

2026 탄소중립과 기후위기 대응을 위한 에너지 전환 글로벌 트렌드와 사업화 전략

I. 탄소중립 · 탈탄소 실현을 위한 글로벌 트렌드

1. 기후위기에 대응하는 글로벌 한계와 기회

1-1. 탄소중립 실현을 위한 동향과 배경

- 1) 탄소중립이 요구되는 세계 정세
 - (1) 세계 온실가스 배출 및 기온 동향
 - (2) 기후변화 협약 파리협정
 - (3) 유엔 지속가능한 발전 목표
- 2) 세계 온실가스(GHG) 배출량 동향과 각국의 배출 감소 목표
- 3) 2030 년의 배출 삭감 목표(NDCs)에 관한 분석과 평가
 - (1) 세계 각국의 NDCs 배출 감축 목표 상황
 - (2) NDCs 의 배출 감축 노력 평가
- 4) 배출 감축 노력의 연구사례 분석
 - (1) UNFCCC 사무국에 의한 Synthesis 리포트
 - (2) UNEP 에 의한 Emission Gap Report 2024(EGR 2024)

1-2. 주요국의 GHG 배출 감축 목표와 대응 현황

- 1) 미국
 - (1) 현재까지의 진척 현황
 - (2) 향후 목표와 탄소중립 실현을 위한 대응
- 2) EU
 - (1) 현재까지의 진척 현황
 - (2) 향후 목표와 탄소중립 실현을 위한 대응
- 3) 영국
 - (1) 현재까지의 진척 현황
 - (2) 향후 목표와 탄소중립 실현을 위한 대응
- 4) 캐나다
 - (1) 현재까지의 진척 현황
 - (2) 향후 목표와 탄소중립 실현을 위한 대응
- 5) 프랑스
 - (1) 현재까지의 진척 현황
 - (2) 향후 목표와 탄소중립 실현을 위한 대응
- 6) 독일
 - (1) 현재까지의 진척 현황
 - (2) 향후 목표와 탄소중립 실현을 위한 대응
- 7) 이탈리아
 - (1) 현재까지의 진척 현황
 - (2) 향후 목표와 탄소중립 실현을 위한 대응
- 8) 중국
 - (1) 현재까지의 진척 현황
 - (2) 향후 목표와 탄소중립 실현을 위한 대응
- 9) 일본
 - (1) 현재까지의 진척 현황

- (2) 향후 목표와 탄소중립 실현을 위한 대응
- 10) 한국
 - (1) 현재까지의 진척 현황
 - (2) 향후 목표와 탄소중립 실현을 위한 대응

2. 탈탄소화에 대처하는 국내외 정책 추진 동향

2-1. 미국의 탈탄소화 정책 추진 동향

- 1) 제 2 차 트럼프 행정부의 에너지 · 환경 정책 재검토
 - (1) 배출규제 등의 철회
 - (2) IRA 의 재검토 · 철회
 - (3) 파리협정으로부터의 탈퇴
 - (4) 에너지 도미년스 정책

2) 미국의 배출량 추계 분석

2-2. 유럽의 탈탄소화 정책 추진 동향

- 1) 유럽의 목표와 현황
- 2) 유럽의 문제의식과 정책 동향
 - (1) 2024~2029 년 전략 어젠다
 - (2) EUROPE'S CHOICE: 2024~2029 년 정치 지침
 - (3) 드라기 리포트
 - (4) 부다페스트 선언
 - (5) 경쟁력 컴퍼스
 - (6) 옴니버스 패키지, 클린 산업 딜

2-3. 영국의 탈탄소화 정책 추진 동향

1) 에너지믹스의 진척과 2030 년 목표

- (1) 에너지믹스의 진척
- (2) 2030 년 에너지믹스 목표

2) 인허가 취득 프로세스의 최적화

- (1) 지역 · 국가별 인허가 제도와 과제
 - ① 국가 주요 인프라 프로젝트(NSIPs)
 - ② 도시계획법(TCPA)
 - ③ 스코틀랜드
- (2) 인허가 취득 프로세스의 최적화를 위한 행동계획
 - ① 인허가 제도 관련 기관에 필요한 틀 제공
 - ② 인허가 제도의 개정
 - ③ 입법개혁 착수
 - ④ 자연환경에 대한 배려
 - ⑤ 지역사회에 대한 기여
 - ⑥ 각국 정부와의 연계

3) 계통접속 프로세스의 개정

- (1) 송배전망 증강과 확장의 필요성
- (2) 계통접속 프로세스의 과제와 행동계획
 - ① 계통접속 규칙의 재검토
 - ② 규제개혁
 - ③ 인허가 절차 일부 면제
 - ④ 지역사회와의 연계

4) 재생에너지 도입 확대를 위한 시책

- (1) 차액 결제 계약(CfD)
- (2) Great British Energy(GBE)
 - ① 프로젝트에 대한 투자 및 보유
 - ② 프로젝트 개발
 - ③ 지역발전계획(Local Power Plan) 추진
 - ④ 서플라이체인(supply-chain) 정비
 - ⑤ Great British Nuclear(GBN)와의 연계
- (3) 지역의 재생에너지 도입 확대
- (4) 기타 저탄소 발전기술

- ① 원자력 발전
- ② 바이오매스 발전
- ③ 신형 재생에너지 기술
- (5) 기타 시책
 - ① 풍력발전 산업과 민간항공 및 방위 산업 간의 상호간섭
 - ② 기설 발전소에 대한 지원
- 5) 전력 시장 개혁
 - (1) 도매전력시장
 - (2) 용량 시장
 - (3) Ancillary services(발전설비 계통연계 서비스) 시장
 - (4) 탁송 요금
 - (5) 전력 소매 시장
- 6) 단주기형 유연성(Short-duration flexibility)
 - (1) 축전지
 - (2) 소비자 주도의 유연성(Consumer-led flexibility)
 - (3) 국제연계선(인터커넥터)
- 7) 장주기형 유연성(Long-duration flexibility)
 - (1) 가스화력+CCUS
 - (2) 수소발전(H2P: Hydrogen to Power)
 - (3) 장기 에너지 저장 시스템(LDES: Long-duration electricity storage)
 - ① '캡 앤드 플로어형 투자 지원 스킴' 도입
 - ② 파이낸스의 제공
 - ③ 용량 시장 개혁
 - ④ 이노베이션 추진
 - ⑤ 인허가 및 계통접속
 - (4) 가스 화력
- 8) 서플라이체인 및 노동력의 강화와 확보
 - (1) 공급망(supply-chain) 확보를 위한 과제
 - ① 공급망 전체의 안정성 확보와 투자환경 정비
 - ② 자국내 제조능력 강화 및 글로벌 시장에서의 경쟁력 향상
 - ③ 물류면에서의 제약
 - (2) 노동력 확보를 위한 과제
 - ① 향후를 위한 인재 육성
 - ② 스킬 향상과 인력 이전
 - ③ 클린 에너지 산업의 직업에 대한 인지도와 다양화의 필요성
 - ④ 클린 에너지 산업의 지역 편재
 - (3) 공급망 및 노동력의 강화와 확보를 위한 행동 계획
 - ① 공급망(supply-chain)에 있어서의 자국내 기회의 최대화
 - ② 국제연계를 통한 공급망 지원
 - ③ 자국내 노동력 강화
 - ④ 클린 에너지 산업의 직업에 대한 인지도 향상
- 2-4. 아시아·대양주 지역 주요국별 탈탄소화 정책 추진 동향
 - 1) 개요
 - 2) 국내 정책 동향
 - 3) 해외 국가별 정책 동향
 - (1) 중국
 - (2) 일본
 - (3) 대만
 - (4) 필리핀
 - (5) 베트남
 - (6) 태국
 - (7) 말레이시아
 - (8) 싱가포르
 - (9) 인도네시아
 - (10) 인도

(11) 호주

4) 향후 사업 기회와 유의점

II. 재생에너지 중심의 에너지 전환 트렌드와 전망

1. 세계 에너지 전환 현황 및 대응 전략

1-1. 세계 에너지 전환의 현재 위치

1) 핵심 포인트 요약

- (1) 계속 확대되는 세계 에너지 수요와 CO2 배출량
- (2) 지정학적 정세를 배경으로 한 에너지 거래의 재구조화
- (3) 총 에너지 공급 및 탄소

2) 에너지 섹터별 주요 포인트

- (1) 석유: 구조적인 수요는 포화상태(피크오일)
- (2) 천연가스: 재생에너지 및 주력 에너지로 진화
- (3) 석탄: 높은 경쟁력과 공급 안정성을 갖추고 아시아 신흥국에서의 수요는 대폭 확대
- (4) 주요 광물: 중국이 생산·매장량 모두 우위 유지
- (5) 전력: 급속한 전기화 진전 및 공급 인프라에 대한 과제도 가시화
- (6) 풍력·태양광 발전: 지속적인 성장에도 지역 간 격차와 구조적 제약이 확대의 벽으로
- (7) 바이오연료: 아시아 주도 성장과 유럽 감퇴로 지역차 확대
- (8) 에너지 유래 탄소배출량: 중국과 인도가 세계 배출 증가의 주 요인

3) 저탄소 및 제로탄소 에너지에 대한 투자의 이점

4) 지역별 에너지 안보

1-2. 에너지 新시대를 가속하는 에너지 전환

1) 개요

2) 파리협정 이후 진전

3) 에너지 전환의 현황과 이슈

- (1) 재생에너지 발전 비용의 저하
- (2) 재생에너지 기술 도입 속도와 규모
- (3) 클린 에너지 전환에 대한 투자
- (4) 고용 및 경제성장에 대한 클린 에너지 분야 기여
- (5) 경제성장과 배출량의 분리(디커플링)
- (6) 개발개도국의 에너지 전환을 지원하는 혁신적인 메커니즘

4) 에너지 전환 가속화의 기회와 이점

- (1) 에너지 안보와 주권
- (2) 에너지 경제성
- (3) 에너지 접근성
- (4) 전력 시스템의 회복탄력성
- (5) 일자리 창출·경제성장·산업경쟁력
- (6) 추가적인 사회경제적·환경적 편익

1-3. 에너지 전환에 요구되는 과제 및 전략 분석

1) 향후 과제와 리스크

- (1) 에너지 전환을 가속하기 위한 자금 조달
- (2) 전력 수요의 구조적 증가
- (3) 클린 에너지 기술 공급망의 취약성과 리스크
- (4) 기상 및 기후 변동성
- (5) 화석 연료에서 벗어나는 세계적 전환 실현

2) 제도적·거시경제적·법적 장벽

- (1) 에너지 전환을 가능하게 하는 인프라 부족
- (2) 여러 수준과 차원에서 존재하는 정책 불일치
- (3) 넷제로 에너지 시스템에 대한 장기 전략 부족 또는 불충분
- (4) 사회 정의와 에너지 전환 정책에 대한 집중 부족
- (5) 클린 에너지 자금 조달을 확대하기 위한 여건 부족
- (6) 장벽 또는 촉진 요인이 될 수도 있는 무역정책 및 투자협정
- (7) 지속적인 화석 연료 확장 및 락인(lock-in)
- (8) 화석 연료 관련 로비 활동, 허위 정보, 그린워싱 및 지연 전술

- 3) 새로운 에너지 시대 전환을 위한 대응 전략
 - (1) 정책의 정합성, 명확성, 확실성 확보
 - (2) 에너지 시스템 전환을 지지하는 인프라에 투자
 - (3) 새로운 전력 수요는 재생에너지로 공급
 - (4) 공정한 에너지 전환 중심의 경제발전 촉진
 - (5) 무역과 투자에 대한 협력 강화 및 전환 가속화
 - (6) 개발도상국의 에너지 전환 자금 확보를 위한 구조적 장벽 해소

2. 효과적인 에너지 전환 촉진 트렌드

2-1. 글로벌 에너지 전환

- 1) 개요
- 2) 글로벌 에너지 전환 트렌드
 - (1) 에너지 전환의 진전은 회복세
 - (2) 지역별로 크게 상이한 평균 에너지전환지수(ETI)
 - (3) 에너지 전환을 계속 주도하고 있는 북유럽 지역
 - (4) 중요하지만 지연되고 있는 에너지 안보

2-2. 글로벌 에너지 시스템의 재정립

- 1) 에너지 전환의 역사적 동인
- 2) 새로운 글로벌 관계의 에너지 시스템
 - (1) 진화하는 시장 현실
 - (2) 확장된 내러티브
 - (3) 다중 속도 및 다차원적인 전환 관리
- 3) 에너지 시스템의 성장과 경쟁력
 - (1) 투자 필수 사항
 - (2) 정책 및 시장의 힘
 - (3) 경제적 기회로서의 에너지 전환

2-3. 세계 에너지 전환을 촉진하는 배터리 등의 충전 시스템 트렌드

- 1) 개요
- 2) 전력부족과 과부하: 재생에너지의 간헐성, 송전망 통합의 과제
- 3) 충전 시스템 구축: 재생에너지 과제 해결
- 4) 충전지 혁명에 대한 투자자들의 기회
- 5) 세계적인 에너지 전환의 원동력

3. 재생에너지 국내외 시장 동향 및 전망

3-1. 세계 재생에너지 도입 현황

- 1) 세계 전체 재생에너지 도입 개관
- 2) 세계 국가별 도입량
 - (1) 태양광 발전(PV)
 - (2) 풍력 발전
- 3) 재생에너지의 비용 동향
- 4) 역대 최대 증가로 에너지 시스템 전환 가속
- 5) 재생에너지의 과제

3-2. 재생에너지 전력 성장

- 1) 재생에너지의 발전 동향
 - (1) 발전 용량의 발전
 - (2) 발전량의 추이
- 2) 주요 분야별 최근 동향
 - (1) 태양광 발전
 - (2) 풍력 발전
- 3) 향후 주요국 및 지역 전망
 - (1) 아시아
 - ① 중국
 - ② 인도
 - ③ 동남아시아
 - ④ 한국·일본

- (2) 미국
- (3) 유럽
- 4) 비선형적인 재생에너지 성장이 가져오는 시스템 전환
- 3-3. 재생에너지 선진지역 중남미의 현황과 과제
 - 1) '재생에너지 선진지역' 중남미 지역의 내실
 - (1) 미국으로부터의 천연가스 수입에 의존하는 멕시코
 - (2) 중미·카리브 국가들: 중미와 도서국으로 크게 나뉘는 상황
 - (3) 수력 의존에서 에너지원의 다각화를 목표로 하는 남미 지역
 - 2) 새로운 신에너지 도입을 위한 과제
 - (1) 시간의 정권에 의해 에너지 정책이 좌우되는 경향
 - (2) 변동성이 높은 경제상황과 그에 따른 높은 자본비용
 - (3) 선주민 커뮤니티를 배려할 필요성
 - 3) 풍부한 신재생 에너지를 배경으로 한 비즈니스 기회
 - (1) 그린수소 및 암모니아 생산
 - (2) 밸류체인의 탈탄소화
 - (3) 탄소배출권 시장 활성화
 - 4) 향후 중남미 지역이 기업의 중요한 파트너가 될 가능성
 - (1) 공급망의 탈탄소화가 요구되는 가운데 중남미 수요가 높아질 전망
 - (2) 현지 사정을 이해하면서 자사 공급망의 탈탄소화에 편입시키는 것이 중요

Ⅲ. 에너지 혁신을 위한 新정부 유망 분야별 트렌드와 전망

1. 인공지능(AI) 기반 에너지 대전환

- 1-1. 에너지와 인공지능(AI)의 연관성
 - 1) 인공지능(AI)의 부상과 에너지와의 연관성
 - (1) AI의 부상
 - (2) 인공지능(AI)을 위한 에너지
 - (3) 에너지 최적화를 위한 인공지능(AI)
 - 2) AI을 위한 에너지와 에너지를 위한 AI
 - 3) AI 모델 생애주기 및 에너지 소비
 - (1) 하드웨어 제조
 - (2) 모델 훈련
 - (3) 모델 사용
- 1-2. 에너지 혁신을 위한 AI와 영향 분석
 - 1) 에너지 혁신을 위한 AI
 - 2) 에너지 혁신 과제에 대한 솔루션을 가속화하는 AI
 - (1) 혁신 주기 개요
 - (2) AI를 혁신 프로세스에 통합
 - (3) AI에 의해 가속화할 에너지 기술 분야
 - 3) 인공지능(AI) 시대의 에너지 보안
 - (1) 에너지 보안을 강화하는 AI의 응용
 - (2) AI를 위한 에너지 부문 공급망 보안
 - (3) 리스크 완화를 위한 데이터 센터의 스마트 통합
 - 4) AI가 배출량에 미치는 잠재적 영향을 파악하기 위한 접근방식
 - (1) 데이터 센터의 배출량 증가 상황 파악
 - (2) 에너지 사용으로 인한 배출량을 줄이는 데 있어 AI의 역할
 - (3) AI로 인한 반등 효과의 불확실한 영향
- 1-3. 시나리오 플래닝에 의한 에너지 전망 분석
 - 1) 개요
 - (1) 시나리오 플래닝과 접근방식
 - (2) 프레임워크와 현상 분석
 - (3) 중점과제의 현상 분석
 - ① AI 기술의 진전과 에너지 시스템에 미치는 영향
 - ② 국제 정치
 - (4) 향후의 예상 가능한 사건

- ① 에너지 수요의 증가
- ② 에너지 시스템에 영향을 미치는 AI 기술의 발전
- ③ 에너지 시스템의 확실한 전력화
- 2) 주요 시나리오별 예측
 - (1) Surge 시나리오
 - (2) Archipelagos 시나리오
 - (3) Horizon 시나리오
- 3) 향후 40년 시나리오별 에너지 기술 연표
 - (1) 2025년 현재
 - ① Surge
 - ② Archipelagos
 - ③ Horizon
 - (2) 2025~2035년
 - ① Surge
 - ② Archipelagos
 - ③ Horizon
 - (3) 2035~2045년
 - ① Surge
 - ② Archipelagos
 - ③ Horizon
 - (4) 2045~2055년
 - ① Surge
 - ② Archipelagos
 - ③ Horizon
 - (5) 2055~2065년
 - ① Surge
 - ② Archipelagos
 - ③ Horizon
- 4) ESS 2025에서의 에너지 정량 분석
 - (1) 1차 에너지 공급
 - (2) 화석연료
 - ① 석유
 - ② 천연가스
 - ③ 석탄
 - (3) 신재생에너지
 - (4) 원자력
 - (5) CO2 회수 고정 기술과 기후변화 영향
- 5) IEA 'Energy and AI'와의 비교
 - (1) IEA AI 보고서 개요
 - (2) IEA AI 보고서와 ESS 2025의 비교
 - ① 시나리오 내러티브의 유무
 - ② AI 보급 확대가 에너지 시스템에 미치는 영향
 - ③ SMR에 대한 기대
 - ④ AI 보급이 에너지 시스템에 미치는 리스크

2. 수소에너지 및 수소발전 기술개발 동향과 시장 전망

2-1. 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

2-2. 글로벌 수소 교역 및 협력 현황과 전망

- 1) 수소 수급의 지역적인 부조화
 - (1) 수소 공급망
 - (2) 청정 수소(Clean hydrogen)
 - (3) 수소 및 파생품의 지역별 수요와 미스매치
 - (4) 수입과 자국내 생산의 비교
- 2) 수소 무역 동향과 전망
 - (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
- 3) 수소 및 파생상품에 대한 투자 동향과 전망
 - (1) 2030년 및 2050년 전망
 - (2) 수소와 파생상품 무역을 통한 투자비용 절약
- 4) 수소 투자 시나리오 분석
 - (1) 케이스별 시나리오 검증
 - (2) 시나리오별 수소 무역 루트
 - (3) 시나리오별 공급비용 예상
- 5) 실현가능 요소에 의한 분석
 - (1) 지역별 역할
 - (2) 초국가적인 글로벌 수소 상품 시장

2-3. 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
- 4) 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. 소형모듈원자로(SMR) 시장 동향과 향후 전망

3-1. 해외에서 추진되는 소형모듈원자로(SMR) 동향과 산업 전략

- 1) 전력 수요 증가에 대한 대응과 탈탄소화 실현을 위한 원자력 주목
 - (1) 개요
 - (2) 원자력에 대한 기대와 과제
 - (3) 거대 IT 기업도 주목하는 원자력
 - (4) 아마존이 SMR 에 투자하는 이유
 - 2) 진화하는 원자력 기술(차세대 혁신로)
 - (1) 혁신 경수로
 - (2) 고온가스로 · 고속로
 - (3) 소형모듈원자로(SMR)
 - (4) 핵융합
 - (5) FOAK 리스크에 대한 대응 필요성
 - 3) 원자력을 둘러싼 정세와 특히 주목받는 경수로 SMR
 - (1) 에너지 안보의 관점
 - (2) 기후변화 대책의 관점
 - (3) 전력 수요의 관점
 - (4) SMR 개발 · 사회 구현 동향
 - 4) 지속가능한 에너지에 대한 SMR 의 핵심 가치
 - (1) 원자력으로서의 회귀
 - (2) SMR 의 정의와 기대
 - (3) SMR 세계시장 동향 및 성장 전망
 - (4) SMR 개발을 위한 향후 과제
 - 5) 소형모듈원자로: 용융염 원자로 및 고온가스로의 기술동향
 - (1) 개요
 - (2) 소형모듈원자로(SMR)
 - (3) 주목할 만한 동향
 - ① 용융염 원자로 및 고온가스로 동향
 - ② SMR 용 연료제조 동향
 - ③ SMR 의 열 이용 기술
 - (4) 향후 전망
 - (5) 소형모듈원자로에 관한 지적재산 분석
- #### 3-2. 국가별 소형모듈원자로(SMR) 관련 동향
- 1) 각국의 소형모듈원자로(SMR) 주요 동향
 - 2) 미국 동향
 - 3) 영국 동향
 - 4) 프랑스 동향
 - 5) 기타 유럽 국가들의 동향
 - 6) 중국 · 러시아의 동향
 - 7) 일본 동향

4. 에너지저장장치(ESS) 국내외 기술개발 동향과 시장 전망

4-1. 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

4-2. 국내외 에너지저장장치(ESS) 시장 동향과 전망

- 1) 글로벌 ESS 시장 동향과 전망
 - (1) 글로벌 설치량 및 시장 전망
 - (2) 국가별 설치량 및 시장 전망
 - (3) 용도별 시장 전망
 - (4) 기술별 시장 전망
- 2) 국내 동향

4-3. 주요국의 에너지저장장치(ESS) 도입 사례

- 1) 미국 ESS 도입 사례
- 2) 독일 ESS 도입 사례
- 3) 영국 ESS 도입 사례
- 4) 호주 ESS 도입 사례
- 5) 한국의 장주기 에너지저장장치(LDES) 설치 사례

5. 분산형 전원 국내외 추진 현황과 시장 동향

5-1. 분산형 전원의 국내외 기술 및 시장 동향 분석

- 1) 분산형 에너지 시스템 전환의 이해
- 2) 글로벌 기술 및 시장 동향
 - (1) 분산형 에너지 시장 규모 및 성장 전망
 - (2) 핵심 기술 혁신 동향: VPP 고도화 및 ICT 융합
 - (3) 해외 주요국 정책 및 활용 사례
- 3) 국내 기술 및 시장 동향
 - (1) 국내 정책 및 제도적 변화: 분산에너지 특별법과 K-VPP 도입
 - (2) 국내 기술 개발 및 전력망 대응 과제
- 4) 국내 분산형 전원 활용 사례 분석
 - (1) 지역 에너지 자립 모델: 제주도 분산 에너지 특화 지역
 - (2) 도시 및 산업단지 적용 사례: 스마트시티 마이크로그리드
- 5) 요약 및 전략적 제언
 - (1) 분산형 전원 전환의 주요 트렌드 종합
 - (2) 미래 분산형 에너지 시스템 구축을 위한 전략적 제언

5-2. 분산형 전원의 국내외 정책 추진 동향

- 1) 개요
 - (1) 분산형 전원의 중요성
 - (2) 분산형 전원의 개념 및 국내외 정책 환경 변화 배경
- 2) 국내 분산형 전원 정책 추진 동향
 - (1) '분산에너지 활성화 특별법'의 주요 내용
 - ① 분산에너지의 법적 정의 및 범위 설정
 - ② 분산에너지 설치 의무제 도입
 - (2) 전력계통 안정화 제도: 전력계통영향평가 도입의 의의
 - (3) 시장 활성화 및 인센티브 제도: 분산특화지역 추진 현황
 - (4) 분산형 전원 확대 전략: 제 10 차 전력수급기본계획 목표 및 VPP 도입
 - ① 2036년 분산형 전원 발전량 목표
 - ② 통합발전소(VPP) 구축 계획(K-VPP)
- 3) 해외 주요국 분산형 전원 정책 및 시장 동향
 - (1) 미국: FERC 개혁과 IRA를 통한 분산형 자원(DER)의 시장 통합
 - ① IRA를 통한 에너지 전환 가속화
 - ② FERC Order 2222의 파급 효과
 - ③ VPP 상업화 모델 구축 현황
 - (2) 유럽연합(EU): 강력한 탈탄소 목표와 인허가 장벽

- ① 정책 프레임워크 및 목표 추진
- ② 정책 이행의 현실적 도전 과제
- (3) 아시아 주요국 동향: 일본과 중국의 VPP 추진
 - ① 일본의 전력 시스템 개혁
 - ② 중국의 신전력 시스템 전략
- 4) 분산에너지 시스템 구축을 위한 과제와 대응 전략
 - (1) 국내외 분산형 전원 정책 비교 분석
 - (2) 국내 정책 추진 과정의 주요 도전 과제
 - (3) 향후 분산에너지 시스템 구축을 위한 전략