

2024 년 글로벌 에너지저장시스템(ESS) 관련 기술, 시장 전망과 사업전략

I. 글로벌 전력, 에너지산업과 관련 기술, 시장 전망

1. 글로벌 전력, 에너지시장 이슈와 주요 기술, 시장 동향

- 1-1. 최근 글로벌 전력, 에너지 시장 이슈와 동향
 - 1) 무탄소에너지(CFE) 부상과 에너지믹스
 - (1) 개요
 - (2) 최근 글로벌 에너지전환 동향 및 전망
 - (3) 한중일의 에너지전환(에너지믹스) 정책 동향과 전망
 - 2) 생성 AI 시대의 데이터센터 구축과 전력난
 - (1) 생성 AI 시대의 데이터센터 경쟁
 - (2) 데이터센터와 전력 소비
- 1-2. 분산에너지, 스마트그리드 기술과 시장 동향
 - 1) 분산에너지 개요와 동향
 - (1) 분산에너지 정의와 부상 배경
 - (2) 분산에너지 활성화 전략의 주요 기술과 사업 모델
 - (3) 분산에너지 활성화 특별법 시행
 - 2) 스마트(마이크로) 그리드 개요와 동향
 - (1) 스마트그리드 개요
 - (2) 스마트그리드의 주요 구성요소
 - (3) 마이크로그리드 개요 및 동향
- 1-3. 에너지 산업 유망 기술 동향과 전망
 - 1) 인공지능(AI) 기술의 에너지 분야 적용과 향후 과제
 - (1) 개요
 - (2) 에너지 부문 AI 활용 시 우려 사항
 - (3) 에너지 부문 AI의 효과적 활용을 위한 과제
 - 2) 디지털트윈 기술의 에너지 분야 적용 사례와 동향
 - (1) 개요
 - (2) 디지털트윈 에너지 분야 적용 사례
 - 3) EMS(에너지 관리 시스템) 기술 개요와 동향
 - (1) 에너지 관리 시스템(EMS) 개요
 - (2) 에너지 관리 시스템(EMS) 밸류체인
 - (3) 글로벌 에너지 관리 시스템(EMS) 시장 전망

2. 국내외 신재생에너지 시장 동향과 전망

- 2-1. 글로벌 신재생에너지 시장 동향과 전망
 - 1) 글로벌 신재생에너지 동향과 전망
 - (1) 글로벌 동향
 - (2) 국가별 동향
 - (3) 재생에너지원별 동향
 - 2) 글로벌 신재생에너지 투자 동향

- (1) IEA, 2030년까지 청정에너지 투자 2조 달러 이상 증가 전망
- (2) 중국, 글로벌 재생에너지부문 43% 투자

2-2. 국내 신재생에너지 보급 현황

- 1) 신재생에너지 생산량
 - (1) 총괄
 - (2) 생산실적
- 2) 신재생에너지 발전량 및 설비용량
 - (1) 총괄
 - (2) 발전실적
 - (3) 설비용량

3. 배터리저장시스템(BESS)의 핵심, 리튬이차전지 관련 기술, 시장 동향과 전망

3-1. 리튬이차전지 관련 기술, 시장 동향과 전망

- 1) 이차전지 개요
 - (1) 이차전지 정의와 종류
 - (2) 이차전지 원리와 구성
 - (3) 이차전지의 활용
- 2) 리튬이온전지 개요
 - (1) 리튬이온전지 특징과 핵심 소재
 - (2) 양극재 소재에 따른 리튬이온전지 분류
 - (3) 셀 형태에 따른 리튬이온전지 분류
 - (4) 이차전지(소형전지, 중·대형 전지, 전기차용 전지) 특성
 - (5) 주요 용도별 차세대 전지 기술
- 3) 이차전지산업 제조 과정과 밸류체인 현황
 - (1) 이차전지 제조과정
 - (2) 이차전지산업 밸류체인
 - (3) 밸류체인별 한·중·미 경쟁력 비교
 - (4) 글로벌 배터리 산업 밸류체인별 유력기업 맵
- 4) 글로벌 이차전지 및 소재 수급 동향과 전망
 - (1) 글로벌 이차전지 및 리튬이온 전지 수급 전망
 - (2) 글로벌 이차전지 소재 및 핵심 광물 시장 전망
- 5) 이차전지 4대 핵심 부재 기술개발 방향과 전망
 - (1) 4대 핵심 부재 기술개발 방향과 주요기업 동향
 - (2) 4대 핵심 부재별 기술, 시장 동향과 전망

3-2. 차세대 유망 이차전지 기술 개발 동향과 전망

- 1) 전고체전지(All Solid State Battery)
 - (1) 기술 개요
 - (2) 국내외 기술 개발 동향
- 2) 리튬금속전지(Lithium metal Battery)
 - (1) 기술 개요
 - (2) 국내외 기술 개발 동향
- 3) 리튬황전지(Lithium Sulfur Battery)
 - (1) 기술 개요
 - (2) 국내외 기술 개발 동향

II. 글로벌 에너지저장시스템(ESS) 관련 기술, 시장 동향과 전망

1. 글로벌 에너지저장시스템(ESS) 기술, 시장 동향과 전망

1-1. 에너지저장시스템(ESS) 개요와 동향

- 1) ESS 정의 및 분류
 - (1) ESS 정의
 - (2) ESS 구성 및 분류

- (3) ESS 기술별 분류와 특징
- 2) 주요국 ESS 정책 동향
 - (1) 미국
 - (2) 중국
 - (3) 일본
 - (4) 유럽
 - (5) 기타(호주, 인도)
- 3) 국내외 ESS 화재 사고 대응 안정성 강화 동향
 - (1) 국내 ESS 화재 대응 동향
 - (2) 해외 ESS 화재 대응 동향
- 1-2. 에너지저장시스템(ESS) 주요 기술별 개요와 동향
 - 1) 계통안전화 ESS 기술 개요와 동향
 - (1) 주파수 조정용 대용량 ESS
 - (2) 피크부하 절감 ESS
 - (3) 에너지 회생용 ESS
 - 2) 대용량 ESS 및 신재생에너지 연계 ESS 기술 개요와 동향
 - (1) 액체공기 ESS
 - (2) 이차전지(리튬이온전지·바나듐 레독스 흐름전지) ESS
 - (3) 하이브리드 양수 발전·압축공기 ESS
 - (4) 태양광·풍력 발전 연계 ESS
- 1-3. 글로벌 에너지저장시스템(ESS) 시장 동향과 전망
 - 1) 국내외 ESS 시장 동향과 전망
 - (1) 글로벌 ESS 시장 동향과 전망
 - (2) 국내 ESS 시장 동향과 전망
 - 2) 주요 ESS 시장별 동향과 전망
 - (1) 소형 ESS 시장 동향과 전망
 - (2) 선박용·군수용 ESS 시장 동향과 전망
- 1-4. 주요 지역, 국가별 에너지저장시스템(ESS) 시장 동향과 전망
 - 1) 유럽 ESS 시장 동향과 전망
 - (1) 유럽 ESS 시장 환경
 - (2) 유럽 ESS 시장 동향
 - (3) 유럽 ESS 시장 주요 기업 현황
 - 2) 남미 ESS 시장 동향과 전망
 - (1) 남미 ESS 시장 동향
 - (2) 남미 ESS 시장 전망
 - (3) 남미 ESS 시장 주요 기업 현황
 - 3) 중국 ESS 시장 동향과 전망
 - (1) 중국 ESS 시장 동향
 - (2) ESS 관련 정책 동향
 - (3) ESS 기업 동향
 - (4) 중국 ESS 시장 전망
 - 4) 일본 ESS 시장 동향과 전망
 - (1) 일본 ESS 시장 동향
 - (2) ESS 관련 정부 정책 동향
 - (3) ESS 기업 동향
 - (4) 일본 ESS 시장 전망
 - 5) 인도 ESS 시장 동향과 전망
 - (1) 인도 ESS 시장 동향
 - (2) ESS 관련 정부 정책 동향
 - (3) ESS 분야 주요 기업
 - (3) 인도 ESS 시장 전망
 - 6) 베트남 ESS 시장 동향과 전망

- (1) 베트남 ESS 시장 동향
- (2) 베트남 ESS 시장 전망
- 7) 인도네시아 ESS 시장 동향과 전망
 - (1) 인도네시아 ESS 시장 동향
 - (2) 인도네시아 ESS 시장 전망
- 8) 필리핀 ESS 시장 동향과 전망
 - (1) 필리핀 ESS 시장 동향
 - (2) 필리핀 ESS 시장 전망
- 9) 벨기에 ESS 시장 동향과 전망
 - (1) 벨기에 ESS 시장 동향
 - (2) 벨기에 ESS 시장 전망
- 10) 아르헨티나 ESS 시장 동향과 전망
 - (1) 아르헨티나 ESS 시장 동향
 - (2) 아르헨티나 ESS 시장 전망

2. 기타 에너지저장시스템(ESS) 관련 기술, 시장 동향과 전망

2-1. 슈퍼커패시터 기술, 시장 동향과 전망

- 1) 슈퍼커패시터 개요
 - (1) 슈퍼커패시터의 개념, 기술 분류 및 활용 분야
 - (2) 슈퍼커패시터 기술 개발 방향과 필요성
- 2) 국내외 슈퍼커패시터 기술동향
 - (1) 슈퍼커패시터용 소재 및 전극 기술 동향
 - (2) 슈퍼커패시터 셀 기술 동향
- 3) 슈퍼커패시터 적용 산업과 시장 전망
 - (1) 슈퍼커패시터 적용 산업 현황
 - (2) 세계 슈퍼커패시터의 시장 전망

2-2. 열에너지 저장시스템과 열배터리 시장 동향과 전망

- 1) 기후 기술과 ESS
- 2) 열에너지 저장시스템과 열배터리
 - (1) 열배터리 부상 이유
 - (2) 열에너지 저장 시스템 원리와 특성
 - (3) 열에너지 저장 시스템 시장 전망
- 3) 열 배터리 분야 주요 스타트업 동향

3. EV 배터리기반 ESS 관련 서비스 사업화 동향과 전망

3-1. xEV 용 배터리 관련 기술, 시장 동향과 전망

- 1) 시장을 리드하는 LFP(리튬인산철) 배터리 개요와 시장 전망
 - (1) LFP 배터리 개요
 - (2) LFP 배터리 시장 동향과 전망
- 2) 상용화 단계의 나트륨(소듐)이온전지 개요와 동향
 - (1) 나트륨(소듐)이온전지(Sodium-Ion Battery) 개요
 - (2) 국내외 기술 개발, 상용화 동향
- 3) 글로벌 xEV 용 배터리 시장 동향과 전망
 - (1) 글로벌 xEV 용 배터리 시장 동향과 전망
 - (2) 글로벌 xEV 용 배터리 기업 점유율 현황
 - (3) 차세대 xEV 용 배터리 개발 동향
 - (4) 중국의 xEV 용 배터리 시장 동향
- 4) 국내 이차전지 수출 실적 및 전망
 - (1) 2023 년 국내 이차전지 수출 실적
 - (2) 국내외 기업 최근 동향과 대응 전략

3-2. EV 배터리기반 V2G(Vehicle to Grid) 서비스사업 동향과 전망

- 1) 전기차 내 잉여 전력 저장 및 활용 방법

- (1) 전기차 잉여전력 저장과 활용방안
- (2) V2G(Vehicle to Grid) 개념과 기능
- 2) 주요국 V2G 기술개발 프로젝트 개요와 동향
 - (1) 일본, e-Mobility Power 프로젝트(2019~)
 - (2) 중국, 상하이 V2G 시범 프로젝트(2020~)
 - (3) 독일, BCM(Bidirectional Charging Management) 프로젝트(2020~)
 - (4) 미국, 전기 스쿨버스 V2G 프로젝트(2021~2022)
 - (5) 영국, Shift Project(2019~2024)
 - (6) 호주, 남호주 V2G 양방향 충전 승인
 - (7) 인도, ChargeGrid Flare 프로젝트(2020~)
- 3) 국내외 V2G 사업화 사례 및 OEM 대응 동향
 - (1) 일본의 V2H(Vehicle to Home) 사례 및 동향
 - (2) 국내외 주요 자동차 OEM 대응 동향
- 4) 국내외 EV 기반 가상발전소(VPP) 사업화 사례와 동향
 - (1) VPP 개요와 EV 기반 VPP
 - (2) EV 기반 VPP 사업화 사례와 동향
- 5) 전기차 이동식 충전(On-Demand) 서비스 동향과 전략
 - (1) 전기차 이동식 충전 서비스 사업 동향
 - (2) 환경부, '이동형 전기차 충전기'에 2024년 300억 지원
- 6) 폐 EV 배터리기반 ESS 재활용 시장 동향과 전망
 - (1) EV 폐배터리 활용 유형과 산업 생태계
 - (2) EV 폐배터리 재활용산업 밸류체인과 시장 전망
 - (3) 사용후 배터리 ESS 사용 규제 샌드박스 실증 사업

4. 국내외 ESS 사업 주요 참여업체 사업동향과 전략

4-1. 국내 ESS 사업 주요 참여업체 사업동향과 전략

- 1) LG 에너지솔루션(주)
 - (1) 회사 현황
 - (2) 사업 현황
- 2) 삼성 SDI(주)
 - (1) 회사 현황
 - (2) 사업 현황
- 3) SK 온(주)
 - (1) 회사 현황
 - (2) 사업 현황
- 4) (유)솔라엠티 테크놀로지스 코리아(구, 코캠(주))
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 5) H2(주)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 6) SK E&S(주)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 7) 한화에너지(주)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 8) 한화큐셀(주)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 9) 두산에너빌리티(주)
 - (1) 회사 현황

- (2) ESS 사업 동향
- 10) HD 현대일렉트릭(주)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 11) 포스코 DX(주)(구, 포스코 ICT)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 12) OCI POWER(주)(OCI(주)계열사)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 13) LS 일렉트릭(주)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 14) SK 이터닉스(구, SK D&D)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 15) 효성중공업(주)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 16) 쥘리아이
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 17) (주)이온
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 18) 서진에너지시스템(구, 서진시스템)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 19) 탐선(주)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 20) 스탠다드에너지(주)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향

4-2. 해외 ESS 사업 주요 참여업체 사업동향과 전략

- 1) Fluence Energy(미국)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 2) Tesla(미국)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 3) ABB(스위스)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 4) Engie(프랑스)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 5) Total Energies(프랑스)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 6) EDF Energy(프랑스)
 - (1) 회사 현황

- (2) ESS 사업 동향
- 7) Shell(네덜란드)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 8) BP(영국)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 9) Siemens(독일)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 10) 미쓰비씨(Mitsubishi)중공업(일본)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 11) SHARP(일본)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 12) ITOCHU Corporation(일본)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 13) Nichicon Corporation(일본)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 14) Kyocera Corporation(일본)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 15) Sumitomo Electric(일본)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 16) Toshiba(일본)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 17) Panasonic(일본)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 18) GS Yuasa Corporation(일본)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 19) 닝더스다이(CATL)(중국)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 20) 비야디(BYD)(중국)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 21) 이브이이에너지(EVE)(중국)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향
- 22) Guangzhou Great Power(중국)
 - (1) 회사 현황
 - (2) ESS 사업 동향

III. 에너지저장(ESS) 관련 기술, 시장 정책 동향과 전략

1. 국내 에너지저장(ESS) 관련 기술, 산업 정책 동향과 전략

1-1. 에너지저장(ESS)산업 발전전략

- 1) 추진 배경
- 2) 비전 및 추진 전략
- 3) 세부추진 과제와 전략
 - (1) 장기 스토리지믹스 최적화
 - (2) 시장 참여 활성화 및 보급 확대
 - (3) 시장선점을 위한 핵심 ESS 기술개발
 - (4) 산업기반 조성 및 글로벌 시장 진출
 - (5) 안전관리 체계 강화
- 4) 과제별 추진 일정

1-2. 2050 탄소중립로드맵(에너지저장 기술)

- 1) 개요
- 2) 전략분야별 핵심기술 로드맵
 - (1) 안정적 전력 공급원으로서의 에너지저장시스템 효율성 극대화
 - (2) 전력계통 단주기 출력 안정화
 - (3) 수용가 분산전원형 에너지저장시스템

2. 국내 에너지저장(ESS) 관련 사업 추진 동향과 전략

2-1. 재생에너지 보급 확대 및 공급망 강화 전략

- 1) 추진 배경
- 2) 정책 환경
 - (1) 정부 목표 대비 보급 지연, 높은 비용에 따른 국민 부담 증가
 - (2) 국내 공급망 구축으로 에너지 안보 확보 및 해외 진출기반 마련 필요
 - (3) 시장 환경은 급변하고 있어, 제도적 뒷받침이 요구되는 시점
- 3) 추진 전략
- 4) 정책 방향
 - (1) 건강한 해상풍력 산업생태계 조성
 - (2) 질서있는 태양광 확산
 - (3) 새로운 시장에 맞는 제도 개편
 - (4) 해외 시장 진출 지원

2-2. 2024 년도 전력산업기반조성사업 시행계획

- 1) 개요
 - (1) 전력산업기반기금 목적 및 용도
 - (2) 전력산업기반조성사업 자원 조달 계획
 - (3) 세부 사업별 과제별 지원규모(총괄)
- 2) 세부 사업별 2024 년 추진 사업 내용과 예산
 - (1) 일반용전기설비안전점검
 - (2) 노후 공동주택 세대별 점검사업
 - (3) 전기설비 안전기반 구축
 - (4) 포항 지열발전부지 안전관리사업
 - (5) ESS 통합관리시스템 구축사업
 - (6) IoT 기반 도로조명설비 원격점검 체계 구축사업
 - (7) 전기안전 종합정보시스템 구축(정보화)(신규)
 - (8) AI 기반 분산·예비전력 안전관리 통합플랫폼 개발 및 실증(R&D)(신규)
 - (9) LIB 기반 위험성평가 및 안전성 강화 기술개발(R&D)(신규)
 - (10) 전기화재 대응 소방활동 지원(신규)
 - (11) 전력효율향상
 - (12) 노후 변압기 교체지원
 - (13) 전선로지중화지원
 - (14) 신재생에너지발전차액지원
 - (15) 신재생에너지보급지원

- (16) 신재생에너지금융지원(용자)
- (17) 풍력핵심 소재 부품엔지니어링 센터구축
- (18) 공공주도 대규모 해상풍력 단지개발 지원
- (19) 풍력너셀 테스트베드 구축사업
- (20) 해상풍력 산업지원
- (21) 에너지신소재 산업화 플랫폼구축
- (22) 에너지산업 융복합단지 기반구축
- (23) 한국에너지공과대학교 사업지원
- (24) 차세대 그리드 센터 구축
- (25) 에너지산업 융복합단지 활성화 지원사업(신규)
- (26) 수소연료전지발전 클러스터 구축사업(신규)
- (27) 국산 무연탄 사용 발전소 한시적 지원
- (28) 발전소 주변지역 기본 지원사업
- (29) 특별지원사업(발전소 주변지역)
- (30) 기타지원(발전소 주변지역)
- (31) 농어촌 전기공급 사업
- (32) 신재생에너지 핵심기술개발(R&D)
- (33) 원자력핵심기술개발(R&D)
- (34) 가스터빈 부품 제조기업 기술역량 강화 및 품질·신뢰성 지원 인프라 구축 기술 개발사업(R&D)
- (35) 원전 안전 운영을 위한 핵심소재·부품·장비 국산화 기술개발사업(R&D)
- (36) LNG 발전용 가스터빈 고온부품 성능검증 혁신 기술개발(R&D)
- (37) 석탄발전 미세먼지 저감 친환경설비 혁신기술개발(R&D)
- (38) 발전용 가스터빈 연료다변화 기술개발사업(R&D)
- (39) 화력발전소 안전환경 구축 기술개발(R&D)
- (40) 원전 안전부품 경쟁력 강화 기술개발(R&D)
- (41) 고리 1 호기 기기/설비 활용 원전 안전기술 실증사업(R&D)
- (42) 표준 가스복합발전 모델 및 테스트베드구축 기술개발사업(R&D)
- (43) 노후 수력발전 시스템 성능개선 및 상태 진단 기술 개발사업(R&D)
- (44) 원전산업 글로벌 시장맞춤형 기술개발 사업(R&D)
- (45) 바이오디젤 원료다양화 및 생산공정 고도화 기술개발(R&D)
- (46) 해상풍력 수산업 환경 공존 기술개발(R&D)
- (47) 가동원전 안전성 향상 핵심기술개발사업(R&D)
- (48) 태양열 융복합 산업공정열 이용기술 개발(R&D)
- (49) 원전해체 경쟁력강화 기술개발사업(R&D)
- (50) 혁신형 소형모듈 원자로(i-SMR)기술개발 사업(R&D)
- (51) 현장수요대응 원전 첨단제조기술 및 부품·장비기술개발(R&D)(신규)
- (52) 차세대 태양전지 실증사업(R&D)(신규)
- (53) 지능형 LVDC(저압직류) 핵심기술개발(R&D)
- (54) PCS 경쟁력강화 핵심기술개발(R&D)
- (55) 신재생에너지 표준화 및 인증 고도화 지원(R&D)
- (56) 고신뢰 장주기 대용량 RFB-ESS(수십 MWh 급) 기술개발사업(R&D)
- (57) 수요기업 맞춤형 고효율축전기(슈퍼커패시터) 성능고도화기술개발
- (58) 지능형전력망 표준기술 고도화사업(R&D)
- (59) 전력정보화 및 정책지원(전력기금)(R&D)
- (60) 한국에너지기술평가원 기획평가관리비(전력)(R&D)
- (61) 전력기자재 디지털전환 기반구축
- (62) 국제 핵융합실험로 공동개발 사업(산업부)(R&D)
- (63) 에너지 산업협력 개발지원 사업(ODA)
- (64) 전력산업홍보
- (65) 전력산업정책개발
- (66) 전력해외진출 지원사업

- (67) 원자력생태계 지원사업
- (68) SMR 제작지원센터 구축사업(신규)
- (69) 원전 생태계 금융지원 사업(신규)
- (70) 원전 수출보증(신규)
- (71) 원전 기자재 선금 보증보험 지원(신규)

IV. 에너지저장시스템(ESS) 관련기술 동향과 연구개발 테마

1. ESS 관련 기술 특허 동향과 중소중견기업용 기술개발 로드맵

1-1. ESS 관련 기술 특허 동향

- 1) 가정용/중소형용 태양광 ESS 대응 하이브리드 인버터 특허동향
 - (1) 연도별 출원동향
 - (2) 국가별 내·외국인 출원현황
 - (3) 주요 출원인 분석
- 2) 전기·수소차용 전력공급 및 저장시스템 특허동향
 - (1) 연도별 출원동향
 - (2) 국가별 내·외국인 출원현황
 - (3) 주요 출원인 분석
- 3) 차세대 바나듐 배터리 특허동향
 - (1) 연도별 출원동향
 - (2) 국가별 내·외국인 출원현황
 - (3) 주요 출원인 분석
- 4) 전기자동차용 폐배터리 재사용(Reuse) 특허동향
 - (1) 연도별 출원동향
 - (2) 국가별 내·외국인 출원현황
 - (3) 주요 출원인 분석

1-2. ESS 관련 중소중견기업용 기술개발 로드맵

- 1) 가정용/중소형용 태양광 ESS 대응 하이브리드 인버터 기술개발 로드맵
 - (1) 핵심 요소기술
 - (2) 기술로드맵
 - (3) 핵심 요소기술 연구목표
- 2) 전력공급 및 저장시스템 기술개발 로드맵
 - (1) 핵심 요소기술
 - (2) 기술로드맵
 - (3) 핵심 요소기술 연구목표
- 3) 폐배터리 재활용 시스템 기술개발 로드맵
 - (1) 핵심 요소기술
 - (2) 핵심 요소기술 연구목표
 - (3) 기술로드맵
- 4) Power to X 기술개발 로드맵
 - (1) 핵심 요소기술
 - (2) 핵심 요소기술 연구목표
 - (3) 기술로드맵

2. ESS 관련 기술개발 연구테마

2-1. ESS 관련 기술 연구테마

- 1) LIB 기반 위험성 평가 및 안전성 강화 기술개발(에너지안전)
 - (1) 대용량 고효율(1MVA 급) 무정전전원장치 위험성 평가 및 안전기술 개발
- 2) LIB 기반 위험성 평가 및 안전성 강화 기술개발(ESS)
 - (1) 수냉식 적용 리튬전지 패키징 및 안전제어 강화기술
- 3) 에너지 안전 AI 기반 분산 예비전력 안전관리 플랫폼(에너지안전)
 - (1) AI 기반 분산·유휴자원 안전관리 통합 플랫폼 및 원격제어 기술 개발/실증

- (2) 열·전기 저장시스템 기반 건물군 열에너지 수요관리 기술개발 및 실증
 - 4) 수요기반 에너지효율화를 위한 커뮤니티 에너지관리시스템(CEMS) 개발 및 실증
 - 5) 계통유연자원 서비스화를 위한 VPP 통합플랫폼, ISO-DSO 협력체계 운영시스템 개발
- 2-2. 이차전지 관련 기술 연구테마
- 1) (총괄) 장수명, 고용량 이차전지를 위한 전극 소재 및 친환경 폐수처리 기술 개발과 신뢰성 평가 시스템 구축
 - 2) (1 세부) 충방전 부피 변화가 작은 층상구조 양극 활물질 소재 개발
 - 3) (2 세부) 고전도성 도전재 함량 극최소화 전극 기술 개발
 - 4) (3 세부) 양극활물질 및 전극 제조공정에서의 폐수 처리 기술 개발
 - 5) 120Wh/kg 급 고성능 차세대 수계아연전지 원천기술개발
 - 6) 220Wh/kg 급 나트륨이온전지 고성능 핵심 소재 및 셀 기술 개발
 - 7) (총괄) 공급망 안정형 160Wh/kg 급 나트륨이온배터리 구현을 위한 양극 음극 전해질 분리막 및 셀 기술개발 총괄 지원
 - 8) (1 세부) 나트륨이온배터리용 저가격/고용량 층상계 양극 소재 개발
 - 9) (2 세부) 나트륨이온배터리용 고용량/고효율 음극 소재 개발
 - 10) (3 세부) 나트륨이온배터리용 고신뢰성 전해질 개발
 - 11) (4 세부) 나트륨이온배터리용 폴리올레핀계 세라믹 코팅 분리막 개발
 - 12) (5 세부) 공급망 안정형 160Wh/kg 급 나트륨이온배터리 셀 개발
 - 13) (총괄) 고용량/고안전성 하이니켈계($\geq 96\%$) 양극소재 기술개발
 - 14) (1 세부) 계면 안정성 기반 고안전성/고용량 하이니켈 대립 양극소재 개발
 - 15) (2 세부) 벌크 안정성 기반 고안전성/장수명 하이니켈 소립 단결정 양극소재 개발
 - 16) (3 세부) 대/소립 하이니켈 양극소재 적용 고에너지밀도 전극 기술개발
 - 17) (총괄) 고전압/저가격 미드니켈($Ni \leq 70$) 양극소재 및 적용기술 개발
 - 18) (1 세부) 고전압 적용 고용량 코발트 저감 저가격 미드니켈 양극 소재 개발
 - 19) (2 세부) 고전압 안정성이 강화된 첨가제 및 전해액 기술 개발
 - 20) (3 세부) 고전압 미드니켈 양극의 장수명용 전고체 배터리 전극 기술 개발
 - 21) (총괄) 니켈 산화광/순환자원에서부터 탄소 저감 공정을 활용한 배터리용 고순도 니켈 원료 소재 제조 기술 개발
 - 22) (1 세부) 탄소 발생 저감을 위한 수소 환원 기반 니켈 산화광으로부터 니켈 원료 제조 기술 개발
 - 23) (2 세부) 니켈 원료로부터 직접 침출 기반 배터리 원료급 고순도 황산니켈 제조 기술 개발
 - 24) (3 세부) 니켈 순환자원을 활용한 고순도 황산니켈 제조 및 고순환율 공정 개발
 - 25) 리튬이차전지용 전기화학 구동안정성을 갖는 양극 전극 소재의 개발
 - 26) 저탄소 건식공정용 고에너지밀도 리튬이차전지 전극소재
 - 27) 폐전지 직접 재생기술 기반 전기차용 단결정 양극 소재
- 2-3. 폐이차전지 재활용, 재사용 기술 연구테마
- 1) (총괄) 사용 후 배터리로부터 블랙매스의 고효율 회수 및 공정부산물 고부가가치화를 위한 재활용 전처리공정/장비 구축
 - 2) (1 세부) 사용 후 배터리로부터 고순도·고효율 블랙매스 회수를 위한 전처리공정 기술 개발
 - 3) (2 세부) 블랙매스 고효율 회수 장비 개발
 - 4) (3 세부) 전처리 공정부산물로부터 유가금속(Cu, Al 등) 회수 공정 및 장비 구축
 - 5) (총괄) 사용후 배터리 재자원화를 향상을 위한 활용 기술 고도화
 - 6) (1 세부) 사용 후 리튬인산철(LFP) 배터리 양극소재 친환경 제련공정 및 고순도 소재 제조 기술개발
 - 7) (2 세부) 사용후 배터리의 음극소재 선별 및 고순도화를 통한 재자원화 기술개발
 - 8) (3 세부) 사용후 배터리 재활용 공정의 전해액 분리·회수 및 원료화 기술 개발
 - 9) (총괄) 폐실리콘 기반 고에너지밀도 복합 전극 제조 기술 개발
 - 10) (1 세부) 폐실리콘을 이용한 원료 저가화 기술 개발
 - 11) (2 세부) 재활용 실리콘 원료를 적용한 복합 소재화 기술
 - 12) (3 세부) Si 10wt% 이상의 고용량 실리콘-탄소 기반 기술 개발

