

## 차세대 이차전지 및 핵심소재 전주기별 기술, 시장 동향과 사업화 전략

### I. 이차전지 및 핵심소재 기술, 시장 동향과 정책 추진 현황

#### 1. 이차전지 기술개발 동향과 시장 전망

##### 1-1. 이차전지 기술 개요

- 1) 이차전지 개요
  - (1) 정의 및 종류
  - (2) 작동원리 및 구성
  - (3) 활용 분야
- 2) 리튬이온전지 개요
  - (1) 특징 및 핵심 소재
    - ① 구성, 작동원리, 원가구성
    - ② 특징
    - ③ 4 대 핵심소재
  - (2) 셀 형태별 리튬이온전지
    - ① 원통형
    - ② 각형
    - ③ 파우치형
  - (3) 양극재 종류별 리튬이온전지
    - ① LCO(리튬산화코발트)
    - ② 삼원계
    - ③ LFP(인산철)
  - (4) 소형/중대형/EV 용 이차전지 특성
    - ① 소형 및 중대형 이차전지 특성
    - ② EV 용 이차전지 특성
    - ③ EV 용 이차전지 타입별 원가비중
  - (5) 주요 용도별 차세대 전지 기술
    - ① 주요 용도별 차세대 전지 기술
    - ② 차세대 이차전지 유형별 기술개발 방향

##### 1-2. 글로벌 이차전지 소재별 기술개발 동향과 이슈

- 1) 양극재
- 2) 음극재
- 3) 분리막
- 4) 전해질
- 5) 도전재
- 6) 바인더

##### 1-3. 주요 이차전지별 연구개발 동향

- 1) 리튬이온 전지
- 2) 리튬 금속 전지

- 3) 리튬 전이금속 산화물 전지
- 4) 리튬 유황 전지
- 5) 리튬 공기 전지
- 6) 리튬 전고체 전지
- 7) 그 밖의 캐리어를 사용하는 전지

#### 1-4. 이차전지별 주요 이슈

- 1) 리튬이온 전지
- 2) 리튬금속 전지
- 3) 전고체 전지
- 4) 기타 전지

## 2. 이차전지 및 핵심소재 국내외 시장 동향과 전망

### 2-1. 글로벌 이차전지 시장 동향과 전망

- 1) 용도별 시장 전망
- 2) 종류별 시장 전망
- 3) 국가별 시장 전망
- 4) 글로벌 배터리 공급망 평가
- 5) 韓·中·日 제조업체 시장점유율
- 6) 이차전지 수출입 동향
- 7) 리튬이온전지 가격 동향
- 8) 국내외 기업 최근 동향과 대응 전략
  - (1) 미국 IRA 및 보조금 정책에 따른 변화 전망
  - (2) 한국 및 중국 배터리 기업 대응 동향
- 9) 국내 이차전지 수출 실적 및 전망

### 2-2. 이차전지 제조 밸류체인

- 1) 이차전지 제조과정
  - (1) 전극공정
  - (2) 조립공정
  - (3) 활성화공정
- 2) 이차전지산업 밸류체인
- 3) 밸류체인별 韓·中·美 경쟁력 비교
- 4) 글로벌 지역별 배터리 생산능력

### 2-3. 이차전지 소재별 시장점유율과 서플라이체인

- 1) 핵심광물 및 소재별 시장규모 및 전망
  - (1) 핵심광물
  - (2) 이차전지 소재
- 2) 양극재 분야
- 3) 음극재 분야
- 4) 분리막 분야
- 5) 전해액 분야
- 6) 도전재 분야
- 7) 바인더 분야

## 3. 주요국별 이차전지 정책 추진 동향

### 3-1. 미국

- 1) 인플레이션 감축법(IRA, Inflation Reduction Act)
  - (1) 법안 개요
  - (2) 법안의 목적
  - (3) 전기차 관련 법안 내용
  - (4) FEOC(해외우려집단) 세부 규정 발표에 대한 대응
  - (5) 국내 자동차/이차전지 산업에 미치는 영향
  - (6) 주요국에 미치는 영향
    - ① 중국
    - ② 일본

- ③ 대만
- ④ 캐나다
- ⑤ 멕시코
- ⑥ 유럽연합
- (7) IRA 대응 방안
- 2) 미국 배터리 소재 이니셔티브
- 3) 리쇼어링과 프렌드쇼어링(Re-shoring and Friend-shoring)
- 4) 환경보호청(EPA)
- 5) 2024년 미국 대선
- 3-2. 유럽연합(EU)
- 1) EU 배터리법
- 2) 매칭(matching) 보조금
- 3) 폐배터리 재활용
- 3-3. 중국
- 1) 리튬이온배터리 산업망·공급망의 협력 및 안정 발전 업무에 관한 통지
- 2) 2024년 중국 리튬전지 산업표준조건 갱신
  - (1) 리튬전지 산업 발전방향
  - (2) 리튬 배터리 제품 성능 사양
  - (3) 리튬전지 생산 및 공정 규범
  - (4) 리튬전지 회사의 안전, 품질 및 탄소 배출 관리 사양
  - (5) 시사점
- 3) 전기차 보조금
- 4) 폐배터리
- 3-4. 일본
- 1) 2022 축전지 산업 전략
- 2) 전고체 배터리 개발 지원
- 3) GX(Green Transformation) 추진전략
- 3-5. 한국
- 1) 2030 이차전지 산업 발전 전략
- 2) 이차전지 전주기 산업경쟁력 강화 방안
  - (1) 추진전략과 세부방안
  - (2) 경쟁력 강화 이유
  - (3) 이차전지 산업 생태계 조성
- 3) 친환경차 보급정책 및 재정지출 규모

## II. 열폭주 대응을 위한, 배터리관리시스템(BMS)과 전고체 배터리 기술개발 동향과 시장 전망

### 1. 배터리 관리 시스템(BMS)의 기술개발 트렌드

- 1-1. 배터리 관리 시스템(BMS)의 기술 개요
  - 1) 개념
  - 2) 구성과 구조
    - (1) 구성
      - ① CMU(Cell Monitoring Unit)
      - ② BJB(Battery Junction Box)
      - ③ BMU (Battery Management Unit).
    - (2) 기본 구조
  - 3) 종류
    - (1) 배터리 화학 기준별 종류
      - ① 리튬이온 BMS
      - ② 납산 BMS
      - ③ 니켈 기반 BMS

(2) 시스템 통합 기준별 종류

① 집중형 BMS

② 분산형 BMS

③ 통합형 BMS

④ 스탠드얼론 BMS

(3) 밸런싱 기술 기준별 종류

① 패시브 BMS

② 액티브 BMS

③ 하이브리드 BMS

(4) 스케일러빌리티와 유연성 기준별 종류

① 모듈러 BMS

② 非모듈형 BMS

(5) 통신 프로토콜 기준별 종류

① CAN(컨트롤러 에어리어 네트워크) BMS

② SMBus/I2C BMS

③ 무선 BMS

1-2. BMS의 핵심 : 셀 밸런싱(Cell Balancing)

1) 셀 밸런싱 개념

2) 셀 밸런싱 기술의 종류

(1) 액티브 셀 밸런싱

① 액티브 셀 밸런싱의 이점

② 액티브 셀 밸런싱의 단점

(2) 패시브 셀 밸런싱

① 패시브 셀 밸런싱의 이점

② 패시브 셀 밸런싱의 단점

3) BMS 셀 밸런싱의 구조

4) BMS 셀 밸런싱이 필요한 이유

5) 셀 밸런싱 문제의 원인

6) 배터리 밸런싱에 관한 주의사항

1-3. 배터리 관리 시스템(BMS)의 역할

1) 한도를 넘어선 충전 · 방전으로부터 배터리를 보호

2) 각 셀의 성능을 균일화

3) 전기차에서의 BMS의 역할

(1) 모니터링

(2) 보호

(3) 밸런스 조절

(4) 열 관리

(5) 전기차에서의 BMS의 미래

1-4. 배터리에서 중요한 SOH · SOC

1) SOH(State Of Health)

2) SOC(State Of Charge)

1-5. 배터리 관리 시스템(BMS) 보급의 장벽

1) 측정 정밀도 향상

2) 통일된 규격의 부재

1-6. 배터리 관리 시스템(BMS)을 진화시키는 기술

1) 교류 임피던스법

2) 구형파 임피던스법

3) AI BMS

4) 무선 BMS(wBMS)

5) 블록체인

## 2. 배터리 관리 시스템(BMS)의 시장 동향과 전망

### 2-1. 배터리 관리 시스템(BMS)의 시장 동향과 전망

#### 1) 배터리 관리 시스템(BMS)의 시장 동향과 전망

- (1) 시장규모 전망
- (2) 시장 동향과 주요 이슈
  - ① 운송 부문이 시장을 지배할 전망
  - ② 아시아태평양 지역이 시장을 지배할 전망
- (3) BMS 산업 개요

#### 2) 자동차용 배터리 관리 시스템(BMS)의 시장 동향과 전망

- (1) 시장 개요
- (2) 시장 동향
- (3) 성장 요인
- (4) 억제 요인
- (5) 시장 분석
  - ① 추진 유형 분석
  - ② 차량 유형별 분석
  - ③ 지역에 관한 정보
  - ④ 전략적 파트너십과 협업

### 2-2. 주요 업체별 BMS 개발 동향과 전략

#### 1) 글로벌 주요업체 동향

- (1) 디스페이스(dSPACE)
- (2) 윈헨 일렉트릭피케이션(ME)
- (3) 인피니온 테크놀로지
- (4) Eberspaecher
- (5) Qorvo
- (6) Sensata Technologies
- (7) Bird Global
- (8) 마렐리
- (9) 텍사스 인스트루먼트(TI)
- (10) 히타치 하이테크
- (11) 파나소닉

#### 2) 글로벌 스타트업

- (1) ACCURE
- (2) Twaice
- (3) Battery Check
- (4) Energsoft
- (5) Akkurate
- (6) dox
- (7) Brill Power

#### 3) 국내 업체

- (1) LG 에너지솔루션
- (2) SK 온
- (3) 현대모비스
- (4) LG 이노텍
- (5) 인피니온 테크놀로지스

## 3. 전고체 배터리 기술개발 트렌드

### 3-1. 전고체 배터리 기술 개요

- 1) 개념
- 2) 리튬이온전지와 비교
- 3) 구조 및 구성요소
- 4) 장단점
  - (1) 장점

- (2) 단점
- 5) 개발 과정의 문제점
  - (1) Anode interface : Dendrite
  - (2) Cathode interface : Mismatch
  - (3) Electrolyte synthesis & discovery
  - (4) Cell fabrication
- 6) 종류
  - (1) 황화물계(Sulfide)
  - (2) 산화물계(Oxide)
  - (3) 폴리머계(Polymer)
  - (4) 기타 전해질
- 7) 제조 공정
  - (1) Componets Mixing
  - (2) Layer Forming
  - (3) Layer compaction
- 8) 용도
  - (1) 전기차용
  - (2) 드론용
  - (3) 웨어러블 기기용
    - ① 화제성은 있지만, 웨어러블 기기의 존재감은 아직 작음
    - ② 배터리가 안전성과 디자인성의 향상을 방해
    - ③ 리튬이온 전지의 가장 큰 단점
    - ④ 개발 사례

### 3-2. 고체전해질 종류별 기술 과제와 대응 방안

- 1) 고체전해질 개요 및 기술 이슈
  - (1) 개요
  - (2) 기술 이슈
  - (3) 주요 개발 동향
- 2) 황화물 고체전해질
  - (1) 개요
  - (2) 장점
  - (3) 종류
  - (4) 황화리튬
  - (5) 황화물계 전고체 전지의 주요업체 개발 경쟁
  - (6) 기술 과제와 해결 방안
- 3) 산화물 고체전해질
  - (1) 개요
  - (2) 장점
  - (3) 종류
  - (4) 기술개발 이슈
  - (5) 기술 과제와 해결 방안
  - (6) 웨어러블 기기용 산화물계 전고체 전지
- 4) 폴리머 고체전해질
  - (1) 개요
  - (2) 장단점
  - (3) 개발 현황
  - (4) 기술 과제와 해결 방안

## 4. 전고체 배터리 시장 동향과 전망

### 4-1. 국내외 전고체 배터리 시장규모 전망

- 1) 국내외 시장 규모 전망
- 2) 용도별 · 지역별 시장규모 전망
- 3) 전고체 배터리 가격 전망
- 4) 주요 스타트업 개요 및 개발 동향

- 5) 전고체 배터리 표준화 경쟁
- 4-2. 국내외 고체 전해질 개발 사례 분석
  - 1) 황화물계
    - (1) 한국
    - (2) 일본
  - 2) 산화물계
    - (1) 한국
    - (2) 일본
  - 3) 기타
    - (1) 한국
    - (2) 일본

### Ⅲ. 사용후 배터리 리사이클링 및 핵심광물 기술, 시장 동향과 정책 추진 현황

#### 1. 사용후 배터리 리사이클링 기술개발 트렌드

- 1-1. 사용후 배터리 리사이클링 기술 개요
  - 1) 재이용 시스템의 중요성
  - 2) 배터리의 수명
  - 3) 배터리의 재활용
    - (1) 사용후 배터리 재사용(Re-Use)
    - (2) 사용후 배터리 재활용(Re-Cycling)
  - 4) 순환 사이클 구축
  - 5) 중요한 광물의 회수
  - 6) 활성화를 위한 대응 동향
  - 7) 환경적 관점의 재활용
- 1-2. 사용후 배터리 재활용산업 공정 기술과 밸류체인
  - 1) 배터리 성능 평가와 재활용 공정 기술
    - (1) 배터리 잔존성능 평가와 분류 및 처리 방법
      - ① 배터리 잔존수명(SOH: State of Health) 평가
      - ③ 잔존 수명별 재사용(Reuse), 재활용(Recycle) 분류
    - (2) 사용 후 배터리 재활용(Recycle) 기술과 주요 공정
      - ① 전처리 공정
      - ② 후처리 공정(건식공정)
      - ③ 후처리 공정(습식공정)
  - 2) 자원 순환경제와 사용후 배터리 재활용
    - (1) 배터리 순환경제(Circular Economy) 개념
    - (2) 사용후 전기차 배터리 활용 유형
      - ① Re-Cycling
      - ② Reuse
      - ③ Repurposing
    - (3) 사용후 전기차 배터리 재활용산업 밸류체인
      - ① 사용후 전기차 배터리 재활용·재사용 밸류체인
      - ② 글로벌 배터리 재활용 설비 증설 동향
      - ③ 재활용 원료 수급동향과 기업 간 협력 동향
      - ④ 리튬이온 배터리의 재사용·재활용 관련 과제

#### 2. 사용후 배터리 리사이클링 시장 전망과 정책 추진 현황

- 2-1. 국내외 사용후 배터리 시장 동향과 전망
  - 1) 글로벌 시장규모 전망
    - (1) 시장규모 전망
    - (2) 소재별 시장규모 전망

- (3) 공급원별 시장규모 전망
- (4) 지역별 시장규모 전망
- (5) 배터리 재활용으로 인한 배터리 종류별 비용 절감 효과
- (6) 사용후 전기차 배터리의 재활용의 잠재가치
- 2) 국내 시장규모 전망
  - (1) 시장규모 전망
  - (2) 소재별 시장규모 전망
  - (3) 공급원별 시장규모 전망
- 2-2. 국내외 주요국별 정책 추진 동향
  - 1) 해외 주요국 정책 동향
    - (1) EU
      - ① 순환 경제를 위한 배터리 규제 개정안
      - ② 지속 가능 배터리법
    - (2) 미국
      - ① 미국 에너지부(DOE)의 재활용 시책
      - ② 초당적 기반 시설법(Bipartisan Infrastructure Law, BIL)
    - (3) 일본
    - (4) 중국
  - 2) 국내 주요 정책 동향
    - (1) 주요 정책 추진 경과
    - (2) 국내 사용후 배터리 관련 법안
      - ① 배터리 재활용, 재사용 법안
      - ② 2030 이차전지 산업 발전 전략과 폐배터리 산업
    - (3) 사용후 배터리 산업 기술개발 및 규제 샌드박스 실증 사업

### 3. 이차전지용 핵심광물 시장의 수요/공급 동향과 주요 이슈

- 3-1. GVC 재편으로 주목받는 핵심광물 이슈와 전망
  - 1) 전기차 및 배터리용 핵심광물 수요
  - 2) 핵심광물의 공급망 이슈
    - (1) 수급불안 및 가격변동 심화
    - (2) 생산·가공의 특정국 편중
    - (3) 신규 광산개발 부진
    - (4) 자원 민족주의 강화
  - 3) 4大 핵심 광물 생산량 및 매장량
    - (1) 리튬
    - (2) 니켈
    - (3) 코발트
    - (4) 흑연
- 3-2. 이차전지용 핵심 광물 시장의 수급 동향
  - 1) 국내 이차전지용 핵심 광물 수요전망과 공급망 구조
    - (1) 이차전지용 핵심 광물
      - ① 이차전지용 핵심광물
      - ② 글로벌 EV 배터리 생산 공급망 단계별 비중
      - ③ 이차전지용 핵심 광물 수요전망
    - (2) 핵심 광물 공급망 불안과 중국 의존도 심화
  - 2) 주요 핵심광물 시장규모 및 공급망 동향
    - (1) 리튬
      - ① 글로벌 시장 규모 및 동향
      - ② 글로벌 공급망 동향
    - (2) 니켈
      - ① 글로벌 시장 규모 및 동향

② 글로벌 공급망 동향

(3) 코발트

① 글로벌 시장 규모 및 동향

② 글로벌 공급망 동향

(4) 흑연

① 글로벌 시장 규모 및 동향

② 글로벌 공급망 동향

(5) 백금족

① 글로벌 시장 규모 및 동향

② 글로벌 공급망 동향

3-3. 국내 이차전지용 핵심 광물 시장과 공급망 동향

1) 리튬이온 배터리용 핵심광물 공급망 동향

(1) 글로벌 공급망 동향

(2) 국내 공급망 동향

2) 국내 배터리 핵심소재 공급망 구조, 수급 동향과 전망

(1) 국내 배터리 핵심소재 공급망 구조와 다변화 동향

① 국내 배터리 핵심소재 공급망 구조

② 국내 이차전지 4대 소재 제조 기업 현황

③ 국내 기업 공급망 다변화 동향

(2) 국내 배터리 핵심 소재 수급동향과 전망

3-4. 희토류 수급 및 회수/재활용 동향

1) 희토류 개요와 수급동향

(1) 개념 및 용도

(2) 수급 동향

(3) 전략 물자로 주목

(4) 전기차/이차전지에서 희토류의 중요성

2) 희토류 회수 및 재활용 기술, 시장 동향과 전망

(1) 개요

① 기술 정의

② 단계별 기술 분류

(2) 희토류 재활용 시장 동향과 전망

① 글로벌 시장 동향

② 국내 시장 동향

(3) 기술개발 동향과 이슈

① 주요국별 기술 동향과 이슈

② 국내 기술 동향과 이슈

3) 희토류 재활용 정책 추진 동향

(1) 주요국별 정책 동향

(2) 국내 정책 동향

**IV. 이차전지의 핵심 수요시장 실태와 전망**

**1. 전기차(xEV)와 EV 배터리 글로벌 시장 동향과 전망**

1-1. 전기차(xEV)용 배터리 시장 동향과 전망

1) 글로벌 전기차용 배터리 시장 동향과 전망

(1) 전기차용 배터리 시장 동향

(2) 양극재 종류별 시장점유율

(3) 전기차용 배터리 시장 전망

(4) 전기차용 배터리 기업 점유율 현황

① 2023 년

② 2024 년

(5) 차세대 전기차용 배터리 개발 동향  
2) 중국의 전기차용 배터리 시장 동향과 전략

- (1) 전기차용 배터리 시장 동향
- (2) 전기차용 배터리 관련 정책 동향
- (3) 전기차용 폐배터리 관련 시장 동향

3) 국내 전기차 화재 현황  
1-2. 글로벌 전기차(xEV) 시장 현황

- 1) 2023 년 시장 현황
- 2) 2024 년 시장 현황

1-3. 글로벌 전기차(xEV) 시장 전망

1) 전기차(BEV · PHEV) 시장 동향과 전망

- (1) 연도별 시장규모 전망
- (2) 지역별 시장규모 전망
- (3) 주요국별 시장규모 전망
- (4) 평균 가격

2) 배터리 전기차(BEV) 시장 동향과 전망

- (1) 연도별 시장규모 전망
- (2) BEV · PHEV 판매 비중
- (3) 대륙별 시장규모 전망
- (4) 국가별 시장규모 전망
- (5) 아메리카 시장
- (6) 유럽 시장
- (7) 아시아 시장
- (8) 호주 & 오세아니아 시장
- (9) 대륙/국가별 평균 판매가격
- (10) 브랜드 매출 점유율

3) 플러그인 하이브리드 전기차(PHEV) 시장 동향과 전망

- (1) 연도별 시장규모 전망
- (2) BEV · PHEV 판매 비중
- (3) 대륙별 시장규모 전망
- (4) 국가별 시장규모 전망
- (5) 아메리카 시장
- (6) 유럽 시장
- (7) 아시아 시장
- (8) 호주 & 오세아니아 시장
- (9) 대륙/국가별 평균 판매가격

## 2. 에너지저장장치(ESS) 국내외 기술개발 동향과 시장 전망

2-1. 에너지저장장치(ESS) 정의 및 분류

- 1) 정의 및 개념
- 2) 구성 및 분류

- (1) 구성
- (2) 기술별 분류
- (3) 용도별 분류

3) 기술별 분류와 특징

- (1) 전기 · 화학적(배터리) ESS
- (2) 기계적 ESS

- ① 양수 발전
- ② 압축 공기

(3) 열적 ESS

- ① 초임계 CO2

② 용융염

③ 액화 공기

**(4) 화학적 ESS**

① 수소

② 암모니아 및 메탄올

**2-2. 국내외 에너지저장장치(ESS) 시장 동향과 전망**

**1) 글로벌 ESS 시장 동향과 전망**

- (1) 글로벌 누적 설치량 및 시장 전망
- (2) 국가별 시장 전망
- (3) 용도별 시장 전망
- (4) 기술별 시장 전망

**2) 소형 ESS 시장 동향과 전망**

- 3) 선박용 · 군수용 ESS 시장 동향과 전망
- 4) 국내 ESS 시장 동향과 전망

**2-3. 주요국별 에너지저장장치(ESS) 정책 추진 동향**

- 1) 미국
- 2) 중국
- 3) 일본
- 4) 유럽
- 5) 호주
- 6) 인도

**2-4. 계통안전화 ESS의 최근 이슈와 기술개발 동향**

**1) 주파수 조정용 대용량 ESS**

- (1) 기술 개요
- (2) 최근 이슈와 기술개발 동향

**2) 피크부하 절감 ESS**

- (1) 기술 개요
- (2) 최근 이슈와 기술개발 동향

**3) 에너지 회생용 ESS**

- (1) 기술 개요
- (2) 최근 이슈와 기술개발 동향

**2-5. 대용량 ESS · 신재생에너지 연계 ESS의 최근 이슈와 기술개발 동향**

**1) 액체공기 ESS**

- (1) 기술 개요
- (2) 최근 이슈와 기술개발 동향

**2) 이차전지(리튬이온전지 · 바나듐 레독스 흐름전지) ESS**

- (1) 기술 개요
- (2) 최근 이슈와 기술개발 동향

**3) 하이브리드 양수 발전 · 압축공기 ESS**

- (1) 기술 개요
- (2) 최근 이슈와 기술개발 동향

**4) 태양광 · 풍력 발전 연계 ESS**

- (1) 기술 개요
- (2) 최근 이슈와 기술개발 동향

**3. 웨어러블 디바이스 글로벌 시장 동향과 전망**

**3-1. 글로벌 시장규모 전망**

**3-2. 세부 분야별 시장 전망**

**3-3. 공급업체별 실적 및 점유율**

**3-4. 소비(Consumption) 동향**

**3-5. XR 디바이스(XR devices)**

