



## 미국 민주당 500조원 규모 전기차·수소차 투자 계획

- '30년 까지 6,300 만대의 내연기관 차를 전기·수소차로 교체할 계획

## 세계 주요국 수소전략 및 탄소 중립 정책 발표

- 유럽/한국/일본 등 주요 선진국 중심 국가수소전략 및 탄소중립 정책 발표

## 해외 주요 선진기관 분석

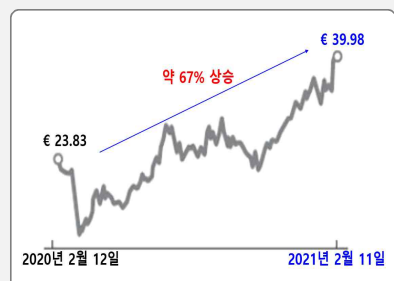
- 연구기관: Fraunhofer ISE
- 기업: NextEra Energy
- 원내 국제기구 활동 현황**
- IEA, IEC, ISO 등 국제기구 활동 30여명 활동 현황 정리

## 독일 수소기술 혁신 3대 프로젝트 발표 (2021, 1)

프로젝트명	내용
H2Giga	* 수전해 시스템 (목표) 설치 장소에 따라 모듈식으로 적용 가능하고 효율/경제적인 대용량 수전해 장치 개발 (중점 추진분야) ① 고분자전해질 PEM ② 알칼라인 (AEL) ③ 고온전해조(HTEL) ④ 이온전도막 (AEM)
H2Mare	* 해상 수소 생산 (목표) 지역 전력망에 연결하지 않고, 해상에서 그린수소 및 수소 제품 생산 (중점 추진분야) ① 해상풍력 연계기술 ② Power to X 활용 수소 관련 제품 생산 (그린 메탄/메탄올/암모니아/합성연료 등) ③ 고온 수전해 ④ 해수전기분해 ⑤ 해수에서 CO2 및 질소 추출 등
Trans-HyDE	* 그린수소 운송 솔루션 (목표) 단/중/장거리 수소 운송 기술 개발 (중점 추진분야) ① 고압용기 활용 수소 운송 ② 액화 수소 운송 ③ 가스 파이프라인 활용 수소 운송 ④ 암모니아 및 LOHC 운송 ⑤ 수소 운송 표준/규범/안전 기준 개발 등

## 유럽연합 톤당 탄소 배출권 가격

(자료: 기후변화 에너지 싱크탱크 엠버)



# 글로벌 월간 동향

2021년 2월

## 2월 글로벌 기후·에너지 주요 뉴스

- **미국 민주당 500조원 규모의 전기차/수소차 보급 계획 발표에 주목할 필요**
- 미국 민주당 상원 원내대표인 Chuck Schumer는 500조 규모의 전기/수소차 확대 계획을 발표한 바 있으며, 현재 블루웨이브가 현실화된 상황에서 실현 가능성 가시화
  - ① 중고차 교환 프로그램(내연기관 -> 전기/수소차) 도입에 3,920억 달러
  - ② 전기차 충전시설에 450억 달러, 전기차 관련 공장 증설에 170억 달러 투자 계획

## 국가별 전기차 판매 예상 (단위: 판매량 대, 비중 %, 자료: EV-Sales)

국가 및 지역	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년
미국	판매량 405,595	568,504	770,184	1,052,135	1,441,741	1,956,282
	비중 2.4%	3.0%	4.0%	5.3%	7.1%	9.5%
중국	1,277,903	1,696,653	2,207,267	2,859,429	3,657,542	4,594,920
	5.6%	6.7%	8.3%	10.4%	12.9%	15.8%
일본	38,151	47,067	58,853	73,529	92,211	119,105
	0.8%	0.9%	1.1%	1.4%	1.7%	2.1%
유럽	1,233,067	1,609,773	2,112,793	2,753,913	3,579,344	4,627,040
	9.5%	10.8%	13.8%	17.6%	22.6%	29.0%
전 세계	3,022,098	4,001,911	5,246,543	6,857,651	8,914,749	11,477,387
	4.0%	4.8%	6.0%	7.6%	9.6%	11.9%

## ● 중국 풍력/태양광 역대 최대 연간 설치량 기록

- 2020년 신규 설치 풍력/태양광 설비용량 120GW로 역대 최대 규모 (시장 예상치 70-80GW 상회)
- 특히 풍력 설비가 72GW로 전년 대비 2배 이상 증가하였고, 태양광은 48GW로 2017년 이후 두 번째로 높은 수치

## ● 영국 2030년까지 가정용 히트펌프 60만대 보급 목표 수립

- 현재 영국의 대부분의 가정에서는 가스보일러를 사용하고 있으며, 이 때 발생하는 온실가스는 총 배출량의 20% 가량
- 영국 정부는 탄소중립 실현을 위해 2030년까지 가스보일러 기능을 대체할 히트펌프 60만대 보급 목표 수립 (현재 3.2만대 보급 중)
- BNEF 분석에 따르면 현 정책 유지 시 2030년까지 최대 17만대까지 보급가능. 공급 확대를 위해 천연가스 및 중유 사용 금지 등 제도 개선 필요성 언급

## 해외 선진기관 동향

### 1. Fraunhofer ISE (독일)

- **개요:** 유럽 최대 규모의 태양에너지 연구기관 중의 하나이며, 최근 에너지 전환 및 재생에너지 시스템 통합을 위해 히트펌프/수소/이차전지 등의 기술 개발에 집중하고 있으며, 공급 밸류체인 구축을 위한 연구를 활발히 수행 중. 태양 에너지 관련 우수한 응용 연구를 통해 국내외 연구 파트너와의 성공적인 프로젝트를 발굴하고, 글로벌 에너지 시스템의 변화를 추구하는 것이 주요 미션
- **조직 운영:** 2개의 대형 본부(태양광, 에너지 기술 시스템)와 3개의 소규모 본부(행정/에너지저장/CSP)와 1개의 해외센터(칠레)로 구성되며, 실험/기술 시설과 기술평가 센터 등의 대규모 R&D 인프라 보유
- **인력 및 예산:** 2019년 기준 1,269명 (풀타임 근무자 870명), €102.6 million Euros (한화 약 1,376억, 외부수탁 90% 이상)



[Fraunhofer ISE 조직도]

- **주요 연구 분야:** 연구본부는 태양광 본부와 에너지기술 및 시스템본부로 구성되며, 주요 사업은 크게 다섯 가지 분야로 나뉨
  - ① Photovoltaics Business Area
  - ② Energy-Efficient Building Business Area
  - ③ Solar Thermal Power Plants and Industrial Process Business Area
  - ④ Hydrogen Technologies and Electrical Energy Storage Business Area
  - ⑤ Power Electronics, Grids and Smart System Business Area

#### ● 히트펌프 연구 현황

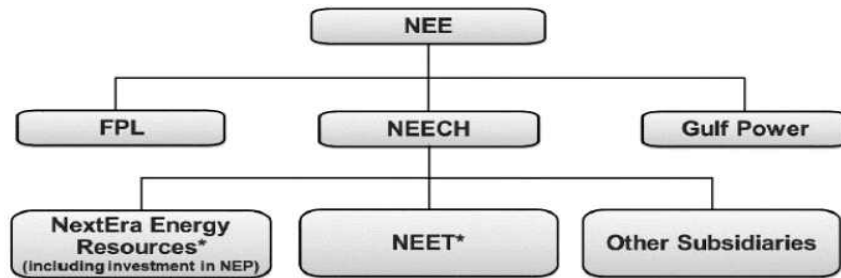
- ① 히트펌프 소재 및 코팅 기술: 히트펌프의 에너지 밀도 향상을 위한 친환경 소재 개발 (소재의 열역학적 특성을 분석하여 냉매회로에서의 기능 최적화), 기존의 제올라이트, 실리카겔, 활성탄뿐만 아니라, MOF (Metal-Organic Framework) 등의 고성능 소재 등을 개발 중 (열 교환기에 흡수된 흡착제의 열 결합을 최적화하면서 냉매에 대한 접근성이 높은 소재)
- ② 히트펌프 부품 설계 기술: 소형화/비용저감/운영안전성/소음제어/환경친화성 등의 높은 표준을 만족하는 고성능 히트펌프 부품 기술 개발, 냉매/열교환기/압축기/냉매회로 등 부품의 열/광학/유압/음향/전기적 특성을 테스트 및 시뮬레이션 할 수 있는 설비를 활용하여 최적화 기술을 개발, 주로 수소불화올레핀(HFOs)과 같은 친환경 냉매와 프로판/물/메탄올과 같은 자연 냉매에 초점을 맞추어, 소모 냉매의 양을 줄이기 위한 증발기 및 유체 분배기와 같은 냉매회로 요소 기술을 개발
- ③ 친환경 히트펌프 기술 : 프레온가스를 대체할 친환경 냉매 합성기술 개발 (HFC/HFO/프로판(R-290), 프로펠린(R01270), 암모니아(R-717) 등 친환경 냉매 개발)
- ④ 히트펌프 시스템 분석 및 최적화 기술: 히트펌프 시스템의 효율성은 자체 제품의 성능도 중요하지만, 시공 (건물/위치/용도별 최적화 설치) 및 제어 또한 중요하기 때문에, 히트펌프를 전력 공급망 및 건물 네트워크에 통합하여 최적화 시키는 방안을 연구
- ⑤ 에너지시스템 통합을 위한 히트펌프 기술: 에너지 시스템 통합을 위한 핵심요소로서 히트펌프를 주목하고 있음. 에너지 전환이 진행됨에 따라 히트펌프의 역할이 증대될 것이고, 지역 및 국가 차원에서 타 에너지 시스템과 히트펌프와의 상호작용과 영향에 대해 분석하여, 그리드 및 에너지시스템 운영자들에게 비즈니스 모델을 제안, 미래 전력시스템에 히트펌프를 통합시키기 위한 최적화 기술을 개발 및 표준화하기 위해 테스트 진행 중

## 해외 선진기관 동향

### 2. NextEra Energy (미국)

● **개요:** 넥스트에라에너지는 대표적인 신재생에너지기업으로 미국 및 캐나다 걸쳐 전력 사업을 영위하는 지주회사. 1925년 수립되었으며, 전통적인 발전 및 송전사업(한국전력 및 한국가스공사 유사)이 주 사업영역이었으나, 1990년대부터 자회사 넥스트에라 에너지리소스(NEER)을 설립하여 친환경(풍력 및 태양광)으로 사업을 확장하였음. 기존 발전 사업으로 생산한 전력은 주로 플로리다 지역 공급하고 있으며, 풍력 및 태양광 등의 신재생 사업은 미국 전역으로 확장 중

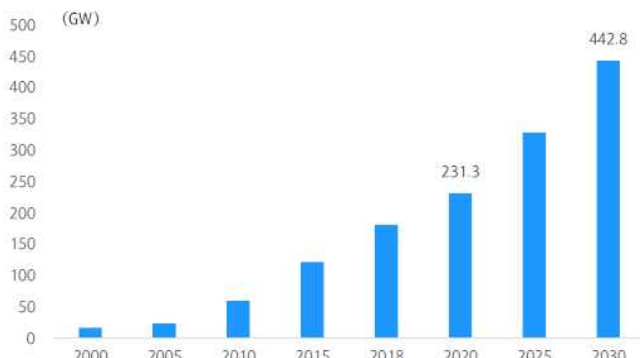
#### NEE Organizational Chart



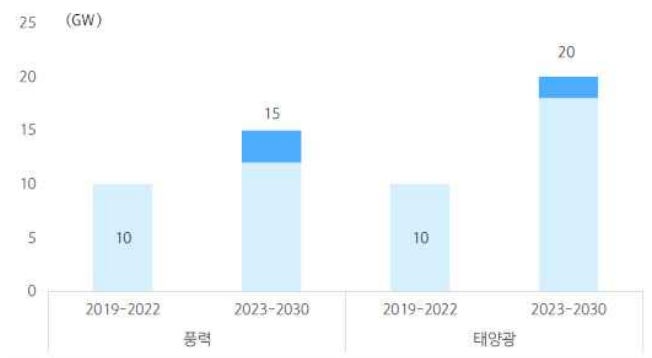
[NextEra Energy 조직도]

#### ● 주요 사업 분야

- 발전 및 송전 사업: 한국의 경우 전력 생산 및 판매가 분리되고 한국전력이 독점하는 구조이지만, 미국의 경우 지역별로 여러 민간 업체가 전력을 생산하고 판매하는 것이 가능한데, 넥스트에라는 주로 천연가스 및 신재생에너지원으로 전력을 생산하여 공급함. 넥스트에라에너지는 전력지주회사로서 크게 3개의 자회사로 구성 됨. 1) 플로리다 지역에 가장 많은 전력을 공급하는 FPL<sup>1)</sup> (Florida Power & Light) 2) 플로리다 지역에 전력을 공급하지만 점유율은 다소 낮은 Gulf Power 3) 신재생에너지를 활용한 전력 발전 비중이 높은 NextEra Energy Resource로 구성
- 신재생에너지 사업<sup>2)</sup>: NEER의 2018년 풍력 발전량은 15GW로 미국 전체 풍력 발전량의15.4%비중을 차지하고 있으며, 2020년11월 기준으로 풍력설비는16GW이고, 태양광은 3GW를 보유 중. NEER은 신재생에너지 발전소 건설부터 전력생산 및 배전까지 모든 밸류체인을 담당하고 있으며, 미국 신재생에너지 보조금의 영향으로 타기업 대비 압도적인 수익률을 기록하고 있음. 넥스트에라에너지기업의 전체 발전량의 60%는 신재생에너지에서 발생하며, 풍력의 비중이 전체 발전량의 51.3%로 가장 높음. 2022년까지 10.6GW의 풍력 추가 설치가 예상되며, 태양광 및 ESS 설치량 (현재의 약 4배)로 대폭 증가할 것으로 예상 됨



[2030년까지 미국 신재생에너지<sup>3)</sup> 전력 CAPA 전망]



[2030년까지 미국 풍력 및 태양광 추가 CAPA 전망]

- FPL은 미국에서 가장 많은 고객을 보유하고 있는 전력회사이며, 2019년 기준으로 500만명이 넘는 고객을 보유하고 있는데, 2위 업체 대비20%나 많은 고객을 보유하고 있음 (자료: 유안타증권)
- 미국전력 회사의 평균 순이익률은 9% 수준인 반면, 2016년 FPL의 순이익률은 평균적인 전력회사와는 차별되는 높은 수준임. 높은 순이익률에는 신재생에너지 세금공제의 영향이 있으며, 2019년에는 순이익률이 19.1%를 기록하며, 2016년 대비 약3.3%p 상승하였음 (자료: 유안타증권)
- 2050년까지 미국 신재생에너지 비중은 2019년 19%에서 2050년 38%까지 증가 전망되며, 태양광의 비중이 비약적으로 확대될 것으로 예상됨. 신재생에너지 내 태양광 비중은 2019년 15%에서 2050년에 46%까지 증가할 것으로 예상되며, 이는 미국 태양광의 LCOE(에너지별 균등화 발전 단가)의 하락폭이 점점 커지기 때문인 것으로 분석됨

### 원내 국제기구 활동 현황

- 우리 연구원은 IEA, IEC, ISO, UNFCCC, CTCN, Mission Innovation, RD20, World Bank, CSLF, OECD, IPHE 등의 국제기구 회의에 참여하고 있으며, 그 중 IEA, IEC, ISO에 아래와 같이 30명이 참여 중

■ IEA (13명)			■ IEC (14명) 및 ISO (3명)		
실무위원회 (Working Party)	기술협력프로그램 (TCP)	활동 구분	기술위원회 TC	Working Group	
에너지최종이용 EUWP (6명)	에너지절약저장 ECES	집행위원회 ExCo Meeting Annex 36 Carnot Battery	TC 21 배터리 (2)	JWG3 고정형 배터리, JWG7 플로우 배터리	
	연료전지 AFC	Annex 30 수전해 Annex 31 PEFC	TC 82 태양광 (2명)	WG2 태양광 모듈, WG3 태양광시스템 WG6 주변기기, WG8 태양전지	
	지역냉난방 DHC	Annex TS4 : 지역냉난방	TC 88 풍력발전시스템 (5명)	MT 3-2 부유식 해상 풍력터빈 설계요건 MT 23 로터 블레이드 구조 시험 PT 61400-50-3 풍력성능시험용 LiDAR WG26 풍력터빈 및 발전소 신뢰성	
재생에너지 REWP (7명)	바이오에너지 Bioenergy	집행위원회 ExCo Meeting Task 37 바이오가스 Task 39 바이오연료 상업화	TC 105 연료전지 (3명)	WG4 연료전지전력시스템 성능 WG6 차량제외 추진용 연료전지시스템	
	태양열 SolarPACES	집행위원회 ExCo Meeting	TC 120 EES (1)	WG4 환경문제, WG5 안전	
	태양광 PVPS	Task 12 PV	IECRE (1명) 신재생설비인증제	SG551 풍력발전시험검사방법제정	
	풍력 Wind	Task 27 소형터빈	TC 164 금속기계	TC 197 수소 (2)	SC3 금속재료 경도 시험 (1명)
		Task 41 분산발전			
		Task 32 LiDAR 시스템			

※ IEC(International Electrotechnical Commission, 국제전기기술위원회), ISO(국제표준화기구)

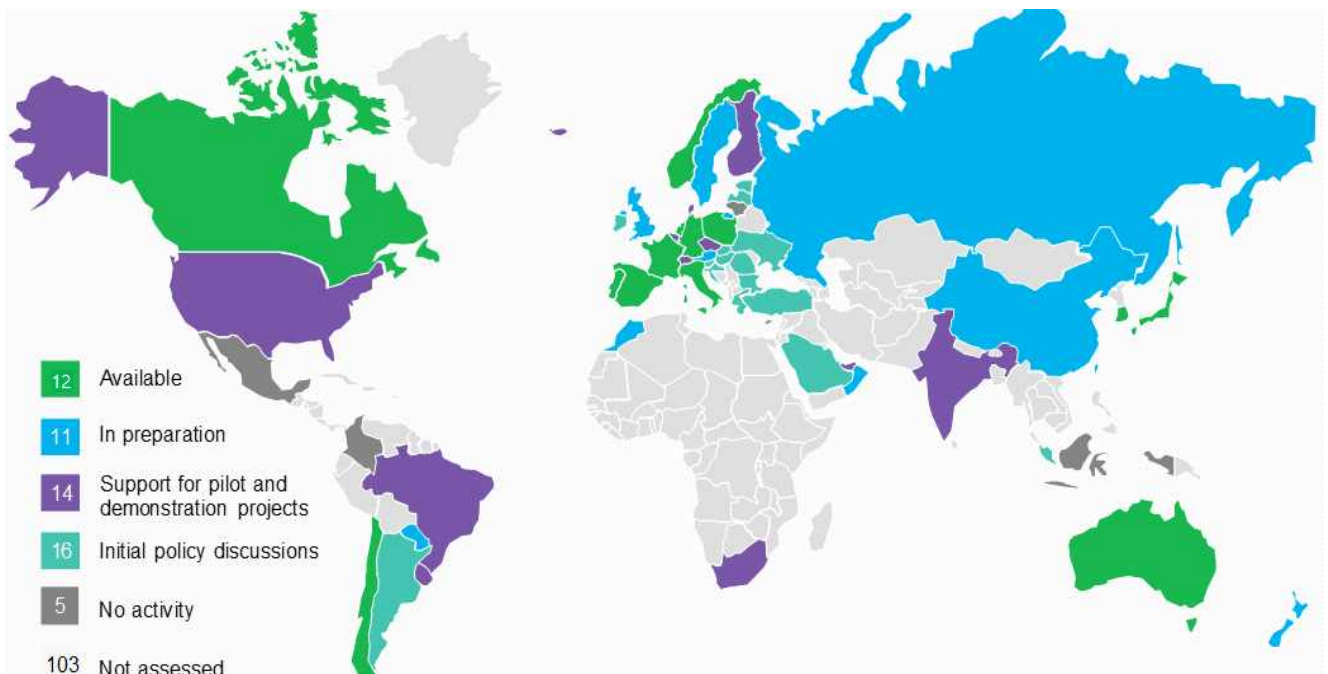
### 주요국 수소 전략 및 탄소중립 정책 진행 현황

#### ● 수소전략: 주요 선진국 중심 국가 수소 전략 발표 (한국 포함)

- 독일, 프랑스, 이탈리아, 노르웨이, 포르투갈, 스페인, 캐나다, 호주, 일본, 한국 12개 국가 수소전략 발표
- 중국, 뉴질랜드, 오스트리아, 영국, 폴란드, 러시아, 스웨덴, 파라과이, 대만, 모로코, 오만 11개국은 수소전략 준비 중

#### ● 탄소중립 정책: 유럽 국가 중심 탄소중립 선언 및 관련 법안 통과

- 덴마크, 프랑스, 독일, 헝가리, 뉴질랜드, 노르웨이, 스웨덴, 영국, 수리마(남미) 등 9개 국가 탄소중립 선언 및 법안 통과
- 한국 포함 26개 국가는 현재 관련 법안 준비 중



[세계 주요국 수소 정책 진행 현황 Source: BNEF]