

2024 청정수소 시대, 고정형 수소연료전지 발전 시장 및 기술 동향과 사업전략

I. 수소 밸류체인으로 보는 수소 산업 동향

1. 수소 생산, 저장·운송 및 수소충전소 동향

1-1. 수소 생산 기술 및 시장 동향

- 1) 수소생산 기술 개요
- 2) 수소생산 시장 동향
 - (1) 글로벌 수소생산 시장 동향
 - (2) 국내 수소생산 시장 동향
 - (3) 저탄소 수소 생산 프로젝트
- 3) CCS 현황 및 블루수소 기술개발 동향
 - (1) CCS 개요
 - (2) CCS 시설, 설비 현황
 - (3) CCUS 시장 동향
 - (4) CCUS 활용 블루수소 생산 사업 동향
 - (5) CCUS 관련 정책 동향
- 4) 그린수소 시장 및 기술개발 동향
 - (1) 수전해 기술 동향
 - (2) 그린수소 시장 규모 및 전망
 - (3) 그린수소 시장 주요 업체 사업 동향

1-2. 수소 저장·운송 기술 및 시장 동향

- 1) 수소저장·운송 기술 개요
 - (1) 수소저장 기술 개요
 - (2) 수소운송 기술 개요
- 2) 수소 저장·운송 시장 동향
 - (1) 글로벌 수소저장·운송 시장 동향
 - (2) 국내 수소저장·운송 시장 동향
- 3) 액화수소 활용 수소운송 전망
 - (1) 액화수소 활용 수소운송 방식 특징
 - (2) 수소운송 방식별 수송비용(전환·운송·재전환비용) 비교
 - (3) 액화수소 수송비용 절감 잠재력 분석
 - (4) 액화수소 기술개발 동향
 - (5) 국내 액화수소 충전소 구축 동향
- 4) 암모니아 기반 청정수소 도입 추진 전략
 - (1) 수소 캐리어로서의 암모니아 경쟁력
 - (2) 국내 암모니아 인프라 구축 전략
 - (3) 암모니아 활용 동향
 - (4) 암모니아 활용 분야별 산업 동향

1-3. 수소충전소 현황 및 전망

- 1) 수소충전소 개요
- 2) 글로벌 수소충전소 현황
- 3) 국내 수소충전소 현황 및 전망
- 4) 주요국 수소차 및 수소충전인프라 보조금 지원 정책

- (1) 미국
- (2) 독일
- (3) 일본
- (4) 중국

2. 수소 연료전지 활용 동향

2-1. 수소연료전지 개요

- 1) 연료전지의 정의 및 시스템 구성
- 2) 연료전지 및 산업의 특징
 - (1) 연료전지 특징
 - (2) 연료전지 산업 특징 및 구조
- 3) 전해질 종류에 따른 연료전지 분류
 - (1) 알칼리 연료전지(AFC)
 - (2) 인산형 연료전지(PAFC)
 - (3) 용융탄산염 연료전지(MCFC)
 - (4) 고체 산화물 연료전지(SOFC)
 - (5) 고분자 전해질 연료전지(PEMFC)
 - (6) 직접 메탄올 연료전지(DMFC)

2-2. 수소연료전지 발전 개요 및 핵심기술

- 1) 수소연료전지 발전 개요
- 2) 수소연료전지 발전 핵심기술
 - (1) 해외시장개척용 PAFC 응용 Tri-Gen 기술
 - (2) Grid parity 달성을 MCFC 시스템 개발 및 실증
 - (3) 응용 분야확대를 위한 고효율 SOFC 시스템 개발 및 실증
 - (4) 분산발전용 PEMFC 최적화 기술 개발 및 인증

2-3. 건물용 연료전지 기술개발 동향

- 1) 건물용 연료전지 개요
- 2) 국내 건물용 연료전지 개발 동향
- 3) 건물용 연료전지 시장, 보급 현황 및 과제
 - (1) 건물용 연료전지 시장, 보급 현황
 - (2) 건물용 연료전지 보급 과제

2-4. 수소 모빌리티 기술개발 동향

- 1) 수소자동차
 - (1) 수소자동차 정의 및 특징
 - (2) 수소자동차 기술개발 동향
 - (3) 수소자동차 보급 확대를 위한 최신 기술 동향
 - (4) 주요 플레이어별 기술개발 동향
- 2) 수소 선박
 - (1) 수소 선박 개요
 - (2) 수소 선박 국내외 개발 동향
- 3) 수소 열차
 - (1) 수소 열차 개요
 - (2) 수소 열차 국내외 개발 동향
- 4) 수소 UAM, 드론
 - (1) UAM, 드론 개요
 - (2) 수소 UAM, 드론 국내외 개발 동향
- 5) 수소 항공기
 - (1) 수소 항공기 개요
 - (2) 수소 항공기 개발 동향

II. 고정형 수소연료전지 발전 사업, 기술개발 동향

1. 수소 발전 사업 및 청정수소 입찰시장 동향

1-1. 발전부문 수소 활용 동향

- 1) 탈탄소화를 위한 발전연료로서의 수소의 활용

- 2) 수소 혼소율을 높이기 위한 기술적 과제
- 1-2. 국내 연료전지 발전 사업과 분산에너지활성화특별법
 - 1) 국내 연료전지 발전 사업 실태와 전략
 - (1) 국내 연료전지 발전사업 실태
 - (2) 국내 발전사별 수소연료전지 발전사업 동향
 - 2) 분산에너지 활성화 특별법과 VPP 관련 에너지 산업 동향
 - (1) 분산에너지원 개념 및 주요 기능
 - (2) 분산에너지 활성화 특별법 주요 내용
 - (3) VPP 관련 에너지 산업·기술 동향
 - (4) 차세대 PEMFC 분산발전 기술

2. 청정 암모니아와 수소·암모니아 발전 동향

- 2-1. 청정 암모니아 생산, 활용 동향
 - 1) 청정 암모니아 정의 및 분류
 - 2) 청정 암모니아 시장 규모 및 전망
 - (1) 글로벌 암모니아 수요 및 청정 암모니아(블루, 그린) 시장 전망
 - (2) 그린 암모니아 시장 규모 및 전망
 - 3) 청정 암모니아 주요국 산업 동향
 - (1) 미국 청정 암모니아 산업 동향
 - (2) 중국 청정 암모니아 산업 동향
 - (3) 일본 청정 암모니아 산업 동향
 - (4) 호주 청정 암모니아 산업 동향
 - (5) 국내 청정 암모니아 산업 동향
 - 4) 청정 암모니아 주요국 정책 동향
 - (1) 미국 청정 암모니아 정책 동향
 - (2) EU 청정 암모니아 정책 동향
 - (3) 일본 청정 암모니아 정책 동향
 - (4) 중국 청정 암모니아 정책 동향
 - (5) 호주 청정 암모니아 정책 동향
 - (6) 국내 청정 암모니아 정책 동향
 - 5) 청정 암모니아 기술개발 과제
 - (1) 경제성 확보
 - (2) 낮은 반응성
 - (3) 질소산화물 처리
- 2-2. 수소·암모니아 발전 동향
 - 1) 수소·암모니아 발전 기술 개요
 - 2) 글로벌 수소·암모니아 발전 비용 동향
 - 3) 수소·암모니아 가스터빈 기술 동향
 - 4) 암모니아 관련 정책 동향
 - 5) 일본의 수소·암모니아 발전 동향
 - (1) 일본의 수소 발전
 - (2) 일본의 연료 암모니아
- 2-3. 청정수소발전 입찰시장 개요 및 동향
 - 1) 청정수소발전 입찰시장 개요 및 국내 청정수소 활용계획
 - 2) 정부의 청정수소 인증제 운영방안
 - (1) 인증 방향
 - (2) 인증 추진체계
 - (3) 인증절차 및 관리방식
 - (4) 배출량 산정 툴 (Tool) 개발 등 인증 기반구축
 - (5) 연계 지원방안
 - 3) 청정수소발전 입찰시장 동향

3. 청정연료발전, 연료전지발전 관련 2050 탄소중립 에너지기술 로드맵

- 3-1. 수소/암모니아 터빈 기술
 - 1) 수소터빈 기술

- (1) 기술개요
- (2) 핵심기술 목표
- 2) 암모니아 터빈 기술
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표
- 3) 암모니아 크래킹 수소터빈 복합발전 시스템 기술
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표
- 4) 순산소 수소터빈 복합발전 시스템 기술
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표
- 5) 수소터빈 복합발전 효율향상 핵심기술
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표
- 3-2. 신발전 및 재생에너지 연계 기술
 - 1) 수소터빈-SOFC 하이브리드 고효율 발전 시스템 기술
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표
- 3-3. 시스템 대용량화 및 효율 극대화를 통한 연료전지 발전 경제성 확보
 - 1) 초고효율 복합발전 구현을 위한 기반 기술
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표
 - 2) 청정수소 기반 고효율 열병합 시스템(지역난방 열 및 스팀 공급)
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표
 - 3) 연료전지 시스템 고효율화를 위한 핵심 BOP 및 시스템 기술 개발
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표
 - 4) 차세대 전력망 대응 연료전지 전력변환 기술
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표
- 3-4. 재생에너지 연계 연료전지시스템 가동률 극대화
 - 1) 전력변동 대응 고응답성 연료전지 개발
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표
 - 2) 시스템 가동률 극대화를 위한 전기/온열/냉열 활용 시스템 기술 개발
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표
 - 3) 예지 및 건전성 관리(PHM) 기반의 연료전지 시스템 강건화 기술 개발
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표
- 3-5. 연료전지 산업분야 저탄소 공정전환 핵심 기술
 - 1) 고탄소 산업구조의 연료전지 제조 산업분야 저탄소 공정 전환 핵심기술
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표
 - 2) CCUS 일체형 연료전지 시스템 기술
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표
 - 3) 무탄소 연료를 적용한 ZERO 배출 연료전지 시스템 기술
 - (1) 기술개요
 - (2) 핵심기술 목표

Ⅲ. 고정형 수소연료전지 발전 시장 및 주요국 동향

1. 고정형 수소연료전지 발전 및 관련 시장 동향

1-1. 글로벌 수소연료전지 발전 및 관련 시장 동향

- 1) 글로벌 수소연료전지 시장 동향
 - (1) 연료전지 시스템 시장 전망
 - (2) 연료전지 스택 시장 전망
 - (3) 연료전지 분야별 핵심 플레이어 동향
- 2) 글로벌 수소연료전지 발전 시장 동향
 - (1) 발전용 연료전지 시장 전망
 - (2) 수소 연료전지 발전소 도입과 국가별 사례
 - (3) 수소 연료전지 발전 동향과 국가별 전략
- 3) 글로벌 수소자동차 및 관련 시장 동향
 - (1) 글로벌 친환경차 시장 전망
 - (2) 글로벌 수소차 시장 전망
 - (3) 2023년 글로벌 수소차 판매 동향

1-2. 국내 수소연료전지 발전 및 관련 시장 동향

- 1) 국내 수소연료전지 시장 동향
- 2) 국내 수소연료전지 발전 시장 동향
 - (1) 국내 발전용 연료전지 설치 현황 및 목표
 - (2) 국내 연료전지 전력거래량 추이 및 발전단가
 - (3) 국내 지자체별 수소연료전지 발전소 추진 현황
- 3) 국내 수소차 보급 현황 및 전망

2. 고정형 수소연료전지 발전 관련 주요국 동향

2-1. 미국

- 1) 미국 수소연료전지 발전 및 관련 시장 동향
 - (1) 미국 수소 생산·저장·운송 시장
 - (2) 미국 연료전지 시장 동향
- 2) 미국 수소연료전지 발전 관련 정책 동향
 - (1) 청정 수소 생산 프로젝트
 - (2) 수소 저장·운송 프로젝트
 - (3) 미국 수소충전소 구축 동향
 - (4) 수송, 산업, 발전부문 수소 활용 정책 동향

2-2. 독일

- 1) 독일 수소연료전지 발전 및 관련 시장 동향
 - (1) 독일 수소 생산·저장·운송 시장 동향
 - (2) 독일 수소 소비 동향
 - (3) 독일 연료전지 시장 동향
- 2) 독일 수소연료전지 발전 관련 정책 동향
 - (1) 수소 생산 정책 동향
 - (2) 수소 저장·운송 프로젝트
 - (3) 수송, 산업, 발전부문 수소 활용 정책 동향
 - (4) 수소 밸류체인 프로젝트
 - (5) 독일 국가수소전략 강화 정책

2-3. 프랑스

- 1) 프랑스 수소연료전지 발전 및 관련 시장 동향
 - (1) 프랑스 수소 산업 현황 및 전망
 - (2) 프랑스 수소 관련 기업 동향
- 2) 프랑스 수소연료전지 발전 관련 정책 동향
 - (1) 녹색산업법(안)
 - (2) 국가수소위원회 출범
 - (3) 프랑스 수소 전략

2-4. 영국

- 1) 영국 수소 산업 현황 및 전망
- 2) 영국 수소연료전지 발전 관련 정책 동향
 - (1) 수소 관련 보조금 정책
 - (2) 수소 목표 확대와 수소 프로젝트 동향

(3) 2050 탄소중립 전략

(4) 영국 수소 전략

2-5. 일본

1) 일본 수소연료전지 발전 및 관련 시장 동향

(1) 일본 수소 공급 전망

(2) 일본 연료전지 시장 동향

(3) 일본 수소 관련 시장 동향

(4) 일본 내 수소 밸류체인 구축 기업 동향

2) 일본 수소연료전지 발전 관련 정책 동향

(1) 수소 생산 정책 동향

(2) 수소 저장·운송 프로젝트

(3) 수송, 산업, 발전부문 수소 활용 정책 동향

(4) 수소기본전략 개정

(5) 수소·암모니아 보급 확대 정책

(6) 수소 보급 지원

2-6. 중국

1) 중국 수소연료전지 발전 및 관련 시장 동향

(1) 중국 수소 산업 현황 및 전망

(2) 중국 연료전지 시장 동향

(3) 중국 연료전지 기업 동향

2) 중국 수소연료전지 발전 관련 정책 동향

(1) 수소 산업 주요 정책 동향

(2) 수소 생산 정책 동향

(3) 수소 저장·운송 프로젝트

(4) 중국 수소충전소 구축 동향

(5) 수송, 산업, 발전부문 수소 활용 정책 동향

(6) 2030년 그린수소 100 발전 로드맵

2-7. 국내

1) 수소 생산 정책 동향

(1) 연료이용 및 수전해 시스템 R&D 지원

(2) 국내 생산기지 구축

(3) 해외 수소생산 공급망 확충

2) 수소 저장·운송 정책 동향

(1) 수소 저장/운송 핵심기술 개발

(2) 국내 수소 유통 및 해외 수소 수입 인프라 구축

3) 수송, 산업, 발전부문 수소 활용 정책 동향

(1) 수송부문

(2) 발전부문

(3) 산업부문

4) 세계 1등 수소산업 육성을 위한 현장중심 규제혁신 방안

(1) 수전해

(2) 기체수소 충전소

(3) 액화수소

(4) 수소·암모니아 발전

(5) 모빌리티

5) 수소산업 소부장 육성 전략

(1) 수립 배경

(2) 수소 소부장 산업 진단

(3) 비전 및 추진전략

(4) 주요 정책과제

6) 2050 탄소중립 달성과 녹색성장 실현을 위한 청사진

(1) 산업부문

(2) 건물부문

(3) 수송부문

(4) 수소부문

7) 수소경제 성장을 위한 3UP 전략

IV. 고정형 수소연료전지 발전 관련 주요 플레이어 동향

1. 해외 주요 업체 동향

1-1. 고정형 수소연료전지 주요 플레이어

- 1) (미국) Bloom Energy
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 2) (미국) FuelCell Energy
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 3) (미국) Cummins
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 4) (미국) Plug Power
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 5) (캐나다) Ballard Power Systems
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 6) (영국) Ceres Power
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 7) (일본) Aisin Seiki
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 8) (일본) Panasonic
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 9) (일본) Toshiba
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향

1-2. 수소 인프라 주요 플레이어

- 1) (미국) Air Products
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 2) (독일) Linde
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 3) (독일) Siemens
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 4) (프랑스) Air Liquide
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 5) (프랑스) TotalEnergies
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 6) (일본) Iwatani Corporation
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 7) (일본) ENEOS
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향

8) (일본) Mitsubishi

- (1) 회사현황
- (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향

2. 국내 주요 업체 동향

2-1. 고정형 수소연료전지 주요 플레이어

- 1) 두산퓨얼셀
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 2) 에스퓨얼셀
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 3) 미코
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 4) 범한퓨얼셀
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 5) SK 에코플랜트
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 6) Fuel Cell Innovations(FCI)
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향

2-2. 수소 인프라 주요 플레이어

- 1) POSCO 홀딩스
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 2) 두산에너지빌리티
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 3) 롯데케미칼
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 4) 한화솔루션
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 5) SK E&S
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 6) 효성중공업
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 7) 에프에스티움
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향
- 8) 제이엔케이히터
 - (1) 회사현황
 - (2) 수소연료전지 발전 관련 최신 사업 동향

