

2025 국내외 수소 생산·저장·운송 및 충전산업 기술, 시장 동향과 사업화 전략

I. 글로벌 수소 산업과 정책 동향

1. 글로벌 에너지 소비 및 수소 시장 동향

1-1. 글로벌 에너지 소비 및 수소 산업 동향

- 1) 글로벌 에너지 소비 동향
 - (1) 지역별 에너지 소비 동향
 - (2) 에너지원별 소비 동향
 - (3) 에너지 관련 탄소배출 동향
- 2) 수소에너지 활용 현황
 - (1) 탈탄소 사회 핵심 에너지원 수소
 - (2) 수소에너지 부문별 기술 개요
 - (3) 수소에너지 활용 부문
- 3) 수소 산업 밸류체인 구조
 - (1) Upstream
 - (2) Midstream
 - (3) Downstream
- 4) 글로벌 수소 산업 동향
 - (1) 글로벌 수소 수요 동향
 - (2) 부문별 수소 수요 동향
 - (3) 수소 활용 시장 규모 전망

1-2. 수소 활용 부문별 시장 동향

- 1) 연료전지
 - (1) 연료전지 정의
 - (2) 연료전지 활용분야
 - (3) 연료전지 시장 전망
- 2) 수소자동차
 - (1) 수소자동차 정의 및 특징
 - (2) 글로벌 수소차 판매 동향
 - (3) 글로벌 수소차 시장 전망
- 3) 산업부문
 - (1) 산업부문 수소 활용 동향
 - (2) 산업부문 수소 정책 동향
- 4) 발전부문
 - (1) 발전부문 수소 활용 동향
 - (2) 발전부문 수소 정책 동향

1-3. 기타 수소 관련 시장

- 1) 수소 센서시장 동향
- 2) 수소 정제 시장 동향
- 3) 수소 플랫폼 개발 동향

2. 주요국 수소 산업 동향과 정책

2-1. 미국

- 1) 미국 수소 산업 동향
- 2) 미국 수소 관련 정책 동향
 - (1) 미국 수소발전 도입 계획
 - (2) 수소 투자 프로젝트
 - (3) 연방 지원 수소 허브 출범

2-2. 중국

- 1) 중국 수소 산업 동향
- 2) 중국 수소 관련 정책 동향
 - (1) 수소 에너지 지원 정책
 - (2) 산업부문 청정저탄소 수소 활용 가속화 시행 방안
 - (3) 중국 그린수소 생산 프로젝트

2-3. 일본

- 1) 일본 수소 산업 동향
 - (1) 일본 수소 공급 전망
 - (2) 일본 수소 생산 시장 현황
 - (3) 일본 수소 저장·운송 시장 현황
 - (4) 일본 수소 활용 기기·시스템 시장 전망
- 2) 일본 수소 관련 정책 동향
 - (1) 수소, 암모니아 공급망 구축 지원
 - (2) GX 탈탄소전원법
 - (3) 수소기본전략 개정

2-4. 유럽

- 1) EU
 - (1) EU 수소 산업 동향
 - (2) EU 수소 관련 정책 동향
- 2) 독일
 - (1) 독일 수소 산업 동향
 - (2) 독일 수소 관련 정책 동향
- 3) 프랑스
 - (1) 프랑스 수소 산업 동향
 - (2) 프랑스 수소 관련 정책 동향
- 4) 영국
 - (1) 영국 수소 산업 동향
 - (2) 영국 수소 관련 정책 동향
- 5) 이탈리아
 - (1) 이탈리아 수소 산업 동향
 - (2) 이탈리아 수소 관련 정책 동향
- 6) 네덜란드
 - (1) 네덜란드 수소 산업 동향
 - (2) 네덜란드 수소 관련 정책 동향

2-5. 호주

- 1) 호주 수소 산업 동향
 - (1) 호주 수소 생산 기술 동향
 - (2) 호주 주요 수소 기업 현황
- 2) 호주 수소 관련 정책 동향
 - (1) 국가수소전략 및 주요 규제 지침
 - (2) 수소 에너지 지원 정책
 - (3) 수소 프로젝트 현황

2-6. 인도

- 1) 인도 수소 산업 동향
- 2) 인도 수소 관련 정책 동향

2-7. 국내

- 1) 2025년도 과기정통부 기후·환경연구개발사업 시행계획
- 2) 제 7 차 수소경제위원회
 - (1) 수소특화단지 지정 및 지원방안

- (2) 액화수소 운반선 초격차 선도 전략
- (3) 수소도시 2.0 추진전략
- 3) 수소 생산 정책 동향
 - (1) 연료이용 및 수전해 시스템 R&D 지원
 - (2) 국내 생산기지 구축
 - (3) 해외 수소생산 공급망 확충
- 4) 수소 저장·운송 정책 동향
 - (1) 수소 저장/운송 핵심기술 개발
 - (2) 국내 수소 유통 및 해외 수소 수입 인프라 구축

II. 수소 생산 시장 및 정책, 기술 동향

1. 수소 생산 시장 및 기술 동향

1-1. 수소 생산 기술 개요 및 정책 현황

- 1) 수소 생산 기술 분류
 - (1) 개질수소
 - (2) 수전해
 - (3) 부생수소
- 2) 수소 생산 기술별 기술성숙도
- 3) 수소 생산 관련 정책 현황
 - (1) 미국
 - (2) 중국
 - (3) 일본
 - (4) EU
 - (5) 독일
 - (6) 호주
 - (7) 국내

1-2. 글로벌 수소 생산 시장 및 기술 동향

- 1) 수소 생산 시장 현황 및 전망
 - (1) 글로벌 수소생산 시장 전망
 - (2) 생산방식별 수소 생산량 전망
 - (3) 수소 생산 비용 전망
 - (4) 지역별 수소생산 시장 전망
 - (5) 국내 수소 생산 현황
- 2) 청정수소 생산 기술, 산업 동향
 - (1) 글로벌 청정수소 공급 및 무역 전망
 - (2) 글로벌 청정수소 생산 연구 동향
 - (3) 국내외 청정수소 생산 기술 개발 현황
 - (4) 청정수소 생산 산업 동향
 - (5) 국내 청정수소 생산 사업 개발 동향

2. 기술별 수소 생산 시장 및 기술 동향

2-1. 그린수소 기술 및 시장 동향

- 1) 수전해 기술 개요
 - (1) 수전해 기술 정의 및 특징
 - (2) 수전해 기술 분류
- 2) 그린수소 및 관련 시장 전망
 - (1) 전체 그린수소 시장 전망
 - (2) 지역별 그린수소 시장 전망
 - (3) 그린수소 생산 비용 전망
 - (4) 전해조 시장 전망
- 3) 그린수소 생산기술별 주요업체 사업 동향
 - (1) 알칼라인 수전해(AEC) 업체
 - (2) 고분자전해질 수전해(PEMEC) 업체
 - (3) 고체산화물 수전해(SOEC) 업체

- (4) 음이온교환막 수전해(AEM) 업체
- 4) 그린수소 국가 전략 동향
- 2-2. 블루수소 기술 및 시장 동향
 - 1) CCS·CCUS 기술 개요
 - 2) 글로벌 CCS 프로젝트·네트워크 현황
 - (1) 글로벌 CCS 프로젝트 현황
 - (2) 글로벌 CCS 네트워크 현황
 - 3) 글로벌 CCS·CCUS 시장 전망
 - (1) CCS 시장 전망
 - (2) CCUS 시장 전망
 - (3) CCS 포집비용 구조
 - 4) 주요국 CCS 정책 동향
 - (1) 미국
 - (2) 유럽연합(EU)
 - (3) 영국
 - (4) 일본
 - 5) CCUS 주요 플레이어 동향
- 2-3. 청록수소 기술 및 산업 동향
 - 1) 청록수소 개요
 - 2) 청록수소 기술 현황
 - 3) 청록수소 비용 전망
 - 4) 청록수소 산업 전망
- 2-4. 핑크수소 기술 및 산업 동향
 - 1) 원자력 기반 수소 생산 기술 개요
 - (1) 저온수전해 방식
 - (2) 고온수전해 방식
 - (3) 열화학 방식
 - (4) 원자력 기반 수전해 기술 간 비교
 - 2) 원자력 기반 수소 생산 경제성 분석
 - 3) 국내외 원자력 기반 수소 생산 프로젝트 현황
 - (1) 해외 원전 수소 사업추진 사례
 - (2) 국내 원전 수소 사업추진 사례
 - 4) 원자력 기반 수소 생산 정책 동향
 - (1) 국내
 - (2) 미국
 - (3) 유럽
 - (4) 중국
 - (5) 일본

Ⅲ. 수소 저장·운송, 충전 및 암모니아 산업 동향

1. 수소 저장·운송, 충전 시장 및 기술 동향

- 1-1. 수소 저장·운송 개요 및 정책 현황
 - 1) 수소 저장·운송 기술 개요
 - (1) 수소저장 기술 개요
 - (2) 수송기술 개요
 - 2) 수소 저장·운송 관련 정책 현황
 - (1) 미국
 - (2) 중국
 - (3) 일본
 - (4) 독일
 - (5) 호주
 - (6) 국내
 - 3) 수소 저장·운송 인프라 지원 현황
 - (1) 미국

- (2) EU
- (3) 일본
- (4) 국내

1-2. 글로벌 수소 저장·운송 시장 및 기술 동향

- 1) 글로벌 수소 저장·운송 시장 현황과 전망
 - (1) 글로벌 수소저장·운송 시장 전망
 - (2) 지역별 수소저장·운송 시장 전망
 - (3) 수송운송 방식별 수송비용 전망
 - (4) 글로벌 수소 파이프라인 현황과 전망
 - (5) 국내 수소 저장·운송 현황
- 2) 액화수소 활용 수소 운송 기술
 - (1) 액화수소 활용 수소운송 방식 특징
 - (2) 액화수소 기술개발 동향
 - (3) 액화수소 운반선 기술개발 동향
 - (4) 국내 액화수소 플랜트 구축 동향
 - (5) 국내 액화수소 충전소 구축 동향
- 3) 암모니아 활용 수소 운송 기술
 - (1) 암모니아 활용 기술개발 동향
 - (2) 수소운반체로서의 암모니아 활용

1-3. 수소 충전소 현황 및 전망

- 1) 수소충전소 개요
- 2) 글로벌 수소충전소 현황 및 전망
- 3) 국내 수소충전소 현황 및 전망
 - (1) 국내 수소차 보급 현황
 - (2) 국내 수소충전소 현황 및 전망

2. 암모니아 시장 및 정책, 기술 동향

2-1. 청정 암모니아 시장 및 정책 동향

- 1) 청정 암모니아 정의 및 분류
- 2) 청정 암모니아 밸류체인 동향
 - (1) 청정 암모니아 공급 전망
 - (2) 청정 암모니아 도입비용 전망
 - (3) 청정 암모니아 발전 경제성 평가
 - (4) 청정 암모니아 밸류체인 관련 법제 현황
- 3) 청정 암모니아 시장 동향
 - (1) 청정 암모니아(블루, 그린) 시장 전망
 - (2) 청정 암모니아 생산 비용 전망
- 4) 청정 암모니아 기술개발 과제
 - (1) 경제성 확보
 - (2) 낮은 반응성
 - (3) 질소산화물 처리
- 5) 주요국 청정 암모니아 산업, 정책 동향
 - (1) 미국 청정 암모니아 산업, 정책 동향
 - (2) EU 청정 암모니아 산업, 정책 동향
 - (3) 중국 청정 암모니아 산업, 정책 동향
 - (4) 일본 청정 암모니아 산업, 정책 동향
 - (5) 호주 청정 암모니아 산업, 정책 동향
 - (6) 국내 청정 암모니아 산업, 정책 동향

2-2. 글로벌 수소·암모니아 교역 현황과 국내 도입 전망

- 1) 청정수소 교역 현황과 전망
 - (1) 글로벌 청정수소 생산 및 수출 프로젝트 현황
 - (2) 청정 수소화합물 국제거래 동향 및 전망
- 2) 암모니아 교역 현황과 전망
- 3) 수소·암모니아 국내 도입 전망

IV. 수소(생산, 저장·운송, 충전) 관련 기술개발 동향과 주요기업 사업전략

1. 수소(생산, 저장·운송, 충전) 관련 기술개발 동향

1-1. 수소산업 미래소재 기술로드맵

- 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 9대 세부 기술 로드맵
 - (1) PEM 수전해용 고가 금속 대체 소재
 - (2) 전기에너지 기반 청정수소 생산용 초음압형 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 프로토톤 세라믹 연료전지 소재

1-2. 2025년 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($\geq 90^{\circ}\text{C}$) 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

1-3. 수소(생산, 저장·운송, 충전) 관련 핵심 기술개발 연구테마

- 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) 원전 전력 연계 저온 수전해 수소 생산 및 운영 실증
- 5) 1 MW 급 음이온 교환막 수전해 스택 및 시스템
- 6) 차세대 수전해 기술 국제공동연구
- 7) 액화수소 인수기지(10만톤/년) 위험성 평가 기술 및 안전기준 개발
- 8) 디지털트윈 플랫폼 기반 실시간 위험예측·제어 안전관리시스템 개발
- 9) 액화수소 인수기지 저장탱크 등 핵심설비 단열성능 평가 기술/안전기준 개발
- 10) 40,000m³ 급 액화수소 육상 이송 적·하역 시스템 안전성 평가기술 및 안전기준 개발
- 11) 암모니아 운송 배관(직경 200mm 이상) 위험성 평가 안전진단/안전기준 개발
- 12) 수소상용차용 액체수소 저장 및 공급 기술개발
- 13) 비금속 Flexible 수소 배관 및 접속재 국산화 기술 개발
- 14) 액화수소 탱크 트레일러용 이·충전 안전장치 국산화
- 15) 선박용 수소충전소 기반기술 개발
- 16) 30kg 급 수소상용차 충전시간 단축을 위한 고속충전 기반기술 개발
- 17) 상용차용 과냉각 액체수소 충전 시스템 설계 기술 개발
- 18) 수소저장합금 저장시스템을 적용한 실내 물류용 수소지게차 및 수소충전시설 개발
- 19) 수소충전소 핵심 설비 및 부품 효율 및 내구성 향상
- 20) 모빌리티용 실내 수소충전소 및 고압 호스 안전성 검증/안전기준 개발

21) 수소충전소용 100 kg/hr 급 이온닉 피스톤 압축기 개발

2. 수소(생산,저장·운송,충전) 관련 주요기업 사업전략

2-1. 해외 주요 업체 동향

- 1) (미국) Air Products
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 2) (캐나다) HTEC
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 3) (독일) Linde
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 4) (독일) Siemens
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 5) (독일) Sunfire
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 6) (프랑스) Air Liquide
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 7) (프랑스) TotalEnergies
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 8) (노르웨이) Nel
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 9) (일본) Iwatani Corporation
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 10) (일본) ENEOS
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 11) (일본) Mitsubishi
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 12) (일본) Asahi Kasei
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
- ### 2-2. 국내 주요 업체 동향
- 1) POSCO 홀딩스
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 2) 두산에너지빌리티
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 3) 삼성물산
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 4) 롯데케미칼
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소 관련 최신 사업 동향
 - 5) 한화솔루션
 - (1) 회사현황

(2) 수소 관련 최신 사업 동향

6) SK 이노베이션 E&S

(1) 회사현황

(2) 수소 관련 최신 사업 동향

7) 효성중공업

(1) 회사현황

(2) 수소 관련 최신 사업 동향

8) 어프로티움

(1) 회사현황

(2) 수소 관련 최신 사업 동향

9) 제이엔케이글로벌

(1) 회사현황

(2) 수소 관련 최신 사업 동향

10) 지필로스

(1) 회사현황

(2) 수소 관련 최신 사업 동향

11) 엘켐텍

(1) 회사현황

(2) 수소 관련 최신 사업 동향

12) 하이리움산업

(1) 회사현황

(2) 수소 관련 최신 사업 동향