
자원개발 기본계획 [안]

- 제6차 해외자원개발 기본계획 (2020 ~ 2029) -
 - 제3차 해저광물자원 기본계획 (2020 ~ 2029) -
-

2020. 5. 12.



산업통상자원부

목 차

I . 개 요	1
II . 글로벌 환경 변화	2
III . 자원개발 현황 및 평가	9
IV . 목표 및 추진전략	14
V . 주요 추진과제	15
1. 자원개발 산업의 생태계 활성화	15
2. 에너지 환경변화에 대한 능동적 대응	19
3. ‘자원개발’ 중심에서 ‘자원안보’로의 정책 전환	27

I. 자원개발 기본계획 개요

- ◆ 국내·외 자원의 합리적인 개발을 위해 5년마다 수립되는 10년 단위의 장기적이고 종합적인 기본계획
- ⇒ 자원안보를 고려한 국내·외 자원개발에 대한 종합 계획을 수립하기 위해 2개 계획(「해외자원개발기본계획」, 「해저광물자원개발기본계획」)을 통합

계획명칭 : 자원개발 기본계획

- 제6차 해외자원개발 기본계획 및 제3차 해저광물 기본계획 통합

계획기간 : 2020~2029년 (10년을 계획기간으로 5년마다 수립)

- * 해외자원개발: (1차) '01.2월 (2차) '04.12월 (3차) '07.8월 (4차) '10.12월 (5차) '14.9월
- * 해저광물자원개발: (1차) '09.2월 (2차) '14.2월

법적근거

- 해외자원개발사업법 제4조, 해저광물자원개발법 제2조의 2

수립절차

- ▲ (해외자원개발기본계획) 기본계획안 수립 → 관계중앙기관의 장과 협의 → 기본계획 확정
- ▲ (해저광물자원개발기본계획) 기본계획안 수립 → 관계중앙기관의 장과 협의 → 해저광물심의위원회 심의 → 기본계획 확정

추진경과

해외자원개발기본계획	해저광물자원개발기본계획
수립착수 및 WG 운영('18.9월~)	연구용역 및 WG 운영('18.3~12월)
연구용역('18.11~'19.4월)	
의견수렴('19.11월~'20.3월) * 해외자원개발 심포지엄('19.12월), 업계 간담회 8회, 전문가 회의 6회 등	
「자원개발 기본계획」 초안마련('20.3월)	
관계부처 협의('20.4월)	
해저광물심의위원회('20.4월말) 및 에너지위원회('20.5월)	

II. 글로벌 환경 변화

1 변화의 주요 방향

- 지난 계획('14.9월) 이후 미국의 셰일 오일·가스 생산 본격화*로 세계 에너지 시장을 둘러싼 질서가 급격하게 변화
 - * '18년 기준 세계 1위 석유 및 가스 생산국, '20년 에너지 순수출국 전환 예상 (IEA)
 - 공급의 중동 의존도가 약화되는 가운데, 공급 물량이 증가하면서 아시아 시장을 대상으로 주요국의 수요처 확보 경쟁이 가속화
 - 한편 호르무즈 해협 등 핵심 해상 수송로 위협이 증가하고 보호 무역주의도 심화되면서 가격 변동성 및 수급 불확실성이 증대
- 세계 각국은 에너지자원 국제질서의 변화를 맞아 자국의 이익을 극대화하고 새로운 기회를 창출하기 위해 적극적인 전략을 구사 중
 - 우리나라는 공기업의 과거 투자 실패로 인한 재무상황 악화, 자원 가격 하락에 따른 수익성 저하 등으로 자원개발 투자가 전반적으로 침체
- 에너지 수요의 대부분(94%)을 수입하는 우리나라의 현실을 고려할 때 자원의 안정적 수급은 국가적으로 매우 중요
 - 경제적 측면에서도 자원개발은 가격변동 완충 기능을 하는 한편, 산업 자체의 규모와 부가가치가 크므로 고수익 창출 기회로 활용 가능

☞ 그간의 여건 변화와 성과분석에 대한 진단을 바탕으로, 우리의 자원안보 역량을 높이기 위한 자원개발 전략과 방향 제시 필요

2 글로벌 자원시장 전망

[1] 석유·가스

- 에너지원 다변화를 위한 세계적인 노력과 병행하여, 석유·가스는 '40년까지 주 에너지원*(50% 이상)으로서 수요 유지 전망

< '18~'40년 세계 석유·가스 수요 전망 (백만Toe, %) >

구분	'18	'25	'30	'35	'40
석유	4,501(31.4)	4,791(30.8)	4,872(29.9)	4,897(28.8)	4,921(27.8)
천연가스	3,273(22.9)	3,638(23.4)	3,889(23.8)	4,167(24.5)	4,445(25.1)
총계	14,314	15,538	16,311	17,011	17,723

(출처: 2019 IEA World Energy Outlook)

- 다만, 자원수급 불균형 및 가격 변동성은 지속적으로 확대 예상
 - 코로나19 세계적 확산(20.1월~), 시장 기대에 못 미치는 OPEC+ 감산 합의(4월) 등에 따른 저유가 시현*
 - * 최근 국제유가는 걸프전 이후 가장 큰 폭으로 하락(Dubai : '20.1월 60불대 → 4월 20불대)
 - 그러나, 자원개발 투자 위축*, 지정학 리스크 등 공급 불안정성 확대, 신흥국(중국·인도 등) 수요증가는 중장기 유가 상승요인으로 작용 전망
 - * '14년 유가 하락 이후 메이저 기업들은 설비투자 예산 감축, 대규모 프로젝트를 취소

[2] 광물자원

- 최근 산업 패러다임 변화로 新산업 원료광물 수요가 빠르게 증가
 - 주요국의 新산업 육성(미래차, 로봇 등)에 따른 소재·부품 확보, 글로벌 밸류체인(GVC) 구축 경쟁으로 원료광물 자원수요가 현저히 증가

< 주요 필수 광물자원의 수요 증가 (* CAGR : 연평균 증가율) >



※ 출처 : Roskill(각 광종별 Global industry, Markets and outlook)

- 대체 기술·원료 등 기술진전에 따른 수요 및 가격 변동성* 확대 예상
 - * (예시) 탄산리튬 가격(US\$/ton) : ('16) 6.5 → ('18.1) 21 → ('18.10) 10

3

글로벌 자원환경의 변화

◆ 세일혁명 이후 에너지 시장질서가 급격히 변화하는 가운데, 지정학적 불안정성 증대와 4차 산업혁명 진전이 자원시장에도 영향

◇ 세계 자원시장 질서의 변화 → 공급자 다양화, 가스 역할 확대

□ (세일혁명) 세일 오일·가스가 세계 에너지 시장의 변화를 주도하는 에너지원으로 부상하면서 석유·가스 시장구조 재편 중

○ 공급자 다양화로 중동 국가의 독점적 시장 지배력이 감소 중*, 상대적으로 시장 내에서 수요자의 선택권·협상력이 강화

* 석유생산량 비중 추이 (Oil Information 2019, IEA)

(‘10) OPEC 41.7%, 미국 9.0%, 기타 49.3% → (‘18) OPEC 39.9%, 미국 15.6%, 기타 44.4%

< 세일혁명의 시장 파급효과 >

▲ (미국) 세일 오일·가스의 생산량 급증*으로 미국이 세계 석유·가스 공급을 주도하고 있으며, 향후에도 이러한 흐름이 상당기간 지속될 전망**

* 세일 오일·가스가 ‘10-‘18년 세계 석유 생산 증가분의 60%, 가스 생산 증가분의 38% 차지

** ‘30년까지 석유 생산 증가분의 84%, 가스 증가분의 32%를 미국이 생산 전망 (IEA, ‘19)

▲ (중동) 시장 가격조정 역할을 담당했던 OPEC의 영향력은 감소하였으며, 사우디, 쿠웨이트 등 산유국들은 경제의 석유의존도를 낮추기 위한 정책을 적극 추진

* 사우디는 경제개혁 계획인 ‘Vision 2030’을 발표하고(‘16), Aramco 상장 실시(‘19.12)

□ (환경규제) 세계적인 기후변화 대응 강화에 따라 청정에너지 시대로의 가교 에너지원으로서 천연가스의 중요성이 부각

○ 화석연료 감축 흐름 속에서도 가스 수요는 지속 증가 예상

< 1차 에너지 수요전망 변화 (IEA, World Energy Outlook 2019) >

· (‘18~‘40년 1차 에너지 연평균 증가율) 석유 0.4%, 가스 1.4%, 석탄 -0.1%

· (‘18~‘40년 1차 에너지 점유율) 석유 31% → 28%, 가스 23% → 25%, 석탄 27% → 21%

○ 한편 환경규제 강화*에 따라 중동지역에서 주로 생산되는 고유황 중질유의 경쟁력이 약화되고 경질유 수요가 늘어날 것으로 예상

* 국제해사기구(IMO)는 ‘20년 선박용 연료유의 황산화물 오염배출기준 대폭 강화(3.5%→0.5%)

◇ 지정학적 리스크 여전

- 호르무즈 해협, 남중국해 등 핵심 수송로 리스크 지속 우려
 - 호르무즈 해협 봉쇄위기 등 중동지역 긴장감 상존
 - 美 이란제재 예외중단 발표 이후 이란 혁명수비대는 호르무즈 해협 봉쇄 경고('19.4), 사우디 석유시설 2곳에 무인기 공격 발생('19.9)
 - 남중국해를 둘러싼 美·中 간 마찰 심화 우려
 - 미국의 '인도·태평양 전략'을 통한 중국의 영향력 확대 견제에 따라 영유권 분쟁이 있는 남중국해를 둘러싼 양국 마찰 가능성

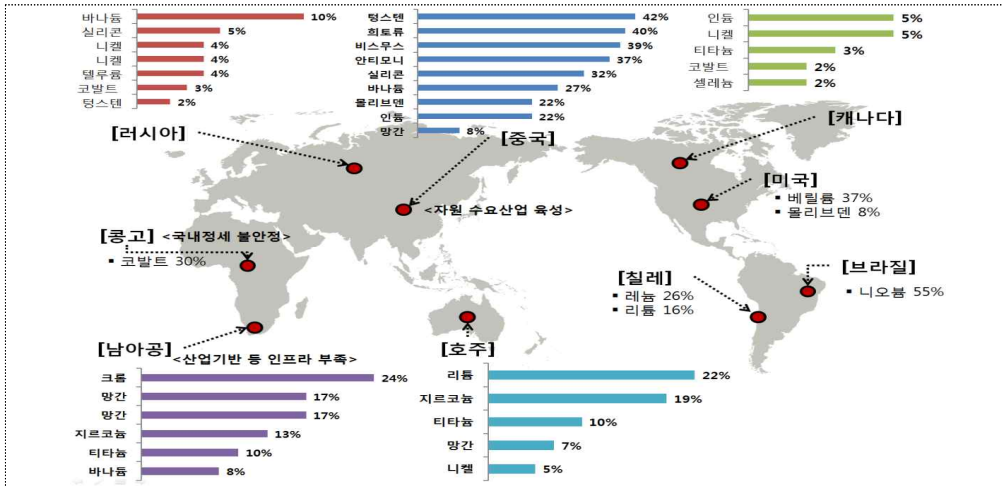
< 우리나라 에너지 핵심 해상 수송로 >

호르무즈해협	세계 원유 해상 물량의 1/3이 통과하는 세계 에너지 안보 핵심지역 우리나라 전체 원유 수입량 중 71.5%, LNG 수입량의 32.4% 통과
남중국해	세계 원유 해양 물류의 약 30%, 중동 원유 수송량의 약 70% 통과 우리나라 에너지 수입량 대부분 통과 (동해를 통하는 러시아 일부 물량 제외)

◇ 新산업 부품소재 원료자원 확보경쟁 가속화

- 자원 보유국의 수출통제, 분쟁광물 지정 등 공급 불확실성 존재
 - 中·日 센카쿠 영토분쟁('10.9), 美·中 무역 분쟁('19.5) 시 중국은 희토류 수출 통제를 주요 협상 카드로 제시*
 - * 중국은 전 세계 희토류 매장량의 37%, 생산량의 71%를 점유('18)하고 있으며, 미국은 희토류 수입량의 80%를 중국에 의존 (USGS, '19)
 - 수출통제, 과세강화 등 신흥 자원부국의 자국 중심 정책* 확산
 - * (콩고) 코발트 수출 세금 인상(2→5%), 초과이득세 50%, (인니) 정광 수출 금지('20.1월)

< 글로벌 희유금속 생산 현황 >



□ 미국, EU, 호주 등 주요국은 코발트, 리튬 등 4차 산업혁명 관련 희유금속을 필수 광물자원으로 규정, 적극적인 확보 전략 추진

< 주요국의 원료광물 확보전략 현황 >

미국	핵심광물 안정적 공급전략 발표('19.6) : 경제·안보에 중요한 35개 광물 선정
EU	핵심 원료광물(Critical Raw Material)('17) : 27개 핵심광물 선정
호주	핵심광물 전략(Australia's Critical Minerals Strategy)('19.3) : 24개 핵심광물 선정

◇ 자원산업 디지털 전환 (Digital Transformation) 확대

□ 신흥 셰일 유전과 전통유전 간 비용 절감 경쟁 가속화 및 자원개발 여건 악화* 등에 따른 ICT 기술 접목 움직임 확대

- * 석유가스 : 육상유전 고갈로 심해, 극지 진출 등에 따라 기술 난이도 및 작업위험 증대
- * 광물 : 광석 품위(유용한 원소의 함유량) 저하, 광산의 내륙화 및 운송 장거리화 등

- (석유·가스) '디지털 오일필드' 기술로 비용절감 및 생산성 향상
- (광물) '스마트 마이닝' 시스템으로 광산개발·운영 효율화

< '자원산업 디지털 전환'의 개념 및 사례 >

<p>▲ 디지털 오일필드(DOF, Digital Oilfield)</p> <ul style="list-style-type: none"> - (개념) ICT 기술을 활용해 탐사·개발·생산 과정을 자동화하고 온라인 관리 (예시 : 디지털 측량, 무선자료 전송, 실시간 모니터링, 원격제어 등) - (사례) 영국 BP사는 디지털 오일필드 도입*으로 운영비 20~30% 절감 <p>▲ 스마트 마이닝(Smart Mining)</p> <ul style="list-style-type: none"> - (개념) ICT 기술을 활용해 광산 작업공정 전반을 무인화·자동화 관리 (예시 : 광산운영 데이터 관리, 갱내 공기 모니터링, 원격 운영관리 기술 등) - (사례) 호주 리오틴토사는 스마트마이닝*으로 운송비 13% 절감, 장비가동율 20% 증대
--

《 주요국 자원개발 정책 동향 》

◆ 에너지 강국들(미국, 러시아)의 **新시장확보 경쟁이 가속화되는 가운데**, 아시아 자원수입국들(중국, 일본)은 **저유가를 활용한 전략적 투자 강화**

1. 미국 🇺🇸 : 신흥 강국 부상, 개발 촉진 및 수출시장 확보 주력

□ **셰일 오일·가스 생산***에 힘입어 에너지 수출국으로서 위상 강화

* 세계 최대 석유가스 생산국 등극 '18년 세계 생산량 중 석유 15.6% 가스 21.9% 생산 ('19, IEA)

○ 미국은 자원 수출시장의 확보를 위해 **주요 소비국을 대상으로 영향력 확대 추진**

- 최근 인도·태평양 지역에서 미국의 에너지 안보역할 강조*

* ASIA EDGE(Enhancing Development and Growth through Energy) 구상 발표('18.7)

□ 트럼프 행정부는 자원개발 확대를 위해 **관련 규제를 완화·폐지*** 중

* 북극권 국립 야생구역 석유개발 금지 해제('17.12), 해상 유가스 시추금지 완화 발표('18.1)

○ 미국은 유가변동(예: '20.3월 유가급락 등)에 대해서는 **자국 셰일기업 보호를 위해 전략비축유 확대 등 적극적 개입정책 추진**

2. 러시아 🇷🇺 : 신통방 정책 추진, 북극권 개발 본격화

□ 세계 2위의 천연가스 생산국으로, 최근 동아시아 진출을 확대하는 **'신통방정책*** 추진, 특히 **중국과의 협력 강화****

* 천연가스 동아시아 수출 비중 목표: ('14) 7% → ('25) 30% → ('35년) 44%

** '16년 러시아가 중국의 최대 수입국으로 부상, '05~'17년 러시아로부터 원유 수입량이 4배 이상 증가 (('05) 12.8 백만 톤→('17) 59.8백만 톤)

□ **북극 자원개발***과 기존 항로를 대체하는 **북극항로 개척 노력 본격화**

* 북극에 전 세계 석유의 13%, 천연가스의 30%가 매장되어 있는 것으로 추정
: 노바텍 社(러시아)는 야말 LNG ('17.12월 생산개시)에 이어 차기 극지 LNG 프로젝트인 '북극 LNG-2' 및 '북극 LNG-3' 프로젝트를 추진 중

3. 일본 : 저유가 상황을 활용하기 위한 정부 지원 확대

□ 석유 수요 감소와 상관없이 자원개발 투자의 중요성 명시

(자주개발률 목표 : 2030년 40%, 제5차 에너지기본계획, '18년)

- 아베 총리는 '12년 취임 이후 자원외교를 활용한 해외자원개발 장려, 그 결과 자주개발률은 '12년 22.1% → '18년 29.4%로 상승

* 日 석유가스 자주개발률(%) : ('14) 24.7 → ('15) 27.2 → ('16) 27.4 → ('17) 26.6 → ('18) 29.4

□ 해외 저가자산 인수 등 중장기 자원안보를 위한 투자를 지속 확대

- 일본은 해외자원개발 예산을 유지·확대*하고, 지원범위도 확대**

* 최근 5년간 예산(억엔) : ('14) 771 → ('15) 764 → ('16) 718 → ('17) 2,390 → ('18) 635
(일본은 저유가 시기에 생산자산 M&A, 산유국 NOC 지분인수 등을 위해 '17년 예산 확대)

** 당초 日 석유가스광물자원기구(JOGMEC)는 탐사사업만 출자 지원 → '17년부터는 개발사업 및 자산인수도 지원

- 리스크가 높은 탐사사업 활성화를 위해 새로운 지원제도 도입

* (사례) JOGMEC이 유망성 조사, 탐사실시로 리스크 해소 후, 민간에 사업이전

4. 중국 : '일대일로*' 정책과 연계, 자원외교 및 재정지원 강화

* 일대(一帶) : 육상에서 러시아, 중앙아시아 지역자원 확보 등을 위한 수송로 건설

* 일로(一路) : 해상에서 동남아, 유럽, 아프리카 항만 공업단지 인프라 정비

□ 국가 에너지발전 기본원칙으로 “일대일로 대상국가와 협력을 통한 석유 공급안보 증대” 제시 (에너지발전 제13차 5개년 계획, '16)

- 자원외교 전략 적극 추진, 산유국에 대한 광범위한 정치·경제적 지원으로 자국 회사의 안정적·독점적 사업 확보 지원

□ 상류부문 투자 확대* 및 실크로드 기금(14~)**을 활용, 자원확보 추진

* 3개 국영 석유 기업 상류 부문 투자액 : ('16) 350억불 → ('17) 400억불

** 러 Yamal LNG 지분 9.9%를 11억 불에 인수, 카작 유전 생산설비에 20억불 출자

- 정책 금융기관의 자원 연계 차관 프로그램으로 시너지 효과 제고

* 중국 국가개발은행(CDB)은 자원 부국에 대규모 차관을 제공하고 자원으로 상환받는 'Loan for Oil and Gas' 프로그램 운영

- 아프리카 광물자원 확보를 위한 자원외교 강화 및 진출 활발

Ⅲ. 자원개발 현황 및 평가

1. 지난 기본계획⁽¹⁴⁾ 수립 이후 성과

[1] 제5차 해외자원개발 기본계획

- (민간지원체계 구축) 민간-공기업 해외자원개발 협의회 구성('17 광물분야, '18 석유·가스분야), 해외자원개발 특별용자 회복('17) 등 민간지원 강화
- (기술역량 제고) 자원개발 특성화대학 2단계 사업* 실시, 3D/4D 물리탐사선 건조사업 착수('18) 등 추진
* 사업실적 : '14.10 ~ '19.2, 대학원 154명, 학부 1,521명 인력 양성
- (안보역량 강화) 석유·가스 자원개발 물량 증대, 석유 및 희유금속 비축목표물량 확보, 비상시 위기 대응능력 제고(비상대응훈련 실시, '14~) 등
* 석유·가스 자원개발물량 : ('14) 48.9만b/d → ('18) 50.9만b/d
** 비축 : (석유) '25년 목표(101백만 배럴)의 95% 달성, (희유금속) 평균 64.5일분 목표 달성
- (공기업 내실화) 자원개발 추진체계 개선방안('16.6), 해외자원개발 혁신 TF 권고('18.7) 등을 통해 구조조정 방안 마련 및 후속조치 실시

[2] 제2차 해저광물자원 기본계획

- (생산증대) 동해-1 가스전에 이어 동해-2 가스전 개발 성공('16), 생산 최적화 및 매장량 재평가('19.10) 등으로 총 47.2백만배럴 생산량 확보
* $합계(47.2백만B) = 동해-1 생산(37.9) + 동해-2 추가 개발(4.7) + 생산 최적화(4.6)$
- (탐사지속) 석유공사와 글로벌 기업 간 공동탐사 추진으로 약 4조 입방피트(우리나라 2년 소비량 상당) 규모의 천연가스 부존 가능성 확인
* 8광구 및 6광구 북부(0.5조 입방피트) : 석유공사(50%), A기업(50%)
6광구 중부(3.5조 입방피트) : 석유공사(70%), B기업(30%)

2 평가 및 시사점

◇ 공기업 구조조정 지체 및 자원개발 기능 위축

- 공기업의 구조조정 방안 마련* 후 후속조치 이행을 추진 중
 - * '자원개발 추진체계 개선방안'('16.6), '해외자원개발 혁신TF 권고'('18.7) 등
- '先구조조정 後정부지원' 원칙을 견지하고 있으나, 공기업의 자발적 구조조정 지연
 - * ▲(석유공사) 비상경영계획('19.3)에 따라 일부 자산매각 추진 중, ▲(광물공사) 공운위('18.3) 결정에 따라 부채상환 자원 마련을 위해 전체 자산의 단계적 매각 추진 중
- 공기업은 재무구조 악화에 따라 자원개발을 위한 신규투자 부진, 민관 협력사업 부재 등 역할 위축

☞ 공기업 구조조정을 차질없이 이행하는 한편, 자원안보에 기여할 수 있도록 역할 재정립 필요

◇ 자원개발 생태계 위축 및 정부의 마중물 역할 부족

- 최근 국내외 자원개발에 대한 정부의 지원이 급격하게 축소
 - (해외) 해외자원개발 정부 예산규모 축소 및 지원조건 악화
 - * 용자예산(억원) : ('10) 3,093 → ('14) 2,006 → ('16) 0 → ('18) 700 → ('19) 367
 - ** '17년부터 용자 최대 지원 비율 80→30%로 축소, 감면비율 100→70%로 축소
 - 해외자원개발 세제 지원제도*가 순차적으로 일몰되어 모두 폐지, 기술개발·인력양성 등 기반조성 사업**도 중단 또는 축소
 - * 세제지원 : ▲해외자원개발투자 세액공제('13 일몰), ▲해외자원개발 배당소득 법인세 면제('15 일몰), ▲해외자원개발 설비투자 세액공제('19 일몰) 등
 - ** 기반조성 : ▲자원개발특성화대학사업('19 종료), ▲자원개발기술개발사업('20 일몰) 등

- **(국내)** 국내 자원개발 투자에 대한 '08~'12년간 1,890억원 융자 지원 대비 '13년 이후 크게 감소 ('13~'19년간 994억원)

- 자원개발 지원 축소 및 수익성 악화로 민간 부문의 신규사업 투자 급감*, 자원개발 사업을 포기하거나 축소**하는 기업도 증가

* 기업의 신규투자 비중 : '14~'15년 20% 수준 → '16~'18년 5% 수준으로 급감

** (A사) 조직, 인력 50% 감축, (B사) 전담조직 해체, (C사) 본부축소, 신규사업 중단 등

- 최근 유가 급락('20.3월) 등 자원개발의 적기임에도 불구하고 개발·생산(E&P) 투자보다는 현금 유동성 확보에 치중, 중장기 투자 위축

☞ **민간 투자활력 제고 및 자원개발 생태계 활성화를 위한 정부의 역할 강화 필요**

◇ **글로벌 자원환경 변화에 대한 대응 미흡**

- 세계 자원시장 구조가 재편되는 가운데, 변화에 발맞춰 우리의 자원안보 역량을 높이기 위한 전략 부재
- **(지역전략)** 자원개발 투자여력이 악화된 상황에서 효과적인 '선택과 집중'을 위한 지역 맞춤형 전략이 부재

- **(전략광물)** 리튬·희토류 등 新산업 소재·부품 확보를 위한 원료광물 수요가 급증하고 있으나, 투자 부진으로 자원개발률 급격히 저하*

* 리튬·희토류 자원개발률 : ('13) 9.6% → ('18) 0.7%

- 동해가스전 사업을 토대로 탐사-개발-생산 전 단계를 운영할 수 있는 역량은 확보하였으나,

- 대외 환경변화에 관계없이 자원 확보가 가능한 국내 대륙붕 개발을 위한 후속 투자 부진

☞ 변화하는 질서에 대응하는 **'선택과 집중' 전략, 국내 대륙붕 투자 등 대외 리스크를 회피할 수 있는 전략 필요**

◇ 미래 자원안보를 위한 대비 부족

- 그간 '자원개발률' 중심의 양적목표 달성에 치중, '자원개발-도입-비축'에 대한 종합적 고려가 부족
 - 매년 자주개발률(現 자원개발률) 목표수치 달성을 위해 단기 물량 확보 사업(생산사업 M&A, 小지분·非운영사업 투자 등)에 치중
 - 높은 수익률에 비해 장기간 지속 투자가 필요한 탐사사업 비중이 지속 감소, 탐사-개발-생산사업 간 적정 포트폴리오 고려 부족
 - * 우리나라 사업비중 변화('08→'18) : (탐사) 52→41%, (개발) 24→26%, (생산) 23→34%
 - 자원개발 물량 중 국내 도입량은 약 17% 수준(석유·가스, '18년)이며, 개발된 자원의 비상시 도입 가능량*도 하락
 - * 비상도입가능량 : ▲석유가스 : ('14) 26만b/d → ('18) 23만b/d
 - ▲6대광종 : ('14) 82.9억불 → ('18) 59.7억불
- 국가 자원안보 현황을 분석·평가할 수 있는 시스템 부재에 따라 자원안보 역량 강화 및 리스크 관리를 위한 정책 미흡

☞ 양적확대에서 벗어나 **자원안보 역량 확충을 위한 정책 재설계 필요**

종합 평가

◆ 공기업의 기능 회복 및 자원개발 생태계 활성화 필요

- 공기업의 구조조정 이행과 함께 미래를 내다보고 자원안보 정책기능을 수행할 수 있는 역할 강화
- 급격히 위축된 자원개발 생태계의 활력 회복을 위해 제도 개선 및 민-관 동반성장 촉진

◆ 자원환경 변화에 맞춘 '선택과 집중'을 통해 기회 창출

- 지정학 리스크 대비 등 자원안보 및 경제적 기회를 극대화 하기 위해 중점지역 선정 및 지역별 전략 차별화
- 제조업·新산업 성장에 필요한 핵심 원료광물 공급전략 필요
- 대외 리스크 증가에 대비하여 국내 대륙붕 자원개발 투자 확대, 남북관계 개선에 대비할 필요

◆ 자원개발 중심에서 '자원안보'로의 정책방향 전환 필요

- 자원개발의 양적 목표에서 벗어나 '자원안보' 개념을 포괄하는 새로운 정책목표 필요
- 자원개발, 도입, 비축 등을 '자원안보' 차원에서 종합적으로 고려하는 전략 재설계 필요

IV. 목표 및 추진전략

목표

국가경제를 뒷받침하는 굳건한 자원안보 실현

전략 및 과제

1. 자원개발 산업의 생태계 활성화

- ① 공기업 구조조정의 차질없는 이행
- ② 민간투자 활력 제고
- ③ 민-관 협력을 통한 동반성장

2. 에너지 환경변화에 대한 능동적 대응

- ① 에너지 지정학을 고려한 전략지역 개발
- ② 산업구조 개편에 대응한 원료광물 확보
- ③ 대외 리스크 헤징을 위한 한반도 자원개발

3. '자원개발' 중심에서 '자원안보'로의 정책 전환

- ① 한국형 자원안보 점검시스템 구축
- ② 자원안보를 위한 개발-도입-비축 전략
- ③ 자원안보 인프라 확충

V. 주요 추진과제

1 자원개발 산업의 생태계 활성화

[1] 공기업 구조조정의 차질없는 이행

◇ 공기업 구조조정 및 3重 검증 시스템 정착

- 「혁신TF 권고」(18.7)에 따른 고강도 구조조정 계획을 차질없이 이행

< “해외자원개발 혁신TF 권고(18.7월)” 중 구조조정 관련 원칙 >

- ① (국민부담의 최소화) 공기업은 자체적인 고강도 구조조정을 추진하고, 정부는 先구조조정, 後정부지원 원칙 하에 자구 노력을 이끌어 낼 것
- ② (공기업과 민간기업간 동반성장) 공기업은 경제성이 미흡하고 전략적 중요성이 낮은 사업은 출구전략을 마련, 신규사업 추진 시 민간기업과 공기업간 동반성장 권고
- ③ (투명성·책임성 강화) 의사결정, 사업집행, 사후관리 등 단계별 개선방향 제시

- 민·관 합동 ‘자원공기업 구조조정 점검위원회’를 활용, 주기적으로 이행상황 지속 점검

< 공기업 별 구조조정 주요 방향 >

석유공사	전략 거점지역 핵심자산 위주로 포트폴리오 재편
가스공사	주기적인 자산 평가를 통해 비핵심 사업은 조기 구조조정
광물공사	직접투자 기능을 폐지하고 민간지원 기능에 역량 집중

- 투명성·책임성 제고를 위한 투자결정 3重 검증체계 정착

< 투자결정 3重 검증체계 주요내용 >

- ① (예비타당성조사) 총 사업비 1,000억원 이상 및 공기업 투자금액 500억원 이상 투자 사업에 모두 적용
- ② (사전협의) 사업규모, 지분율 등에 관계없이 모든 출연·출자사업은 이사회 이전에 정부와 사전협의 의무화
- ③ (자체심사) 사업평가의사결정, 사업집행, 사후관리 등 쉰 과정에 걸쳐 자체심사를 강화하고 이사회의 책임성 강화

◇ 공기업 자원개발 추진체계 개선

□ (추진배경) 공기업 본연의 역할인 미래 자원안보 투자기능 위축

- 공공-민간 자원개발 협력모델(공기업 新시장 개척 + 민간 참여) 와해*

* (성공사례) 베트남 15-1광구(석유공-A기업), UAE 할리바 유전(석유공-B기업)

- 자원개발 네트워크 활용이 어려워져 정보획득 및 수급 차질 우려

□ (추진방향) G2G 시장참여의 가교 등 공기업의 NOC 기능 회복

- 공기업-민간-정부 협력으로 “NEW TEAM KOREA” 구현

* (예) 가스공사(입찰정보)·석유공사(유망성조사입찰가교) + 민간(참여) / 정부(고위급 회담)

- 공기업은 민간의 참여가 어려운 지역(① 진입장벽이 있는 시장(중동), ② 리스크가 높은 지역(신북방), ③ 국내 대륙붕 등) 및 분야(탐사단계)에 중점

* 민간기업 자체 역량 만으로는 정보획득 및 네트워크 구축, 리스크 대응 등에 한계

- 국영기업 이점(협상력, 신인도 등)을 활용하여 민간투자 견인

< 공기업-민간기업간 협력 >

공기업 + 민간기업	민간기업 주도
<ul style="list-style-type: none"> · (지역) 중동, 신북방, 국내대륙붕 등 · (단계) 탐사 단계 	<ul style="list-style-type: none"> · (지역) 북미, 호주 등 · (단계) 개발, 생산 단계

- (향후계획) 혁신TF 권고(18.7)의 이행상황 점검 및 보완책 마련, 공기업 구조조정 이행 촉진 등을 위해 「제2차 혁신TF」 구성·운영(20)

(2) 민간부문의 투자 활력 제고

◇ 민간의 자원개발 투자 활성화를 위한 제도 개선

□ (특별용자) 정책금융 기능 강화를 통한 민간의 투자 촉진

- (지원비율) 정책적 중요도가 큰 사업* 중심으로 특별용자 최대 지원비율 상향 검토

* 특별용자 지원비율 : ('12) 투자비의 최대 80%(국내 대륙붕 100%) → ('17~) **30% 이내**

< 특별용자 지원 필요사업(예시) >

▲ 운영권 확보 사업, 도입가능 사업, 전략광종 및 희유금속* 확보 사업 등

* 6개 희유금속 : 크롬, 망간, 리튬, 희토류, 텅스텐, 몰리브덴 (산업부 고시 2019-50호)

▲ 중소·중견기업* 추진사업, 자원협력사업** 등 국가정책 지원사업

* 중소기업기본법 제2조 및 중견기업성장촉진 및 경쟁력강화에 관한 특별법 제2조

** 정상외교, 자원협력위 등을 통한 발굴과제, 사후관리 과제 등

- (감면비율) 민간투자 유인을 위한 특별용자 감면비율* 상향 검토

* 특별용자 감면비율 : (기존) 100% → ('17~) **70%**

- (지원대상) 민·관이 동반 진출하는 공기업 사업* 지원 검토

* 특별용자 지원대상 : ('17) 민간 → (개선안) 민간, **민간+공기업**

□ (세제지원) '자원안보' 투자 활성화를 위한 조세특례 필요성 여부 검토

- 업계 및 관계부처와의 충분한 협의를 통해 지원 필요성에 대한 면밀한 검토 추진

* '15년 감사원은 해외자원개발사업 성과감사 시 민간투자 활성화를 위해 신규 세제 지원제도의 도입, 기존 세제지원의 혜택 또는 수혜대상의 확대 필요 지적

[3] 민-관 협력을 통한 동반성장

◇ 先 공공탐사 - 後 민간개발 사업 모델 추진

- 높은 리스크로 인해 민간 참여가 쉽지 않은 탐사사업 지원 확대
 - **(출자)** 자원안보 효과가 큰 국내 대륙붕 개발 등을 위한 탐사사업*에 정부출자 지원(현 9.3%) 등 지속적으로 투자
 - * 일본사례 : 개발·생산 필요자금 최대 50%까지 출자 지원(탐사는 최대 75%)
 - **(예타)** 기술적 불확실성이 높은 탐사사업의 특수성을 반영한 '탐사사업 예비타당성 조사 가이드라인' 마련 (20)
 - * 예비타당성조사 운용지침 제23조 : 자원개발 탐사사업 등은 사업의 불확실성이 큰 점을 감안하여 별도 조사방법의 적용가능 제시
- 국가 탐사분야 역량 확충 및 인프라 강화
 - 공공기관 등이 보유하고 있는 탐사정보, 사업정보 등을 통합한 '국가 탐사DB 플랫폼(가칭)' 구축 이후 민간기업에 공개 (22)
 - 국가 탐사시설·장비* 구축 이후 산·학·연 공동활용 추진
 - * 물리탐사선 건조(탐해3호, '18-'23) 및 탐사 데이터 처리 장비 등

◇ 공기업의 민간 개발역량 강화 지원

- 글로벌 경쟁이 가능한 수준까지 공기업-민간기업 동반성장 추진
 - **(기술지원)** 중소기업에게 탐사사업 광구평가, 경제성 검토 지원 및 공기업 보유 현장을 제공하는 '자원개발 테스트베드 센터' 운영
 - **(인력지원)** 공기업 인력을 민간기업 현장에 파견, 경험 공유·전수
 - **(정보공유)** 공기업의 인적 네트워크 및 국가·사업정보 공유
 - **(협력사업)** 민간-공공 동반성장을 위해 구성된 협의체*를 활성화하여 공동사업 발굴, 정보교환, 역량 강화를 위한 플랫폼으로 활용
 - * 광물자원분야('17), 석유·가스분야('18) 등 민간-공공기관 협의체 구성

2 에너지 환경변화에 대한 능동적 대응

[1] 에너지자원 지정학을 고려한 전략지역 개발

◇ [석유·가스] 4대 중점지역 개발 : 북미, 중동, 신남방, 신북방

- 단순한 물량확보 측면이 아닌 자원안보 관점에서 중요한 전략지역을 설정하고 다각적인 협력채널 구축·활성화
 - ①매장·생산량 등 물량 규모, ②수송로 안전성·지리적 인접성, ③미래대비 기술·경험 축적 가능성 등이 있는 지역 중심으로 선정
 - 자원개발기업의 제한된 자금과 역량을 고려하여 전략지역 내에서도 중점 협력국가 중심으로 진출 전략 모색
- 지정학적 특성, 시장 특성, 해당국가 관심분야 등을 고려하여 협력 주체·레벨 및 접근방식 등에서 차별화된 전략 수립 추진

< 중점 지역별 특징 및 개발전략 개요 >

지역	지역특징		전략
	자원확보	시장 특성·관심분야	
북미	· 셰일 투자 활발(가스 생산량 1위) · 미래 新시장 역량축적 기회 제공	· 민간기업 주도, 입찰 개방성·투명성 ↑ · 州정부 셰일 투자 적극 지원 · 인도-태평양 전략 등 아시아 영향력 확대	P to P 셰일가스 경험기술 축적의 거점화
중동	· 수익성 보장되는 Easy Oil 존재 · 원유 수입 의존도 ↑(73%)	· 국영기업 주도, 메이저 중심이나 최근 아시아기업 진출 확대 · 산업다각화를 위한 경제전략 추진	G to G 원유 수급 안정성 ↑ 자원개발 전략지역화
신남방	· 수송로 선상에 위치, 인접성 양호 · 자원개발 성공 경험 기반, 리스크 ↓	· 국영기업 주도, 다양한 기업 진출 · 경제발전을 위한 인프라 건설 확대	G to G 既진출 지역 중심 자원개발 성공률 제고
신북방	· 부존자원 잠재력 ↑(가스 매장량 1위) · 인접국, 지리적 연결성* 기대 * 유라시아 대륙과 한반도의 연결	· 국영기업 주도, 다양한 기업 진출 · 대러 제재 등 신규 투자 제약 · 신동방정책 등 아시아 진출 확대	G to G 중장기 관점에서 패키지 진출 기회 모색

◇ [광물자원] 2대 중점지역 개발 : 중남미, 동남아·대양주

□ 중남미 및 동남아·대양주의 자원 현황

- **(중남미)** 주력산업 핵심 원료광물인 동* (칠레, 페루)과 이차전지의 필수 광물인 리튬** (칠레, 아르헨티나, 브라질) 등의 매장량 풍부

* 칠레(1.7억톤), 페루(0.83억톤) 등 중남미의 동 매장량은 전 세계의 약 37% 차지

** 칠레(8백만톤), 아르헨티나(2백만톤) 등 중남미의 리튬 매장량은 전 세계의 약 71.8% 차지

- **(동남아·대양주)** 호주와 인도네시아는 유연탄 외에도 산업원료인 동, 니켈, 리튬 및 희토류 등 다양한 광종이 존재

* 전 세계 매장량 대비, 동(호주+인니 1.4억톤) 16.7%, 리튬(호주 2.7백만톤) 19.3%, 니켈(호주+인니 40백만톤) 44.9%, 철광(호주 24백만톤) 28.6%

□ 수요기업의 원료광물의 안정적 확보를 위한 해외자원개발, 장기 구매계약 지원 및 공급처 다변화를 위한 네트워크 확대 추진

- 중남미는 칠레·브라질·아르헨티나 중심으로 동·리튬 확보 주력
- 동남아·대양주는 인니·호주 중심으로 다양한 광종 도입의 거점화

< 중점지역별 특징 및 추진전략 개요 >

지역	지역특징		전략
	자원확보	시장환경	
중남미	· 국내산업 성장을 위해 필요한 핵심광종의 주 부존·생산지	· 정부가 자원개발 주도 · 글로벌 기업 진출 확대	구매력 활용 진출, 유·무상원조 확대
동남아 대양주	· 다양한 원료 광물이 부존·생산 · 지리적 접근성이 양호	· 투자 환경 및 운송 인프라 양호 · 국내기업 既진출로 네트워크 구축	도입연계, 지역 핵심기업 지원

[2] 산업구조 개편에 대응한 원료광물 확보

◇ '핵심광종 선정 및 국내 비축전략' 종합로드맵 수립 추진

□ 신산업 원료광물 중심으로 핵심광종 선정

- 4차 산업혁명, 기후변화 등 에너지·산업정책의 변화에 따라 자원의 수요도 6대 광종 중심에서 신산업원료 중심*으로 패러다임 변화

* 6대 광종(유연탄, 철, 동, 우라늄, 아연, 니켈) → 신산업원료(리튬, 코발트, 희토류 등) + 철, 동 등

- 전기자동차, IoT 가전 등에 사용되는 핵심 원료광물* 확보를 위한 맞춤형 핵심광종 선정·관리

* (원료) 리튬, 코발트, 니켈, 희토류 → (부품) 이차전지, 모터 → (제품) 전기자동차

** 희유금속은 상대적으로 작은 시장규모, 기술변화에 따른 불안정한 수급변화 특성으로 장기적 투자를 요하는 해외자원개발에는 부적합 (해외투자액 382백만불로 총투자액의 2.3% 수준)

□ 핵심광종의 안정적 확보를 위한 종합로드맵 수립 추진

- 국내 미래 유망 신산업, 해외사례 등을 고려, 전문가 TF를 구성* 하여 종합로드맵 수립 추진 (21~)

* 산업부, 지질자원연구원, 광물자원공사, 금속광종 수요기업, 학계 등

< 핵심광종 선정 관련 해외사례 >

미국, EU, 호주 등 선진국들은 미래 신산업의 중요성과 공급 불안정성을 감안, 정부 주도로 Critical Minerals 선정·관리 중

: ▲ 미국(35종, '18.2월), ▲ EU(25종, '17년), ▲ 호주(24종, '19.3월) 등

(※ 공통 핵심광종은 안티모니, 베릴륨, 텅스텐 비스무스, 코발트, 마그네슘, 백금족 등 18개)

◇ 핵심 광종의 안정적 확보

- **(해외자원개발 투자)** 민간기업의 안정적 해외자원개발과 핵심광종 도입연계를 위한 패키지 지원체계 구축
 - 해외 조사·음자사업 선정 시, 핵심광종 진출사업 우선지원
 - 민간의 자립기반 확충을 위한 패키지 지원체계 구축
 - 주요 대상국 국영기업 또는 글로벌 기업과의 협력체계 구축 지원, 기업별 맞춤 컨설팅, 개발·생산 등 현장필요 정보·기술 제공 등

- **(전략비축)** 광종별 수요산업, 공급장애 등으로 인해 차등화하였던 비축일수를 산업안보·육성 목적을 위해 확대하는 방안 검토
 - * (기존) 평균 64.5일분 → **(신규) 산업안보 60일분 + 산업육성 40일분**
 - 국내기업이 참여하고 있는 해외 핵심광종 사업에 대해 우선 구매
 - 미래 신산업 등의 수요를 고려한 주요 광종별 수급전망을 통해 비축광종 재설정 및 전략비축 확대 추진
 - * '핵심광종 선정 및 국내 비축전략' 종합로드맵 수립 추진

- **(구매시장)** 평시 물량확보는 기업별 장기구매계약을 통해 진행하고 수급 위기시 선물(LME) 및 장외시장(OTC) 등 활용
 - 광종별 주요 공급국가*와 협력 강화를 통해 기업들 장기구매계약 지원
 - * (철광석) 호주, 브라질 / (동·아연) 칠레, 페루, 캐나다
 - 광물공사를 중심으로 수급 위기시, 원료 확보를 위해 선물시장 및 장외거래시장을 활용*하여 안정적 자원확보 추진
 - * 광물공사는 해외 장외거래시장 대상 기업들과의 네트워크 강화를 통해 리스크 사전 대응

◇ 폐자원의 재자원화를 통한 광종 확보

- **(폐금속 재자원화)** 자원의 개념을 확대하여 천연자원 뿐만 아니라 폐자원이 유용자원으로 거래되는 '도시광산' 개발 확대
 - 국내 재활용 가능 금속 28종 중 희유금속 21종을 포함하여 추진
- **(제도·기반구축)** 지속적인 원료 공급원 확보를 위한 제도개선 및 해외지원센터 설립 등 해외 도시광산 진출기반 구축
 - 폐자원을 포함한 다양한 유용자원 확보 지원을 위한 해외지원센터 구축 검토, 이를 활용한 국내기업의 해외도시광산 개발 진출 지원

◇ 광물-소재부품 밸류체인 연계 기술개발 강화

- **(재자원화 기술개발)** 기술 부족으로 가공된 원료를 수입하는 방식에서 탈피하기 위해, 광물-소재부품 밸류체인 연계 R&D 추진

< 주요 소재 원재료 광물수입 현황 (수입량 순위, 비중%) >

구 분	주요 제품군	1위	2위	3위	4위
실리콘(Si)	태양광패널	일본(44)	싱가포르(13)	미국(11)	중국(10)
니켈(Ni)	로봇, 전기차	일본(40)	미국(20)	스웨덴(9)	중국(8)
팔라듐(Pd)	연료전지	독일(34)	일본(20)	이탈리아(18)	미국(8)
리튬(Li)	이차전지 양극재	중국(88)	베트남(3)	말레이시아(3)	일본(2)

- **(원료광물의 고부가가치화)** ①원료광물의 고순도화 기술개발 및 ②이종 광물의 합성 등을 통한 새로운 고부가가치 물질 생성 R&D 확대
 - 선광·정련·제련·가공 기술개발을 통해 고순도 물질 개발
 - 해외 주요수입* 광종 대상 고부가가치화 R&D를 통한 신산업 창출

* 10대 수입광종 : 유연탄, 철광, 동광, 아연광, 연광, 무연탄, 기타석탄, 몰리브덴광, 망간광, 은광

[3] 대외 리스크 헤징을 위한 한반도 자원개발

◇ 국내 해저 대륙붕 개발 기반 확충

□ 국내 대륙붕 탐사 확대 및 유망구조 개발 투자

- 국내 대륙붕 유·가스 부존 확인과 유망 탐사지역 발굴을 위해 공기업 주도로 연도별 탐사목표 물량 설정 및 본격 탐사 추진

* 일본 사례 : 10년간('09~'18) 3D 물리탐사자료 6.2만km² 취득 물량 목표를 설정하고 탐사선(275억엔)을 구입해 '17년까지 총 5.5만km² 자료 확보

- 6-1광구, 8광구 등 동해 유망구조 개발을 위한 투자 확대

* 성공 시 4Tcf (우리나라 2년간 소비량 상당) 이상의 자원량 확보 기대 (~'60년)

** 석유공사 주도로 추진하되 민간투자 적극 유치

6-1동부/중부	8/6-1북부
<ul style="list-style-type: none"> ■ 지분 : 석유공사 100% ■ 탐사자원량 : 3.58Tcf ■ 계약형태 : 조광계약('20.2 ~ '30.2) ■ 향후일정 : 투자유치('20), 탐사 시추('21~) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 지분 : 석유공사 50%, 민간기업 50% ■ 탐사자원량 : 0.5Tcf ■ 계약형태 : 조광계약('19.4~27.4) ■ 향후일정 : 물리탐사 및 분석('20~'21), 탐사시추('22~)

□ 일본, 중국 등 연안국과의 공동 자원개발을 위한 협력 재개 노력

- (일본) '한일 대륙붕 공동개발협정'의 이행을 위한 협의 재개를 범정부 차원에서 추진

- (중국) 한-중 간 연구교류회 재개* 등 공동탐사 협력기반 마련('20~), 기존 자료 전산 재처리를 통해 자원부존 잠재성 확인

* '02년부터 서해 대륙붕 공동연구 교류회 진행(12회), '15.12월 이후 중단

□ **국내 대륙붕 개발 관련 법령 체계 정비**

- 「해저광물개발법」이 '70년 제정된 이래 4차례 개정을 하였으나 '07년 이후 정책 여건의 변화를 반영한 정비 필요
- 해저광물의 정의, 해저 광구 설정, 조광권 부여와 취소, 조광 계약형태, 원상회복 의무 등 법령 개정 추진

< 해저광물자원개발법 개정 이슈 (예시) >

구 분	개정방향
해저광물 정의	석유 및 가스의 물리적 특성을 반영한 기술적 정의 제시
해저광구 설정(시행령)	해저광구 중첩 문제 해소, 신규 광구 설정
조광권 부여와 취소	협상에 의한 방식과 경쟁입찰에 의한 방식 명시, 조광권 취소 사유 구체화
원상회복 의무	원상회복 대상물의 국가 귀속 관련 규정 및 의무이행 절차 구체화

□ **차세대 에너지원인 가스하이드레이트 개발 노력 지속**

- 가스하이드레이트 개발사업 성과점검 및 추진방향 설정, 중장기 계획 수립
 - * 가스하이드레이트 개발관련 전문가로 구성된 T/F 구성 및 운영
- 가스하이드레이트의 안정적인 생산 및 환경, 안전관리 등을 위한 기술개발 추진
 - * 생산 기술 검증을 위한 시험생산 및 상업생산 관련 기술개발 등
- 미국, 일본 등 가스하이드레이트 기술선진국과의 국제협력 및 공동 연구 강화
 - * 전 세계 시험생산 현황 : ▲(육상) 미국('12), ▲(해상) 일본('13·'17), 중국('17)
 - 일본과 미국은 공동으로 육상 상업생산 연구개발중

◇ 남북 관계개선 대비 협력기반 조성

□ (기존투자) 기존 투자지역의 개발 재개 및 환경 개선 추진

- 남북 자원협력 모멘텀 활성화를 위해 정촌 흑연광산* 등 기존에 투자된 북한 광물자원 협력사업의 개발 재개 검토

* 남북공동 자원개발 시범사업(주체 : 南 한국광물자원공사, 北 명지총회사)으로 '07년 상업생산 개시 이후 '10년 사업 잠정 중단

- 황폐화된 광산 채굴지역의 환경 개선사업 추진방안 검토

□ (신규투자) 유망지역 공동 개발 및 새로운 기회 발굴

- 북한 최대 광물 부존 지역인 단천 일대 공동 개발 단계적 검토

< 단천 지구의 잠재적 경제성 >

- ▲ 북한 최대의 금속·비금속광물 부존지역*으로서, 56개 생산광산 밀집 추정
- * 세계 1위 규모의 마그네사이트 부존 및 아연, 철 등 전략광종 생산광산 다수 분포

- 북한자원 매장량 공동조사로 추가 매장량 확보 및 공동 개발 추진

* (석유) 서한만·동한만·안주분지 등 육·해상 석유부존 유망성 조사

* (광물) 마그네사이트, 흑연, 철광석, 아연광 등의 매장량 평가 및 공동 개발

- 북한 내 풍부하게 매장된 석탄을 활용, 수소에너지 제조를 위한 기반시설 건설 및 투자 검토

* 호주는 갈탄을 활용, 수소를 제조하여 일본 수출 추진 중

□ (협력기반) 남북 광업 체계 표준화 등 자원 관련 공통 기준*, 북한 자원 개발을 대비한 법·제도 개선 관련 연구** 등 추진

* 북한은 자체매장량 분류기준 사용으로 국제기준(한국 포함)과 상이

** 남북 매장량 분류 및 평가체계 표준화, 광업 관련 용어 등 법·제도 관련 연구

- 남북 공동 자원개발의 사전준비 차원에서 양자 또는 다자 형태의 인적·학술 교류 및 남북 간 공동연구 추진 검토

3

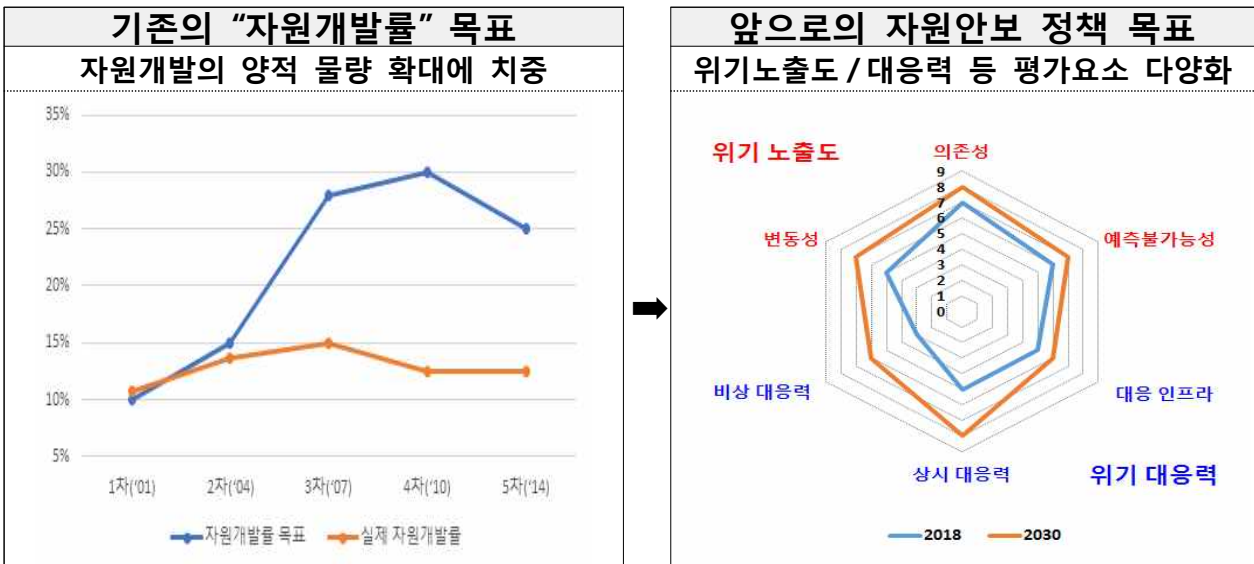
‘자원개발’ 중심에서 ‘자원안보’로의 정책 전환

(1) 「한국형 자원안보 점검」 시스템 구축

◇ 개발·도입·비축을 종합하는 국가 자원안보 점검체계 마련

- 국가 자원안보 상황 점검을 위한 「국가 자원안보 지표」 개발(20.下)
 - 물량 중심의 자원개발률 목표 달성에 치중하던 과거 방식 대신, 자원안보 지표를 활용하여 자원안보 정책방향 수립에 활용
 - 자원안보 역량 강화 및 리스크 관리를 위해 필요한 다양한 요소(개발·도입·비축, 인프라, 법·제도, 수송 등)를 지표 설계에 반영

< 자원안보 정책설계 방향의 전환 (예시) >



< 국가 자원안보 지표 (예시) >

위기 노출도(Exposure)		위기 대응력(Resilience)	
변동성	• 가격 변동성(3년) 등	상시 대응력	• 국내 비축/재고량 • 해외 확보 매장량 등
의존성	• 자원개발률 • 에너지 지출 비중, 수입의존도 등	비상 대응력	• 비상시 반입가능 물량 • 수입다변화 정도 등
예측 불가능성	• 전쟁, 재난 가능성 등	대응 인프라	• 국제협력 및 네트워크 등

- 진단체계는 ①위기노출도(Exposure), ②대응능력(Resilience)의 2가지 틀로 접근 → 변화되는 상황을 반영하는 동적 자원안보 관리에 초점
 - (위기 노출도) ▲ 변동성(가격변동성 등), ▲ 의존성(수입의존도 등), ▲ 예측 불가능성(전쟁, 재난 가능성 등) 등의 분류로 하위 지표 구성
 - (위기 대응력) ▲ 상시대응력(비축/재고물량 등), ▲ 비상대응력(비상시 반입 물량 등), ▲ 대응 인프라(국제협력 네트워크 등) 등으로 하위 지표 구성

< 해외 에너지안보 평가지표 사례 >

- ▲ 국제에너지기구(IEA)
 - 국가·에너지원 별/단기 안보 평가 (석유, 천연가스는 7개 항목, 석탄 5개 항목)
 - Model of Short-term Energy Security : 국내외 리스크와 회복력으로 평가 (External risk, Domestic Risk, External Resilience, Domestic Resilience)
- ▲ 세계에너지협회(WEC) - Energy Trilemma Index
 - 60개 이상의 데이터를 이용하여 국가별 순위 평가(상대적 척도로만 사용가능)
 - 국가별 에너지 시스템 공급 능력의 안정성, 경제성, 친환경성 평가

◇ **자원개발은 '자원안보의 달성 수단'으로 재설계**

- 우리의 자원안보 현황을 조사하고 '중장기 자원안보 로드맵' 마련
 - 민-관이 참여하는 협의체를 구성, "국가 자원안보 현황조사"를 주기적으로 실시하여 우리의 자원안보 現 주소 점점 추진
 - 우리나라 자원안보 여건, 각국의 정책사례 등 조사·연구 착수('20)
 - 자원개발·도입·비축 현황을 종합 진단, 자원안보 정책방향을 제시하는 '자원안보 로드맵' 수립 추진
- 중장기적으로 자원안보 정책프레임 재설계
 - 자원안보* 관련 종합정책 설계를 위해 「자원안보기본법(가칭)」 제정, 「자원안보 기본계획」 수립 검토
 - * 자원의 안정적 확보(자원개발, 도입, 비축) 및 안전한 공급(유통, 안전) 포함

(2) 자원안보를 위한 개발-도입-비축 전략

◇ '30년대까지 자원수요 증가에 대비, 개발-도입-비축별 전략 수립

□ 국내 수요전망

○ **(석유)** 국내 자동차 보급대수 증가, 석유화학설비 증설 등으로 국내 석유수요는 '30년대 정점을 달성하고 이후 감소*할 전망

* 수요감소 예상 요인 : ▲내연기관차의 전기차·수소차 전환에 따른 수송용 수요 감소, ▲중국의 화학제품 자급률 상승 등으로 석유화학업의 원료용 수요 감소 예상

○ **(가스)** '20년대 중반 이후 석탄화력 발전 등이 점차 감소하면서, 발전용 수요 증가에 따른 천연가스 수요가 빠르게 증가할 전망

* 도시가스 제조용 천연가스 수요는 수용가수 증가 정체 등으로 현재수준 유지 전망

○ **(광물)** 4차 산업혁명 등 산업적 중요성 및 활용성이 높아지는 주요 희유금속 중심으로 큰 폭의 수요 확대 전망

* 철, 동 등 전통자원은 산업 전환에 따라 완만한 하락 가능성 존재

< 에너지 원별 국내 수요전망 >

(단위 : 백만TOE, 출처 : 에너지경제연구원, 광물자원공사)

구 분	2020년		2030년	증가율	주요 수입처('19 기준)
석 유	122.1 (비중 : 38.5%)	➔	127.5 (비중 : 36.3%)	(4.5%)	• 중동 70%, 미국 13%, 카자흐 5% 등
가 스	53.7 (비중 : 16.9%)	➔	61.3 (비중 : 17.4%)	(14.1%)	• 중동 45%, 호주 18%, 미국 11% 등
광 물	(철) 73,000천톤 (동) 952천톤 (리튬) 48천톤 (희토류) 3.2천톤	➔	72,000천톤 946천톤 165천톤 4.8천톤	(△1.4%) (△0.6%) (244%) (50%)	• 호주 63%, 브라질 17.6% 등 • 칠레 30.8%, 인니 17.2% 등 • 칠레 61.9%, 중국 31.6% 등 • 중국 42%, 일본 39% 등

□ 수급 전략

< ① 석유 >

- **(개발)** 4대 전략지역(북미, 중동, 신북방, 신남방) 선정, 차별화 전략
- **(도입)** 중동 의존('18년 73.5%) 감소를 위해 아시아, 아프리카 등 수입선 다변화 → 개발도입 및 계약 최적화 추진

< 석유·가스 비상도입 / 평시도입 별 전략 >

- ▲ **(비상도입)** 비상반입 가능 물량 확대, 반입가능 일수 단축 추진 → 비상시 해외 자원 반입 단계별 가동 시나리오 마련
- ▲ **(평시도입)** 해외개발 원유·가스의 국내도입 시 제도적 인센티브(석유수입부과금 환급, 혜택 등) 부여 방안 검토

- **(비축)** 자원안보를 위해 비축량 지속 확대* → 해외 산유국과 국제공동비축** 확대 및 제3국 비축 추진

* '19년 비축유 96.5백만B → '25년까지 100.7백만B(60일분) 확보(제4차 석유비축 계획)

- ** '19년 여수·거제 비축기지에 4개국(영국·중국·노르웨이·네덜란드)과 국제공동 비축 중
- 현재 매년 계획된 일정·물량의 비축유를 구매 중(제4차 석유비축계획)이나, 최근 저유가 상황 등을 고려하여 '탄력적 비축'(구매시기·물량 조정) 검토

< ② 가스 >

- **(개발)** 4대 전략지역(북미, 중동, 신북방, 신남방) 선정, 차별화 전략
- **(도입)** 중동 의존(전체 장기계약의 45%) 감소를 위해 러시아, 미국 등으로 수입선 다변화 (석유와 동일하게 비상/평시도입 전략 적용)
- **(저장)** 국내 LNG기지 지속 확대 추진

< ③ 광물 >

- **(개발)** 국내 산업수요를 고려, 핵심광종 위주 전략지역 투자 → 공기업에서 민간기업 중심으로 전환(공기업은 서비스 지원)
- **(도입)** 중남미, 동남아시아, 대양주 이외 수입선 다변화
* 해외개발 광물의 국내도입 시 제도적 인센티브(조사·용자 국고보조 등) 부여 방안 검토
- **(비축)** 6대 전략광종 이외 신산업 원료광물 비축 확대

[3] 자원안보 인프라 확충

◇ 전략적 기술개발 추진

□ 현장 문제해결 기술 및 차세대 전략 기술개발을 균형 있게 추진

○ 탐사성공률 및 생산효율 제고 등 현장문제 해결형 기술개발 중점 추진

< 분야별 개발필요 현장기술 >

분 야	필요기술
전통 석유가스	기존 생산광구 회수증진(EOR) 기술, 신규광구 3D/4D 탐사기술 등
비전통 석유가스	세일자원/석탄층 메탄가스(CBM) 생산성 향상을 위한 장공 수평시추, 다단계 수압파쇄 기술개발 및 실증 연구
광 물	심부 광체 탐사기술, 저품위광 생산성 증대기술의 실증화, ICT 융합 광해복구 및 광미 재활용 기술 등(소재부품장비 관련 안정적 원료 확보 연계)

○ 자원산업의 디지털전환에 대응하여 스마트 자원개발* 기술, 가스 하이드레이트 생산기술 및 특수 환경지역 탐사·개발 장비 첨단화

* 디지털오일필드, 스마트 마이닝 및 현장 빅데이터와 이를 분석할 수 있는 AI 기술을 제공하는 스마트 자원개발 플랫폼 등

◇ 자원개발 서비스산업 육성

□ 新산업과 연계된 유망 서비스 분야를 선정('20년)하고, 전주기 지원

< 자원개발 서비스산업 유망분야 예시 >

구 분	석유가스	광물
현장기술서비스	<ul style="list-style-type: none"> · 현장 계측용 IoT장비 개발 · 중소 유가스전 디지털오일필드 	<ul style="list-style-type: none"> · 딥러닝 이용 광산개발 설계 · 웹기반 복합금속광상 탐사 서비스
평가기술서비스	<ul style="list-style-type: none"> · 유가스 사업성 평가(FS) 	<ul style="list-style-type: none"> · 매장량 평가 및 사업성 평가(FS)

- (R&D) 조기 상용화가 가능한 연구개발 기획 및 과제 도출·지원
- (장비) 공기업·출연연 보유 장비, 빅데이터 등의 공동활용 지원
 - * (지자연 OKLab) 연간 50여개 기업이 연구원 보유 장비 무상활용, 분석비 30% 할인 등
- (시장창출) 공기업 현장을 자원개발 서비스 테스트베드로 활용하고, 자원개발 사업 추진 시 국내 서비스기업 제품·서비스 사용 유도

◇ 현장 맞춤형 자원개발 인력양성

- 자원개발 특성화 대학사업 후속으로 자원개발 전문인력 양성 추진
 - (학부) 주요 전공분야 특화대학을 선정하여 기본적 전공지식과 함께 현장실무와 첨단지식을 함양하는 학부 교육 프로그램* 운영
 - * 전공 교과과정, 현장실습 및 인턴십, 자료해석 S/W 실습, 첨단 기술분야 기초교육 등
 - (석·박사) 첨단 기술(AICBM)을 활용한 자원개발 및 현장 실증연구 등을 통하여 현장 전문가를 육성하는 대학원 교육 프로그램 운영
- 현장 실무 재직자 교육과정 전문화, 다양화 및 교육과정간 연계 강화
 - 유관기관이 협력하여 교육과정을 기획, 인프라를 연계함으로써 전공과 경력을 세분화한 고숙련 실습교육 운영

< 교육기관별 인력양성 프로그램 (예시) >

과정명	수행기관	주요 내용
전문인력 양성과정	해외자원개발협회	· 기술, 자산운용 등 30 여개 과정
해외전문과정	해외자원개발진흥재단	· 해외전문가(술럼버저 등) 초청 강의
지질자원 인재개발	한국지질자원연구원	· 야외조사, 장비 및 S/W 실습 등