

2021 국내외 전기차(EV) · 수소연료전지차(FCEV) 시장 · 사업화 전망과 핵심기술 개발전략

I. 환경 문제와 자동차 산업 및 친환경차 시장 전망

1. 환경 문제와 자동차 산업의 대응 전략

1-1. 자동차와 환경

- 1) 자동차와 온실가스
- 2) CO₂ 배출량 저감을 위한 대응

1-2. 자동차를 둘러싼 환경과 차세대 자동차 기술

- 1) 자동차를 둘러싼 환경과 대응 기술
- 2) 자동차의 대분류
- 3) 차세대차의 구조와 HV 차의 분류
- 4) EV 차의 성능과 과제
- 5) 에너지 밀도 향상의 로드맵과 EV 차 전지 성능
- 6) 차세대차의 성능
- 7) 향후 엔진자동차와 차세대차를 전개하기 위한 방식

1-3. 환경 과제에 대한 자동차 산업의 대응

- 1) 전세계 CO₂ 총배출량 추이와 누적 CO₂ 배출
- 2) 국가별 · 업종별 CO₂ 배출량
- 3) 자동차 산업의 CO₂ 배출규제와 규제달성 가능성
- 4) 각국의 자동차 배기가스 규제 동향
- 5) 미국 캘리포니아주의 ZEV 규제
- 6) 중국의 NEV 규제
- 7) 발전 분야에서의 CO₂ 배출 감축 목표

1-4. 자동차와 CO₂배출량 향후 예측

- 1) 2040 년 신차 판매대수 예측
- 2) 보유대수 예측과 CO₂ 배출량에 대한 영향
- 3) 재검토되어야 할 CO₂배출량 규제치

2. 친환경차가 요구하는 기술과 대응 동향

2-1. 탈석유를 위한 자동차의 에너지 대응

- 1) 바이오/수소연료로의 전환
- 2) 전기의 수소 변환
- 3) 발전 형태와 WtW CO₂ 배출량

2-2. 자동차 선진기술과 내연기관차의 개량 기술

- 1) 개요
- 2) 엔진 개량 기술

2-3. 미래의 자동차 전망과 패러다임 전환

- 1) 미래 엔진자동차와 차세대차의 비율
- 2) 자동차 업계의 패러다임 전환

3. 글로벌 친환경차 시장 동향과 전망

3-1. 자동차 시장 트렌드 및 전망

- 1) 2020 년 자동차 업계의 동향
- 2) 4 대 미래 자동차 키워드 – C.A.S.E.
 - (1) 커넥티드
 - (2) 자동화
 - (3) 셰어링/셰어드
 - (4) 전기화

3-2. 친환경차 세부분야별 시장 동향과 전망

- 1) 차종별 전망
 - (1) 이 · 삼륜차(two/three-wheelers)
 - (2) 경량 차량(light-duty vehicle)
 - (3) 버스(Buses)
 - (4) 중 · 대형 트럭(Medium-and heavy-duty trucks)
- 2) 지역별 전망
 - (1) 중국
 - (2) 유럽
 - (3) 인도
 - (4) 일본
 - (5) 미국
 - (6) 기타 지역

Ⅱ. 국내외 전기차 · 수소연료전지차 시장 전망과 기술개발 동향

1. 전기차(xEV) 기술개발 동향과 시장 전망

1-1. 주요 전기차(xEV)별 기술 개요

1) 플러그인 하이브리드 자동차(PHEV)

- (1) 개념 및 구조
- (2) 분류
- (3) 구동 원리
- (4) 특징

2) 순수전기차(BEV)

- (1) 개요
- (2) 개발 이력

1-2. 전기차(BEV · PHEV) 주요국별 시장 규모 및 판매 동향

1) 종합 분석

- (1) 연도별
- (2) PHEV 보다 BEV 강세
- (3) 제조사 및 모델별

2) 연도별 · 모델별 판매 동향

- (1) 2018 년
- (2) 2019 년
- (3) 2020 년

3) 주요국별 판매 동향

- (1) 중국
- (2) 유럽
- (3) 미국
- (4) 네덜란드
- (5) 독일
- (6) 프랑스
- (7) 노르웨이
- (8) 일본
- (9) 인도

4) 주요 완성차 업체별 로드맵

- (1) 테슬라
- (2) Geely Emgrand
- (3) BYD
- (4) BMW
- (5) 폭스바겐
- (6) GM
- (7) TOYOTA
- (8) FORD
- (9) 다임러

5) 국내 전기차(xEV) 시장동향과 전망

- (1) 시장 규모와 전망
- (2) 업체별·모델별 판매 동향
- (3) 중소기업 전기차 출시 동향
- (4) 수입 전기차 판매 동향

6) 현대기아차 그룹의 전기차 전략

- (1) 중장기 경영 계획과 전기화 전략
- (2) BEV 플랫폼 - E-GMP
- (3) HEV · PHEV 기술
- (4) 차량 전동화 추진 동향

1-3. 초소형 전기차 개발 동향과 및 시장 전망

1) 국내외 분류 및 안전 기준

2) 국내외 시장규모 전망

- (1) 글로벌
- (2) 국내

3) 주요국별 개발 및 추진 동향

- (1) 일본
- (2) 유럽
- (3) 국내

1-4. 전기 이륜차 분야 개발동향과 시장전망

1) 개요

- (1) 개념
- (2) 기준

2) 주요국별 시장 동향과 전망

- (1) 글로벌 시장
- (2) 중국 시장
- (3) 대만 시장
- (4) 인도 시장
- (5) 베트남 시장
- (6) 이탈리아 시장

3) 국내 시장 동향과 전망

- (1) 시장 규모와 동향
- (2) 수입산 이륜차 관련 이슈
- (3) 향후 보급 계획

1-5. 전기 상용차 분야 개발동향과 시장전망

1) 개요(전기버스 중심)

- (1) 특징

- (2) 종류와 구조
- 2) 글로벌 보급 동향과 추이
 - (1) 전기 버스
 - (2) 전기 트럭(중·대형)
- 3) 글로벌 보급 전망
 - (1) 전기 버스
 - (2) 전기 트럭(중·대형)
- 4) 국내 보급 동향 및 계획
 - (1) 그간의 보급 동향
 - (2) 2021 년 보급 계획

1-6. 주요국별 전기차(xEV) 관련 정책 추진 동향

- 1) 중국
 - (1) 산업 육성
 - (2) 보조금 지원 현황
- 2) 미국
 - (1) 산업 육성
 - (2) 보조금 지원 현황
- 3) 유럽
- 4) 독일
 - (1) 산업 육성
 - (2) 보조금 지원 현황
- 5) 노르웨이
- 6) 프랑스
 - (1) 산업 육성
 - (2) 보조금 지원 현황
- 7) 일본
 - (1) 산업 육성
 - (2) 보조금 지원 현황
- 9) 인도
 - (1) 주요 정책 추진 동향
 - (2) 보조금 지원 현황
- 10) 한국
 - (1) 2020 년 사업평가
 - (2) 2021 년 전기차 추진목표 및 방향
 - (3) 2021 년 전기차 세부 추진계획
 - (4) 2021 년 전기차 보조금 지원 현황

2. 수소연료전지차(FCEV) 기술개발 동향과 시장 전망

2-1. 개요

- 1) 개념
- 2) 분류
- 3) 주요 특징
 - (1) 장점
 - (2) 단점
- 4) 구조
 - (1) 스택(Stack)
 - (2) 운전장치
 - (3) 전장장치
 - (4) 수소저장장치
- 5) 구동원리
- 6) 안전성
 - (1) 안전관리가 확보된 분야
 - (2) 안전성
- 7) 수소차와 전기차 비교

2-2. 수소연료전지차(FCEV) 관련 추진 현황과 대응전략

- 1) 일본
 - (1) 수소 모빌리티 분야
 - (2) 수소 스테이션 분야
- 2) 독일
 - (1) 완성차 업체의 대응전략 및 협업에 대한 현황
 - (2) 연료전지 버스·철도에 대한 동향
- 3) 프랑스
 - (1) 연료전지 모빌리티 분야
 - (2) 정책 및 협업 관련 현황
- 4) 네덜란드
 - (1) 연료전지 택시·버스 분야
 - (2) 수소 선박 분야
 - (3) 철도 분야
- 5) 오스트리아
- 6) 스웨덴
 - (1) PowerCell Sweden AB
 - (2) Cell Impact AB 와 나카니시 금속제작소의 MoU
 - (3) Impact Coatings AB 와 현대자동차의 공동 개발
- 7) 영국

(1) 연료전지 광산용 트럭 개발

(2) 수소 버스

8) 미국

(1) 연료전지차/수소 스테이션 현황

(2) 연료전지 상용차

(3) 연료전지 열차

9) 중국

(1) 수소연료전지 관련 추진 동향

(2) 중국 기업의 동향

(3) 해외 기업과의 파트너십 동향

10) 한국

(1) 친환경차 확산을 통해 30년까지 온실가스 24% 감축

(2) 전기·수소차 충전시설을 적시·적소 배치

(3) 내연기관차 수준의 경제성을 조기에 확보

(4) 기술초격차로 글로벌 독주체제 구축

2-3. 수소연료전지차(FCEV) 국내외 시장 동향과 전망

1) 글로벌 시장 동향과 전망

(1) 판매 현황(지역별·메이커별)

(2) 수소차 출시 동향

(3) 스타트업의 참여 동향

(4) 보급 및 산업화 전망

2) 수소 상용차 시장

(1) 글로벌 경쟁 구도

(2) 미국 시장 경쟁

(3) 중국 시장 경쟁

3) 중국 시장 동향과 전망

(1) 연료전지 상용화 추진

(2) 시장 규모

(3) 해외 업체들의 중국 시장 진출 현황

4) 국내 내수 및 수출 동향

(1) 내수

(2) 수출

5) 수소차 부품 국산화 동향

(1) 필요성

(2) 산업 동향

6) 현대자동차 수소차 전략

(1) 주요 계획

- (2) NEXO FCEV 기술
- (3) 생산 확대 및 제휴 동향

Ⅲ. 이차전지 · 연료전지 기술개발 동향과 향후 전망

1. EV 용 이차전지 기술개발 동향과 향후 전망

1-1. 핵심기술 개발 및 대응 동향

- 1) EV 용 기술적 요구 사항
 - (1) 높은 에너지 밀도
 - (2) 짧은 충전 시간
 - (3) 온도 변화가 충방전 특성에 미치는 영향이 적음
 - (4) 수명이 김
 - (5) 비용이 낮음
 - (6) 높은 안전성 확보
- 2) 현재 기술 수준(전지 용량과 항속거리의 상관관계)
- 3) 최신 트렌드 및 이슈
 - (1) 소재별 기술 동향
 - (2) EV 용 리튬전지 팩 기술 동향
 - (3) 리튬전지 팩 열관리 기술
- 4) 국내외 주요 업체별 대응 동향
 - (1) 해외
 - (2) 국내
- 5) 리튬에 대한 대응 동향
 - (1) 배터리 생산과 EV 의 수요
 - (2) 리튬 생산과 수요
 - (3) OEM, 배터리 생산 기업 및 채굴업자의 대응 동향
 - (4) 수급 불균형 가능성 - 신규 배터리 기업 등장
 - (5) 리튬 공급의 중요성

1-2. EV 용 리튬이차전지 시장 및 특허 동향과 향후 과제

- 1) 국내외 업체별 점유율과 시장 전망
 - (1) 세계 시장규모 전망
 - (2) 주요 업체별 시장점유율
 - (3) 국내 시장규모 전망
 - (4) 국내 업체의 성과와 전망(2021 년)
- 2) 특허 출원 동향
 - (1) 연도별 출원 동향
 - (2) 국가별 출원 동향

(3) 출원인별 출원 동향

3) EV 활성화를 위한 향후 과제

(1) 부족한 천연자원 환경에서 배터리 생산

(2) 전지의 재활용 및 재사용

1-3. EV 용 리튬이온 전지의 재활용

1) 재이용 시스템의 중요성

2) 배터리의 수명

3) 배터리의 재활용

4) 순환 사이클 구축

5) 중요한 광물의 회수

6) 주요 사례

(1) Redwood Materials

(2) Li-Cycle

7) 지속 가능한 배터리를 위한 정책

2. 전고체전지 기술개발 동향과 시장 전망

2-1. EV 용 전고체전지 기술개발 동향과 전망

1) 개요

2) EV 에 응용하기 위한 기술개발 동향

(1) 세계를 변화시킨 리튬이온 이차전지

(2) 리튬이온 이차전지의 안전성

(3) 결점을 극복하고 이점을 증가시키는 전고체전지

(4) 고체 전해질의 특징

(5) EV 용 전고체전지 상용화

(6) 해외 전고체전지 개발 동향

(7) 국내 전고체전지 개발 동향

3) 상용화를 위한 대응 전략

(1) 배터리의 용량 확대 · 출력 강화

(2) 전해질의 고체화로 성능 향상

(3) EV 용에 적합한 특성을 가진 Li-S 계 이차전지

(4) 전고체 Li-S 계 이차전지 - 전극 재료 모색

(5) 리튬이온 이차전지의 성능 향상

(6) MLCC(적층세라믹콘덴서) 기술 활용

2-2. 세계 전고체전지 시장규모 전망

2-3. 전고체전지 연구개발 및 특허 분석

1) 연구개발 동향

(1) 분석절차

- (2) 연도별 연구 동향
- (3) 인용 상위 연구
- (4) 주요 단어 및 네트워크 분석
- (5) 주제 분석
- (6) 연구 주제별 평균 인용 수

2) 특허 동향

- (1) 분석절차
- (2) 연도별 특허 동향
- (3) 국가별 출원 동향
- (4) 기업별 출원 동향
- (5) 인용 상위 특허
- (6) 주요 단어 및 네트워크 분석
- (7) 주제 분석
- (8) 평균 인용 수

3. 연료전지 기술개발 동향과 향후 전망

3-1. 연료전지 개요

- 1) 연료전지 개념과 원리
 - (1) 개념과 개발 이력
 - (2) 연료전지 작동원리
- 2) 연료전지 시스템 구조
 - (1) 개질기(Reformer)
 - (2) 스택(Stack)
 - (3) 전력변환기(Inverter)
 - (4) 주변보조기기(BOP, Balance of Plant)
- 3) 연료전지 장단점 및 이차전지와의 차이점
 - (1) 연료전지의 장 · 단점
 - (2) 수소연료전지차로서의 장 · 단점
 - (3) 이차전지와의 차이점
- 4) 연료전지의 분류
 - (1) 인산형 연료전지(PAFC)
 - (2) 용융탄산염 연료전지(MCFC)
 - (3) 고체산화물 연료전지(SOFC)
 - (4) 고체고분자 연료전지(PEFC)

3-2. 국내외 연료전지 시장 동향과 전망

- 1) 세계 연료전지 시장 동향과 전망
 - (1) 생산 · 판매 규모(MW)
 - (2) 생산 · 판매 규모(Unit)

- (3) 용도별 시장규모 전망
- (3) 지역별 시장규모 전망
- (4) 종류별 시장 전망

3-3. 주요국별 연료전지차 개발동향

1) 미국

- (1) GM 2 세대 연료전지 시스템 개발 및 군사용 수소전기차 시험
- (2) GM, 2 세대 연료전지 개발에 혼다와 협업
- (3) 뉴플라이어, 연료전지 굴절버스 개발
- (4) 커민스 상용차용 연료전지 시스템 개발

2) 유럽

- (1) BMW 수소연료전지 시스템 공개
- (2) JIVE2 프로젝트 - 수소 전기버스 상용화
- (3) 벤츠 수소 연료전지 트럭 개발 집중

3) 일본

- (1) 토요타 미라이 2 세대 출시
- (2) 혼다 클래리티
- (3) 소형 수소트럭
- (4) 수소버스

4) 중국

- (1) 수소차 보급을 위한 장려책
- (2) 현대차 진출
- (3) 토요타 진출
- (4) 수소 상용차 추진 동향
- (5) 수소 버스 도입 동향

3-4. 연료전지 관련 연구개발 및 특허 분석

1) 연구개발 동향

- (1) 분석절차
- (2) 연도별 연구 동향
- (3) 주요 단어 및 네트워크 분석
- (4) 인용 상위 연구
- (5) 주제 분석
- (7) 연구 주제별 평균 인용 수

2) 특허 동향

- (1) 연도별 출원 동향
- (2) 주요 단어 및 네트워크 분석
- (3) 인용 상위 특허
- (4) 국가별 출원 동향

- (5) 기업별 출원 동향
- (6) 주제 분석
- (7) 평균 인용 수

IV. EV · 수소차 충전인프라 기술개발 동향과 향후 전망

1. 전기차용 충전인프라 개발 동향 및 보급 전망

1-1. 기술 개요

1) 구성

- (1) 전력공급설비
- (2) 충전기
- (3) 인터페이스
- (4) 충전정보시스템

2) 전력공급설비

- (1) 전력공급 방식에 따른 분류
- (2) 인입구 배선
- (3) 분전반
- (4) 전기계기

3) 충전기 분류

- (1) 충전 속도
- (2) 설치 유형
- (3) 충전 방식
- (4) 전기차 차종별 충전방식

4) 충전정보시스템

5) 충전요금

1-2. 국내외 전기차용 충전인프라 개발 동향과 보급 전망

1) 글로벌 충전인프라 보급 동향

- (1) 개인 충전기
- (2) 공용 충전기

2) 글로벌 충전인프라 보급 전망

- (1) 개인 충전기
- (2) 공용 충전기

3) 해외 주요업체 동향

- (1) 테슬라
- (2) 혼다
- (3) BMW
- (4) 미쯔비시(MITSUBISHI)

(5) 닛산(NISSAN)

4) 국내 충전인프라 보급 동향

- (1) 지역별 보급 동향
- (2) 다른 국가 대비 저조한 수준
- (3) 2021 년 완속충전기 보급 지원
- (4) 초급속 충전기 보급

5) 국내 주요업체 동향

- (1) GS 칼텍스 · LG 화학
- (2) 현대자동차
- (3) 그린파워
- (4) 카이스트(KAIST)

1-3. 주요국별 충전인프라 보급 및 정책 추진 동향

- 1) 중국
- 2) 미국
- 3) 캐나다
- 4) 칠레
- 5) 유럽
- 6) 독일
- 7) 인도
- 8) 일본
- 9) 한국

- (1) 생활거점, 이동거점을 중심 구축
- (2) 한계극복형 전기차 충전기술 상용화
- (3) 기존 충전기의 이용효율 제고
- (4) 충전사업 민간시장 활성화

1-4. EV 용 충전인프라 관련 표준화 동향

1) 글로벌 표준화 동향

- (1) EV 충전기 표준
- (2) 주요국별 충전 방식
- (3) 표준화 경쟁 구도

2) 일본 표준화 추진 동향

- (1) 전반적인 동향
- (2) DC 충전 시스템(컨덕티브)

3) 국내 표준화 동향

- (1) 충전방식 일원화
- (2) 전기자동차 충전기 관련 표준

1-5. 무선충전 기술개발 동향

- 1) 미국
 - (1) Qualcomm Halo IPT
 - (2) WiTricity
 - (3) Bombardier
 - (4) OLEV
- 2) 일본
 - (1) Toyota
- 3) 유럽
 - (1) FABRIC 프로젝트
- 4) 중국
 - (1) 치루(齊魯)교통발전
- 5) 이스라엘
 - (1) ElectRoad
- 6) 스웨덴
 - (1) Electreon

2. 수소충전소 개발 동향 및 보급 전망

2-1. 수소충전소 기술 개요

- 1) 개념과 분류
 - (1) 개념
 - (2) 분류
- 2) 수소 저장 기술
- 3) 수소버스용 충전소

2-2. 수소충전용 장비 및 부품 기술개발 동향

- 1) 실시간 수소충전시스템 모니터링
- 2) 수소가스 압축·액화수소 기술
- 3) 수소 충전용 장비·자재
- 4) 액체수소 저장탱크 개발

2-3. 수소충전소 국내외 구축 동향

- 1) 글로벌 수소충전소 동향
 - (1) 일본
 - (2) 미국
 - (3) 유럽
 - (4) 중국
- 3) 국내 수소충전소 구축 현황
 - (1) 구축 현황(2020 년)

(2) 목표 대비 미비한 실적

4) 국내 수소충전소 구축 관련 정책

(1) 수소경제 활성화 로드맵

(2) 미래자동차 확산 및 시장선점 전략

(3) 제 4 차 친환경자동차 기본계획

(4) 수소버스용 충전소 실증사업