

2025 국내외 수소연료전지 기술, 시장 전망과 사업화 전략

I. 수소 밸류체인 동향 및 주요국 수소 전략

1. 수소 생산, 저장·운송 기술 및 시장 동향

1-1. 수소에너지, 수소산업 개요

- 1) 수소에너지 개요
 - (1) 탈탄소 사회 핵심 에너지원 수소
 - (2) 수소에너지 부문별 기술 개요
 - (3) 수소에너지 활용 부문
- 2) 수소 산업 밸류체인 구조
 - (1) Upstream
 - (2) Midstream
 - (3) Downstream
- 3) 글로벌 수소 시장 현황 및 전망
 - (1) 글로벌 수소 수요 동향
 - (2) 부문별 수소 수요
 - (3) 수소 활용 시장 규모 전망

1-2. 수소 생산 기술 및 시장 동향

- 1) 수소 생산 기술 개요
 - (1) 수소 생산 기술 종류
 - (2) 수소 생산 기술별 기술성숙도
- 2) 글로벌 수소 생산 시장 현황과 전망
 - (1) 글로벌 수소생산 시장 전망
 - (2) 생산방식별 수소 생산량 전망
 - (3) 지역별 수소생산 시장 전망
 - (4) 국내 수소 생산 현황
- 3) 그린수소 생산 기술 및 시장 동향
 - (1) 전체 그린수소 시장 전망
 - (2) 지역별 그린수소 시장 전망
 - (3) 그린수소 생산 비용 전망
 - (4) 그린수소 생산 핵심요소 기술 동향
 - (5) 주요국 그린수소 생산 정책 동향
- 4) 블루수소 생산 기술 및 시장 동향(CCS·CCUS)
 - (1) CCS·CCUS 개요
 - (2) 글로벌 CCS 프로젝트·네트워크 현황
 - (3) 글로벌 CCUS 시장 전망
 - (4) 주요국 CCS 정책 동향
 - (5) 블루수소 생산 주요 플레이어 동향

1-3. 수소 저장·운송 기술 및 시장 동향

- 1) 수소저장·운송 기술 개요
 - (1) 수소저장 기술 개요
 - (2) 수소운송 기술 개요
- 2) 글로벌 수소 저장·운송 시장 현황과 전망

- (1) 글로벌 수소저장·운송 시장 전망
- (2) 지역별 수소저장·운송 시장 전망
- (3) 글로벌 수소 파이프라인 현황과 전망
- (4) 국내 수소 저장·운송 현황
- 3) 주요국 수소 저장·운송 정책비교
 - (1) 미국
 - (2) 독일
 - (3) 호주
 - (4) 일본
 - (5) 중국
- 4) 액화수소 활용 수소 운송 기술
 - (1) 액화수소 활용 수소운송 방식 특징
 - (2) 액화수소 기술개발 동향
 - (3) 국내 액화수소 플랜트 구축 동향
 - (4) 국내 액화수소 충전소 구축 동향
- 5) 암모니아 활용 수소 운송 기술
 - (1) 수소운반체로서의 암모니아 활용
 - (2) 청정 암모니아(블루, 그린) 시장 전망
 - (3) 암모니아 활용 주요 플레이어 동향

2. 주요국 수소 산업 및 관련 정책 동향

2-1. 미국

- 1) 미국 수소 산업 동향
- 2) 미국 수소 산업 관련 정책 동향
 - (1) 청정 수소 생산 프로젝트
 - (2) 미국 수소충전소 구축 동향
 - (3) 수송, 산업, 발전부문 수소 활용 정책 동향

2-2. 중국

- 1) 중국 수소 산업 동향
 - (1) 중국 수소 산업 현황 및 전망
 - (2) 중국 연료전지 시장 동향
- 2) 중국 수소 산업 관련 정책 동향
 - (1) 수소 산업 주요 정책 동향
 - (2) 중국 지방정부 수소산업 정책 지원
 - (3) 중국 그린수소 생산 프로젝트
 - (4) 수송, 산업, 발전부문 수소 활용 정책 동향
 - (5) 중국 수소충전소 구축 동향

2-3. 일본

- 1) 일본 수소 산업 동향
 - (1) 일본 수소 공급 전망
 - (2) 일본 수소 활용 기기·시스템 시장 전망
 - (3) 일본 연료전지 시장 동향
- 2) 일본 수소 산업 관련 정책 동향
 - (1) 수소 보급 지원 정책
 - (2) 원자력 활용 수소제조 실증 계획
 - (3) 수송, 산업, 발전부문 수소 활용 정책 동향
 - (4) 수소기본전략 개정

2-4. 독일

- 1) 독일 수소 산업 동향
 - (1) 독일 수소 산업 현황 및 전망
 - (2) 독일 수소 소비 동향
 - (3) 독일 연료전지 시장 동향
- 2) 독일 수소 산업 관련 정책 동향
 - (1) 수소 및 수소 파생물 수입 전략
 - (2) 이산화탄소 포집(CCS) 및 수소 가속화에 관한 법률안

- (3) 수송, 산업, 발전부문 수소 활용 정책 동향
- (4) 수소 밸류체인 프로젝트
- (5) 독일 국가수소전략 강화 정책

2-5. 영국

- 1) 영국 수소 산업 동향
- 2) 영국 수소 산업 관련 정책 동향
 - (1) 수소 관련 보조금 정책
 - (2) 수소 목표 확대와 수소 프로젝트 동향
 - (3) 2050 탄소중립 전략
 - (4) 영국 수소 전략

2-6. 프랑스

- 1) 프랑스 수소 산업 동향
 - (1) 프랑스 수소 산업 현황 및 전망
 - (2) 프랑스 수소 관련 기업 동향
- 2) 프랑스 수소 산업 관련 정책 동향
 - (1) 수소 프로젝트 재정지원 계획
 - (2) Zero Emission Valley(ZEV) 프로젝트
 - (3) 녹색산업법(안)
 - (4) 국가수소위원회 출범

2-7. 국내

- 1) 국내 수소 산업 동향
- 2) 국내 수소 산업 관련 정책 동향
 - (1) 2025년도 과기정통부 기후·환경연구개발사업 시행계획
 - (2) 제 7 차 수소경제위원회
 - (3) 친환경차·이차전지 경쟁력 강화 방안
 - (4) 수송, 산업, 발전부문 수소 활용 정책 동향
 - (5) 세계 1 등 수소산업 육성을 위한 현장중심 규제혁신 방안

II. 연료전지 시장 및 기술개발 동향

1. 연료전지 개요 및 시장 동향

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. 연료전지 시장 동향

- 1) 글로벌 연료전지 시장 동향
 - (1) 연료전지 시스템 시장 전망
 - (2) 연료전지 스택 시장 전망
- 2) 국내 연료전지 산업 현황
- 3) 연료전지 분야별 핵심 플레이어 동향
 - (1) 고정형 연료전지
 - (2) 이동형 연료전지

2. 연료전지 용도별 기술개발 동향

2-1. 고정형 연료전지(건물용, 발전용) 기술개발 동향

- 1) 연료전지 발전 개요

- 2) 글로벌 연료전지 발전 시장 동향
 - (1) 글로벌 발전용 연료전지 시장 전망
 - (2) 해외 연료전지 발전 현황
- 3) 국내 연료전지 발전 시장 동향
 - (1) 국내 발전용 연료전지 설치 현황 및 목표
 - (2) 국내 연료전지 전력거래량 추이 및 발전단가
- 4) 건물용 연료전지 시장 동향
 - (1) 건물용 연료전지 시장 현황 및 전망
 - (2) 국내 건물용 연료전지 사업 동향
 - (3) 건물용 연료전지 보급 과제
- 2-2. 수소자동차 기술개발 동향
 - 1) 수소자동차 정의 및 특징
 - 2) 글로벌 수소자동차 및 관련 시장 동향
 - (1) 글로벌 전기차 시장 전망
 - (2) 글로벌 수소차 판매 동향
 - (3) 글로벌 수소차 시장 전망
 - 3) 국내 수소자동차 보급 및 수소충전소 현황
 - (1) 국내 수소차 보급 현황
 - (2) 국내 친환경 상용차 시장 현황
 - (3) 국내 수소충전소 현황
 - 4) 수소자동차 개발 동향
 - (1) 친환경 상용차 개발 현황
 - (2) 수소엔진 상용차 개발 동향
 - (3) 액화수소 상용차 개발 추진
- 2-3. 기타 수송용 연료전지 기술개발 동향
 - 1) 수소 선박
 - (1) 수소 선박 개요
 - (2) 수소 선박 국내외 개발 동향
 - 2) 수소 열차
 - (1) 수소 열차 개요
 - (2) 수소 열차 국내외 개발 동향
 - 3) 수소 UAM, 드론
 - (1) UAM, 드론 개요
 - (2) 수소 UAM, 드론 국내외 개발 동향
 - 4) 수소 항공기
 - (1) 수소 항공기 개요
 - (2) 수소 항공기 개발 동향

Ⅲ. 글로벌 연료전지 관련 주요 업체 사업 동향

1. 해외 핵심 플레이어 사업동향

- 1-1. 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
- 10) (일본) Toyota
 - (1) 회사현황
 - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
- 1-2. 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) (독일) Sunfire
 - (1) 회사현황
 - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
 - 5) (프랑스) Air Liquide
 - (1) 회사현황
 - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
 - 6) (프랑스) TotalEnergies
 - (1) 회사현황
 - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
 - 7) (노르웨이) Nel
 - (1) 회사현황
 - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
 - 8) (일본) Iwatani Corporation
 - (1) 회사현황
 - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
 - 9) (일본) ENEOS
 - (1) 회사현황
 - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
 - 10) (일본) Mitsubishi
 - (1) 회사현황
 - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
 - 11) (일본) Asahi Kasei
 - (1) 회사현황
 - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향

2. 국내 핵심 플레이어 사업동향

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

2-2. 수소 인프라 주요 플레이어

- 1) POSCO 홀딩스
 - (1) 회사현황
 - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향
- 2) 두산에너빌리티
 - (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 이노베이션 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) 제이엔케이글로벌
 - (1) 회사현황
 - (2) 연료전지 관련 최신 사업 동향

IV. 수소산업 관련기술 로드맵과 기술개발 연구테마

1. 수소 산업 미래소재 기술로드맵

- 1-1. 수소 미래 소재분야 기술 개요와 동향
 - 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

1-2. 수소 미래 소재분야 기술 로드맵(2022-2035)

- 1) 수소 분야 총괄 기술 로드맵(2022-2035)
- 2) 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 프로토타입 세라믹 연료전지 소재

1-3. 연료전지 관련 중소기업형 전략품목 기술개발 로드맵

- 1) 연료전지 관련 특허동향
 - (1) 연도별·국가별 출원 동향
 - (2) 특허 영향력 분석
 - (3) 주요 출원인 동향 분석
- 2) 연료전지 중소기업형 전략품목 기술개발 로드맵
 - (1) 핵심 요소기술 선정
 - (2) 핵심 요소기술 요구 수준과 TRL
 - (3) 기술개발 목표와 기술로드맵

2. 한국·일본 연료전지 관련 기술개발 연구 테마

2-1. 한국 연료전지 관련 기술개발 연구테마

- 1) 청정수소 항만 물류 운송장비(AGV, 야드트랙터)용 연료전지 파워팩 개발 및 실증
- 2) 물류/산업 배후단지 컨테이너 하역장비(Reach Stacker)용 수소연료전지 파워팩 기술개발 및 실증
- 3) 상용차용 과냉각 액체수소 충전 시스템 설계 기술 개발
- 4) 선박용 50kW 급 암모니아 직접활용 SOFC 보조발전 시스템 개발
- 5) 민군 공동 활용을 위한 정격 100kW 급 이동형 수소연료 발전기 및 확장식 수소 공급장치 개발
- 6) 200kW 이상급 선박용 연료전지 파워팩 개발
- 7) 연료전지 셀 제조 품질 안정화 기술개발
- 8) 탄화수소계 양이온교환 고분자막 양산 기술개발
- 9) 분산전원급 수소전소 가스터빈 기반 발전시스템 실증
- 10) 수소저장합금 저장시스템을 적용한 실내 물류용 수소지게차 및 수소충전시설 개발
- 11) 친환경 선박용 암모니아 수소추출기 통합형 PEMFC 시스템 개발
- 12) 500kW 이상급 분산발전용 고효율 수소전소엔진 발전기 시스템 국산화 실증

2-2. 일본 연료전지 관련 기술개발 연구테마

- 1) 방사선을 이용한 탄소 지지 금속 산화물 나노입자 촉매의 합성(2024-2026)
- 2) 효소를 사용한 새로운 전고체 DEFC 생성 및 최적의 작동 조건 결정(2024-2026)
- 3) Dry Process 합성 고엔트로피 합금 나노입자를 위한 Catalyst Material Design Guidelines 개발(2024-2026)
- 4) 수소를 열매체로 하여 폐열을 이용하는 수소 저장 및 방출 시스템 개발(2024-2026)
- 5) 고유 산소 결핍층을 가진 새로운 옥시할라이드 물질 탐사(2024-2026)
- 6) SOFC 전극에 첨가되는 산화물을 전극 반응 모델, 계산화학, 머신러닝 연계하여 개발(2024-2029)
- 7) 기능성 그룹 변형 그래핀을 사용한 포름산 교차 억제 양극성 멤브레인 생성(2024-2026)
- 8) 차세대 연료전지 ITFC 용 고성능 공기전극 개발 : 산소에 스핀 주입을 통한 ORR 부스트(2024-2026)
- 9) Tender X-ray Emission Spectroscopy 를 이용한 Proton 전도성 고분자 막의 전자 구조 분석(2024-2028)
- 10) 퇴적미생물 연료전지에 의한 메탄 배출 억제 효과의 메커니즘 규명(2024-2027)
- 11) 복합 클러스터링을 사용한 전기촉매 기능 향상(2024-2026)
- 12) 카본 셀에 의한 과산화수소 생성을 억제한 신규 PEFC 용 애노드 촉매 개발(2024-2026)

- 13) Proton Conductor 파손 방지: 수화에 의한 화학적 팽창을 억제하기 위한 지침 개발 (2024-2026)
- 14) 갯벌에 과잉 축적된 환원 에너지를 순환시켜 CO₂를 흡수하는 진흙 연료 전지의 개발 (2024-2027)
- 15) Neutron spin-echo 기술을 통합한 고정밀 전류 밀도 이미징 방법의 개발 및 적용(2024-2027)
- 16) PO₄ 사슬을 템플릿으로 사용하여 결정수의 배열을 제어하여 초광역 온도 작동 양성자 도체 생성(2024-2027)
- 17) 중온형 양성자 전도성 세라믹 연료 전지의 이론 전위 달성을 위한 산소 환원 촉매의 개발(2024-2027)
- 18) 공간 계층 구조의 접착을 가능하게 하는 차세대 XAFS 이미징 개발(2024-2027)
- 19) Thin-Film Redox Polymer Fixed Electrodes 의 구조적 제어에 의한 바이오 연료 전지의 높은 전류 밀도(2024-2027)
- 20) 미지의 영역으로의 침입: 고급 양자 빔의 힘으로 탐구된 연료 전지 촉매 층의 나노 구조(2024-2027)
- 21) 은을 이용한 차세대 알칼리 연료전지용 전기촉매 제조 및 산소 저감 활성 평가(2024-2027)
- 22) 암모니아 연료 무탄소 자동차 엔진 개발을 위한 화학적 접근 방식(2024-2027)
- 23) 마이크로 3D 프린팅을 이용한 고분자 전해질 연료전지의 응축수 및 온도 분포 관찰(2024-2027)
- 24) 광조사 펄스 EPR 방법에 의한 양성자 전도성 고체 산화물 전해질의 결합 구조 측정(2024-2027)
- 25) 하이드로겔과 나노섬유 금 전극을 이용한 유연한 이식형 연료전지 개발(2024-2027)
- 26) 광합성 수소 생성을 이용한 새로운 광합성 연료 전지의 최적 운전 조건 결정 및 건축 자재에 적용(2024-2027)
- 27) 신체 표면 실시간 감지를 통한 심부 신체 상태 평가(2024-2027)
- 28) 고축열 밀도 재료와 이온 전도체의 통합을 위한 차세대 연료 전지 개발(2024-2027)
- 29) 스핀 의존성 촉매 산화 반응의 기원에 대한 탐구 및 해명(2024-2028)
- 30) 자기 조직적 수직 배향 나노 채널 형성에 기반한 고탄성자 이동형 약산계 고분자 전해질 (2024-2028)
- 31) 차세대 초고내식성 및 기능성 스테인리스강 개발로 신표면처리 및 레이저 공정 집체화 (2024-2029)
- 32) 헤테로 계면의 구조 특이성이 초래하는 매우 빠른 산소 환원 반응(2024-2028)
- 33) 계산 예측을 기반으로 한 혁신적인 트리플 혼합 전도 재료의 창출(2024-2027)
- 34) 재생 가능 에너지의 사용 확대에 적합한 다목적 에너지 저장 시스템에 대한 최적의 설계 지침 및 개발 기반 구축(2024-2029)
- 35) PEM 연료 전지의 계면 응축수를 제어하여 출력 증가 및 작동 온도 확장(2024-2027)
- 36) 차세대 유형 금속 지원 SOFC 의 전극 손상 해명 및 제어 모델 구축(2024-2027)
- 37) 극초단 분광법에 의한 전자 이온 혼합물 전도의 규명과 연료 전지에의 응용(2024-2027)
- 38) 이온혼과학에 기반한 신소재 창출 및 기능 개발(2024-2029)
- 39) 인산염 유리에서 양성자 수송을 지배하는 메커니즘의 설명; 고속 양성자 전도의 실현을 향하여(2024-2027)
- 40) 고효율 질소 고정 촉매를 기반으로 한 질소 분자의 자유 전환을 위한 방법 개발(2024-2029)
- 41) 국소적 이온 역학에 기반한 고이온 전도체 창출(2024-2029)
- 42) 노비 갭(Norby gap)에서 고이온 전도체(high ionic conductors)의 생성(2024-2029)
- 43) 질소 도핑 그래핀의 촉매 성능에 대한 전자구조 효과(2024-2026)
- 44) 연성 물질 전해질로 가능한 새로운 에너지 저장 및 변환 시스템 구축(2023-2026)
- 45) 고효율 에너지 및 환경 촉매 생성을 위한 정밀 금속 클러스터의 전기 촉매 용량 규명 (2023-2027)
- 46) 수소를 열매체로 이용하여 폐열을 활용하는 수소 저장 및 방출 시스템 개발(2023-2025)
- 47) 연료 전지용 금속 산 질화물 촉매의 암모니아 질화법을 이용한 합성 및 평가(2023-2026)
- 48) 수소 스피로버 효과를 최적화하기 위한 새로운 고엔트로피 산화물 재료 생성(2023-2026)
- 49) 고유 산소 공극의 기하학적 배열과 그 구조적 특성에 초점을 맞춘 새로운 이온 전도체에 대한 탐구(2023-2026)
- 50) 알칼리 수용액에서 전극 미세구조가 산소 환원 반응에 미치는 영향(2023-2025)
- 51) 고분자 전해질 연료 전지의 전극 구조 및 작동 조건의 통합 설계를 위한 등가 회로 모델링(2023-2026)
- 52) 제 1 원리 계산에 기반한 연료전지 반응을 위한 양자 분석 방법 개발(2023-2025)
- 53) 대규모 계산에 의한 고체 고분자 연료 전지의 촉매 설계에서 촉매층 설계로의

패러다임 이동(2023-2026)

- 54) 고엔트로피 합금의 촉매 반응 메커니즘을 규명하기 위한 실험 플랫폼 구축(2023-2025)
- 55) 고분자 이온성 액체의 복합체 형성을 이용한 비습 양성자 전도성 필름 생성(2023-2025)
- 56) 루멘 세균 발전 장치 개발(2023-2026)
- 57) 루테늄 옥사이드의 선택성 역전에 기반한 고전류 밀도 해수 전기분해 공정 구축(2023-2026)
- 58) 고분자 전해질 연료 전지 및 자체 조립을 이용한 물 전기분해를 위한 혁신적인 전기 촉매 개발(2023-2026)
- 59) 전고체 공기 2 차전지 개발: 원리 증명 및 유기 음극 활물질 연구(2023-2026)
- 60) 폴리머 첨가에 의한 알칼리 금속염의 과냉각 및 고양이온 전도성 액체 전해질에 대한 적용(2023-2026)
- 61) 미세유체역학을 기반으로 한 단열재 및 소형 반응기 개발과 플랫 SOFC 를 장착한 고효율(2023-2026)
- 62) 질소 도핑 탄소 나노 재료의 결함 부위에 의해 초래되는 고효율 산소 환원 반응 촉매 활성 메커니즘의 해명(2023-2027)
- 63) 고분자 특유의 계층성을 접목한 폴리머 인포매틱스 확립과 신규 전해질 탐색(2023-2026)
- 64) 지지된 금속 나노입자 촉매의 3D 원자 구조를 기반으로 한 구조-활성 관계 규명(2023-2026)
- 65) 다성분 나노입자 분산 코팅 필름의 건조 공정에서 기계적 특성의 시간적 진화(2023-2026)
- 66) 고차 다공성 입자 생성 및 물질 전달 특성 규명을 위한 공정 과학 구축(2023-2027)
- 67) 전이 금속 이온의 혼합에 의한 상승적인 전하 이동 촉진 작용을 이용한 산소 발생 촉매의 생성(2023-2026)
- 68) 분자 마스크링 방법에 의한 다중 표면 기능성 탄소 다공성 재료 생성(2023-2026)
- 69) 백금 프리·탄소 프리 산화티탄 촉매의 형태·조성 정밀 제어에 의한 고성능화(2023-2026)
- 70) 고체 전해질을 이용한 친환경 전기화학적 기계적 연마의 메커니즘 규명 및 기술 시스템 구축(2023-2026)
- 71) 열적, 전기적, 화학적으로 안정한 하이드리드 전도체 탐색(2023-2025)
- 72) 바이폴리머와 폴리산을 기반으로 한 결정 성 고 양성자 전도체의 창제(2023-2025)
- 73) 자외선 조사에 의한 고체산화물 전지 공기 전극 재료의 결함 형성 및 성능 변화에 관한 연구(2023-2025)
- 74) 개발자와 기계 간의 상호 해석 지원 시스템 구축을 통한 소재 개발 가속화(2023-2025)
- 75) 1 차 조정 전력 조달을 위한 3 개 배터리 협력 시스템을 활용한 가상 발전소 기술 연구(2023-2025)
- 76) 다당류를 분해하지 않고 전기 에너지원으로 사용하는 효소 연료전지 개발(2023-2025)
- 77) 중성자 중탄성 산란 측정을 이용한 계면 양성자 호핑 전도 메커니즘의 해명(2023-2025)
- 78) 비정질 표면을 가진 전기화학 촉매의 활성 발현 메커니즘 설명(2023-2025)
- 79) 이중 원소와 가교 결합된 폴리인산염 유리: 300°C 에서 사용할 수 있는 고체의 빠른 양성자 도체 생성(2023-2025)
- 80) 유체 공기 음극 미생물 연료 전지를 만들어 폐수 처리 시설을 에너지 허브로 전환(2023-2029)
- 81) 인디고 환원균의 세포외 전자 수송 메커니즘 규명에 의한 알칼리 미생물 연료 전지의 구축(2023-2026)
- 82) 고결정성 커피 찌꺼기에 활성탄에 백금을 배입하여 내구성이 뛰어난 연료전지 촉매 개발(2023-2026)
- 83) 정밀 질량 분석으로 다가오는 비폭기 에너지 생성 폐수 처리의 용이·난분해성 유기물의 경계(2023-2024)
- 84) 이온 액체 및 단결정 전극을 이용한 PEMCO₂ 환원 전기촉매 분석 및 신규 개발(2023-2026)
- 85) 분자 결정에서 양성자 호변 이성에 기초한 무수 초 양성자 전도체의 개척(2023-2025)
- 86) 질소 도핑된 탄소의 결함 부위를 제어하여 그 기원을 규명하는 고성능 전기촉매 생성(2023-2026)
- 87) 리간드 효과와 표면 개질의 하이브리드에 의한 전기촉매의 초고 활성화(2023-2025)
- 88) 미립자 나노구조화 기술을 이용한 연료전지 촉매층의 기공망 엔지니어링(2023-2025)
- 89) 물리적 모델링과 베이지안 네트워크를 통합한 정량적 고장 위험 분석 방법 개발(2023-2026)
- 90) SOFC 금속 인터커넥터의 확산 본딩에 의한 유로 설계의 자유도 확장(2023-2028)
- 91) 방사선 산화 환원 반응을 이용한 이산화티탄 산소환원 반응 촉매의 합성(2023-2026)
- 92) 다른 원소의 치환을 통한 가스화 가스 구동 연료 전지용 반금속 산화물 연료 전극의 성능 향상(2023-2026)
- 93) 음식물 관련 폐기물을 연료로 하는 실용적인 미생물 연료전지 개발(2023-2026)

- 94) 수학적 모델을 이용한 미생물 연료전지의 내부 저항을 최소화하여 최대출력 계산 및 실증(2023-2026)
- 95) 분자 변형에 의한 이오노머 코팅 구조의 제어 및 직접 측정에 기초한 전극 반응 메커니즘 해명(2023-2026)
- 96) 나노카본의 기계화학적 합성 및 산소 환원/발달 반응을 위한 활성 부위 설계(2023-2026)
- 97) 새로운 이중 기능 전극 촉매의 높은 활성화 및 혁신적인 통합 재생 연료 전지의 실현(2023-2027)
- 98) 방사성 입자 합성을 이용한 고분자 전해질 연료 전지용 금속 산화물 촉매의 제조(2023-2026)
- 99) 금속산 할로겐화물의 새로운 산화물 이온 전도체 생성 및 구조 과학(2023-2026)
- 100) 대환상 이핵 착체를 이용한 신규 가시광 구동형 과산화수소 생성계의 개발(2023-2026)
- 101) 산소 수송 및 성능 저하 및 출력의 정량적 평가에 초점을 맞춘 혁신적인 고분자 이온 도체 개발(2023-2026)
- 102) 지열 발전소의 강관 내벽에 부착된 온천 스케일의 두께를 전자기력 진동을 이용하여 측정하는 방법(2023-2026)
- 103) 누구나 쉽고 안전하게 수소를 사용할 수 있는 분말 NaBH_4 를 연료로 하는 수소 발생기 개발(2023-2026)
- 104) 고체 산화물 전지 전극 반응의 멀티스케일 모델링(2023-2026)
- 105) 고체 산화물 전해질막의 입자 경계 및 나노결정 구조에 의한 산소 이온 전도도 성 제어(2023-2026)
- 106) 레이저 및 X 선 복합 측정 및 엔트로피 매핑을 통한 연료 전지 반응 운송장의 최적 설계(2023-2026)
- 107) 기계 학습 방법을 사용한 고체 산화물 연료 전지의 신속한 평가(2023-2026)
- 108) 교과 과정 간 관점에 기반한 에너지 개념 습득을 목표로 하는 학습 프로그램 개발(2023-2026)
- 109) 질소 도핑된 탄소 촉매의 기능과 에너지 재료에 대한 응용 설명(2023-2028)
- 110) 수소유전체학(hydrogenomics) 연구 네트워크 구축(2023-2024)
- 111) 무기 나노시트 적층형 연료전지 생성(2023-2027)
- 112) 2 차원 복합 배열에 의한 시너지 촉매의 새로운 개발(2023-2026)
- 113) 지속 불가능한 질소 순환을 혁신하기 위한 새로운 생전기화학적 질소 변환 기술 개발(2023-2027)