



글로벌 이슈 브리프

2021. 09

한국, 2021 그린뉴딜 엑스포 개최

- 국회 수소경제 포럼 주최 10월 6일부터 국내 최대 규모 그린뉴딜 전시회 개최(주제: 탄소중립과 수소경제)
- 한국을 포함한 글로벌 각국들의 탄소중립 실행전략 소개 (앤디김 미국 하원의원, 아리무라 토시히데 와세다 대 교수 등 특별강연)

덴마크, 풍력·수소 생산 기지 건설

- H2 Energy Europe은 2024년 가동 목표로 덴마크 Esbjerg 인근 해상에 1GW 규모 해상풍력 - 수소 생산기지 건설 시작

러시아, 수소 생산 및 수출 추진

- 러시아 국영기업 로사톰은 1단계 3만톤/년으로 시작 2030년에는 10만톤/년 규모 수소 생산 확대 추진
- 사할린 지역이 주요 공급 플랫폼이 될 것이며, 일본으로 암모니아/액화수소 형태로 수출할 예정

글로벌 친환경 기술 동향

- 글로벌 암모니아 기술 동향
- 수소 생산/저장 기술 동향

10월 이후 KIER 글로벌 주요 행사

날짜	행사명
10.5	Erdenes Mongol - KIER MOU 체결식
10.8	2021 RD20 Leaders Session 개최
10.12	2021 KIER-NERL Hydrogen and Fuel Cell Technology Webinar
11.17	KIER 글로벌 협력과제 연차평가

※ 자세한 내용은 '행사/소식' 게시판 참고

1) 사민당/기민당/기사당: 사회민주당, 기독민주당, 기독사회당연합

2) 미국 전체 에너지 시스템의 탈탄소화를 달성하고 운송/건물/산업 등 부문의 전기화를 고려했을 때, 2050년 태양광 설비 3TW까지 증가 예상

글로벌 월간 동향

2021년 9월 글로벌 주요 이슈

9월 글로벌 기후·에너지 주요 뉴스

● 독일 총선 결과, 유럽 탄소중립 정책 모멘텀 강화될 전망

- 9월 26일 독일 제 20대 연방하원의회 선거가 실시되었고, 독일 사민당이 제 1당에 집권당인 기민/기사당 연합보다 높은 득표율을 기록하여 16년 만에 제 1당에 복귀¹⁾
- 이번 총선의 최대 이슈는 '기후변화 대응'이었으며, 올 상반기 독일 대규모 흥수로 인한 인명 피해로 인해, 비교적 친기업 성향인 기민/기사당보다 사민당, 녹색당 등의 친환경 정당의 득표율이 높아졌음
- 향후 독일 연립정부 구성 시나리오에 녹색당이 포함될 가능성이 높아짐에 따라, 적극적인 그린산업 확대 정책이 EU 전체로 확산되고, 속도 또한 빨라질 것으로 예상

[독일 주요 정당의 기후변화 관련 정책]

정당	공약 내용
사민당	<ul style="list-style-type: none"> 2040년까지 재생에너지 100% 활용, 2045년 탄소중립 달성 수소, 풍력, 태양광 기반 국가 에너지 시스템 구축, UN 지속가능 목표 달성 수소인프라, 전기차 충전소, 전력망, 철도망 건설 확대
녹색당	<ul style="list-style-type: none"> 2030년 탄소감축 목표 최소 70% 달성 재생에너지 확대 가속화, 석탄발전 폐쇄/내연기관차 판매금지 조기화 (2030년) 기후변화 정책의 입법화, 순환경 정책 구축

● 유럽 풍력발전 급감, 중국 석탄 발전 제한 등으로 인한 그린플레이션 심화

- 최근 유럽 북해 지역의 풍력발전량이 급감하면서 천연가스 가격이 상승하고, 중국의 호주 석탄 수입금지 및 석탄 발전량 통제로 인해 석탄 가격 또한 급등
- 친환경 수요는 증가하고 화석연료 생산은 감소하면서 그린플레이션 (그린+인플레이션) 이 가중되고 있고, 탄소중립 정책이 물가 상승을 유발하는 상황 발생
- 친환경의 당위성은 전 세계적으로 더 이상 이견이 없을 정도지만 인플레이션 등의 부작용을 고려했을 때, 진행속도 및 장애물 극복에 대한 해결책 필요

● 미국, 2035년까지 태양광 비중, 전체 전력 공급의 40% 청사진 제시

- DOE는 태양광 및 신재생 전력망에 대한 4천 5백만 달러 규모의 투자를 발표
- 2024년까지 2020년 수준의 두 배인 30GW 가량의 태양광 설비를 신규 설치하고, 2025년부터 2030년까지 매년 60GW로 증가²⁾

● 중국 전력난 심화 및 신재생에너지 비중 확대 대응 예상

- 2020년 기준 화력발전 비중 63%, 수력발전 17%인 중국에서 석탄발전 제한 및 흥수로 인한 수력 발전량 감소로 인해 현재 전력난 극대화
- 중국의 안정적 에너지 공급과 탄소중립을 동시에 달성하기 위한 방안 중 하나는 신재생 육성이며, 올해 태양광 설비 확대 관련 신규 정책도 발표할 계획

글로벌 친환경 기술 동향

● 글로벌 암모니아 기술 동향 (참고자료: Research Collaboration, DAI SHIN Securities Research Center)

- 최근 수소 생태계가 형성되기 시작하면서 수소 캐리어로서 암모니아가 주목받고 있고, 선박 부문의 저탄소 연료로서도 활용될 가능성이 높아지고 있는 상황
- 암모니아는 이미 2억톤 규모의 활발한 유통시장이 형성되어 있으며, 세계 주요 항구에 암모니아 저장시설 등의 인프라가 갖춰져 있음
- 1기압에서의 비등점이 -33도밖에 되지 않아 수소(-253도)나 LNG(-162도)등의 가스보다 액화가 쉽고, 폭발 위험성이 낮아 물질변환에 따른 추가비용이 발생하더라도 장거리 수소 운송의 경우 기타 수소 운송방법보다 경제성이 높음 (액화수소 대비 저장효율 1.7배 높음)
- 수소 기체 저장의 경우 전환/수소화 비용 발생이 없지만 저장효율이 낮고, 액화 및 물질변환(LOHC/암모니아 등) 저장은 저장효율은 높지만 추가 비용이 발생하는데, (액화의 경우 kg당 1달러의 비용 발생, 물질변환은 수소화 까지 2달러 비용 발생) 운송 거리가 길어 질수록 물질변환 방법이 유리함 (2천km 이상 해상 운송의 경우 수소화 비용을 감안해도 암모니아 운송이 액화수소 대비 저렴)
- 암모니아의 경우 항구 인프라를 활용할 수 있다는 장점까지 있어 대규모/장거리 해상 운송 수단으로 자리매김할 가능성이 높아졌음
- 암모니아를 분해하여 수소를 추출하는 기술의 경우 아직 연구단계 수준이고, 2025년 이후에 대규모 상용화가 가능할 것으로 전망
- 현재 국내에서는 정부출연연구소 중심으로 암모니아 활용 수소생산 기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있고, 암모니아 연료전지 (DAFC, Direc Ammonia Fuel Cell)나 암모니아 추진선 등 암모니아를 직접 에너지원으로 활용하는 방안 또한 연구되고 있음
- 최근에는 한국 기관들도 그린 암모니아 사업에 적극 참여하고 있으며, 지난 7월 15일에는 그린암모니아 생산-운송-추출-활용 전주기에 걸친 기술개발 추진을 위한 그린암모니아 협의체³⁾도 출범하였음
- 2021년 5월에는 롯데정밀화학, HMM, 포스코, 한국조선해양 등 6개 기업이 그린암모니아 해상운송 업무협약 (MOU)을 체결하고, 선박 부문 온실가스 감축 목표달성을 위한 암모니아 추진선 개발도 추진 (IEA, 2040년 글로벌 수소 경제 규모 기반으로 계산했을 때 588척 이상의 암모니아 운반선이 필요할 것으로 예측)

[암모니아 활용 고순도 수소 생산 기술 개발 현황, 자료: DAI SHIN Securities Research Center]

기관	연구내용
한국과학기술연구원 (KIST)	<ul style="list-style-type: none"> - 자체 개발 촉매 및 분리막 소재 결합을 통해 암모니아로부터 수소 생산 반응 및 고순도 수소를 분리하는 추출기 기술 구현, 별도의 수소 정제장치 없이 연료전지와 직접 연계 가능 - 저가 금속 기반 분리막을 통해 압력순환흡착(PSA)공정 등의 기존 분리공정 없이 99% 고순도 수소 생산 성공
한국화학연구원 (KRICT)	<ul style="list-style-type: none"> - 세륨(Ce)과 란타넘(La)이 포함된 복합산화물 지지체를 합성하고, 표면에 루테늄 금속 나노입자가 분산된 신규 촉매 개발 (대량 생산 및 상용화에 이점) - 기존 촉매 공정대비 낮은 온도 (450°C)에서 수소 생산 가능 (수소 생산량 40% 향상)
UNIST 에너지화학공학과	<ul style="list-style-type: none"> - 액상 암모니아를 전기분해하여 고순도 수소 대량 생산 성공 (물 전기분해 대비 전력 소모량 1/3 수준) - 가스 분석기 활용을 통한 정량적인 가스량 분석 프로토콜 신규 제시

[한국 기업들의 그린 암모니아 협의체 협력 분야 현황, 자료: 산업통산자원부]

협력 분야	참여 기관	협력 분야	참여 기관
저가 그린암모니아 도입 (그린암모니아 생산/운송)	포스코, 현대제철, 한화솔루션, 현대오일뱅크, 롯데정밀화학	암모니아 연료 활용 (선박연료, 가스터빈, 연료전지 등)	한국조선해양, 현대중공업 두산중공업, 두산퓨얼셀
그린암모니아 수소 공급 (암모니아 수소추출)	롯데케미칼, 삼성엔지니어링	암모니아 전주기 안전	현대글로비스

3) KIER, 한국화학연구원, 한국가스안전공사, 탄소중립연구조합, 수소융합얼라이언스, 두산중공업, 두산퓨얼셀, 롯데정밀화학, 롯데케미칼, 삼성엔지니어링, 포스코, 한국조선해양, 한화솔루션, 현대오일뱅크, 현대자동차, 현대제철, 현대중공업, 현대글로비스 18개 기관 참여

● 수소 생산/저장 기술 동향 (참고자료: 수소생산 및 저장, 이베스트투자증권)

① 수전해

- Alkaline: 현재 유럽, 일본 기관들이 기술 선도 중이고, 대표기관은 NEL (노르웨이), Asahi Kasei (일본), Hydrogenics (캐나다), IHT (영국), McPhy (프랑스) 등이 있으며, NEL은 전력소모량이 49kWh/kg-H₂ 제품을 생산하고 있음
- PEM: 국내는 실증단계이며, 해외에서는 일부 기관 상용화에 성공하였음. 현재 시판 중인 PEM 수전해 시스템은 Hydrogenics (캐나다)/독일사의 'Hylyzer 600', NEL (노르웨이)의 'M400', Siemens (독일)의 'Silyzer 300', ITM Power (영국)의 'Hgas'가 있음
- SOEC: 아직 연구개발 단계이며 (안정적인 세라믹 소재 제조 연구가 활발히 진행 중), Sunfire (독일), OxEon Energy (미국), Hoganas AB (스웨덴), Nexceris (미국), Bosch (독일), Haldor Topsoe (덴마크) 등의 기관이 기술 개발 및 테스트 중에 있음

[PEMEC 구성 부품별 주요 공급 기관, 자료: E4Tech]

항목	기관명	항목	기관명
System	Avera H2Gen(프랑스), Clean Power Hydrogen (영국), H-TEC Systems (독일), ITM Power (영국), iGas Energy(호주), Peak Scientific (영국), Siemens (독일), Swiss Hydrogen (스위스), Enapter (독일)	Bipolar Plates	Dana (미국), Cell Impact (스웨덴), Schunk Group (독일), Nissrinbo (일본), Ballard (미국), Vina Tech (한국), Shanghai Zhizhen (중국)
Stack	H-TEC Systems (독일)	Membrane	Gore (미국), Dupont (미국), Fumatech (독일), Solvay (벨기에)
Catalyst	Umicore (벨기에), Johnson Matthey (영국)	Gas Diffusion Layer	Toray Innovation by Chemistry (일본) SGL (독일), Teijin (일본)

② 수소충전소

- 한국: 충전소 관련 기업은 효성중공업 (2020년 대부분의 물량 수주), 이엠솔루션, Valmax 등이 있으며, 수소 압력 용기 (탄소섬유)는 효성첨단소재, 이엠솔루션, 하이리움산업, 엔케이, 덕양, 일진하이솔루스 등의 기업 중심으로 생산되고 있음
- 일본: 일본은 수소 생산/저장/운송/활용 등 수소산업 전 생태계의 선진기업들을 보유하고 있고, 일본 최대 수소판매 기업인 이와타니 산업과 최대 정유업체 에네오스를 중심으로 수소충전소 보급이 확대되고 있음
- 미국: 캘리포니아주 (랭커스터시) 중심으로 수소 충전소 보급이 확산되고 있으며, 현재 캘리포니아주에 45개의 수소충전소가 설치되었고, 2023년까지 100개로 확대시킬 계획 (일본/유럽 등의 글로벌 기업들과 협력하여 수소 생태계 구축 중)
- 유럽: 유럽에는 P2G 및 수전해 설비 선진기술을 가진 다수 기업들이 활동하고 있고, H2 Mobility (현대차도 7번째 주주로 등록 추진 중)라는 단체를 구성하여 유럽에 수소 인프라 프로젝트를 진행하고 있으며 수소충전소 보급도 확대시키는 추세

[일본 수소 산업 주요 공급 기관, 자료: 산업통상자원부]

항목	기관명	항목	기관명
생산	JXTG Holdings, Iwatani, Air Liquide, Tokyo GAS, Toshiba, Hitachi	저장/운송	JXTG Holdings, Iwatani, Chiyoda, Showa Denko (암모니아), Toshiba, Hitachi
충전소	JXTG Holdings, Iwatani, Air Liquide	모빌리티/연료전지	Toyota, Honda, Panasonic, Aisin, Kyocera, MHPs, Kawasaki