

인도의 그린수소 개발 관련 국제협력 현황 및 시사점

김도연 세계지역연구2센터 인도남아시아팀 전문연구원 (dykim@kiep.go.kr, 044-414-1257)

김민희 세계지역연구2센터 델리사무소 연구원 (kmh@kiep.go.kr, +91-11-4075-8086)

조충제 세계지역연구2센터 델리사무소 선임연구위원 (cjcho@kiep.go.kr, +91-11-4075-8085)



차 례

1. 인도의 그린수소 개발 배경 및 현황
2. 인도의 그린수소 개발 관련 국제협력 현황
3. 전망 및 시사점

주요 내용

- ▶ 인도의 그린수소 도입은 초기 단계지만 관련 시장이 커질 것으로 전망되며, 인도정부는 풍부한 재생에너지 발전 잠재력과 지정학적 위치를 기반으로 인도를 '글로벌 그린수소 생산 및 수출 허브'로 발전시키기 위해 정책을 마련하는 한편, 연구 개발을 지원하고 있음.
 - 인도정부는 2023년 1월 청정에너지를 통한 자립 인도 완성을 담은 '국가 그린수소 미션(National Green Hydrogen Mission)'을 발표하고 그린수소 생산을 위한 인센티브 지급 및 시범사업 등을 적극 추진하고 있으며, 2027년경 인도에서 그린수소 생산이 본격 시작될 것으로 예상함.
- ▶ 최근 인도는 일본, GCC, 유럽을 포함한 주요 국가 및 지역과 그린수소 개발 관련 국제협력을 활발하게 추진하고 있음.
 - [일본] 2022년 2~4월을 '인도-일본 청정수소의 달'로 지정하여 '수소 세미나', '수소 및 연료전지 워크숍' 등을 진행했으며, 2024년 1월에는 일-인도 간 그린수소 수출 관련 양해각서를 체결함.
 - [GCC] 인도정부는 2023~24년 사우디아라비아, UAE 등과 그린수소 협력 관련 양해각서를 체결했으며, 인도 에너지 기업이 오만에 그린수소 및 암모니아 생산시설을 구축함.
 - [프랑스, EU] 2022년 10월 '그린수소 개발에 관한 인도-프랑스 로드맵'을 채택하고, 동년 11월에 제1차 'EU-인도 그린수소 포럼'을 개최함.
- ▶ 인도가 주요국과 그린수소 협력을 확대하는 것은 탄소중립 달성을 가속화하기 위해 수소에너지 관련 기술 및 자금을 확보하는 한편 국제 규범 수립에 동참하기 위함임.
 - 인도는 '2070년까지 탄소중립 달성'을 목표로 설정한 가운데, 그린수소 에너지의 중요성을 강조하며 관련 국제협력을 통한 효율적이고 효과적인 수소 개발을 모색하고 투자를 유치하고자 함.
- ▶ 한국과 인도의 관계는 2015년에 '특별 전략적 동반자 관계'로 격상했으나 주요국 대비 협력이 부진한 상황으로, 그린수소 협력을 통해 한-인도 협력의 지평을 확대해야 할 것임.
 - 우리나라는 수소차 및 수소연료전지 분야에서 강점이 있으나, 수소 생산보다는 수입 위주의 발전이 불가피하므로 인도와 상호 보완적인 협력이 가능함.
 - ODA를 활용하여 그린수소 포함 재생에너지 관련 사업을 적극 발굴하는 한편, 관련 정부간 협의회 구축을 통해 탄소 배출권 거래 및 일본의 공동감축 메커니즘(JCM) 협정과 유사한 형태의 논의를 추진할 수 있음.

1. 인도의 그린수소 개발 배경 및 현황

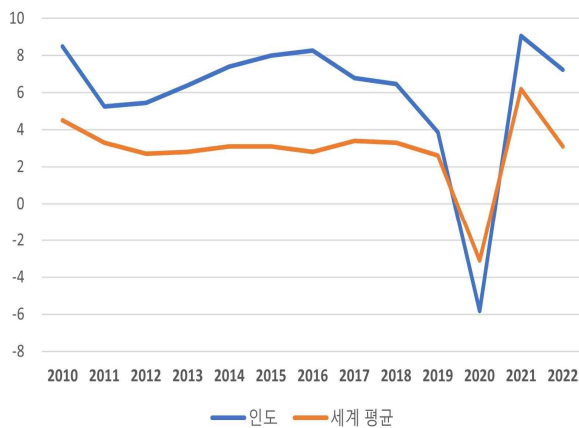
가. 인도의 그린수소 개발 배경

■ 인도는 세계 3위 에너지 소비 국가로,¹⁾ 최근 인도의 높은 경제성장률과 인구 증가로 산업화와 도시화가 빠르게 진행되면서 에너지 수요가 급격하게 증가하고 있음.

- 2022년 인도는 세계 평균보다 두 배 이상 높은 7%의 경제성장률을 기록했으며, 2023년 인도의 인구는 14억 3천만 명을 넘어서며 중국을 추월해 세계 최다 인구 보유국이 되었음.²⁾
 - 인도의 도시 인구는 2020년 기준 약 4억 8천 명에서 2050년에는 8억 7천 명을 넘을 것으로 예측되며,³⁾ 철강, 건설, 화학 등을 중심으로 인도의 산업화가 빠르게 진행되면서 에너지 수요도 급증할 것으로 예측됨.
- 2000년 기준 인도의 에너지 수요는 4억 톤이었으나 2019년에는 9억 2,900만 톤을 기록했으며,⁴⁾ 전력 소비는 2010년 기준 65만 8,031GWh에서 2020년 기준 124만 8,086GWh로 연평균 7% 증가함.⁵⁾
 - 2020년 기준 전체 전력 소비에서 산업 부문이 43%로 가장 큰 비중을 차지하였으며, 이어 가정 25%, 농업 17%, 상업 8% 순으로 전기 에너지를 많이 사용하는 것으로 집계됨.

그림 1. 인도 경제성장률

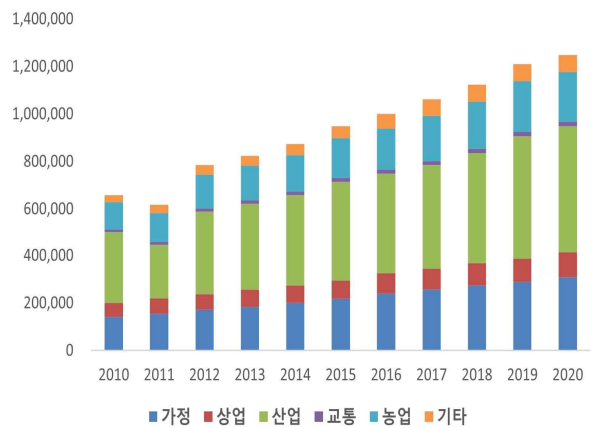
(단위: %)



주: Calendar Year 기준.
자료: World Bank Data(검색일: 2024. 2. 26.).

그림 2. 인도 부문별 전력 소비 추이

(단위: Gwh)



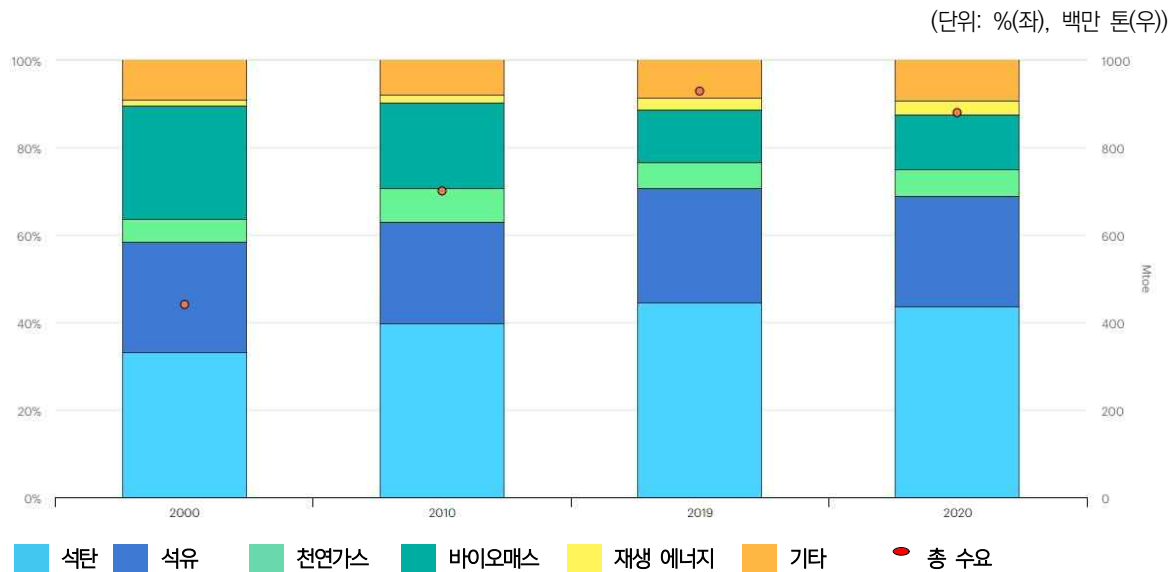
주: 인도 회계연도 기준.
자료: 인도 중앙전력청(2022), "All India electricity Statistics," p. 10.

1) 2022년 기준 세계 1위 에너지 소비 국가는 중국이며, 2위는 미국, 3위 인도, 4위 러시아, 5위 일본임. Enerdata, World Energy consumption Statistics(검색일: 2024. 2. 26.).
2) UN(2023. 4. 24.), "UN DESA Policy Brief No. 153: India overtakes China as the world's most populous country," 온라인 자료(검색일: 2024. 2. 26.).
3) 남유진(2023), 「인도 스마트시티 미션(Smart Cities Mission)의 주요 내용과 시사점」, KIEP 세계경제 포커스, Vol. 6, No. 30, 대외경제정책연구원
4) 에너지 수요는 석유 환산톤 기준. IEA(2021), "India Energy Outlook 2021," p. 72.
5) 인도 중앙전력청(2022. 5.), "All India electricity Statistics," p. 10.

■ 인도는 에너지 수요의 80% 이상을 △석탄, △석유, △바이오매스에서 충족하고 있으며, 1차 에너지의 약 40%를 수입에 의존하고 있음.⁶⁾

- 매년 900억~1,000억 달러를 1차 에너지 수입에 지출하며, 1차 에너지 수입에서는 석유 및 석탄과 같은 화석연료에 대한 수입 의존도가 80% 이상이며 천연가스 수입 의존도는 40% 이상임.⁷⁾
- 인도 석유 기획 및 분석실(PPAC)에 따르면 인도의 원유 수입 의존도는 80%를 넘으며,⁸⁾ 인도의 높은 에너지 수입 비용은 무역 수지, 인플레이션 등과 연계되어 인도경제에 큰 영향을 미침.⁹⁾¹⁰⁾
 - 2000년 기준 인도의 1차 에너지 수요에서 석유와 석탄이 차지하는 비중은 각각 25%, 33%였으며, 2020년에는 25%, 44%로 석탄의 비중이 증가하였음.
 - 2000~20년 인도 전체 수입에서 석유 및 관련 제품이 차지한 비중(평균)은 약 28%로,¹¹⁾ 모건 스탠리는 국제 유가가 10% 상승하면 인도의 인플레이션은 50bp 높아지고 경상수지 적자는 30bp 확대된다고 분석함.¹²⁾

그림 3. 인도의 1차 에너지 수요



주: 에너지 수요 비중(좌), 에너지 수요 석유 환산(우).
 자료: IEA(2021. 2.), "India Energy Outlook 2021"(검색일: 2024. 2. 26.).

6) 에너지 수입 의존도는 1차 에너지 공급량에서 수입된 에너지가 차지하는 비중을 의미함. Ministry of New and Renewable Energy(2023. 7. 5.), "3-Day International Conference on Green Hydrogen begins in New Delhi."
 7) IEA, "Natural gas supply - India," <https://www.iea.org/countries/india/natural-gas>(검색일: 2024. 3. 26.).
 8) 2019/20년 83.8%, 2020/21년 84.4%, 2021/22년 85.5%, 2022/23년 87.4%.
 9) 인도는 러-우 전쟁 이후 2022년 초를 기점으로 확인된 러시아 우랄산 석유 수입을 대폭 확대하였으며, 일부 해외 언론이 인도의 대러시아 경제 제재 불참을 비판하자 인도는 개발도상국으로 자국민을 위한 에너지와 식량 안보를 추진하고 있다고 주장함. 김경훈(2023), 「러시아-우크라이나 전쟁 이후 인도의 대러시아 수입 동향과 시사점」, KIEP 세계경제 포커스, Vol. 6, No. 4, 대외경제정책연구원.
 10) Nikit Abhyankar *et al.*(2023), "India's path towards energy independence and a clean future: Harnessing India's renewable edge for cost-effective energy independence by 2047," *Electricity Journal*, Vol. 36, Issue 5.
 11) 인도 상공부 통계(검색일: 2024. 3. 5.).
 12) Reuters(2023. 11. 6.), "India cenbank could raise rates if oil prices see sustained rise, Morgan Stanley says."

■ 인도정부는 자국의 에너지 수요가 더욱 확대되고 에너지 및 탄소 의존 경제구조가 심화될 것으로 전망함에 따라 신·재생에너지 개발을 적극적으로 장려하며 관련 예산을 대폭 늘리고 있음.¹³⁾

- 인도정부는 △에너지 수입 의존도 감축 및 에너지 확보, △관련 분야 일자리 창출 및 지역 개발, △ 글로벌 신·재생에너지 분야에서의 경쟁력 강화 등을 위해 신·재생에너지 개발을 촉진하며 다양한 정책을 마련하고 있음.
- 화석에너지 소비가 급격하게 증가하면서 인도는 미국, 중국에 이어 세계에서 세 번째로 많은 이산화탄소를 배출하고 있으며, 이로 인한 대기오염 및 기후변화도 인도정부가 친환경에너지로 전환하는 주요 배경 중 하나임.¹⁴⁾

표 1. 인도 신·재생에너지 관련 주요 정책

정책 명	주요 내용
PM-KUSUM	농업 분야에 태양에너지 확대, 농지 태양광발전소 설치 및 독립형 태양 펌프 설치
태양광 지붕(RTS) Programme Phase-II	인도 전역에 40GW 규모의 태양광 지붕 설치
Grid-Connected Solar Photovoltaic (PV) Power Projects	태양광 발전을 통해 생산된 에너지를 인도 전역의 그리드와 연결
태양광 단지 및 초대형 태양광 발전 프로젝트(Solar Parks and Ultra Mega Solar Power Projects)	인도 전역에 25개의 태양광 단지 건설(총 4만 MW 규모)
고효율 태양광 PV 모듈	고효율 태양광 PV 모듈 제조를 장려하기 위해 생산성 연계 인센티브(PLI) 제공
그린에너지 회랑	전국적인 송전망 구축사업 진행
인적자원 개발	소형 수력발전(Jal-Urjmitra Skill Development Programme) 기술 개발 프로그램, 풍력기술 개발(Vayumitra Skill Development Programme)을 포함한 재생에너지 숙련인력 양성
재생에너지 연구 및 기술 개발 프로그램	재생에너지 관련 17개의 연구 개발 프로젝트 진행
태양광-풍력 하이브리드 풍력에너지	태양광과 풍력에너지를 접목한 형태의 프로젝트 실시 풍력 터빈 구성 부품에 관한 관세 우대
바이오에너지	바이오매스 발전 및 연소 발전 프로젝트 실시
태양광 지붕 국가 포털 개설 그린수소	자국 내 소비자들이 직접 지붕 태양판을 신청할 수 있는 홈페이지 개설 2023년 1월 1,974억 루피 규모의 국가 그린수소 미션 승인
에너지 저장	500MWh, 1,000MWh 규모의 배터리 에너지 스토리지 시스템 시범 프로젝트 실시

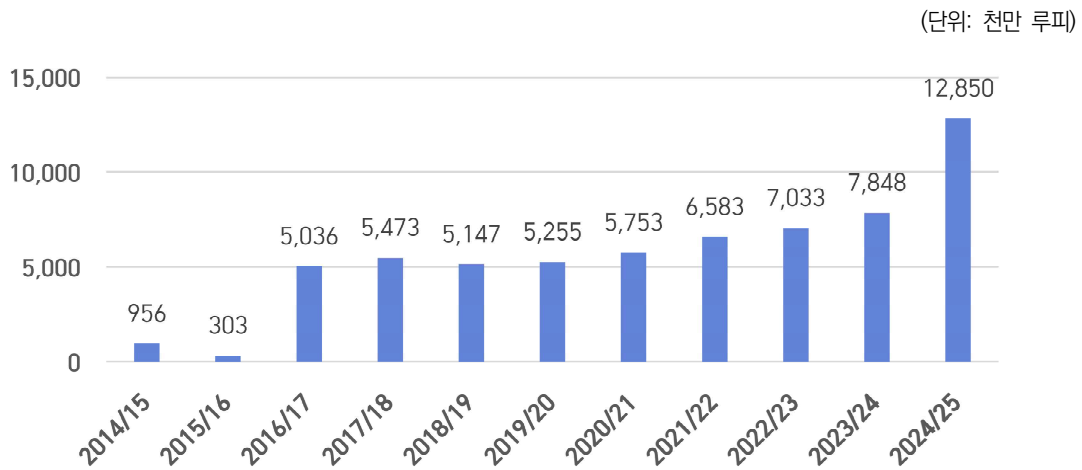
자료: Ministry of New and Renewable Energy(2023), *Annual Report 2022/23*, pp. 3-4를 바탕으로 구성.

- 신·재생에너지 부문에 할당된 예산은 2014/15년 95억 6천만 루피에서 태양광 에너지 발전을 본격 시작한 2016/17년에는 500억 루피 규모로 대폭 확대되었으며, 2024/25년까지 연평균 12% 증가하였음.
- 2014/15년 인도 예산안에서 신·재생에너지부에 할당된 예산은 0.05%였으나 2024/25년에는 0.3%까지 증가

13) 이성희, 김은미(2019), 「인도 모디 정부의 재생에너지 정책과 시사점」, 기초자료 19-22, p. 9, 대외경제정책연구원.

14) 대기오염으로 인해 2019년 기준 약 120만 명이 사망함. IAE(2021), "Air quality and climate policy integration in India."

그림 4. 인도 신·재생에너지부에 할당된 예산 규모



자료: 인도 재무부 연방 예산, <https://www.indiabudget.gov.in/>(검색일: 2024. 3. 22.).

■ 인도정부의 적극적인 신·재생에너지 개발로 인도의 발전(發電) 에너지 믹스에서 재생에너지의 비중이 증가하고 있음.

- 인도의 에너지 믹스에서 석탄, 석유, 디젤을 포함한 화력발전이 여전히 가장 큰 비중을 차지하나, 전체 발전설비 용량 중 재생에너지의 용량이 2019년 1월 7만 4,081MW에서 2024년 1월 말 기준 13만 5,116MW까지 증가하였음.¹⁵⁾
 - 25MW 이하의 소형 수력, 풍력, 바이오매스, 폐기물, 태양열을 포함한 재생에너지의 발전설비 용량은 2019년 1월 기준 전체에서 약 21%를 차지했으나, 2024년 1월 기준 약 31%까지 증가함.
- 2024년 1월 기준 재생에너지 발전원 중 태양광의 발전 용량은 7만 4,306MW로 전체의 절반 이상인 54.9%를 차지하는 등 비중이 크게 증가하였으며, 풍력은 4만 4,969MW로 33%의 비중을 차지함.
 - 초대형 태양광 발전, 태양광 발전-그리드 연결 프로젝트, 고효율 태양광(PV) 생산성 연계 인센티브 등 정부의 적극적인 투자와 프로젝트를 바탕으로 태양광 발전 비중이 급증하였음.¹⁶⁾

15) 인도 중앙전력위원회(CEA)는 2024년 25MW 이상의 수력발전을 재생 가능 에너지원으로 포함해 발표하였으나, 2019년과의 비교를 위해 분리하여 계산함.

16) 2021년 기준 인도는 중국, 미국, 일본에 이어 세계 4위의 태양광 전기 생산국임. EIA, International Energy Statistics(검색일: 2024. 3. 13.).

표 2. 인도 재생에너지 발전설비 용량 비교(2019년, 2024년)

2019년 1월 31일 기준 (단위: MW, %)			2024년 1월 31일 기준 (단위: MW, %)				
발전설비	용량	비중	발전설비	용량	비중		
화력(석탄, 가스, 디젤)	223,027.34	63.9%	화력(석탄, 가스, 디젤)	240,436.873	55.9%		
재생 에너지	소형 수력	4,517.45	1.3%	재생 에너지	소형 수력	4,994.745	1.2%
	풍력	35,138.15	10.1%		풍력	44,969.23	10.5%
	바이오	9,213.8	2.6%		바이오	10,845.86	2.5%
	태양광	25,212.26	7.2%		태양광	74,306.52	17.3%
	합계	74,081.66	21.2%		합계	135,116.355	31.5%
원자력	6,780	1.9%	원자력	7,480	1.7%		
수력	45,399.22	13%	수력	46,928.17	10.9%		

주: 재생에너지에는 25MW 이하의 소형 수력, 풍력, 바이오(바이오매스 및 폐기물), 태양광이 포함됨.

자료: Central Electricity Authority, <https://cea.nic.in/installed-capacity-report/?lang=en>(검색일: 2024. 3. 6.).

■ 인도정부는 '2047년까지 에너지 독립', '2070년까지 탄소중립 달성'이라는 목표를 수립했으며, 이 목표를 달성하기 위해 모든 경제 영역에서 재생 가능 에너지 사용을 늘리고자 함.¹⁷⁾

- 인도정부는 2030년까지 재생에너지 발전 용량을 500GW까지 늘리겠다는 목표를 설정하고, 향후 5년간 재생에너지 발전 용량을 50GW씩 매년 증대하고자 함.¹⁸⁾
- 아울러 2030년까지 철도부문에 탄소중립을 실현하고, 인도를 그린수소 허브로 육성해 청정에너지로의 전환을 확대하고자 함.

나. 그린수소 개발 현황

1) 국가 그린수소 미션

■ 2023년 1월 인도정부는 탈탄소화, 화석연료 수입 의존도 축소, 청정에너지를 통한 자립 인도 완성을 담은 '국가 그린수소 미션(National Green Hydrogen Mission)'을 승인함.¹⁹⁾

- 국가 그린수소 미션은 2030년까지 연간 500만 톤의 그린수소 생산, 60~100GW 규모의 전해조 설비 구축, 그린수소 에너지 발전 용량 125GW까지 확대에 대한 것으로 △그린수소 분야에 8조 루피 투자,

17) Business Today(2021. 8. 15.), "PM Modi sets 2047 target to become 'energy independent'"(검색일: 2024. 3. 1.).

18) Ministry of New and Renewable Energy, "Government declares plan to add 50GW of renewable energy capacity annually for next 5 years to achieve the target of 500GW by 2030"(검색일: 2024. 3. 1.).

19) 그린수소는 재생에너지(태양광, 풍력 등)로 생성된 전기로 물을 분해하여 수소를 추출하는 것으로 온실가스 배출량이 없음. 2023년 8월 인도정부는 1kg의 수소당 2kg 이하의 이산화탄소를 배출하는 것을 그린수소로 정의하였음. Ministry of New and Renewable Energy(2023. 8. 19.), "India announces definition of Green Hydrogen," 온라인 자료(검색일: 2024. 2. 26.).

△60만 개 일자리 창출, △화석연료 수입 축소(1조 루피 규모), △연간 5천만 톤 규모의 온실가스 감축 등의 내용을 포함하고 있음.

- 2025년까지 세부 계획을 수립한 후 2030년까지 시행하는 것을 목표로 함.
- 인도정부는 1,974억 루피 규모의 예산을 할당해 그린수소 국산화를 위한 역량개발, 산업계의 투자 유치, 고용 창출, 연구 개발 지원, 시범사업 등을 추진할 계획임.
- 가장 많은 예산이 할당된 부문은 ‘그린수소 전환에 관한 전략적 개입(SIGHT: Strategic Interventions for Green Hydrogen Transition Programme)’ 프로그램으로, 총 1,749억 루피를 전해조 제조와 그린수소 생산을 위한 인센티브에 활용할 계획임.
- 아울러 그린수소 및 암모니아 생산설비 구축을 위한 단일 창구를 설립해 운영하고, 생산자를 대상으로 양허 수준의 가격으로 재생에너지를 공급하게 하는 한편 세금 감면 등을 추진하고자 함.

표 3. 인도의 국가 그린수소 미션 추진 일정(안)

연도	그린수소 정책 수립	그린 비료	SIGHT	시범 사업	규제 및 기준 수립	R&D
2022~23			시장 조사 및 컨설팅	핵심 분야 로드맵 수립	시범 사업 승인 절차	R&D 로드맵 구축
2023~24	그린수소 미션 목표 수립	입찰 공고	인센티브 제도 수립	공고 및 1단계 이행	국제 기준 적용	공고 및 이행
2024~25	이행 단계 수립	건설		↓	이행	
2025~26	이행	그린 비료 생산	이행	공고	↓	공고
2026~27	↓	↓	↓	이행	↓	이행
2027~28	↓	↓	↓	↓	↓	↓
2028~29	↓	↓	↓	↓	↓	↓
2029~30	↓	↓	↓	↓	↓	↓

자료: Ministry of New and Renewable Energy(2023), "National Green Hydrogen Mission," p. 25.

- 인도정부는 그린수소 개발과 생산 과정에서 발생할 수 있는 위험을 완화하기 위해 공급망 다각화, 인센티브 제공, 규제 개선 등을 포함한 관리방안도 수립하였음.

표 4. 그린수소 개발 과정에서의 리스크 관리방안

리스크 종류	리스크 분류	리스크 관리 및 완화 방안
전략적 리스크	주요 투입물의 공급 중단	공급망 다각화
기술적 리스크	기술 중단 및 예상치 못한 개발	기술 옵션의 다양화 다양한 R&D 및 시범사업, 산업·학계·스타트업 협업 플랫폼 등에 대한 자금 지원
운영/프로젝트 리스크	물 유용성	재생에너지 및 그린수소 생산시설 위치 최적화
	토지 유용성	주정부에 재생에너지 및 그린수소 관련 토지은행 운영 요청
	안전 우려	엄격한 안전 기준 및 규제 메커니즘
금융 및 시장 리스크	지속 가능한 수요	선정된 부문에 수요 창출 노력
	저렴한 재생에너지 가용성	재생에너지 용량 추가를 위한 종합 계획
	전해조 및 기타 주요 부품 가용성	국내 제조업 생태계 조성을 위한 인센티브
	추가 인프라 비용 및 자본 지출	규모의 경제 달성을 위한 역량 증대
	신용 확대	조달 시 리스크 공유를 위한 프레임워크 FDI, 채권시장 관련 프로젝트 촉진

자료: Government of India(2023), "National Hydrogen Mission," p. 20.

2) 개발 현황

■ 2024년 2월 기준 연간 41만 2천 톤의 그린수소 생산 능력을 갖추기 위해 10개 기업에 인센티브가 지급되었으며, 연간 1,500MW 규모의 전해조 생산시설 구축을 위한 인센티브가 8개 기업에 지급된 상황으로, 인도정부는 2027년 1월 그린수소의 본격적인 생산이 시작될 것으로 예상함.²⁰⁾

- Ohmium은 인도 카르나타카 벵갈루루에 500MW의 전해조를 구축했으며, John Cockerill-Greenko는 타밀나두에 2GW 전해조 공사를 진행하고 있고, H2E Power는 마하라슈트라에 1GW 전해조 설비 구축을 계획하고 있음.

■ 인도의 그린수소 도입은 초기 단계로, 주로 생산 및 소비되는 수소는 그레이 수소이며, 대부분 석유 정제 및 비료용 암모니아, 메탄올 제조 등에 연간 약 600만 톤의 수요가 발생함. 인도 공기업은 수소 관련 시범사업을 적극 추진하고 있음.²¹⁾

- 정책적 지원과 더불어 주정부를 비롯해 인도의 에너지 관련 공공기관은 ACME와 같은 신·재생에너지 관련 기업들과 업무 협약을 체결하고 시범사업을 시행하는 등 적극적인 행보를 보이고 있음.²²⁾

○ 인도 석유공사는 2022년 인도 북동부 아쌈주의 조르하트(Jorhat)에 인도 최초로 순도 99.9%의 그린수소 생산 플랜트를 시범 운영하고 있으며,²³⁾ 인도 국영 철도회사(Indian Railways)는 2024년에 수소 열차를

20) 주한 인도대사관 주최 세미나(2024. 2. 21.), 「그린수소 활성화와 상호협력 강화를 위한 한-인도 세미나」, p. 5, p. 11.

인센티브 대상 기업은 Reliance Green Hydrogen, Green Chemicals Limited, ACME Cleantech Solutions Private Limited, Greenko ZeroC Private Limited, JSW Neo Energy Limited, Welspun New Energy Limited 등임.

21) 회색수소는 화석연료를 활용해 수소를 생산하는 것으로, 수소 생산 과정에서 이산화탄소가 발생해 '그레이 수소'라고 함. ADB(2023), "Hydrogen market in India," Asia Clean Energy Forum(검색일: 2024. 3. 8.).

22) ACME Cleantech, Avaada GreenH2, Bharat Petroleum Corp, CESC, Greenko ZeroC, JSW Energy, Reliance Industries, Sembcorp Green Hydrogen, Torrent Power 등의 기업이 그린수소 에너지 생산을 적극 추진하고 있음.

하리아나(Haryana)주에서 시범적으로 운영할 계획임.

- 인도 가스공사(GAIL)는 도시가스 배관에 수소를 혼합하는 시범사업에 착수해 마디아프라데시 인도르(Indore) 주유소 CNG 네트워크에 2%의 수소 혼입 및 PNG 네트워크에 5%의 수소 혼입을 성공하였음.²⁴⁾
- 위 사례 외에도 인도 화력발전공사(NTPC)는 레(Leh)와 그레이터 노이다(Greater Noida)에 수소 기반 연료전지 전기버스를 도입하였고, Oil India는 60kW 용량의 수소 연료전지 버스를 개발함.
- 2024년 2월 코친국제공항공사(CIAL)는 인도 바라트 석유공사(BPCL)와 공동으로 세계 최초로 공항 부지 내 100MW 규모의 그린수소 발전시설을 설립하기 위한 양해각서를 체결함.²⁵⁾
- 인도정부 및 민간 부문은 그린수소 생산에 필요한 그린 암모니아 생산과 수출도 적극적으로 계획하고 있음.
- 인도의 암모니아 생산은 중국, 러시아에 이어 세계 3위 규모이며,²⁶⁾ 구자라트, 오디샤, 안드라프라데시, 카르나타카 등 주요 항구가 위치한 지역을 중심으로 약 17개 기업이 그린수소 및 암모니아 발전 프로젝트에 참여하고 있음.²⁷⁾²⁸⁾
- 마하라슈트라 2030년까지 연간 50만 톤 규모의 그린수소 생산을 목표로 설정했으며, 라자스탄은 연간 200만 톤 규모의 그린수소 생산을 계획하였고,²⁹⁾ 구자라트의 경우 그린수소 분야 투자 기업을 대상으로 토지할당 제도를 발표하였음.³⁰⁾

2. 인도의 그린수소 개발 관련 국제협력 현황

가. 국제협력 현황

- 인도는 일본, 유럽 등과 신·재생에너지 관련 협력을 지속해온 가운데, 최근에는 GCC(Gulf Cooperation Council, 걸프협력회의)를 포함한 주요국 및 지역과 수소에너지 개발 관련 국제협력 논의를 활발하게 진행하고 있음.³¹⁾³²⁾³³⁾

23) 시범공장의 그린수소 발전 용량은 하루 10~30kg임. Ministry of Petroleum & Natural Gas(2022. 4. 20.), "India's first pure green hydrogen plant commissioned in Jorhat."

24) Ministry of New and Renewable Energy(2023. 12. 23.), "Status of adoption of green hydrogen in the country"(검색일: 2024. 3. 8.).

25) 인도의 코친국제공항은 태양에너지를 활용해 운영하고 있음. The Economic Times(2024. 2. 14.), "CIAL announces agreement with BPCL to set up first green hydrogen plant at Cochin airport"(검색일: 2024. 2. 27.).

26) Fertiliser India(검색일: 2024. 3. 8.).

27) 주한 인도대사관 주최 세미나(2024. 2. 21.), 「그린수소 활성화와 상호협력 강화를 위한 한-인도 세미나」, p. 16.

28) 인도 내 석유 정제산업 및 비료산업이 발달한 지역을 중심으로 그린수소 생산에 대한 수요가 증가하는 것으로 분석됨.

29) 마하라슈트라의 그린수소 정책은 주 내각에서 승인하여 정책으로서 효력이 있으며, 라자스탄은 지난 9월에 초안을 승인한 상황임.

30) Times of India(2023. 5. 10.), "Green hydrogen: Land policy framed in Gujarat."

31) GCC는 UAE, 바레인, 사우디아라비아, 오만, 카타르, 쿠웨이트 등 6개 국가로 구성. Secretariat General of the Gulf Cooperation Council, <https://www.gcc-sg.org/en-us/Pages/default.aspx>(검색일: 2024. 2. 21.).

32) 이성희 외(2019), 「인도 모디 정부의 재생에너지 정책과 시사점」, 기초자료 19-22, 대외경제정책연구원.

33) AIF(2023. 1. 13.), 「[이슈트렌드] 인도 정부, 수소경제 전환 목표로 대규모 녹색수소 계획 추진」, <https://www.kiep.go.kr/aif/issueDetails?brdctNo=341700&mid=a30200000000&systemcode=02>(검색일: 2024. 2. 21.).

- 일본은 2021년 ‘아시아 에너지 전환 구상(AETI: Asia Energy Transition Initiative)’을 통해 아시아에서의 에너지 전환에 대한 적극적인 지원 및 협력 의지를 밝힌 가운데,³⁴⁾ 2024년 1월 인도 신·재생에너지 기업 ACME와 일본 중공업 기업 IHI는 그린 암모니아 수출 관련 논의를 진행하는 등 민간 차원에서 협력의 초석을 다짐.³⁵⁾
- 2022년 영국, 프랑스 등 유럽 주요국은 인도와 각각 그린수소 관련 파트너십 및 로드맵 등을 발표하는 등 그린수소 개발 및 생산, 규제 등과 관련하여 긴밀하게 협력 확대를 모색하고 있음.
 - 유럽은 2016년 ‘EU-인도 청정에너지 및 기후 파트너십(EU-India Energy and Climate Partnership)’을 출범하며 당사자 간의 국가자발적기여(NDC) 이행 및 청정에너지 역량 강화를 위한 대화 및 협력 확대를 논의 중
- [GCC] 인도정부는 사우디아라비아, UAE 등과 그린수소 협력 관련 양해각서를 체결하고, 인도기업이 오만(Oman)에 그린수소 및 암모니아 생산시설을 구축하는 등 적극적으로 협력을 논의 및 확대하고 있음.
 - 인도는 석유 및 가스 수입의 각각 35%, 70%를 GCC 국가에 의존하고 있으며, 화석에너지 부문 협력을 신·재생에너지로 확대해 그린수소에 대한 지식공유와 공동투자 등을 추진하고자 함.³⁶⁾
 - 인도와 사우디아라비아는 2023년 10월 에너지 부문 협력 확대를 위한 ‘전기 연결, 그린·청정 수소 및 공급망(Electrical Interconnections, Green/Clean Hydrogen and Supply Chains)’에 대한 양해각서를 체결함.³⁷⁾
 - 본 양해각서는 그린·청정 수소를 포함한 신·재생에너지를 공동 생산하는 것뿐만 아니라 이에 필요한 원료(materials)의 안정적이고 신뢰할 수 있는 탄력적인 공급망 구축을 목표로 함.
 - 인도와 UAE는 그린수소를 포함한 신·재생에너지 개발 및 투자 협력을 위한 파트너십을 모색하고 있으며, 2023년 1월 국영 에너지 기업 간 양해각서를 체결한 데 이어 2024년 2월에는 양국 정부 간 양해각서를 체결함.
 - 2023년 1월 인도 국영 천연가스회사(GAIL)와 UAE의 국영 석유회사(ADNOC: Abu Dhabi National Oil Company)는 ‘그린수소 개발·투자 및 인-UAE 해저 케이블 연결(Green Hydrogen Development and Under Sea Cable Connectivity)’을 위한 양해각서를 체결함.³⁸⁾
 - 본 양해각서는 인도 모디 총리가 2018년 발표한 ‘하나의 태양, 하나의 세계, 하나의 전력망 구상(OSOWOG: One Sun, One World, One Grid Initiative)’의 일환으로 진행되었으며, 전통적으로 화석연료 중심으로 이루어지던 양국의 에너지 부문 협력을 재생에너지 부문으로 전환하려는 의지를 반영함.
 - 2024년 2월 인도 모디 총리의 UAE 방문 시 양국은 전기 연결 및 교역(Electricity Connection and Trade) 분야에서의 협력을 위한 양해각서를 체결하였으며, 이를 기반으로 그린수소와 에너지 저장 등 에너지 안보 및 교역에서 협력 심화를 도모함.³⁹⁾

34) 양국은 2007년부터 ‘일-인도 에너지 대화(Japan-India Energy Dialogue)’ 등을 통해 재생에너지 협력 확대를 모색하였음.

35) PIB(2024. 1. 23.), “India Renewable Energy company - ACME and Japanese heavy industry major IHI sign one of the largest pacts to supply Green Ammonia from India to Japan,” <https://pib.gov.in/PressReleaseIframePage.aspx?PRID=1998871> (검색일: 2024. 2. 21.).

36) *Ibid*.

37) PIB(2023. 10. 8.), “India and Saudi Arabia sign MoU in Electrical Interconnections, Green/Clean Hydrogen and Supply Chains,” <https://pib.gov.in/PressReleaseIframePage.aspx?PRID=1965771>(검색일: 2024. 2. 21.).

38) The Print(2023. 1. 13.), “India, UAE reach agreement on green hydrogen development and under sea cable connectivity,” <https://theprint.in/world/india-uae-reach-agreement-on-green-hydrogen-development-and-under-sea-cable-connectivity/1313508/>(검색일: 2024. 2. 21.).

- 인도의 주요 재생에너지 개발기업인 ACME는 2023년 7월 오만의 두쿰(Duqm) 특별경제구역에 300MW 규모의 그린수소 및 암모니아 공장을 건설하기 위해 400억 루피(약 4억 8,798만 달러)의 용자를 확보함.⁴⁰⁾
 - 본 용자는 인도 전력부 소속의 금융기업인 REC(Rural Electrification Corporation)에서 조달함.
 - 앞서 ACME는 2021년 3월 두쿰에 그린수소 및 암모니아 공장을 건설하기 위해 Tatweer와 양해각서를 체결하고,⁴¹⁾ 동년 8월 오만 특별경제·자유구역청(OPAZ: Oman's Public Authority for Special Economic Zones and Free Zones)과 토지계약을 체결함.⁴²⁾
 - 본 시설이 완공되면 0.1MMT의 그린 암모니아를 생산할 계획이며, 이는 추후 확대되어 3.5GW의 전해 조 용량과 함께 연간 1.2MMT의 암모니아를 생산할 것으로 예상됨.⁴³⁾

■ [일본] 인도와 일본은 정부 간 다이얼로그, 파트너십 등의 플랫폼을 활용하여 기후변화 대응 관련 협력을 지속 확대해온 가운데, 최근에는 민간부문도 그린수소 및 암모니아 관련 협력을 모색하고 있음.

- 2022년 3월 양국은 '인도-일본 청정에너지 파트너십(India-Japan Clean Energy Partnership)'을 발표하며 수소 및 암모니아를 포함한 청정에너지와 미래 산업 분야에서의 협력 확대 기반을 마련함.⁴⁴⁾
 - 이는 수소 및 암모니아 외에도 바이오 연료, 탄소 포집·활용·저장 기술(CCCU: Carbon Capture, Utilisation and Storage), 전기자동차 및 배터리, 제로 에너지 빌딩 등의 분야를 포함
 - 본 파트너십은 2007년부터 운영 중인 '인도-일본 에너지 대화(India-Japan Energy Dialogue)'를 활용하는 한편 기존의 실무그룹(Working Group)을 전력 및 에너지 보존, 신·재생에너지, 원유 및 천연가스, 석탄 등 4개로 재편⁴⁵⁾
 - 2022년 2~4월을 '인도-일본 청정수소의 달(India-Japan Clean Hydrogen Month)'로 지정하며 '인도산업연합회(CII)-일본무역진흥기구(JETRO) 그린수소 대화', '일-인도 수소 세미나', '제4차 인-일본 수소 및 연료전지 워크숍' 등을 진행⁴⁶⁾
- 이후 2023년 1월 인도 부펜더 아다브(Bhupender Yadav) 환경삼림기후변화부 장관과 일본 니시무라 아키히로(Nishimura Akihiro) 환경부 장관은 그린수소, 순환경제 등의 부문에서 양국 간 협력 강화방안을 모색함.⁴⁷⁾

39) The Economic Times(2024. 2. 16.), "India, UAE ink 10 pacts for collaboration during PM Modi's visit," <https://economictimes.indiatimes.com/news/india/india-uae-ink-10-pacts-for-collaboration-during-pm-modis-visit/articleshow/107694098.cms?from=mdr>(검색일: 2024. 2. 21.).

40) 「인도 ACME, 오만 그린수소·암모니아 시설 용자 확보」(2023. 7. 26.), 『월간수소경제』, <https://www.h2news.kr/news/article.html?no=11135>(검색일: 2024. 2. 21.).

41) Tatweer는 오만 특별경제·자유구역청(OPAZ)이 100% 소유한 국영기업으로, 두쿰 특별경제구역 개발사업.

42) ACME(2021. 8. 23.), "ACME inks land agreement to set up Green Ammonia and Green Hydrogen facility at Oman," <https://www.acme.in/media-release/19/acme-inks-land-agreement-to-set-up-green-ammonia-and-green-hydrogen-facility-at-oman>(검색일: 2024. 2. 21.).

43) Reuters(2023. 7. 22.), "India's ACME Group gets \$490 million in funding for Oman project," <https://www.reuters.com/business/energy/indias-acme-group-gets-490-mln-funding-oman-project-2023-07-22/>(검색일: 2024. 2. 21.).

44) 한국인도연구혁신센터(KICRI)(2023. 8. 13.), 「인도, 일본과 미래 공유를 위한 협력 강화」, http://ikcri.center/Front/blog_details/536(검색일: 2024. 2. 21.).

45) Ministry of External Affairs, Government of India(2022. 3. 19.), "India-Japan Clean Energy Partnership," <https://www.mea.gov.in/incoming-visit-detail.htm?34992/IndiaJapan+Clean+Energy+Partnership>(검색일: 2024. 2. 22.).

46) Embassy of Japan in India(2022. 2. 18.), "India-Japan Clean Hydrogen Month," https://www.in.emb-japan.go.jp/itpr_ja/11_000001_00499.html(검색일: 2024. 2. 22.).

47) AIF(2023. 1. 13.), 「이슈트렌드 인도 정부, 수소경제 전환 목표로 대규모 녹색수소 계획 추진」, <https://www.kiep.go.kr/aif/issueDetails?brdctNo=341700&mid=a30200000000&systemcode=02>(검색일: 2024. 2. 21.).

- 같은 해 7월 인도와 일본은 재생가능한 수소와 탄소배출권을 거래할 수 있는 ‘공동배출권 메커니즘(JCM: Joint Credit Mechanism)’ 서명에 대해 논의함.⁴⁸⁾
- 2024년 1월 인도 ACME와 일본 중공업 기업 IHI는 그린 암모니아 동반 수출을 위한 주요 조건(offtake term sheet)에 합의함.⁴⁹⁾
- 본 합의는 인도 오디사주에서 생산 예정인 그린 암모니아 1.2MMT 중 0.4MMT를 일본으로 수출하는 것으로, 두 기업은 생산부터 물류, 공급 등 가치사슬 전반의 파트너십을 맺기로 하였으며, 이를 통해 양국의 공급망 및 시장 확대뿐만 아니라 탄소배출 감축에 기여할 것으로 기대됨.

■ [유럽] 인도와 유럽 주요국은 그린수소 개발 및 생산과 관련하여 국가별로 정부 차원에서의 협력뿐만 아니라 민간기업 차원에서의 협업을 통해 협력을 확대하고 있음.

- 유럽연합(EU) 역시 탄소중립의 일환으로서 수소경제로의 전환을 모색하는 가운데, 2022년 11월 제1차 ‘EU-인도 그린수소 포럼(EU-India Hydrogen Forum)’을 개최하여 양자 간의 관련 목표, 정책 등을 교환하며 협력 확대방안을 논의하고 있음.⁵⁰⁾
- 2020년 EU는 ‘유럽의 수소 전략(European Hydrogen Strategy)’을 발표하며 재생가능한 수소 생산 목표치로 2024년까지 1MMT, 2030년까지 20MMT를 설정함.
- 본 포럼에서 국제적인 수소 무역의 잠재력, 지속가능한 운송을 포함한 국제 표준의 역할, 재생가능한 수소 인증을 위한 법적 요건, 연구 및 혁신 등에 대해 심도 있게 논의하는 한편, 인도와 EU 기업이 모여 수소 관련 공동 사업을 모색함.
- 인도와 프랑스는 2022년 10월 ‘그린수소 개발에 관한 인도-프랑스 로드맵(Indo-French Roadmap on the Development of Green Hydrogen)’을 채택하고, 추후 그린수소 생산 용량 확대 및 규제 확립 관련 긴밀한 협력을 진행할 것이라고 밝힘.⁵¹⁾⁵²⁾
- 본 로드맵은 탈탄소화 수소 공급망 구축을 위한 규제 프레임워크 수립, 수소의 탄소 함량 인증 방법 개발 등을 포함
- 이를 위해 양국 에너지 산업 간 교류와 파트너십을 장려하는 한편, 관련 비자 발급 등 행정 절차를 간소화하고 적절한 시범사업을 지원할 예정

48) Ruchira Singh(2023. 7. 14.), “India, Japan to sign certification mechanism for renewable hydrogen, carbon credits,” <https://www.pglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/energy-transition/071423-india-japan-to-sign-certification-mechanism-for-renewable-hydrogen-carbon-credits>(검색일: 2024. 2. 21.). S&P Global.

49) PIB(2024. 1. 23.), “India Renewable Energy company - ACME and Japanese heavy industry major IHI sign one of the largest pacts to supply Green Ammonia from India to Japan,” <https://pib.gov.in/PressReleaseIframePage.aspx?PRID=1998871>(검색일: 2024. 2. 21.).

50) EEAS(2022. 9. 8.), “EU-India hold first Green Hydrogen Forum in New Delhi,” https://www.eeas.europa.eu/delegations/india/eu-india-hold-first-green-hydrogen-forum-new-delhi_en?s=167(검색일: 2024. 2. 22.).

51) Ministry of External Affairs, Government of India(2023. 7. 14.), “Horizon 2047: 25th Anniversary of the India-France Strategic Partnership, Towards A Century of India-France Relations,” https://www.mea.gov.in/bilateral-documents.htm?dtl/36806/Horizon_2047_25th_Anniversary_of_the_IndiaFrance_Strategic_Partnership_Towards_A_Century_of_IndiaFrance_Relations(검색일: 2024. 2. 22.).

52) Mint(2022. 10. 18.), “France and India adopt joint roadmap on green hydrogen,” <https://www.livemint.com/industry/energy/france-and-india-adopt-joint-roadmap-on-green-hydrogen-11666106317794.html>(검색일: 2024. 2. 22.).

- 인도와 영국은 2022년에 ‘수소 허브 구축’을 위한 ‘영국-인도 수소 파트너십(The UK-India Hydrogen Partnerships)’을 발표한 이후 관련 연구자 간의 교류 활성화 및 시범사업 지원 등을 통한 협력 확대를 모색하고 있음.⁵³⁾
 - 2023년 7월 양국은 ‘Tata Steel - Sprint to Zero’ 이니셔티브를 개시, 인도 타타철강(Tata Steel)은 그린수소 및 탈탄소화 관련 혁신 사업 2개를 선정하여 8만 파운드를 지원하기로 함.⁵⁴⁾
- 이외 인도 주요 전해조 기업들은 덴마크, 노르웨이, 벨기에 등의 에너지 관련 기업과 양해각서를 체결하는 등 업무 협업을 추진하고 있음.⁵⁵⁾
 - 릴라이언스(Reliance New Energy Solar)는 덴마크의 스티스달(Stiesdal), 아다니(Adani New Industries)는 프랑스의 토탈에너지스(Total Energies), L&T(Larsen&Toubro)는 노르웨이 하이드로젠프로(HydrogenPro), 그린코(Greenko Group)는 벨기에의 존 코커릴(John Cockerill)과 수소에너지 개발·및 생산 관련 논의 및 투자를 진행하고 있음.

■ 이외에 인도정부는 잠재적인 주요 수소 수출국인 호주와도 그린수소 개발과 관련한 협력의 기반을 마련하고 있음.

- 국제에너지기구(IEA)에 따르면 호주는 2050년에 세계 최대의 저탄소 수소 순수출국이 될 것으로 전망함.⁵⁶⁾
- 인도와 호주는 2023년 5월 ‘2+2 국방 및 외교 장관급 대화’를 통해 그린수소에 대한 양국 공통의 수요를 확인하고, 관련 협력을 위해 ‘인-호주 그린수소 T/F(India-Australia Green Hydrogen Taskforce)’ 조성에 합의함.⁵⁷⁾
 - 본 T/F는 △ 수소 전기분해, △ 그린수소 생산 및 연료전지 제조, △ 관련 인프라 구축, △표준 및 규칙 등 양국 정부에 수소 산업 발전 및 관련 협력을 위한 정책적 제언을 할 것임.

나. 인도와 주요국 간의 국제협력 확대 요인

■ 최근 인도와 주요국 간의 수소 개발 관련 협력이 빠르게 확대되는 배경에는 탄소중립 달성 가속화를 위한 수소에너지 관련 기술 및 자금 확보와 함께 국제 규범 수립에 동참하기 위함임.⁵⁸⁾

- 인도는 ‘2070년까지 탄소중립 달성’을 목표로 설정한 가운데, 그린수소 에너지의 중요성을 강조하며 관련

53) UK Government, UK-India Green Hydrogen Hub, <https://www.events.great.gov.uk/website/8559/>(검색일: 2024. 2. 22.).

54) TATA Steel(2023. 7. 13.), “TATA Steel and UK to jointly support innovative projects on Green Hydrogen and Decarbonisation,” <https://www.tatasteel.com/media/newsroom/press-releases/india/2023/tata-steel-and-uk-to-jointly-support-innovative-projects-on-green-hydrogen-and-decarbonisation/>(검색일: 2024. 2. 22.).

55) AIF(2023. 4. 5.), 「인도 그린수소 시장, 진출 준비 시점은 바로 지금」, <https://www.kiep.go.kr/aif/businessDetail.es?brdctNo=345132&mid=a3040000000&systemcode=02>(검색일: 2024. 2. 22.).

56) 신민이(2023. 10. 10.), 「호주의 수소부문 국제협력 확대 요인과 시사점」, KIEP 세계경제 포커스, Vol. 6, No. 27, 대외경제정책연구원: IEA(2022), *World Energy Outlook 2022*, p. 396.

57) Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water, Australian Government(2023. 9. 21), “India-Australia Green Hydrogen Taskforce,” <https://www.dcceew.gov.au/climate-change/international-commitments/international-partnerships/india-australia-green-hydrogen-taskforce>(검색일: 2024. 2. 22.).

58) Ministry of New and Renewable Energy, Government of India(2023), “National Green Hydrogen Mission.”

국제협력을 통한 효율적이고 효과적인 수소 개발을 모색하고 있음.

- 인도정부는 그린수소 분야에서 효율성, 안정성, 신뢰성 있는 기술력을 확보하기 위해 R&D를 강조하고 있으며, 주요국의 산업 및 연구자 간의 교류를 통해 지식 공유 및 기술 이전 등의 효과를 기대
- 아울러 주요국과 수소에너지 개발 및 활용 부문 시범사업을 공동으로 진행함으로써 관련 투자를 유치하는 데 유리하게 작용하기를 기대함.
- 주요국과의 전략적인 파트너십을 통해 수소에너지 관련 정책 및 규제를 공유함으로써 수소 관련 국제적인 표준 및 규범을 수립하는 데 동참하고자 함.

■ 전 세계적으로 수소에너지의 중요성에 대한 인식이 제고되면서 그에 따른 수요가 확대되는 가운데, 인도정부는 자국산 수소가 가격 경쟁력을 갖출 것으로 예상하면서 잠재적인 수출처를 모색하고 있음.⁵⁹⁾

- 2050년에는 그린수소 시장 규모가 약 1,200억~1,750억 달러에 이를 것으로 전망되는 가운데, 수소에너지 수요는 2020년 기준 90MMT에서 2050년에는 7배 이상 증가한 660MMT에 이를 것으로 전망됨.⁶⁰⁾
 - 특히 프랑스, 영국, 일본 등 현재 주요국의 수소 수요에 비해 정책적으로 예상되는 수요가 더 클 것으로 예상됨에 따라 관련 국제협력 및 수입처를 모색할 필요성이 확대되고 있음(표 5 참고).
- 인도정부의 핵심 싱크탱크인 니티 아요그(NITI Aayog)는 kg당 그린수소 가격이 2030년까지 1.6달러, 2050년에는 0.7달러로 하락할 것으로 예측함에 따라 인도에서 생산하는 그린수소가 가격 경쟁력을 갖출 것으로 기대함.⁶¹⁾
 - 동 기관은 전 세계 평균 그린수소의 kg당 가격이 2030년까지 1.7~2.4달러로, 2050년까지 0.6~1.2달러로 하락할 것으로 전망함.
- 인도는 자국 수요를 충족시키기 위한 생산뿐만 아니라 수출을 위해 2030년까지 5MMT의 수소 생산을 목표로 설정함에 따라 일본, 한국 등과 같은 주요 에너지 수입국을 잠재적인 수출처로 고려하고 있음.

59) *Ibid*.

60) 신민이(2023. 10. 10.), 「호주의 수소부문 국제협력 확대 요인과 시사점」, KIEP 세계경제 포커스, Vol. 6, No. 27, 대외경제정책연구원; Hydrogen Council, McKinsey&Company(2021), "Hydrogen for Net-Zero," p. 13.

61) 이는 전기분해 및 재생에너지 가격 하락에 따른 최고의 시나리오일 경우임. NITI Aayog&RMI(2022), "Harnessing Green Hydrogen: Opportunities for Deep Decarbonisation in India."

표 5. 주요국의 수소 개발 현황

국가	현재 수소 수요	정책 목표	개발부문 할당 금액(예산)	주요 부문
프랑스	0.9MMTPA	2030년까지 전해조 6.5GW	70억 달러 이상	[산업] 철강, 화학원료, 정제 [교통] 버스, 철도, 항공
영국	0.7MMTPA	2030년까지 전해조 5GW	20억 달러	[산업] 철강, 화학원료 [교통] 버스, 철도, 항공, 조선 [기타] 난방, 전력
일본	2MMTPA	2030년까지 3MMTPA/ 2050년까지 20MMTPA	연간 9억 3,500만 엔	[교통] 전동차 [기타] 난방, 전력
한국	220kTPA	2030년까지 3.9MMTPA/ 2050년까지 27MMTPA	연간 6억 5,300만 달러	[교통] 전동차, 버스 [기타] 전력
호주	650kTPA	-	연간 2억 7,800만 달러	[산업] 화학원료 [교통] 버스 [기타] 난방

주: MMTPA는 Million Metric Tone Per Annum의 약어로, 1MMTPA는 연간 100만 톤의 생산을 의미함.
자료: NITI Aayog&RMI(2022), "Harnessing Green Hydrogen," p. 22를 기반으로 저자 작성.

3. 전망 및 시사점

- 현재 인도의 그린수소 도입은 초기 단계로 화석에너지 의존도 축소 및 일자리 창출 등 인도정부가 제시한 목표에 미치는 영향은 제한적이나, 수요 증가와 함께 주정부, 공기업, 민간 부문의 적극적인 참여로 그린수소 시장이 빠르게 확대될 것으로 전망됨.
- 인도의 에너지 연구기관인 TERI에 따르면 비료, 정제, 석유화학, 메탄올뿐만 아니라 향후 철강 및 산업용 열원(Industrial heat)으로서의 인도 내 수소 수요가 더욱 커질 것으로 보이며, 이러한 수요를 그린수소로 충족시키는 것이 중요하다고 강조함.
 - 인도의 그린수소 수요가 급증해 2050년경 현재의 4배 이상인 2,800만 톤까지 확대될 것으로 보이며, 전해조 및 태양전지와 같은 재생에너지 생산기술 비용이 하락해 2050년에는 인도에서 생산되는 수소의 약 80%가 그린수소로 대체될 것으로 전망⁶²⁾
- 2023년에 발표한 국가 그린수소 미션을 바탕으로 인도정부는 풍부한 재생에너지 발전 잠재력과 지정학적 위치 등을 기반해 인도를 글로벌 그린수소 생산 및 수출 허브로 발전시키기 위한 정책을 마련하는 한편, 연구 개발을 지속 추진할 것으로 전망됨.
 - 2024/25 예산안을 통해 인도정부는 국가 그린수소 미션 부문에 전년도 예산의 두 배 규모인 60억 루피를 할당했으며, 이 예산은 주로 전해조 설비와 그린수소 생산 인센티브를 지급하는 SIGHT 프로그램에 사용될 예정임.⁶³⁾
 - 국가 그린수소 미션은 2023년에 발표되어 약 1년 정도가 지난 시점이지만 GAIL, NTPC, India Oil, ACME

62) TERI(2020), "The Potential Role of Hydrogen in India," p. 16.

63) ET Energyworld(2024. 2. 12.), "Budget 2024-2025: Key announcements and impact on energy sector."

등 공공 및 민간 부문의 그린수소 관련 프로젝트가 활발하게 진행되고 있음.

- 2023년 G20 정상회의에서 인도정부는 글로벌 바이오연료 연합(Global Biofuel Alliance)을 결성하고, 세계 탄소중립을 달성하는 리더십을 자처하였으며, 재생에너지로의 신속한 전환기조를 지속 유지할 전망이다.
- 2024년 2월 인도 고아(Goa)주에서 개최된 인도 최대 규모 에너지 컨퍼런스인 ‘인도 에너지 위크 2024’에 참석한 모디 총리는 ‘인도가 수소 생산 및 수출 중심지가 될 수 있도록 그린수소 미션 정책을 적극 추진할 것’이라고 강조하며, 관련 부문 투자자 및 산업이 발전할 수 있도록 지원하겠다고 언급⁶⁴⁾

■ 우리나라도 2019년 ‘수소경제 로드맵’을 수립하고 2020년 세계 최초로 수소법을 제정하는 등 수소 산업을 활성화하는바, 우리의 수요와 강점을 바탕으로 인도와의 그린수소 개발협력을 모색할 필요가 있음.

- 우리나라는 수소차 및 수소연료전지 분야에서 강점이 있으며,⁶⁵⁾ 그린수소 생산기반 구축과 수소 발전 및 모빌리티 등을 활용해 그린수소 발전 비중을 2022년 0%에서 2036년 7.1%까지 확대할 계획임.⁶⁶⁾
- 한편 우리나라는 지형적 요인 등으로 수소 생산보다는 수입 위주의 발전이 불가피한 상황임(이미 암모니아는 95% 이상 수입에 의존).⁶⁷⁾
 - 2021년 기준 한국은 유럽, 미국, 인도, 모로코에 이어 세계 5위의 암모니아(HS Code 281410) 수입국으로, 주로 인도네시아, 미국, 사우디아라비아 등에서 수입하고 있음.⁶⁸⁾
 - 탄소중립위원회에 따르면 우리나라의 2050년 수소 공급에서 해외 수입 수소가 전체의 약 80%를 차지할 것으로 전망함.⁶⁹⁾
- 일본, 유럽 등 주요국의 그린수소 부문 대인도 진출 및 협력이 가속화되고 있어 적극적으로 협력을 추진할 필요가 있음.
- 인도의 그린수소 부문은 아직 초기 단계이므로, 그린수소 생산, 연관 부품 제조, 저장, 이동, 수출 등 가치사슬 전반에 걸쳐 인도와 협력을 논의해볼 수 있음.

■ 2015년 한국과 인도는 ‘특별 전략적 동반자 관계(Special Strategic Partnership)’로 격상했으나 주요국에 비해 상호 협력 경험이 미미한 상황으로, 그린수소 협력을 통해 한-인도 협력의 지평을 확대해야 할 것임.

- 2024년 3월 방한한 인도 자이산카르 외무부 장관은 공개 강연을 통해 “인도·태평양 지역에 미치는 영향 측면에서 한-인도 협력은 중요하며, 서로 강점이 있는 부분에서 파트너십을 구축하는 것이 중요하다”고 언급함.⁷⁰⁾

64) Narendra Modi(2024. 2. 6.), “PM inaugurates India Energy Week 2024”(검색일: 2024. 3. 13.).

65) 2022년 8월 기준 한국의 수소차 보급 실적은 2만 5,570대이며, 연료전지는 837MW로 세계 최고 수준으로 나타남. 대한민국 정책브리핑(2022. 10. 4.), 「한국 수소차·충전소·연료전지 보급실적 세계 최고 수준」.

66) 관계부처합동(2023. 4.), 「탄소중립·녹색성장 국가전략 및제1차 국가 기본계획요약」, p. 16.

67) 무역협회 통계(검색일: 2024. 3. 10.).

68) World Bank 통계(검색일: 2024. 3. 10.).

69) 이데일리(2021. 11. 4.), 「80% 수입하는데 강국?...힘난한 수소경제」.

70) 2024년 3월 5일 국립외교원에서 개최된 공개 강연 ‘한국-인도 인도태평양 파트너십의 새로운 지평을 열며(Broadening Horizons: India-Korea Partnership in the Indo-Pacific)’에 참석해 자료를 수집함.

- 한-인도 양국의 유관 부처와 기관(민간부문 포함) 간 그린수소 정례 협의회, 포럼 등을 마련해 네트워크의 장으로 활용할 필요가 있음.
 - 지난 2월 주한 인도대사관에서 개최한 그린수소 협력 세미나에서 인도의 에너지 기업인 Torent Power, ACME는 ‘한국의 엘텍유브이씨(LTechUVC)가 UAE에서 추진한 그린 암모니아 프로젝트를 자국에서도 추진하고 싶다’는 의사를 밝혔으며, 현지를 방문해 사업을 구체화할 것을 제안하였음.⁷¹⁾
- 신·재생에너지 협력 관련 한-인도 정부간 협의회 구축을 통해 탄소 배출권 거래, 일본의 공동감축 메커니즘(JCM) 협정과 유사한 형태의 논의를 인도와 진행할 수 있음.
 - 일본은 탈탄소 기술, 제품, 시스템, 인프라 등을 보급하고 민간 투자를 유치하기 위해 2011년부터 JCM 협의를 진행해 왔으며, 인도와는 2023년 3월에 JCM에 관한 논의(Aide Memoire)를 진행하기로 하였음.⁷²⁾
- 양국의 관계를 고도화하기 위해 성공적인 협력 사례를 지속 발굴할 필요가 있으며, ODA를 활용한 그린수소 개발 프로젝트를 추진할 수 있음.
 - 한국은 2021년에 인도를 ODA 중점협력국으로 선정하고, 2022년에는 국가전략(CPS)을 수립하는 한편 그린 에너지를 중점협력 분야에 포함했으며,⁷³⁾ 2023년 9월에는 한-인도 간 40억 달러 규모의 대외경제협력기금(EDCF) 기본 약정(2023년~26년)을 체결하기로 함.**KIEP**

71) 에너지경제(2024. 3. 4.), 「엘텍유브이씨, 인도 그린수소·암모니아 사업 진출 박차」.

72) 남아시아 국가 중에서는 방글라데시와 스리랑카가 일본과 JCM을 체결함. Ministry of Foreign Affairs of Japan(2024. 2. 22.), “Joint Crediting Mechanism(JCM)”; Ministry of External Affairs, “India-Japan Bilateral Relations”(검색일: 2024. 3. 13.).

73) 관계부처 합동(2022. 1.), 「인도 국가협력전략」.