

## 2024 수소연료전지 산업 동향 및 수요 분야별 실태와 전략

### I. 연료전지 개요와 수소 밸류체인별 산업 동향

#### 1. 연료전지 개요와 수소산업 이슈

##### 1-1. 연료전지 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)

##### 1-2. 수소산업 이슈

- 1) 수소 생산·운송·저장 분야
  - (1) 그린수소 생산 확대
  - (2) 액화수소 국내 생산 본격화
  - (3) 수소운반체로서의 암모니아 활용
  - (4) 수소 인프라 구축 지원을 통한 수소 생태계 조성
- 2) 수소 활용 분야
  - (1) 장거리 상용차에 집중
  - (2) UAM, 드론 등 수소 모빌리티로 적용범위 확대
  - (3) 수소발전 경쟁입찰제 도입
  - (4) 분산에너지법 제정에 따른 수소연료전지 활용 확대
  - (5) 기존 주유소 활용 에너지슈퍼스테이션 구축

#### 2. 수소 생산, 저장, 운송 및 수소충전소 산업 동향

##### 2-1. 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) 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
- 2-2. 수소 저장, 운송 기술 및 시장 동향
  - 1) 수소저장·운송 기술 개요
    - (1) 수소저장 기술 개요
    - (2) 수송기술 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) 그린 암모니아 시장 규모 및 전망
    - (3) 국내 암모니아 인프라 구축 전략
    - (4) 암모니아 활용 동향
- 2-3. 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

## II. 연료전지 시장 및 정책 동향

### 1. 연료전지 및 관련 시장 동향

- 1-1. 연료전지 시장 동향
  - 1) 글로벌 연료전지 시장 동향
    - (1) 연료전지 시스템 시장 전망
    - (2) 연료전지 스택 시장 전망
  - 2) 국내 연료전지 시장 동향
  - 3) 연료전지 분야별 핵심 플레이어 동향
    - (1) 고정형 연료전지
    - (2) 이동형 연료전지
- 1-2. 수소자동차 시장 동향
  - 1) 글로벌 수소자동차 및 관련 시장 동향
    - (1) 글로벌 친환경차 시장 전망
    - (2) 글로벌 수소차 시장 전망
    - (3) 글로벌 수소차 판매 동향(2023년 1월~9월)
  - 2) 국내 수소차 및 관련 시장 동향
    - (1) 국내 친환경차 보급 현황
    - (2) 국내 수소차 시장 전망
- 1-3. 연료전지 발전 시장 동향
  - 1) 글로벌 연료전지 발전 시장 동향
    - (1) 발전용 연료전지 시장 전망
    - (2) 수소 연료전지 발전소 도입과 국가별 사례
    - (3) 수소 연료전지 발전 동향과 국가별 전략

- 2) 국내 연료전지 발전 시장 동향
  - (1) 국내 발전용 연료전지 설비 구축 현황 및 목표
  - (2) 국내 연료전지 전력거래량 추이 및 발전단가
  - (3) 국내 지자체별 수소연료전지 발전소 추진 현황

## 2. 주요국 수소전략 및 연료전지 관련 정책

### 2-1. 미국

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

### 2-2. 독일

- 1) 독일 연료전지 및 관련 시장 동향
  - (1) 독일 수소 생산·저장·운송 시장 동향
  - (2) 독일 수소 소비 동향
  - (3) 독일 연료전지 시장 동향
- 2) 독일 연료전지 관련 정책 동향
  - (1) 수소 생산 정책 동향
  - (2) 수소 저장·운송 프로젝트
  - (3) 수송, 산업, 발전부문 수소 활용 정책 동향
  - (4) H2River 프로젝트
  - (5) 독일 국가수소전략 강화 정책

### 2-3. 프랑스

- 1) 프랑스 연료전지 및 관련 시장 동향
  - (1) 프랑스 수소 산업 현황 및 전망
  - (2) 프랑스 수소 관련 기업 동향
- 2) 프랑스 연료전지 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 연료전지 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 연료전지 및 관련 시장 동향
  - (1) 일본 수소 관련 시장 동향
  - (2) 일본 연료전지 시장 동향
  - (3) 일본 내 수소 밸류체인 구축 기업 동향
- 2) 일본 연료전지 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

### 2-6. 중국

- 1) 중국 연료전지 및 관련 시장 동향
  - (1) 중국 수소 산업 현황 및 전망
  - (2) 중국 연료전지 시장 동향

- (3) 중국 연료전지 기업 동향
- 2) 중국 연료전지 관련 정책 동향
  - (1) 수소 산업 주요 정책 동향
  - (2) 수소 생산 정책 동향
  - (3) 수소 저장·운송 프로젝트
  - (4) 수송, 산업, 발전부문 수소 활용 정책 동향
  - (5) 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) 2050 탄소중립 달성과 녹색성장 실현을 위한 청사진
  - (1) 산업부문
  - (2) 건물부문
  - (3) 수송부문
  - (4) 수소부문
- 5) 수소경제 성장을 위한 3UP 전략

## Ⅲ. 연료전지 수요 분야별 기술개발 동향

### 1. 고정형 연료전지 발전 사업 실태와 전략

- 1-1. 연료전지 발전 사업 동향
  - 1) 수소연료전지 발전 개요
  - 2) 국내 연료전지 발전 사업 실태와 전략
    - (1) 국내 연료전지 발전사업 실태
    - (2) 국내 발전사별 수소연료전지 발전사업 동향
  - 3) 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
- 1-2. 건물용 연료전지 기술개발 동향
  - 1) 건물용 연료전지 개요
  - 2) 건물용 연료전지 개발 동향
  - 3) 건물용 연료전지 보급 현황 및 과제
    - (1) 건물용 연료전지 보급 현황
    - (2) 건물용 연료전지 보급 과제
- 1-3. 수소·암모니아 발전 기술개발 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) 암모니아 관련 산업 동향

### 2. 수송용 연료전지(수소 모빌리티) 사업 실태와 전략

- 2-1. 수소자동차
  - 1) 수소자동차 정의 및 특징

2) 수소자동차 기술개발 및 주요 플레이어 동향

- (1) 수소연료전지자동차 기술개발 동향
- (2) 주요 플레이어별 기술개발 동향

2-2. 수소 선박

- 1) 수소 선박 개요
  - (1) 수소연료전지 선박 기술개발 배경
  - (2) 수소연료전지 선박 구성 및 특징
- 2) 수소 선박 국내외 개발 동향

2-3. 수소 열차

- 1) 수소 열차 개요
- 2) 수소 열차 국내외 개발 동향
  - (1) 미국
  - (2) 유럽
  - (3) 일본
  - (4) 중국
  - (5) 국내

2-4. 수소 UAM, 드론

- 1) UAM, 드론 개요
  - (1) UAM, 드론 정의
  - (2) UAM, 드론 시장규모와 전망
- 2) 수소 UAM, 드론 국내외 개발 동향

2-5. 수소 항공기

- 1) 수소 항공기 개요
  - (1) 수소 항공기 상용화 전망
  - (2) 수소 항공기 도입을 위한 기술적 해결 과제
  - (3) 수소 항공기 도입 비용 및 대응 방안
- 2) 수소 항공기 개발 동향

3. 2050 탄소중립 에너지기술 로드맵 - 연료전지

3-1. 공용기술 기반 육상 수소 모빌리티 시장 확대

- 1) 승용차용 연료전지 가격저감 및 시스템 효율향상 기술 개발
  - (1) 기술개요
  - (2) 핵심기술 목표
- 2) 상용차용 연료전지 내구수명 향상 및 연비 증대 기술 확보
  - (1) 기술개요
  - (2) 핵심기술 목표
- 3) 수소철도차량용 고효율 연료전지시스템 기술 개발
  - (1) 기술개요
  - (2) 핵심기술 목표
- 4) 수소건설기계 운영환경에 적합한 연료전지 기술 확보
  - (1) 기술개요
  - (2) 핵심기술 목표
- 5) 수소개인이동수단용 컴팩트 연료전지시스템 기술 개발
  - (1) 기술개요
  - (2) 핵심기술 목표

3-2. 액체수소 기반 해상 수소 모빌리티 확대

- 1) 선박용 연료전지시스템 대용량화를 위한 패키지 기술
  - (1) 기술개요
  - (2) 핵심기술 목표
- 2) 전기추진(전동화) 패키지 및 국산화 기반 기술
  - (1) 기술개요
  - (2) 핵심기술 목표
- 3) 수소선박 보급 확대를 위한 병커링 기술
  - (1) 기술개요
  - (2) 핵심기술 목표

- 3-3. 장거리 비행 가능한 초경량·고출력 연료전지 플랫폼 구축
  - 1) 사용자 다변화(농업용, 물류운송, 안전사고 감시용) 수소드론제품 개발
    - (1) 기술개요
    - (2) 핵심기술 목표
  - 2) 온보드 액화수소 저장·공급시스템 개발 및 실증
    - (1) 기술개요
    - (2) 핵심기술 목표
  - 3) UAM 용 고출력 연료전지 파워팩 시스템 개발 및 상용화
    - (1) 기술개요
    - (2) 핵심기술 목표
- 3-4. 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
- 3-5. 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
- 3-6. 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

#### IV. 국내외 수소연료전지 관련 주요업체 사업 동향

##### 1. 해외 핵심 플레이어 사업동향과 전략

- 1-1. 고정형 연료전지 주요 플레이어
  - 1) (미국) Bloom Energy
    - (1) 회사현황
    - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
  - 2) (미국) FuelCell Energy
    - (1) 회사현황
    - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
  - 3) (미국) Cummins

- (1) 회사현황
- (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
- 4) (미국) Plug Power
  - (1) 회사현황
  - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
- 5) (캐나다) Ballard Power Systems
  - (1) 회사현황
  - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
- 6) (영국) Ceres Power
  - (1) 회사현황
  - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
- 7) (일본) Aisin Seiki
  - (1) 회사현황
  - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
- 8) (일본) Panasonic
  - (1) 회사현황
  - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
- 9) (일본) Toshiba
  - (1) 회사현황
  - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
- 1-2. 수송용 연료전지 주요 플레이어
  - 1) (일본) Toyota
    - (1) 회사현황
    - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
  - 2) (일본) Honda
    - (1) 회사현황
    - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
  - 3) (독일) Daimler
    - (1) 회사현황
    - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
  - 4) (독일) BMW
    - (1) 회사현황
    - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
  - 5) (미국) GM
    - (1) 회사현황
    - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
  - 6) (프랑스) Renault
    - (1) 회사현황
    - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
- 1-3. 수소 인프라 주요 플레이어
  - 1) (미국) Air Products
    - (1) 회사현황
    - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
  - 2) (독일) Linde
    - (1) 회사현황
    - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
  - 3) (독일) Siemens
    - (1) 회사현황
    - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
  - 4) (프랑스) Air Liquide
    - (1) 회사현황
    - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
  - 5) (프랑스) TotalEnergies
    - (1) 회사현황
    - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향

6) (일본) Iwatani Corporation

- (1) 회사현황
- (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향

7) (일본) ENEOS

- (1) 회사현황
- (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향

2. 국내 핵심 플레이어 사업동향과 전략

2-1. 고정형 연료전지 주요 플레이어

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

2-2. 수송용 연료전지 주요 플레이어

- 1) 현대자동차
  - (1) 회사현황
  - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향

2-3. 수소 인프라 주요 플레이어

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

(2) 연료전지 관련 최신 사업 동향