

KIAT

산업기술 동향 위치

2022-09호



이슈포커스

일본의 **소재산업 비전** 중간정리안 공개 (日 경제산업성, 4.20)

산업 · 기술동향

'22년 하반기 반도체 부족 현상 완화 전망 (Counterpoint, 4.20)

자동차 업계의 **제조 발자국** 재고 방향 (McKinsey, 4.19)

탄소중립 핵심 기술로서의 **직접공기포집** (IEA, 4.1)

독일 산업의 **가스 대체 잠재력** (獨 IW, 4.20)

프랑스 **그린테크** 기업의 역동성 (佛 공공투자은행, 4.6)

'22년 중국 리튬배터리 산업 발전보고서 (Deloitte, 4월)

중국의 **6G R&D 4대 기술** 과제 (中 경제참고보, 4.7)

정책동향

AI가 국제 무역에 미치는 긍정적 영향 (OECD, 4.22)

미국의 기후위기 대응 **이니셔티브** (美 White House, 4.20)

미국 상무부 기후위기 대응을 위한 **행정명령** 발표 (美 DoC, 4.19)

미·중 기술 탈동조화 전략과 정책 기초 (美 CEIP, 4.25)

녹색 전환을 위한 EU 산업 **탄소 배출 규제** 현대화 (歐 EC, 4.5)

러시아의 **우크라이나** 침공 영향 **유럽 그린딜과 경제안보** (日 유라시아연구소, 4.21)

공급망 강화 등을 포함한 **일본 경제안전보장추진법안** 개요 (日 참의원, 4.14)

kiat

산업기술 동향 위치

2022-09호



이슈포커스

일본의 소재산업 비전 중간정리안 공개 (日 경제산업성, 4.20)

산업 · 기술동향

'22년 하반기 반도체 부족 현상 완화 전망 (Counterpoint, 4.20)

자동차 업계의 제조 발자국 재고 방향 (McKinsey, 4.19)

탄소중립 핵심 기술로서의 직접공기포집 (IEA, 4.1)

독일 산업의 가스 대체 잠재력 (獨 IW, 4.20)

프랑스 그린테크 기업의 역동성 (佛 공공투자은행, 4.6)

'22년 중국 리튬배터리 산업 발전보고서 (Deloitte, 4월)

중국의 6G R&D 4대 기술 과제 (中 경제참고보, 4.7)

정책동향

AI가 국제 무역에 미치는 긍정적 영향 (OECD, 4.22)

미국의 기후위기 대응 이니셔티브 (美 White House, 4.20)

미국 상무부 기후위기 대응을 위한 행정명령 발표 (美 DoC, 4.19)

미-중 기술 탈동조화 전략과 정책 기초 (美 CEIP, 4.25)

녹색 전환을 위한 EU 산업 탄소 배출 규제 현대화 (歐 EC, 4.5)

러시아의 우크라이나 침공 영향: 유럽 그린딜과 경제안보 (日 유라시아연구소, 4.21)

공급망 강화 등을 포함한 일본 경제안전보장추진법안 개요 (日 참의원, 4.14)

산업기술동향 위치 2022년 9호 요약

구분	주요 내용	페이지
이슈 포커스	• 일본의 소재산업 비전 중간정리안 공개 (日 경제산업성, 4.20) - 철강, 비철금속, 화학 등 소재산업의 탄소중립을 지향하는 동시에 국제 경쟁력을 지속적으로 유지하기 위한 방향성을 논의하고 정책 방향을 제시	1
산업 기술 동향	• '22년 하반기 반도체 부족 현상 완화 전망 (Counterpoint, 4.20) - 중국의 봉쇄조치 발동에도 불구하고 올해 하반기 글로벌 반도체 칩 부족 현상이 완화될 것으로 예측	3
	• 자동차 업계의 제조 발자국 재고 방향 (McKinsey, 4.19) - 현재 자동차 공급업체에 영향을 미치는 주요 동향을 바탕으로 차세대 제조 발자국 변경을 위한 핵심 단계를 도출	4
	• 탄소중립 핵심 기술로서의 직접공기포집 (IEA, 4.1) - 직접공기포집(DAC) 기술 보급을 증진하기 위한 기회와 과제, 주요 조치를 검토	5
	• 독일 산업의 가스 대체 잠재력 (獨 IW, 4.20) - 현재 논의되고 있는 러시아산 천연가스 금수 조치가 독일 산업에 미칠 영향을 점검	6
	• 프랑스 그린테크 기업의 역동성 (佛 공공투자은행, 4.6) - 프랑스 그린테크(Greentech) 기업에 대한 공공투자은행의 지원 현황을 소개하고 기업 역동성과 주요 이슈, 잠재력을 고찰	7
	• '22년 중국 리튬배터리 산업 발전보고서 (Deloitte, 4월) - 중국의 배터리 리튬 소재 가격 상승 추이와 고체 리튬배터리 발전 동향, 나트륨 이온 배터리 응용 방안, 완성차 제조 분야에서의 배터리 기술 발전방향 등을 분석	8
	• 중국의 6G R&D 4대 기술 과제 (中 경제참고보, 4.7) - 6G 시대 대비를 위한 기술 과제로 ①관련 네트워크 재구축 ②6G 통신망 기반 신규 애플리케이션 개발 ③탄소 배출정점 및 탄소 중립 목표 실현을 위한 저전력 기술 구현 ④기술 응용 수요에 대응하기 위한 정보 보안 역량 강화를 제시	9

구분	주요 내용	페이지
정책 동향	• AI가 국제 무역에 미치는 긍정적 영향 (OECD, 4.22) - AI 기술과 국제 무역 간의 상호 연관성을 탐구하고 향후 국제 무역에서 AI 시스템의 사용을 보다 활성화하기 위한 주요 방안을 도출	10
	• 미국의 기후위기 대응 이니셔티브 (美 White House, 4.20) - 바이든 행정부가 비용절약형 청정에너지 자원의 접근성을 제고하기 위해 ▲청정에너지 자원 흐름 활성화 ▲취약 공동체 대상 청정에너지 제공 ▲미래 청정에너지 인력 구축 부문 이니셔티브를 발표	11
	• 미국 상무부 기후위기 대응을 위한 행정명령 발표 (美 DoC, 4.19) - 바이든 행정부의 기후위기 대응 기조에 발맞춰 상무부의 정책·전략계획·프로그램에 기후 고려사항을 통합하도록 지시하는 행정명령(DAO 216-22)을 발표	12
	• 미·중 기술 탈동조화 전략과 정책 기조 (美 CEIP, 4.25) - 미국의 이해관계가 걸린 기술적 탈동조화 비용·이점 평가의 중요성을 강조하고 명확한 정책 수립에 유용한 9가지 정책목표를 제안	13
	• 녹색 전환을 위한 EU 산업 탄소 배출 규제 현대화 (歐 EC, 4.5) - '50년 넷제로 달성을 목표로, 현재 3만 개 이상의 대형 산업 플랜트 시설과 2만 개 이상의 집약형 가축 농장에 적용되고 있는 「산업배출지침(IED)」* 개정안을 발의	14
	• 러시아의 우크라이나 침공 영향: 유럽 그린딜과 경제안보 (日 유라시아연구소, 4.21) - 유럽 그린딜과 경제안보 관점에서 러시아의 우크라이나 침공에 따른 장기적 영향을 개관	15
	• 공급망 강화 등을 포함한 일본 경제안전보장추진법안 개요 (日 참의원, 4.14) - ▲공급망 강화 ▲첨단 기술 민간 협력 촉진 등을 포함한 '경제안전보장추진법안'의 개요와 주요 논점, 향후 과제를 정리	16

이슈포커스

일본의 소재산업 비전 중간정리안 공개 (日 경제산업성, 4.20)

- 일본 경제산업성은 철강, 비철금속, 화학 등 소재산업의 탄소중립을 지향하는 동시에 국제 경쟁력을 지속적으로 유지하기 위한 방향성을 논의하고, 「소재산업 비전」 중간 정리안을 공개
 - 높은 국제 경쟁력을 바탕으로 다양한 산업에 고성능 소재를 공급하는 일본의 소재산업은 국내 고용과 지역 경제를 뒷받침
 - 반면, 글로벌 경쟁 격화, 공급망 리스크 상승, 자원 에너지 가격 폭등 등의 변화로 인해 '50년 탄소중립 실현을 위한 사업구조 변혁 및 생산과정 혁신 등에 과감히 투자해야 할 필요성 대두
 - 소재산업 강화가 일본 제조업의 국제 경쟁력으로 연결된다는 관점에서, 동 산업이 봉착한 과제를 추출하고 경쟁력 강화를 위한 정책 방향 도출을 모색
- 소재산업은 ▲글로벌 경쟁 심화 ▲내수 감소·외수 확대 ▲공급망 강화 ▲'50년 탄소중립을 위한 생산 공정 전환 ▲디지털 전환과 인재 확보 등의 과제에 직면
 - **(글로벌 경쟁 심화)** 가격 경쟁이 치열한 기초·범용 제품 공급 분야에서 중국의 위상이 확대되고, 고부가가치 제품인 고급강·기능성 화학품 분야에서도 일본을 추격하는 가운데 일본 내 사업환경 악화(전기요금 인상)로 사업영역·생산체제 등의 재편이 불가피
 - **(내수 감소·외수 확대)** 인구 감소, 기업의 해외진출 확대 등에 따라 소재산업의 내수 비율이 감소하는 반면, 글로벌 수요는 확대되면서 국내외 생산체제 재구축 필요
 - **(공급망 강화)** 코로나19 팬데믹에 따른 글로벌 조업 정지, 미국 한파로 인한 석유·석화 플랜트 생산 중단, 중국의 전력 부족 사태, 러시아·우크라이나 정세에 따른 원재료·원자재 가격 상승 등 지정학적 리스크를 바탕으로 한 공급망 강화 요구 증대
 - **(생산 공정 전환)** 일본 제조업의(일본 CO₂ 배출량의 1/4 차지) 약 80%를 구성하는 소재산업의 탈탄소·탄소순환을 위해서는 R&D, 설비 도입, 연료 전환, 에너지절약 등에 대한 장기·대규모 투자가 필수적(철강 10조 엔, 화학 7조 엔 등)
 - **(디지털 전환과 인재 확보)** '디지털 기술 활용'이 생산 현장 효율화뿐만 아니라 비즈니스 혁신 경쟁력을 좌우하므로, AI·빅데이터 기반 R&D로 소재 개발 가속화 및 관련 산업 분야의 전문성과 정보과학 역량을 겸비한 인재 확보가 시급

- (대응 방안) ▲안정적 소재 확보와 생산체제 변혁 추진 ▲현 시장에서의 꾸준한 수익 창출을 바탕으로 미래 투자를 위한 원자재 확충 ▲탈탄소·탄소순환 관련 신기술 개발로 미래시장을 획득하는 전략을 추진

● 경제산업성은 소재산업 경쟁력을 유지·강화하기 위한 ①비즈니스 혁신 촉진 ②녹색 소재산업으로의 전환 ③공급망 내 업계 간 연계 촉진의 3대 정책 방향을 제시

- 국가전략으로서 종합적 정책 지원을 시행하여 국가 간 경쟁에서 뒤처지지 않도록 뒷받침하고, 민간 협력을 통해 소재산업 경쟁력 강화를 추진하는 것이 바람직

■ 일본 소재산업 비전 중간정리안의 3대 정책 방향 ■

구분	주요 내용
비즈니스 혁신 촉진	• (신소재·신수요 창출) 개발 방법 쇄신, 중요 소재 개발 등 혁신 소재 개발 모색*, 바이오제조 추진, 개발비 공유, 정부조달을 통한 신기술 상용화 지원 * (예) CO₂를 기반으로 플라스틱 원료 제조 • (사업 혁신을 위한 기업 간 연계 가속화) 생산체제 최적화 촉진, 원재료 조달 및 설비 폐기 공동 실시, 탄소중립에 대응한 경쟁 정책의 방향 정립, 탄소중립 산업단지로의 전환, 탄소중립 산업단지 민관협의회 설치 • (서비스 사업 분야 확장) 첨단기술을 활용한 서비스사업 전개* * (예) 에너지절약, 탈탄소 조업 노하우 국제 보급 • (현장·연구 인재 육성과 활용) 경력관리 교육과 산학연계 연구프로젝트 추진, 기능 인재 유출 방지
녹색소재 산업으로의 전환	• (혁신적 탈탄소·탄소순환 기술 개발) 사회 구현을 위한 지속적인 지원 확대, 국제 표준화 등 규칙 제정 추진 • (설비 투자 촉진) 기존 투자 고도화 지원*, 지속가능 이행금융** 강화, 탄소중립 혁신기술 상용화 뒷받침*** * (예) 연료전환 등 ** Transition Finance *** (예) 대규모의 장기적 설비투자 지원 • (운영비 대응) 산업용 전기요금 인상 억제, 무배출 전원·수소·암모니아를 저가에 안정적으로 공급, CCUS(탄소 포집·활용·저장) 실현을 위한 민관 대응 심화 • (녹색소재 시장 창출과 탈탄소 투자 회수) 환경 가치 평가 시행, 배출권을 활용한 배출량 상쇄, 탈탄소·탄소순환 투자 회수 및 수요자의 이해 촉진·대응
공급망 내 업계 간 연계 촉진	• (안정 공급 체제 강화) 권익 확보 및 대체기술 개발·비축·재활용 추진, 필수 물자의 국내 생산 확보를 위한 연계 강화, 공동 조달 등 조달망 전체에서의 경쟁력 확보 • (순환경제로의 전환) 원료 조달에서 재활용까지 자원순환형 프로세스 조기 구체화*, 철강·화학 분야의 적정 재활용 방식 연구**, 연구개발 추진*** * 기술 개발, 제도 구축 등 ** (예) 철스크랩의 국내 유희 활용 *** 불순물 제거, 압연, 화학 재활용, CO₂로 플라스틱 원료 제조 • (업계·기업의 디지털 전환) 업계를 초월한 데이터 공유 기반 정비를 통해 부가가치 향상 도모

(참고 : 経済産業省, 新・素材産業ビジョン 中間整理(案), 2022.04.20.)

산업·기술 동향

'22년 하반기 반도체 부족 현상 완화 전망 (Counterpoint, 4.20)

- 시장조사업체 카운터포인트(Counterpoint)는 중국의 봉쇄조치 발동에도 불구하고 올해 하반기 글로벌 반도체 칩 부족 현상이 완화될 것으로 예측
 - 지난 2년간 공급업체들이 수요-공급 격차에 따른 반도체 칩 공급 불확실성 해결에 매진한 결과 '21년 말부터 간극이 감소하면서 생태계 전반의 공급 부족 현상이 종료될 조짐 표출
 - 주요 AP, 전력 증폭기, FR 트랜시버 등 5G 관련 칩셋의 재고 수준이 '22.1분기에 크게 증가하면서 스마트폰 부품의 부족 문제를 완화

※ 반면 구형 4G 프로세서, 전력관리 집적회로(PMIC)의 경우 여전히 부족 현상 지속

· '22년 주요 스마트폰 부품 부족 전망 ·

부품	'21년 전반기 부족 수준	'21년 하반기 부족 수준	'22년 전반기 부족 수준	전년 대비 '22년 가격 추이
AP/SoC - 플래그십 5G	●	●	●	'22년 5% 이상 상승
AP/SoC - 메인스트림 5G	●			1분기 유지, 하반기 저가 5G 하강
AP/SoC - 4G	●	●●	●●	상반기 소폭 상승, 하반기 유지
RFIC/FEM	●	●●		RF 부품 비용 상승으로 가격 상향
Memory - DRAM/MCP	●	●		비트당 가격 하락
Memory - 플래시				2분기 낸드 가격 상승, 하반기 소폭 하락
CIS - 64MP 이상				전년 대비 하락
CIS - 12 - 48 MP	●			전년 대비 하락
CIS - 2/5/8MP	●●●	●		전년 대비 하락
DDIC/TDDI	●●●●●	●●●	●	1분기 5% 이상 상승, 하반기 유지
PMIC	●●●●	●●●●	●●	1분기 15% 상승, 하반기 유지
패키징 기판	●	●●		0-5% 하락

※ 전년도 가격은 평균 가격 기반

※ 가격은 연간 제품 동향을 고려

● 수요가 공급 대비 10% 이상 ↑

●● 수요가 공급 대비 10-20% 이상 ↑

●●● 수요가 공급 대비 20-30% 이상 ↑

●●●● 수요가 공급 대비 20-40% 이상 ↑

- PC와 랩톱 전반의 PMIC, 와이파이, I/O 인터페이스 등 중요 PC 부품에 대한 공급 부족도 완화될 전망으로, 이는 '22년 상반기 각 공급 경로의 재고 증가와 소비자 PC 수요 상승 둔화에 기인
 - 코로나19로 인한 불확실성에 대처하기 위해 OEM과 ODM 업체들이 부품 재고를 지속 축적하였으며, 웨이퍼 생산 확대 및 공급업체의 다각화로 1분기 부품 공급이 크게 개선
- ※ '21.4분기 PC 출하량이 전년대비 약 3.1% 상승하였으며, '22.1분기 출하량도 낙관적
- 향후 가장 큰 위험 요인은 중국의 봉쇄 조치지만, 중국 정부가 이를 잘 관리하고 핵심 생태계를 지원한다면 3~4분기 급속한 회복이 가능할 것으로 예상

(참고 : Counterpoint, Global Semiconductor Shortage Likely to Ease Significantly in H2 2022 Despite China Lockdowns, 2022.04.20.)

자동차 업계의 제조 발자국 재고 방향 (McKinsey, 4.19)

- 맥킨지는 포스트 팬데믹 시기 제조 발자국(footprint) 확립을 위해 자동차 업계가 고려해야 할 사항이 복잡해졌다고 진단하고, 현재 자동차 공급업체에 영향을 미치는 주요 동향을 바탕으로 차세대 제조 발자국 변경을 위한 핵심 단계를 도출

※ 업계는 제조 발자국 외에도 ▲향후 제품군에 필요한 역량 개발 및 제조인력 변혁 방안 ▲M&A를 통한 수직적 통합 기회 ▲경쟁 업체의 구조적 이점 인식을 통한 격차 해소 ▲공장의 자동화 방식 ▲기술 사용의 격차가 5~10년 후 미칠 영향 ▲5~10년 후 노동력 가용성·공장 근로자 임금·운송비용 변화 전망 등의 새로운 고려사항에 직면

- 실제 자동차 제조 분야의 의사결정은 향후 1~2년에 초점을 두고 있으나 이러한 점진주의가 자동차 공급업체에 악영향을 미칠 수 있으므로 장기적·전략적 관점을 취할 필요성 강조
- 기존 차량을 대체하고 있는 전기차의 부상 외에도 기술 포트폴리오 이동, 新 OEM 등장 등의 4대 트렌드가 업계 변화를 주도

- **(기술 포트폴리오 이동)** 자율주행·커넥티드카·전기차·공유모빌리티(ACES) 등에 집중하며, 공급업체 90%가 e-모터 기술과 배터리 혁신을 위해 포트폴리오를 개편
- **(새로운 OEM 등장)** 테슬라, 니오(Nio) 등의 새로운 전기차 기업은 제조·조립 역량 구축에 있어 기존 OEM의 제약 없이 고수준의 자동화를 실현할 수 있을 것으로 예상되며, 전기차 수요가 높은 유럽 내 '소등 공장*'의 등장도 가능할 것으로 기대

* (lights out plants) 인간의 간섭 없이 인건비와 에너지 소비를 감축하며 제품 품질을 제고할 수 있는 미래형 생산라인

- **(지속가능성 집중도 제고)** 현재 지속가능성 계획(83%)과 실행(7%) 사이에 큰 격차가 존재하나, 계속되는 비용 상승으로 인해 지속가능성 추구가 궁극적으로 공급업체에 유리하게 작용할 것으로 전망
- **(경차 시장 단위성장 종식)** 아시아 경차 시장의 성장에도 불구하고 유럽·북미에서의 급격한 판매 하락을 상쇄하기에는 충분하지 않으며, 공급업체 중 약 50%가 자동차 외 영역에서의 성장을 모색

- 공급업체가 탄소발자국을 재고하는 과정에서 공장 생산성 최대화를 위해 참고해야 할 6가지 단계별 전략을 제시

※ 공급업체의 발자국 계산에 있어 ▲저비용 국가에서의 제조 확대 ▲고비용 국가의 공장 자동화 추가 도입 ▲회복 탄력성 구축 요소들을 고려해야 할 필요성 증대

- ❶ 현 공장 발자국을 벤치마킹하여 자사 강점 파악 ❷ 개별 공장의 성능 최적화, 발자국 조정 시행 ❸ 자동화·디지털화 활용 ❹ 실제 전환 시작 전 제조 시설의 부품 전문화 프로필 파악 ❺ 공장 전환 비용 및 자본 지출의 영향 평가 ❻ 미래 목표 발자국 설계

(참고 : McKinsey, Amid disruption, automotive suppliers must reimagine their footprints, 2022.04.19.)

탄소중립 핵심 기술로서의 직접공기포집 (IEA, 4.1)

- 국제에너지기구(IEA)가 탄소중립 목표와 일치하는 직접공기포집(DAC)* 기술 보급을 증진하기 위한 기회와 과제, 주요 조치를 검토

* (Direct air capture) 공기에서 직접 CO₂를 포집하여 영구적으로 저장함으로써 장거리 운송·중공업 분야 등의 탄소 배출을 조정할 수 있는 기술로, 포집된 CO₂는 탄소 공급원이 필요한 다양한 제품의 기후 중립적 원료로 사용

- IEA의 '2050 넷제로 배출 시나리오'에 따르면 DAC 기술이 '30년 8,500만 톤 이상, '50년 약 9억 8,000만 톤의 CO₂를 포집할 수 있을 것으로 전망되며, 이를 달성하기 위해서는 현재 1만 톤 수준에서 대규모 확장 가속화가 불가피
- DAC 플랜트는 현재 소규모로 운영되고 있으나 점차 그 규모가 확대될 예정

※ 현재 18개의 DAC 시설이 캐나다·유럽·미국에서 운영되고 있으며, 미국 내 최대 규모(1MtCO₂/년)의 DAC 플랜트는 '20년대 중반부터 운용이 가능할 것으로 예상

- DAC의 향후 포집 비용은 CO₂ 톤당 125~335달러로 추산되나, 기술 보급과 혁신을 통해 100달러 미만까지 하락할 것으로 예측

※ DAC 비용은 포집 기술의 종류, 에너지 비용, 특정 플랜트 구성 등에 따라 상이하며, 재생에너지 잠재력이 높고 전기 및 열 생성에 유용한 기술을 사용할 경우 '30년까지 CO₂ 톤당 100달러 미만으로 가격 인하 가능

- 합성연료를 비롯해 CO₂ 활용 기회를 혁신함으로써 비용 절감과 DAC 시장 창출을 견인할 수 있을 것으로 기대

※ '2050년 넷제로 배출 시나리오'에 따르면 '50년 항공연료 수요의 약 1/3이 합성연료로 충당될 전망이다, 기존 화석연료 대비 5배 이상의 비용이 소요되므로 비용 절감, 상용화 촉진, 대규모 CO₂ 시장 구축을 위해서는 추가 혁신이 필요

- IEA는 넷제로 목표에 따라 DAC를 보급하기 위한 여섯 가지 단기적 우선조치를 도출

- **(대규모 DAC 시범사업 우선 시행)** 단기 기술 실증·보급을 위해서는 선별 정책과 프로그램이 필요하므로, 정부는 DAC 프로젝트가 운영될 수 있도록 보장하고 필수 학습을 지원
- **(DAC 가치사슬 전반의 혁신 촉진)** DAC 플랜트의 에너지 요구량·제조·운영 비용 절감, 저배출 고온 에너지원 지원, CO₂ 사용사례 개발 등을 위한 혁신이 필수적
- **(CO₂ 저장소 식별·개발)** 적합한 지질학적 CO₂ 저장소 개발이 DAC의 잠재력 실현을 좌우
- **(DAC 인증 및 회계 방법론 개발)** 투명하고 표준화된 국제 인증과 회계 방법론 구축이 필요
- **(넷제로 전략에서 DAC의 역할 평가)** DAC 및 기타 탄소제거 접근방식의 역할에 대한 이해를 제고함으로써 국가와 지역 내 기술·정책·시장 수요 식별을 지원
- **(국제 협력 구축)** 국제기구와 이니셔티브를 통한 협력은 지식 공유, 중복 연구 저감 등을 뒷받침

(참고 : IEA, Direct Air Capture: A key technology for net zero, 2022.04.01.)

독일 산업의 가스 대체 잠재력 (獨 IW, 4.20)

- 쾰른 독일경제연구소는 논의 중인 러시아산 천연가스 금수 조치가 독일 산업에 미칠 영향을 점검
 - 러시아산 가스의 공급 중단은 가스를 대량 소비하지만 이를 대체·절감할 수 있는 잠재력이 낮은 화학, 제지, 금속, 유리·세라믹 등의 산업에 현저한 타격을 입힐 것으로 예측
- 금수 조치가 취해질 경우 가스 부족분을 보충하기 위한 대안 마련이 쉽지 않을 전망
 - 지금까지 국가 차원의 전략적 비축이 전무했고 북아프리카발 가스 공급이나 LNG 터미널 건설 등의 단기 대안도 수립되어 있지 않은 상황으로, 노르웨이로부터의 파이프라인 또한 한계에 도달
 - ※ 독일 「가스비상계획」은 공급 병목이 발생할 경우 민간과 발전소를 우선시하도록 규정되어 있으며, 공급중단 발생 시 「유럽연대원칙」에 의거하여 인근 국가의 민간 가구에 가스를 지원해야 하므로 독일 산업에 대한 가스 공급 제한이 불가피
- '20년 독일 전체 산업의 최종 가스 에너지 소비량은 79만 테라줄(TJ) 이상으로 화학, 제지, 금속, 유리·세라믹 산업의 가스 에너지 소비량이 가장 많은 비중을 차지
 - 부문별로 화학 산업이 가장 많은 비율을(202,000TJ, 약 25%) 소비하며, 그 외 제지 약 9%(74,000TJ), 금속과 유리·세라믹 부문은 각각 약 8%를 점유(64,000TJ, 60,000TJ)
 - '22년 가을·겨울까지 가스를 전기나 석유로 대체할 수 있는 잠재력은 금속 산업 약 12.5%, 유리·세라믹 7.6% 정도로 추정되며, 화학과 제지 산업의 대체 잠재력은 각각 4%와 2.6%로 매우 제한적
- 4개 산업 부문 모두 천연가스를 주 연료로 활용하고 있는 만큼, 금수 조치에 따른 가스 공급 중단 시 공장 폐쇄, 수익성 감소를 비롯해 경우에 따라 회복할 수 없는 피해 발생 가능
 - ※ 총 연료 사용량 중 가스의 비율은 화학 산업 45%, 제지 산업 55%
 - 지금까지 독일 내 공장 가동 시스템은 가스를 통해 에너지를 열로 변환하는 고효율 열병합 발전에 의존
 - 가스는 철강 생산을 위한 환원제이자, 유기화학 산업 제품 다수의 생산사슬에 필수적인 구성 요소이므로 가스 공급중단이 공장 폐쇄 및 해외 이전으로 귀결될 가능성 농후
 - 공정상 계속해서 가스를 연소시켜야 하는 금속·유리 산업 내 가스 공급중단은 생산 시설 손상 등 막대한 피해 발생을 야기
 - ※ (예) 95%가 가스로 운영되고 있는 아연도금공장의 연료를 가스에서 석탄·석유로 전환하는 방안은 환경 규제로 인해 가망성이 낮거나 매우 높은 비용을 요구

(참고 : IW, Substitutionspotentiale von Gas in der deutschen Industrie, 2022.04.20.)

프랑스 그린테크 기업의 역동성 (佛 공공투자은행, 4.6)

- 프랑스 공공투자은행(Bpifrance)이 국내 그린테크(Greentech) 기업에 대한 지원 현황을 소개하고 기업 역동성과 주요 이슈, 잠재력을 고찰

※ 공공투자은행 내부 통계와 프랑스 친환경전환부, 벤처캐피털 분석업체 딜룸(Dealoom), 땅소리엘(Tensoriel) 등의 외부 자료를 바탕으로 1,800개 프랑스 그린테크 기업의 총업원 수, 매출액 등을 조사

- 환경과 기후 문제가 긴급한 글로벌 도전과제로 부상하는 가운데, 그린테크 기업은 전 세계 경제·사회의 근본적인 전환 필요성에 대응하는 솔루션을 제공
- 그린테크 기업에 대한 자금 조달을 「기후계획(Plan Climat)」의 3대 핵심과제로 설정하고 '20~'24년 동안 55억 유로를 투자할 계획

- 공공투자은행은 기존의 친환경·에너지 전환 솔루션으로 파리협정의 목표를 달성할 수 없다는 인식 하에, 그린테크 기업의 창업부터 산업화·상용화 단계까지 지속적으로 지원하고 자금 조달을 시행

- '21년 900개 그린테크 기업에 6억 유로의 자금을 지원하였고, 21개 그린테크 기업에 2억 유로를 직접 투자

※ 공공투자은행 지원을 받은 프랑스 그린테크 기업의 15%는 지구 온난화 방지를 위해 와해성 기술 기반 혁신을 추구하는 딥테크 기업

- 프랑스 그린테크 기업은 다양한 분야에서 오염 및 온실가스 감축을 위해 활동하고 있으며, 프랑스 경제에서 차지하는 비중도 점차 확대되는 추세

- **(활동 분야)** 신재생에너지(25%), 녹색 산업(23%), 생태계 보호·친환경 전환(20%), 농업·농식품업의 친환경화(13%), 청정 모빌리티(13%), 지속가능한 건설(6%)

- **(경제 효과)** '21년 말 프랑스 그린테크 기업이 창출한 일자리 수는 6만 개, 누적 매출액은 30억 유로를 기록했으며, 이 중 50%는 향후 성장 잠재력이 큰 업력 5년 이내의 신생기업*

* 탄소를 연료 및 기초화학물로 재활용하는 카르보네오(Carboneo), 전기차 배터리 개발·제조업체 베르코어(Verkor) 등

- **(자금 조달)** 프랑스 그린테크 기업에 대한 자금 조달이 확대되는 가운데* 독일·스웨덴·영국에 이어 유럽 내 조달 규모 측면에서 4위를 차지했으며, 1억 유로 이상의 모금 증가세는 이들 기업의 역동성을 표출**

* '20년, '21년 그린테크 기업이 자사 성장을 위해 모집한 자금 규모가 연간 10억 유로를 상회

** 프랑스 그린테크 기업 백마켓(Backmarket)과 베스티에르 콜렉티브(Vestiaire Collective)는 '21년 프랑스 스타트업 모금 자금 총액의 16%를 차지하며 유니콘 기업으로 성장

(참고 : Bpifrance, Les Greentech françaises: un levier majeur pour relever le défi de la transition énergétique et environnementale des entreprises, 2022.04.06.)

'22년 중국 리튬배터리 산업 발전보고서 (Deloitte, 4월)

- 델로이트가 배터리 리튬 소재 가격 상승 추이와 고체 리튬배터리 발전 동향, 나트륨 이온 배터리 응용 방안, 완성차 제조 분야에서의 배터리 기술 발전방향 등을 분석한 「'22년 중국 리튬배터리 산업 발전보고서」를 발간
 - '21년 하반기 이후 리튬배터리 수요 증가로 배터리급 탄산리튬과 수산화리튬 가격 상승률이 각각 212.5%, 136.7%에 이르는 등 관련 원자재 가격 상승 추이가 시장 전망을 크게 상회
- 원자재 및 배터리 산업구조 개선은 중·장기 효율 증대 및 비용 절감에 중요
 - 리튬배터리 기업은 '고에너지밀도' 배터리와 '가성비' 배터리의 두 가지 방향으로 기술 발전을 추진하며, 배터리 에너지 밀도 최적화 및 단가 관리 등에 집중
 - 배터리 시장의 경쟁 심화에 따라 ▲니켈 함량을 최대화한 하이니켈 배터리 개발 ▲실리콘 기반 음극재 업그레이드 ▲배터리 구조 및 밀봉포장 최적화 등에 주력하며 제조비용 통제 및 배터리 성능을 향상을 위해 노력
- 정부는 '중국제조 2025'를 통해 배터리셀 밀도를 ▲'25년 400Wh/kg ▲'30년 500Wh/kg로 제고하겠다는 목표를 제시하고, 전해질 함량 저감과 고체 배터리 개발에 주력
 - ※ ▲기존 리튬배터리의 양극재·음극재 물성을 변화시켜 에너지 밀도를 향상시키는 데 한계가 있다는 분석에 따라 전해질 액체 함량 감소를 통한 에너지 밀도 및 안전성 개선을 주요 연구 방향으로 설정 ▲전고체 배터리 내부의 높은 계면 임피던스, 고체 전해질 내 낮은 이온 이동성 등 기술적 문제를 종합적으로 고려하면 급속 충전 성능이 제한될 수 있어 전고체 배터리 외 소량의 액체를 포함하는 반고체 배터리 연구 가치도 높을 것으로 평가
 - 리튬배터리와 생산기술이 유사하고 원자재 비용 면에서 절대 우위를 차지하는 나트륨 이온 배터리가 업계의 주요 선택지로 자리매김할 것으로 기대
 - ※ ▲지각 내 나트륨 원소 분포 비율이 리튬의 440배에 해당하는 2.64% 수준으로 파악되는 가운데 배터리 개당 단가를 리튬배터리 대비 30%~40% 절감할 수 있을 것으로 추정 ▲충전 속도가 빠르고 안전성이 높은 반면 에너지 밀도가 낮고 수명이 짧다는 나트륨 이온 배터리의 특성을 고려할 때 리튬 배터리를 대체하기보다 상호 보완적 관계를 형성할 것으로 전망
- 리튬배터리 산업의 중·장기 기술 발전 추이 및 리튬·코발트 등 원자재 수급 긴장도, 가격 상승 양상 등을 비추어 볼 때, 산업사슬 다운스트림의 배터리 및 완성차 기업은 기술개발 방향 설정, 공급 안정화, 비용 최적화를 위한 적극적·전략적 대응이 필요
 - 특히 완성차 기업의 경우 제품 출시 속도를 높여 폭발적으로 성장하는 신에너지 자동차 시장 수요에 대응하는 한편 리튬배터리 기술 혁신, 비용 관리, 잠재적 공급 리스크 문제를 고려해야 한다고 제언

(참고 : 德勤咨询, 2022年中国锂电行业发展报告, 2022.04.)

중국의 6G R&D 4대 기술 과제 (中 경제참고보, 4.7)

- 경제참고보(经济参考报)는 중국이 5G에 이어 6G 시대를 선도하기 위해 경쟁력 확보를 위한 기술적 역량이 필요하다고 진단하고, R&D 관련 4대 기술 과제를 정리
 - 밀리미터파(mmWave)와 테라헤르츠(THz)로 대표되는 6G는 대역폭 확대를 통해 5G보다 약 100배 빠른 1TB/초 수준의 다운로드 속도를 확보
 - 5G 대비 6G의 대역폭과 서비스 영역, 스마트화 수준이 한층 제고될 것으로 예상되는 가운데, 향후 3~5년이 중국의 6G R&D에 있어 중요한 시기로 작용할 전망
- 핵심 기술* 개발 외, 6G 시대 대비를 위한 기술 과제로 ❶관련 네트워크 재구축 ❷6G 통신망 기반 신규 애플리케이션 개발 ❸탄소 배출정점 및 탄소중립 목표 실현을 위한 저전력 기술 구현 ❹기술 응용 수요에 대응하기 위한 정보 보안 역량 강화를 제시

* 밀리미터파, 테라헤르츠, 무선 인터페이스, MIMO(다중입출력) 등

■ 중국의 6G 기술 과제 ■

주요 전략	주요 활동
네트워크 재구축	• 항공·지상·해저 등 시간과 장소에 상관없이 무선이동통신이 가능한 6G 시대에는 셀룰러망을 통해 다수의 기지국을 연결하는 기존 통신망 방식이 부적합할 것으로 전망 • 기존 TCP/IP 프로토콜 망에 6G를 적용할 경우 패킷손실확률*이 크게 높아질 수 있으므로 6G에 적합한 통신망 재구축이 필요 * (Packet Loss Probability) 망내 전송 중 장애 등으로 인해 패킷이 손실되는 비율
신규 비즈니스 발굴	• 2G~4G 시기 위챗·틱톡과 같은 애플리케이션이 창출되었던 것과 비교해, 5G 시대에는 핵심으로 간주되었던 산업인터넷 관련 기업 애플리케이션 연구가 미비 • 향후 6G 통신망 기반의 신규 애플리케이션 등 비즈니스 발굴이 필수적
저전력 기술 개발	• 5G 보급이 시작되었던 '20년 기준 중국 통신망의 탄소배출 규모가 전체 탄소 배출량 중 3.5%를 차지 • 6G는 5G 대비 주파수 대역과 셀룰러망 밀도가 높은 만큼 전력 소모량 또한 월등히 클 것으로 예상됨에 따라 저전력 기술 개발이 불가피
정보 보안 강화	• 가상세계와 실물세계 간 융합이 심화되면서 네트워크 보안 문제의 중요성 제고 • 방대한 규모의 데이터를 전송·처리하는 6G통신망이 도용·임의 변조될 경우 심각한 문제를 야기할 수 있어, 다양한 기술 수요를 만족시킬 수 있는 정보 보안 역량을 강화할 필요

- 다수 전문가는 5G 네트워크 응용이 6G 연구를 위한 전제조건이라고 강조하며, 6G R&D 추진과 함께 5G를 이용한 신기술 테스트 필요성을 제기

※ 그 외 ▲밀리미터파, 엣지컴퓨팅, 엣지노드 등의 기술을 통해 향후 6G 시대 미래형 고속 모바일 시나리오 네트워크 구축을 위한 경험을 축적할 것으로 예측 ▲서비스 대역 모델이 기존의 기지국 중심에서 사용자 중심으로 전환될 가능성이 있는 만큼 네트워크 운영 관리 측면에서 새로운 과제가 대두될 것으로 전망

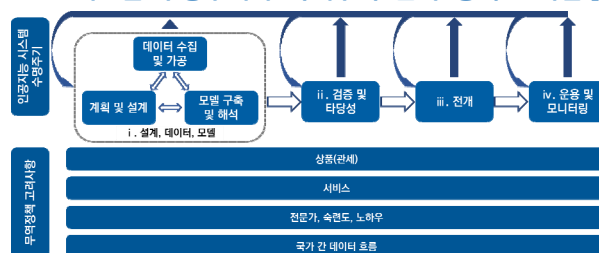
(참고 : 经济参考报, 6G研发关键期亟待突破四大难题, 2022.04.07.; 人民邮电报, 全球6G竞速进入关键窗口期 我国面临哪些创新挑战?, 2022.03.28.)

정책 동향

AI가 국제 무역에 미치는 긍정적 영향 (OECD, 4.22)

- OECD는 AI 기술과 국제 무역 간의 상호 연관성을 탐구하고 기술 잠재력을 활용하기 위한 정책 조치를 고찰
 - 다양한 부문에서 AI 혁신이 발생하는 가운데 무역 노출도가 높은 부문에서 특히 두드러지게 나타나며 무역과 AI 간의 강한 연관성을 시사
 - ※ (국제 무역에 대한 AI 적용 예시) ▲AI 기반 기계 번역으로 무역 부문의 언어 장벽을 낮춤으로써 전자상거래 업체의 수출 촉진 지원 ▲창고 작업에 대한 예측 향상 및 조정으로 물류 부문의 효율성 제고 ▲금융 리스크 평가, 불법자금 세탁방지 준수 등 금융 서비스의 AI 활용 등
- AI 시스템의 발전 및 활용은 국제 무역에 긍정적 영향을 미치고, 각 국가의 정책 또한 AI 시스템 확산을 추동하는 매커니즘으로 작용
 - AI는 생산성 향상, 공급망 관리 개선, 무역 비용 절감 측면에서 무역에 긍정적 영향을 발현
 - ※ AI 시스템을 무역에 활용할 경우 ❶무역 편의 창출 확대에 따른 생산성 증가 ❷한층 간소화·자동화된 스마트제조 등을 바탕으로 공급망 전반의 효율성 제고 ❸무역의 언어장벽 해소로 인한 비용 절감이 가능
 - 각국의 무역 및 무역 정책은 상품·서비스·사람·데이터에 대한 접근을 가능하게 하므로 AI 시스템 보급에 매우 중요

■ AI 시스템 수명주기와 국제무역 간의 정책 교차점



- 향후 국제 무역에서 AI 시스템의 사용을 보다 활성화하기 위한 주요 방안을 도출
 - ▲AI 시스템 전개에 필요한 ICT 제품과 네트워크 장비의 관세 및 비관세 장벽 완화 ▲AI 시스템 도입 촉진을 위해 디지털화 및 디지털 지원 서비스에 우호적인 규제 환경 제공
 - ▲AI 솔루션 개발과 관련한 전문가의 이동 장벽을 낮춰 관련 지식과 스킬 이전 활성화 ▲신뢰를 기반으로 데이터의 자유로운 흐름을 실현

(참고 : OECD, Artificial Intelligence and International Trade – Some Preliminary Implications, 2022.04.22.)

미국의 기후위기 대응 이니셔티브 (美 White House, 4.20)

● 미국 바이든 행정부가 비용절약형 청정에너지 자원의 접근성을 제고하기 위한 이니셔티브 및 파트너십을 발표

※ 취임 후 기후위기 대처를 위해 청정에너지 기술 확대를 우선시하고 있는 바이든 대통령은 미국 가정의 에너지 비용 절감 지원과 고임금의 노동조합 가입 일자리 창출에 주력

- 옥상 태양광·배터리 저장·열펌프·전기차 등의 분산형 에너지 자원(DER)*을 통해 소비자 비용 절감, 공중보건 개선, 에너지안보 강화, '05년 대비 '30년 온실가스 배출량 50~52% 절감 목표를 뒷받침할 수 있을 것으로 예상

* (Distributed Energy Resources) 거대 발전소가 아니라 각 지역에 소규모로 분산되어있는 에너지 자원

※ 미국 평균 가정이 태양열, 열펌프 등의 청정전기를 사용할 경우 연간 500달러를 추가 절약할 수 있을 것으로 추정

● 신설 이니셔티브의 분야는 크게 ▲청정에너지 자원 흐름 활성화 ▲취약 공동체 대상 청정에너지 제공 ▲미래 청정에너지 인력 구축으로 구분

- 공해로 과중한 부담을 떠안게 된 소외·취약 공동체에 기후 및 청정에너지 투자 편익의 최소 40%를 제공하기 위한 '정의 40 이니셔티브(Justice40 Initiative)'를 추진할 것으로 기대

■ 기후위기 대응 이니셔티브 개요 ■

구분	주요 내용
청정에너지 자원 흐름 활성화	• 비용 절감 및 청정에너지 확대를 위한 지역사회 금융 기관 활용 - 전국 취약 사회의 기후 복원력 및 청정에너지 프로젝트를 촉진하기 위해 지역 개발 금융(CDFI), 신용조합, 녹색은행, 지역·공동체 은행, 미주회전기금(SRF) 등을 활용 • 전략적 분산형 에너지 자원(DER) 배치 계획 - 국가지역사회태양광파트너십의 일환으로, 태양광 및 DER 프로젝트의 지역 전력망 제공 편익 및 비용 절감 효과 극대화 방안에 대한 이해를 위해 리페어(REPAIR) 모델링 툴을 개선 • 효율적인 시스템·그리드 인프라 구현 - 노후 변압기와 전기 모터 시스템 교체 리베이트를 제공하는 자금지원 프로그램 신설
취약 공동체 청정에너지 제공	• 지역사회 태양광 고객 플랫폼 개발 - 저소득 가정의 지역 태양광 가입 등록·활용·모니터링을 관리하는 디지털 플랫폼 개발 및 시범운영 실시 • 주택도시개발부(HUD)가 지원하는 다가구 거주자에 태양 에너지 편익 제공 - 주택도시개발부는 저렴주택 거주자의 비용절감형 태양광 가입 접근성 향상 및 저비용 청정에너지 전력 구매 계약 체결 용이화를 위한 지침을 업데이트
미래 청정에너지 인력 구축	• 청년 기후 일자리 창출 - 노동부 청소년개발프로그램(Youthbuild program)을 바탕으로 등록 견습생 양성 및 기타 직업 경로 모델 개발을 지원하기 위해 68개 조직에 9,000만 달러 이상을 투입

(참고 : White House, FACT SHEET: Biden-Harris Administration Creates Cost-Saving Clean Energy Opportunities to Combat Climate Crisis, 2022.04.20.)

미국 상무부 기후위기 대응을 위한 행정명령 발표 (美 DoC, 4.19)

- 미국 상무부(DoC)가 기후 고려사항을 부처 정책, 전략계획 및 프로그램에 통합하도록 지시하는 행정명령(DAO 216-22)을 발표
 - 파리협정 재가입, '30년까지 온실가스 배출량 '05년 대비 50~52% 감축 목표 제시 등 바이든 행정부의 기후위기 대응 기조에 발맞춰 상무부가 시행해 온 작업을 공식화하고 정책 실행을 감독하기 위한 기후위원회(Climate Council)* 설립을 지시

■ 상무부 기후위기 대응 행정명령 주요 내용 ■

구분	주요 내용
목적	• 기후 고려사항을 상무부 전 부서의 정책, 전략계획, 프로그램에 통합하기 위한 정책 수립 • 특정 기후 고려사항에 대한 방향과 정의를 수립하고 동 DAO의 이행을 조정 및 감독하기 위한 상무부 기후위원회를 발족
권한 및 범위	• 대통령 행정명령 14008('21.01.27)에 따라 발동되며, 부처 산하 모든 운영 단위 및 사무국에 적용 * (Tackling the Climate Crisis at Home and Abroad) 기후특별대사 임명 및 백악관 내 국내기후정책실(Office of Domestic Climate Policy) 신설 등을 지시
정책	• 완화·적응·복원력·환경 정의 조치 등의 기후 고려사항을 부처 전략계획과 프로그램에 통합하고 범정부적 노력에 지속적으로 협력 • 상무부 조직(operating unit) 및 사무국 전반의 데이터 수집·이용에 대한 우선순위 지정과 같은 기후 관련 의사결정 시 최신 과학 및 데이터에 의거하고, 연방 및 지방 정부·민간 부문 등에 기후 관련 데이터와 서비스를 제공 * 그 외 해양 및 연안 공동 사용 및 보전을 위한 지속적인 노력을 실시 • 기후 완화 및 복원력 노력 제고를 위해 민간 기업과 협력하고 녹색 및 청색 경제 성장과 양질의 일자리 창출을 우선시하는 한편, 뜻을 같이하는(like-minded) 외국 정부와 기후 노력 증진을 위해 협력
절차	• DAO 이행을 조정·감독하기 위한 기후위원회를 설립해 정기적으로 소집하고 영향 평가를 실시 - (구성원) 상무부 부장관(위원회 의장), 정책전략기획실 대표, 각 조직 대표, 부장관이 정하는 부처 사무국 대표 - (주요 책임) ▲정책 추진 및 감독 ▲상무부 조직을 위한 구체적 업무 파악 ▲부처 기후 업무 조정 ▲백악관 또는 상무부의 기후 위기 최신 대응 방향 유보 ▲기후와 관련된 부처의 전략 방향 개발 증진
조치	• 상무부 산하 사무국* 조치를 포함해 공정한 기후 고려사항을 전략계획 수립에 통합 ※ 경제분석국(BEA), 산업안보국(BIS), 인구조사국(CB), 경제개발청(EDA), 국제무역관리청(ITA), 국립표준기술연구소(NIST), 국립통신정보청(NITA), 국립해양대기청(NOAA) 등

(참고 : DoC, ADDRESSING THE CLIMATE CRISIS, 2022.04.19.; DoC, Secretary Raimondo Establishes Commerce Climate Council, Directs Department to Integrate Climate Considerations into Policies, Strategic Planning, and Programs, 2022.04.22.)

미·중 기술 탈동조화 전략과 정책 기초 (美 CEIP, 4.25)

● 카네기국제평화재단(CEIP)이 미·중 기술 생태계의 기술적 탈동조화* 대응 전략과 정책 방향을 제언

* (Technological decoupling) 동 보고서에서 논의되는 기술적 탈동조화는 미·중 간 절대적 기술 결별이 아닌 상호 의존성 완화를 기반으로 하며, 소프트웨어·AI·5G 등 디지털 기술 및 이와 관련된 최첨단 기술, 공급사슬 선상의 데이터, 노하우, 원료 및 부품, 인적자원과 금융 등 관련 분야를 포괄

- 오바마·트럼프 행정부에 이어 바이든 행정부 또한 중국을 주요 국가 위협으로 간주하면서 중국의 기술 위협을 저지·억제하기 위한 기술 민족주의가 표면화
 - 초기 미국 정부는 기술 유출 차단을 목적으로 방어적 제한 조치를 취했으나, 최근에는 R&D·교육 투자 등 고유의 기술력을 강화하기 위한 공격적 조치에 초점
 - 카네기 재단은 미 정부가 수출통제·관세·제재·비자 금지 등 다양한 조치를 견인해왔으나, 미국의 득실을 고려하여 정보에 입각한 명확한 정책을 수립해야 할 시점이라고 진단
- 국가 안보와 공익을 내세운 대중국 저지·억제 정책만으로는 중국 우위를 단기적으로 지연시킬 뿐 미국의 장기적 우위를 보장할 수 없으며, 여러 기관을 통한 산발적 억제 정책보다 일관된 범정부적 전략 개발이 필요

■ 미·중 기술 관계에 대한 주요 관점

주요 전략	주요 활동
제한주의자 (Restrictionist)	• 미·중 기술 관계를 제로섬으로 인식하며, 중국에 유리한 양국 기술 관계를 전면 축소해야 한다고 주장
협력주의자 (Cooperationist)	• 미·중 기술 관계가 논제로섬으로 미국에 크게 이익이 된다고 간주 ※ 비즈니스 관계자, 일부 진보주의자들 또한 미·중 기술 관계에 대한 과장된 위협과 과잉 반응을 경계
중도주의자 (Centrist)	• 제로섬·논제로섬 요소를 모두 포괄하는 복잡한 기술 관계를 바탕으로 양국 모두 비용과 편익이 존재되어 있으므로, 보다 집중되고 미세하게 조정된 방어조치와 대규모의 공격적 투자가 필요하다고 주장

- 미국 정부는 중도주의 전략을 통해 디커플링 과정에 대한 통제력을 유지하면서 자국 필요에 맞게 속도와 범위를 관리하고, 전략기술 영역에서 혁신 공급망, 인재 확보, 수익모델을 강화·다양화하는 새로운 투자와 인센티브를 제공하는 것이 필요
- 카네기 재단은 미국의 이해관계가 걸린 기술적 탈동조화의 비용·이점 평가가 중요하다고 강조하고, 명확한 정책 수립에 유용한 9가지 정책목표를 제안

※ ❶중국에 대한 군사적 우위 유지 ❷중국의 국가안보 스파이 억제 ❸위기 시 중국의 사보타주 방지 ❹중국의 영향력 공작 제한 ❺중국식 권위주의와 억압에 대한 지원 거부 ❻중국의 불공정한 경제관행 및 지식재산권(IP) 도용 대응 ❼전략산업에서의 경쟁 및 선도 ❽중국에 대한 영향력(leverage) 확보 ❹중국 기술 위협에 대한 국내 인식 제고

(참고 : Carnegie Endowment for International Peace, U.S.-China Technological “Decoupling”: A Strategy and Policy Framework, 2022.04.25.)

녹색 전환을 위한 EU 산업 탄소 배출 규제 현대화 (歐 EC, 4.5)

- EU집행위원회(EC)가 '50년 넷제로 달성을 목표로, 현재 3만 개 이상의 대형 산업 플랜트 시설과 2만 개 이상의 집약형 가축 농장에 적용되고 있는 「산업배출지침(IED)」* 개정안을 발의

* (Industrial Emissions Directive) 연소 설비 과정에서 배출되는 이산화황, 질소산화물, 먼지 등의 유해물질 배출 기준을 설정한 산업시설 배출 규제('11.1 발효)

- 「산업배출지침」 발효 이후 '17년까지 역내 산업 플랜트 및 농장의 유해가스 배출로 인한 대기 오염이 40~75% 감소하였음에도, 공중 보건과 환경에 미치는 피해가 지속되며 규제 현대화 필요성이 대두

※ 대형 산업 공장 시설과 가축 농장은 ▲대기 중 황산화물, 중금속, 기타 유해물질 배출량의 50% 이상 ▲온실가스 배출량의 약 40% ▲질소산화물 및 초미세먼지 대기배출량의 약 30%를 차지

- EC는 지침 개정안의 적용 대상, 실행 시기, 개정 방식을 정리하고 향후 예상되는 주요 변화와 기대효과를 제시한 정책 자료를 발간

■ 「산업배출지침(IED)」 추진 방향과 기대효과

구분		주요 내용
추진 방침	적용 대상	• 채광산업 시설(광산), 전기차 배터리 기가팩토리, 150 LSU(축산 단위) 이상의 대규모 가축 농장* 등으로 적용대상을 확대 * 소·돼지·가금류 농장의 최대 13%까지 적용범위가 확대되며, 축사에서 방출되는 암모니아 배출량의 60%, 메탄 배출량의 43%를 포괄 • 적용 대상을 확대함으로써 연간 55억 유로 규모의 의료 편익(health benefits)을 창출할 것으로 추정 - 적용 대상에 포함되는 모든 농장에 약식 허가 제도 혜택과 규제 준수 비용 추가 지원
	BAT	• 각 시설은 부문별 최적가용기법(Best Available Techniques, BAT)을 기반으로 배출 조건을 준수 - '24년 신규 BAT 선정 과정*을 개시해 '27년부터 신 기법을 도입하되, 산업 플랜트 운영자는 4년, 농민은 3년 반 정도의 유예 기간 부여 * 업계, 회원국 정부, EC, 전문가, 시민사회가 지속적으로 협력·논의하여 환경 영향 및 배출을 방지하거나 최소화하는 데 가장 적합한 BAT 기술을 결정
개정에 따른 변화와 기대효과		• (혁신 활성화) 신기술 도입 업체에 대한 허가 유연성 증진, 산업 전환·배출 관련 신규 혁신 센터 설립, '30년부터 의무 전환 계획 추진 • (재료 효율성 증진) 구속력 있는 자원 사용 표준 도입 가능성, 녹색 조달 및 공정 중 저독성 물질 사용 촉진, 벤치마크 설정에 도움이 되는 자원 사용 투명성 강화 • (설비허가 효율화 증대) 엄격한 오염 한도 규제 적용, 비용-평가 시행으로 예외/면제 대상에 대한 허가 강화, 대중 참여 확대 및 투명성 제고 • (탈탄소화 촉진) 허가 필수사항에 메탄 배출 활동을 포함한 에너지 효율성 항목 포괄

(참고 : EC, Industrial emissions: Modernising EU rules for the green transition; Green Deal: Modernising EU industrial emissions rules to steer large industry in long-term green transition, 2022.04.05.)

러시아의 우크라이나 침공 영향: 유럽 그린딜과 경제안보 (日 유라시아연구소, 4.21)

- 일본 유라시아연구소가 유럽 그린딜과 경제안보 관점에서 러시아의 우크라이나 침공에 따른 장기적 영향을 개관
 - 유럽 그린딜이 탈탄소 이행 방법을 구체화하지 못하며 가스가격 폭등* 원인을 일부 제공한 것으로 평가되는 가운데, 우크라이나 사태로 인한 지정학적 리스크가 가세
 - * ('21.1) 14유로/MWh → ('21.10) 59유로/MWh → ('21.12) 133유로/MWh → ('22.3) 227유로/MWh
 - EU가 대러시아 에너지 의존 탈피를 위해 천연가스를 대체할 고가의 액화천연가스(LNG) 수입에 의지할 수밖에 없는 상황에서 탈탄소화를 가속화할 경우, 재생에너지·전기차(EV) 기술과 자원의 중국 의존도가 증대되는 경제안보 문제에 봉착할 가능성 대두
- 유럽 그린딜은 오랜 기간 화석연료에 의존해 온 EU 산업구조의 근본적 변혁을 의미하나, 충분한 성과를 도출하지 못한 상태에서 우크라이나 사태가 발생하면서 에너지 가격 급등 등의 장기적 영향을 초래
 - ※ EU 집행위는 「유럽 신산업 전략」을 통해 산업계를 총동원하여 탈탄소 사회로의 이행방안을 구체화하는 방침을 제시하였으나, 아직 시작 단계에 불과해 에너지 위기를 단기간에 해소하기 어려운 현실적인 난관에 직면
 - 원유의 30%, 천연가스의 40%를 러시아에 의존해 온 EU가 지정학적 리스크 저감 및 에너지 안보를 목적으로 공급원 다각화를 추진해야 할 필요성 부각
 - 고가의 LNG 의존도 감축을 위해서는 탈탄소화를 목표로 하는 유럽 그린딜의 본격적인 추진이 불가피
- 우크라이나 위기 수습 여부와 별개로 EU의 경제안보 이슈가 지속되며 근본적인 자원 및 기술의 대중 의존도 탈피 문제 해결이 필요
 - EU 집행위는 러시아에 대한 천연가스 의존도를 연내 60% 감축하고 '30년까지 '제로화' 하겠다는 방침을 발표했지만, 역내 산업의 탈탄소화 과정을 명확히 제시하지 못한 채 계획을 추진할 경우 풍력, 태양광, 배터리 기술과 관련 자원의 중국 의존도 강화로 귀결될 수 있음에 유의 필요
 - 유럽·미국이 주도하는 對러시아 경제 제재로 인해 중국이 러시아산 에너지와 식량을 확보하는 등 반사이익을 취할 가능성 존재
 - ※ 국제적 고립으로 러시아의 대중국 의존도가 높아질 것으로 예상되는 가운데, 중국이 러시아의 안정적 자원 공급원으로 자리매김한다는 것은 유럽·미국에 대한 체제적 경쟁자(systemic rival)로서 영향력 확대를 의미

(참고 : ユーラシア研究所, 欧州グリーンディールと経済安全保障～ロシアのウクライナ侵攻の長期的影響, 2022.04.21.)

공급망 강화 등을 포함한 일본 경제안전보장추진법안 개요 (日 참의원, 4.14)

- 일본 참의원이 지난 2월 국회에 발의되어 심의 중인 「경제안전보장추진법안」*의 개요와 주요 논점, 향후 과제를 정리

* 「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律案」(経済安全保障推進法案)

- 기시다 정권의 핵심 과제인 「경제안전보장추진법안」의 주요 골자는 ❶반도체, 의약품 등을 안정적으로 확보하는 공급망 강화 ❷사이버 공격에 대비한 기간 인프라 사전심사 ❸첨단 기술 부문 민관 협력 촉진 ❹원자력 및 첨단 무기에 관한 기술 특허 비공개
- 특히 반도체·의약품 등 중요 물자의 안정적 확보를 목적으로, 정부의 공급망 담당 기업자금 지원 및 기업 조달처·재고조사 권한의 정부 제공 조항이 포함된 것이 특징
- 정부는 미·중 패권 경쟁으로 지정학적 리스크가 고조되는 가운데 기술 유출 방지를 중요 과제로 인식하고 동 법안을 제출

- (주요 논점) ▲법안이 사업자의 자유로운 경제활동을 저해할 가능성 ▲공급망 다양화, 특히 중국과의 관계에 대한 입장 ▲민관협의회·싱크탱크의 기능 여부 ▲특허출원 비공개로 사업자가 받을 불이익 ▲기금 활용이 재정규율 이완*으로 이어질 가능성 등

* 「경제재정운영계획기본방침 2014」에서 방만한 운영 방지 등을 위해 기금 신설·확충을 엄격히 운영하도록 명시

- (향후 과제) 경제활동에 대한 과도한 개입 회피와 규제 실효성 확보를 양립시켜야 하는 난제 극복 방안 마련 및 제도의 효율적 기능 여부

※ 본 법률안은 특정 중요물자 지정 등 핵심 사항을 시행령에 일임하는 경우가 많아, 정부와 사업자 간 긴밀한 소통으로 사업자의 예측 가능성이 높은 제도를 구축할 필요성 제기

■ 경제안전보장추진법안 주요 내용 ■

구분	주요 내용
공급망 강화	• 국민생활과 산업에 중대 영향을 미치는 원자재와 중요 물자의 공급망을 강화 - 특정 중요물자 지정, 사업자의 계획 인정·지원 조치, 정부 대처, 사업자 조사 등의 내용을 규정
기간 인프라 사전심사	• 기간 인프라 기능 유지 등과 관련하여 안정성과 신뢰성 확보 - 중요설비 도입 등의 대상 사업 및 사업자, 사전신고·심사, 관련 권고·명령 등을 규정
첨단 기술 민관 협력 촉진	• 민간 협력 기반 기술정보 공유·활용으로 첨단 핵심기술을 육성·지원하는 제도 신설 - R&D 등에 대한 국가 지원, 민관협의회 설치, 특정 중요기술 조사연구기관(싱크탱크)에 대한 위탁 등을 규정
기술 특허 비공개	• 특허출원 비공개 제도를 신설해 민감 기술 유출을 방지 - ▲기술 분야 등 스크리닝(1차 심사) ▲보전심사(2차 심사) ▲보전 지정 ▲보상 등 규정

(참고 : 参議院, 4つの柱で構成される経済安全保障推進法案~経済活動への過度な介入回避と規制の実効性確保は両立可能か: 第208回国会の法律案等の紹介(1), 2022.04.14.)



KIAT 산업기술 동향 위치

beyond leading technology **KIAT**
한국산업기술진흥원

발행일 2022년 5월

주 소 (06152) 서울 강남구 테헤란로 305 한국기술센터

발행처 한국산업기술진흥원 산업기술정책센터 동향조사연구팀

문의처 홍천택 연구원(02-3485-4033, hongct@kiat.or.kr)