



EU, 7월 온실가스 감축 전략 발표

- 2030까지 온실가스 55% 감축을 위한 중장기 계획 'Fit for 55' 세부 사항 발표

EU 탄소국경세 세부계획 공개

- EU는 7월 14일 'Fit for 55' 발표와 함께 탄소국경세 및 탄소거래세 개정안 세부 사항도 정식으로 제안할 예정

한국, 에너지전환지수 세계 49위

- 세계경제포럼에서 발표한 세계 에너지전환지수에서 한국은 115 개국 중 49위, 선진국 31개국 중 29위 기록

글로벌 친환경 기술 동향

- 청록수소 기술 동향
- 해상풍력 발전단가 변화 추이

KIER 교류 해외기관 정보

- 난양공대 (싱가포르)
- Innovate UK (영국)

2021년 국가별 에너지전환지수 및 순위

국가명	점수	순위
스웨덴	79 점	1 위
노르웨이	77 점	2 위
덴마크	76 점	3 위
영국	72 점	7 위
독일	68 점	18 위
미국	67 점	24 위
일본	64 점	37 위
한국	61 점	49 위
중국	57 점	68 위
인도	52 점	87 위

※ 에너지전환지수: 국가단위에서 에너지 전환 상태 (성과, 전환준비도 등)를 평가하여 산출한 지수

자료: 세계경제포럼 (Fostering Effective Energy Transition 2021)

글로벌 월간 동향

2021년 6월 글로벌 주요 이슈

6월 글로벌 기후·에너지 주요 뉴스

● EU, 2030년까지 온실가스 55% 감축 전략인 'Fit for 55' 발표 예정

- EU 집행위원회는 2021년 7월 14일 2030년까지 온실가스 55% 감축을 위한 중장기 계획인 'Fit for 55' 입법 패키지를 발표 예정
- 무상 탄소배출 할당량* 단계적 폐지와 같은 세부안을 통해 탄소 가격 조정 및 배출 규제를 추진할 것이며, 이는 기존 정책안보다 공격적인 세부 시행안 도입과 강화된 정책을 마중물로 민간 탄소중립 투자 가속화를 유도하기 위함
 - * 철강, 시멘트 등 탄소배출이 많은 산업에 무상으로 할당된 탄소 배출권을 폐지
- 'Fit for 55'를 통해 EU 탄소국경세 (CBAM, Carbon Border Adjustment Mechanism) 와 탄소거래제 개정안 세부 내용도 정식으로 제안할 예정 (미국, 일본도 도입 고려 중)
- 탄소국경세가 시행되면 2023년부터 철강/시멘트/비료/알루미늄/전력 사업 등 고탄소 배출 업종에 부분 적용되며, 2026년부터는 전 산업 섹터에 적용
- 탄소를 작간접적으로 배출하면서 제조된 제품을 EU 지역 내로 수출하는 사업자들에게 관세가 부과될 것이며, 매년 5월말에 사업자들이 전년 탄소배출량을 신고하도록 조치

● 2021년 에너지전환지수(세계경제포럼 발표) 한국 115개국 중 49위

- 세계경제포럼(WEF, World Economic Forum)에서 지난 4월 20일에 발간한 'Fostering Effective Energy Transition 2021 Edition' 보고서의 2021년 국가별 에너지전환지수에 따르면 한국은 전체 115개국 중 49위, 31개 선진국 중 29위 최하위권 기록
- 한국은 2019년 48위 (58점), 2020년 48위 (57.7점) 2021년 49위 (61점)으로 세계평균보다 더딘 변화속도를 보이고 있어, 향후 보다 빠르고 적극적인 에너지전환 추진 필요성을 확인
- 특히 에너지 시스템 구조, 환경 지속 가능성, 인적자본 및 소비자 참여, 자본 및 투자 부문은 세계 평균보다 낮아 향후 개선할 필요

[2021년 세계경제포럼 에너지전환지수 한국 세부항목별 점수]

부문(한국/세계평균)	세부항목	한국	세계평균
에너지 시스템 구조 (43.01점 / 63.79점)	에너지 시스템 유연성 (0~100점)	27.63	64.95
	재생에너지 전력 비중 (%)	5.48	38.43
	석탄발전 비중 (%)	40.83	16.59
	1인당 에너지 공급량 (1인당 GJ)	228.99	108.32
환경 지속 가능성 (45.23 점 / 61.32점)	초미세먼지 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25.04	25.63
	1인당 CO ₂ 배출량 (톤)	11.74	5.3
인적자본 및 소비자 참여 (33.38 점 / 38.47 점)	저탄소 산업 부문 일자리 비중 (%)	0.0927	0.4012
	교육의 질 (1~7점)	4.76	4.17
자본 및 투자 (53.31 / 55.17 점)	투자 자유도 (1~100점)	70	63.22
	신규 재생에너지 발전설비 증가율 (%)	0.03	0.02

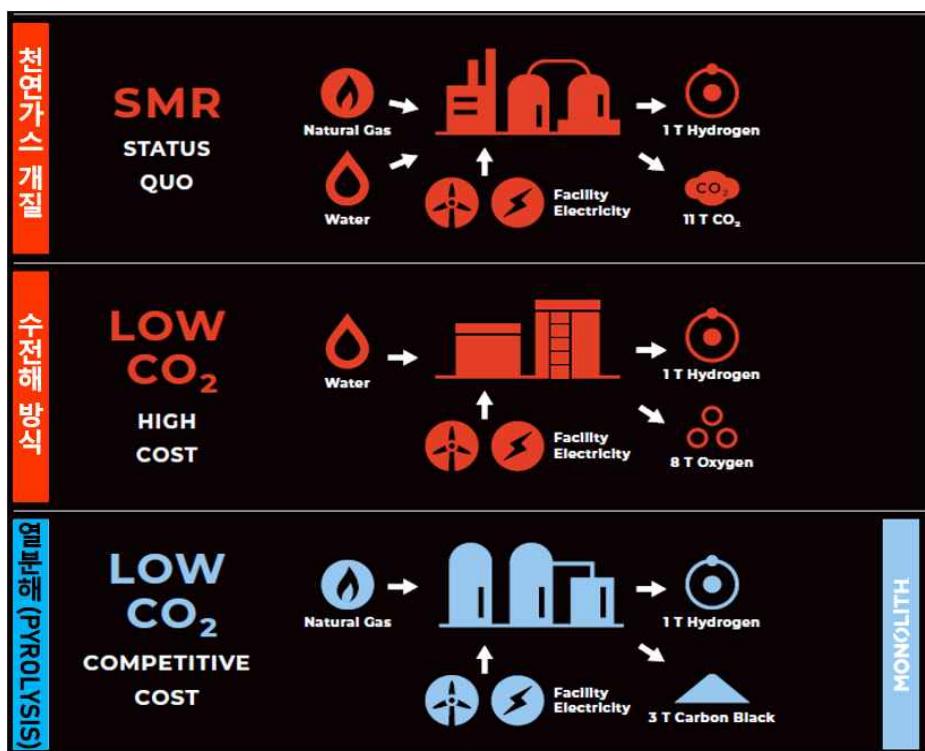
자료: Fostering Effective Energy Transition 2021

글로벌 친환경 기술 동향 (참고자료: 유털리티/신재생 Green Day, NH투자증권)

● 청록수소 기술 동향

- 청록 수소는 천연가스를 열분해 (메탄 열분해, Methane Pyrolysis)하여 얻을 수 있으며, 수소 생산 과정에서 CO₂가 아닌 고체 형태의 탄소 (Carbon Black)를 부산물로 확보할 수 있어, CCS 장치가 필요 없고 탄소 활용이 쉽다는 점에서 최근 제탄소 수소 생산 방식으로 주목받고 있음
- 열분해에 필요한 전력은 재생에너지를 통해 조달 가능하고, 촉매 종류와 생산 방식에 따라 기술 간의 차이가 존재
- 청록 수소의 장점은 ① 그린수소 대비 생산 과정의 전력 사용량이 적고 생산시설 건설비용이 낮음 ② 부산물인 탄소 활용이 용이하여 (타이어, 합성고무, 케이블, 플라스틱 등의 원료로 활용) 경제성 확보 가능 ③ 기존 천연가스 인프라망 활용 가능
- 청록 수소의 단점은 ① 천연가스를 주원료로 사용하기 때문에 가스 가격 변동에 따라 경제성 또한 좌지우 됨 ② 설비 효율에 따라 이산화탄소가 발생하는 경우가 있어, 독일 등의 국가에서는 아직까지 그린수소 생산 방식으로 인정받지 못하고 있음
- 해외 기술 개발 업체는 BASF (독일), Hazer Group (호주), C-Zero (미국), Monolith* (미국) 등이 있으며, 상업화는 Monolith가 유일하게 성공하였음 (2021년 6월 3일, 한국의 SK그룹과 미국의 NextEra Energy는 청록수소 대량 생산에 성공한 Monolith에 대한 투자를 발표)

* Monolith: 2012년에 설립된 미국 기업으로 수소/암모니아/Carbon Balck 생산 및 활용 관련 선진 기술 보유



[기존 수소 생산방식과 청록수소 생산 방식의 비교, 자료: Monolith]

● 해상풍력 발전단가 변화 추이

- 최근 세계 주요국들의 해상풍력 프로젝트가 급증하고 있으며, Vestas, Siemens Gamesa, GE 등 글로벌 풍력업체들이 15MW 이상 대용량 터빈을 개발함에 따라 발전단가는 빠르게 하락할 전망이고, 설비 이용률도 기존의 10MW 이하 터빈보다 15%이상 개선될 것으로 예상
- 8MW급 해상풍력의 발전단가는 약 74원/kWh (설비이용률 40%, MW당 설치비 50억원 가정)으로 추정되고, 2,3년 내 출시될 15MW급 해상풍력 발전 단가는 약 49원/kWh (설비이용률 60%, MW당 설치비 50억원 가정)으로, 약 33%이상 감소할 전망
- 15MW급 이상의 해상풍력은 현재 원자력 발전단가인 40원/kWh (사회적 비용 제외)과 경쟁 가능한 수준이기 때문에, 상용화가 완료된다면 빠른 속도로 보급될 것으로 예상됨

KIER 교류 해외기관 정보

① 난양공대 에너지연구소 (싱가포르)

- 개요:** 2010년에 설립된 난양공대 에너지연구소(Energy Research Institute @ NTU)는 싱가폴 내 가장 크고 활발하게 운영되는 에너지연구소로서, 싱가폴 정부와 투자청(Enterprise Singapore)으로부터 가장 큰 지원과 협력으로 운영되고 있음. 싱가폴의 지속가능성 목표를 달성하고 에너지 효율 및 분산 에너지 자원 분야의 혁신적인 솔루션 개발 및 배치에 있어, 글로벌 산업을 지원하는 선도적인 에너지 중점 연구기관으로서 혁신적 에너지 솔루션 첨단 연구개발, 실증 및 글로벌 확산을 목적으로 함. 싱가폴 정부 및 Agency의 펀딩과 글로벌기업, 중소기업(스타트업), 글로벌 대학과의 협력으로 운영되며 24개 국적 274명의 직원으로 구성
- 주요 연구분야:** 에너지전환에 대한 싱가폴 정부의 빠른 정책효율성과 관심을 바탕으로 스마트그리드 구축, 에너지효율화 등 기술을 선도하기 위해 테스트베드 구축 및 다양한 기업/연구기관 등 파트너와 연구 및 운영 중. 주요연구 프로그램은 ① 재생 에너지(Solar, 풍력, 해양) ② 에너지저장, 수소, 연료전지 ③ 재생에너지 통합, 마이크로그리드, 멀티에너지 시스템·그리드 ④ 전력전자 및 전기화 ⑤ 스마트빌딩, 지속가능 빌딩 ⑥ 미래 모빌리티 솔루션으로 구성. 기술성숙도(TRL)에 따라 난양공대 (NTU)는 TRL 0~3, 에너지연구소(ERI@N)은 TRL 4~6, ERI@N 내 EcoLabs 는 TRL 7~9를 전담
- KIER와의 교류 현황:** 2021년 6월 23일 풍력 및 그린암모니아 분야 매칭펀드 국제공동연구과제 발굴 목적 Webinar를 개최하였고, 추후 관련 분야 후속 회의 예정



[KIER-난양공대 국제공동연구과제 발굴 Webinar (2021년 6월 23일)]

② Innovate UK (영국)

- 개요:** 영국 정부 지원을 받는 독립 공공기관(Non-Department Public Body)인 'UK Research and Innovation(이하, UKRI)' 소속기관으로서, 민간 기업 및 연구 단체를 대상으로 보조금 지원 정책을 기반으로 기술 혁신 창출을 추진 중. 기업에너지혁신 전략부(BEIS)로부터 정부 예산을 받되, 자체 의사결정 기구를 통해 자율적이고 독립적으로 보조금 집행과 혁신 지원 프로그램을 시행. 산업전략 차원에서 생산성 향상이 긴요한 산업 분야와 민간의 투자 리스크가 높은 분야에 대한 선도적 투자와 자금 지원을 단행하고 기업의 아이디어 상용화와 기술 개발을 위한 자금과 협력 체계 구축을 지원함으로써, 기업의 혁신 창출을 지원하는 것이 Innovate UK의 조직 목표
- 인력 및 조직 운영:** (2018년 기준) 350명에 종사자 대부분 민간 기업 출신으로 구성하고, 민간 기업 및 산업에 대한 지원을 미션으로 명문화. 10명으로 구성된 집행위원회가 주요 의사를 결정하고, 집행위원회 멤버들은 기업에너지산업전략부장관이 임명하며, 정례 회의를 통해 Innovate UK 사업 방향을 결정하고 진행 중인 사업을 감독
- 타 기관 지원 방식:** Innovate UK는 자금을 지원하는 펀딩과 협력 체제 구축을 지원하는 커넥팅의 2가지 방식으로 혁신 창출을 지원
 - 펀딩 : 기업이 미래 시장 요구에 부응하거나 미래 시장을 정의할 수 있는 새로운 제품, 프로세스, 서비스를 개발할 수 있도록 지원
 - 커넥팅 : 기업들이 적절한 파트너, 전문지식, 시설, 금융, 영향력 있는 인사들과 협업하여 아이디어를 시장에 선보일 수 있도록 지원
 - 국가 혁신 네트워크 차원에서 혁신 센터(Catapult Centers) 구축을 통해 첨단 기술 접근성 제공, 내부 투자 장려, 기술 발전 촉진을 지원