

월간

해외 수소경제 인사이트

2026. 1.



Contents

I. 수소선진국	3
1. 정책 동향	3
2. 산업 동향	17
3. 수소선진국의 이슈 동향	32
II. 수소진흥국	41
1. 정책 동향	41
2. 산업 동향	43
3. 수소진흥국의 이슈 동향	49
III. 결론 및 시사점	52
1. 결론 및 시사점	52



수소선진국



1. 정책 동향

[EU

● EU, 1.5유로 규모 수소·전해조 인프라 프로젝트 승인(Fuelcellworks, '25.12.1)

- EU는 개정된 범유럽 에너지 네트워크 규정(TEN-E)*에 따라 전체 253개 후보 프로젝트 중 총 100개의 수소·전해조 프로젝트에 PCI(공동이익사업) 및 PMI(상호이익사업) 지위를 부여함

* TEN-E 규정(Trans-European Networks): EU 역내 국가 간 운송·통신·에너지 분야에서 역내 국가 간 연계를 위한 네트워크 구축 규칙 중 에너지 부문에 해당하는 조항

- 해당 프로젝트는 유럽연결기금(CEF) 보조금 신청 자격과 패스트트랙 인허가 절차 혜택을 통해 대규모 인프라 조기 구축이 가능할 전망이다
- 승인된 사업들은 EU의 고위급 정책 조정 체계의 지원을 받으며, 「European Grids Package*」 및 「Energy Highways Initiative**」와 연계되어 전력·수소 인프라의 제약 요소를 완화할 것으로 예상됨

* European Grids Package: 2040년까지 EU 역내 전력·수소망의 확충과 현대화를 위해 약 1.2조유로 투자를 계획한 대형 인프라 투자 패키지

** Energy Highways Initiative: EU 전체 전력망 내 8개 주요 병목 구간(외레순 해협~시칠리아 운하 구간)을 연결하는 유럽 전력·수소 인프라 구축 이니셔티브

- 향후 2개월간 EU 의회·이사회가 최종 검토 진행, 승인 시 즉시 이행 단계 돌입 예정
- EU는 2024~2040년까지 1.5조 유로 규모의 인프라 투자를 추진하고 있으며, 이를 지원하기 위해 유럽연결기금(CEF) 에너지 부문 예산을 2014년 이후 80억 유로에서 2028~2034년 299억 유로로 약 5배 확대할 계획임

● EU, 8개국과 eSAF 첫 양면입찰 추진...항공용 e-fuels 공급 기반 구축 본격화
(HydrogenInsight, '25.12.5)

- EU는 8개국(오스트리아·핀란드·프랑스·독일·룩셈부르크·네덜란드·포르투갈·스페인)이 참여하는 Early Movers Coalition을 구성하고 eSAF 지원을 위한 첫 양면입찰을 2026년 시행할 계획임
- 이번 연합은 최소 5억 유로 이상의 재원을 동원해 생산자에게 장기가격을 보장하고, 생산물은 단기계약으로 시장에 공급하는 H2Global 유사 구조의 지원 방식을 검토
- EU는 ReFuelEU Aviation을 통해 2030년 항공연료의 1.2%를 eSAF로 의무 혼합하도록 규정했으나, 현재까지 유럽 내 대규모 eSAF 프로젝트는 FID에 도달하지 못한 상황임
- 항공업계가 2027년 규제 재검토 여부를 지켜보며 오프테이크 계약 체결을 미루자, EU는 조기 시장 조성을 위해 지속가능교통 투자계획을 통해 혁신기금 지원을 확대하고 있음
- 또한 EU는 InvestEU와 European Hydrogen Bank를 연계해 e-fuels 생산·R&D에 대한 자금지원을 강화하며, eSAF 공급 기반을 선제적으로 구축하겠다는 전략을 제시함
- 더불어 InvestEU 펀드로 지속가능연료에 20억 유로, European Hydrogen Bank를 통한 e-fuels R&D에 1.33억 유로를 추가 배정하며, eSAF·e-fuels 시장 형성을 위한 종합적 재정지원을 하고 있음

○ EU, ‘유럽 그리드 패키지’ 통해 수소 인프라를 에너지 시스템 핵심축으로 격상
(HydrogenInsight, '25.12.10)

- EU는 1.2조 유로 규모의 ‘유럽 그리드 패키지’를 발표하며, 처음으로 전력·가스와 더불어 수소 인프라를 역내 에너지 시스템 계획의 핵심 요소로 공식 통합함
- 동시에 수소 네트워크 운영자 협의회 ENNOH*에게 전력(ENTSO-E)·가스(ENTSOG) 운영기구와 동일한 규제적 지위를 부여해 수소 인프라 계획 권한을 강화함

* ENNOH((European Network of Network Operators for Hydrogen): EU 내 수소 파이프라인·저장시설 운영자들의 공식 협의체이자 수소 인프라 규제·계획 기관

- EU는 이에 따라 2040년까지 수소 네트워크 구축에 총 2,400억 유로의 공사 재원이 필요하다고 제시하며 기존 전망(2020년 650억 유로 대비 약 4배 확대)을 대폭 상향함
- 이러한 대규모 인프라 투자를 뒷받침하기 위해 2028~2034년 차기 중기예산에서 에너지 기반 시설 지원 규모를 확대할 계획이며, CEF-E 예산*을 기존 58억 유로에서 약 300억 유로로 대폭 늘리는 방안을 검토 중임

* CEF-E(Connecting Europe Facility-Energy) 예산: EU 에너지 인프라 전용 보조금·투자기금으로 중앙집중형 보조금 프로그램

- 이번 패키지에는 EU가 신속 추진 대상으로 지정한 8대 에너지 하이웨이가 포함되었으며, 이 중 남유럽~북유럽을 잇는 SouthH₂ 코리도어 등 주요 수소 파이프라인이 공식적으로 선정됨
- 이번 조치는 EU가 향후 에너지체계의 중심축을 수소까지 확장해 유럽 전역을 아우르는 통합형 수소 인프라 시대를 사실상 개막했다는 데 의의가 있음

● EU, 스페인 제조업 탈탄소화 지원 위한 4억 800만 유로 보조금 승인(Hydrogen Insight, '25.12.16)

- EU 집행위원회는 스페인이 제조업 탈탄소화를 목적으로 추진하는 4억800만 유로 규모의 국가보조금 제도에 대해 EU 국가보조 규정에 따른 승인을 부여함
- 해당 제도는 기존 제조설비의 온실가스 배출을 실질적으로 감축하는 것을 목표로 하며, 전기화, 재생·저탄소 수소 전환, 폐열 회수, CCUS, 에너지 효율 개선 등 다양한 탈탄소 기술 투자를 지원함
- 지원 대상은 대기업부터 중소기업까지 모든 규모의 제조업체로, 화학·세라믹·제지·금속 등 에너지 다소비 산업 전반이 포함됨
- 보조금은 선착순 방식으로 직접 지급되며, 예산이 소진될 때까지 신청 가능하도록 설계
- 재원은 전액 EU의 회복·회복탄력성 기금(RRF)*에서 조달되며, 프로젝트당 최대 지원 한도는 2억 유로로 설정됨

* 회복·회복탄력성 기금(RRF, Recovery and Resilience Facility): EU가 코로나19 이후의 경제 회복과 중장기 구조 전환을 지원하기 위해 조성한 EU 최대 규모의 재정 지원 프로그램



출처: European Commission

● EU, 2035년 내연기관차 금지 철회 제안...청정 모빌리티 內 그린수소 역할 확대 (HydrogenInsight, '25.12.17)

- EU 집행위원회는 2035년 내연기관차 판매 전면 금지 방침에 대한 수정안을 포함해, 보다 유연한 배출 감축 체계로의 전환을 골자로 한 '자동차 패키지(Automotive Package)'를 17일 발표함
- 동 조치는 독일·이탈리아 및 유럽 자동차 산업계의 요구를 반영한 것으로, 2023년 5월 법제화된 기존 판매 금지안의 사실상 수정 제안에 해당함
- 집행위원회는 2035년 이후 자동차 제조사에 대해 2021년 대비 차량 배출가스 90% 감축을 의무화하고, 잔여 10%는 저탄소 강철, e-연료, 바이오연료 사용으로 상쇄하도록 제시함
- 이에 따라 전기차·수소차 외에도 플러그인 하이브리드(PHEV), 주행거리 연장형 차량, 마일드 하이브리드, 내연기관 차량의 제한적인 활용이 2035년 이후에도 가능할 전망
- 특히 재생철강 또는 그린수소 기반 직접환원철(DRI)을 활용한 저탄소 철강 사용 시 최대 7%p까지 배출 감축 실적으로 인정되며, EU 내 저탄소 철강 시장 조성 효과가 기대됨
- 한편, e-연료 및 바이오연료 사용에 따른 배출 감축 인정 비중은 최대 3%p로 제한됨
- 본 패키지는 2030년까지 운송부문 연료의 온실가스 집약도 14.5% 감축을 규정한 EU 재생에너지지침 개정안(RED III)과 연계됨
- 향후 유럽의회 및 회원국 승인 절차를 거쳐 최종 법제화될 예정임

[네덜란드

● 네덜란드 정부, 산업 부문 그린수소 전환을 위한 HMI 크레딧 보조금 제도 도입 (HydrogenInsight, '25.12.10)

- 네덜란드 기후정책 및 녹색성장부는 산업 부문의 그린수소 수요 창출을 위해 2027년 신청 개시를 목표로 신규 보조금 제도안을 공개하고, 이에 대해 공식적인 의견 수렴을 시작하겠다고 발표함

cf) EU REDⅢ가 2030년 산업용 수소의 42%를 RFNBO로 의무화한 반면, 네덜란드는 자국 산업 부담을 고려해 4%만 의무화하고, 나머지는 보조금 기반의 '수요 창출' 방식으로 충당하겠다는 전략을 유지중임

- 새 제도는 RFNBO 기반 수소 사용량을 HMI 크레딧*으로 등록한 뒤 정부에 양도 하면 최대 2억 유로까지 지원받는 구조로, 그린수소와 그레이수소 간 비용 격차를 보조금으로 보전해 산업계의 전환 비용을 낮추려는 목적을 갖고 있음

* HMI 크레딧: 산업체가 사용한 1GJ 규모의 RFNBO 에너지를 인증해 부여하는 단위로, 기업이 RFNBO 의무를 충족하거나 정부에 매각해 보조금을 신청할 수 있도록 하는 산업용 재생수소 사용량 인증 크레딧

- 신청 대상은 연간 20톤 이상의 RFNBO 수소 구매계약을 체결한 기업이며, HMI 크레딧 가격은 최대 75유로/GJ(약 9유로/kg)까지 인정되며, 4~8년 동안 정부에 양도할 수 있음

- 최대 50개 기업이 동일 공급원을 기반으로 공동 신청할 수 있으며, 선정은 최저가 입찰 방식을 적용해 전체 신청 기업의 절반까지만 지원이 가능함(12개 이상 신청 시 최대 6개 선정)

- 지원 신청 시 RFNBO 생산자 또는 수입터미널과의 공급계약이 필수이며, 해당 계약이 FID 조건부일 경우 보조금 승인 후 3개월 이내에 FID가 이뤄져야 함

- 이번 의견수렴은 2026년 1월 30일까지 진행되며, 최종 제도는 같은 해 하반기에 발표된 뒤 2027년 초 공식적으로 시행될 예정임

● 네덜란드, SDE++ 입찰에 수소·그린가스 프로젝트 총 63억 유로 지원 신청 접수 (HydrogenInsight, '25.12.15)

- 네덜란드 정부는 최근 SDE++* 입찰을 통해 수소 및 그린가스 프로젝트를 대상으로 63억 유로(약 9조 원) 이상의 보조금 신청을 접수함

* SDE(Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie)++ 제도: 네덜란드 정부가 2020년부터 운영 중인 국가 보조금 제도로, 저탄소 제품(수소, 바이오가스, 전력, 열 등)의 생산 비용과 시장 가치 간 '비수익성 격차(unprofitable gap)'를 보전함

- 네덜란드 기업청에 따르면, 올해 SDE++에는 220억 유로 규모의 신청이 접수됐으나 연간 예산은 80억 유로에 불과하며, 이 중 7억5천만 유로가 수소·그린가스 청정열에 배정됨

- 기업청은 모든 신청 건에 대해 적격성 및 사업 타당성 평가를 실시할 예정이며, 톤당 CO₂감축 비용이 가장 낮은 프로젝트에 보조금을 우선 배정할 예정임

- 보조금은 시장 가격에 연동해 실제 생산 실적 기준으로 연간 변동 지급되며, 수소 프로젝트는 최초 적격 생산 이후 최대 15년간 지원됨

- ▲RWE의 Eemshaven 100MW 수전해 설비 프로젝트와 ▲VoltH2의 25MW급 그린수소 프로젝트 2건이 SDE++ 보조금 지원 대상으로 선정됨

- 이번 입찰 결과는 네덜란드 내 향후 대형 프로젝트 중심으로 선별적 지원이 강화될 가능성을 시사함

- 한편, 네덜란드는 SDE++와 별도로 그린수소 확대를 위한 OWE 보조금 제도*를 운영 중이며, 최근 입찰에서는 11개 프로젝트에 약 7억 유로를 지원한 바 있음

* OWE(Opschaling Waterstof via Elektrolyse) 제도: 네덜란드 정부가 전해 기반 그린수소 생산 설비의 대규모 확산을 목표로 운영 중인 전용 보조금 제도로, 수전해 설비 투자비 및 초기 운영비 부담 완화를 지원함

[독일

● 독일 연방정부, 수송부문 온실가스 감축쿼터 개정 통해 수송부문 RFNBO 의무화 (HydrogenInsight, '25.12.11)

- 독일 연방정부는 EU 재생에너지지침(RED III) 이행의 일환으로 수송부문 온실가스 감축쿼터 개정안*을 승인하고, 2026년부터 연료 공급업체에 RFNBO 사용 의무를 도입한다고 발표함

* 온실가스 감축쿼터 제도(Treibhausgasminderungsquote, THQ): 연료 공급업체가 판매하는 수송연료의 연간 평균 온실가스 배출량을 일정 비율 이상 감축해야 하는 의무 제도로 독일 연방 배출방지법에 근거해 2015년에 도입

- RFNBO 최소 혼합 비율은 2026년 0.1%에서 시작해 2028년 0.5%, 2030년 1.2%로 상향되며, 이후 2040년까지 단계적으로 8%까지 확대될 예정임

- 이번 개정안에는 연료에 직접 그린수소를 혼합하지 않더라도, 정유공정에서 기존에 사용하던 그레이수소를 그린수소로 대체한 경우 이를 온실가스 감축 의무 이행으로 인정하는 정유공장 경로로 포함됨

- 의무를 충족하지 못할 경우 GJ당 120유로(수소 기준 약 14유로/kg)의 벌금이 부과돼, 일정 가격 이하의 그린수소를 구매하는 것이 벌금보다 유리하도록 설계됨

- 독일은 전체 THQ 목표도 2025년 10.6%에서 2040년 59%까지 단계적으로 상향해 수송부문 탈탄소화를 가속할 계획이라고 밝힘

cf) 항공부문은 RefuelEU Aviation 규정에 따라 2030년까지 합성연료 1.2% 사용이 의무화되며, 미이행 시 톤당 1만7,000유로의 벌금이 부과되고, 해운부문은 EU 규정 수준의 의무를 그대로 적용함

- 정부는 이번 조치가 석유기업에 최초로 재생에너지 기반 그린수소 사용 의무를 부과해 안정적인 수요를 창출하고, 수소 인프라 확산을 촉진할 것으로 기대

● 독일 EHB(AaaS) ‘덴마크産 RFNBO 조달’ 구상…덴마크 Ramme ‘동적 그린 암모니아’ 실증 가동(Hydrogen Insight, '25.12.22)

- 덴마크 Ramme에서 Skovgaard Energy가 그린수소 기반 그린암모니아 실증 생산을 개시하며, 재생전력 변동성 하에서도 공정이 운영 가능한 동적(dynamic) 운전*을 핵심 특징으로 제시함

* 동적 운전: 재생전력 출력 변동에 따라 수전해·합성 공정을 유연하게 조정하는 방식

- 해당 설비는 그린암모니아 연 5,000톤 생산이 가능하며, 10MW 수전해·암모니아 합성이 62MW 재생전력(태양광50+풍력12) 변동에 맞춰 운영되는 구조임

- 본 실증은 재생전력 변동에 맞춰 수전해와 암모니아 합성 공정을 연동해 저장 부담을 줄이고 비용 효율을 높이려는 접근으로, 향후 유럽의 수입·교역형 PtX* 공급망 논의에서 참고 사례가 될 여지가 있음

* PtX(Power-to-X): 재생전력을 수소·암모니아·e-연료 등으로 전환하는 기술

- 한편 독일은 Auction-as-a-Service(AaaS)*를 활용해 덴마크 내 그린수소 프로젝트에 최대 €1.3bn(약 2조 2,200억 원) 지원을 추진 중임

* Auction-as-a-Service(AaaS): EU 수소은행(EHB) 경매 결과에 각국이 자국 예산을 얹어(top-up) 추가 지원하는 방식

- 지원 대상은 DHB1*에 물리적으로 주입되고, 독일 Kernnetz** 연결 수요처에 100% 공급되는 RFNBO 수소 물량으로 한정함

* DHB1(Danish Hydrogen Backbone 1): 덴마크가 추진하는 국가 수소 백본 1단계

** Kernnetz: 독일의 핵심 수소망

- 독일의 국경 연계형 보조금 설계와 덴마크의 변동성 대응 실증이 맞물리며, 덴마크 생산-독일 수요 연계 모델이 구체화되는 흐름임

[스페인

● 스페인, 제3차 European Hydrogen Bank(EHB) 입찰에 4.15억 유로 추가 재정 투입 발표(HydrogenInsight, '25.12.3)

- 스페인 정부는 EU가 운영하는 Auctions-as-a-Service(서비스형 입찰) 프로그램을 활용해, 총 10억 유로 규모로 예정된 제3차 EHB 입찰에 4.15억 유로를 추가 투입한다고 밝힘
- 본 재정은 EU 차원의 EHB 입찰에서 선정되지 못한 스페인 내 차순위(lowest next bidders) 프로젝트를 지원하며, RFNBO 기준 재생수소 생산 및 그린수소 기반 항공·해운 연료가 주요 대상임

* 4.15억 유로는 ▲2억7,860만 유로(RFNBO 생산) ▲1억3,640만 유로(해운·항공용 H₂ 연료 사용)로 구분 배정됨

- 스페인 정부는 유럽위원회가 제3차 입찰에 도입을 예고한 저탄소 수소에 대해 별도 언급하지 않았으며, 이는 EU 재생수소(RFNBO) 의무 준수를 위한 정책적 우선 순위로 해석됨
- 스페인은 높은 일조량을 기반으로 저비용 태양광 전력 → 저가 RFNBO 수소 생산 구조를 보유하고 있어, 지난 EHB 입찰에서도 kg당 낮은 보조금 요청가(예: 약 €0.69/kg)로 경쟁력이 높았음

cf) 스페인 정부는 이미 코로나19 회복·회복탄력성 기금(RRF)을 통해 총 30억 유로 이상을 그린수소 분야에 투자한 바 있으며, 이번 참여는 두 번째 서비스형 입찰 사례임

- 제3차 EHB 입찰은 연내 개시될 예정이며, 스페인 정부는 이번 참여가 1차 참여 대비 더 단축된 일정으로 운영될 것이라고 언급함
- 한편 독일은 서비스형 입찰 방식으로 약 13억 유로 추가 투입을 검토 중으로, EU 회원국 간 공동입찰(Auction-as-a-Service) 활용 확대가 더욱 가속화되는 추세

[영국

● 영국, 가을 예산안 그린수소 기후변화부담금 면제안 공식 발표(HydrogenInsight, '25.11.27)

- 영국 정부는 올해 가을 예산안에서 전해조 기반 그린수소 생산에 사용되는 전력을 기후변화부담금(Climature Change Levy, CCL)* 부과 대상에서 제외하는 방안을 공식 발표함

* 2001년 도입된 제도로, 전력·가스 등 에너지 사용 전반에 부과되는 세금이며, 에너지 효율 개선 정도에 따라 할인을 적용. 그동안 전력 소비 비중이 큰 그린수소 생산기업도 부담금 부과 대상이었음

- 블루수소용 천연가스가 이미 비연료(non-fuel)로 분류돼 부담금이 면제되고 있는 상황을 고려할 때, 이번 결정은 청정수소 생산방식 간 형평성 제고 측면에서 의미
- 면제는 의회 승인 후 2026년 봄부터 시행될 예정이며, 당시 CCL 단가는 MWh당 8.01파운드(약 10.58달러)로 책정될 예정임

cf) 고효율 전해조 기준 수소 1톤 생산 시 약 50MWh의 전력 필요

- 영국수소협회는 이번 결정을 환영하며, 향후 에너지안보·넷제로부(DESNZ)가 발표할 전략 개정안에서 관련 세부 사항이 명확히 제시되기를 기대한다고 언급함
- 한편, 영국 정부는 이미 수소 할당 라운드 1(HAR1)을 통해 11개 그린수소 프로젝트에 총 20억 파운드 규모의 CfD 방식 보조금 제공을 약속한 바 있음
- 현재는 다음 라운드 보조금 지원 심사도 진행 중이며, 총 27개 프로젝트가 예비 후보로 선정된 상태임

[일본 ●]

● 일본, 청정수소 CfD 블루 암모니아 수입 사업자 2곳 추가 선정(HydrogenInsight, '25.12.22)

- 일본 정부는 청정수소 차액계약(CfD) 보조금 프로그램을 통해 블루 암모니아 수입 사업자 2곳(JERA, 미쓰이)을 추가 선정함
- 동 선정은 수입 물량에 공적자금이 배정된 첫 사례로, 2024년 프로그램 출범 이후 두 번째 공식 선정 결과임
- 일본 경제산업성은 양사가 미국 루이지애나주에서 추진 중인 '블루 포인트(Blue Point)*' 프로젝트로부터 암모니아를 수입하는 계획에 대해 15년간 재정을 지원할 예정임

* 블루 포인트 프로젝트: 미국 CF인더스트리즈가 추진 중인 연산 140만 톤 규모의 블루 암모니아 생산 프로젝트로, JERA와 미쓰이가 각각 35%, 25%의 지분을 보유

- JERA는 2030년부터 연간 49만2,144톤, 미쓰이는 2031년부터 연간 28만 톤의 블루 암모니아를 각각 수입할 계획임
- 수입 물량의 대부분은 석탄화력발전소 혼소(co-firing)에 사용될 예정으로, JERA는 헤키난 석탄화력발전소, 미쓰이는 토마토아츠마 석탄화력발전소에서 활용됨



출처 Yuichi Yamazaki/Getty Images

[중국

● 중국 국가에너지국, 청정수소 파일럿 프로젝트 41건 국가 지원 대상 지정(Hydrogen Insight, '25.12.11)

- 중국 국가에너지국(NEA)은 청정수소 파일럿 프로젝트 41건을 국가 지원 대상으로 승인하고, 이들 사업을 국가 고정자산 투자계획 내 Two New*에 공식 편입함
- * Two New: 중국 정부가 경제 전환과 신성장동력 육성을 위해 지정한 국가 고정자산 투자 우선 범주로, ①신형 인프라와 ②신형 에너지 시스템을 동시에 포함하는 정책 분류
- Two New로 분류된 프로젝트는 특별 국채 발행을 통한 공공자금 지원, 국영 은행의 장기저리 대출, 지방정부 보조금, 인허가 절차 간소화 등 다양한 정책 수단을 적용받을 수 있음
- 실제 지원 규모와 방식은 각 성(省) 정부의 재정 여건과 정책 우선순위에 따라 달라질 예정이나, 중앙정부 차원의 승인 자체가 프로젝트 추진과 금융 조달에 중요한 신호로 작용할 것으로 평가됨
- 승인된 프로젝트 중에는 유럽에서 현재까지 완공된 최대 그린수소 설비(약 54MW 규모)를 상회하는 대형 그린수소·수소-암모니아·수소-메탄올 생산 프로젝트가 다수 포함됨
- NEA는 이와 함께 9개 지역*을 수소 파일럿 권역으로 지정해, 재생에너지 기반 수소 생산과 활용을 연계한 지역 허브 조성을 추진하고 중앙정부 투자 및 국책 금융을 연동할 계획임
- * 9개 수소 파일럿 권역: 지린성 창춘-송위안-바이청/닝샤 닝둥/허베이성 장자커우-칭더-탕산/내몽골 바오터우/광둥성 잔장 경제기술개발구/장쑤성 연안(강변-해안)/산둥성 지난/후베이성 우한 광역권/쓰촨성 판시
- 전체 프로젝트 구성을 보면 일부 저장·운송·활용 사업도 포함돼 있으나, 정책의 중심은 명확히 청정수소 생산능력 확대와 대규모 공급 기반 구축에 맞춰져 있음

[호주

● 호주 NSW주 정부, 첫 수소 기술인력 양성센터 착공(FuelCellsWorks, '25.12.8)

- NSW 정부는 글렌우드에서 주(州) 최초의 Hydrogen Centre of Excellence 건설을 공식 착공하며, 수소 산업 성장과 에너지 전환에 필요한 핵심 기술인력 확보 전략*을 본격화함

* 호주 정부는 수전해 인력·설치 기술·안전 규제 역량이 부족하다는 점을 주요 리스크로 지적해 왔으며, 이번 NSW 센터는 국가 수소 공급망에서 가장 취약한 '작업자 기술·안전역량 부문'을 보완하는 조치로 평가됨

cf) 호주 뉴사우스웨일스(NSW) 주정부는 국가 최초로 지정된 재생에너지 지구를 기반으로 청정에너지 공급을 확대하고 있으며, 도로·철도·항만·전력망 등 우수한 인프라를 활용해 수소산업의 상용화와 수출거점 구축을 적극 추진하고 있음

- 해당 센터는 2,500만 호주달러의 예산으로 설립되며, 향후 5년간 약 8,250명의 배관공·가스기공을 수소 설비 전문인력으로 재교육해 수소 시스템 설치·운영·안전에 필요한 기술 역량을 확보할 계획임

- 시설에는 수전해, 가스피팅 시스템, 수소안전 시뮬레이션 등 실습 중심의 전문 장비가 갖춰져 실무형 수소 기술교육 체계를 제공할 예정임

- 이번 센터는 단순 교육시설을 넘어, Hunter·Illawarra 허브*와 연계해 지역별 수소 산업 생태계를 강화할 것으로 예상됨

* Hunter·Illawarra 허브: 재생에너지·항만·제조업 기반이 밀집한 두 지역을 중심으로 수소 생산·저장·운송·활용 산업을 한 곳에 모아 규모의 경제를 만들고 산업 전환을 촉진하기 위한 정책적 플랫폼 / Hunter(발전·화학·철강 수요 연계), Illawarra(수소 활용 제조업과 수출 기반 구축)

2. 산업 동향

[노르웨이

- 노르웨이 Nel, 알칼라인 수전해 1GW 생산설비 증설에 대한 FID 확정(Hydrogen Insight, '25.12.12)
 - 노르웨이 수전해 기업 Nel은 이사회에서 Herøya 공장 내 차세대 가압형 알칼라인 수전해 설비 제조능력 1GW 증설에 대한 최종투자결정을 확정했다고 발표함
 - Herøya 공장은 기존에 대기압 알칼라인 수전해(500MW×2) 생산라인을 보유하고 있으나, 최근 글로벌 그린수소 프로젝트 지연에 따른 수주 감소로 가동이 중단된 상태이며, 이번 결정은 기술 포트폴리오의 가압형 알칼라인 중심 전환을 의미함
 - Nel은 가압형 알칼라인 기술이 시스템 CAPEX 절감, 에너지 효율 개선, BOP 단순화를 통해 LCOH 개선에 기여할 수 있다고 설명함
 - 신규 플랫폼은 모듈화 설계 기반으로 공장 내 사전 제작·시험을 거쳐 컨테이너 스킵드 형태로 출하되며, 옥외 설치가 가능해 건축 비용과 현장 공정 리스크를 최소화하는 것이 특징임
 - 이번 증설은 EU 혁신기금을 통해 최대 1억3,500만 유로의 보조금을 지원받아 추진되며, 관련 산업화 CAPEX 및 OPEX의 최대 60%가 보조 대상에 포함됨
 - Nel은 초기 1GW 제조설비의 투자비를 약 3억 노르웨이크로네(NKr)로 제시하며, 기존 대기압 알칼라인 생산라인 대비 현저히 낮은 단위 CAPEX 수준이라고 밝힘
 - 회사는 2026년 상반기 상업 출시, 2027년부터 대량 양산을 목표로 하고 있으며, 이번 FID를 계기로 EU 보조금의 마일스톤 기반 초기 지급분이 집행될 예정임

● **노르웨이 정부, 수소·암모니아 연료 선박에 1억 달러 이상 지원(HydrogenInsight, '25.12.18)**

- 노르웨이 정부 산하기관 에노바(Enova)는 수소·암모니아를 선박 연료로 활용하기 위해 총 10억 노르웨이크로네(약 9,800만 달러) 이상을 투입하는 대규모 지원 사업을 발표함
- 본 지원은 연료 공급 인프라 구축과 무배출 선박 도입을 병행해 2030년까지 무배출 선박의 상용 운항 기반을 조성하는 데 목적이 있음
- 에노바는 수소 연료 선박 4척과 암모니아 이중연료 선박 3척* 등 총 7척의 무배출 선박 도입을 지원할 계획임

* 암모니아 이중연료 선박 3척은 노르웨이 해운사인 Amon Bulk가 건조해 유럽 철강 산업용 철광석 운송에 활용될 예정임

- 노르웨이 해운사 GMI Rederi와 액화수소 선박 전문기업 LH2 Shipping은 연료 전지, 배터리, 풍력 보조 추진을 결합한 선박을 각각 건조할 예정이며, LH2 Shipping의 선박은 액화수소를 연료로 사용하는 것이 특징임
- 또한 에노바는 Azane Fuel Solutions에 4억4,200만 노르웨이크로네를 지원해 노르웨이 서부 연안 3개 지역에 암모니아 벙커링 스테이션*을 구축할 계획임

* 해당 설비는 시간당 100톤 이상의 연료 공급이 가능하며, 2029년부터 운영을 개시할 예정

- 한편 에노바는 향후 무배출 선박 지원 프로그램을 개편해 신조선뿐 아니라 기존 선박 개조도 지원 대상으로 포함할 방침이며, 화석연료 배출을 50% 이상 감축하는 경우에 한해 지원을 허용할 계획임

● 야라(Yara), Air Products 루이지애나 블루수소 25년 오프테이크 협상...Neom 그린암모니아 판매도 공동 추진(Hydrogen Insight, '25.12.8)

- Air Products는 중단했던 루이지애나 Darrow 프로젝트를 오프테이크 확보로 재 추진하려 하며, 야라(Yara)와 막바지 협상중임

* Darrow 프로젝트: 미국 루이지애나주 Darrow에서 추진 중인 Air Products의 블루수소·암모니아 생산 복합단지(Louisiana Clean Energy Complex).

** Yara: 노르웨이의 글로벌 비료·암모니아 기업

- 협상안에 따르면 야라는 Darrow 단지의 블루수소를 25년간 장기 구매하고, 설비가 성능 기준을 충족하면 암모니아 생산 설비를 인수해 직접 운영할 계획임

- 프로젝트 비용은 기존 발표 (\$4.5bn(약 6.5조 원)) 대비 \$8-9bn(약 11.6~13.0조 원) 수준으로 증가한 것으로 추정되며, FID는 2026년 중반, 완공은 2030년을 제시함

- Darrow 암모니아 설비는 연 280만 톤 생산 규모이며, 블루수소 생산분의 약 80%는 야라가 암모니아로 전환하고, 나머지는 Air Products가 기존 걸프코스트 고객에 공급할 계획임

- 야라는 상업 가동 후 암모니아 설비를 최종 프로젝트 비용의 25% 수준으로 매입해, 자사 글로벌 암모니아 유통망(트레이딩·운송·터미널)에 편입하려는 구상임

- 또한 양사는 사우디 2.2GW NEOM 그린수소·암모니아 프로젝트와 관련해 판매·유통 협력도 논의 중임

- 협상안에는 NEOM 프로젝트*에서 생산될 그린암모니아 중 Air Products가 판매하지 못한 물량을 야라가 커미션 방식으로 판매하는 방안이 포함됨

* NEOM프로젝트: 공정 90%+로, 2027년 상업운전을 목표로 함

[독일

- **함부르크, 前 석탄발전소 부지에 100MW 그린수소 프로젝트 착공(HydrogenInsight, '25.12.2)**
 - 독일 북부 함부르크 Moorburg 석탄화력발전소 부지에서 100MW 규모의 함부르크 그린수소 허브(HGHH) 건설이 본격 착수됨
 - * Hamburg Green Hydrogen Hub, HGHH: 함부르크 Moorburg의 기존 석탄화력 발전소 부지를 재활용하여, 재생에너지 기반 100 MW급 전해조로 연간 약 10,000톤의 그린수소를 생산하는 EU-지정 수소 허브 프로젝트
 - 본 프로젝트는 자산운용사 Luxcara와 함부르크 시 공영 에너지공사 Hamburger Energiewerke가 공동 개발 중이며, 2024년 2월 EU로부터 IPCEI(중요유럽공동 이익사업) 지정을 받아 대규모 공공지원이 확보됨
 - 2024년 7월에는 독일 연방정부와 함부르크시가 HH-WIN 파이프라인* 40km 1단계 구축비를 포함해 총 2억 5,000만 유로(약 2억 9,100만 달러) 공동 지원을 결정
 - * HH-WIN(Hamburg Hydrogen Industrial Network): 함부르크 항만·산업단지·발전 설비를 연결하는 약 100km 규모의 지역 수소 공급망 구축 프로젝트
 - 부지 정비 작업은 이미 2023년부터 진행되고 있었으며, 2024년 9월에는 Siemens Energy에 전해조(Electrolyser)를 발주한 바 있음
 - HGHH는 2027년 가동을 목표로 하며, 연간 1만 톤의 그린수소를 생산할 예정임
 - 오프테이커는 아직 공개되지 않았으나, 생산된 수소는 함부르크 항만 및 인근 산업단지에서 활용될 것으로 전망됨

- 독일 Gascade社, 400km 수소 파이프라인 상업 운전 준비 완료(HydrogenInsight, '25.12.11)
 - 독일 가스관 운영사 Gascade*는 기존 천연가스 파이프라인을 전환한 400km 구간의 수소 파이프라인이 상업 운전을 시작할 준비를 마쳤다고 발표함
 - * Gascade: 독일의 장거리 가스 파이프라인 운영사로, 독일과 유럽을 연결하는 천연가스 수송망을 운영해 온 기업이며, 현재는 기존 가스 인프라를 활용한 수소 파이프라인 전환 및 수소 코어 네트워크 구축을 주도 중
 - 해당 구간은 독일이 계획 중인 9,040km 국가 수소 코어 네트워크* 가운데 현재 까지 완공된 최장 구간으로, 북부 지역에서 중부 산업 클러스터로 수소를 대규모 수송할 수 있는 기반을 마련함
 - * 국가 수소 코어 네트워크: 독일 정부가 2030년대 초반까지 구축을 목표로 추진 중인 전국 단위 수소 전용 파이프라인 기본망으로, 기존 천연가스관을 최대한 전환해 수소 생산지-수요 산업단지-저장시설을 연결하는 국가 핵심 인프라
 - 파이프라인은 과거 러시아산 가스를 수송하던 OPAL 노선을 활용해 전환되었으며, 기존 가스 인프라를 수소용으로 재활용했다는 점에서 비용·속도 측면의 상징적 사례로 평가됨
 - Flow 네트워크는 향후 총 1,630km로 확대될 예정이며, 베를린·라이프치히·슈투트가르트 등 주요 산업도시와 오스트리아·폴란드·체코와의 연계 가능성도 포함됨
 - Gascade는 이번 전환이 대구경(직경 1.4m) 가스관을 수소용으로 전환한 기술적 선도 사례라며, 독일 동부 산업지역의 수소경제 전환에 중요한 신호라고 강조함
 - 이번 조치는 독일이 수소 생산·활용 정책과 병행해 운송 인프라를 실물 단계에서 구축하고 있음을 보여주는 사례로, 유럽 내 수소 파이프라인 상업화 흐름을 가속할 것으로 평가됨

[미국

● 미국 오렌지 수소 스타트업 베마 하이드로젠, 데이터센터 전력 공급사와 수소 오프테이크 계약 체결(HydrogenInsight, '25.12.17)

- 미국 휴스턴 소재 오렌지 수소* 전문 스타트업 베마 하이드로젠(Vema Hydrogen)이 캘리포니아주 데이터센터 전력공급사 번(Verne)과 수소 오프테이크 계약을 체결함

* 오렌지 수소(orange hydrogen): 철 성분이 풍부한 지층에서 물-암석 반응을 인위적으로 촉진해 수소를 생산하는 방식으로, 기술적으로는 '엔지니어드 미네랄 수소(Engineered Mineral Hydrogen)'로 명칭됨

- 계약에 따라 베마는 2028년부터 엔지니어드 미네랄 수소(engineered mineral hydrogen)를 단계적으로 공급하며, 향후 10년간 연간 최대 3만6,000톤 규모를 공급할 계획임
- 베마는 앞서 해당 공정을 통해 수소균등화비용(Levelised Cost of Hydrogen)을 kg당 1달러 이하로 낮출 수 있다고 주장한 바 있음
- 피에르 레빈(Pierre Levin) 베마 CEO는 수소와 전력 솔루션의 결합을 통해 데이터 센터가 정부 보조금에 의존하지 않고 청정 전력을 확보할 수 있을 것이라고 밝힘
- 한편 캘리포니아주는 올해 지역 청정수소 허브 사업인 'ARCHES' 프로젝트에 대한 12억 달러 규모의 지원을 철회한 바 있음



출처: Verne

[스페인

● 스페인 정부, AaaS 플랫폼 통해 약 1.3억 유로 그린수소 프로젝트 보조금 배정 (HydrogenInsight, '25.11.28)

- 스페인 생태전환·인구도전부(MITECO)는 유럽수소은행 AaaS 플랫폼*을 활용해 총 1억2,640만 유로 규모의 그린수소 생산 보조금을 2개 프로젝트에 최종 배정했다고 발표함

* AaaS(auctions-as-a-service): EU가 회원국에 제공하는 플랫폼으로, 유럽수소은행 입찰에서 탈락한 국내 프로젝트를 각국 정부 예산으로 추가 지원할 수 있도록 만든 국가별 보조금 연계 경매제

- 이번 지원은 스페인이 처음으로 향후 10년간 수소 생산량 기준(kg당 0.69유로)으로 보조금을 지급하는 사례임

- 선정된 사업은 SmartEnergy의 100MW 규모*·Elyse Energy의 60MW** 규모 그린수소 프로젝트이며, 두 프로젝트 모두 유럽수소은행 본경쟁에서는 탈락했으나 국가 차원 AaaS 보조금으로 추가 지원됨

* SmartEnergy 그린수소 프로젝트: 스페인 발렌시아 지역 세라믹 산업에 공급할 연 11,960톤 규모의 그린수소를 재생에너지 기반 수전해 설비로 생산

** Elyse Energy 그린수소 프로젝트: 수전해 설비로 생산한 수소를 활용해 연 33,334톤의 그린메탄올을 제조해 해운·화학 산업에 공급하는 e-연료 생산 프로젝트

- Orange.Bat은 연 11,960톤의 그린수소를 생산해 발렌시아 세라믹 산업에 공급하고, eM Numancia는 생산된 수소로 연 33,334톤의 그린메탄올을 제조해 해운·화학 등 산업연료로 활용할 계획임

- 두 프로젝트는 2.5년 내 FID, 5년 내 가동 요건을 충족해야 하며, 스페인은 당초 3개 프로젝트(총 3억7,200만 유로)를 검토했으나, 대형 프로젝트였던 ErasmoP2X*는 최종 배정에서 제외됨

* Erasmo P2X 프로젝트: 약 325MW 수전해 설비를 기반으로 그린수소를 생산해 e-연료(P2X)로 전환하는 대규모 프로젝트

[영국

● 영국, 철도망 활용한 '수소 운송' 최초 성공(Fuelcellworks, '25.12.4)

- 영국 Network Rail은 화물 운송사 Freightliner, 에너지 기업 GeoPura와 협력하여 영국 철도망에서 최초로 수소를 열차로 운송하는 데 성공함
- 수소 컨테이너 열차는 Doncaster-High Marnham 구간*을 운행하였으며, 이는 영국 내 첫 번째 수소 철도 운송 사례로 공식 기록됨

* Doncaster-High Marnham 구간: 잉글랜드 동부 지역에 위치한 철도 노선

- 운송이 이루어진 Tuxford 시험선*은 인근의 영국 최대 규모 그린수소 생산시설인 HyMarnham Power와 직접 연결되어 있으며, 동 시설은 세계 최초의 철도 연계형 수소 생산 인프라 중 하나로 평가됨

* Tuxford 시험선(Test Tracks) 영국 Network Rail이 운영하는 유럽 최대 규모의 철도 시험·실증 전용 시설로, 총 40마일(약 62km) 이상의 다양한 시험 구간을 보유하고 있음

- 이번 사례는 철도망을 활용한 수소 운송이 전국적 수소 공급 인프라로 확장될 수 있음을 입증한 것으로, 영국 철도망이 대량·장거리 수소 물류에 활용될 수 있는 실질적 가능성을 보여준 사례로 평가됨



출처: Chris Milner

[일본 ●]

● 도쿄가스, 캐나다 Teralta와 e-메탄 생산 협력(HydrogenInsight, '25.12.5)

- 일본 도쿄가스는 캐나다의 신생 개발사 Teralta와 협력해 매니토바주 브랜든에 연 3만 톤 규모 e-메탄(e-methane) 생산 프로젝트를 개발하기로 합의했으며, 생산물은 전량 일본으로 수출될 예정임
- 이번 협력은 도쿄가스가 2030년까지 도시가스 판매량의 1%를 재생가스(바이오메탄 합성메탄)로 전환하겠다는 목표를 추진하는 과정에서 공급원을 확보하기 위한 전략적 행보임
- 프로젝트는 2026~2027년 FID, 2030년 상업 가동을 목표로 하며, Teralta는 클로르알칼리 공정에서 발생하는 부생 그린수소와 산업시설의 CO₂를 결합해 합성 메탄을 제조할 계획임
- 이 과정에서 필요한 전력은 수력 기반 청정전력을 사용해 탄소배출을 최소화한다는 방침임
- e-메탄은 기존 천연가스 인프라에 그대로 혼입해 사용할 수 있는 장점이 있어 국제 공급망 구축이 비교적 용이하지만, 연소 시 CO₂가 배출되고 공급망에서 메탄 누출 위험이 존재해 탈탄소 효과가 제한적이라는 환경단체의 비판도 제기되고 있음
- 도쿄가스는 북미의 광범위한 파이프라인망을 활용해 e-메탄을 일본까지 연계하는 방안을 검토 중이며, '매스밸런스' 인증 방식* 계획을 밝힘

* 매스밸런스 인증방식: 재생가스가 기존 가스망에 혼입되더라도 투입량과 판매량을 회계적으로 대응시켜, 실제 분자와 무관하게 재생가스 사용을 인정하는 추적·인증 제도

[중국

- 중국, 110kW 규모 직접 해수전해 시스템 500시간 운전 성공(HydrogenInsight, '25.12.8)
 - 중국 Laoshan Laboratory 연구진은 CGN그룹, 산둥사범대, 르자오시 란산구 정부와 함께 110kW 규모 직접 해수전해 시스템을 개발해 500시간 간 안정 운전 성공했다고 발표함
 - cf) 중국은 2022년 Nature 발표로 직접 해수전해의 기초 이론을 제시한 이후, 2023년 동팡전기와 2024년 Sinopec의 100kW급 파일럿을 거쳐 2025년 110kW급 장기 운전 성공하며 연구 단계에서 엔지니어링 실증 단계로 빠르게 발전하고 있음
 - 이번 기술은 해수 속 칼슘·마그네슘 침적과 염화물로 인한 부식 문제를 내식성 촉매와 해수 대응 제어기술로 완화해 기존 해수전해의 구조적 한계를 넘어섰다는 평가를 받음
 - 연구진은 해당 장치가 약 50kWh/kg-H₂ 수준의 전기소비량을 기록했다고 밝혔으며, 이는 상용 수전해 장치와 유사한 효율 구간에 진입한 것으로 해수전해 상용화 가능성을 보여줌
 - 다만 촉매 구성, 내식 내구성, 시스템 단위 효율 등 핵심 성능 지표가 공개되지 않아, 상용화를 위해서는 장기 내구성 검증과 경제성 검토가 추가로 요구됨
 - 또한 전해 과정의 폐열을 활용해 담수를 생산하고 고농도 해수를 부산물로 회수하는 통합 공정도 확인돼, 연안 산업단지 중심의 현장형 수소 생산 모델로 확장될 수 있는 잠재력이 제시됨
 - 연구 책임자들은 이번 성과를 해수전해 분야의 엔지니어링 임계점 돌파로 평가하며, 향후 대용량화와 상업 실증 단계로 기술을 확대할 계획임

● 중국 쓰촨성, 세계 최초로 광촉매 기반 그린수소 연 200톤 생산 성공(Hydrogen Insight, '25.12.8)

- 중국 쓰촨성 판즈화에서 세계 최초로 광촉매* 기반 그린수소 시범 생산이 시작됐으며, 태양광만으로 물을 분해해 연 200톤을 생산한 차세대 기술의 첫 상용 사례라고 발표함
- * 이번 파일럿은 144기의 헬리오스탯(태양추적 반사경)을 이용해 집광한 태양광을 24기의 스트론튬 타이타네이트 반응기에 전달하는 방식으로, 집광 촉매 반응을 통해 기존 실험실 수준에서 벗어나 상업적 생산 속도를 확보한 것이 특징임
- 프로젝트는 판즈화 도시건설·교통국과 베이징 나오 수소에너지 기술사가 공동 투자(약 6,000만 위안)해 구축했으며, 반응기에서 생산된 순도 99.8%의 수소는 냉각 건조 공정을 거쳐 인근 수소충전소에 공급되고 있음
- 개발사들은 2026년부터 연 1만 톤 규모 상업 플랜트 건설도 추진할 계획이며, 이는 현재 전 세계적으로 연구 중인 광촉매·광전촉매·광전기화학(PEC) 기반 태양광 수소 생산기술 중 가장 앞선 상용화 단계에 진입한 사례로 평가되고 있음



출처: Panzhihua Urban Construction & Transportation

● 中 송위안 세계 최대 그린수소·암모니아·메탄올 통합 프로젝트, 1단계 설비 가동 개시(HydrogenInsight, '25.12.16)

- 중국 국영 언론 신화통신에 따르면, 중국에너지엔지니어링공사(CEEC)*가 추진 중인 송위안 그린 수소-암모니아-메탄올 통합 프로젝트**의 1단계 설비가 공식 가동을 시작

* 중국에너지엔지니어링공사(CEEC): 중국 국유 종합 에너지·인프라 EPC 기업으로 발전·신재생·화학 프로젝트 수행

** 송위안 그린수소-암모니아-메탄올 통합 프로젝트: 중국 지린성 송위안시에 위치한 대규모 재생에너지 기반 통합 생산 단지로, 그린수소를 생산하고 이를 원료로 그린 암모니아 및 그린메탄올을 연계 생산하는 세계 최대 규모급 그린 연료·그린화학 프로젝트

- 1단계는 수전해 설비 320MW 규모로, 풍력 750MW 및 태양광 50MW 규모 전력원으로 활용하는 대형 재생에너지 연계 프로젝트임

- 연간 생산량은 그린수소 4.5만 톤, 그린암모니아 20만 톤 수준이며, 그린 메탄올도 일부 생산되나 물량은 공개되지 않음

- 벨기에 선사 CMB.Tech는 본 프로젝트에서 생산되는 그린암모니아에 대한 오프테이크 계약을 체결했으며, 2026년 1월부터 연간 약 15.8만 톤 규모의 상업 운전 개시를 계획 중이라고 밝힘

- 전체 프로젝트는 다단계로 확장되어 풍력·태양광 총 3GW, 수전해 설비 1.2~1.3GW를 구축하고, 연간 그린암모니아·메탄올 합산 80만 톤 생산을 목표로 함

- CEEC는 풍력·태양광 출력 변동성과 화학 공정의 안정 운전 간 불일치 문제를 AI·빅데이터 기반 실시간 제어로 해결했다고 설명하며, 대규모 재생에너지 흡수 및 그린화학 산업화 모델을 제시했다고 평가함

- 한편, 본 프로젝트는 최근 뷔로베리타스로부터 ISCC EU RFNBO 인증을 획득해, EU 수소·연료 의무제 대응이 가능한 생산기지로 인정받음

[프랑스

○ TotalEnergies社, 미국 그린수소 기반 e-메탄(e-methane) 프로젝트 참여 (HydrogenInsight, '25.12.2)

- TotalEnergies는 신재생에너지 개발사 TES, 일본 이토추상사·오사카가스·토호가스와 함께 미국 네브라스카주 Live Oak e-메탄 생산 프로젝트* 공동개발 협약을 체결함

* 미국 네브라스카주에서 250MW 전해조 기반 그린수소와 바이오 CO₂를 메탄화해 e-메탄을 생산하는 시설로, 연 7만5천 톤 규모를 목표로 함

- 생산된 e-메탄은 일본으로 수출되어 오사카가스·토호가스의 기존 가스 공급망에 혼입될 예정이며, 일본 정부의 2030년 e-메탄 1% 혼입 목표 달성을 지원할 전망

- 최종투자결정(FID)은 2027년, 상업운전은 2030년대 초반으로 예상됨

- 개발사는 일본 측과 매스 밸런스 기반 인증제도*를 개발 중임

* 그린가스를 기존 송·배관망에 주입하면, 오프테이커가 실제 분자 사용 여부와 관계없이 혼입 비율에 따라 인증서를 받는 제도

- TotalEnergies와 TES는 이미 2023년 미국 내에서 기가와트급 e-메탄 프로젝트를 추진하며 2024년 FID·2026년 가동을 목표로 한 바 있으나, Live Oak 프로젝트에서는 규모가 다소 축소된 것으로 보임

- 프로젝트가 2027년 말 이전 착공하면 미국의 45V 청정수소 생산 세액공제(PTC, 최대 3달러/kg) 적용이 가능함

- 또한 e-메탄 생산 과정에서 필요한 이산화탄소를 over-the-fence 방식*으로 구매하면, 공급자가 45Q CCS 세액공제(톤당 최대 85달러)를 받을 수 있어 이산화탄소 비용이 크게 낮아질 수 있음

* CO₂를 공장 내부에서 직접 생산하지 않고, 바로 인접한 외부 시설에서 파이프라인 등으로 공급받는 방식

○ 프랑스, 북동부 지역에서 자연 수소 탐사 시추 개시(HydrogenInsight, '25.12.15)

- 프랑스 가스 생산업체 프랑세즈 드 레네르지(Française de l' Energie, FDE)가 프랑스 북동부에서 유럽 최초로 수소만을 목표로 한 자연 수소 탐사 시추를 개시함
- FDE는 로렌 지역 폰피에르(Pontpierre)에서 PTH-2 심부 시추공을 굴착 중이며, 해당 지역에 자연적으로 생성된 수소 매장층이 존재할 가능성을 조사하고 있음
- cf) 앞서 FDE는 2006년 폴슈빌러 1A 시추공에서 1,093m 깊이에서 수소 농도 15%를 확인했으며, 이를 바탕으로 3,000m 깊이에서 최대 98% 농도 가능성을 추정한 바 있음
- FDE는 이번 시추를 통해 지하 수소 형성 구역을 직접 타깃으로 설정하고, 매장 규모를 정밀 평가할 계획임
- 본 프로젝트에는 프랑스 국립과학연구센터(CNRS), 프랑스 지질조사국(BRGM), 로렌대학교, 솔렉스퍼츠 등이 참여하며, 총 880만 유로의 연구 지원금을 확보함
- PTH-2 시추는 약 3개월간 진행되며, 이후 2년간 데이터 분석 및 해석이 수행되고, 수소량 인증용 가스 모니터링 장비 실증도 병행됨
- 한편 FDE는 로렌 분지 2,254km² 규모 지역에 대한 독점 탐사 허가 승인 시, 기존 시추공을 활용한 추가 수소 측정에 나설 예정임



출처: Shutterstock

● 프랑스 Lhyfe社, 그린수소 매출 두 배 성장 속 2026년 전략 조정(Hydrogen Insight, '25.12.19)

- 프랑스 그린수소 개발사 Lhyfe는 2025년 매출이 약 1,000만 유로로 전년(약 500만 유로) 대비 두 배 증가했다고 밝힘
- 해당 매출은 프랑스와 독일에 위치한 상업 운영 중인 6개 그린수소 생산 프로젝트에서 운영 중인 총 22MW 규모 수전해 설비를 기반으로 발생했으며, 2023년(100만 유로) 이후 빠른 성장세를 이어가고 있음
- 다만 Lhyfe는 EU 내 정치·규제 환경이 그린수소 시장의 상업적 확산을 구조적으로 제약하고 있다고 지적함
 - cf) RFNBO 규정의 추가성·상관성 요건, EU 규제의 회원국별 이행 지연, 장기 오프테이크 및 가격 보전 제도 미비 등이 투자 및 시장 확대의 주요 제약 요인으로 지적됨
- EU의 2030년 전해조 설비 40GW 목표 대비 현재 가동 설비가 약 600MW (1.5%)에 불과하다며 정책 목표와 시장 현실 간 괴리를 지적함
- 이에 따라 Lhyfe는 2026년부터 모빌리티·영국 산업·유럽 정유 부문 등 수요 가시성이 높은 분야에 프로젝트를 선별적으로 집중하는 전략으로 전환할 계획임



출처 Lhyfe

3. 수소 선진국의 이슈 동향

- 이슈 동향

“ 기술 실증 단계를 넘어 국가 인프라·산업 정책의 핵심축으로 편입된 수소 ”

EU의 TEN-E·그리드 패키지, 독일 수소 파이프라인 상업화, 중국 송위안 통합단지 가동 등 수소가 전력·가스와 동등한 에너지 시스템 인프라로 제도와 물리적인 측면에서 본격 편입되고 있음을 보여줌

▶ EU

- 1.5유로 규모 수소·전해조 인프라 프로젝트 승인
 - ▶ EU는 개정 TEN-E에 따라 253개 후보 중 100개 수소·전해조 프로젝트에 PCI·PMI 지위를 부여해 CEF 보조금 신청 자격과 패스트트랙 인허가 혜택을 제공
 - ▶ 해당 사업은 European Grids Package·Energy Highways Initiative와 연계되어 전력·수소 인프라 병목 완화를 목표로 하며, 의회·이사회 최종 검토 후 즉시 이행 단계로 전환될 예정
- EU, 8개국과 eSAF 첫 양면입찰 추진...항공용 e-fuels 공급 기반 구축 본격화
 - ▶ EU는 8개국 Early Movers Coalition을 구성해 2026년 eSAF 첫 양면입찰을 추진, H2Global 유사 구조로 장기가격 보장+단기시장 공급 모델을 검토
 - ▶ ReFuelEU Aviation 의무(2030년 1.2%)에도 불구하고 FID 부재가 지속되자, 혁신기금·InvestEU·EHB 연계를 통해 e-fuels 생산·R&D 재정지원을 확대
- EU, 유럽 그리드 패키지' 통해 수소 인프라를 에너지 시스템 핵심축으로 격상
 - ▶ EU는 1.2조 유로 규모 '유럽 그리드 패키지'를 발표하며 수소 인프라를 전력·가스와 함께 역내 에너지 시스템 계획의 핵심 요소로 공식 통합
 - ▶ ENNOH에 ENTSO-E·ENTSO-G 수준의 지위를 부여하고 2040년 수소망 투자 수요를 2,400억 유로로 상향, CEF-E 예산 확대 및 SouthH₂ 등 주요 코리도어를 신속 추진 대상으로 포함

- EU, 스페인 제조업 탈탄소화 지원 위한 4억 800만 유로 보조금 승인
 - ▷ EU 집행위는 스페인의 제조업 탈탄소화 국가보조(4억800만 유로)를 승인, 전기화·재생/저탄소 수소 전환·CCUS·효율 개선 등 폭넓은 투자 항목을 지원
 - ▷ 재원은 RRF에서 조달되며 대·중소 제조업 전반(에너지다소비 업종 포함)을 대상으로 선착순 직접 지급, 프로젝트당 최대 2억 유로 한도로 운영
- EU, 2035년 내연기관차 금지 철회 제안…청정 모빌리티 內 그린수소 역할 확대
 - ▷ EU는 ‘자동차 패키지’를 통해 2035년 판매 금지 방침을 사실상 수정 제안하고, 2035년 이후 90% 감축 의무+잔여 10%는 e-연료·바이오연료·저탄소 강철 등으로 상쇄하는 유연한 체계를 제시
 - ▷ 그린수소 기반 DRI 등 저탄소 철강 사용을 감축 실적으로 최대 7%p까지 인정하며, RED III(운송연료 집약도 14.5% 감축)와 연계해 수소의 감축 수단 역할을 확대함

▶ 네덜란드

- 네덜란드, 산업 부문 그린수소 전환을 위한 HWI 크레딧 보조금 제도 도입
 - ▷ 네덜란드는 2027년 신청 개시 목표로 HWI 크레딧 보조금 제도안을 공개하고 2026.1.30까지 의견수렴을 진행, RFNBO 수소 사용량을 크레딧으로 등록·정부 양도 시 최대 2억 유로 지원하는 구조를 제시함
 - ▷ RED III 산업 의무(42%) 대비 자국 의무는 4%로 낮추고, 공급계약·FID 요건(승인 후 3개월 내 FID 등)과 최저가 입찰 방식으로 보조금 기반 수요 창출을 추진함
- 네덜란드, SDE++ 입찰에 수소·그린가스 프로젝트 총 63억 유로 지원 신청 접수
 - ▷ 네덜란드는 SDE++ 입찰에서 수소·그린가스 분야 63억 유로 규모 신청을 접수했으나 연간 예산(80억 유로) 내 수소·그린가스·청정열 배정은 7.5억 유로로 제한되어 비용효율(톤당 CO₂ 감축비용) 중심 선별이 예고됨
 - ▷ RWE Eemshaven 100MW 및 VoltH2 25MW 프로젝트가 선정됐고, 별도 OWE 제도(수전해 전용)와 병행해 대형 프로젝트 중심의 선별적 지원 강화 가능성이 시사됨

▶ 노르웨이

- 노르웨이 Nel, 알칼라인 수전해 1GW 생산설비 증설에 대한 FID 확정
 - ▶ HNel은 Herøya 공장 내 차세대 가압형 알칼라인 수전해 제조능력 1GW 증설 FID를 확정하며, 기존 대기압 라인 중심에서 기술 포트폴리오 전환을 공식화함
 - ▶ EU 혁신기금 최대 1억3,500만 유로 지원(산업화 CAPEX·OPEX 최대 60%)을 기반으로 2026년 상반기 상업 출시, 2027년 양산을 목표로 하며 모듈화·컨테이너 스킴 출하로 비용·리스크를 낮추겠다는 전략임
- 노르웨이 정부, 수소·암모니아 연료 선박에 1억 달러 이상 지원
 - ▶ 에노바(Enova)는 10억 NOK(약 9,800만 달러+)를 투입해 연료 인프라와 무배출 선박 도입을 패키지로 지원, 2030년 상용 운항 기반 구축을 목표로 함
 - ▶ 수소 연료 선박 4척·암모니아 이중연료 3척 도입과 함께 서부 연안 3개 지역에 암모니아 벙커링(시간당 100톤+) 구축을 추진하며, 향후 기존 선박 개조까지 지원 범위를 확대할 방침임
- 야라(Yara), Air Products 루이지애나 블루수소 25년 오프테이크 협상…Neom 그린암모니아 판매도 공동 추진
 - ▶ Air Products는 루이지애나 Darrow 블루수소·암모니아 단지를 오프테이크 기반으로 재추진하며, Yara와 25년 장기 구매 및 성능 충족 시 암모니아 설비 인수·운영을 포함한 막바지 협상을 진행 중임
 - ▶ 프로젝트 비용은 \$8-9bn으로 상향 추정되며 2026년 중반 FID·2030년 완공 전망이고, 양사는 NEOM 그린암모니아 미판매 물량을 Yara가 커미션 방식으로 유통하는 협력도 병행 논의함

▶ 독일

- 독일 연방정부, 수송부문 온실가스 감축쿼터 개정 통해 수송부문 RFNBO 의무화
 - ▶ 독일은 THQ 제도 개정으로 2026년부터 연료 공급업체에 RFNBO 의무를 도입, 정유공정 내 그레이수소를 그린수소로 대체하는 경로도 이행으로 인정함
 - ▶ 미이행 시 GJ당 120유로 벌금을 부과해 '구매가 벌금보다 유리'하도록 설계했으며, THQ 전체 목표도 2040년 59%까지 상향해 수송부문 탈탄소화를 가속함

- 독일 EHB(AaaS) ‘덴마크産 RFNBO 조달’ 구상…덴마크 Ramme ‘동적 그린암모니아’ 실증 가동
 - ▷ 덴마크 Ramme에서 동적 운전 기반 그린암모니아 실증(연 5,000톤)이 가동되며 PtX(Power-to-X) 공급망의 변동성 대응 모델을 제시함
 - ▷ 독일은 EHB AaaS로 덴마크 프로젝트에 최대 13억 유로 지원을 추진하고, DHB1 주입-독일 Kernnetz 100% 공급 조건을 걸어 국경 연계형 조달 모델을 구체화함
- 함부르크, 前 석탄발전소 부지에 100MW 그린수소 프로젝트 착공
 - ▷ 함부르크 Moorburg 석탄발전소 부지에서 100MW 전해조 기반 HGHH 건설이 착공됐으며, 2024년 IPCEI 지정과 HH-WIN 파이프라인 1단계(40km) 포함 2.5억 유로 공공지원으로 추진 동력이 확보됨
 - ▷ Siemens Energy 전해조 발주를 완료했고 2027년 가동·연 1만 톤 생산을 목표로 하며, 수소는 항만·인근 산업단지 중심으로 활용될 전망이다
- 독일 Gascade社, 400km 수소 파이프라인 상업 운전 준비 완료
 - ▷ Gascade는 기존 천연가스관(OPAL)을 전환한 400km 수소 파이프라인의 상업 운전 준비 완료를 발표, 독일 9,040km 코어 네트워크 중 현재까지 최장 완공 구간으로 제시됨
 - ▷ Flow 네트워크는 향후 1,630km로 확대 예정이며, 대구경(직경 1.4m) 가스관 전환 사례로서 비용·속도 측면의 상징성과 동부 산업권 수소 전환 신호를 강화함

▶ 미국

- 美 오렌지 수소 스타트업 베마 하이드로젠, 데이터센터 전력 공급사와 오프테이크 계약 체결
 - ▷ Vema Hydrogen은 캘리포니아 데이터센터 전력공급사 Verne과 오프테이크 계약을 체결하고, 2028년부터 엔지니어드 미네랄 수소를 단계적으로 공급해 10년간 연 최대 3.6만 톤을 목표로 함
 - ▷ 회사는 LCOH 1달러/kg 이하 가능성을 주장하며 ‘수소+전력 솔루션’ 결합으로 보조금 의존도를 낮출 수 있다는 메시지를 제시했으나, 캘리포니아 ARCHES 지원 철회 등 정책 불확실성도 배경으로 존재함

▶ 스페인

- 3차 European Hydrogen Bank(EHB) 입찰에 4.15억 유로 추가 재정 투입 발표
 - ▷ 스페인은 EHB 서비스형 입찰에 4.15억 유로를 추가 투입해 EU 경매 미선정 ‘차순위’ 프로젝트를 지원하며, RFNBO 수소 생산 및 그린수소 기반 항공·해운 연료를 우선 대상으로 설정함
 - ▷ 저비용 태양광 기반으로 낮은 보조금 요청가 경쟁력을 확보했고, RRF를 통한 누적 투자(30억 유로+)에 더해 회원국 AaaS 활용 확대 흐름을 선도하는 모습임
- 스페인 정부, AaaS 플랫폼 통해 약 1.3억 유로 그린수소 프로젝트 보조금 배정
 - ▷ 스페인은 EU 수소은행 AaaS를 활용해 1억2,640만 유로를 2개 프로젝트(100MW, 60MW)에 최종 배정, kg당 0.69유로 생산량 연동 보조를 10년간 지급하는 첫 사례를 만들었음

▶ 영국

- 영국, 가을 예산안 그린수소 기후변화부담금 면제안 공식 발표
 - ▷ 영국은 전해조 기반 그린수소 생산 전력을 기후변화부담금(CCL) 부과 대상에서 제외하는 방안을 발표, 블루수소(가스 비연료 분류)와의 형평성 문제를 완화함
 - ▷ 의회 승인 후 2026년 봄 시행 예정이며, 기존 HAR1(11개 프로젝트, 20억 파운드 CfD 약속) 등과 결합해 그린수소 비용 구조를 직접 낮추는 정책 패키지를 강화함
- 영국, 철도망 활용한 ‘수소 운송’ 최초 성공
 - ▷ Network Rail은 Freightliner·GeoPura와 협력해 Doncaster-High Marnham 구간에서 수소 컨테이너 열차 운송을 최초로 성공, 영국 첫 수소 철도 물류 사례로 기록
 - ▷ 철도 시험선(Tuxford)이 HyMarnham Power 그린수소 생산시설과 직접 연결된 점을 근거로, 철도망을 대량·장거리 수소 물류 인프라로 확장할 가능성을 입증한 사례로 평가됨

▶ 일본

- **일본, 청정수소 CfD 블루 암모니아 수입 사업자 2곳 추가 선정**
 - ▷ 일본은 청정수소 CfD로 JERA·미쓰이를 블루 암모니아 수입 사업자로 추가 선정, 2024년 프로그램 출범 이후 두 번째 공식 선정이자 수입 물량에 공적자금이 배정된 첫 사례로 제시됨
 - ▷ 양사는 미국 루이지애나 'Blue Point'(연 140만 톤)에서 2030~2031년부터 물량을 도입해 석탄화력 혼소에 활용할 계획이며, 일본은 발전 연료 전환 중심의 수요 창출을 지속함
- **도쿄가스, 캐나다 Teralta와 e-메탄 생산 협력**
 - ▷ 도쿄가스는 캐나다 Teralta와 매니토바주에서 연 3만 톤 e-메탄 프로젝트 개발에 합의했으며 2026~2027년 FID, 2030년 상업가동 후 전량 일본 수출을 목표로 함
 - ▷ 부생 그린수소+산업 CO₂를 활용하고 수력 기반 전력으로 탄소를 낮추려는 전략이지만, 매스밸런스 인증·메탄 누출·연소 CO₂ 배출로 탈탄소 효과가 제한될 수 있다는 비판도 병존함

▶ 중국

- **중국, 110kW 규모 직접 해수전해 시스템 500시간 운전 성공**
 - ▷ Laoshan Laboratory는 110kW 직접 해수전해를 500시간 안정 운전하며 침적·부식 문제를 내식 촉매·제어기술로 완화했다고 발표, 연구→엔지니어링 실증으로의 진전 속도를 강조함
 - ▷ 전력소비 약 50kWh/kg-H₂를 제시해 상용 효율 구간 진입 가능성을 시사했으나, 촉매·내구성 등 핵심 지표 공개가 제한돼 추가 검증과 경제성 평가가 필요함
- **중국 쓰촨성, 세계 최초로 광촉매 기반 그린수소 연 200톤 생산 성공**
 - ▷ 쓰촨 판즈화에서 집광(헬리오스탯) 기반 광촉매 공정으로 태양광만으로 연 200톤 그린수소 시범 생산을 개시, 순도 99.8% 수소를 인근 충전소에 공급 중이라고 발표함
 - ▷ 2026년 연 1만 톤 상업 플랜트 추진계획을 제시하며, 광촉매·PEC 계열 태양광 수소 기술 중 상용화 단계가 가장 앞선 사례로 포지셔닝함

- **中 송위안 세계 최대 그린수소·암모니아·메탄을 통합 프로젝트, 1단계 설비 가동 개시**
 - ▷ CEEC 송위안 통합단지가 1단계 320MW 수전해 가동을 시작, 연간 그린수소 4.5만톤·그린암모니아 20만 톤 생산을 제시함
 - ▷ 1단계에서 그린수소 4.5만 톤·그린암모니아 20만 톤을 생산하며, CMB.Tech와 2026년부터 연 15.8만 톤 규모의 그린암모니아 오프테이크를 확보
 - ▷ 향후 재생에너지 3GW·수전해 1.2~1.3GW로 확대해 암모니아·메탄올 합산 80만 톤 생산을 목표로 AI 기반 제어와 ISCC EU RFNBO 인증을 통해 EU 시장 대응 기반을 구축

▶ 프랑스

- **TotalEnergies社, 미국 그린수소 기반 e-메탄(e-methane) 프로젝트 참여**
 - ▷ TotalEnergies는 TES 및 일본 이토추·오사카가스·토호가스와 함께 미국 네브라스카 Live Oak e-메탄 프로젝트(전해조 250MW, 연 7.5만 톤)를 공동 개발해 생산물을 일본 가스망에 혼입할 계획
 - ▷ 2027년 FID·2030년대 초 상업운전을 목표로 하며, 매스밸런스 인증과 미국 45V·45Q 세액공제 적용 가능성이 경제성의 핵심 변수로 작용
- **프랑스, 북동부 지역에서 자연 수소 탐사 시추 개시**
 - ▷ 프랑스의 FDE는 로렌 지역에서 유럽 최초로 수소만을 목표로 한 자연수소 심부 시추(PTH-2)를 개시해 매장 가능성을 정밀 평가 중
 - ▷ CNRS·BRGM 등과 함께 880만 유로 연구비를 확보해 3개월 시추 후 2년간 데이터 분석과 수소량 인증 실증을 진행할 예정
- **프랑스 Lhyfe社, 그린수소 매출 두 배 성장 속 2026년 전략 조정**
 - ▷ Lhyfe는 2025년 매출이 1,000만 유로로 전년 대비 두 배 성장했으나, RFNBO 규정·이행 지연·가격보전 부재가 상업 확산의 제약 요인이라고 지적
 - ▷ 이에 따라 2026년부터 모빌리티·영국 산업·유럽 정유 등 수요 가시성이 높은 분야로 선택과 집중 전략을 전환할 계획

▶ 호주

• 호주 NSW주 정부, 첫 수소 기술인력 양성센터 착공

- ▷ New South Wales 정부는 글렌우드에 주 최초의 Hydrogen Centre of Excellence를 착공하며, 수전해·설치·안전 분야 인력 부족이라는 수소 공급망의 핵심 리스크 해소에 나섬
- ▷ 총 2,500만 호주달러를 투입해 5년간 약 8,250명을 재교육하고, 실습 중심 장비를 통해 현장형 기술 역량을 강화하며 Hunter·Illawarra 수소 허브와 연계해 지역 수소산업 생태계 확장을 도모함

“수소 정책의 초점이 계획 수립에서 실물 확장 단계로 이동”

전해조 대형화, 수소 백본 구축, 해운·산업 연계 프로젝트가 동시에 가동되며 수소 정책이 선언 중심에서 실제 설비·공급망 구축 중심으로 전환되고 있음

▶ 생산

• 전해조 대형화와 차세대 생산기술을 병행한 공급 기반 확장

- ▶ EU·독일·스페인·네덜란드는 전해조 기반 그린수소 생산을 혁신기금, EHB, AaaS 등을 통해 대형화 단계로 이행 중임
- ▶ 노르웨이는 가압형 알칼라인 전환과 1GW 제조설비 FID를 통해 전해조 제조 경쟁력 강화에 집중함
- ▶ 중국은 GW급 통합 생산단지 가동과 함께 해수전해·광촉매 등 차세대 생산기술을 빠르게 실증 단계로 확대 중임

▶ 운송·저장·인프라

• 기존 에너지 인프라를 활용한 국가·권역 단위 수소망 구축 가속

- ▶ EU는 TEN-E와 유럽 그리드 패키지를 통해 수소를 전력·가스와 동급의 핵심 인프라로 공식 편입함
- ▶ 독일은 기존 가스관 전환을 통해 수소 백본을 실물 단계로 구축하며 상업 운전 구간을 확대 중임
- ▶ 노르웨이·영국은 해운 연료 인프라와 철도 기반 수소 물류 등 운송 수단 다변화를 추진

▶ 활용

• 의무·보조·오프테이크를 결합한 수요 선확정 구조 정착

- ▶ 독일·EU는 RFNBO 의무와 벌금 체계를 통해 규제 기반 수요를 명확히 설정
- ▶ 네덜란드·일본·EU는 CfD, 크레딧, AaaS를 통해 가격 리스크를 공공이 흡수하는 방식을 확대
- ▶ 해운·항공·철강·정유 부문에서 그린수소와 파생연료 활용이 본격화



수소진흥국



1. 정책 동향

[오만

● 오만-EU, 그린수소 협력 강화 및 전략적 파트너십 강화(Fuelcellworks, '25.12.2)

- 오만 정부는 「Green Hydrogen Summit Oman 2025*」 사전 프로그램으로 개최된 오만-EU 그린수소 포럼에서, EU의 탄소중립 전환을 지원하기 위한 전략적 공급 파트너십 강화를 공식화함

* 2025년 12월 오만 무스카트에서 개최된 국제 포럼으로, 오만의 그린수소 전략·대규모 프로젝트 개발·EU 등과의 공급망 협력을 주요 의제로 논의함

- 이번 포럼은 EU가 추진하는 「EU-GCC Green Transition Cooperation Project」와 협력하여 진행되었으며, 걸프-유럽 간 장기 수소 공급망 구축을 핵심 의제로 논의함
- 모흐신 빈 하마드 알 하드라미 오만 에너지광물부 차관은 재생에너지·그린수소·에너지효율·전기모빌리티·CCS를 국가 에너지전환의 핵심 축으로 제시함
- 특히 「Royal Decree 10/2023*」로 대규모 재생에너지·수소 프로젝트 지정부지를 설정한 조치가 투자환경을 획기적으로 개선하고 프로젝트 개발을 가속화한 전환점이었다고 강조함

* 오만 정부가 2023년에 제정한 법령으로, 대규모 재생에너지·그린수소 프로젝트 개발을 위한 지정 부지를 공식 설정하고 관련 인허가 절차를 간소화한 제도

- 오만 정부는 △수소 전담기관 Hydrom 설립, △규제·인허가 간소화, △공공·민간 협력을 통한 인력·기술·혁신 생태계 조성 등 산업 기반 구축 성과를 제시함
- 오만은 2030년까지 연간 100만 톤 이상 그린수소 생산을 목표로 하고 있으며, 현재 총 9개의 개발협약(Development Agreement)을 체결한 상태임

[이스라엘

- **이스라엘 정부, 네게브 사막에 국제 수소·혁신 밸리 조성(Hydrogen Insight, '25.12.19)**
 - 이스라엘 정부는 동부 네게브 사막에 국제 수소·혁신 밸리를 조성할 계획을 발표하고, 약 4,000만 셰켈(약 1,250만 달러) 이상을 투입할 예정임
 - 이스라엘 에너지·인프라부*에 따르면, 해당 밸리는 수소 및 에너지 분야 혁신 기술을 집적하는 거점으로, 메탄 열분해를 활용한 수소 생산기술을 포함한 다양한 청정수소 프로젝트가 추진될 예정임
- * 이스라엘 에너지·인프라부: 이스라엘의 에너지 정책 수립, 인프라 개발 및 에너지 안보를 총괄하는 중앙정부 부처
 - 특히, 수소 기반 발전설비, 수소충전소 구축, 수소 모빌리티 및 산업 활용 등 수소 밸류체인 전반에 걸친 실증 파일럿 프로젝트를 직접 지원하는 구조로 설계됨
 - 메탄 열분해는 산소가 없는 조건에서 메탄을 고온 분해해 터키석 수소와 고체 탄소를 생산하는 기술로, 바이오매스 적용 시 합성가스 생산을 통해 메탄올 및 e-연료로의 확장 가능성도 제시됨
 - Israel Innovation Authority에 따르면, 현재 이스라엘 내에는 총 26개 기업이 청정수소 분야에서 활동 중이며, 메탄 열분해 기반 수소 기술을 보유한 PyroH2 등 관련 기술 기업 생태계가 형성되어 있음
 - 정부는 이번 수소·혁신 밸리가 연구개발(R&D)과 실증, 산업화를 연계하는 허브로 기능하며, 지속 가능한 지역 경제 성장의 핵심 거점으로 발전할 것으로 기대

[인도

● 인도 정부, 2030년 그린수소 연 500만 톤 생산 목표 달성 전망 제시(Hydrogen Insight, '25.12.18)

- 인도 정부는 국가 그린수소 미션(National Green Hydrogen Mission)에 따라 2030년까지 연간 500만 톤의 그린수소 생산 목표가 달성 가능할 것으로 전망함
- cf) 비용 부담과 인프라 제약으로 목표 달성에 대한 우려가 제기돼 왔으나, 정부는 목표 달성이 '가능할 뿐 아니라 유력하다'는 입장을 공식화함
- 인도 신재생에너지부(MNRE) 차관 슈리파드 예소 나익은 비용 절감을 위한 정부 차원의 조치가 성과를 내고 있다고 평가하며, 상원(Rajya Sabha) 서면 답변을 통해 이를 공식적으로 밝힘
- 인도 정부는 그린수소 생산비의 핵심 요소인 수전해 설비 비용을 낮추기 위해, 수전해 제조 착수를 조건으로 15개 기업에 총 440억 루피(약 4억9,000만 달러)의 보조금을 지원함
- 또한 정부는 초기 수요 창출을 위해 18개* 그린수소 생산 사업자에 대해 연간 총 86만2,000톤 규모의 생산 인센티브를 부여함

* 이 중 2개 기업은 정유 부문 활용을 목적으로 연간 2만 톤의 추가 생산에 대해 별도 지원을 받음

- 정부는 전력 조달 비용 부담 완화를 위해 2030년 이전에 프로젝트를 가동하는 그린수소 사업자에 대해 주(州) 간 송전망 이용 요금을 면제함
- 이러한 결과로 인도는 kg당 최대 39.67루피(약 0.44달러)의 인센티브 수준을 확정했으며, 특히 올해 그린암모니아 역경매에서는 비료용 암모니아 공급 가격이 kg당 49.75~64.74루피까지 하락함

* 이는 톤당 약 564~734달러 수준으로, 글로벌 시장에서도 이례적으로 낮은 가격으로 평가됨

[칠레

- **칠레 하원, 28억 달러 규모 그린수소 세액공제 법안 통과(HydrogenInsight, '25.12.4)**
 - 칠레 하원은 재생에너지 기반 그린수소 및 파생 연료에 대해 총 28억 달러 규모의 세액공제 지원을 제공하는 법안인 「그린수소 산업 촉진법*」을 통과시킴
 - * 그린수소 산업 촉진법(Green Hydrogen Industry Promotion Bill): 올해 초 보리치 정부가 발의한 법안으로, 생산기업이 그린수소(또는 파생물) 1kg당 필요한 세액공제 단가를 제시해 경매입찰을 진행하는 방식을 골자로 함
 - 하원은 4일 해당 법안을 찬성 75표, 반대 22표, 기권 10표로 가결했으며, 법안은 상원으로 이송되어 추가 심의를 진행할 예정임
 - 동 법안은 세액공제 혜택이 생산자가 아닌 구매자(오프테이커)에게 돌아가는 구조로 설계되어, 기업이 사전 오프테이크 확보와 FID(최종투자결정) 가속화에 유리한 것으로 평가됨
 - 법안은 2025~2030년까지 총 6회의 연간 입찰을 실시하며, 연도별 예산 범위 내에서 가장 낮은 세액공제 단가를 제시한 프로젝트가 선정됨
 - 다만 법안 심의가 진행되는 시점이 12월 14일 대선 결선투표와 맞물려 있어 향후 처리 과정에 변수가 존재함
 - 좌파 성향의 자네테 하라(Jeannette Jara) 후보는 그린수소 산업 육성을 지지하나, 극우 성향의 호세 안토니오 카스트(José Antonio Kast) 후보가 당선될 경우 부분 거부권 행사, 심의 지연, 입법 우선순위 변경 등을 통해 법안 추진이 지연되거나 중단될 가능성이 있음

2. 산업 동향

[브라질

● 브라질 전력기업 Neoenergia-혼다, 첫 그린수소 충전소 기반 모빌리티 실증 착수 (FuelCellsWorks, '25.11.28)

- 브라질 전력기업 Neoenergia와 혼다는 브라질 모빌리티 부문의 탈탄소화를 추진하기 위해 그린수소 기반 모빌리티 실증 프로젝트를 공동 수행한다고 발표함
- 이번 협력은 브라질리아에 구축 중인 브라질 최초의 그린수소 충전소를 중심으로 진행되며, 해당 충전소는 브라질 전력규제기관 ANEEL의 PDI 프로그램* 아래 약 3,000만 헤알이 투입된 사업으로, 2025년 12월 운영 개시가 예정됨

* PDI 프로그램: ANEEL이 전력회사에게 연구·개발(R&D)·혁신 사업 참여를 의무화해, 신기술 실증·전력산업 혁신·신재생·수소 프로젝트를 지원하는 국가 R&D 프로그램

- 실증은 혼다의 CR-V 기반 수소연료전지차(FCEV) 모델을 활용해 약 6개월간 수행되며, 충전·주행 성능 검증, 수소 충전 인프라 운영성 평가, 브라질 도심형 모빌리티 및 물류 분야의 수소 활용 타당성 분석 등을 포함함
- 양사는 이번 협력이 브라질 자동차·운송 부문의 탈탄소화 옵션을 다변화하고, 장기적으로 2050 탄소중립 로드맵 이행에 기여할 것으로 기대한다고 밝혔음
- 또한 모기업 이베르드롤라(Iberdrola)*가 유럽에서 운영 중인 대규모 그린수소 프로젝트 경험도 브라질 실증에 적용될 전망이다

* 이베르드롤라: 유럽 내 여러 재생에너지(풍력, 태양광) 및 전력망·에너지 저장 사업을 운영해 온 글로벌 에너지기업

- 혼다는 30년 이상 수소기술 R&D를 지속해온 기업으로, 수소전기차뿐 아니라 연료전지 기반 발전기·건설장비 등 산업용 수소기술까지 개발 중이며, 이번 브라질 실증을 통해 현지 시장에서의 기술 적용성과 수요 가능성을 검증할 계획이라고 밝힘

[우루과이

● 우루과이, HIF 글로벌 53억 달러 규모 e-연료 프로젝트 부지 승인(Hydrogen Insight, '25.11.28)

- 우루과이 정부는 칠레 e-연료 전문기업 HIF 글로벌이 제안한 53억 달러 규모 e-연료 프로젝트*에 대해 환경입지적합성(VAL)**을 승인하며 부지를 최종 확정

* 우루과이 강변 Paysandú 지역에서 추진되는 약 1.1GW 전해조 기반 그린수소·e-연료 생산 사업으로, 라틴아메리카 최초 상업용 e-연료 시설로 개발 예정

** VAL(Environmental Location Feasibility): 사업 부지가 환경적으로 적합함을 확인하는 필수 초기 인허가 절차

- 이번 승인으로 HIF 글로벌은 후속 절차인 환경우선승인(AAP) 및 환경영향평가(EIA)를 진행할 수 있게 되었으며, 관련 심사는 우루과이 정부 관련 부처*가 공동 검토하는 방식으로 수행될 예정임

* 환경부·문화유산청·지역개발청 등

- 프로젝트는 2026년 착공, 2028년 첫 가동을 목표로 하고 있으며, 상업 운전 시 라틴아메리카 내 e-연료 산업 발전의 중요한 전환점이 될 것으로 기대됨

- 한편, 인접국 아르헨티나는 관광 도시 Colón의 경관 훼손 및 시각공해 우려를 제기하며 지속적으로 반대해 왔음

- 이에 HIF 글로벌은 2024년 7월 개발 범위를 기존 대비 35% 축소한 수정안을 제출했으며, 주요 조정 내용은 다음과 같음: △ 토착림 훼손 110ha→33ha 축소; △ 생태보전구역 260ha 확대; △ 산업용 굴뚝 북동쪽으로 재배치

- 우루과이와 아르헨티나 외교부는 최근 몬테비데오에서 공동성명을 통해 프로젝트 진행과 관련한 양국 간 원활한 협의를 지속하기로 합의하는 등 외교적 조율도 병행되고 있음

[콜롬비아

- 콜롬비아 에코페트롤, 보고타 수소버스 실증용 고순도 그린수소 생산 성공(FuelCells Works, '25.12.19)

 - 콜롬비아 국영 에너지기업 Ecopetrol은 보고타에서 순도 99.99%의 그린수소 생산에 성공했으며, 이는 승객 수송용 수소 모빌리티에 요구되는 국제 최고 수준의 연료 품질 기준을 충족하는 성과로 평가됨
 - 본 성과는 보고타 대중교통 시스템 TransMilenio를 중심으로 Green Móvil, Superpolo, Fanalca, FENOGE 등과 공동 추진 중인 수소 모빌리티 파일럿 프로젝트의 핵심 단계에 해당함
 - * TransMilenio: 콜롬비아 보고타시에 구축된 간선급행버스체계(BRT)로, 전용 차로를 기반으로 대량 수송을 담당하는 도시 대중교통 운영기관
 - 에코페트롤은 고순도 수소 생산 이후, 단기적으로는 통제된 환경에서 안전·성능 시험을 진행하고, 이후 TransMilenio용으로 별도 제작된 수소버스를 활용해 실제로 도로 주행 실증에 착수할 계획임
 - 파일럿 프로젝트에는 설비용량 165kW 규모의 PEM 수전해 설비가 적용됐으며, 연간 23톤 이상의 그린수소 생산이 가능하도록 설계됨
 - 아울러 10분 이내 급속 충전이 가능한 수소충전 설비와 최대 140kg 저장 용량의 실린더 기반 저장 시스템을 함께 구축해, 실제 대중교통 운행 조건을 고려한 통합 실증 환경을 조성함
 - 에코페트롤은 이번 실증을 통해 국제 안전·품질 기준 충족 여부를 검증하고, 기술적 노하우와 운영 경험을 축적함으로써 콜롬비아가 중남미 지역에서 그린수소 모빌리티를 상용화할 수 있는 준비 단계에 진입했음을 입증했다고 평가함
 - 특히 이번 성과는 카르타헤나 지역에서 수행된 고압 수소충전 실증 경험과 연계되어, 향후 상업 규모 수소 교통 프로젝트로 확장 가능한 기술적·제도적 기반을 강화하는 사례로 의미를 가짐

[크로아티아

● 크로아티아 국영 정유사 INA, 본국 최초 10MW 규모 그린수소 설비 구축(Hydrogen Insight, '25.12.9)

- 크로아티아 국영 정유사 INA*는 엔지니어링 기업 Končar와 2,250만 유로 규모의 계약을 체결하고, 리예카 정유공장에 국가 최초로 10MW 규모 그린수소 생산설비 구축을 추진한다고 발표함

cf) INA는 리예카 정유공장의 10MW 그린수소 설비 구축을 중심으로 SAF 생산 확대와 정유공장 업그레이드를 추진하며 수소 수요 기반을 넓히는 활동을 이어가고 있음

- 이번 계약을 통해 Končar*가 전해조 설치와 시운전, BOP 및 안전시스템 구축까지 수행하는 방식으로 사업 구조가 정리됨

* Končar(콘차르): 크로아티아의 대표적인 전력·에너지 설비 엔지니어링 기업으로, 전기장비 제조, 전력 인프라 구축, 자동화·제어 시스템, 신재생에너지 프로젝트 등을 수행하는 국가 핵심 산업기술 기업

- 생산된 그린수소는 리예카 정유공장에서 기존에 사용하던 그레이수소를 대체하는 데 우선 활용하고, 잉여 물량은 외부 고객에게 판매할 예정임

- 크로아티아 정부는 자국 경제 회복·회복탄력성 기금(RRF)에서 최대 1,500만 유로의 보조금을 지원할 예정이라고 밝힘



출처: Panzhihua Urban Construction & Transportation

3. 수소진흥국의 이슈 동향

- 이슈 동향 (정책 & 산업)

“수소 진흥국: 수출·연계 시장을 염두에 둔 전략이 뚜렷”

오만의 EU 공급망 연계, 우루과이의 e-연료 수출 등 초기 단계부터 자국 내 소비를 넘어 외부 시장과의 연결을 전제로 정책과 프로젝트가 설계되고 있음을 보여줌

▶ 브라질

• 브라질 Neoenergia-혼다, 그린수소 모빌리티 실증 착수

- ▶ 브라질 Neoenergia와 혼다는 브라질 최초 그린수소 충전소를 기반으로 수소 모빌리티 실증 프로젝트를 공동 수행
- ▶ 해당 충전소는 ANEEL PDI 프로그램을 통해 약 3,000만 헤알이 투입됐으며, 2025년 12월 운영 개시 예정
- ▶ 실증은 혼다 CR-V 기반 수소연료전지차를 활용해 약 6개월간 충전·주행·운영성 평가를 진행함

▶ 오만

• 오만-EU, 그린수소 협력 강화 및 전략적 파트너십 강화

- ▶ 오만은 EU와의 전략적 파트너십을 통해 걸프-유럽 장기 공급망의 핵심 공급국 포지션을 공식화
- ▶ Royal Decree 10/2023을 통한 지정부지·인허가 간소화와 Hydrom 중심 전담 거버넌스로 대규모 프로젝트 실행 속도를 확보
- ▶ 오만은 2030년까지 연 100만 톤 이상 그린수소 생산을 목표로 하고 있으며, 현재 9건의 개발협약을 체결한 상태

▶ 우루과이

• 우루과이, HIF Global 53억 달러 e-연료 프로젝트 부지 승인

- ▶ 우루과이 정부는 Paysandú 지역에서 추진되는 HIF Global의 53억 달러 규모 e-연료 프로젝트에 대해 환경입지적합성(VAL)을 승인함
- ▶ 프로젝트는 1.1GW 전해조 기반 그린수소·e-연료 생산을 목표로 하며, 2026년 착공, 2028년 가동을 계획함
- ▶ 환경·외교 이슈 대응을 위해 개발 규모를 축소한 수정안이 제출됐고, 우루과이-아르헨티나 간 외교 협의도 병행되고 있음

▶ 이스라엘

• 이스라엘 정부, 네게브 사막에 국제 수소·혁신 밸리 조성

- ▶ 이스라엘 정부는 네게브 사막에 국제 수소·혁신 밸리를 조성하고 약 4,000만 셰켈을 투입할 계획임
- ▶ 수소 생산(메탄 열분해 포함), 수소 발전, 충전소, 모빌리티 및 산업 활용 등 수소 밸류체인 전반의 실증·파일럿 프로젝트를 직접 지원하는 구조로 설계됨
- ▶ 현재 이스라엘에는 26개 수소 관련 기업이 활동 중이며, 정부는 해당 밸리를 R&D·실증·산업화를 연계하는 거점으로 운영할 예정임

▶ 인도

• 인도, 2030년 그린수소 연 500만 톤 생산 목표 달성 전망

- ▶ 인도 정부는 국가 국가 그린수소 미션에 따라 2030년 연 500만 톤 생산 목표 달성이 가능하다고 공식적으로 밝힘
- ▶ 전해조 제조 착수를 조건으로 15개 기업에 440억 루피를 지원하고, 18개 생산 사업자에 연 86만2,000톤 규모의 생산 인센티브를 부여함
- ▶ 2030년 이전 가동 프로젝트에 대해 주(州) 간 송전망 이용요금을 면제했으며, 그린암모니아 역경매에서 kg당 49.75~64.74루피 가격이 형성됨

▶ 콜롬비아

- 콜롬비아 Ecopetrol, 보고타 수소버스 실증용 고순도 그린수소 생산
 - ▷ 콜롬비아 국영기업 Ecopetrol은 보고타에서 순도 99.99%의 그린수소 생산에 성공함
 - ▷ TransMilenio 수소버스 실증을 위해 165kW PEM 수전해 설비, 급속 충전 설비, 실린더 저장 시스템을 포함한 통합 실증 환경을 구축함
 - ▷ 향후 실제 도로 주행 실증을 통해 안전·성능 검증을 진행할 계획임

▶ 크로아티아

- 크로아티아 INA, 본국 최초 10MW 그린수소 설비 구축
 - ▷ 크로아티아 국영 정유사 INA는 리예카 정유공장에 10MW 규모 그린수소 설비 구축을 추진함
 - ▷ 엔지니어링 기업 Končar가 전해조 설치, BOP 및 안전시스템 구축을 담당하며, 총 사업비는 2,250만 유로 규모임
 - ▷ 생산된 수소는 정유공정 내 그레이수소 대체에 우선 활용되고, 잉여 물량은 외부 판매 예정



결론 및 시사점



1. 결론 및 시사점

- 수소 선진국

● 국가별 전략은 달라도 ‘선별과 집중’이라는 공통 기조가 뚜렷

- 중국은 해수전해·광촉매 수소· 대규모 통합 프로젝트를 동시에 추진중이며, 프랑스는 자연수소 탐사, 그린수소 생산, e-메탄올 프로젝트를 병행
- 국가별 수소 프로젝트는 하나의 생산 경로에 한정되지 않고, 서로 다른 기술과 사업이 함께 추진되고 있음

다양한 국가에서 복수의 기술과 프로젝트를 동시에 추진하는 전략을 취하고 있음

● 공공 재정이 ‘수소 수요·공급 동시 창출’의 핵심 수단으로 전환

- EU의 EHB·AaaS, 스페인의 AaaS 추가 재정, 일본의 청정수소 CfD, 독일 THQ 의무화 등은 생산·수입·소비를 동시에 겨냥한 재정 설계를 채택하고 있음
- 이는 단순 CAPEX 보조를 넘어 가격·물량 불확실성을 공공이 흡수해 FID를 직접 유도하는 방식이 확산되고 있음을 보여줌

주요국 수소정책, ‘보조금 지원’이 아니라 ‘시장 형성형 재정개입’ 단계로 진입

● 수소 인프라가 개별 사업이 아닌 국가 에너지 시스템의 핵심 축으로 격상

- EU 그리드 패키지, 독일 Kernnetz·Gascade, 노르웨이 해운 연료 인프라 패키지 등은 수소망을 전력·가스와 동급으로 통합
- 이는 수소가 더 이상 실증 단계의 연료가 아니라 국가 단위 에너지 최적화 대상이 되었음을 의미

수소 경쟁력은 생산기술보다 ‘망 구축 속도와 제도 통합력’에서 갈릴 가능성이 높아짐

- 수소 진흥국

● 대규모 프로젝트 추진의 전제조건은 ‘제도·인허가 체계 정비’

- 오만은 지정부지 설정과 인허가 간소화를 통해 대형 그린수소 프로젝트 추진 속도를 확보하였으며, 우루과이는 e-연료 프로젝트에 대해 환경 입지 적합성 승인을 먼저 완료하며 후속 절차를 단계적으로 진행 중임
- 진흥국들의 경우 기술 확정보다 제도 정비를 진행하여 프로젝트 지연 요인 최소화

진흥국의 대규모 수소 프로젝트는 기술 요소와 함께 행정·인허가 정비가 선행

● 수소 활용은 교통·정유 등 ‘기존 산업과의 연계’로부터 시작

- 크로아티아는 정유공장 내 그레이수소를 그린수소로 대체하는 방식으로 초기 수요를 창출하며, 브라질·콜롬비아는 도심 교통·물류 부문을 중심으로 수소 활용을 실증
- 신규 산업을 창출하기보다 기존 연료·공정·차량을 대체하는 방식이 우선 적용

수소 활용이 신규 시장보다 기존 산업·인프라와의 결합을 통해 현실화

● 수소 프로젝트의 초기부터 ‘국외 시장과의 연결’을 전제로 설계

- 오만은 EU를 주요 수요처로 설정한 장기 공급망 구상을 공식화하였으며, 우루과이는 e-연료 생산을 통해 역외 항공·해운 연료 시장 진입을 목표로 함
- 또한, 인도는 그린암모니아를 중심으로 국제 가격 경쟁력을 형성
- 수소 프로젝트가 국내 활용과 함께 국외 수요 또는 수출을 고려한 구조를 보임

초기 설계 단계부터 국제 수요·가격·인증 체계를 전제로 한 ‘수출 연계형 사업 모델’

※ 이 자료는 한국수소연합에서 글로벌 유관기관들의 발표자료에 근거하여 자체 조사 및 분석한 것이며, 통계 및 분석상의 오류가 발견되면 즉시 수정하겠습니다.