

ESG 와 순환경제 대응, 국내외 유망 폐기물산업 시장 동향과 사업화 전략

I. ESG 대응, 자원순환과 환경·폐기물산업

1. 순환경제로의 전환을 위한 자원순환과 환경산업 동향

1-1. 확대되는 글로벌 ESG 규제와 대응

- 1) ESG 개념 및 중요성
 - (1) ESG 개념
 - (2) ESG 의 중요성
- 2) ESG 주요 동향
 - (1) ESG 관련 국내외 동향
 - (2) ESG 규범화 주요 동향
- 3) ESG 의 규제대응
 - (1) 탄소국경세(Carbon border tax)
 - (2) ESG 정보공개 규제
 - (3) 국내 ESG 대응 현황

1-2. 순환경제(Circular Economy)의 부상과 대응 동향

- 1) 순환경제 정의 및 중요성
 - (1) 정의
 - (2) 순환경제의 중요성
- 2) 순환경제 비즈니스 모델
 - (1) 제품 서비스화(PaaS)
 - (2) 수거(회수) 및 재활용
 - (3) 제품수명 연장
- 3) 국내 순환경제 분야 재정투자 현황
 - (1) 환경부
 - (2) 산업부
- 4) 순환경제를 위한 국내 재활용 산업 육성과 시장 활성화 제도
 - (1) 생산자책임재활용제도
 - (2) 환경성보장제도
 - (3) 포장재 재질구조 평가제도

- (4) 폐기물 부담금 제도
- (5) 폐기물처분부담금제도
- (6) 재활용시장관리센터와 재활용시장관리위원회
- (7) 녹색제품 구매촉진 제도

1-3. 온실가스 배출 동향과 폐기물 산업

1) 주요국 온실가스 감축 계획

- (1) 미국
- (2) 캐나다
- (3) 러시아
- (4) 독일
- (5) 영국
- (6) 프랑스
- (7) 중국
- (8) 일본

2) 국내 온실가스 배출 현황

- (1) 2020 년 국가 온실가스 배출량
- (2) 온실가스 종류별 배출량
- (3) 국내 총생산액(GDP) 및 1 인당 온실가스 배출량

3) 2020 년 분야별 국가 온실가스 배출량(폐기물 포함)

- (1) 에너지 분야
- (2) 산업공정 분야
- (3) 농업 분야
- (4) 폐기물 분야
- (5) LULUCF 분야

2. 국내외 환경산업과 폐기물산업 동향과 전망

2-1. 국내외 환경산업 동향 및 전망

1) 국내 환경산업 현황

- (1) 사업체 현황
- (2) 종사자 현황
- (3) 매출액 현황
- (4) 유형고정자산 현황
- (5) 투자액 현황
- (6) 수출액 현황
- (7) 자격증 소지자 현황
- (8) 기술인력 현황

2) 세계 환경산업 시장 동향 및 전망

- (1) 주요국 환경기술 개발 동향
 - (2) 세계 환경산업 시장 전망
 - 3) 국내 환경기술 수준 평가
- 2-2. 국내 폐기물 산업 동향과 전망
- 1) 폐기물 개요
 - (1) 폐기물 정의
 - (2) 폐기물 분류
 - (3) 폐기물 산업의 특징
 - 2) 폐기물 처리 과정 및 방법
 - (1) 소각
 - (2) 스팀
 - (3) 매립
 - 3) 폐기물 발생 및 처리 현황
 - (1) 폐기물 발생 현황
 - (2) 폐기물 처리 현황
 - (3) 폐기물 처리(매립·소각)시설 현황
 - (4) 잔재물 발생 및 처리 현황
 - 4) 폐기물의 친환경 처리와 온실가스
 - (1) 에너지 생산을 통한 온실가스 발생 감축
 - (2) 자원 회수를 통한 산업원료 제공
 - 5) 국내 폐기물산업 전망
- 2-3. 국내 폐기물사업체 현황
- 1) 폐기물 처리업
 - (1) 폐기물 처리업 개요
 - (2) 폐기물 처리업 특징
 - (3) 폐기물 처리업체 현황
 - (4) 폐기물 처리업 인수합병(M&A) 동향
 - 2) 폐기물 재활용업
 - (1) 폐기물 재활용업체 현황
 - (2) 폐기물 재활용 제품의 판매 현황
 - (3) 재활용 폐기물의 종류와 구성
 - (4) 폐기물 재활용업체 특성
- 2-4. 글로벌 폐기물산업 시장 동향 및 전망
- 1) 개요
 - 2) 시장 및 산업 분석
 - (1) 산업환경 분석
 - (2) Value Chain

- (3) 코로나(COVID-19) 영향
- 3) 폐기물 관리 시장 동향 및 전망
 - (1) 세계 시장
 - (2) 국내 시장
- 4) 폐기물 관리 주요 기업
 - (1) Veolia [프랑스]
 - (2) SUEZ [프랑스]
 - (3) Republic Services [미국]
 - (4) Waste Management [미국]
 - (5) Waste Connections [미국]

3. 국내외 환경·자원순환 정책동향과 전략

3-1. 해외 주요국 환경·자원순환 정책동향과 전략

- 1) EU
 - (1) EU 환경 정책
 - (2) EU 주요 환경 정책 및 이행수단
- 2) 미국
 - (1) 미국 환경 정책
 - (2) 미국 자원순환 정책
- 3) 중국
 - (1) 중국 환경 정책
 - (2) 중국 자원순환 정책
- 4) 일본
 - (1) 일본 환경 정책
 - (2) 일본 자원순환 정책 및 규정

3-2. 국내 환경·자원순환 정책 동향과 추진전략

- 1) 한국형(K) 순환경제 이행계획
 - (1) 자원순환 수과정(Life-cycle) 관리
 - (2) 순환경제 이행 확산
 - (3) 주요 품목별, 순환체계 구축
 - (4) 이행점검 및 모니터링
- 2) '자원순환 정책 대전환 추진계획' 점검결과 및 향후계획(안)
 - (1) 추진 배경
 - (2) 주요 내용
 - (3) 2021 년 추진현황 점검 결과
 - (4) 단계별 주요 실적
 - (5) 평가 및 향후계획

Ⅱ. 유망 폐기물산업 시장 전망과 기술개발 동향

1. 폐플라스틱 대응 기술 동향 및 시장 전망

1-1. 글로벌 폐플라스틱 주요 이슈와 대응 동향

1) 플라스틱 개요

- (1) 플라스틱의 정의 및 분류
- (2) 플라스틱의 종류
- (3) 비생물학적 플라스틱 분해 기술

2) 플라스틱 생분해 기술 및 동향

- (1) 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate, PET)
- (2) 폴리에틸렌(Polyethylene, PE)
- (3) 폴리염화비닐(Polyvinyl chloride, PVC)
- (4) 폴리스티렌(Polystyrene, PS)
- (5) 폴리프로필렌(Polypropylene, PP)
- (6) 폴리우레탄(Polyurethane, PU)

3) 플라스틱 업사이클링 기술 및 개발 동향

- (1) 플라스틱 업사이클링 정의
- (2) 플라스틱 업사이클링 특징
- (3) 업사이클링 프로세스
- (4) 업사이클링 활용 소재
- (5) 업사이클링 디자인

4) 해양 플라스틱 개요와 대응기술 개발 동향

- (1) 해양 플라스틱 기술의 정의 및 범위
- (2) 해양 플라스틱의 발생 원인
- (3) 플라스틱 쓰레기의 해양 유입·분포 탐지 기술
- (4) 플라스틱 쓰레기의 해양 유입차단 기술
- (5) 해양 플라스틱 쓰레기 수거 및 처리 기술
- (6) 해양 플라스틱 쓰레기의 생태 위해성 평가 기술
- (7) 국내외 해양 플라스틱 정책 동향

5) 미세 플라스틱 개요와 대응 기술 개발 동향

- (1) 미세 플라스틱의 정의
- (2) 미세 플라스틱의 발생 원인
- (3) 미세 플라스틱의 생태계 영향
- (4) 미세 플라스틱이 인체에 미치는 영향
- (5) 미세 플라스틱 기술개발 동향
- (6) 국내외 미세 플라스틱 정책 동향

1-2. 탈 플라스틱 국내외 대응 동향과 전망

1) 미국

- (1) 미국 플라스틱 산업 현황
- (2) 미국 탈 플라스틱 관련 정책 및 산업 현황

2) 중국

- (1) 중국 플라스틱 산업 현황
- (2) 중국 탈 플라스틱 관련 정책 및 산업 현황

3) 일본

- (1) 일본 플라스틱 산업 현황
- (2) 일본 탈 플라스틱 관련 정책 동향

4) 국내

- (1) 플라스틱 감량 및 재활용
- (2) 해양쓰레기 및 미세 플라스틱 관리
- (3) 이행 체계

1-3. 탈플라스틱을 위한 바이오 플라스틱 개발 동향과 전망

1) 글로벌 폐플라스틱 시장규모와 전망

- (1) 글로벌 폐플라스틱 시장 현황 및 전망
- (2) 글로벌 폐플라스틱 지역별 시장규모 및 전망

2) 바이오 플라스틱 개요와 개발 동향

- (1) 바이오 플라스틱의 필요성
- (2) 바이오 플라스틱 종류
- (3) 바이오 플라스틱 소재별 기술 및 동향

3) 바이오 플라스틱 기술개발 동향

- (1) 천연고분자계 바이오 플라스틱
- (2) 미생물 합성계 바이오 플라스틱
- (3) 중합형 고분자계 바이오 플라스틱

4) 국내외 바이오 플라스틱 시장 및 정책 동향

- (1) 국내외 바이오 플라스틱 시장 동향
- (2) 국내외 바이오 플라스틱 관련 정책 동향

1-4. 생분해 플라스틱 개발동향과 전망

1) 생분해성 플라스틱 개요

- (1) 생분해성 플라스틱의 정의
- (2) 생분해성 플라스틱의 중요성

2) 국내외 생분해성 플라스틱 기술 동향

- (1) 글로벌 생분해성 플라스틱 기술 동향
- (2) 국내 생분해성 플라스틱 기술 동향

3) 국내외 생분해성 플라스틱 시장 동향 및 전망

- (1) 글로벌 생분해성 플라스틱 시장 동향 및 전망
- (2) 국내 생분해성 플라스틱 시장 동향 및 전망

2. 폐배터리 대응 기술 동향 및 시장 전망

2-1. 리튬이차전지 개요와 최근 동향

1) 리튬이온전지 개요

- (1) 리튬이온전지 특징
- (2) 리튬이온전지 4 대 요소
- (3) 이차전지 제조과정

2) 이차전지 소재 산업 동향

- (1) 이차전지 원자재 산업 동향
- (2) 이차전지 1 차 소재 산업 동향
- (3) 이차전지 2 차 소재 산업 동향

3) 글로벌 이차전지 시장 현황

- (1) 글로벌 이차전지 시장규모 및 전망
- (2) 글로벌 이차전지 가격 현황

2-2. 이차전지산업을 선도하는 전기차, ESS 시장동향과 전망

1) 전기차 시장과 이차전지

- (1) 글로벌 전기차 시장 규모 및 전망
- (2) 국내 전기차 시장전망
- (3) 전기차용 중·대형 이차전지 종류별 기술 개발 동향
- (4) 글로벌 전기차용 이차전지 시장규모

2) ESS 시장과 이차전지

- (1) 에너지저장장치 정의
- (2) 에너지저장장치 분류
- (3) 에너지저장장치 기술별 분류
- (4) ESS 기술별 발전 동향 및 전망
- (5) 국내외 ESS 시장규모 및 전망

2-3. 이차전지 폐배터리(재사용·재활용) 시장 동향과 전망

1) 이차전지 폐배터리 개요 및 처리 방법

- (1) 이차전지 폐배터리 개요
- (2) 이차전지 폐배터리 재사용(Re-Use)
- (3) 이차전지 폐배터리 재활용(Re-Cycling)

2) 국내외 이차전지 폐배터리 시장 현황 및 전망

- (1) 글로벌 이차전지 폐배터리 시장현황 및 전망
- (2) 국내 이차전지 폐배터리 시장현황 및 전망

3) 주요국 폐배터리 관련 시장 동향 및 정책

- (1) 미국
- (2) 유럽
- (3) 중국
- (4) 일본
- 4) 국내 이차전지 폐배터리 처리 및 지원정책
 - (1) '전자제품등자원순환법' 개정 내용
 - (2) 거점수거센터 설립 추진 배경 및 사업내용

3. 폐태양광패널 대응 기술 동향 및 시장 전망

3-1. 태양광 발전산업 개념 및 최근 이슈

- 1) 태양광 발전산업 개념 및 활용
 - (1) 태양광 발전의 개념
 - (2) 태양전지의 작동원리와 종류
 - (3) 태양광 발전 유형과 특징
- 2) 태양광산업 최근 이슈
 - (1) 미국 '인플레이션 감축법(IRA) 2022' 제정과 영향
 - (2) WRI, 태양광 투자(2030년까지 1조 달러) 로드맵 발표
 - (3) 미국 태양광 패널 생산 확대책, 국방물자생산법(DPA) 발동
 - (4) EU 'REPowerEU' 계획 발표. 태양광 설치 목표 대폭 상향

3-2. 국내외 태양광산업 시장 동향과 전망

- 1) 글로벌 태양광산업 현황 및 전망
 - (1) 글로벌 태양광 시장 현황
 - (2) 글로벌 태양광 설치량 현황 및 전망
 - (3) 글로벌 태양광발전 시장 전망
- 2) 태양광 밸류체인별 가격 및 공급망 동향
 - (1) 폴리실리콘
 - (2) 웨이퍼
 - (3) 태양전지 및 모듈
- 3) 주요국 수출입 동향 및 해외 주요기업 실적 동향
 - (1) 주요국 수출입 동향
 - (2) 해외 주요 기업 실적 동향
- 4) 국내 태양광산업 동향과 전망
 - (1) 국내 태양광발전 시장 전망
 - (2) 국내 REC 가격 동향
 - (3) 국내 태양광 밸류체인별 수출입 동향
 - (4) 국내 주요 태양광 기업 실적 동향

3-3. 태양광 폐패널 대응 기술, 시장 동향과 전망

- 1) 태양광 설비용량과 폐패널 발생 및 재활용 시장 전망
 - (1) 국내외 태양광 설비용량 현황 및 전망
 - (2) 국내외 태양광 폐패널 발생량 전망
 - (3) 태양광 폐패널 재활용 시장 전망
- 2) 태양광 폐패널 재활용 기술 동향
 - (1) 기술의 정의
 - (2) 태양광 폐기물 재활용 기술
 - (3) 해외 기술 동향
 - (4) 국내 기술 및 기업 동향
- 3) 국내외 태양광 패널 재활용 투자 동향
 - (1) 해외 주요 태양광 기업, 패널 재활용 투자 강화
 - (2) 국내 R&D 투자 동향 및 주요 R&D 사업
- 4) 국내외 태양광 폐패널관련 정책 동향
 - (1) 유럽
 - (2) 미국
 - (3) 일본
 - (4) 중국
 - (5) 한국

Ⅲ. 자원순환, 폐기물산업관련 기술 특허동향과 기술로드맵, 연구과제

1. 자원순환, 폐기물산업 관련 유망 기술 특허, 기술로드맵

1-1. 자원순환 및 폐기물산업 관련 유망 기술 특허동향

- 1) 공장 내 폐열회수 및 재활용
 - (1) 연도별 출원동향
 - (2) 국가별 내·외국인 출원현황
 - (3) 주요 출원인 분석
- 2) 화학제품 재활용 공정 기술
 - (1) 연도별 출원동향
 - (2) 국가별 내·외국인 출원현황
 - (3) 주요 출원인 분석
- 3) 폐플라스틱 재활용 공정 및 제품
 - (1) 연도별 출원동향
 - (2) 국가별 내·외국인 출원현황
 - (3) 주요 출원인 분석
- 4) 폐기물 고형연료화
 - (1) 연도별 출원동향

- (2) 국가별 내·외국인 출원현황
- (3) 주요 출원인 분석
- 5) 플라스틱 저감을 위한 서비스
 - (1) 연도별 출원동향
 - (2) 국가별 내·외국인 출원현황
 - (3) 주요 출원인 분석
- 6) 연료전지 폐열을 활용한 수소생산 및 온실가스 감축
 - (1) 연도별 출원동향
 - (2) 국가별 내·외국인 출원현황
 - (3) 주요 출원인 분석
- 7) 폐배터리 재활용(Recycle)
 - (1) 연도별 출원동향
 - (2) 국가별 내·외국인 출원현황
 - (3) 주요 출원인 분석
- 8) 전기자동차용 폐배터리 재사용(Reuse)
 - (1) 연도별 출원동향
 - (2) 국가별 내·외국인 출원현황
 - (3) 주요 출원인 분석
- 1-2. 자원순환 및 폐기물산업 관련 유망 기술 기술로드맵
 - 1) 공장 내 폐열회수 및 재활용
 - (1) 핵심 요소기술
 - (2) 기술로드맵
 - (3) 핵심 요소기술 연구목표
 - 2) 화학제품 재활용 공정 기술
 - (1) 핵심 요소기술
 - (2) 기술로드맵
 - (3) 핵심 요소기술 연구목표
 - 3) 폐플라스틱 재활용 공정 및 제품
 - (1) 핵심 요소기술
 - (2) 기술로드맵
 - (3) 핵심 요소기술 연구목표
 - 4) 폐기물 고형연료화
 - (1) 핵심 요소기술
 - (2) 기술로드맵
 - (3) 핵심 요소기술 연구목표
 - 5) 플라스틱 저감을 위한 서비스
 - (1) 핵심 요소기술

- (2) 기술로드맵
- (3) 핵심 요소기술 연구목표
- 6) 연료전지 폐열을 활용한 수소생산 및 온실가스 감축
 - (1) 핵심 요소기술
 - (2) 기술로드맵
 - (3) 핵심 요소기술 연구목표
- 7) 폐배터리 재활용(Recycle)
 - (1) 핵심 요소기술
 - (2) 기술로드맵
 - (3) 핵심 요소기술 연구목표
- 8) 전기자동차용 폐배터리 재사용(Reuse)
 - (1) 핵심 요소기술
 - (2) 기술로드맵
 - (3) 핵심 요소기술 연구목표

2. 자원순환, 폐기물산업 관련 유망 기술개발 연구테마

2-1. 자원개발, 회수 기술분야

- 1) 음극재용 흑연광 AI 기반 탐사/개발 및 원료화 기술개발
- 2) 신북방지역 주석광 맞춤형 ICT 기반 채광 및 저비용/고효율 선광기술 개발 실증
- 3) 국내 물리부텐 광물의 고품위 정광생산 분리정제 공정기술개발
- 4) 연속건식제련기술 기반 저품위 니켈산화광의 고농도 니켈중간물 생산기술개발
- 5) 서태평양 해저산 고코발트 망간각 자원개발 유망광구 선정
- 6) (총괄) 이차전지 핵심부품용 희소금속의 순환자원화 및 응용기술 개발
- 7) (1 세부) 유기산 사용 친환경 침출공정 개발 및 폐수 무방류 공정개발을 통한 이차전지용 소재
연간
1,000 톤급 제조 공정 기술 개발
- 8) (2 세부) 이차전지 스크랩 블랙파우더로부터 친환경 신공법을 활용한 순도 99% 이상 리튬계
양극재
원료 2kg/batch 급 제조기술 개발
- 9) (3 세부) 100% 재활용 희소금속을 활용한 방전용량 180mAh/g 이상의 고용량 리튬 이차전지
양극재
제조기술개발
- 10) (총괄) 귀금속 저감 희소금속(Ni, Co, Pt) 소재 제조 및 촉매/전극 부품화 기술 개발
- 11) (1 세부) 귀금속 저감/대체 기반 3N 급 희소금속 회수 및 20kg/day 급 고효성·고내구 촉매 분말
제조
기술 개발
- 12) (2 세부) 수소생산을 위한 2.5kW 급 폐알칼리 AEM 수전해용 고성능 촉매전극 및 부품화 기술

개발

13) (3 세부) 백금사용 40% 저감 가능 연료전지용 다중코팅 적용 전극 및 MEA 부품화 기술 개발

2-2. 자원 순환 기술분야(재제조, 리사이클) 기술분야

- 1) 에너지 저감형 중유탈황 공정촉매 재자원화 기술개발
- 2) 저탄소 중유접촉분해 공정촉매 재제조 기술개발
- 3) 친환경 탈수소촉매 및 공정촉매 부산물의 재자원화 기술개발
- 4) 공정촉매 재제조품 품질인증 및 탄소배출량 산출 표준모델 개발
- 5) 해중합 반응기법을 이용한 저탄소 폐 PET 산업원료화 기술개발
- 6) PVC 폐기물의 친환경 맞춤형 산업원료화 기술개발
- 7) 페리튬인산철배터리(LFP)로부터 탄소저감형 배터리원료화 기술개발
- 8) 고분자전해질(PEM) 전지로부터 저탄소 백금 촉매 원료화 기술개발
- 9) 천연자원활용 전기전자 재생자원의 첨단산업 원료 소재화 기술개발
- 10) 자원순환 기술의 탄소배출량 산정모델 개발 및 성과제도 설계
- 11) 폐배터리 안전 보관·관리 시스템 개발
- 12) LED 폐조명 재활용 전처리 및 유가자원 회수 기술개발
- 13) 차세대 페디스플레이 전처리 시스템 및 소재화 기술개발
- 14) 저탄소·고부가 폐양극재 재제조 혁신 기술개발
- 15) 탄소중립 구현을 위한 자원 회수형 고농도 하·폐수처리 기술
- 16) 폐플라스틱 탄소자원 대상 석유기반 고부가 기초화학물질 대체 생산기술 개발
- 17) 전기자동차 배터리 활용 스테이션 구축 및 스마트 충·방전 시스템 개발 실증

2-3. 플라즈마활용 폐유기물 고부가가치 기초원료화 기술분야

- 1) 전처리 공급 기술개발
- 2) 전환공정 및 시스템화 기술 개발
- 3) 분리·고부가화 기술개발