평균 약 42,500개의 일자리를, 탈석탄 시나리오에서는 약 12만개의 일자리를 창출
- 탈석탄 시나리오의 경우, 2025년까지 매년 일자리를 평균 62,000 개 이상, 2026년 부터 2030년까지 매년 일자리를 평균 92,000개 이상 더 창출할 것으로 추정됨.
- 창출되는 일자리는 장비 제조 뿐만 아니라, 건설 및 설치, 설비 유지보수 등의 분야에서 발생함.

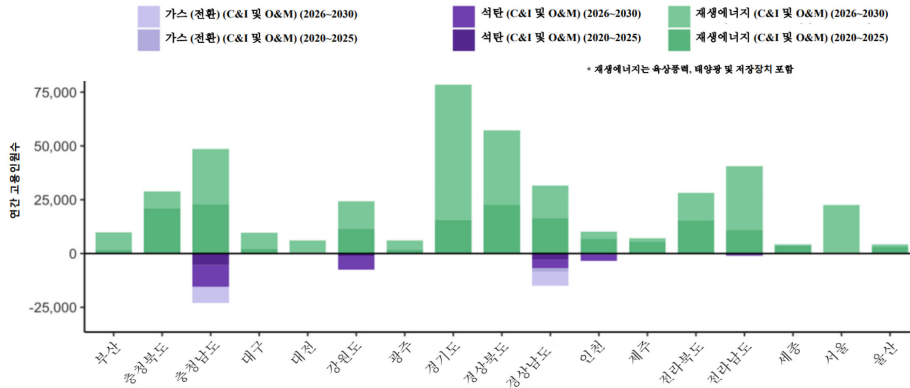


Copyright © 2016 SFOC Inc. All rights reserved.

# 모든 광역지자체에서 일자리 순증효과가 예상됨

지역분포를 가늠하기 어려운 일자리까지 포함할 경우 훨씬 큰 순증효과가 예상됨

지역별 연간 고용인원 수 차이 (C&I 및 O&M)  
(탈석탄 시나리오 vs. 현 정책 시나리오)



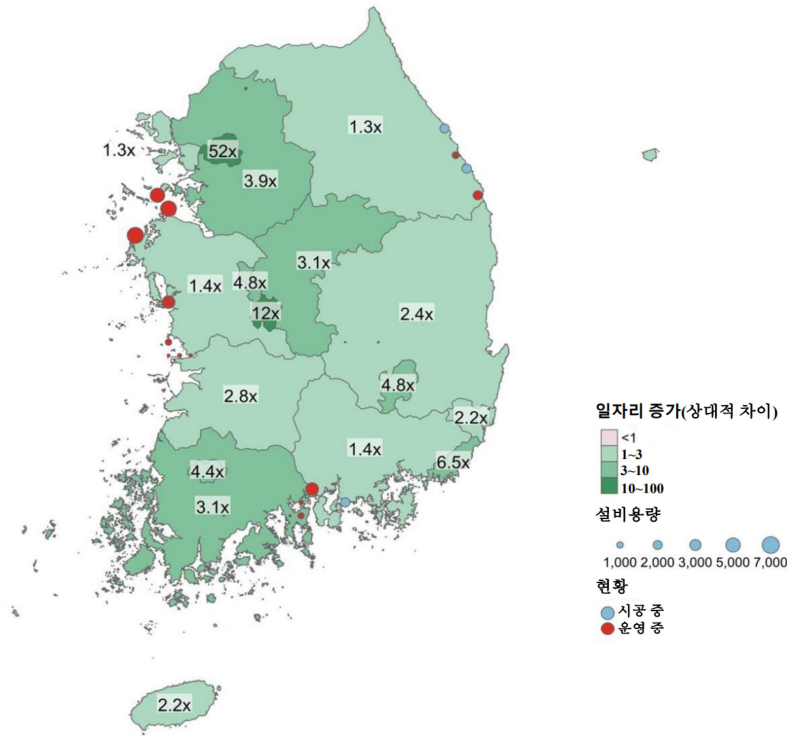
- 국내 모든 광역지자체에서 재생에너지와 에너지 저장장치로 창출되는 일자리가 탈석탄으로 사라지는 일자리보다 훨씬 많은 것으로 분석됨.
- 지역별 일자리 창출에 반영되지 않은 부문(제조업, 해상풍력, 수소 등)에서 창출되는 일자리도 전국적으로 매년 평균 4만 2,500개에 달함.



Solutions for Our Climate Copyright © 2016 SF0C Inc. All rights reserved.

# 석탄발전소 소재지역을 포함, 모든 지역에서 일자리가 증가함

석탄발전소 소재지역인 인천(1.3배), 충남, 경남(1.4배), 전남(3.1배)에서도 순증효과 확인



Solutions for Our Climate Copyright

## 4. 시사점

Copyright © 2016 SFOC Inc. All rights reserved.

### 재생에너지의 고용 창출 효과

이번 연구 뿐만 아니라 여러 기존 연구들에서도 상당한 고용 창출 효과가 제시된 바 있음

홍중호 외 (2019)

한국의 에너지 시스템을 2050년 까지 넷제로로 전환하면 고용에 긍정적인 영향이 있음. 특히 재생에너지 100% 시나리오에서는 BAU 시나리오보다 일자리를 4배 이상 더 창출할 수 있음.

서울대학교  
(2019)

2050년까지 재생에너지 100%로 전환하면, 그 과정에서 2030년에 일자리 약 28만 개가 창출될 것으로 예측.

한국노동연구원  
(2017)

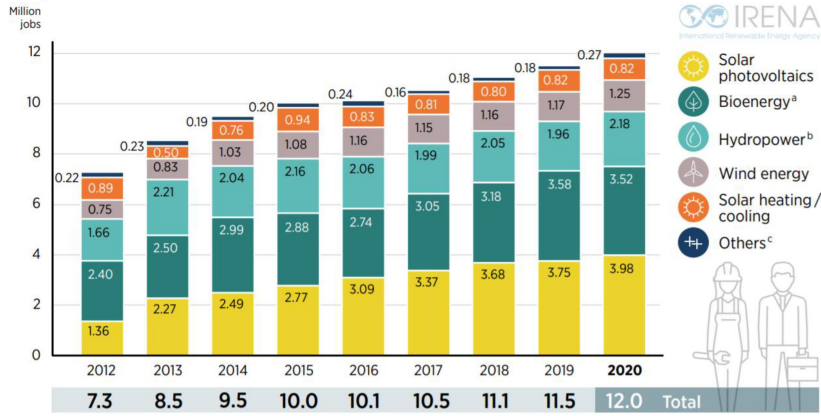
재생에너지의 고용영향은 기존 에너지원 (화석연료와 원자력)의 2배 이상. 특히 2030년까지 의무공급량을 28%로 상향하면 태양광과 풍력부문에서 90,000 개 이상의 일자리를 창출할 수 있을 것으로 추정.



# 재생에너지의 고용 창출 효과

실제로 재생에너지 일자리는 전세계적으로 계속해서 증가하는 추세임

Figure 1. Global renewable energy employment by technology, 2012-20



a Includes liquid biofuels, solid biomass and biogas.  
 b Direct jobs only.  
 c "Others" includes geothermal energy, concentrated solar power, heat pumps (ground based), municipal and industrial waste, and ocean energy.

Source: IRENA jobs database.

- 2020년 기준 전세계적으로 재생에너지 부문에 종사하는 인원은 약 1,200만명 (2019년은 1,150만명)
- 국제재생에너지기구(IRENA)의 1.5°C 경로에 따르면, 재생에너지 부문에 2030년까지 약 3,800만명이 종사할 것으로 추정, 이는 현재 정책과 공약을 유지할 때 대비 두 배 수치임.

출처: 국제재생에너지기구, 국제노동기구 (2021) *Renewable Energy and Jobs - Annual Review 2021*

## 정책적 시사점

### 재생에너지로의 전환이 가져오는 고용 편익은 이미 검증된 수준

- 보다 큰 편익을 가져올 수 있는지 국내 재생에너지 산업 육성 정책에 달려 있음.

### 석탄에서 재생에너지로 전환을 지원하는 재생에너지 보급 정책이 필요

- 보급목표 상향, 보조 제도, 입지 정책, 전력시장의 개선 등

### 에너지 전환 뿐만 아니라 지역경제 전환의 측면에서 접근이 추가되어야 할 것

- 에너지자급율 등을 고려한 지역에너지전환계획, 전환 과정에 대한 지원 방안 등에 있어 세밀한 정책적 준비와 자원 조성 필요 (예. 독일의 탈석탄계획)

감사합니다.

Jeehye Park

---

[jeehye.park@forourclimate.org](mailto:jeehye.park@forourclimate.org)

· 토론 1 ·

# 평화와 경제가 선순환하는 한반도 평화경제시대

차문환 부사장 (한화큐셀)





# 그린뉴딜연구회 연속세미나 토론문

'21.11.25

## 〈한화큐셀 비전 및 현황〉

당사는 태양전지 및 모듈 제조분야의 Top tier 제조역량을 바탕으로 VPP, 전력 소매사업, ESS, 태양광/풍력 사업개발 등 토탈그린 에너지 솔루션 프로바이더가 되고자 하는 확고한 의지를 가지고 있습니다.

최근 약 3개월 동안 저희가 발표했던 투자 계획을 말씀드리자면, 첫 번째 바로 2주 전 미국 폴리실리콘 업체인 REC 실리콘에 약 2천억원을 투자하여, 태양전지의 쌀인 폴리실리콘을 미국 본토에서 생산, 공급받기로 하였습니다. 두 번째 '25년까지 약 1조 5천억원을 고효율 태양전지를 연구, 제조하기 위한 국내 시설에 투자하기로 하였습니다. 세 번째 프랑스의 유명한 재생에너지 개발업체인 RES 프랑스를 약 1조원에 인수하기로 하였습니다.

진천, 음성에는 수백명의 엔지니어와 연구직, 수천명의 전문직이 합심하여 태양전지 효율을 1%라도 높이고 생산단가를 낮추기 위해 불철주야 노력하고 있고, 판교에는 탠덤 페로브스카이트 전지를 개발하기 위한 전담 연구소를 설립했습니다. 그간 수백억원을 투자하고 뛰어난 연구인력을 채용하여 실리콘 전지 대비 단가 절감과 효율 상승이라는 2마리 토끼를 잡기 위해 국내외 우수기관과 긴밀히 협력하고 있습니다

비록 최근 원부자재 가격 상승으로 적자를 계속 이어가고 있으나, 지속적으로 투자를 늘리고 인력 채용을 지속하는 이유는 무엇일까요?

결국 태양광을 비롯한 신재생에너지 확대는 아무도 부인할 수 없는 국내외 탄소중립의 핵심 과제이자 목표이기 때문일 것입니다.

## 〈시장 전망 및 일자리〉

해외 시장 조사기관에서는 '22년 기준으로 연 200GW 이상의 태양광이 보급될 것이라고 합니다. 100GW를 돌파한 것이 지난 2018년인데 약 4년만에 2배가 증가하는 셈입니다.

천문학적 시장 규모 확대에 따라 태양전지 및 장비 제조 (밸류체인 내 포함되는 폴리실리콘, 잉곳/웨이퍼 포함)뿐 아니라 사업개발, 금융, EPC, 인허가 등 연계된 전문직 인력 수요가 반드시 필요한 상황입니다. 태양광 분야는 국내는 물론 시장에서 우수한 역량을 펼칠 수 있는 기회가 늘어나는 등 양질의 일자리가 시장 확대와 연계 창출될 수 있는 좋은 섹터입니다.

## 〈건의사항〉

첫 번째는 내수 시장 확대입니다. 내수 시장이 견고해야 전체 태양광 밸류체인 생태계를 바탕으로 트랙 레코드를 쌓아 수출 동력을 확보할 수 있습니다. 작년 대비 올해 국내 태양광 설치량이 줄어들 것으로 예상되는 가운데, 이격거리 및 영농형 태양광 이슈가 조속히 해결되어야 할 것으로 보여집니다. 물론 수용성에 대한 부분도 선결되어야 할 것인데, 단기적으로 수익 공유 관점과 함께 중장기적으로는 교육 시스템을 심각하게 고민해야 할 점이라고 생각합니다. 어렸을 때부터 기후변화 및 재생에너지 관련 교육을 필수로 받고, 성인이 되어 재생에너지를 비롯한 에너지 전환 의제를 실제로 체득화하고 직접 실행하는 것이 중요합니다.

두 번째는 제조업에 대한 투자 지원입니다. 최근 미국 상원에서는 태양광 제조업 투자 촉진을 위한 SEMA(Solar Energy Manufacturing Act)를 발의해 지난 주 하원 통과 후 상원 통과를 기다리고 있는 상황입니다. 퍼스트 솔라, 마이어버거 등 세계 유수의 태양광 기업들이 미국에 공장을 증설 및 신설하겠다고 발표하고 있습니다. 이는 미국 내수 시장의 확대 목표 제시(2035년까지 태양광 40%)와 함께 공급망 확보 및 일자리 창출이 중요한 이슈로 자리 잡았기 때문입니다.

세 번째는 관련 인력에 대한 체계적인 교육 지원입니다. 당사는 서울대, 고려대, 성대와 협력하여 계약학과를 운영하고 있으나, 이는 연구인력에 한정되어 있습니다. 재생에너지과를 만들고 운영하거나, 재생에너지 분야 산학협력에 적극적인 대학에 인센티브를 주는 방안도 고민해야 합니다. 생산/공정, 사업개발, PF, 인허가 등 대학교 때부터 전문적인 교육을 받고 사회에 나온다면, 해당 기업 입장에서 투자와 함께 신입인력 채용을 더욱 늘릴 수 밖에 없을 것입니다. 끝

· 토론 2 ·

## Panel Discussion 자료

---

차태병 부문장 (SK E&S)







## Panel Discussion 자료

### RE100 관련 건의사항

- RE100 방안 중 특히 PPA는 기업과의 장기계약을 기반으로 신규 재생에너지 투자를 활성화시킬 수 있어 가장 현실적이고 사회적 기여가 높은 방안임
  - 녹색프리미엄제는 기존 재생에너지를 활용하는 반면, PPA는 미래 재생에너지 투자 유발
- 그러나 PPA는 다른 RE100 방안 대비 과도하게 비용이 높아, 아직 기업들이 선택하기에는 어려움이 있음. 올해 상반기 제3자 PPA 제도 확정에도 불구하고, 아직 계약 체결 사례가 없는 점을 이를 증명함
  - PPA는 녹색프리미엄제 대비 약 50원 이상 비쌌 (PPA는 160원/kWh 내외)
- PPA에 대해 일정 수준의 초기 비용 지원이 이루어질 경우, 기업들이 자발적으로 균형있는 RE100 Portfolio를 구성함과 동시에 국내 재생에너지 투자 확대에도 충분히 기여할 수 있을 것으로 생각함
- PPA 활성화를 위한 세부 지원방안
  - (1) 수요기업의 비용부담 완화 : 한전에 납부하는 송배전망 이용요금 등 부가비용에 대해 PPA 도입 초기(약 5년 간)에는 면제하고, 이후 순차적인 정상화를 제안드림
  - (2) 재생에너지 투자비 절감 및 부가수익 창출 : RE100용 재생에너지에 대해 선진국 수준으로 투자세액공제를 확대하여 전력단가 자체를 인하 (미국의 투자세액공제는 현재 26%)
  - (3) RE100 수요기업의 접근성 확대 : 전기차충전소, 기지국 등 계약전력 1MW 이하 소규모 사업장도 PPA를 통해 재생에너지 전력을 조달할 수 있도록 보장(현재 1MW 이상으로 용량 제한)

### 해상풍력 일자리창출 현황 및 건의사항

- 해상풍력 일자리 창출
  - SK E&S가 추진 중인 전남해상풍력은 약 1GW 규모로, 일자리 창출 효과가 상당함. 100MW 규모의 1단지만 하더라도, 건설 기간 중에는 토목, 건설, 전기분야의 건설인력 약 2,000명 고용 효과 기대되며, 운영 기간 중에는 유지관리 인력 약 20명의 고용 효과가 기대됨.
  - 건설인력: 고용노동부 '2019 고용영향평가 가이드라인 참조 - MW당 20명
  - 유지관리 인력: 산업통상자원부 '해상풍력 발전방안' 보고서 참조 (2020.7.17) - MW당 0.2명



· 토론 3 ·

# 국회 기후위기 그린뉴딜 연구회 연속 세미나 토론자료

---

김기환 부회장 (한국 풍력산업협회)





# 국회 기후위기 그린뉴딜 연구회 연속 세미나 토론자료

(‘21.11, 한국풍력산업협회 사무국)

## I. 개요

안녕하십니까, 한국풍력산업협회 대외협력부회장 김기환입니다.

우선 금일 재생에너지산업 활성화를 위한 국가의 역할에 대해 논의하는 자리를 만들어주신 우원식 의원님, 김성환 의원님을 공동대표로 하는 국회 기후위기 그린뉴딜 연구회와 양의원영 의원님을 비롯하여 참석해주신 의원님들께 감사의 말씀을 드립니다.

지난 11월 1일부터 2주간 영국 글라스고에서 개최된 COP26(제26차 유엔기후변화협약 당사국총회)에서는 석탄 발전소의 단계적인 감축 및 화석연료 보조금의 단계적인 폐지를 촉구하는 ‘글라스고 기후합의’를 선언했고, 전 세계는 심각한 기후변화의 해법으로 에너지전환을 거론하고 있습니다.

유럽, 미국, 아시아 등 이미 많은 국가가 빠른 에너지전환을 위해 재생에너지 시장을 확대하고 있고, 우리나라 역시 시대 흐름에 발맞추기 위해 ‘한국형 그린뉴딜’, ‘국가 탄소중립 선언’ 등을 발표하면서 재생에너지 시장을 확대하기 위한 정책적 드라이브를 걸고 있습니다.

최근 GWEC(세계풍력발전협회)가 발표한 보고서에 따르면 25년 주기 육상풍력은 MW당 약 5.2개, 해상풍력은 MW당 약 17.3개의 일자리 창출이 가능하다고 발표할만큼 높은 고용창출 효과를 기대할 수 있습니다.

특히 해상풍력발전은 기계, 전기/전자, 정보통신기술, 조선업까지 많은 업종이 시너지를 일으킬 수 있는 시장이며 지역산업과 연계한 산업 클러스터 조성을 통해 방대한 연관 산업을 형성할 수 있어 미래 먹거리로서 육성 가치가 높은 고도의 기술산업입니다.

현재 국내는 2020년말 기준 106개소 약 1.6GW의 풍력발전기가 설치되어 있으며, 총 243개소 약 15GW에 달하는 육해상 풍력발전사업들이 전기사업허가를 득하고 사업을 계획하거나 추진 중입니다.

정부의 재생에너지 3020 이행계획에 따르면 2030년까지 약 16.5GW의 풍력발전단지가 신규 건설되어야 하고, 2050년 탄소중립 목표 달성을 위해서는 그보다 훨씬 많은 수의 풍력발전단지가 건설되어야 합니다만, 현재 여러 걸림돌로 인해 보급 속도가 지연되고 있는 상황입니다. 이에 국내 풍력산업 활성화를 위한 몇 가지 정책적인 제언을 드리고자 합니다.

## II. 풍력발전사업의 사업성 확보 지원 필요

먼저 풍력발전사업의 사업성 확보 지원이 필요합니다. 대규모 사업비가 투입되는 풍력발전사업은 대부분의 금융기관에서 자금조달을 위한 PF시 운영기간 중 매출변동 리스크 축소를 위해 반드시 발전공기업과의 REC 장기고장가격계약 선결을 요구하고 있고, REC 계약 체결을 위해서는 재생에너지 공급의무를 가진 발전공기업의 지분 출자가 필수인 상황입니다.

현행 절차에 따라 공급의무자가 민간발전사와의 REC 구매 계약 체결 이후 정부로부터 받는 의무이행비용 보전이 비용평가 이후 책정된 계약가격이 아닌 차년도에 별도 산정한 정산가격으로 확정되어 계약가격과 정산가격 간 차액이 발생하고 있고, 그 차이가 점차 벌어지면서 발전공기업의 정산 손실로 인해 계약 체결이 불가능하거나 정산손실 축소 후 계약이 체결되고 있습니다.

정산가격이 당해연도 계약체결 및 준공이 가능한 소규모 태양광을 기준으로 하고 있어 상대적으로 높은 사업비가 투입되는 풍력발전에 대한 정산가격이 낮은 상황으로 정부에서 차액 격차를 축소시키기 위해 정산기준을 변경할 예정이나 문제 해결이 불가능하다면 다른 방안을 찾아봐야 할 것으로 판단됩니다.

## III. 출력제약 관련 대안 마련 필요

두 번째는 출력제약과 관련하여 대안 마련이 필요합니다. 현재 국내 전력시장은 외부 불확실성 축소 및 안정성 확보를 목적으로 급전지시를 통해 연료비 원가가 낮은 발전기부터 가동하고 연료비가 높은 발전원의 발전을 제한하는 CBP 형태로 운영 중입니다.

특히 풍력발전을 비롯한 재생에너지원은 연료비가 전혀 들지 않는 친환경 발전원이며 현 전력시장 급전 0순위 발전원임에도 불구하고 제주도에서 시작되어 현재 육지 일부 남부지역에서 운영을 중단하는 출력제약이 시행되고 있고 상대적으로 규모가 큰 풍력발전이 우선 대상이 되고 있습니다.

이에 현재도 원별 발전특성에 따라 가장 보수적인 사업성 평가로 금융조달이 쉽지 않은 상황에서 최근 정부가 행정예고한 전력계통 신뢰도 및 전기품질 유지기준 상 출력제어 의무화 시행 시 장기간 사업예측성 확보 불가에 따른 불확실성 증가로 금융조달이 불가능한 상황이 발생할 것으로 예상됩니다.

현재 국내 전력계통은 선제적인 계통망 개선 및 확충에 대한 투자가 적극적으로 이루어지지 않고 있고, 지역별 포화상황으로 계통 접속에 많은 어려움을 겪고 있습니다. 전력망 이용규제, 출력제어보다는 정부의 선제적인 투자를 통한 계통망 확대와 기존 사업자의 미사용 계통 정리 등을 통한 계통효율화 선행이 우선되어야 하며, 설비보강 기간동안 출력제어로 인해 감소되는 발전량에 대한 보상을 반드시 제공하여 최소한의 사업성은 확보할 수 있는 환경을 조성해줘야 합니다.

#### IV. 주민수용성 판단 기준 마련 필요

세 번째는 정부 차원의 명확한 주민수용성 판단 기준이 필요합니다. 국내 풍력발전은 해당 지역주민이나 어민과 얼마나 원만하게 소통하고 합의점을 찾았는가에 성공여부가 달려있다고 해도 과언이 아닙니다. 최근 전국 각지에서 풍력발전에 대한 사업계획이 발표됨에 따라 단지 건설을 위해 인허가별로 부처, 지자체 등과 사전 협의 시 발생할 수 있는 사회적 갈등 원인을 사전에 해결하고, 주민 찬반유무를 판단하기 위한 주민동의를 요구되는 실정입니다.

그러나 보니 일부 언론의 과학적 근거가 없는 소음·저주파 피해 등을 이유로 다수 과도한 보상요구를 위한 민원 문제가 발생하거나, 상위법령보다 강화된 지자체별 조례를 제정·시행하고, 인허가 담당자 임의로 지역수용성에 대한 과도한 기준의 사전 해결 요구를 하고 있어 사업일정 지연, 민원 해결을 위한 사업비가 증가하는 등 정상적인 사업추진이 어려운 상황입니다.

현재로서는 명확한 주민수용성 판단 기준이 없는 상황으로 반드시 정부 차원 주민수용성 사전 판단을 위한 주민수용성 판단기준을 마련해야 하며, 지자체 이격거리 규제 완화를 위한 정부 차원의 인센티브 마련을 통해 조례 폐지를 유도해야 합니다. 아울러 다양한 이해관계자가 포함된 공식적인 소통기구를 운영하고, 지역과 사업별 상황을 고려한 수용성 지원정책이 뒤따르는 일련의 절차가 확립되어야 할 것입니다.

이상입니다.





• 토론 4 •

## 태양광발전협회

---

이순형 고문 (전국 태양광발전협회)





# 토론회

일시 : '21.11.25.(목) 16:00 ~ 18:00  
 장소 : 국회의원회관 제8간담회의실

(사)한국태양광발전협회 | www.koseda.or.kr

## (사)한국태양광발전협회

순번	재생에너지 일자리 감소 및 보급 활성화 저해 요인	현황
1	공급인증서 발급 및 거래 운영에 관한 규칙 소형 태양광 FIT 발전설비는 발전사업자 거주지의 읍. 면. 동 또는 직선거리 3km이내에 위치하여야 함.	▶ 재생에너지 보급에 걸림돌이 되지 않을까 우려의 목소리가 높은 관계로 지침 삭제 또는 합당한 경과기준이 필요함
2	2. 지자체 이격거리 규제 해소를 위한 태양광발전 시설 “입지표준안 명문화”로 재생에너지 활성화 필요	▶ 산업부의 가이드라인 마련에도 규제만든 지자체 늘어남. <b>[2017-22 . 2018-90 . 2019-122                  2020-128 . 2021-129]</b> 도로와 주거지로부터 최대 1000m이상 떨어진 곳에만 태양광 설치, 사실상 중소기업자 및 중소기업체는 재생에너지 사업을 할 수가 없는 상황.
3	3. 신재생에너지 개발이용촉진법에서 “재생에너지 보급에 균형 있는 발전을 꾀하기 위해 대규모 (집적화 단지 등) 로 사업진행시 해당지역 중소기업 양광 시공업체에게 50% 범위내에서 도급을 줘야 한다“ 문구를 포함 해주면 함.	▶ 도산위기 상황인 중소기업 양광시공업체 일자리 창출을 통한 소득 분배. 중소기업체가 있어야 중소기업자가 존재 함.

### (사)전국태양광발전협회

순번	재생에너지 일자리 감소 및 보급 활성화 저해 요인	현황
4	가정용 PPA사업자 장기고정계 미체결자 일괄구제 요청.	<ul style="list-style-type: none"> <li>가정용PPA사업자는 상업용이 아니기 때문에 발전허가증이 없어 REC판매 수익을 얻지 못하는 상태</li> <li>전력거래소에서 잉여전력에 대해 REC를 받지 못해 REC판매 수익을 얻지 못함.</li> </ul>
5	한전6대 발전자회사 의무공급비율 70%상회. (자체설비.spc설비.자체계약)	<ul style="list-style-type: none"> <li>공단 장기고정계약 물량 축소와 현물시장 rec가격 하락의 요인이 되는 상황.</li> <li>[발전자회사 의무공급비율 필요]</li> </ul>
6	산업부 홈페이지 재생에너지관련 신문고 설치 요청. 모호하고 복잡한 재생에너지제도 와 일관성 없는 정책과 더불어 공단과 일선 지자체 공무원들의 태도	<ul style="list-style-type: none"> <li>원할한 보급에 역량을 기울여서 에너지보급과 건설기술, 생산기술에 집중해야 할 관계자들은 오히려 오락가락한 정책과 모호한 기준으로 사업자들분들과 고소 고발 및 분쟁을 일으키고 있음.</li> </ul>

### (사)전국태양광발전협회

순번	재생에너지 일자리 감소 및 보급 활성화 저해 요인	현황
7	발전사 REC 장기계약 단 현장 계약만료일 50 ~60일 연장이 절실	<ul style="list-style-type: none"> <li>모듈 수급 지연으로 연내 공사준공 불가 현장 속출</li> <li>REC 장기계약 만료기간은 정해져 있는데 모듈수급 문제는 천재지변이라 할 정도로 해결이 안되고 있는 상황.</li> <li>발전사에서는 기한내 공사준공이 안되면 장기 계약을 파기하겠다고 발전사에 연락이 오고 있음.</li> <li>공사를 하고 싶어도 모듈이 공급되지 않아서 공사를 하지 못하고 현장에서 토목공사, 구조물공사하고 몇 달씩 대기하는 현장 속출하고 있음.</li> </ul>
8	FIT 설비확인신청 기준일 50 ~ 60 일 연장 필요	<ul style="list-style-type: none"> <li>공사가 늦어져 사전 투자비 회수가 안되 사업주 시공사 재정적으로 매우 어려운 상황임.</li> </ul>

## (사)전국태양광발전협회

순번	재생에너지 일자리 감소 및 보급 활성화 저해 요인	현황
9	<p>2022년 장기고정가격 상한가 상향조정 필요.</p> <p>현재까지 해마다 6.5원 ~ 11원 입찰상한가가 하락시 사업성 하락으로 태양광사업자 축소 및 포기하는 상황 예상.</p>	<p>▶ 2021년 태양광 철 구조물 63%급등, 태양광모듈 33% 상승 태양광모듈은 원자재 공급부족으로 2022년에도 계속 상승이 예상되며 탄소 등 그 적용확대로 모듈가격은 더 상승 할 것으로 보임.</p> <p>원자재 가격 상승 모듈수급 어려움으로 시공현장에서 추가 부대 비용들이 계속 증가할 수 있음.</p> <p>코로나로 인한 외국인 인력 부족으로 인건비 상승</p> <p>태양광 시설비가 여러 가지로 상승요인만 있어서 2022년 입찰 상한가 하락시 장기입찰 기피하고 현물시장 선호하게 되면 장기적으로 장기계약을 하지 못한 기 준공발전소가 몇년 후 가장 큰 민원인으로 바뀔 우려가 예상.</p>



(사)전국태양광발전협회  
Korea Solar Energy Development Association

“  
감사합니다

(사)전국태양광발전협회 | www.koseda.or.kr





