

산업 공급망 내재화를 위한
핵심광물 재자원화 활성화 추진방향

2025. 3. 25.

관계부처합동

목 차

I. 추진 배경	1
II. 핵심광물 재자원화의 중요성	2
III. 현황 및 문제점	4
IV. 비전 및 추진 전략	8
V. 추진 과제	10
1. 핵심광물 재자원화 산업생태계 조성	10
2. 핵심광물 재자원화 산업 육성	14
3. 핵심광물 재자원화 규제 합리화	17
4. 핵심광물 재자원화 인프라 확충	19
VI. 추진 계획	21

I. 추진 배경

① 세계 경제 불확실성 증대

- 최근 세계 경제 패러다임이 전환되고 글로벌 공급망 불안이 확대됨에 따라 첨단산업에 필수적인 핵심광물 공급망 확보의 중요성 증대
 - 코로나팬데믹 이후 과거 비용 최소화, 효율 극대화를 위한 “아웃소싱 중심 공급망”에서 “자립형 공급망”으로 세계 경제 패러다임 전환
 - 美-中 패권경쟁 심화, 지정학적 갈등 고조(러시아·우크라이나, 이스라엘·하마스 전쟁) 등 국제정세 불안으로 글로벌 공급망 불확실성 확대

② 핵심광물 확보 경쟁 심화

- 세계 각국들은 안정적 원자재 공급망 구축, 친환경 에너지 전환 대응 등을 위해 산업 필수 원료광물 확보 및 자국 핵심자원 통제 노력 확대
 - 미국·중국·EU·일본 등 주요국들은 △자원개발, △비축, △재자원화 산업 육성 등 핵심광물 공급망 안정화·다변화 적극 추진중
 - 자원보유국들은 핵심광물을 전략광물로 지정하여 국유화, 자원개발 제한 및 수출통제 등 자원민족주의(무기화) 강화*

* 특정국이 핵심광물 공급 독과점 → 자원 수출통제·무기화 : (中) 주요 핵심광물(갈륨·게르마늄 등) 수출통제('23~), (인니) 니켈원광 수출금지('20~), (칠레) 자국기업 주도 리튬생산 등

③ 국내 핵심광물 공급망 취약

- 우리나라는 세계적 제조강국이나 국내 부존자원이 빈약해 산업 원료 광물의 대부분을 수입에 의존하여 글로벌 공급망 충격에 취약한 실정
 - 한국은 핵심광물 등 원료를 수입·가공하여 부가가치를 창출하는 제조업 기반 산업구조*를 보유하고 있어 안정적 원자재 확보가 매우 중요

* 제조업 GDP 비중 : OECD 회원국(평균 14%) < 한국(28%)이 가장 높은 수준

- 그러나, 우리나라는 핵심광물 수입의존도(금속 수입의존도 99%)와 특정국 수입의존도*가 매우 높은 수준으로 안정적 공급망 확보 절실

* 특정국 수입의존도(%) : 희토자석(中 86), 희토류(中 54, 日 28), 탄산리튬(칠레 82), 수산화리튬(中 84) 등

☞ 전기차·반도체 등 국내 첨단산업의 지속가능한 발전을 위해 필수적인 **핵심광물 공급망 안정성·다변화**(해외수입의존도·특정국의존도 완화 등) 필요

II. 핵심광물 재자원화의 중요성

1 핵심광물 재자원화란?

1 재자원화 개념

- (목적) 국내 자원안보를 위해 전기차·반도체 등 첨단산업의 필수 원료로 활용되는 핵심광물의 안정적 공급망 확충*

* 관계법 목적: ▲(자원안보특별법) 자원안보 위기에 대비하여 핵심자원 공급 등 대응, ▲(자원재활용법) 재활용 촉진·순환이용 ▲(순환경제사회법) 자원의 효율적 이용·순환이용 촉진

- (개념) 희소금속 등을 포함한 재생자원(폐배터리·폐PCB 등 원료)에서 핵심 자원(금속·산화물 등 제품)을 회수해 산업 원료로 이용(「자원안보특별법」 제2조)

2 주요 정책 대상

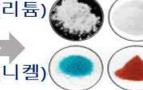
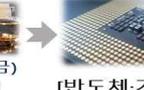
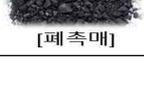
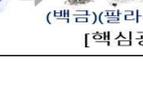
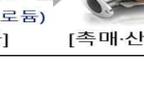
- (제품) 국가 산업 원료광물 공급망 리스크(수입의존도·특정국의존도 등), 경제적 파급력 등을 고려해 선정('23.2월)한 33종의 핵심광물

- 특히, 첨단산업 공급망 안정화에 우선 필요한 10대 전략 핵심광물* 중심으로 성과를 창출하고 단계적으로 대상 확대

* 10대 전략핵심광물 : 리튬, 니켈, 코발트, 망간, 흑연, 희토류 5종(네오디뮴, 디스프로슘, 터븀, 세륨, 란탄)

- (원료) 향후 시장 규모가 급증할 것으로 전망되는 ①폐배터리, ②E-Waste, ③폐영구자석, ④폐촉매 재자원화에 집중하고 원료 지속 확대

<주요 원료별 재자원화 프로세스>

구분	재자원화 주요 공정					
폐배터리	 [폐배터리]	 [전처리]	 [블랙파우더]	 [정제련·소재화]	 (리튬) (망간) (니켈) (코발트) [핵심광물]	 [배터리 제조]
E-Waste	 [E-Scrap]	 [전처리·용융]	 [블랙카파]	 [전해정련]	 (동) (은) (금) [핵심광물]	 [반도체·기판 제조]
폐영구자석	 [폐영구자석]	 [전처리]	 [산화배수]	 [분리·정제]	 (희토류(Nd-Dy-Tb)) [핵심광물]	 [EV모터 제조]
폐촉매	 [폐촉매]	 [전처리]	 [용융]	 [분리·정제]	 (백금)(플라듐)(로듐) [핵심광물]	 [촉매·산업재 등]

2

핵심광물 재자원화 산업 육성 필요성

1 핵심광물 공급망 내재화

- 전기차·반도체 등 첨단산업에 필수적인 핵심 원자재 공급망을 내재화 하기 위해 국내 핵심광물 재자원화 산업을 적극 육성할 필요
 - 기후변화 대응 및 친환경 에너지 전환을 위한 전기차·풍력발전 보급 확대 등으로 향후 세계 핵심광물 수요는 급증할 것으로 전망*
 - * 핵심광물 수요 전망(IEA, '23→'40) : 리튬 9배, 흑연 4배, 니켈코발트 2배, 희토류 2배 증가 등
 - 핵심광물 재자원화는 우리나라 자체 핵심광물 생산 기반을 마련하고 국내 산업발전·고용창출 등에 기여할 수 있는 현실적 대안

2 미래 유망 시장 선점

- 세계 재자원화 시장 규모는 '40년 5배 확대될 전망으로 국내 관련 산업 육성을 통해 미래 유망 시장을 선점할 필요
 - 주요국 환경규제 강화, 고품위 광체 고갈 등 세계 광산 개발여건 악화로 재자원화는 세계 원자재 공급의 핵심축으로 부상할 전망(IEA)

< 핵심광물 재자원화 시장 전망 > * 출처 : PwC, Wood Mackenzie, KOMIR 등



3 글로벌 산업·환경 규제 대응

- 美·EU 재생원료 사용의무 부과 등 글로벌 환경규제 강화*에 대응하여 국내 핵심광물 재자원화 기반을 마련하여 산업 경쟁력을 제고할 필요
 - * <사례> EU 「배터리법」은 배터리에 일정비율 이상의 재활용 원료 사용 의무화('31~)
☞ 국내 배터리기업은 '31년부터 재자원화된 원료 활용체계를 구축해야 EU에 판매 가능
 - 세계 주요국들은 환경규제 대응 및 새로운 공급망 확보 등을 위해 핵심광물 재자원화에 주목하고 연관 산업 육성 적극 추진중

☞ 미래 첨단산업에 필수적인 **핵심광물의 공급망 내재화**(해외수입의존도·특정국의존도 완화 등)를 위해 **국내 핵심광물 재자원화 산업 활성화** 필요

Ⅲ. 현황 및 문제점

1 해외 주요국 동향

① 글로벌 동향

- 세계 주요국들은 향후 급증할 것으로 전망되는 **핵심광물의 안정적 공급망 확보**를 위해 **자국 재자원화 산업 활성화**를 위해 적극 노력중
 - 재자원화 프로젝트 직·간접 투자·용자, 시설·장비 보조 지원 및 재자원화 의무화 제도 도입(EU 등) 등을 통해 산업 육성
 - 재자원화 원료를 폐기물이 아닌 **핵심자원**으로 인식하고 국내·외 원료 확보를 위한 **수출통제 강화** 및 **수입규제 완화** 등 추진*
- * 수출통제 강화 : △수출세 부과, △수출허가 요건 강화, △특정품목 수출금지 등
수입규제 완화 : △보증의무 면제, △할당관세(0%) 적용, △유해성 규제 완화 등

② 주요국 현황

- (미국) 핵심광물 재자원화 생산시설 직접투자(국방부·에너지부)를 비롯하여 용자·보증 지원(수출입은행 등) 및 재자원화 보조금 프로그램 등 운영
 - * 재자원화(폐축매·폐PCB등) 원료 수입시 무관세, 국제협약 外 별도 수입 보증의무 없음
- (중국) 정부·국영기업 주도 산업 육성(공사 설립*, 보조금 지원 등) 등을 통해 세계 배터리 등 재자원화 시장 주도, 아프리카·남미 등 양자협력 확대
 - * 국가주식 지시로 최초의 재자원화 전담 국유기업인 '자원순환집단유한공사' 설립('24.10)
- (EU) 재자원화 의무사용비율·생산목표* 등 산업 육성을 제도화하고 재자원화 프로젝트·기술개발 등 투자·용자·보조금 지원(유럽투자은행 등)
 - * EU 「핵심원자재법」을 통해 '30년 전략 원자재 소비량의 25%를 역내 재자원화로 조달 예정
 - ** E-Waste·폐배터리 등 역외수출요건 강화, 유해성이 높은 원료도 특정시설 처리시 규제 완화
- (일본) 재자원화 산업 투자(JOGMEG)·보조금(경산성) 지원 등을 통해 산업 생태계 구축*, 동남아 등 해외 원료확보**·기술개발 등 집중 지원
 - * 순환경제 활성화를 위한 26개 클러스터(에코타운)를 구축하여 180개 기업 참여 중
 - ** 폐PCB 등 수입승인 규제 철폐, 재자원화(폐축매·폐PCB등) 원료 수입시 무관세

☞ 국내 핵심광물 수급 기반 마련을 위해 △재자원화 산업 생태계 조성, △지원제도(예산·세제 등) 확대 및 △국내·외 원료확보 지원 등 필요

2

국내 산업 현황 및 문제점

① 일반 현황

- 국내 핵심광물 재자원화 기업은 211개*, 고용인원은 7,600여명 수준으로 △E-Waste(126개), △폐촉매(44개), △폐배터리(40개), △폐영구자석(1개) 順
 - * 환경부 폐기물 재활용업으로 등록된 7,362개社 中 핵심광물 회수를 주요 사업으로 하는 기업
- 일부 대·중견기업을 제외하면 대부분이 영세*하고, 폐기물 수집·운반에 유리한 대도시·산업단지 등에 소재하나 연관 산업 집적화는 미흡
 - * 핵심광물 재자원화 기업 211개 중 80%(168개)가 고용인원 20인 미만의 소규모 기업
- 핵심광물 재자원화 산업 육성을 위한 정부 지원이 부족하고, 산업 분류 등 통계시스템도 구축되지 않아* 관련 산업 현황 파악도 미흡
 - * 현재 재활용 산업 통계는 있으나 핵심광물 공급망 확보를 위한 별도 재자원화 통계는 미비

② 부문별 현황

- (폐배터리) 현재 NCM·NCA계 이차전지·양극재(공정부산물) 중심으로 니켈·망간·코발트·리튬 등 생산, 흑연은 일부기업이 기술개발 추진중
 - 최근 전기차 캐즘으로 실적이 저조, 국내·외 원료 확보 경쟁도 심화
- (E-Waste) 폐전자제품·폐서버 등을 원료로 구리·금·은 등을 생산하며, 일부기업 제외시 대다수가 전처리(파·분쇄) 기업으로 매우 영세한 상황
 - 지역사회·주민들의 재자원화 산업에 대한 부정적 인식(폐기물 산업)으로 사업 확장 및 신사업 진출을 위한 산업단지 입주 등 부지확보 애로
- (폐영구자석) 현재 중국을 중심으로 폐영구자석(전기차모터, 풍력발전터빈 등)을 활용해 희토류(네오디뮴·디스프로슘 등) 생산, 국내는 1개 기업 생산준비 중
 - 원료의 대부분이 중국에 집중, 향후 원료 확보에 어려움 예상
- (폐촉매) 현재 소수 중견기업 중심으로 해외 폐촉매(자동차 공기정화장치) 수입·재자원화를 통해 산업용 백금족(백금·팔라듐·로듐) 등 회수
 - 국내 재자원화로 생산되는 백금족의 상당량이 재수출(관세환급 목적)

☞ 국내 재자원화 활성화를 위해 △시장 수요 창출(비축 등), △부지확보 지원(산단 등), △폐기물수입규제 합리화, △원료 확보·생산 지원(지원사업·관세감면 등) 필요

참고1

국내 핵심광물 재자원화 산업 현황

광종	산업	산업현황	재자원화량 (재자원화율) (톤/년)	재자원화 능력 (톤/년)	재자원화 계획(~30) (톤/년)	특정국 수입의존도	지정 학적 민감도	국내 기술 수준	재자원화 사용유 (EU)
Li	이차전지	(국내) 전방산업 발달로 민간진출 활발, 공정 부산물 중심 재자원화中	2,651 (2.0%)	3,040	3,970	<탄산리튬> 칠레 76% 아르헨 22%	高	高	√
Ni		(해외) 중국 및 중국외 다수기업들이 사업진출, 원료확보 경쟁 심화中	6,770 (31.9%)	14,550	30,790	<황산니켈> 핀란드 35% 중국 21% 기타 44%	中	高	√
Co		(장애요인) -캐즘에 따른 매출 및 판가 감소	2,311 (76.6%)	4,510	7,520	<산화코발트> 중국 76% 핀란드 17%	中	高	√
Mn		-원료 확보 어려움	1,870 (18.0%)	4,510	7,520	<망간(배터리제조용)> 중국 92% 벨기에 8%	中	高	-
C		-노동력 투입 중심 폐배터리 해체로 비용 高 (수요산업) 이차전지	-	-	20,000	<천연흑연> 중국 98%	高	中	-
Cu	E-WASTE	(국내) 폐PCB 위주 재자원화 비교적 활발	31,836 (7.8%)	35,000	40,000	<동> 대만 27% 말레이 22% 중국 22%	低	高	-
Au		(해외) 폐가전에서 IT 자산 재자원화로 시장 중심 이동, 생태계 활발	0.8 (0.1%)	0.9	1.0	<금> 미국 43% 멕시코 25% 브라질 14%	低	高	-
Ag		(장애요인) 생산부지 확보 곤란 -구매자(제련소) 과점 구조로 공급자(중소기업) 경쟁력 확보 어려움 (수요산업) IT·반도체	0.8 (0.1%)	0.9	1.0	<은> 일본 68% 프랑스 9% 기타 23%	低	高	-
Nd	희토자석	(국내) A社에서 희토 자석 재자원화 사업 준비中(파일럿 단계)	-	-	80	<희토자석> 중국 90% 베트남 7%	高	中	-
Dy		(해외) (中)공정부산물·폐희토자석 재자원화 활발, (美)재자원화 착수	-	-	6	<희토자석> 중국 90% 베트남 7%	高	中	-
Tb		(장애요인) 수거 체계 미흡, 원료확보 어려움 (수요산업) 전기차	-	-	4	<터븀> 중국 100%	高	中	-
Pt	폐촉매	(국내) 소수기업 위주 폐촉매 재자원화中	2.1 (15.7%)	2.7	5.1	<백금> 남아공 47% 영국 33% 일본 15%	低	高	-
Pd		(해외) 환경규제 강화, 제련기술 발전으로 산업 지속 성장中	3.5 (24.3%)	4.1	8.7	<팔라듐> 남아공 36% 일본 17% 벨기에 15%	低	高	-
Rh		(장애요인) 수입폐촉매 관세환급 등 사유로 재자원화제품 상당 부분 해외로 반출 (수요산업) 자동차·산업용촉매, IT 등	0.6 (29.2%)	1.2	1.5	<로듐> 남아공 35% 독일 16% 일본 16%	低	高	-

* 자료원 : IEA, Wood Mackenzie, 관세청, 재자원화기업 직접조사 등

◆ 산업계는 국내 핵심광물 재자원화 활성화를 위해 △폐기물 등 각종 규제 완화, △자금·기술 등 지원제도 확대가 시급하다고 인식

* 우선순위 : 규제완화(25%) > 자금지원(23%) > 인허가 간소화(20%) > 기술지원(14%) > 원료확보(10%) 順

맞춤형 지원제도 도입 필요성 및 이용의사			
용 자 지 원	<p>“필요하다” 84% “이용하겠다” 74%</p> <p>필요 84% 불필요 16% 네 74% 아니오 26%</p> <p>▶ (서술의견) 기존 제도의 높은 진입장벽, 영세업체 다수, 타 산업분야와의 경쟁으로 지원제도 이용 곤란 등</p>	보 조 지 원	<p>“필요하다” 86% “이용하겠다” 83%</p> <p>필요 86% 불필요 14% 네 83% 아니오 17%</p> <p>▶ (서술의견) 기존 제도는 산발적이고, 실효성 부족, 핵심광물 재자원화에 특화된 맞춤형 제도 필요 등</p>
	<p>“필요하다” 89% “이용하겠다” 83%</p> <p>필요 89% 불필요 11% 네 83% 아니오 17%</p> <p>▶ (서술의견) 기존 제도 산발적 운영, 지원 규모 미미, 타 산업과의 경쟁으로 수혜 기회 적음 등</p>		<p>“필요하다” 80% “이용하겠다” 87%</p> <p>필요 80% 불필요 20% 네 87% 아니오 13%</p> <p>▶ (서술의견) 객관적 공인분석기관 부족, 객관적 성분분석 기능 확보되어야 공정 거래 가능, 품질 향상에 기여 등</p>
공 공 비 축	<p>“필요하다” 72% “이용하겠다” 69%</p> <p>필요 72% 불필요 28% 네 69% 아니오 31%</p> <p>▶ (서술의견) 안정적 원료확보, 가격안정화 및 수급위기 대응에 기여, 안정적 판로 확보 가능 등</p>	공 공 참 여	<p>“필요하다” 86% “참여하겠다” 80%</p> <p>필요 86% 불필요 14% 네 80% 아니오 20%</p> <p>▶ (서술의견) 재자원화 원료별 선도기업 육성 필요, 경쟁력 확보에 기여, 자금·기술 지원 확대 가능 등</p>
	<p>“필요하다” 68% “이용하겠다” 69%</p> <p>필요 68% 불필요 32% 네 69% 아니오 31%</p> <p>▶ (서술의견) 해외 네트워크 확대, 해외 사업진출, 해외 원료 확보 지원 등을 통해 공급망 다변화 필요 등</p>		<p>“필요하다” 86% “참여하겠다” 79%</p> <p>필요 86% 불필요 14% 네 79% 아니오 21%</p> <p>▶ (서술의견) 국내 재자원화원료 부족으로 해외 원료 수급 및 확보 활동 지원 필요</p>

IV. 비전 및 추진 전략

비전

재자원화산업 활성화를 통한 핵심광물 공급망 내재화

목표

2030년 10대 전략 핵심광물 재자원화율 20% 달성

4대
전략

1 핵심광물 재자원화 산업생태계 조성

- ① 재자원화 클러스터 구축
- ② 재자원화 원료 수급 안정화

2 핵심광물 재자원화 산업 육성

- ① 재자원화 선도기업 육성
- ② 재자원화 지원 시스템 강화

8대
추진
과제

3 핵심광물 재자원화 규제 합리화

- ① 재자원화 원료 유통 규제 완화
- ② 재자원화 원료 수입 부담 경감

4 핵심광물 재자원화 인프라 확충

- ① 재자원화 추진 체계 구축
- ② 재자원화 통계 시스템 정비

추진
체계

관계부처 합동 「핵심광물 재자원화 활성화 TF」 운영

참고

핵심광물 재자원화 단계별 문제점 및 추진 과제

생산 단계	문제점	추진과제
<p style="text-align: center;">원료 확보</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> •원료: 사용후 제품, 공정부산물, 1차 가공품(블랙매스 등) 등 	<ul style="list-style-type: none"> •재자원화 원료 흐름 파악 및 확보 곤란 •재자원화 원료(폐기물)를 자원이 아닌 폐기물로 취급하여 엄격한 규제 	<ul style="list-style-type: none"> •(2-1) 재자원화 원료 수급 안정화(원료 공급망 DB 구축, 해외원료 확보 지원 등) •(3-1-2) 재자원화 원료 유통 규제 완화 및 수입 부담 경감
<p style="text-align: center;">전처리</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> •배터리: 방전-해체-파쇄-분쇄-선별 •반도체:PCB: 해체-파쇄-분쇄-선별 •영구자석: 해체-표면박리-파쇄-분쇄 	<ul style="list-style-type: none"> •중소규모 기업 위주 구성 및 시장 파편화 •산업에 대한 부정적 인식, 산단 입주제한 등으로 부지확보 어려움 •납품처(고순도화 기업)와 공급품에 대한 잦은 성분 분쟁 및 국내 분석인프라 부족 	<ul style="list-style-type: none"> •(1-1-2) 재자원화 산업 클러스터 구축 및 지원 시스템 강화 •(4-2) 재자원화 통계시스템 정비(산업분류체계 개발 등) •(1-2) 선도기업 육성(투자 확대, 시설·장비 지원, 비축 수요 확보 등)
<p style="text-align: center;">고순도화</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> •배터리: 소성-침출-분리-추출 •반도체:PCB: 고온용융-전해정련 •영구자석: 배소-침출-분리-추출 	<ul style="list-style-type: none"> •높은 자본 장벽으로 민간 진출 저조 •재자원화 산업 체계 미비 •부지·전력·용수 등 전반적인 인프라 부족 	<ul style="list-style-type: none"> •(1-2) 재자원화 선도기업 육성(투자 확대 등) •(4-2) 재자원화 통계시스템 정비(산업실태조사 등) •(1-1-2) 재자원화 산업 클러스터 구축, 선도기업 육성
<p style="text-align: center;">제품 출하</p>	<ul style="list-style-type: none"> •최종생산자로부터 재자원화 원료 인증 지속 요구 •산업 및 재자원화된 물량 측정 어려움 •일원화된 거버넌스 필요 	<ul style="list-style-type: none"> •(1-2) 재자원화 선도기업 육성(원료·제품 인증 지원 등) •(4-2) 재자원화 통계시스템 정비 •(4-1) 재자원화 추진체계 구축

V. 추진 과제

1. 핵심광물 재자원화 산업생태계 조성

1 재자원화 클러스터 구축

① 핵심광물 재자원화 클러스터 지정

□ 핵심광물 재자원화산업 클러스터를 구축하여 원료-소재-제품 밸류체인 전주기를 아우르는 재자원화 산업 생태계 조성

○ 품목·지역특성을 반영한 **핵심광물 재자원화 클러스터***(산업부)·**녹색융합클러스터****(환경부) 등 다양한 유형의 클러스터를 조성하여 관련 기업 집적효과 극대화

* 「자원안보특별법」 시행(‘25.2.1) → 클러스터 지정 기준·절차 마련(‘25.上) → 시·도 공모(‘25.下) → 클러스터 지정(‘26) → 지원사업 개시(‘26~)

** 배터리 자원순환 클러스터(포항, ‘21~‘25), 반도체 자원순환 클러스터(구미, ‘24~‘28), 태양광 자원순환 클러스터(해남, ‘24~‘28) 등

○ 클러스터 입주기업을 대상으로 △**재자원화 시설·장비**, △**원료·제품 인증·분석**, △**실증·사업화 등 패키지 지원***을 통해 선도기업 육성

* 재자원화 지원사업 대상기업 선정시 가점부여·우대 등 인센티브 제공방안 검토

② 재자원화 사업화 지원

□ 클러스터 내 입주기업 대상 **재자원화 유망기술 실증·사업화**, **인력·행정 및 원료 인증** 등 지원 추진

○ (실증) **핵심광물 재자원화 테스트베드** 등 실증 인프라를 구축하여 제품 성분분석 및 생산 최적화 등 재자원화 기술 실증 지원

○ (사업화) **유망 스타트업 코칭·멘토링** 및 **핵심광물 재자원화 시장 분석**, **공급-수요기업 매칭·협력** 등 사업화 지원

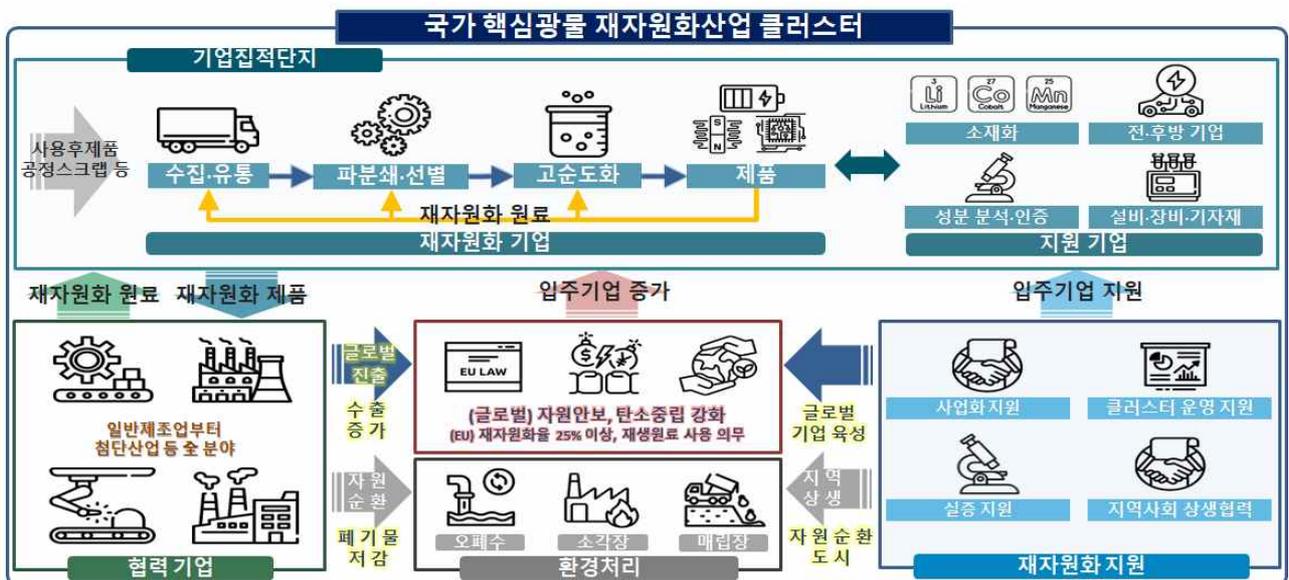
- (인력·행정) 핵심광물 재자원화 전문인력 교육·훈련 및 인허가 등 애로사항 발굴·해소 등 지원
- (인증) 핵심광물 재자원화 원료(배터리 블랙매스, 폐PCB, 폐촉매 등) 및 생산 제품(금속·산화물 등) 성분분석·인증* 지원

* 국내 재자원화 원료·제품 성분분석 인프라가 부족하고 성분 관련 분쟁 빈번 → 특히, 중소기업들은 증가하는 분석 비용 부담 등 어려움 호소하고 있는 실정

3 재자원화 전문기관 협력·지원 강화

- 국내 재자원화 관련 전문기관간 협력체계를 구축하여 클러스터 입주 기업 기술개발 및 기술애로 해소 등 지원

한국광해광업공단	한국지질자원연구원	한국생산기술연구원	한국환경공단	한국환경연구원
<ul style="list-style-type: none"> · 재자원화 정책·제도개선 지원 · 재자원화 지원 사업 총괄 · 재자원화 애로 해소 지원 	<ul style="list-style-type: none"> · 재자원화 기술 전략 개발 지원 · 상용 기술·장비 통합플랫폼 총괄 · 재자원화 기술 산업화정책 지원 	<ul style="list-style-type: none"> · 글로벌 공급망 기업 진출 지원 · 재생원료 사용 인증 지원 · 재자원화 국제 공동연구 협력 	<ul style="list-style-type: none"> · 재생원료 사업화 지원 · 재활용 원료확보 지원 · 순환이용 전문가 양성 	<ul style="list-style-type: none"> · 재생원료 국제 공동연구 협력 · 재생원료 생산 인증 지원 · 재생원료 정책 발굴 지원



2

재자원화 원료 수급 안정화

1 재자원화 원료 공급망 관리정보 확충

- 핵심광물 재자원화 원료 유통실태·수급정보 등 종합 DB를 구축하여 안정적 원료 수급 및 공급망 관리 지원
 - 10대 전략핵심광물부터 우선 구축 추진*하고, 전체 핵심광물(33종)로 단계적으로 확대

* '24년 영구자석(NdFeB) 원료인 네오디뮴·디스프로슘 등 2종 구축 완료

10대 전략 핵심광물(10종)		▶ 기타 핵심광물(23종) (~'30)
영구자석/반도체(희토류 5종)	이차전지(5종)	
· (영구자석) 네오디뮴, 디스프로슘, 터븀 · (반도체 연마제·촉매 등) 세륨, 란탄	· 리튬, 코발트, 니켈, 망간, 흑연	

- 국내 순환원료 생산·유통 실태조사, 거래지원을 위한 DB·시스템 구축 추진('25~, 환경부)

2 해외 원료 확보 지원

- 재자원화 원료의 안정적 수급을 위한 해외 재자원화 원료 확보, 사업 발굴 등에 필요한 조사 추진
 - 한국광해광업공단 해외 핵심광물 민간지원센터(캐나다 등) 등을 통해 주요국 재자원화 산업·원료 수급 동향, 사업 정보 등 조사·제공
 - 재자원화 원료 확보를 위한 민관합동 조사단 운영 및 민간기업 해외 원료 확보 조사 등 지원

3 재자원화 원료 보관 지원

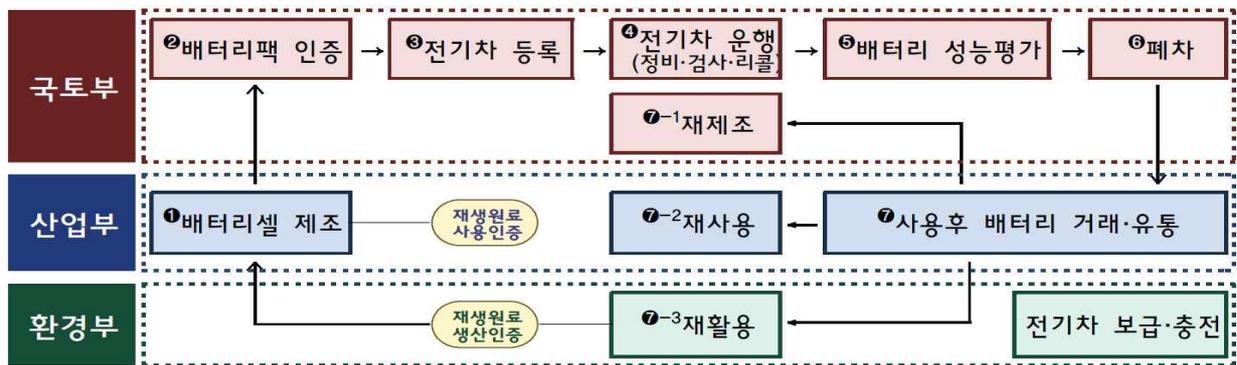
- 재활용가능자원 비축시설(전국 6개) 등을 활용하여 재자원화 원료(공정스크랩·파분쇄품 등) 등 보관공간 임차·제공*
 - * 재자원화 업계는 원료 수입 시 일시·대량 발주 계약을 체결하는 경우가 많아 보관공간 확보의 어려움 호소
 - 「국유재산법」 등 관계 법령을 고려해 저렴한 보관수수료를 책정하는 등 민간부담 경감 방안 검토

4 사용후 배터리 전주기 이력관리 시스템 구축

□ 사용후 배터리 전주기 이력관리 시스템을 구축하여 공급망 정책 수립, 통상규제 대응 및 시장 거래 등을 위한 정보 공유 및 활용 지원

○ 부처별 개별 시스템* 구축('24~'26) 후 시스템을 연계한 통합포털 개설('27)

* (산업부) 배터리 제조·유통·재사용 등, (환경부) 전기차 보급·충전·재활용 등, (국토부) 전기차 운행, 폐차, 재제조 등



5 배터리 재생원료 인증제 시행

□ 배터리 재생원료 인증제를 시행하여 재자원화 제품의 신뢰성 확보 및 글로벌 통상규제(EU 재생원료 사용의무화 규제 등)에 선제적 대응

○ (생산인증) 배터리를 재자원화하여 추출한 원료를 재생원료로 인증(환경부)

○ (사용인증) 배터리 제조 단계(금속-소재-셀-팩) 추적, 재생원료 사용 인증(산업부)



2. 핵심광물 재자원화 산업 육성

1 재자원화 선도기업 육성

1) 재자원화 투자·자금 지원 확대

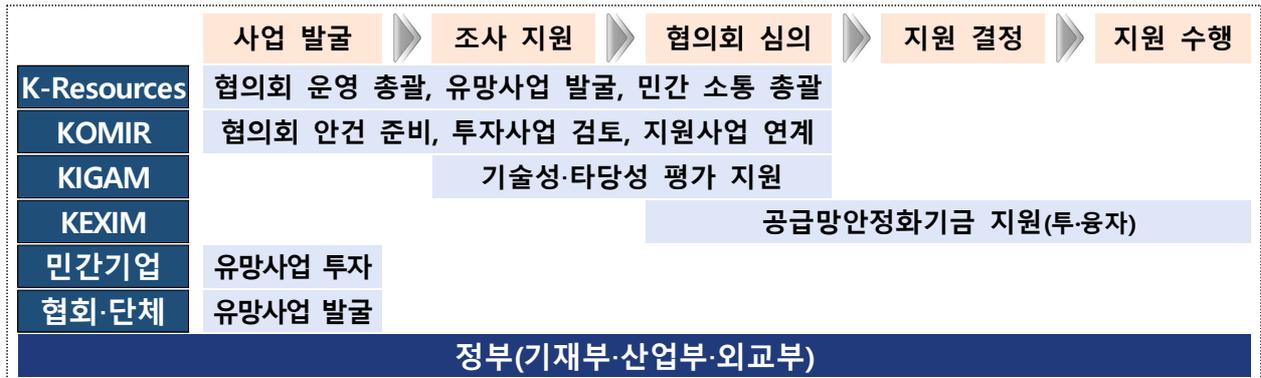
- (핵심광물 투자협의회*) 유망 핵심광물 재자원화 프로젝트(또는 기업**)를 선정하여 공급망안정화기금 직접투자·대출·보증 등 자금지원 활성화

* 핵심광물 투자 종합지원체계 구축을 위해 출범(25.2)한 민관합동 협의체

** 핵심광물 재자원화 기술인력 등 전문성은 보유했으나 자금 여력이 부족한 유망 중소중견기업 등

- (사업 발굴) 협의회 운영을 통해 유망 프로젝트를 발굴하고, 사업성 (기술력·경제성·리스크 등) 검토
- (투자·대출) 대외 의존도 및 수급 리스크가 큰 핵심광물(리튬·희토류 등) 재자원화 프로젝트 중심으로 공급망안정화기금 직접투자·대출 등 지원

<「핵심광물 투자협의회」 재자원화 프로젝트 지원 체계>



- (자원안보전담기관) 국내 유망 재자원화 프로젝트(또는 기업)에 대한 한국 광해광업공단(자원안보전담기관) 마중물 투자를 통해 재자원화 선도기업 육성

- 민간 재자원화 투자 활성화 및 리스크 경감을 위해 한국광해광업 공단의 직접투자 지원 방안 검토

<주요국 사례>

미국	· 에너지부·국방부는 다수 배터리 재자원화 기업에 지분투자中
중국	· 100억원을 출자해 국영기업인 자원순환집단유한공사 설립
일본	· JOGMEC을 통해 광물가공·제련사업에 지분투자
유럽	· (英) 희토자석 재자원화 투자(500만GBP), (캐) 재자원화 공장 시범설립 투자 (1억9천만CAD)

2 재자원화 시설·장비 지원

- 유망 핵심광물 재자원화 기업의 성장을 촉진하기 위해 재자원화 시설·장비(공정설계·공정개선·자동화 등) 지원 방안 검토

< 재자원화 공정 과정별 주요 설비 >

전처리(파·분쇄, 분리·선별)			고순도화(습식·건식 정·제련)			
						
Shredder	Ball/Rod mill	Flotation	Leaching Tank	Mixer-Settler	Smelter	Electrowinning/ Electrorefining

3 재자원화 기술개발·실증 촉진

- (기술개발) 폐자원에 포함된 유용자원 회수기술을 확보하기 위해 재자원화 전주기(전처리-분리·정제-회수-분석 등) 핵심 기술개발 과제 발굴·지원

과제명	연구기간
· 폐금속 분진을 활용한 알루미늄·아연 재자원화 기술 개발	'21 ~ '25
· 순환자원이용 희소금속 회수 공통활용 기술개발	'23 ~ '25
· 에너지저감 공정축매 재자원화 기술개발	'23 ~ '25
· 페리튬이온전지 음극활물질 재자원화 기술 실증화 연구	'24 ~ '25
· 이차전지 순환이용성 향상 기술개발	'24 ~ '27

- (실증) 폐자원 재활용 등 순환경제 규제 샌드박스*를 운영하여 실증 비용(최대 1.2억원)·책임보험료(최대 2천만원) 및 사업 컨설팅 지원

* 신기술·서비스에 대해 특례 부여 → 규제 면제·유예 → 시장 출시 및 시험검증

4 재자원화 제품 비축 추진

- 국내 재자원화 산업 수요 창출* 및 EU 재생원료 사용의무 규제('31~) 대응 등을 위해 재자원화된 핵심광물 별도 비축 추진

* 재자원화된 핵심광물(재생원료)는 산업 초기 투자비 부담으로 수입 광물 대비 가격 경쟁력 열위 → 일정 기간 정부 비축을 통한 가격 경쟁력 확보 및 내수 활성화 유도 필요

- 재생원료 인증체계 구축(환경부·산업부, '25.下) 등과 연계하여 비축대상 광물 및 비축 방식 등 결정·추진('26~)

2

재자원화 지원 시스템 강화

1 재자원화 세제지원 확대

- (조세특례) R&D·투자세액공제 우대지원 대상인 신성장·원천기술, 국가 전략기술 범위에 공급망 안정화 관련 기술 확대 추진*

* 공급망 안정화에 필수적인 기술을 신성장·원천기술 또는 국가전략기술에 포함 추진

- (관세감면) 재자원화 관련 품목의 공급망 위기 발생 또는 발생 우려가 높은 경우 관세법에 따라 할당관세 지원 검토

2 재자원화 국제협력 활성화

- (다자) 광물안보파트너십(MSP*)·IEA 등 핵심광물 공급망 관련 다자 협의체를 활용하여 핵심광물 재자원화 정책공조·규제개선 등 활성화

* '22.6월 美 국무부 주도로 발족한 핵심광물 공급망 관련 다자협의체 (現 의장국 : 한국)

- (MSP시범사업) 국내 유망 핵심광물 재자원화 프로젝트(또는 기업)을 광물 안보파트너십 시범사업*으로 등록하여 회원국간 협력·지원 방안 모색

* 현재 39개 시범사업 중 재자원화 사업은 2개(영국체코) → 국내 유망 재자원화 기업 2~3개 등록 추진

- (정책공조) 주요국 재자원화 원료 수출규제* 대응, 재자원화 제품 구매 확대 등 핵심광물 재자원화 촉진을 위한 정책공조·협력 방안 모색

* (EU) 금속 스크랩 수출시 EU 세관 승인 필요, (중국) 철 스크랩 40% 수출세 부과, (러시아) 구리 스크랩 30~50%, 알루미늄 스크랩 50% 수출세 부과, (호주) 철 스크랩 수출 금지

- (양자) EU·일본 등 핵심광물 재자원화 기술·생산 강국과 협력체계를 구축하여 정책 교류, 공동 기술개발 등 협력 활성화

- (정부) 주요국과 핵심광물 공급망 협력체계(MoU 등) 구축시 자원 개발 외 재자원화 분야도 포함하여 국가간 협력과제 발굴·추진

- (공공) 주요국 핵심광물 재자원화 전문기관*간 협력 MoU 체결 및 정례협의회 개최 등을 통해 공동 기술개발 등 세부 협력과제 발굴·추진

* <예시> (韓) 한국광해광업공단 - (日) JOGMEC 등

- (민간) 정부·공공기관 협의채널, KOTRA 무역관 등을 활용하여 국내-해외기업간 재자원화 공동투자 프로젝트 등 협력사업 발굴·지원

3. 핵심광물 재자원화 규제 합리화

1 재자원화 원료 유통 규제 완화

① 재자원화 원료 순환자원 지정 확대

- 핵심광물 재자원화 주요 원료에 대해 유해성, 경제성, 방치우려 등 일정 기준 충족시 순환자원 인정 및 지정 검토

【 순환자원 인정 및 지정(예시) 】

- (폐배터리) 블랙파우더* 외 인정범위 확대(공정스크랩·파분쇄품·블랙매스 등)

* 블랙파우더는 유해성 기준 등 충족시 '제품'으로 인정('24.11) → 폐기물 관련 각종 규제(수집·운반·보관·처리 등) 면제



- (폐PCB*) 파·분쇄품에 대해 순환자원 인정 및 지정 검토

* OECD는 '25년부터 유해성이 낮은 폐PCB에 대해 규제완화(지정폐기물→일반폐기물)

- 순환자원 인정, 순환경제 규제특례* 사례 축적을 통한 안전성 확보 후 세부기준(용도·방법) 마련 등 순환자원 지정 추진

* 「순환경제사회전환촉진법」에 따라 한정된 조건에서 새로운 기술과 서비스, 제품 등을 대상으로 규제면제·유예를 통해 실증사업·임시허가 등 지원(환경부, '24.1월 시행)

② 사용후 배터리 통합관리체계 구축

- 향후 발생량 급증이 예상되는 사용후 배터리의 체계적 관리 및 활용을 위해 『사용후 배터리법』 및 제도·인프라 등 도입 추진
 - 사용후 배터리 관련 사업자 등록제도 및 안전관리 체계(성능평가-유통 전 안전검사-정기 안전검사) 마련 등 추진

2 재자원화 원료 수입 부담 경감

① 재자원화 원료 수입규제 완화

- 국제협약(바젤협약 부속서 I.VIII 등)의 규제 대상 외 재자원화 원료 중에서 유해성 등 기준 충족시 수입허가에서 수입신고 대상으로 변경 추진**

* 재자원화 원료 수입시 신고대상은 1주일 이내 기간 소요 ↔ 허가대상은 수주 소요

** 현재 납·카드뮴 등 未함유, 유해하지 않은 폐PCB는 OECD 국가 간 수출입 시 신고대상 폐기물로 관리(25.1~)되며, 그 외의 국가간 수출입 시 규제폐기물로 관리

② 재자원화 원료 통관절차 개선

- △폐배터리(공정스크랩·파분쇄품·블랙매스), △영구자석(공정스크랩) 등 주요 재자원화 원료에 대한 통관기준을 명확화·구체화하여 통관기간 단축
 - 중장기적으로 재자원화 원료에 대한 별도 HSK 코드 신설 검토

③ 재자원화 원료 비용부담 경감

- 재자원화 원료 수입시 보증·수수료* 등 업계 비용부담 완화 방안 검토
 - * 현재 업계는 재자원화 원료를 '유상'으로 수입하여 방치 우려가 낮음에도 △수출입 보증금, △허가수수료를 납부해야 하는 애로 제기

4. 핵심광물 재자원화 인프라 확충

1 재자원화 추진체계 구축

1 핵심광물 재자원화 포럼 운영·확대

- 민관 합동 「핵심광물재자원화포럼」을 운영하여 재자원화 정책과제 발굴 및 민간 의견수렴 등 재자원화 산업 발전방향 모색
 - 포럼 참여기업·기관을 확대하고 재자원화 정책 제안, 규제·애로 발굴 및 수요-공급기업 매칭 등 지원 기능 강화

<핵심광물 재자원화 포럼 개요>

- (창립) 핵심광물 재자원화산업 거버넌스 구축을 목적으로 '22년 창립
- (참여) 정부·협회·기관·기업 등 81개 회원사로 구성
- (기능) 재자원화 네트워크 강화, 정책 제안, 정보 교류 등('24.11월 제3차 포럼 개최)

2 재자원화 전문위원회 구성·운영

- 재자원화 관련 기업·기관·협회 등 분야별 전문가로 구성된 「핵심광물 재자원화 민간 전문위원회」 구성·운영('25.5~)
 - 분과별 위원회를 통해 재자원화 산업 활성화를 위한 각종 정책·지원 시책, 규제·제도개선 과제 등 발굴·건의

<재자원화 민간 전문위원회 구성 예시>



3 핵심광물 재자원화 활성화 TF 구성·운영

- 기재부·환경부·산업부 등 관계부처 TF를 구성·운영('25.4월~)하여 핵심광물 재자원화 제도개선·정책과제 발굴 지속 추진 및 연내 활성화 방안 마련

2

재자원화 통계 시스템 정비

1 핵심광물 재자원화 산업분류체계 개발

- 핵심광물 재자원화 산업기반 조성 및 실태조사*(자원안보법시행령 제18조) 등을 위해 일원화된 산업분류체계 개발

* 핵심광물 자원화 산업은 산업적 개념·의의가 최근 정립되어 산업·기업 실태 등을 측정·평가할 수 있는 정량적 정보가 미흡한 상황

- (산업특수분류) 핵심광물 재자원화 산업 특수분류(통계청) 개발·제정 추진

<핵심광물 재자원화 산업특수분류 예시>

1. 재자원화 원료공급	2. 재자원화 생산·유통	3. 재자원화 지원산업
11. 재자원화 원료공급업	21. 재자원화 제품 생산업	31. 재자원화 환경처리업
12. 재자원화 원료처리업	22. 재자원화 원료·제품 유통업	32. 기술 개발 및 교육서비스업

- (한국표준산업분류) 핵심광물 재자원화 산업(금속류 원료재생업 등) 분류 기준 변경 또는 신규 분류 추진*

* 기존 폐기물 처리·원료재생업(E)에서 제조업(C)으로 변경 또는 신규 분류

2 산업실태조사 및 통계지표 개발 추진

- 일원화된 산업분류체계를 바탕으로 핵심광물 재자원화 산업 실태 조사를 실시하여 재자원화 산업·기업 종합 DB 구축

- 업계·전문가 의견수렴 등을 통해 핵심광물 재자원화 산업 △원료 수급, △생산 규모, △재자원화율, △공급·수요기업 현황 등 핵심 통계지표 개발

- 핵심광물 재자원화 산업 실태조사를 수행하여 국가통계화 및 통계 시스템 구축·운영 추진

3 재자원화 기업 산업단지 입주 지원

- 산업분류체계 개선 결과를 반영하여 지자체 등과 협의해 산업단지 입주업종에 재자원화 기업 입주 허용* 검토

* 현재 재자원화 산업은 표준산업분류 상 E(폐기물처리·원료재생업)로 분류 → 대다수 산업단지의 입주업종에 포함되지 않아 재자원화 기업 입주 불가

- 지자체 및 산단 관리기관과 협의하여 산단별 관리기본계획 개정, 입주 승인 신속 처리 등 행정 지원

VI. 추진 계획

추진 과제	추진 일정						소관부처
	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
1 핵심광물 재자원화 산업생태계 조성							
① 핵심광물 재자원화 클러스터 구축							
○ 핵심광물 재자원화 클러스터 지정							산업부·환경부
○ 클러스터 인프라 지원							산업부·기재부·환경부
○ 재자원화 전문기관 협력·지원 강화							산업부·환경부
② 핵심광물 재자원화 원료 수급 안정화							
○ 재자원화 원료 공급망 관리정보 확충							산업부·기재부
○ 해외 원료 확보 지원							산업부·기재부
○ 재자원화 원료 보관 지원							산업부·환경부
○ 사용후 배터리 전주기 이력관리 시스템 구축							산업부·환경부·국토부
○ 배터리 재생원료 인증제 시행							산업부·환경부
2 핵심광물 재자원화 산업 육성							
① 핵심광물 재자원화 선도기업 육성							
○ 재자원화 투자·자금 지원 확대							산업부·기재부
○ 재자원화 시설·장비 지원							산업부·기재부·환경부
○ 재자원화 기술개발·실증 촉진							산업부·환경부
○ 재자원화 제품 비축 추진							산업부·환경부
② 핵심광물 재자원화 지원 시스템 강화							
○ 재자원화 세제지원 확대							기재부
○ 재자원화 국제협력 활성화							산업부·외교부
3 핵심광물 재자원화 규제 합리화							
① 핵심광물 재자원화 원료 유통 규제 완화							
○ 재자원화 원료 순환자원 지정 확대							환경부
○ 사용후 배터리 통합관리체계 구축							산업부·환경부·국토부
② 핵심광물 재자원화 원료 수입 부담 경감							
○ 재자원화 원료 수입규제 완화							환경부
○ 재자원화 원료 통관절차 개선							환경부·관세청
○ 재자원화 원료 비용 부담 경감							환경부
4 핵심광물 재자원화 인프라 확충							
① 핵심광물 재자원화 추진체계 구축							
○ 핵심광물 재자원화 포럼 운영·확대							산업부
○ 재자원화 전문위원회 구성·운영							산업부
○ 재자원화 활성화 TF 구성·운영							기재부·환경부·산업부
② 핵심광물 재자원화 통계 시스템 정비							
○ 핵심광물 재자원화 산업분류체계 개발							산업부·통계청
○ 산업실태조사 및 통계지표 개발 추진							산업부·통계청
○ 재자원화 기업 산업단지 입주 지원							산업부