

2026 수소산업 전주기(생산, 저장/운송, 활용) 기술, 시장 전모와 사업화 전략

I. 국내외 수소산업 밸류체인별 기술, 시장 동향과 전망

1. 수소 전주기별 기술개발 동향과 시장 전망

1-1. 글로벌 수소산업의 주요 이슈

- 1) 그린 수소와 블루 수소가 중심
- 2) 수소 생태계 구축 가속화
- 3) 그린·블루 수소 제조

1-2. 글로벌 수소 거래 흐름 현황과 전망

- 1) 개요
 - (1) 배경
 - (2) 분석 개요
- 2) 수급의 지역적인 미스매치
 - (1) 수소 공급망
 - (2) 청정 수소(Clean hydrogen)
 - (3) 수소 및 파생품의 지역별 수요와 미스매치
 - (4) 수입과 자국내 생산의 비교
- 3) 탈탄소화를 위한 효율적인 수소 무역
 - (1) 주요 수소 산지와 비용
 - (2) 청정수소 수송의 향후 거래 트렌드
 - ① 2030년까지: 초기 무역 루트 확립
 - ② 2050년까지: 광범위하고 깊은 무역 관계가 지구를 연결할 가능성
 - ③ 2050년까지 전체 수소의 70%가 재생가능에너지원 공급에 의해 제조
 - ④ 2050년까지의 해상 선박 및 파이프라인 수송 능력
- 4) 수소 투자 동향과 전망
 - (1) 2030년 및 2050년 전망
 - (2) 수소와 파생상품 무역을 통한 투자비용 절약
- 5) 투자 시나리오 분석
 - (1) 케이스별 시나리오 검증
 - (2) 시나리오별 수소 무역 루트
 - (3) 시나리오별 공급비용 예상
- 6) 실현가능요소에 의한 시사점
 - (1) 지역별 역할
 - (2) 국경을 초월한 글로벌 수소 상품 시장

1-3. 국내외 수소산업 시장, 정책 동향과 전망

1) 세계 수소 수급 현황과 전망

- (1) 수소 수요 동향
- (2) 부문별 수소 수요
- (3) 수소 공급 동향

2) 세계 수전해 시장 현황과 전망

- (1) 시장 및 투자 현황
- (2) 수전해 기술 현황 및 혁신 로드맵 : 국내 기술 다각화 전략
 - ① 주요 수전해 기술 비교 분석 및 상용화 수준

- ② 국내 수전해 R&D 핵심 기술 로드맵
- (3) 주요 업체 사업 동향
 - ① 수전해 기업
 - ② 전해조 제조기업
- 3) 세계 수소 무역과 인프라
 - (1) 수소 무역 현황과 전망
 - (2) 수소 파이프라인 현황과 전망
- 4) 수소에너지 가능성
- 5) 주요국별 수소 정책 추진 동향
 - (1) 수소 전략 및 공공 자금 지원 현황
 - (2) 수소 수요 확대 정책
 - (3) 수소 공급 지원 정책
 - (4) 수소 인증 제도 동향
- 6) 세계 수소 프로젝트 현황
- 1-4. 주요 국가별 수소 시장 전망
 - 1) 개요
 - 2) 주요 국가별 시장 전망
 - (1) 호주
 - (2) 유럽연합(EU)
 - (3) 인도
 - (4) 캐나다
 - (5) 중국
 - (6) 러시아
 - (7) 미국
 - (8) 한국
 - (9) 북아프리카 국가
 - (10) 일본
 - 3) 향후 전망
 - (1) 요약
 - (2) 대응 과제
 - (3) 향후 전망
- 1-5. 수소 밸류체인별 기술 개발 동향
 - 1) 수소 제조 기술
 - (1) 화석연료 개질
 - (2) 수전해
 - (3) 부생수소
 - ① 부생 수소의 생산 원천 및 산업별 공급 구조
 - ② 부생 수소의 고순도 정제 기술
 - (4) 바이오매스
 - ① 열화학적 전환 기술 분석(Thermochemical Conversion)
 - ② 생물학적 전환 기술 심화(Biological Conversion)
 - (5) 물의 열분해
 - ① 열화학적 물 분해 사이클(Thermochemical Cycles, TCC)
 - ② 첨단 하이브리드 열분해 기술 연구 동향 : 플라즈마 기반 시스템
 - (6) 메탄 열분해
 - ① 메탄 열분해의 기초 과학 및 열역학적 프레임워크
 - ② 촉매 및 반응기 설계 혁신
 - (7) 광촉매
 - ① 광촉매 물 분해 반응의 기초 과학 및 난제
 - ② 고효율 광촉매 재료 과학 및 설계 혁신
 - 2) 암모니아 제조 기술
 - (1) 하버-보쉬법
 - (2) 암모니아 전해합성법
 - (3) 광촉매
 - ① 작동 원리와 메커니즘

- ② 최신 기술 동향 및 연구 사례
- (4) 금속 착체 촉매
 - ① 기본 원리 및 메커니즘
 - ② 최신 연구 동향 및 핵심 기술
- (5) 플라즈마법
 - ① 기본 원리
 - ② 최신 기술 개발 동향
- 3) 수소 저장·수송·공급 기술
 - (1) 압축수소
 - ① 수소 압축기(Hydrogen Compressors)
 - ② 충전 인프라 기술 : 고속 충전 및 운영 경제성 혁신
 - (2) 액화수소
 - (3) 수소 흡장 합금
 - ① 기초 기술 및 핵심 성능
 - ② 선도국의 최신 기술 개발 동향 및 경쟁 구도
 - ③ 국내 R&D 현황 및 전략
 - ④ 차세대 고용량 수소 저장 소재 : 복합 수소화물 연구
 - (4) 유기 하이드라이드
 - ① 기술 개요
 - ② LOHC 기술의 기본 원리 및 시스템 요구 조건
 - ③ 핵심 기술 개발 동향
 - (5) 메탄, 메탄올
 - ① 메탄 기반 수소 생산 기술 동향 : 블루/터콰이즈 수소의 상업화 현황
 - ② 메탄올 : 효율적인 액상 수소 캐리어 및 청정 연료
 - ③ 국내 개발 동향 및 정책 로드맵
 - (6) 암모니아
- 4) 수소 연소이용 기술
 - (1) 연소이용 개요
 - (2) 용적형 내연기관
 - (3) 속도형 내연기관
 - (4) 열원
- 5) 연료전지 기술
 - (1) 수소연료전지
 - (2) 암모니아 연료전지
 - (3) 연료전지 연구개발의 핵심 이슈
 - ① 고성능 및 저비용 재료 개발 (PEMFC 중심)
 - ② 시스템 효율 및 운용 환경 극복
 - ③ 수소 저장 매개체 활용 다변화

2. 수소 활용(모빌리티) 분야 기술개발 동향과 시장 전망

2-1. 수소차 기술개발 동향과 시장 전망

- 1) 수소자동차 기술 개요
 - (1) 개념과 특징
 - ① 개념
 - ② 특징
 - (2) 구동원리 및 구성
 - (3) 연비 경쟁력
 - ① 기술 효율성
 - ② 경제적 경쟁력 : TCO 장벽과 시장 현실
- 2) 연도별 수소차 시장 현황 및 분석
 - (1) 2023년 : 역성장 전환의 시작
 - (2) 2024년 : 침체 심화와 정책의 방향 전환
 - (3) 2025년 상반기 : 반등 기대와 충전 비용의 벽
- 3) 국내 수소 상용차 시장 동향
 - (1) 2023년

- (2) 2024 년
- (3) 2025 년 상반기
- 4) 수소자동차 업체별 개발 동향 및 사업 전략
 - (1) 현대자동차 : 시장 선두 유지와 상용차 중심 전략
 - (2) 토요타 : 기술적 우위와 전략적 제휴
 - (3) 혼다와 GM : 재도전을 위한 생산비 절감 전략
- 5) 수소상용차 업체별 개발 동향 및 사업 전략
 - (1) 현대자동차 : 글로벌 선도 전략과 기술 고도화
 - (2) 토요타 : '연료전지 인사이드' 전략과 글로벌 협력
 - (3) 중국 주요 업체(지리, 하이거 등): 정책 기반의 빠른 시장 장악
 - (4) 서구권 주요 기업 (다임러, 볼보, 니콜라) : 합종연횡과 시장 경쟁 구도
- 6) 수소차 시장의 한계점 및 극복 방안
 - (1) 시장 성장의 구조적 한계
 - (2) 주요국 정책 동향과 시장 기회
- 7) 시장 전망
- 2-2. 수소 충전소 기술개발 동향과 시장 전망
 - 1) 기술 개요
 - 2) 수소 충전소 시장 동향과 전망
 - (1) 2023 년
 - ① 글로벌 시장 : 투자 확산과 청정 수소 정책의 태동
 - ② 국내 시장 : 구축 목표 대비 실적과 핵심 구조적 문제
 - (2) 2024 년
 - ① 글로벌 시장 : 지역별 인프라 경쟁 및 액화수소 전환
 - ② 국내 시장 : 액화수소(LH2) 인프라 구축의 원년
 - (3) 2025 년
 - ① 글로벌 시장 : 청정 수소 교역 및 인증제의 영향
 - ② 국내 시장 : 공급망 안정화 및 안전 기준 확립
 - 3) 수소 충전 인프라 구축의 구조적 과제와 해결 방안
 - (1) 핵심 장애 요인 분석 : 부지 확보 및 주민 수용성 문제 심화
 - (2) 기술 및 안전 표준화의 필요성
 - 4) 수소 충전소 활성화 방안
- 2-3. 수소항공기 기술개발 동향과 시장 전망
 - 1) 수소항공기 기술 개요
 - (1) 개발 이력
 - (2) 수소의 항공 연료 사용
 - 2) 수소항공기 시장 동향과 전망
 - (1) 2023 년 글로벌 시장 현황 및 지배 구조
 - (2) 2024 년 글로벌 및 국내 시장 동향
 - (3) 2025 년 상반기 시장 예측 및 단기 성장 동인
 - 3) 주요 업체별 개발 동향 및 사업 전략
 - (1) 에어버스(Airbus)
 - (2) 보잉(The Boeing Company)
 - (3) ZeroAvia
 - (4) 영국 항공우주기술연구소(ATI)
 - (5) 플러그 파워(Plug Power)
 - (6) H2FLY
 - (7) 일본항공 주식회사(JAL)
 - (8) 가와사키 중공업(川崎重工業)
 - (9) 중국 공정원(中國工程員) 연구팀
 - (10) 한국항공우주산업(KAI)
 - (11) 대한항공(KAL) · 인천공항공사
 - 4) 수소 공급망 및 공항 인프라 구축 현황
 - (1) 글로벌 공항 수소 허브 구축 동향 및 모범 사례 (EU/영국)
 - (2) 국내 수소 인프라 구축 계획 및 항공 분야 적용 방안
 - 5) 대응 전략

2-4. 수소 UAM 기술개발 동향과 시장 전망

- 1) 수소 UAM 개요
- 2) UAM 기술 및 인프라 개발 동향
 - (1) 수소연료전지 기반 추진 시스템
 - (2) UAM 상용화를 위한 핵심기술 과제 및 R&D 방향
 - (3) 글로벌 인프라 및 규제 환경 구축 현황
- 3) 수소 UAM 시장 동향과 전망
 - (1) 글로벌 시장
 - (2) 국내 시장
- 4) 주요 업체별 개발 동향 및 사업 전략
 - (1) Joby Aviation : H2FLY 통합 전략
 - (2) 현대자동차그룹 : 수소 기반 AAM 생태계 구축
 - (3) 한화시스템 : 단계적 기술 전환 전략
- 5) 시장 전망과 대응 전략
 - (1) 시장 전망
 - (2) 상용화를 위한 향후 5 개년 핵심 과제

2-5. 수소선박 기술개발 동향과 시장 전망

- 1) 수소 선박 기술 개요
 - (1) 개념
 - (2) 구성
 - (3) 장점
 - (4) 종류
 - ① 액화수소운반선
 - ② 암모니아 운반선
 - ③ 연료전지 추진선
 - ④ 수소엔진추진선
 - ⑤ 암모니아 엔진 추진선
 - (5) 수소 · 암모니아 연료
 - ① 수소
 - ② 암모니아
- 2) 해양 환경 규제 및 수소 정책
 - (1) 국제해사기구(IMO)의 탄소 배출 규제 강화
 - (2) 유럽 및 주요국의 수소 인프라 구축 및 정책 지원
- 3) 국제 표준화 트렌드
 - (1) 대용량 수소 저장 및 공급 시스템 기술
 - (2) 수소 기반 추진 시스템 (연료전지 및 엔진)
 - (3) 국제 표준 선점 및 기술 제도화 전략
- 4) 수소선박 시장 동향과 전망
 - (1) 2023 년 : 태동기 투자
 - (2) 2024 년 : 시장 확대 요인 및 기술 검증 가속화
 - (3) 2025 년 상반기 : 시장 전망 및 수주 환경 예측
- 5) 국내외 주요 업체별 개발 동향 및 사업 전략
 - (1) 글로벌 선도 기업의 전략적 행보
 - (2) 국내 조선 Big 3(HD 현대, 한화오션, 삼성중공업)의 초격차 전략
 - (3) 국내 전문 기업 및 기자재 업체의 시스템 통합 역량
- 6) 수소 병커링 인프라 구축 및 국내외 정책 동향
 - (1) 주요 글로벌 항만의 병커링 인프라 제도화 동향
 - (2) 국내 주요 항만별 수소 및 암모니아 인프라 구축 로드맵
 - (3) 규제 샌드박스를 통한 실증 및 제도화 추진 현황
- 7) 대응 전략

3. 수소 활용(발전) 분야 기술개발 동향과 시장 전망

3-1. 수소연료전지 시장 동향과 전망

- 1) 연료전지의 개념과 특성
 - (1) 정의 및 시스템 구성

(2) 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) 국내외 연료전지 시장 동향과 주요 기업 사업 동향

(1) 세계 연료전지 시장 동향

- ① 연료전지 시스템 시장 전망
- ② 연료전지 글로벌 기업 순위
- ③ 핵심 애플리케이션별 시장 분석

(2) 국내 연료전지 시장 동향

- ① 연료전지 시장규모
- ② 기술 개발 및 공급망 국산화 전략
- ③ 주요 기업 동향

(3) 연료전지 분야별 핵심 플레이어 동향

- ① 고정형 연료전지
- ② 이동형 연료전지

3-2. 발전용 수소연료전지 시장 동향과 전망

1) 발전용 수소연료전지 기술 개요

- (1) 개요
- (2) 활용

2) 글로벌 발전용 연료전지 시장 전망

3) 국내 연료전지 발전 동향 및 최근 이슈

- (1) 생산 실적
- (2) 발전량 및 설비용량
 - ① 발전량
 - ② 설비용량
- (3) 국내 주요 동향
- (4) 수소발전 입찰시장 개설
- (5) 청정수소 인증제
 - ① 청정수소 인증 관련 국제 동향
 - ② 주요 정책과제

3-3. 수소·암모니아 발전 기술개발 동향

- 1) 수소·암모니아 발전 기술 개요
- 2) 글로벌 수소·암모니아 생산/수급 동향
 - (1) 수소
 - (2) 암모니아
- 3) 수소·암모니아 가스터빈 발전 동향
- 4) 수소·암모니아 혼소발전 기술 동향

3-4. 발전용 수소엔진 기술개발 동향

1) 소형 수소혼소식 가스엔진 발전기(350kW 급 이하)

- (1) 해외 개발 사례
 - ① 대형 가스터빈 분야
 - ② 중형 가스터빈 분야
 - ③ 암모니아 가스터빈
- (2) 국내 개발 사례
 - ① 한화임팩트
 - ② 두산에너지빌리티
 - ③ 한국남부발전(주)
 - ④ 녹색에너지연구원
 - ⑤ 한국기계연구원

2) 초소형 보조발전용 8kW 급 수소엔진

- (1) 해외 개발 사례

- ① 델타호크엔진(미국)
- ② 가와사키모터스, 스즈키, 혼다, 야마하(일본)
- ③ 고풍력 수소 엔진
- (2) 국내 개발 사례
 - ① 현대중공업그룹
 - ② 효성중공업
 - ③ 현대두산인프라코어
 - ④ HD 현대인프라코어
 - ⑤ 한국기계연구소

II. 수소 전주기 밸류체인별 연구개발 동향과 대응 전략

1. 수소 생산

1-1. 개요

- 1) 미래 에너지원으로서 수소의 중요성과 역할
- 2) 블루 수소
- 3) 핑크 수소와 터콰이즈 수소
- 4) 수소 생산 방식의 평가 기준
- 5) 재생 천연가스(RNG)의 잠재력
- 6) 수소의 물리적 특성 및 생산 방식

1-2. 수소 생산 기술

- 1) 스팀 개질
 - (1) 탄화수소의 스팀 개질(SRHC)
 - (2) 메탄의 스팀 개질(SRM)
 - (3) 에탄의 스팀 개질(SRE)
 - (4) 부분 산화
- 2) 전기분해
 - (1) 전기분해 기술
 - (2) 전기분해 기술의 종류와 발전 방향
- 3) 금속-물 반응
- 4) 금속 수소화물
 - (1) 금속 수소화물의 개념
 - (2) 금속 수소화물의 유형 및 특성
 - (3) 금속 수소화물을 활용한 수소 생산 방법
- 5) 암모니아 개질
- 6) 메탄 열분해
 - (1) 메탄 열분해의 개념
 - (2) 메탄 열분해 기술의 상업화 및 촉매 연구
 - (3) 메탄 탈수소화 방향족화(MDA)
- 7) BrightLoop 저탄소 수소 화학 루핑 공정
- 8) 생물학적 바이오매스 전환을 통한 수소 생산

1-3. 핵심 요지

- 1) 요약
- 2) 도전과제
- 3) 향후 전망 및 제언

2. 수소 저장 및 운송

2-1. 수소 저장

- 1) 개요
- 2) 고압 기체 수소 저장
- 3) 극저온 액체 수소 저장
- 4) 유기 액체 수소 저장
- 5) 고체 재료 수소 저장
 - (1) 금속 수소화물
 - (2) 수소화붕소나트륨 및 유도체

- (3) 암모니아 보레인
- (4) 고체 수소 저장 재료의 미래 연구 방향
- 5) 지하 수소 저장 기술
- 6) 금속-유기 골격체(MOFs) 수소 저장

2-2. 수소 운송

- 1) 개요
- 2) 수소 캐리어, 암모니아
 - (1) 수소 및 암모니아의 특성
 - (2) 암모니아 생산
 - (3) 암모니아 선박 운송
 - (4) 암모니아 파이프라인 운송
- 3) 수소 운송 방식
 - (1) 도로 운송
 - (2) 파이프라인 운송
 - (3) 해상 운송

2-3. 핵심 요지

- 1) 요약
- 2) 도전과제
- 3) 향후 전망 및 제언

3. 수소 활용

3-1. 개요

3-2. 항공 및 우주 부문

3-3. 연료전지

- 1) 비상 전원 시스템
- 2) 데이터 센터
 - 3) 주거 및 상업용 연료전지
- 4) 연료전지 기술
- 5) 미래 전망

3-4. 수소 자동차

- 1) 개요
 - (1) 연료전지 전기차의 기본 분류
 - (2) 글로벌 수소 및 연료전지 차량 정책
 - (3) 내연기관차와의 경쟁력
 - (4) 연료전지 내구성, 안전 및 지속 가능한 개발 목표
 - (5) 수소연료전지 차량의 안전 문제
 - (6) 연료전지와 지속 가능한 개발 목표(SDGs)
- 2) 수소연료전지 전기차(HFCEVs)
 - (1) 수소연료전지 전기차의 기술 및 원리
 - (2) 배터리 전기차와의 비교
 - (3) HFCEV 상용화 및 인프라 구축
- 3) 무인 항공기(UAVs)
- 4) 무인 잠수정(UUVs)
- 5) 최신 동향
 - (1) 승용차 분야 연료전지 기술의 발전과 상용화
 - (2) 다양한 에너지 저장 시스템 및 연료전지 유형
 - (3) 상용화된 연료전지 차량 모델 및 시장 전망
 - (4) 차량용 연료전지 기술 연구

3-5. 핵심 요지

- 1) 요약
- 2) 도전과제
- 3) 향후 전망 및 제언

III. 수소 전주기 밸류체인별 연구개발 데이터 분석

1. 수소 생산 연구개발 동향 분석

- 1-1. 분석절차
- 1-2. 연도별 연구 동향
- 1-3. 유형별 연구의 수
- 1-4. 인용 상위 연구
- 1-5. 주제 분석
- 1-6. 주요 단어 및 네트워크 분석
- 1-7. 연구 주제별 평균 인용 수
- 1-8. 연도별 평균 인용 수
- 1-9. 주요 학술지
- 1-10. 주제별 전망
- 1-11. 오픈액세스 저널 비율
- 1-12. 펀딩연구의 비율
- 1-13. 주요 펀딩 기관

2. 수소 저장 및 운송 연구개발 동향 분석

- 2-1. 분석절차
- 2-2. 연도별 연구 동향
- 2-3. 유형별 연구의 수
- 2-4. 인용 상위 연구
- 2-5. 주제 분석
- 2-6. 주요 단어 및 네트워크 분석
- 2-7. 연구 주제별 평균 인용 수
- 2-8. 연도별 평균 인용 수
- 2-9. 주요 학술지
- 2-10. 주제별 전망
- 2-11. 오픈액세스 저널 비율
- 2-12. 펀딩연구의 비율
- 2-13. 주요 펀딩 기관

3. 수소 활용 연구개발 동향 분석

- 3-1. 분석절차
- 3-2. 연도별 연구 동향
- 3-3. 유형별 연구의 수
- 3-4. 인용 상위 연구
- 3-5. 주제 분석
- 3-6. 주요 단어 및 네트워크 분석
- 3-7. 연구 주제별 평균 인용 수
- 3-8. 연도별 평균 인용 수
- 3-9. 주요 학술지
- 3-10. 주제별 전망
- 3-11. 오픈액세스 저널 비율
- 3-12. 펀딩연구의 비율
- 3-13. 주요 펀딩 기관

IV. 해외 주요 기업별 수소 사업 추진 동향과 대응 전략

1. 수소 생산 및 공급 분야

- 1-1. 린데(Linde plc)
 - 1) 일반 현황
 - 2) 수소 사업 현황
 - (1) 수소 가치 사슬 전반에 걸친 통합적 사업 포트폴리오
 - (2) 수소 사업의 전략적 초점 : 투자 기준 및 비즈니스 모델
 - (3) 경쟁 환경 분석
 - 3) 아일랜드 수소 시장의 추진동향 및 경쟁 환경

- (1) 아일랜드 국가 수소 전략(2023년)
- (2) 아일랜드 시장 내 주요 현지 플레이어 및 프로젝트 동향
- 4) 수소 사업 대응 전략
 - (1) 린데의 '신중한 접근'에 대한 분석
 - (2) 아일랜드 시장 내 잠재적 기회 및 전략적 대응 방안
 - (3) 린데의 시장 진입 시나리오
- 3) 종합 분석
- 1-2. 에어리퀴드(Air Liquide)
 - 1) 일반 현황
 - 2) 수소 사업 개요 및 전략적 비전
 - (1) 'ADVANCE' 전략 계획과 수소의 역할
 - (2) 사업 가치 사슬 및 포트폴리오
 - 3) 수소 생산 및 공급 추진 동향 : 기술 혁신과 대규모 프로젝트
 - (1) 저탄소 수소 생산 기술의 다각화
 - ① 수전해 기술(Electrolysis): '그린 수소'의 산업화 가속화
 - ② 탄소 포집 결합 생산 방식(SMR with CCUS): '블루 수소'의 효율적 활용
 - (2) 수소 공급 및 유통 인프라 확장
 - 4) 주요국별 전략적 제휴 및 에코시스템 구축
 - (1) 유럽 시장 : 모빌리티 생태계의 선도적 구축
 - (2) 한국 및 아시아 시장 : 가치 사슬 전반의 협력 모델 제시
 - (3) 미국 시장 : 정책적 기회 활용
 - 5) 종합 분석
- 1-3. 에어 프로덕츠 앤 케미컬스(Air Products and Chemicals)
 - 1) 일반 현황
 - 2) 수소 사업 현황 및 시장 입지
 - (1) 사업 내용 및 포트폴리오
 - (2) 시장 점유율 및 경쟁 구도
 - (3) 수소 사업의 성장 동력
 - 3) 주요 청정 수소 프로젝트 추진 동향
 - (1) 메가 프로젝트 투자 전략
 - (2) 사우디아라비아 NEOM 그린 수소 단지
 - (3) 미국 루이지애나 청정 에너지 단지
 - (4) 기타 주요 프로젝트
 - 4) 종합 분석

2. (수소)연료전지 분야

- 2-1. 블룸 에너지(Bloom Energy)
 - 1) 일반 현황
 - 2) 사업 현황
 - (1) 주요 재무 성과 분석
 - (2) 핵심 사업 포트폴리오 및 신규 시장 확장
 - 3) 수소 사업 추진 동향
 - (1) 블룸 에너지의 위상
 - (2) 한국 시장의 특수성과 블룸 에너지의 대응
 - 4) 핵심 경쟁력과 위험 요인
 - (1) 기술적 경쟁 우위
 - (2) 사업 운영 및 재무적 위험 요인
 - 5) 종합 분석
- 2-2. 플러그 파워(Plug Power)
 - 1) 일반 현황
 - (1) 수직계열화된 수소 생태계 구축 전략
 - (2) 핵심 사업 부문 분석
 - 2) 재무 현황 및 성장 동향
 - (1) 2024년 및 2025년 최근 분기 실적 분석
 - (2) 재무 건전성 및 현금 흐름 분석

- (3) 매출 성장 동인 및 전망
- 3) 핵심 전략 및 추진 동향
 - (1) 그린수소 생산 인프라 확장 가속화
 - (2) '프로젝트 퀀텀 리프'를 통한 수익성 개선 노력
 - (3) 글로벌 파트너십 및 시장 확장
 - (4) 정부 정책 및 규제 환경 활용
- 4) 리스크 및 경쟁 환경 분석
 - (1) 재무적 리스크의 지속
 - (2) 경쟁 환경 분석
- 5) 종합 분석

2-3. 발라드 파워 시스템즈(Ballard Power Systems)

- 1) 일반 현황
- 2) 사업 현황
 - (1) 핵심 사업 모델 및 수익원 분석
 - (2) 주요 제품 포트폴리오: FCmove™ 시리즈
 - (3) 주요 시장 및 전략적 파트너십
- 3) 최근 사업 추진 동향(2025년)
 - (1) 2025년 2분기 재무 성과 및 그 의미
 - (2) 신제품 FCmove®-SC 모듈 출시
- 4) 시장 환경 및 경쟁사 분석
 - (1) 글로벌 수소연료전지 시장 동향(2025년 기준)
 - (2) 주요 경쟁사 비교: 플러그 파워(Plug Power) 및 퓨얼셀 에너지(FuelCell Energy)
- 5) 대응 전략
- 6) 종합 분석

2-4. 퓨얼셀 에너지(FuelCell Energy)

- 1) 일반 현황
 - (1) 퓨얼셀 에너지의 비전과 역할
 - (2) 글로벌 연료전지 시장에서의 위상
- 2) 사업 내용 및 핵심 기술 플랫폼
 - (1) 용융 탄산염 연료전지(MCFC) 및 고체 산화물 연료전지(SOFC)
 - (2) 사업 모델 및 솔루션 포트폴리오
 - ① 분산 발전 및 열병합 발전(CHP)
 - ② 수소 생산 및 탄소 포집 기술
 - ③ 주요 사업 분야 및 시장별 활용 사례
- 3) 최근 사업 추진 동향
 - (1) 2025년 분기별 실적
 - (2) 주요 계약 및 프로젝트 수주 동향
 - (3) 경쟁 환경 분석 및 시장 내 위치
- 4) 대응 전략
 - (1) 기업 구조조정 및 비용 절감 계획
 - (2) 성장 시장 집중 전략 : AI 데이터센터 시장 진출
 - (3) 기술 및 사업 우선순위 재조정
- 5) 종합 분석

3. 전해조 분야

3-1. 넬 ASA(Nel ASA)

- 1) 일반 현황
- 2) 핵심 사업 및 기술 포트폴리오
 - (1) 알칼라인(Alkaline) 전해조 기술
 - (2) PEM(Proton Exchange Membrane) 전해조 기술
 - (3) 차세대 기술 개발 현황
- 3) 수소 전해조 사업 추진 동향 및 전략
 - (1) 생산 능력 확장 및 산업화 전략
 - (2) 주요 계약 및 파트너십 현황
 - (3) 알칼라인 vs. PEM 전해조 기술 비교

- 4) 재무 성과 및 경영 전략 분석
- 5) 시장 환경 및 경쟁 분석
- 6) 종합 분석

3-2. ITM 파워(ITM Power)

- 1) 일반 현황
 - (1) 기업 개요 및 연혁
 - (2) 주력 사업 및 고객군
 - (3) 재무 실적
- 2) 핵심 기술 및 제품 포트폴리오
 - (1) PEM 전해조 기술의 특징
 - (2) 주요 제품 포트폴리오
 - (3) 차세대 스택 플랫폼 'CHRONOS'의 기술적 특징과 의미
- 3) 최근 사업 추진 동향
 - (1) 주요 프로젝트 및 수주 현황
 - (2) 전략적 제휴 및 신규 사업 모델
 - (3) 운영 효율성 개선 노력
- 4) 시장 경쟁 구도 및 ITM 파워의 위상
 - (1) 글로벌 수소 시장 동향 및 정책 지원
 - (2) 전해조 기술 시장의 경쟁 환경
 - (3) 주요 경쟁사와의 비교 분석
- 5) 대응 전략
 - (1) 수익성 개선을 위한 전략적 대응
 - (2) 차세대 기술(CHRONOS) 개발을 통한 원가 절감
 - (3) 신규 사업 모델(Hydropulse)을 통한 시장 확장
 - (4) 영국 정부의 수소 전략과 ITM 파워의 역할
- 6) 종합 분석
 - (1) 핵심 성공 요인 및 리스크 요인 종합
 - (2) 장기적인 관점에서 본 ITM 파워의 성장 잠재력
 - (3) 사용자를 위한 전략적 제언

3-3. 맥피 에너지(McPhy Energy)

- 1) 전해조 사업 내용
 - (1) 전해조 기술 및 제품 포트폴리오
 - (2) 기술적 특징 및 장점
 - (3) 주요 시장 및 사업 응용 분야
- 2) 사업 추진 동향
 - (1) 최근 재무 성과 및 사업 재편
 - (2) 전략적 프로젝트 및 파트너십 현황
- 3) 전해조 시장 환경 및 경쟁 분석
- 4) 대응 전략
 - (1) 성장 전략: 기가팩토리 구축의 전략적 중요성
 - (2) 재무적 불확실성 해소 방안
 - (3) 기술 혁신 및 시장 확장 계획
- 5) 종합 분석

4. 기타 분야

4-1. 커민스(Cummins Inc.)

- 1) 일반 현황
- 2) 수소 사업 비전
 - (1) 'Destination Zero' 전략의 목표와 의미
 - (2) '단일 솔루션은 없다'는 접근 방식
 - (3) 수소 사업 전담 조직 'Accelera by Cummins'의 역할과 위상
- 3) 커민스 수소 사업 내용 및 기술 포트폴리오
 - (1) 수소 내연기관(H2-ICE) 기술
 - (2) 연료전지(Fuel Cell) 시스템
 - (3) 전해조(Electrolyzer) 기술

- (4) 통합 솔루션 구축을 위한 전략적 확장
- 4) 수소 사업의 추진 동향 및 성과
 - (1) 재무 성과 및 투자 동향
 - (2) 주요 파트너십 및 협력 사례
 - (3) 생산 및 유통 인프라 확장 현황
- 5) 시장 경쟁 환경 및 커민스의 대응 전략
 - (1) 수소 시장의 경쟁 구도
 - (2) 커민스만의 차별화된 경쟁력
 - (3) 시장의 도전 과제
 - (4) 커민스의 미래 대응 전략
- 6) 종합 분석
 - (1) 수소 사업의 핵심 강점 및 약점 종합 분석
 - (2) 장기적 성장을 위한 전략

4-2. 셸(Shell plc)

- 1) 일반 현황
- 2) 수소 사업 전략적 전환
 - (1) 기존의 광범위한 접근법(2021-2024)
 - (2) 소형 승용차 시장 철수 결정의 함의
 - (3) 최근 산업용 대규모 그린수소 중심의 전략적 전환(2025년 이후)
- 3) 주요 사업 내용 및 투자 동향
 - (1) 핵심 수소 프로젝트 현황
 - ① 네덜란드 'Holland Hydrogen I'
 - ② 독일 'REFHYNE II'
 - (2) 재무 및 투자 분석
- 4) 수소 사업 추진 동향 및 대응 전략
 - (1) 가치사슬 전반의 접근
 - (2) 경쟁사 동향 분석
- 5) 종합 분석

4-3. 엔지(ENGIE)

- 1) 일반 현황
- 2) 그린수소 사업 비전 및 목표
- 3) 주요 그린수소 프로젝트 개발 현황
 - (1) 유럽 내 주요 프로젝트
 - ① 프랑스
 - ② 네덜란드
 - ③ 기타 유럽 국가
 - (2) 글로벌 확장 프로젝트
- 4) 사업 추진 동향 및 대응 전략
 - (1) 기술 및 연구개발(R&D) 역량 강화
 - (2) 전략적 파트너십 구축
 - (3) 정부 정책 및 투자 활용
- 5) 시장 환경 분석 및 경쟁적 위치
 - (1) 글로벌 그린수소 시장 성장 전망
 - (2) 경쟁 환경 및 ENGIE의 차별점
- 6) 종합 분석

4-4. 아다니 그린 에너지(Adani Green Energy)

- 1) 일반 현황
- 2) 그린수소 사업 비전 및 투자 전략
 - (1) 세계 최대 그린수소 기업으로의 도약
 - (2) 아다니 뉴 인더스트리(ANIL)의 대규모 투자 계획
 - (3) 사업 주체의 전략적 분리와 공격적인 투자 규모
- 3) 핵심 사업 내용 및 추진 동향
 - (1) 프랑스 토탈에너지(TotalEnergies)와의 전략적 파트너십
 - (2) 수직적 가치사슬 통합 전략
 - (3) 주요 프로젝트 및 생산시설 현황

4) 사업 환경 분석 및 아다니의 대응 전략

(1) 인도 정부의 그린수소 정책과의 정합성

(2) 주요 경쟁사 분석 : 아다니 그룹 vs. 릴라이언스(Reliance) 인더스트리

(3) 잠재적 리스크와 대응 방안

5) 종합 분석