

# “순환경제 이행 핵심 기술개발사업”(가칭) 기획공청회

2022. 2. 22.



# CONTENTS

순환경제 이행 핵심 기술개발사업(가칭)

1

추진배경 및 목적

2

폐기물 발생 및 처리 현황

3

국내·외 주요 동향 분석

4

사업 개요 및 목표

5

세부 사업별 주요내용

6

사업 기대효과 및 향후 일정



## 1 추진배경 및 목적

1. 배경 및 목적
2. 추진근거
3. 사업 기획 경과



# 1. 배경 및 목적

전 세계적 패러다임 전환에 따라, '선형경제'에서 '순환경제'로 전환 불가피. 순환경제 적시 이행을 위해 법.제도적 기반 마련과 함께 기술적 지원 뒷받침 필수

- 기존 대량소비와 적정 처리 중심의 체계에서 생산·소비·유통·처리 등 전 단계를 관리하고 자원의 효율을 극대화하는 체계로 전환

※ EU는 기존 순환경제 이행계획(Circular Economy Action Plan)을 보완하여 지속 가능한 제품, 주요 품목 순환성 개선 등의 내용을 담은 新순환경제이행계획 발표('20.3)

- 『순환경제사회 전환 촉진법』('21.6~, 국회 계류 중) 마련 및 “K-순환경제 이행계획” 수립('21.12)



“자원순환성 제고 폐기물 재활용 기술개발사업”(19.4차) 예비타당성조사 검토의견을 반영하고 순환경제 정책 지원을 위한 기술개발대상 및 범위를 확대하여 “순환경제 이행 핵심 기술개발사업”(가칭) 기획

## 2. 추진 근거

### 관련 법률

순환경제사회 전환 촉진법(21.6~, 국회 계류 중)

자원순환기본법

#### ▶ 제26조 재정적·기술적 지원 등

※ 국가와 지자체는 자원순환사회에 관한 연구·기술개발사업을 하는 지방자치단체, 사업자단체 또는 사업자 등 지원 가능

유기성폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법(21.6~, 국회 계류 중)

전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률

자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률

폐기물관리법

폐기물처리시설 설치 촉진 및 주변지역지원 등에 관한 법률

기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법

환경정책기본법

#### ▶ 제28조 환경과학기술의 진흥

※ 국가와 지자체는 환경보전을 위한 실험조사·연구·기술개발 등 환경과학기술의 진흥에 필요한 시책 마련

환경기술 및 환경산업 지원법

#### ▶ 제5조 환경기술개발사업의 추진

### 관련 계획

문재인 정부 국정운영 5개년 계획

#### ▶ 국정과제 61. 신기술체제에 대한 건실한 이행체계 구축

제1차 자원순환기본계획(18~27)

2050 탄소중립 달성을 위한 K-순환경제 이행계획(21.12)

2050 탄소중립 추진전략(20.12)

#### ▶ 新유망 저탄소산업 생태계 조성: "순환경제 활성화"

폐플라스틱 열분해 활성화 방안(21.6)

생활폐기물 脫플라스틱 대책(20.12)

자원순환 정책 대전환 추진계획(20.9)

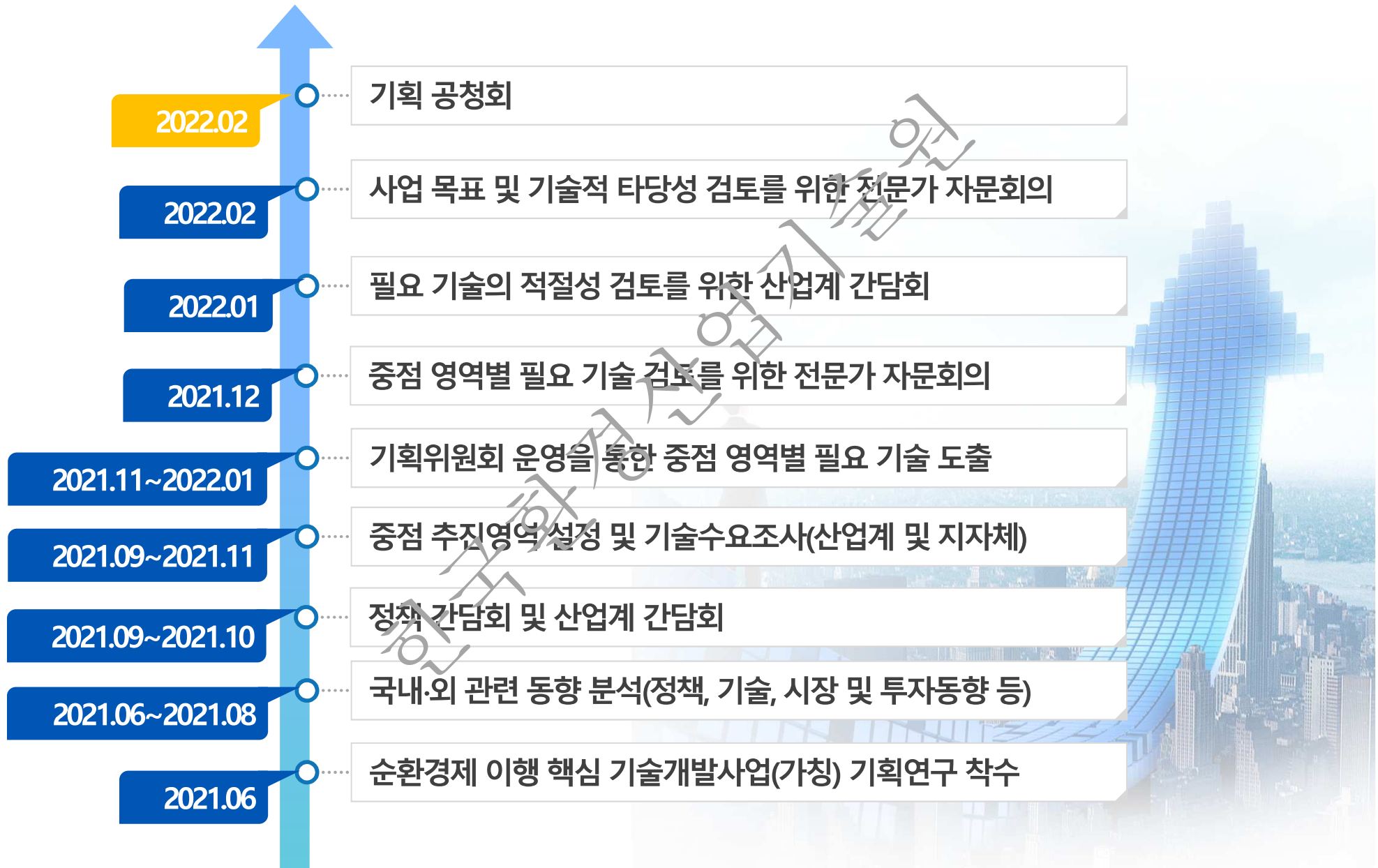
제4차 과학기술기본계획(18~22)

제5차 국가환경종합계획(20~40)

제4차 환경기술산업인력 육성계획(18~22)

제4차 지속가능발전기본계획(21~40)

### 3. 사업 기획 경과





## 2 폐기물 발생 및 처리 현황

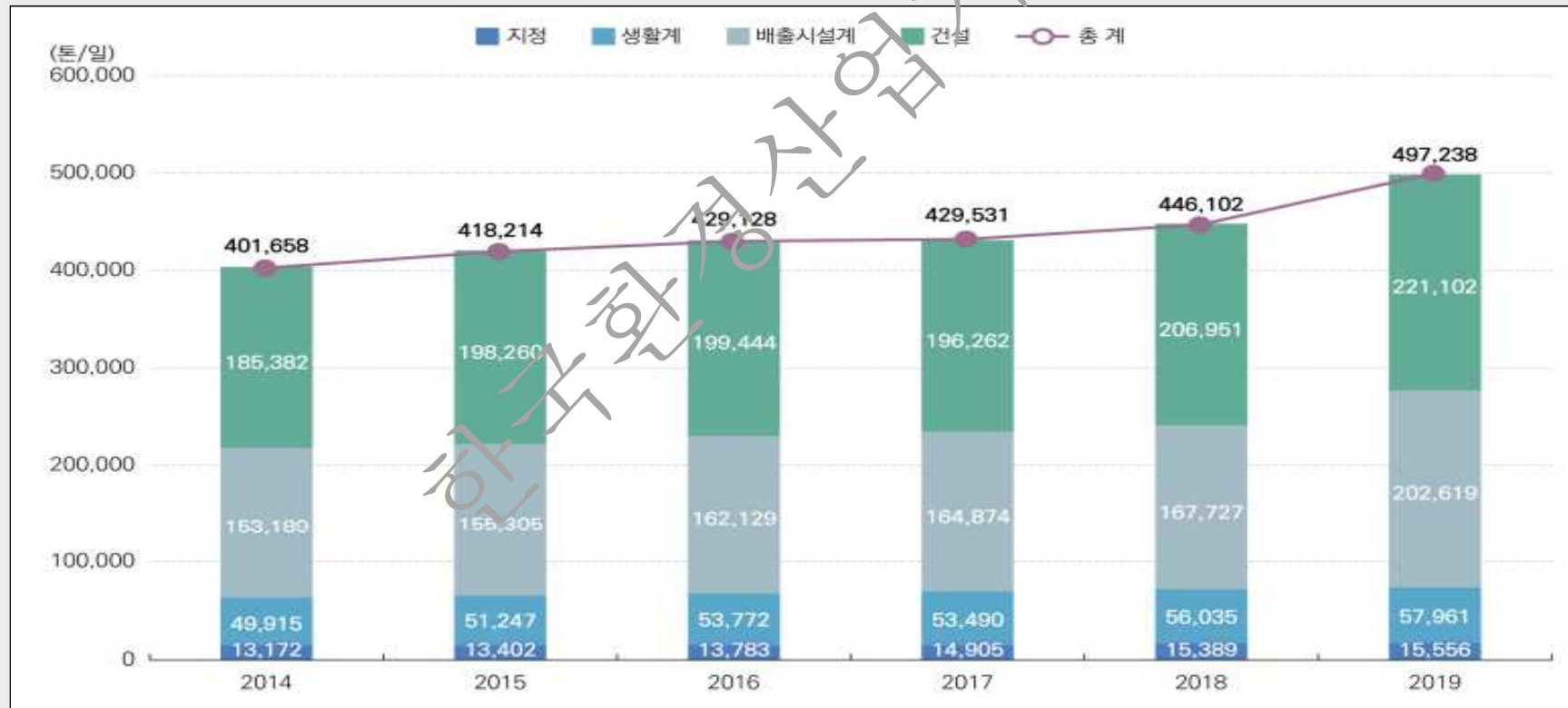
1. 폐기물 발생 현황
2. 폐기물 처리(시설) 현황



# 1. 폐기물 발생 현황

국내 총 폐기물 발생량은 '14년부터 '19년까지 꾸준히 증가하고 있으며(전년 대비 약 2~4% 증가), '19년도 총 폐기물 발생량은 497,238톤/일로 전년(446,102톤/일) 대비 약 11.5% 증가

- '19년도 폐기물 종류별 구성비는 **건설폐기물(44.5%)**, **사업장배출시설계폐기물(40.7%)**, **생활폐기물(11.7%)**, **지정폐기물(3.1%)** 순으로 확인
- 건설폐기물과 사업장배출시설계폐기물**이 전체 폐기물 발생량의 85%를 차지하고 있으며, '19년도 **사업장배출시설계폐기물**의 전년 대비 증가율 최대(20.8%)



※ 출처 : 2019년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황(2020)

## 2. 폐기물 처리(시설) 현황

태양광 폐패널, 전기차 폐배터리 등 신규 발생 폐기물이 지속 증가하고 있으며, '25년 이후 발생량이 급증할 것으로 전망. 환경부는 미래폐자원 거점수거센터를 구축하여 신규 발생 폐기물 재활용 체계 구축

### 전기차 폐배터리 '거점수거센터' 가동

A 김정은 기자 | © 승인 2021.08.27 08:59

#### 전국 4개 권역에 설치, '재활용 유통센터' 역할... "신성장산업 창출 지렛대 될 것"

전국 4곳에서 추진한 '권역별 미래폐자원 거점수거센터'가 모두 준공됐다.

'권역별 미래폐자원 거점수거센터'는 전기차 폐배터리 등 발생된 폐자원을 회수해 재활용업체로 공급해주는 일종의 유통역할을 담당, 신성장사업으로서의 지렛대 역할을 할 것으로 기대되고 있다.

환경부(장관 한정애)는 전기차 보급 확대로 늘어나는 폐배터리의 회수·재활용체계를 지원하기 위해 경기 시흥시(수도권), 충남 홍성군(충청권), 전북 정읍시(호남권), 대구 달서구(영남권) 등 전국 4개 권역에 미래폐자원 거점수거센터를 준공하고, 본격적인 운영에 들어간다고 밝혔다.

※ 출처 : 전기차 폐배터리 '거점수거센터' 가동, 에코타임즈(2021.8.27)

구분	수도권	충청권	호남권	영남권	
소재지	경기도 시흥시	충청남도 홍성군	전라북도 정읍시	대구광역시 달서구	
건축면적	1,480㎡	1,075㎡	1,362㎡	1,456㎡	
보관용량	폐배터리	1,097개	636개	1,320개	400개
	폐패널	130톤	221톤	180톤	236톤
시설전경					

권역별 미래폐자원 거점수거센터 현황 (도표 = 환경부)

폐플라스틱 안정적 처리 및 열분해유의 화학 원료화를 위해 공공열분해시설 확대. 또한 최근 5년 간 통합바이오가스화 시설(병합 소화) 지속 증가

- '20년 기준 유기성폐자원 바이오가스화 시설은 총 110개소(단독 64개, 통합 46개), 음식물류폐기물 26개소, 가축분뇨 5개소, 하수슬러지 33개소, 통합 46개소

구분	2016	2017	2018	2019	2020
합계	90	98	100	101	110
음식물류폐기물	20	21	21	21	26
가축분뇨	7	7	4	4	5
하수슬러지	33	35	32	32	33
통합	30	35	43	44	46

※ 출처 : 2020년 유기성폐자원 바이오가스화시설 현황(2021)



### 3 국내·외 주요 동향 분석

1. 국내·외 정책동향 분석
2. 국내·외 기술동향 분석
3. 국내 투자동향 분석



# 1. 국내·외 정책동향 분석(1/2)

전 세계적으로 지속 가능한 자원순환 사회로의 전환 정책 추진. 특히, 유럽연합은 '15년 순환경제패키지에 발표된 실행계획을 보완하여 新순환경제실행계획 발표('20.3)

## 해외



- 1회 용품 및 플라스틱 포장재 사용 규제 강화, 친환경제품 설계 및 대체소재 개발·사용
  - ▶ (미) 일회용 플라스틱, 포장재, 배달용기 규제 강화
  - ▶ (EU) 전기·전자제품, 포장재 등 친환경제품 설계, (일) 자원효율이용촉진법 3R 고려한 친환경제품 설계 강조
- 재생원료 및 재활용제품 사용 확대, 생산자책임 강화, 폐플라스틱을 활용한 석유 및 석유화학 원료·연료 활용 확대
  - ▶ (EU) 포장재, 건설자재 등 재생원료 사용 의무화 계획, 플라스틱 섬유 제품 생산자책임 강화
- 유기성폐자원을 활용한 바이오에너지화 확대
  - ▶ (독) 폐기물로부터 열에너지 회수, 항공·해상 분야 바이오연료 검토, 바이오가스 생산·활용시설 보급 등

## 국내



- 1회 용품 최소화, 순환이용성 평가제도 활성화 및 재활용이 용이한 재질 개선
  - ▶ 순환이용성 평가 대상 확대, 재활용 용이성 외 재생원료 사용 등 평가방법 개선 및 단일·동일 재질 확대
- 재생원료 의무 사용 확대 및 고품질화, 생산자책임 재활용 제도 및 환경성보장제 대상 품목 지속 확대, 폐플라스틱 열분해 활성화
  - ▶ 종이·유리·철 → 플라스틱 제품 및 배터리 등 재생원료 의무 사용 확대, 비유가물질 재활용 확대 및 미래폐자원 재활용 체계 구축 등
- 바이오가스 생산 효율 향상 위해 통합 인프라 확대, 기술 지원 및 인센티브 부여
  - ▶ 통합 바이오가스화 시설 확대, 직매립 금지, 수소경제 이행 가속화를 위해 제도 정비, 기술 지원 및 사용처 확대

# 1. 국내·외 정책동향 분석(2/2)

## [참고] 유럽연합 新순환경제실행계획('20.3)

번호	핵심품목	주요내용
1	전자제품 및 ICT	<ul style="list-style-type: none"> <li>디지털 기기의 지속적 사용, 수리용이성 및 재활용률 증대를 위해 Circular Electronics Initiative 발표</li> <li>- 에코디자인 지침(에너지 효율, 내구성, 수리가능성, 유지보수, 재사용, 재활용을 위한 설계) 준수 등</li> </ul>
2	배터리와 차량	<ul style="list-style-type: none"> <li>모빌리티 배터리 가치사슬의 지속가능성을 개선하고 배터리의 순환성을 높이기 위한 새로운 규제 프레임 제안</li> <li>- 배터리의 수거 및 재활용 목표 설정 및 배터리 부품 소재에 대한 의무 재활용 요건 제시 등</li> </ul>
3	포장재	<ul style="list-style-type: none"> <li>포장재의 재사용 및 재활용을 강화하기 위해 EU 포장 및 포장폐기물 지침(Directive on packaging and packaging waste, 94/62/EC) 개정</li> <li>- 재사용 및 재활용 가능 설계 촉진 및 포장재 복잡성 감소 등</li> </ul>
4	플라스틱	<ul style="list-style-type: none"> <li>플라스틱의 지속가능성 향상 및 오염 문제 해결을 위한 지침 마련</li> <li>- 바이오 기반 플라스틱 사용 및 라벨링 등</li> </ul>
5	섬유	<ul style="list-style-type: none"> <li>섬유 재사용 시장 확대, 새로운 비즈니스 모델 개발 등 지속가능한 순환 섬유에 대한 시장 활성화 방안 제시</li> <li>- 섬유제품의 순환성을 고려한 에코디자인 지침 개발 및 적용, 섬유 폐기물 고품질 선별분리수거 가이드 제공</li> </ul>
6	건설 및 건물	<ul style="list-style-type: none"> <li>재료의 효율성을 높이고 기후 영향을 줄이고자 지속가능한 건축 환경을 위한 새로운 종합전략 제시</li> <li>- 건설자재규정의 개정을 통해 건설자재의 지속가능성을 제시하고 유럽 내 지속가능 건물 체계 사용</li> </ul>
7	식품, 물, 영양소	<ul style="list-style-type: none"> <li>"EU Farm-to-Fork" 전략을 통해 식품 유통 및 소비의 지속가능성을 높이기 위한 구체적인 조치 고려</li> <li>- 음식물쓰레기 감축 목표를 제안하고 식품의 유통과 소비의 지속가능성을 높이기 위한 방안 검토</li> </ul>

## 2. 국내·외 기술동향 분석

국내·외 모두 폐기물 발생 감량 및 순환이용률 제고를 위한 기술 고도화 추진 중. 국내 기술수준은 최고기술보유국(EU) 대비 보통 수준('20년 기술수준평가 결과('21.3))

### 해외



- 1회용 포장재 대신 재사용 시스템 운영, 재활용이 용이한 친환경제품 개발 확대
  - ▶ (미) 재사용 가능한 배달용기 사용, (EU) 40 여종의 에코디자인 대상 제품별 규정 및 평가지침 개발
- 신규 폐기물 특성을 반영하고 경제성 확보가 가능한 재활용 기술개발 고도화, 폐플라스틱 열분해를 통한 원료화 기술 상용화 진입
  - ▶ (일) 태양광 폐패널 전처리 기술 수준 향상, (미) 풍력폐블레이드 재활용 기술 확보 등
- 고순도 바이오가스 생산 및 활용 확대
  - ▶ 도시가스, 난방열 활용, 고질화 통해 차량연료 공급 확대, 바이오가스를 활용한 수소 생산 등

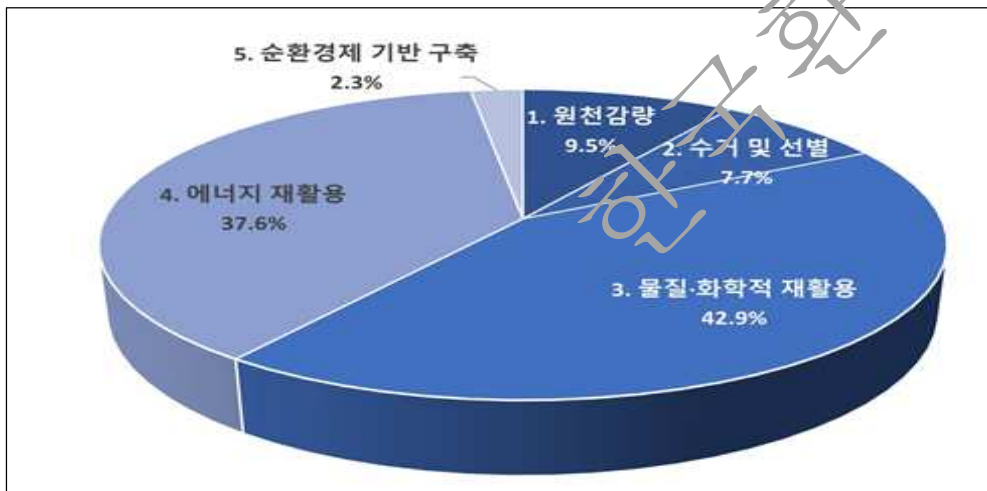
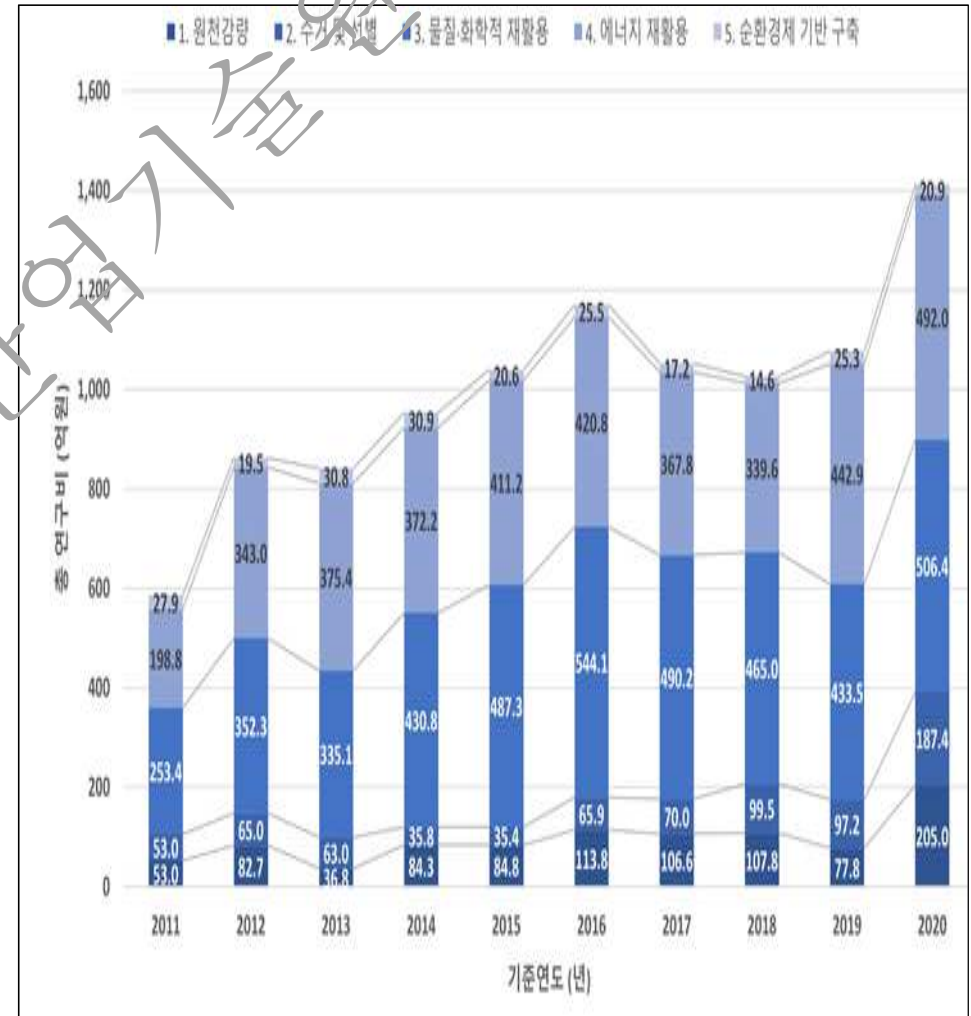
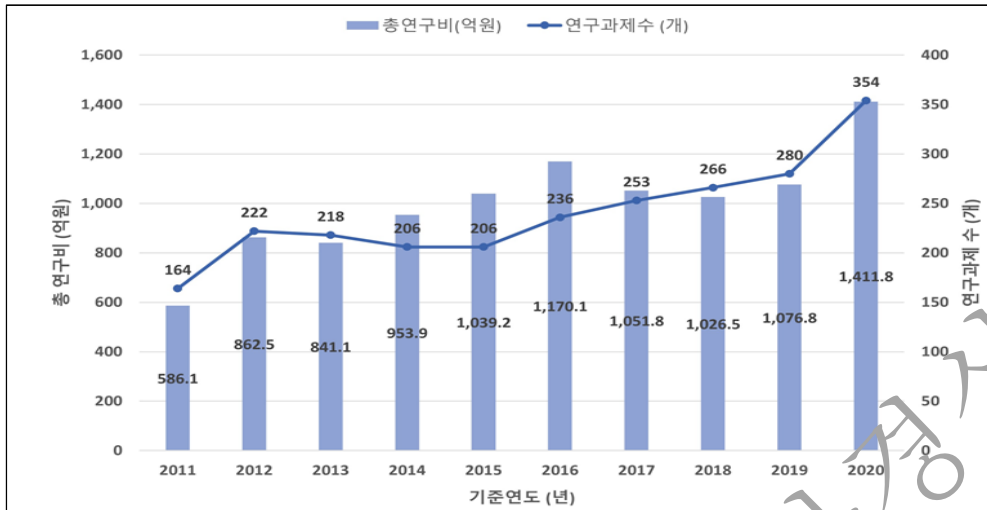
### 국내



- 다회용 수송 포장재 시범 적용 및 1회용 택배 포장재 감량 추진, 포장재 등 중심으로 소재 단일화 추진
  - ▶ '10년도 이후 유니 소재화 기술 보급·확산 통해 전기·전자제품, 포장재, 자동차 산업 중심으로 중점 추진
- 신규 발생 폐기물 재활용 기술 확보 및 저급 혼합 폐플라스틱 중심의 열분해유 기술개발 추진. 환경성, 경제성 향상 및 연료 외 화학원료 생산 확대 노력
  - ▶ 태양광 폐패널 등 수거, 해체 및 재활용 기술 확보
  - ▶ 열분해 잔류염소량 저감 및 생산 수율 향상, 화학적 재활용 기술을 활용한 화학원료 생산 다각화 등
- 바이오가스 상용화 기술 확보, 바이오가스 생산 효율 향상 및 활용처 다변화 추진
  - ▶ 이물질 선별율, 소화효율, 메탄 순도 향상 필요, 바이오가스화 시설과 연계한 수소 생산·활용 등

### 3. 국내 투자동향 분석

최근 10년 간(2011~2020) 자원순환 분야 정부 R&D 투자는 연평균 10.3% 상승하였으며, 분야별 투자 규모는 물리/화학적재활용(42.9%), 에너지재활용(37.6%), 원천 감량(9.5%) 순으로 확인





## 4 사업개요 및 목표

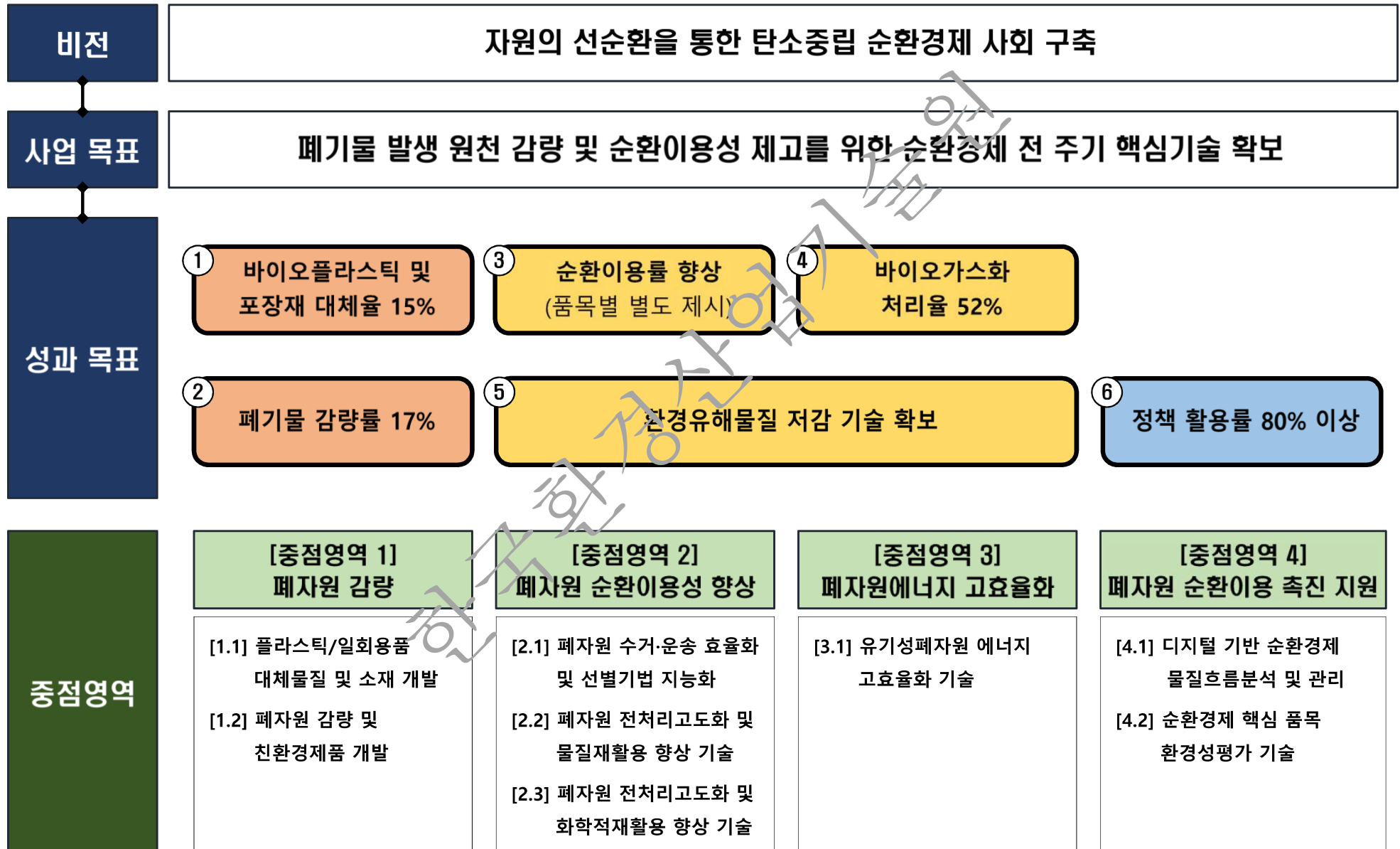
1. 사업개요
2. 사업 비전 및 목표



# 1. 사업개요

사업 개요		중점영역			
<b>목적</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>순환경제 정책 지원 및 2050 탄소중립 이행을 위해 생산-소비-유통-폐기 전 단계 순환경제 구축에 필요한 핵심 기술 확보</li> </ul>	<b>번호</b>	<b>중점영역</b>	<b>중점기술</b>	<b>중점대상</b>
<b>사업명</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>순환경제 이행 핵심 개발사업(가칭)</li> </ul>	1	순환경제 기반 폐자원 감량 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>플라스틱/일회용품 대체물질 및 소재 개발</li> <li>바이오플라스틱 및 다회용기 개발 등</li> <li>폐자원 감량 및 친환경제품 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>플라스틱</li> <li>포장재</li> <li>섬유</li> <li>전기·전자제품</li> <li>자동차·배터리</li> <li>건설자재</li> </ul>
<b>사업기간</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2024년 ~ 2030년(총 7년)</li> </ul>	2	순환경제 기반 폐자원 순환이용성 향상 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>폐자원 수거운송 효율화 및 선별시설 기법 지능화</li> <li>폐자원 전처리 고도화 및 물질재활용 향상 기술</li> <li>달린 고리(Closed-Loop) 재활용, 신규 발생 폐기물(미래폐자원) 재활용 체계 구축 등</li> <li>폐자원 전처리 고도화 및 화학적재활용 향상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>섬유</li> <li>전기·전자제품</li> <li>자동차·배터리</li> <li>건설자재</li> </ul>
<b>사업규모</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>총 6,000억원 내외</li> </ul>	3	순환경제 기반 폐자원에너지 고효율화 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>유기성폐자원 에너지 고효율화 기술</li> <li>통합 모니터링 시스템 구축, 바이오가스 생산량 확대 및 수소·바이오연료 생산 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>음식물 (바이오가스화)</li> </ul>
<b>사업범위</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원료·제품 생산부터 소비, 유통, 폐기 수과정</li> </ul>	4	순환경제 기반 폐자원 순환이용 촉진 지원기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>디지털 기반 순환경제 핵심 품목 물질흐름분석 및 관리 기술</li> <li>순환경제 핵심 품목 환경성평가 기술</li> <li>제품 전과정 지속가능성 평가 지표 개발, 재활용환경성평가 가이드라인 개발 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>플라스틱</li> <li>포장재</li> <li>섬유</li> <li>전기·전자제품</li> <li>자동차·배터리</li> <li>음식물</li> <li>건설자재</li> </ul>
<b>사업대상</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유럽연합 ‘新순환경제이행계획’ 및 ‘K-순환경제 이행계획’에서 제시하는 7개 핵심 품목* 중심</li> <li>* ① 플라스틱, ② 포장재, ③ 섬유, ④ 전기·전자제품, ⑤ 자동차·배터리, ⑥ 음식물(바이오가스화), ⑦ 건설자재</li> </ul>				

## 2. 사업 비전 및 목표(안)





## 5 세부 사업별 주요내용

1. 순환경제 기반 폐자원 감량 기술
2. 순환경제 기반 폐자원 순환이용성 향상 기술
3. 순환경제 기반 폐자원에너지 고효율화 기술
4. 순환경제 기반 폐자원 순환이용 촉진 지원 기술



# 1. 순환경제 기반 폐자원 감량 기술

<b>사업목적</b>	원료·제품의 생산, 유통, 소비 단계에서 자원의 사용량을 최소화할 수 있는 핵심 기술을 확보함으로써 순환경제 기반 폐자원 발생 감량
<b>사업대상</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 플라스틱, 포장재, 섬유</li> <li>▪ 전기·전자제품, 자동차·배터리</li> <li>▪ 건설자재</li> </ul>
<b>사업범위</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 플라스틱/일회용품 대체물질 및 소재 개발</li> <li>▪ 폐자원 감량 및 친환경제품 설계 기술</li> </ul>

중점기술	주요내용
플라스틱/일회용품 대체물질 및 소재 개발	석유계 플라스틱 대체를 위한 폐바이오매스 기반 바이오플라스틱 발효 공정 개발, 환경마크 인증에 적합한 자연분해 기반 바이오 플라스틱 생산 기술개발 등
폐자원 감량 및 친환경 제품 개발	포장재 폐기물 원천 감량을 위한 포장설계 기법 및 단일재질 개발, 순환이용성 제고를 위한 배터리팩 설계, 폐콘크리트 원천 감량 및 재활용이 용이한 시멘트 기술개발 등

## 2. 순환경제 기반 폐자원 순환이용성 향상 기술

<b>사업목적</b>	제품 폐기단계에서 재생원료 및 재활용제품 환경성·경제성 향상 기술을 확보함으로써 순환경제 기반 폐자원 순환이용성 향상	
<b>사업대상</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 플라스틱, 포장재, 섬유</li> <li>▪ 전기·전자제품, 자동차·배터리</li> <li>▪ 건설자재</li> </ul>	
<b>사업범위</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 폐자원 수거·운송 효율화 및 선별시설·기법 지능화 기술</li> <li>▪ 폐자원 전처리 고도화 및 물질재활용 향상 기술</li> <li>▪ 폐자원 전처리 고도화 및 화학적재활용 향상 기술</li> </ul>	
중점기술	주요내용	
수거·운송 효율화 및 선별 시설·기법 지능화 기술	디지털 기반 생활폐기물 수거시스템 최적화 및 선별시설 스마트 운영 시스템 기술개발 등	
전처리 고도화 및 물질재활용 향상 기술	담힌고리 재활용 확대를 위한 폐플라스틱 고품질 재생원료 생산 기술 개발, EcoAS 적용 대상 폐전기·전자제품 및 태양광 폐패널, 폐배터리 등 미래폐자원 재활용 기술개발 등	
전처리 고도화 및 화학적재활용 향상 기술	폐플라스틱 연속식 열분해 청정오일 생산 기술, 혼합폐플라스틱 열분해 기반 화학원료화 기술개발 등	

### 3. 순환경제 기반 폐자원에너지 고효율화 기술

<b>사업목적</b>	제품 폐기단계에서 폐자원에너지 생산 및 활용 기술을 고도화하여 순환경제 기반 폐자원 에너지 효율 향상
<b>사업대상</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>음식물(바이오가스화)</li> </ul>
<b>사업범위</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유기성폐자원 에너지 고효율화 기술</li> </ul>
중점기술	주요내용
유기성폐자원 에너지 고효율화 기술	유기성폐자원 바이오가스화 시설 통합 모니터링 시스템 구축, 바이오 가스화 전처리 고도화 및 수소 생산·활용 기술, 폐슬러지 등 부산물 기반 액상 바이오연료 생산 기술개발 등

## 4. 순환경제 기반 폐자원 순환이용 촉진 지원 기술

### 사업목적

순환경제 기반 폐자원 순환이용 촉진 지원을 위한 공통 기반 기술 확보

### 사업대상

- 플라스틱, 포장재, 섬유
- 전기전자제품, 자동차배터리
- 음식물(바이오가스), 건설자재

### 사업범위

- 디지털 기반 순환경제 핵심 품목 물질흐름분석 및 관리 기술
- 순환경제 핵심 품목 환경성평가 기술

### 중점기술

### 주요내용

디지털 기반 순환경제  
핵심 품목 물질흐름분석  
및 관리 기술

순환경제 정책 지원을 위한 디지털 기반 순환경제 정보 플랫폼 구축  
기술, 7개 순환경제 핵심품목 대상 물질흐름분석 기술개발 등

순환경제 핵심 품목  
환경성평가 기술

순환경제 이행 기반 제품 전과정 지속가능성 평가 기술, 재활용환경성  
평가제도 기반 재활용 표준 가이드라인 개발 등



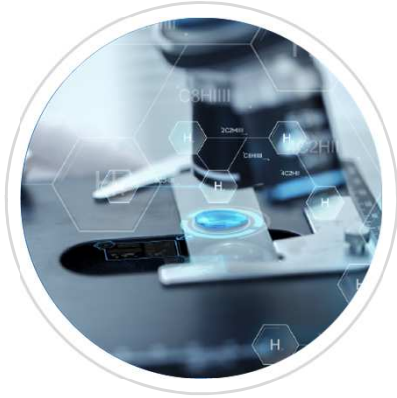
6

## 사업 기대효과 및 향후 일정

1. 사업 기대효과
2. 향후 일정



# 1. 사업 기대효과



## 과학기술적 효과

- 순환경제 이행을 위한 핵심 기술 확보하여 주요 선진국과의 기술 격차 해소
- 순환경제 정책과 연계하여 실제 현장에서 활용 가능한 기술 확보



## 정책적 효과

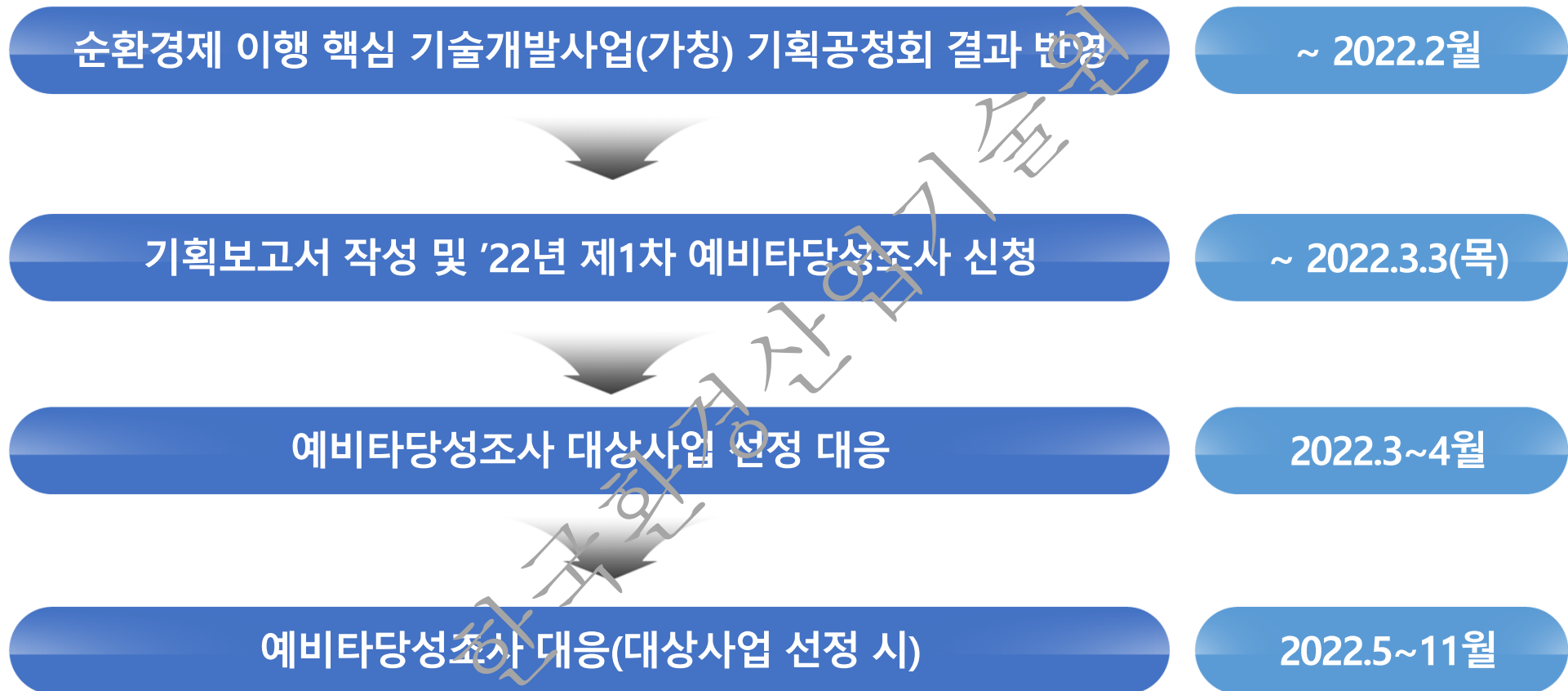
- 순환경제 정책 지원 및 2050 탄소중립 폐기물 분야 목표 달성 지원
- 신규 발생 폐기물(미래폐자원) 재활용 체계 구축 및 바이오가스 생산·이용 촉진 적시 지원



## 사회경제적 효과

- 재생원료, 재활용제품 가치 향상 및 국내 기술력 확보 통해 관련 산업 경쟁력 제고 및 시장 점유율 확대
- 폐자원 처리비용 절감, 석유자원 대체 및 부가가치 창출 등

## 2. 향후 일정



감사합니다

한국화학정신연구소

