

# 첨단산업 글로벌 강국 도약을 위한 핵심광물 확보전략

2023. 2

## 목 차

I. 핵심광물 확보 필요성 .....	1
II. 핵심광물 공급망 분석 .....	4
III. 비전 및 전략 .....	7
IV. 세부 추진과제 .....	8
1. 핵심광물 수급지도(Map) 개발 .....	8
2. 조기경보시스템 구축 .....	8
3. 자원협력 강화 .....	9
4. 국내·외 자원개발 활성화 .....	10
5. 재자원화 기반조성 .....	12
6. 비축 확대 .....	13
7. 법·제도 정비 .....	13
8. 인력양성 및 기술개발 .....	13

## I. 핵심광물 확보 필요성

### ◇ 글로벌 탄소중립, 산업 패러다임 변화 등에 따른 핵심광물 수요 급증

- **친환경·전기화(Electrification)** 등 글로벌 패러다임 변화는 전기차, 재생e 등 **핵심광물 집약형 산업구조로 전환\***과 공급망 재편을 가속화
  - \* '21년 대비, '30년까지 글로벌 전기차(10배), 배터리(13배) 시장 성장 예상(SNE리서치)
  - \* 전기차는 내연기관차 대비 6배, 풍력 발전은 가스화력 대비 9배의 광물 소요
- 탄소중립 과정에서 전기차, 재생에너지 등 **청정에너지 확대**에 따른 원료광물 수요는 '20년 대비 '40년까지 **4배 이상 급증** 전망(IEA)

### ◇ 특정국 편재성, 자원무기화 확산 등으로 인한 공급 불확실성 확대

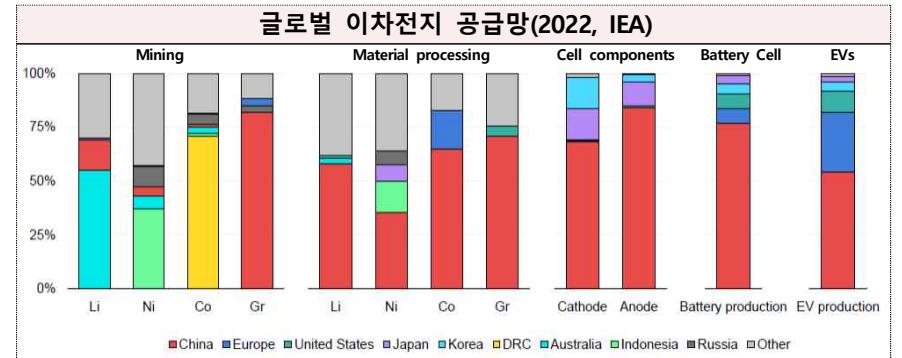
- 핵심광물은 특정국에 **매장·생산이 집중\***되어 있으며, 대체재 확보가 어려워 주요 수입국 간 **핵심광물 확보 경쟁 심화**
  - \* 글로벌 생산 점유율('21) : 희토류(중국 60%), 텅스텐(중국 84%), 코발트(DRC 71%) 등(美 USGS)
- 최근 러-우크라 전쟁 등 지정학적 위기, 공급국의 수출통제\* 등 공급망 교란은 **핵심광물의 수급 불확실성과 가격 급등\*\***을 초래
  - \* ▲(中) 對日 희토류 수출금지('10.9월), ▲(인니) 니켈 원광 수출금지('19.10월) 등
  - \*\* 가격(\$/톤, '20.1월→'22.12월) : 리튬 13.3배(5,622→74,546), 니켈 2.1배(13,553→28,854) 상승

### ◇ 국가 첨단산업의 지속가능한 발전을 위한 핵심광물 확보전략 필요

- 광물 수요의 대부분(약 95%)을 해외수입에 의존하는 우리나라에게 핵심광물의 안정적인 확보는 **지속가능한 산업경쟁력 확보에 필수**
- 최근 美·中 간 공급망 재편\*, 주요국의 공급망 내재화·블록화\*\* 등 환경변화를 고려한 **핵심광물 공급망 안정화 전략 필요**
  - \* 인도-태평양 경제프레임워크(IPEF, '22.5월), 광물안보파트너십(MSP, '22.6월)
  - \*\* 美 인플레이션 감축법(IRA, '22.8월), EU 핵심원자재법(CRMA, '23 제정 추진) 등

## ◇ (해외동향) 자원공급국은 자원국유화 움직임 자원수요국은 특정국 의존도 완화 노력

- (공급국) 중국은 리튬·니켈·코발트·흑연 등 이차전지 산업 핵심광물 공급망 장악\*, 칠레·인니는 핵심광물 생산·수출 통제 강화\*\*
  - \* (중국) 원료 확보-제조설비-수요량 등 이차전지 공급망 쏠부분 세계 1위(Bloomberg, '22.11)
  - \*\* (칠레) 리튬은 자국 공기업(Codelco 등) 주도 개발 추진, (인니) 니켈원광 수출금지('19.10)



- (수요국) 특정국 중심의 공급망 탈피를 위한 동맹국 중심의 협력\* 확대, 자국 내 산업 육성을 위한 **핵심광물 공급망 내재화\*\*** 추진
  - \* 광물안보파트너십(MSP, '22.6), 핵심광물작업반(IEA, '22.11)
  - \*\* (美)인플레이션 감축법(IRA, '22.8), (EU)핵심원자재법(CRMA, '23년 제정 예정)

## ◇ (국내동향) 민간기업은 핵심광물 확보 노력중이나, 안정적 공급망 구축 한계

- (공급) 기업들은 ①장기공급계약, ②해외자원개발, ③국내생산, ④재자원화를, 정부는 ⑤비축을 통해 핵심광물 확보중이나, 수요증가 대응에 한계
- (수요) 첨단산업(이차전지, 반도체 등) 등 **핵심광물 수요는 급증하고 있으나, 원료 광물 처리를 위한 국내 기반(정제련)이 없어 핵심소재를 특정국 수입에 의존**

《 참고 : 글로벌 주요국 핵심광물 확보전략 추진동향 》

1. 미국 🇺🇸 : 자국내 핵심광물 역량 강화 및 우방국 중심 공급망 구축

- (전략) 美·中 간 패권경쟁 심화에 따라 자국 내 생산역량 확대, 우방국 중심의 공급망 구축 등 공급망 안정화 정책을 추진중
    - (역량강화) DB구축(자원지도 작성), 공급망내재화(정제련 가공기술 및 시설 확보), 재정지원('22~'26, 72억불), 국내생산기반구축(보조금 지원 등)으로 구분
    - (우방국협력) 우방국 간 협의체(QUAD, MSP 등) 중심의 공급망 구축 노력 및 자국 내 생산이 어려운 광물의 中 이외 국가로부터 조달 추진
- \* QUAD(美·日·濠·印 안보협의체, '07), MSP(광물안보파트너십, 美·韓·日·EU 등 13개국, '22.6월) 등

2. EU 🇪🇺 : 역내 생산 촉진, 제3국과 국제협력 강화 및 자원순환 추진

- (전략) '개방된 전략적 자율성 기조' 하에 역내 생산 촉진, 제3국과 국제협력 강화 등을 통해 핵심광물의 공급망 안정화 추진중
    - (역내생산) 공급망 안정화 유럽 협의체\* 출범 및 공공기금 조성\*\* 등
- \* 유럽배터리연합('17), 유럽원자재연합('20) / \* 유럽 원자재기금('23년부터 20억유로 투자 발표)
- (국제협력) 자원보유국과 파트너십 체결을 통한 민·관·학 협력기반 구축 등
- \* EU-아프리카 전략 발표('17), EU-라틴아메리카 원자재 파트너십 구축('18) 등
- (자원순환) 배터리 제조시, 재생원료 일정비율 이상 사용 의무화

3. 일본 🇯🇵 : 공급원다각화, 비축확대, 국제협력 및 산업기반 강화

- (전략) 광종별 자원 확보전략 수립을 통한 국내의 핵심광물 확보 추진
    - (자원확보) 광종별 수급 위험 정량분석·유형화 → 공급원다각화\*, 국제협력\*\* 등
- \* ODA원조 등 상류사업 지속 확보, JOGMEC 금융지원 확대 등
- \*\* QUAD(美·日·濠·印 안보협의체, '07~)에서 희토류 공급망 구축 등 논의
- (비축확대) 희소금속 34종 중 중요도가 높은 광종의 비축물량 상향 검토
  - (산업기반강화) 재자원화, 희소금속 사용저감 및 대체재 기술개발 등 추진

II. 핵심광물 공급망 분석

◇ (핵심광물) 공급리스크, 국내 경제적 영향 등 평가 ⇨ 33종 선정

- (개념) 가격·수급 위기 발생 가능성이 높고, 위기 시 국내 산업 및 경제에 파급효과가 커서 경제안보차원에서 관리가 필요한 광물
- (광종) 국가 첨단산업(반도체, 이차전지 등)에 필수적인 원료광물을 대상으로 공급 리스크, 경제적 파급력 등을 평가하여 33종 선정

◆ 33종 핵심광물 : 리튬, 니켈, 코발트, 망간, 흑연, 희토류(5종), 니오븀, 구리, 알루미늄, 규소, 마그네슘, 몰리브덴, 바나듐, 백금족(2종), 주석, 타이타늄, 텅스텐, 안티모니, 비스무스, 크롬, 연, 아연, 갈륨, 인듐, 탄탈륨, 지르코늄, 스트론튬, 셀레늄

\* 희토류(네오디뮴, 디스프로슘, 터븀, 세륨, 란탄), 백금족(백금, 팔라듐)

- (전략 핵심광물) 33종 핵심광물 중, 전기차·이차전지·반도체 분야 공급망 안정화에 우선적으로 필요한 10대 전략 핵심광물 선정

<10대 전략 핵심광물 선정>

경제적영향	공급리스크
① 수입규모(수입량 등)	① 자원편재성(매장, 생산 등)
② 수요확장(수입증가)	② 수급불안정(공급국)
③ 산업중요성(산업 부가가치)	③ ESG 준수(분쟁, 환경 등)
④ 탄소중립 광물(에너지전환 등)	④ 리스크 대응력(재자원화, 대체)

◆ 10대 전략 핵심광물 : 리튬, 니켈, 코발트, 망간, 흑연, 희토류(5종)

\* (영구자석) 네오디뮴, 디스프로슘, 터븀 / (반도체 연마제) 세륨, 란탄

《 참고 : 주요국 핵심광물 관리 동향 》

◆ 주요국은 공급망 취약성, 산업 생태계, 경제적 영향 등을 고려하여 전략적으로 핵심광물을 선정·관리

\* 미국 50종('22), EU 30종('20), 일본 34종('20), 호주 26종('22), 영국 18종('22) 등

1. 미국 🇺🇸 : 핵심광물 목록 탄력적 관리('18년 35종 → '22년 50종)

□ 美 내무부는 '18년 핵심광물 35종을 선정 → 시장 수급 동향을 상시 모니터링하여 주기적으로 현행화('22년 50종으로 확대)

\* (선정기준) ①美 경제안보에 필수 비연료광물 ②공급망 취약, ③제조업 필수원료

< 美 핵심광물 리스트 50종('22) >

- (29종) 갈륨, 게르마늄, 니켈, 주석, 아연, 니오븀, 루비듐, 리튬, 마그네슘, 망간, 바나듐, 바륨(중정석), 베릴륨, 비스, 비스무스, 세슘, 안티모니, 알루미늄, 인듐, 지르코늄, 코발트, 크롬, 탄탈륨, 텅스텐, 텔루륨, 티타늄, 하프늄, 형석, 흑연
- (5종, 백금족) 루테튬, 이리듐, 팔라듐, 백금, 로듐
- (16종, 희토류) 세륨, 란탄, 네오디뮴, 디스프로슘, 터븀, 에르븀, 유로퓸, 가돌리늄, 홀뮴 등

2. EU 🇪🇺 : 핵심원자재 목록 주기적(3년) 갱신 ('11년 14종 → '20년 30종)

□ '11년 핵심원자재(Critical Raw Material, CRM) 14종 발표 → 대내외 환경변화를 반영하여 3년 주기로 갱신('20년 30종 발표)

\* (선정기준) EU 내 경제적 중요도 및 공급위험 등을 평가

< EU 핵심원자재(CRM) 리스트 30종('20) >

- 안티모니, 중정석, 베릴륨, 비스무스, 붕소, 코발트, 원료탄, 형석, 갈륨, 게르마늄, 하프늄, 중희토류, 경희토류, 인듐, 마그네슘, 흑연, 천연고무, 니오븀, 백금족, 인산, 인, 스칸듐, 규소, 탄탈륨, 텅스텐, 바나듐, 알루미늄, 리튬, 티타늄, 스트론튬

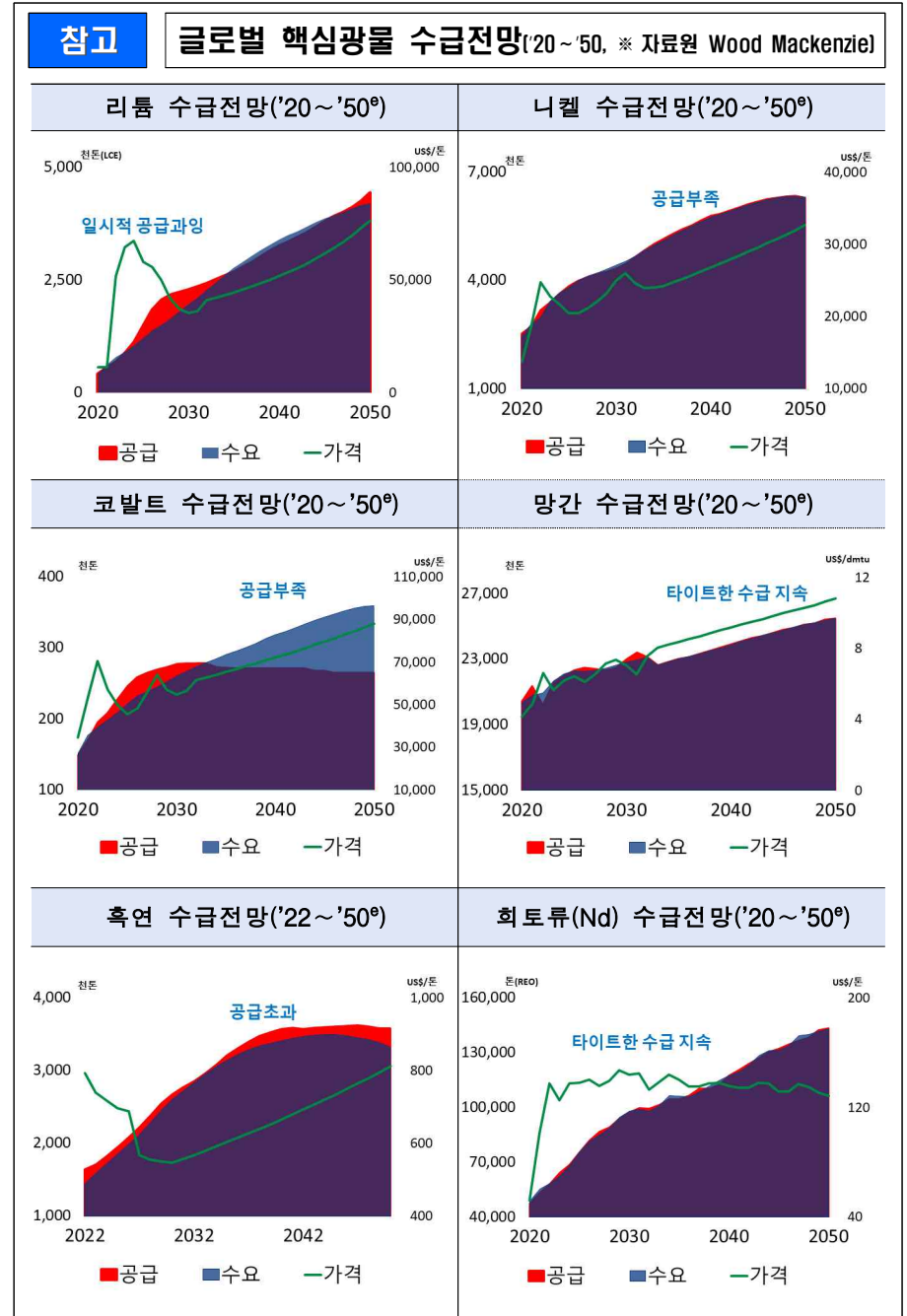
3. 일본 🇯🇵 : 공급위기 가능성이 높은 광종 ('20년 34종)

□ 원자재 공급위기 정도를 고려하여 핵심광물 34종 선정('20년)

\* (선정기준) 공급·가격·수요 리스크, 재활용 제한성, 수요측면 잠재위험도 등 평가

< 일본 Critical Minerals, 34종 >

- 안티모니, 베릴륨, 크롬, 코발트, 형석, 갈륨, 게르마늄, 흑연, 인듐, 리튬, 마그네슘, 망간, 몰리브덴, 니켈, 니오븀, 백금족, 희토류, 레늄, 스트론튬, 탄탈륨, 티타늄, 텅스텐, 바나듐, 지르코늄, 붕소, 셀레늄, 루비듐, 텔루륨, 세슘, 바륨, 하프늄, 탈륨, 비스무스, 규소



### III. 비전 및 전략

비전	안정적 핵심광물 공급망 확보를 통해 첨단산업 강국 도약
추진목표 (2030)	10대 전략 핵심광물 ① 특정국 의존도 50%대로 완화 ② 재자원화 20%대로 확대



① 위기대응능력 강화
<ul style="list-style-type: none"> <li>① (수급지도 개발) 글로벌 광산지도 및 핵심광물 수급지도(Map) 개발</li> <li>② (조기경보시스템 구축) 수급상황 진단체계 및 조기경보시스템 구축</li> </ul>

② 핵심광물 확보 다각화
<ul style="list-style-type: none"> <li>③ (자원협력 강화) 양자·다자협력 확대</li> <li>④ (국내·외 자원개발 활성화) 민간주도, 공공지원 개발체계 확립</li> <li>⑤ (재자원화 기반조성) 핵심광물 순환모델(회수-재자원화-유통) 구축</li> <li>⑥ (비축 확대) 핵심광물 비축확대 및 유사시 신속대응 능력 강화</li> </ul>

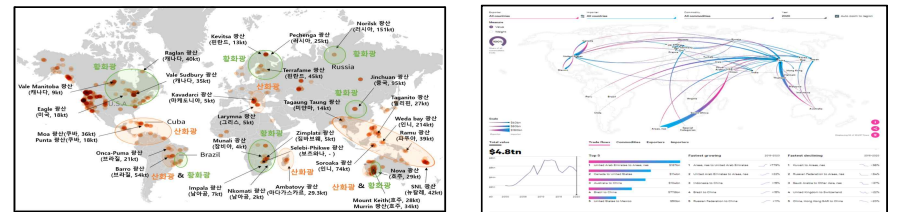
③ 체계적인 핵심광물 인프라 구축
<ul style="list-style-type: none"> <li>⑦ (법·제도 정비) 핵심광물 확보·관리 제도적 기반 마련</li> <li>⑧ (인력양성 및 기술개발) 전문 인력양성 및 기술개발 확대</li> </ul>

### IV. 핵심광물 확보전략

#### ① 핵심광물 수급지도(Map) 개발

- (글로벌 광산지도) 글로벌 광산 프로젝트 분석을 위한 지도 개발
  - 단계별(탐사개발생산) 광업권, 매장량, 인프라 등의 정보를 포함한 지도 개발을 통해 우리기업 핵심광물 확보에 필요한 해외광산 정보 제공
- (핵심광물 수급지도) 기업의 핵심광물 공급망 분석 및 이해 제고를 위해 글로벌 핵심광물 수급정보 통합 지도 개발
  - 국가별·광종별 매장량 및 생산량 현황, 수출·수입 등 공급망 분석에 필요한 정보를 포함하고, 매년 정보 현행화

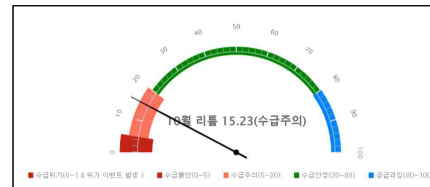
< 핵심광물 글로벌 광산지도 및 수급지도(예시) >



#### ② 조기경보시스템 구축

- (수급안정화지수) 핵심광물 수급상황을 평가 할 수 있는 진단 지수 개발
  - 시장전망지표 등 다양한 변수를 고려한 수급안정화 지수를 개발·활용하여 핵심광물 수급리스크 조기 파악

< 수급안정화지수 >



< 시장전망지표 >



- (조기경보시스템 구축) 핵심광물 수급관련 모니터링 결과 수급리스크 감지 시, 수요 기업 등에 조기 전파 → 수급충격 사전 대비

⇒ **광해광업공단 자원정보서비스(KOMIS) 고도화 추진(23~)**

\* 국가별 광물 부존현황, 가격, 기업의 투자동향 등 정보제공(2001년부터 서비스 제공)

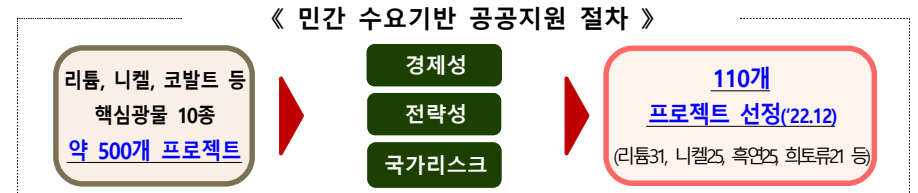
### ③ 자원협력 강화

- (양자협력) 전략협력국을 선정하여 국가별 진출전략 수립·시행
  - (전략협력국) 개발매력도와 접근가능성 요소를 고려하여 30개\* 광물자원 보유 국가 협력 가능성을 분석하여 전략협력국 선정
    - \* 33종 핵심광물 매장량, 생산량 및 우리기업 진출현황 등 고려 선정
  - (진출전략) 국가별 투자 전략을 마련하여 기업에 제공하고, 민·관 협력을 통해(MOU 체결 및 워킹그룹 구성) 장기공급계약 체결 및 광산 투자 지원
  - (FTA 적극활용) FTA 신규·개정 협상 시, 핵심광물 공급망 협력 강화 내용(공동연구, 정보교류, 무역원활화 등) 반영 추진
- (다자협력) 광물안보파트너십(MSP), 국제에너지기구(IEA) 협력체계\* 적극 참여
  - \* (MSP) 미국 주도 13개국 참여 → 참여국간 프로젝트 정보공유, 투자네트워크, ESG 규범 확립 및 재활용 활성화의 4대 중점사항 추진
  - \* (IEA) 호주 주도 25개국 참여 → 핵심광물 작업반(CMWP)을 통해 공급망 안정화 프로그램 마련 추진
  - ESG 요소를 고려한 유망프로젝트 선정 → 국내 참여기업에 공유 → 투자 애로 발굴 및 지원 → 우리기업 광물 확보
    - \* 재무투명성, 지속가능성 수명주기 평가, 공급망 추적 이니셔티브 등
  - 동맹국과 공동 투자 시, 우리기업의 사업 추진에 필요한 정책자금 (수출입은행, 무역보험공사 등) 지원

## ④ 국내·외 자원개발 활성화

### 해외광물자원개발

- (금융·세제지원 확대) 민간기업의 핵심광물 투자를 촉진하기 위해 금융지원 강화 및 세제지원 확대
  - (금융지원) 수출입은행 및 무역보험공사 정책자금을 활용하여 광산 개발을 위한 현지법인 설립, 시설·수입자금 등에 대해 여신 및 보험지원
    - \* 수출입은행(대출보증), 무역보험공사(보험) 정책자금 활용
  - (세제지원) 해외자원개발을 위한 투자세액공제를 재도입(13년 일몰)하고, 실패시 손금 인정 범위 확대 및 해외자회사 배당금 세부담 완화 추진
- ⇒ 해외자원개발에 대한 투자세액공제 재도입 등 세제지원 확대(23년)
- (프로젝트 발굴지원) 글로벌 공개 프로젝트 및 다자협력체 제안 프로젝트를 대상으로 공공이 1차 사업타당성 평가 후, 민간기업 투자 연계



⇒ **핵심광물 수요기업 대상, 110개 프로젝트 사업설명회 개최(23년~)**

- (공공지원 강화) 위험성이 높고 전문성이 필요한 탐사를 공공기관이 선제적으로 추진하여 타당성 검토 후, 민간기업 투자로 연계

신규사업 발굴(1년차)	직접탐사수행(2~3년차)	민간기업 투자연계(4년차 이후)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보수집</li> <li>• 사업선별 및 탐사계획 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 광역/정밀조사(시추탐사 중심)</li> <li>• 자료해석 및 결과도출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종합분석·보완</li> <li>• 사업설명회 개최</li> </ul>

⇒ **민간지원을 위한 예산확보 및 광해광업공단 조직·기능 재편 추진(23년~)**

□ **(공공보유 자산관리 강화)** 한국콘소시엄이 지분을 보유하고 있는 암바토비 광산 니켈의 국내 도입 확대

□ **(공공기관 직접투자 검토)** 현재 광해광업공단은 완전자본잠식 상태로 직접투자가 불가능한 상태이므로, 향후 재무건전성 개선상황 등을 고려하여 **직접투자 재개여부\*** 검토 추진

\* 기존 자산 매각 후, 신규 직접투자 시행을 위해서는 법 개정 필요

## 국내광물자원개발

□ **(사업타당성 평가)** 전주기 평가\*를 통해 경제성 등 개발 타당성 조사  
 <핵심광물 개발가능성 평가 절차>



⇒ 사업타당성 확인 후, **광업권 및 탐사자료 설명회 개최(23~)** → **입찰** 등을 통해 민간 기업에 사업이관 추진

□ **(민간기업 참여 유도)** 민간 기업의 광산 개발에 대한 **정부 지원 확대\***

\* **광량확보 보조사업 예산확대 추진**(’22년 35억원 → ’23년, 54억원)  
 ↳ 보조율(%) : (現) 대기업·중견기업 50, 중소기업 70 → (改) 대기업50, 중견60, 중소기업70

○ 핵심광물 개발을 위해 공공의 광업권 및 탐사자료를 민간에 이양하고, 해당 민간 기업에 대한 핵심광물 **R&D 참여 인센티브\*** 제공

\* R&D과제 참여기업 구성 시, 해당 민간기업 우선참여 기회 제공

○ 국내 광업인력 확충을 위해 **외국인 노동자 확보** 등도 병행 검토

□ **(안전채광)** 국내 광업 기업의 **광산안전 확보**를 위한 지원 확대

\* ’23.2월, 광산안전 종합대책 발표

① **(광산도면 디지털화)** 광산안전사무소의 **안전명령, 국고보조지원** 등을 통해 안전채광을 위한 광산안전도 전자도면화 추진

② **(재해예방 시설·장비 보급)** 신속한 대피와 구호를 위한 **갱내통신 시설망** 구축 및 **낙반(재해발생빈도 1위, 32%) 방지시설** 설치 확대

## ⑤ 재자원화 기반조성

□ **(원료확보)** 향후 발생하는 **미래자원(전기차, 배터리 등)의 폐기·유출**을 방지하고 핵심광물 원료로 재자원화 할 수 있는 **순환체계 마련**

\* ① 사용후배터리 회수·유통·활용 등 통합관리체계 마련(민간중심(배터리얼라이언스) 관리체계(안) 마련(’23) → 관계부처 협의를 통해 법제화 검토)

② 미래자원 재자원화 촉진을 위한 K-재자원화 얼라이언스 운영(’22.11월 발족) → 광산부산물 등 DB화 및 포럼 운영 등을 위한 예산반영 검토(’24~’27년, 총 17억원)

□ **(실증센터)** 중소·중견 기업의 핵심광물 **재자원화(핵심광물 정제련 포함)** 실증을 위한 **공동이용 설비를 제공\***하여 조기 사업화 지원

\* 산·학·연 공동 실증 참여로 기술실증 및 전문 인력양성 거점으로 활용

⇒ **실증센터 구축·운영 방안 예비타당성 조사 수행(’24~’25)**

□ **(클러스터)** 핵심광물 정제련·소재 융복합 클러스터 조성\*을 통해 **‘폐자원 회수-재자원화(Recycling)-유통-비축’**으로 연계

\* 연구용역법적근거마련(’23) → 기본설계 및 예비타당성(’24~’25) → 클러스터 조성(’26~)

□ **(재생원료 인증)** 재생원료 사용 인증제도를 도입하여 **소재·부품·제품** 내 재자원화 원료함량 정보 제공 → 해외 수출기업 경쟁력 제고

□ **(금융·세제지원)** 재자원화 생태계 활성화를 위한 지원 강화 추진

○ **(금융지원)** 재자원화 소재·가공 업체 **융자지원 신규 도입 검토**

○ **(세액공제)** 핵심광물 재자원화 관련 기술을 우대 세액공제율이 적용되는 **신성장·원천기술에 추가 지정 검토\***

\* (現) 첨단 소재, 부품, 장비 등 → (검토) 첨단 소재, 부품, 장비 등 + **핵심광물 추가 검토**

⇒ **융자지원 검토(’24년 예산반영) 및 신성장·원천기술 목록 발굴(’23년)**

## ⑥ 비축 확대

- **(비축일수 · 품목 확대)** 희소금속 ('22) 54일분 / 19종 28품목 → ('31) 100일분 / 20종 35품목\*으로 확대  
\* 희토류 등 특정국 의존도, 공급위험이 높은 품목은 180일 이상 비축
- **(방출 신속지원)** 방출 소요기간을 절반으로 단축(現60→30일)하고, 긴급 방출 제도를 도입하여 긴급 상황시 8일내 수요기업에게 인도
- **(전용기지 신설)** 비축량 확대에 대비하여 핵심광물 전용 신규 비축기지 구축을 위한 예비타당성조사 추진

## ⑦ 법 · 제도 정비

- **(제도)** 핵심광물의 지정, 관리 및 비축, 재자원화 클러스터 조성 등을 포함한 핵심광물 산업 지원을 위한 법적근거 마련 추진('23년)

## ⑧ 인력양성 및 기술개발

- **(인력양성)** 핵심광물 고부가가치(저비용·고순도)화를 위한 선광·제련 및 재자원화 분야 전문 인력양성 추진('23년 연구용역 → '24년 예산확보)

※ (기존) 탐사·개발 중심 → **(향후) 선광·제련 및 재자원화 중심**

- **(기술개발)** 광물 수입국임을 감안, ①선광·제련 고도화, ②핵심광물 대체재 기술개발에 집중하되, 국내 핵심광물 확보를 위한 ③탐사·채광 기술도 병행 추진
  - ① 산업부산물 및 저품위 광물에서 고순도 핵심광물을 확보할 수 있는 선광·제련 및 고순도 재자원화 기술개발
  - ② 제품 제조 시, 원가비중이 낮은 핵심광물로의 대체 기술 개발
  - ③ ESG 맞춤형(유해물질 무배출 기술) 핵심광물 스마트탐사, 친환경 채광기술 개발
- ⇒ 핵심광물 기술개발 예비타당성조사('23년) 및 국내생산기반 확충을 위한 진행사업과 신규사업 확대 추진