IRS Global
Information Research Service Global

IRS 글로벌 홈페이지(www.irsglobal.com)에서는 보다 다양한 산업 보고서 정보를 제공하고 있습니다.

2027 년 국내외 청정수소 생산·저장·운송 및 충전산업 기술, 시장 동향과 사업화 전략

Ⅰ. 수소, 수소경제, 수소산업 개요와 동향

1. 수소, 수소경제, 수소산업 개요와 최근 동향

1-1. 글로벌 수소산업 주요 이슈와 동향
1) 수소경제의 부상과 장래 전망
(1) 탄소경제에서 수소경제로
(2) 청정수소, 넷제로 도달을 위한 필수 과제
2) 중동분쟁과 수소산업 파급 효과
(1) 중동분쟁의 수소 수요와 공급 영향
(2) 수소 생산의 중동지역 의존도
(3) 중동분쟁과 주요국 수소 수급 대응 동향
3) 에너지 안보와 수소, 수소 유도체의 역할과 중요성
(1) 에너지 안보와 수소
(2) 수소의 에너지 자립 기여도
4) 2030 년까지 달성 가능한 수소 생산, 공급 목표
(1) 공급에 비해 늦는 수요 확대 목표
(2) 주요국별 목표와 달성 전망
5) 지질학적 수소(natural hydrogen)의 상용화와 탐사 투자
(1) 지질학적 수소(natural hydrogen) 개념과 부상
(2) 지질학적 수소(geological hydrogen)에 대한 VC 투자 동향
(3) 주요국 지질학적 수소 탐사, 시추 동향
(4) 탐사 기술혁신과 천연 수소, 헬륨 탐사 연계
1-2. 수소의 비용 수용성, 무역 및 인프라, 투자와 혁신 동향
1) 수소경제를 위한 저탄소 수소 비용 수용성
(1) 허용 가능한 최대 수소 비용
(2) 에너지 가격과 탄소 가격이 만드는 지역적 수소비용 차이
(3) 부문별 수소 비용 차이
(4) 저탄소 수소제품에 대한 자발적 지불 의사
2) 글로벌 수소 무역 및 인프라 구축 동향
(1) 글로벌 수소 무역 동향과 전망
(2) 수소 인프라 수요 시장 평가
(3) 글로벌 수소 인프라 구축 동향과 전망

2. 글로벌 수소산업 부문별 수요와 투자, 기술혁신 동향과 전망

2-1. 글로벌 수소산업 부문별 수요 동향과 전망
1) 글로벌 수소산업 수요 동향 개요
(1) 2025 년 전 세계 수소 수요 동향
(2) 저탄소 수소 수요 동향
2) 정제 및 바이오연료 분야 수소 수요 동향

(1) 정제 분야 수소 수요 동향과 전망
(2) 바이오연료 분야 수소 수요 동향과 전망
3) 산업 분야 수소 수요 동향
(1) 산업 부문 수소 수요 동향과 전망
(2) 산업분야 저탄소 수소 생산과 수요 동향
4) 도로 교통·운송(Road transport) 분야 수소 수요 동향
(1) 도로 교통·운송에서의 수소 활용
(2) 도로 교통·운송에서의 수소 수요 전망
5) 해운 및 항공(Shipping and aviation) 분야 수소 수요 동향
(1) 해운(Shipping) 분야 수소 수요 동향과 전망
(2) 항공(aviation) 분야 수소 수요 동향과 전망
6) 전력 생산(Electricity generation) 분야 수소 수요 동향
(1) 세계 수소, 암모니아 발전 동향과 전망
(2) AI 데이터센터向 수소 발전 동향과 전망
2-2. 글로벌 수소산업 투자와 기술혁신 동향과 전망
1) 글로벌 수소산업 투자 동향과 전망
(1) 건설 중인 생산 프로젝트에 대한 지출 동향
(2) 신흥 경제국의 저탄소 수소를 위한 국제 공공 금융
(3) 기업 자금 조달 및 시장 동향
2) 글로벌 수소산업 기술혁신 동향과 전망
(1) 개요
(2) 5 대 범주별 혁신 사례와 동향

Ⅱ. 국내외 수소 생산, 저장·운송, 충전 분야 기술, 시장 전망과 주요기업 사업전략

1. 수소 생산 분야 기술, 시장 전망과 주요기업 사업전략
1-1. 수소 생산(Production) 기술, 시장 개요
1) 수소 생산 기술 분류와 특징
(1) 수소생산 방식별 분류와 특징
(2) 수소 생산 원료, 에너지원별 분류와 특징
(3) 수소 생산 기술별 기술성숙도와 경제성 분석
2) 글로벌 수소 생산동향과 전망
(1) 기술 및 지역별 수소 생산량 추이
(2) 최종 투자 결정(FID)에 이른 저탄소 수소 생산 프로젝트 동향
(3) 세계 수소 공급량 전망
3) 글로벌 청정 수소 프로젝트와 수소 수급 동향과 전망
(1) 글로벌 청정 수소 프로젝트 동향
(2) 글로벌 청정수소 공급, 수요 현황
4) 수소 무역 동향과 오프테이크 동향
(1) 글로벌 수소 무역 동향
(2) 수소 오프테이크 계약과 수소 수요 전망
1-2. 청정수소 종류별 기술, 시장 동향과 주요 기업 사업 전략
1) 그린(Green)수소 기술, 시장 동향과 주요 기업 사업 전략
(1) 그린수소 개념과 특징
(2) 수전해 기술 개요
(3) 전해질 유형별 수전해 기술과 특징
(4) 그린수소 및 전해조(Electrolyzer) 시장전망
(5) 글로벌 주요 전해조 기업 동향과 전략
(6) 국내 주요 전해조 기업 사업 전략
2) 블루(Blue)수소 기술, 시장 동향과 주요 기업 사업 전략
(1) CCS 기반 수소 생산 기술 개요와 동향
(2) CCS 기술 개요와 동향

(3) 국내외 주요국 CCS 정책과 주요 프로젝트
(4) 글로벌 CCS 시장 동향과 전망
(5) 글로벌 CCUS 시장 동향과 전망
(6) 국내외 주요 블루수소 생산기업 사례와 전략
3) 청록(Blue+Green)수소 기술, 시장 동향과 주요 기업 사업 전략
(1) 메탄 열분해 기반 수소 생산 기술 개요
(2) 청록수소 기술 개발과 주요국 대응 동향
(3) 청록수소 시장 전망과 과제
4) 핑크(Pink)수소 기술, 시장 동향과 주요 기업 사업 전략
(1) 원자력 기반 수소 생산 기술 개요
(2) 국내외 차세대 원자로와 SMR 개발 동향과 전망
(3) 국내외 원전기반 수소 생산 정책 동향
(4) 국내외 원자력 기반 수소 생산 프로젝트 현황
1-3. 국내외 수소생산(Production) 분야 기업 동향과 전략
1) 국내 수소생산 분야 기업 동향과 전략
(1) 국내 청정수소 시장 트랜드와 생태계 동향
(2) 국내 주요 키플레이어 사업 동향과 전략
2) 해외 수소생산 분야 기업 동향과 전략
(1) 글로벌 청정수소 시장 트랜드와 생태계 동향
(2) 해외 주요 키플레이어 사업 동향과 전략

2. 수소 저장, 운송, 충전 분야 기술, 시장 전망과 주요기업 사업전략
2-1. 수소 저장(Storage), 운송(Transport & Logistics) 분야
1) 수소 저장·운송 기술 개요
(1) 수소저장 기술 개요
(2) 수소운송 기술 개요
2) 수소 저장·운송 기술 동향과 전망
(1) 액화수소 활용 수소 저장, 운송 기술
(2) 암모니아 활용 수소 저장, 운송
(3) e-메탄올(CH_3OH) 활용 수소 저장, 운송
(4) LOHC(액상유기수소운반체: Liquid Organic Hydrogen Carrier)
3) 국내외 수소 파이프라인, 인프라 구축 동향과 전망
(1) 글로벌 수소 파이프라인 현황과 전망
(2) 국내 수소 저장·운송 인프라 구축 동향과 전망
4) 글로벌 수소 저장·운송 시장 동향과 전망
(1) 글로벌 수소저장·운송 시장 전망
(2) 해외 수소 저장·운송 주요 기업 동향
5) 국내 수소 저장·운송 주요 기업 동향
(1) 수소 저장분야 개발 동향
(2) 수소 수송분야 개발 동향
2-2. 수소 충전(Refueling Infrastructure) 분야
1) 수소충전소 개요
(1) 수소 충전소 분류
(2) 수소 충전소의 수소 공급 방법
(3) 수소충전소의 설비 운영과 프로세스
2) 글로벌 수소충전소 현황 및 전망
(1) 글로벌 수소충전소 구축 현황
(2) 글로벌 수소충전소 구축 전망
(3) 글로벌 수소충전소 과제와 대응 동향
3) 국내 수소충전소 현황 및 전망
(1) 국내 수소차 보급 현황과 계획
(2) 국내 수소충전소 현황 및 전망

(3) 국내 수소 충전소 구축비용과 과제
4) 국내외 주요 기업 수소 충전소 사업 동향
(1) 국내 주요 기업 사업 동향
(2) 해외 주요 기업 사업 동향

3. 글로벌 주요국 수소산업 경쟁력과 정책, 사업 추진 동향
3-1. 미국 수소 산업 동향과 전망
1) 미국 수소 경쟁력과 과제
(1) 글로벌 경쟁력
(2) 핵심 당면 과제
2) 미국 수소 정책 및 육성 전략
3) 미국 수소 생산, 저장·운송, 충전 분야 동향
(1) 수소 생산 동향
(2) 수소 저장 동향
(3) 수소 운송 동향
(4) 수소 충전소 동향
4) 미국 주요 지역별 핵심 수소 프로젝트
3-2. 중국 수소 산업 동향과 전망
1) 중국 수소 경쟁력과 과제
(1) 글로벌 경쟁력
(2) 핵심 당면 과제
2) 중국 수소 정책 및 육성 전략
3) 중국 수소 생산, 저장·운송, 충전 분야 동향
(1) 수소 생산 동향
(2) 수소 저장 동향
(3) 수소 운송 동향
(4) 수소 충전소 동향
4) 중국 주요 지역별 핵심 수소 프로젝트
3-3. 일본 수소 산업 동향과 전망
1) 일본 수소 경쟁력과 과제
(1) 글로벌 경쟁력
(2) 핵심 당면 과제
2) 일본 수소 정책 및 육성 전략
3) 일본 수소 생산, 저장·운송, 충전 분야 동향
(1) 수소 생산 동향
(2) 수소 저장 동향
(3) 수소 운송 동향
(4) 수소 충전소 동향
4) 일본 주요 지역별 핵심 수소 프로젝트
3-4. 인도 수소 산업 동향과 전망
1) 인도 수소 경쟁력과 과제
(1) 글로벌 경쟁력
(2) 핵심 당면 과제
2) 인도 수소 정책 및 육성 전략
3) 인도 수소 생산, 저장·운송, 충전 분야 동향
(1) 수소 생산 동향
(2) 수소 저장 동향
(3) 수소 운송 동향
(4) 수소 충전소 동향
4) 인도 주요 지역별 핵심 수소 프로젝트
3-5. 호주 수소 산업 동향과 전망
1) 호주 수소 경쟁력과 과제

(1) 글로벌 경쟁력
(2) 핵심 당면 과제
2) 호주 수소 정책 및 육성 전략
3) 호주 수소 생산, 저장·운송, 충전 분야 동향
(1) 수소 생산 동향
(2) 수소 저장 동향
(3) 수소 운송 동향
(4) 수소 충전소 동향
4) 호주 주요 지역별 핵심 수소 프로젝트
3-6. 유럽 주요국 수소 산업 동향과 전망
1) 유럽 주요국 수소 경쟁력과 과제
(1) 글로벌 경쟁력
(2) 핵심 당면 과제
2) 유럽 4 개국 수소 산업 동향과 전망
(1) 독일, '수입 주도형' 생태계 및 수소 핵심망(Kernnetz) 구축
(2) 프랑스, '저탄소 원전 기반(핑크수소)' 자립형 생산
(3) 스페인, 유럽 최대의 '저비용 그린수소 공급 기지'
(4) 영국, '그린+블루 하이브리드' 클러스터 모델
3-7. 북중미(캐나다, 멕시코) 수소 산업 동향과 전망
1) 북중미(캐나다, 멕시코) 수소 산업 경쟁력
2) 캐나다, 제도적 지원과 동·서부 지역 맞춤형 수출 기지화
(1) 핵심 정책 및 지원 제도
(2) 대표 수소 프로젝트 사례
(3) 수소 생산, 저장·운송, 충전 분야 동향
3) 멕시코, 탁월한 천혜의 입지와 국영화 중심
(1) 핵심 정책 및 지원 제도
(2) 대표 수소 프로젝트 사례
(3) 수소 생산, 저장·운송, 충전 분야 동향
3-8. 중동 주요국 수소 산업 동향과 전망
1) 중동 주요국 수소 경쟁력과 과제
(1) 글로벌 경쟁력
(2) 핵심 당면 과제
2) 중동 주요국 수소 산업 동향과 전망
(1) 사우디아라비아, 세계 최대 상용 그린 암모니아 수출국 지향
(2) 아랍에미리트(UAE), 아부다비 석유화학 인프라와 두바이 탄소중립 연계
(3) 오만, 국가 단위 수소 전용 부지 할당과 '그린수소 올인'
(4) 카타르, 이집트 수소산업 동향과 전략
3-9. 남미 주요국 수소 산업 동향과 전망
1) 남미 주요국 수소 경쟁력과 과제
(1) 글로벌 경쟁력
(2) 핵심 당면 과제
2) 남미 4 개국 수소 산업 동향과 전망
(1) 칠레, 세계 최저가 그린수소 생산 및 글로벌 수출 허브 지향
(2) 브라질, 대서양 수출 항만과 풍부한 바이오매스 연계
(3) 콜롬비아, 카리브해 연안 거점 및 블루-그린 하이브리드
(4) 우루과이, P2X 기반 친환경 e-Fuel 특화

4. 수소기술 관련 중소기업형 전략품목 및 기술개발 로드맵
4-1. 수전해 및 CO2 메탄화 하이브리드 공정 개발
1) 개요
(1) 정의 및 필요성
(2) 범위 및 분류

2) 수전해 및 CO2 메탄화 하이브리드 공정 시장 현황 및 전망
(1) 개황
(2) 관련 시장 규모 및 전망
3) 수전해 및 CO2 메탄화 하이브리드 공정 기술 개발 동향
(1) 개황
(2) 주요기업 기술개발 동향
4) 수전해 및 CO2 메탄화 하이브리드 공정 관련 특허동향
(1) 연도별·국가별 출원 동향
(2) 주요 출원인 동향 분석
5) 수전해 및 CO2 메탄화 하이브리드 공정 기술개발 로드맵
(1) 핵심 요소기술 선정
(2) 핵심 요소기술 요구 수준과 TRL
(3) 기술개발 목표와 기술로드맵
4-2. DAC 연료 생산 공정 최적화 시스템 개발
1) 개요
(1) 정의 및 필요성
(2) 범위 및 분류
2) DAC 연료 생산 공정 최적화 시스템 시장 현황 및 전망
(1) 개황
(2) 관련 시장 규모 및 전망
3) DAC 연료 생산 공정 최적화 시스템 기술개발 동향
(1) 개황
(2) 주요기업 기술개발 동향
4) DAC 연료 생산 공정 최적화 시스템 관련 특허동향
(1) 연도별·국가별 출원 동향
(2) 주요 출원인 동향 분석
5) DAC 연료 생산 공정 최적화 시스템 기술개발 로드맵
(1) 핵심 요소기술 선정
(2) 핵심 요소기술 요구 수준과 TRL
(3) 기술개발 목표와 기술로드맵
4-3. E-Fuel 생산 시스템 개발
1) 개요
(1) 정의 및 필요성
(2) 범위 및 분류
2) E-Fuel 생산 시스템 시장 현황 및 전망
(1) 개황
(2) 관련 시장 규모 및 전망
3) E-Fuel 생산 시스템 기술개발 동향
(1) 개황
(2) 주요기업 기술개발 동향
4) E-Fuel 생산 시스템 관련 특허동향
(1) 연도별·국가별 출원 동향
(2) 주요 출원인 동향 분석
5) E-Fuel 생산 시스템 기술개발 로드맵
(1) 핵심 요소기술 선정
(2) 핵심 요소기술 요구 수준과 TRL
(3) 기술개발 목표와 기술로드맵

III. 국내 수소(생산, 저장·운송, 충전) 관련 기술개발 전략과 연구테마

1. 2026 년 수소(생산, 저장·운송, 충전) 관련 핵심 기술 연구테마
1-1. 2026 년 수소(생산, 저장·운송, 충전) 관련 핵심 기술 연구테마

1) PEM 수전해 스택의 가격 경쟁력 확보를 위한 초저비용 핵심 부품 양산화 기술 개발
2) 장기 운전이 가능한 고내구성 고온 수전해 소재/부품 개발
3) 재생에너지-그리드 변동 대응 수전해 시스템 기술 개발(1)
4) 재생에너지-그리드 변동 대응 수전해 시스템 기술 개발(2)
5) 암모니아 분해 수소생산 유연성 확보 기술 개발
6) 수소 생산단지 연계형 LOHC 수소저장 시스템 기술 개발
7) 장거리 고압수소 배관망 고안전성 확보 및 AI 기반 안전관리 기술개발
8) LOHC 수소 저장 및 수소 추출 고효율 시스템 기술 개발
9) 100MW 이상급 해외 수전해 플랜트 설계 기술 개발
10) 액화수소 인수기지용 4k 급 이상 평저형 탱크 비진공 단열 기술 개발
11) 상용화 수준 효율의 대면적 그린수소 생산을 위한 광전기화학/광촉매 시스템 개발
12) (총괄) -253℃급 초저온 고강도 특수강재, 용접 및 10m³ 이상급 육상 액화수소 저장 탱크 실증 기술 개발
13) (1 세부) -253℃급 액화수소 저장용 초저온 고강도 특수강재 및 용접재료 개발
14) (2 세부) 10m³ 이상급 액화수소 저장탱크 용접 및 제작 기술 개발
15) (3 세부) 10m³ 이상급 액화수소 저장탱크 설계 및 실증 기술 개발
16) 액화수소충전소 BOG 손실 저감 기술 개발

1-2. 수소산업 미래소재 기술로드맵(2022-2035)
1) 수소 미래소재 기술 개발의 필요성
(1) 수소소재 정의와 역할
(2) 수소 소재의 중요성
2) 수소소재 시장 환경 변화와 분야별 주요 이슈
(1) 글로벌 수소시장 환경 변화
(2) 수소 핵심 기술 이슈
(3) 수소 소재 이슈
(4) 수소 소재 공급망 이슈
3) 수소 분야 총괄 기술 로드맵(2022-2035)
4) 수소 분야 9 대 세부 기술 로드맵
(1) PEM 수전해용 고가 금속 대체 소재
(2) 전기에너지 기반 청정수소 생산용 초응답형 전열소재
(3) 그린수소 생산용 해수직접활용 음이온교환막 수전해 소재
(4) 수소/전력 생산용 양방향 고체전기화학 셀 공기극 소재
(5) 액화수소 저장용 극저온 고인성 금속 소재
(6) 스마트 안전진단/관리용 극미소 임계변형 실시간 감지 융합소재
(7) 미래 모빌리티용 고출력밀도 연료전지 스택 핵심 소재
(8) 미래형 수소전기차용 고온 고분자막 연료전지 소재
(9) 중저온 초고성능 수소발전용 프로토닉 세라믹 연료전지 소재

2. 2025 년 수소(생산, 저장·운송, 충전) 관련 핵심 기술 연구테마

2-1. 2025 년 그린수소 기술 자립 프로젝트 연구테마
1) 고분자 전해질막(PEM) 수전해 스택 환경 모사를 위한 유동해석 및 대면적 특성 평가 기술 개발
2) 고분자 전해질막(PEM) 수전해 핵심 소재의 스택 모사 환경 특성 및 열화 메커니즘 분석·평가 기술 개발
3) 고온운전(≥ 90℃) 대응 고분자 전해질막(PEM) 수전해용 고성능 막전극접합체(MEA) 핵심 원천소재 기술
개발
4) 차세대 알칼라인 수전해 시스템에 스케일-업 적용 가능한 대면적 수소발생반응(HER) 전극 핵심기술 개발
5) 가압형 알칼라인 수전해용 차세대 이온 솔베이팅 분리막 개발
6) 모델링 및 실험 기반 알칼라인 수전해용 고성능 차세대 확산체 기술 개발

2-2. 2025 년 수소(생산, 저장·운송, 충전) 관련 핵심 기술 연구테마 (신규 및 계속과제)
1) 5MW 급 플랜트형 PEM 수전해 시스템 개발

2) Off-grid 알칼라인 수전해 수소 생산 플랜트 운영기술 개발
3) 저온수전해 성능 및 내구성 평가시험 프로토콜 개발
4) 수소충전소 핵심 설비 및 부품 효율 및 내구성 향상
5) 원전 전력 연계 저온 수전해 수소 생산 및 운영 실증
6) 수소충전소용 100kg/hr 급 이오닉 피스톤 압축기 개발
7) 1MW 급 음이온 교환막 수전해 스택 및 시스템
8) 비금속 Flexible 수소 배관 및 접속재 국산화 기술 개발
9) 차세대 수전해 기술 국제공동연구
10) 액화수소 인수기지(10 만 톤/년) 위험성 평가 기술 및 안전기준 개발
11) 디지털트윈 플랫폼 기반 실시간 위험예측·제어 안전관리시스템 개발
12) 액화수소 인수기지 저장탱크 등 핵심설비 단열성능 평가 기술/안전기준 개발
13) 40,000m³급 액화수소 육상 이송 적·하역 시스템 안전성 평가기술 및 안전기준 개발
14) 모빌리티용 실내 수소충전소 및 고압 호스 안전성 검증/안전기준 개발
15) 암모니아 운송 배관(직경 200mm 이상) 위험성 평가 안전진단/안전기준 개발
16) 수소상용차용 액체수소 저장 및 공급 기술개발
17) 30kg 급 수소상용차 충전시간 단축을 위한 고속충전 기반기술 개발
18) 액화수소 탱크 트레일러용 이·충전 안전장치 국산화
19) 선박용 수소충전소 기반기술 개발
20) 상용차용 과냉각 액체수소 충전 시스템 설계 기술 개발
21) 수소저장합금 저장시스템을 적용한 실내 물류용 수소지게차 및 수소충전시설 개발