

KIAT

산업기술 동향 위치

2025-18호



이슈포커스

'25년 글로벌 혁신 클러스터 선정 (WIPO, 9.1)

산업기술동향

미래 산업 경쟁력의 핵심 동력으로서 **피지컬 AI**의 역할 (WEF, 9.4)

글로벌 **배터리 시장** 현황 및 기회 고찰 (McKinsey, 8.26)

중국 **에너지 전환** 현황 개괄 (EMBER, 9.9)

중국 유인 **eVTOL 산업** 동향 분석 (美 BCG, 9.9)

정책동향

산업 부문의 **에너지 관리 정책** 고찰 (IEA, 9월)

일본의 **반도체 인력** 확보 방안 (日 일본정책투자은행, 8.29)

일본 **자동차 재활용 제도** 평가·검토 시의 주요 논점 (日 경제산업성, 9.5)

중국의 핵심 **반도체 소재** 독점 문제점과 대응 조치 (美 ITIF, 9.8)

KIAT

산업기술 동향 위치

2025-18호



이슈포커스

'25년 글로벌 혁신 클러스터 선정 (WIPO, 9.1)

산업기술동향

미래 산업 경쟁력의 핵심 동력으로서 피지컬 AI의 역할 (WEF, 9.4)

글로벌 배터리 시장 현황 및 기회 고찰 (McKinsey, 8.26)

중국 에너지 전환 현황 개괄 (EMBER, 9.9)

중국 유인 eVTOL 산업 동향 분석 (美 BCG, 9.9)

정책동향

산업 부문의 에너지 관리 정책 고찰 (IEA, 9월)

일본의 반도체 인력 확보 방안 (日 일본정책투자은행, 8.29)

일본 자동차 재활용 제도 평가·검토 시의 주요 논점 (日 경제산업성, 9.5)

중국의 핵심 반도체 소재 독점 문제점과 대응 조치 (美 ITIF, 9.8)

산업기술 동향위치 2025년 18호 요약

구분	주요 내용	페이지
이슈 포커스	• '25년 글로벌 혁신 클러스터 선정 (WIPO, 9.1) - 국제 특허, 과학 출판물, 벤처 캐피탈 거래를 기준으로 '25년 글로벌 100대 혁신 클러스터 선정 결과 중국 '선전-홍콩-광저우'가 1위, 한국 '서울'이 5위를 차지	1
산업· 기술 동향	• 미래 산업 경쟁력의 핵심 동력으로서 피지컬 AI의 역할 (WEF, 9.4) - 하드웨어, AI, 비전 시스템의 발전을 바탕으로 지각·추론·자율 행동이 가능한 로봇 시스템 '피지컬 AI'의 출현이 가능해지면서, 규칙 기반, 학습 기반, 상황 기반의 세 가지 보완적 로봇 시스템이 공존하게 될 것으로 예측	3
	• 글로벌 배터리 시장 현황 및 기회 고찰 (McKinsey, 8.26) - 글로벌 배터리 시장의 공급 과잉 문제를 점검하고 지역별 차이와 향후 기회 요인을 분석한 결과, 중국의 공급 과잉과 달리 유럽과 북미는 공급 부족을 겪고 있으며 지역별 배터리 트렌드에 대한 이해를 통해 지역별·분야별 기회를 포착할 수 있다고 진단	4
	• 중국 에너지 전환 현황 개괄 (EMBER, 9.9) - '25년 약 1,970 GWh, '30년 약 3,910 GWh에 이를 것으로 예상되는 글로벌 배터리 수요가 현 수준을 유지하거나 둔화될 경우, 최상위 기업의 생산 목표만 달성되어도 공급 과잉 발생 전망 - 각국 정부의 공급망 현지화와 소비자 선호 변화로 지역별 배터리 트렌드에 대한 이해가 중요해지는 가운데, 공급 과잉 속에서도 지역별·분야별 기회 포착 가능	5
	• 중국 유인 eVTOL 산업 동향 분석 (美 BCG, 9.9) - 중국 정부의 지원 정책, 관리감독 완화, 인프라 완비, 수급 확대 등에 힘입어 '40년경 eVTOL 시장 규모 410억 달러, 연간 판매량 16만 대에 이를 전망	6
정책 동향	• 산업 부문의 에너지 관리 정책 고찰 (IEA, 9월) - 정부는 현 '에너지 관리 프로그램' 등 기존 조치의 효과성과 활용도, 에너지·기후 목표와의 부합성을 평가하여, 기존 에너지 관리 정책 패키지 강화 및 새로운 정책 개발을 뒷받침 가능	7
	• 일본의 반도체 인력 확보 방안 (日 일본정책투자은행, 8.29) - 장기적으로 '인재 육성'과 '인력 효율화' 병행, 지속 가능한 노동력 확보 노력을 통해 일본의 반도체 산업 발전 및 전 산업 기반 강화를 뒷받침할 수 있을 것으로 예상	8
	• 일본 자동차 재활용 제도 평가·검토 시의 주요 논점 (日 경제산업성, 9.5) - 자동차 리사이클 제도의 안정적 유지·발전을 목표로, 제도 안정화·효율화, 자원순환 추진, 자동차 환경 변화 대응을 위한 10대 논점을 개괄	9
	• 중국의 핵심 반도체 소재 독점 문제점과 대응 조치 (美 ITIF, 9.8) - 중국의 폴리실리콘 독점 공급으로 인한 반도체 공급망 위협과 중국의 저가 판매 전략 문제를 제기하며, 미국과 동맹국 산업 보호를 위해 중국산 제품 수입 금지, 강제노동 방지 및 추적 강화, 미국 내 생산 역량 확대 등의 정책 방안을 제언	10

이슈포커스

'25년 글로벌 혁신 클러스터 선정 (WIPO, 9.1)

- 세계지식재산권기구(WIPO)가 국가 혁신 시스템의 핵심 동력이라 할 수 있는 '25년판 글로벌 100대 혁신 클러스터를 선정
 - 이 순위는 지난 '17년 제정된 '글로벌 혁신 지수(GII)'의 한 축을 담당하며 발명가, 연구자, 벤처투자자 등의 혁신이 가장 밀집된 지리적 집중 지역을 조명
 - 혁신 클러스터는 국제 특허 출원, 과학 출판물 및 금년 새로운 지표로 추가된 벤처 캐피털(VC) 거래를 기준으로 선정
 - ※ ▲(국제 특허 출원) WIPO 특허협력조약(PCT)을 통한 국제 특허 출원서 내 발명자 소재지('20~'24년)
 - ▲(과학 출판물) 글로벌 학술 논문 인용 데이터베이스인 Web of Science '과학기술 논문 인용 색인 확장판(SCIE)'에 등재된 과학 논문 저자의 소속, 다만 원저(original research)만을 대상으로 하며, 학회 초록, 학술대회 발표 요약, 논문 요약본 등은 제외('19~'23년)
 - ▲(VC 거래) 벤처 캐피털(VC)을 유치한 기업의 소재지를 금년 최초 반영('19~'23년)
 - '25년 100대 혁신 클러스터 순위는 VC 거래 지표를 반영해 창업과 자금 조달의 중요성을 강조하고 혁신 생태계를 포괄적으로 조망함으로써 전 세계 혁신 지형 변화 양상을 이해하는 데 유용
- 분석 결과, 선전-홍콩-광저우 지역이 도쿄-요코하마를 제치고 1위에 안착한 가운데, 세 계단 상승한 산호세-샌프란시스코가 3위, 베이징이 4위, 서울이 5위를 차지
 - 상위 100대 혁신 클러스터는 전 세계 33개국에 분포하고 있으며 주로 북미, 유럽, 아시아 지역에 집중
 - 혁신 강도(인구 대비 특허 출원, 과학 논문, VC 거래량) 측면에서 북미 클러스터가 아시아와 EU를 앞서는 가운데, 특히 VC 활동이 활발한 것으로 조사
 - 북미는 상업화와 투자 부문에 탁월한 반면, 유럽 클러스터는 연구·기술 기반에 강점을 보이는 등 혁신 생태계의 지역적 차이가 부각
- 국가별로는 중국이 24개의 혁신 클러스터를 보유하며 3년 연속 1위를 차지하고 22개 미국이 근소한 차이로 뒤를 잇고 있으나, VC 지표 도입에 따라 양국 간 격차가 축소된 것으로 분석
 - 그 외 독일 7개, 인도와 영국 각 4개, 캐나다·일본·한국* 각 3개의 클러스터를 보유

* (한국의 순위) 서울 5위, 대전 25위, 부산 95위

- 올해 미국의 마이애미(67위), 피닉스(78위), 중국 닝보(93위), 아일랜드 더블린(71위), 멕시코 멕시코시티(79위) 등 10개 클러스터가 100위권에 새롭게 진입한 반면, 독일 뉘른베르크-에를랑겐, 한국 대구, 스위스 바젤을 비롯한 10개 클러스터는 탈락

※ 멕시코시티의 진입으로 중남미에는 상파울루(49위)에 이어 두 번째 클러스터가 순위권에 포함

● 국제 특허 출원, 과학 출판물, VC 거래 각 지표별로는 지역 간 차이가 확연하게 표출

- **(국제 특허 출원)** PCT 출원 건수가 가장 많은 지역은 도쿄-요코하마(전 세계 10.3%)와 선전-홍콩-광저우(9.0%)로 글로벌 PCT 출원 건수의 약 1/5을 차지하였으며, 그 다음은 서울(5.4%), 산호세-샌프란시스코(3.9%), 베이징(3.8%)의 순
- **(과학 출판물)** 과학 논문 출판 건수가 가장 많은 상위 3개 지역은 베이징(4%), 상하이-쑤저우(2.5%), 선전-홍콩-광저우(2.4%)
- **(VC 거래)** '19년~'23년간 100대 클러스터의 VC 거래 건수는 약 16만 9,000건으로, 산호세-샌프란시스코(6.9%), 뉴욕(4.5%), 런던(4.4%)이 최상위권에 포진

※ 벤처 캐피탈 거래 지표 도입에 따라 각 지역의 VC 시장 활성화와 혁신 금융 구조의 차이가 반영되며 순위에 큰 변화가 나타났는데, 런던은 VC 실적 3위를 바탕으로 21위에서 8위로, 인도 벵갈루루는 56위에서 21위로 급격히 상승

■ 글로벌 상위 15위 혁신 클러스터 ■

순위	클러스터	국가	특허 출원 (건)	과학 논문 (건)	VC 거래 (건)
1	선전-홍콩-광저우	중국	117,542	193,635	6,916
2	도쿄-요코하마	일본	135,129	115,773	5,154
3	산호세-샌프란시스코	미국	50,813	56,510	16,296
4	베이징	중국	49,792	331,874	6,727
5	서울	한국	71,318	142,509	7,376
6	상하이-쑤저우	중국	42,819	206,292	8,705
7	뉴욕	미국	13,705	74,833	11,283
8	런던	영국	6,981	57,152	10,411
9	보스턴-케임브리지	미국	19,333	75,168	4,592
10	로스앤젤레스	미국	11,832	42,946	5,891
11	오사카-고베-교토	일본	38,307	52,227	546
12	파리	프랑스	16,328	60,680	4,085
13	항저우	중국	11,128	81,181	2,804
14	샌디에이고	미국	26,713	19,863	1,705
15	난징	중국	8,242	136,094	1,266

(참고 : WIPO, Innovation Cluster Ranking 2025.09.01.)

산업·기술 동향

미래 산업 경쟁력의 핵심 동력으로서 피지컬 AI의 역할 (WEF, 9.4)

- 세계경제포럼(WEF)이 피지컬 AI 기반의 산업용 로봇 발전을 통한 복원력 및 성장 기회 창출 양상을 고찰
 - 전통적으로 산업용 로봇은 자동화의 핵심 역할을 담당해 왔으나 유연성이 부족하고 통합 과정에 높은 비용이 소요된다는 구조적 한계로 인해 활용 범위가 제한적
 - 최근 하드웨어, AI, 비전 시스템의 발전을 바탕으로 지각·추론·자율 행동이 가능한 로봇 시스템 '피지컬 AI'의 출현이 가능해지면서, 규칙 기반, 학습 기반, 상황 기반의 세 가지 보완적 로봇 시스템이 공존하게 될 것으로 예측

■ 미래 산업 로봇 시스템 ■

유형	주요 특징
규칙 기반 로봇	• 자동차 용접과 같이 구조화되고 반복적인 작업을 빠르고 정확하게 처리하며, AI 코딩 지원을 통해 복잡한 작업에도 효과적으로 적용
학습 기반 로봇	• 강화 학습과 시뮬레이션을 활용해 적응형 키팅 등의 가변적인 작업을 수행하며, 가상 환경에서의 사전 훈련을 통해 실제 적용 시 소요되는 비용과 노력을 절감
상황 기반 로봇	• 제로샷 학습(zero-shot learning)*을 수행하여 예측이 어려운 상황에서도 스스로 판단해 행동하며, 파운데이션 모델로 다양한 작업을 유연하게 수행 * 로봇이 사전에 특정 훈련 없이도 자율적으로 인지·추론·행동할 수 있도록 지원하는 기술

- 아마존과 폭스콘의 혁신 사례는 관련 기술로 자체 운영 방식이 재편되고 성과 창출이 진행되고 있음을 입증하는 대표적인 예시에 해당
 - **(아마존)** 모바일 로봇과 AI 기반 분류, 생성형 AI 매니플레이터의 통합으로 물류 센터 성과가 크게 향상되어, 납품 속도 25% 단축, 숙련 인력 30% 확대, 효율성 25% 개선
 - **(폭스콘)** AI 기반 로봇과 디지털 트윈 시뮬레이션을 적용해 나사 조임, 케이블 삽입 등의 고정밀 작업을 자동화함으로써, 배치 시간 40% 단축, 운영 비용 15% 절감
- 다만, 피지컬 AI의 편익 도출을 위해서는 첨단 기술 외에도 기술적·조직적 기반을 포괄하는 미래 지향적 자동화 전략 수립이 필요
 - 기존 산업 틀체인에 신형 AI 기술 스택을 통합하고, 로봇·AI·제조 전반의 생태계 파트너십을 구축해 상호 운용성, 확장성, 지속 가능한 혁신을 확보
 - 인간-기계 간 협업을 촉진하고, 근로자가 로봇 감독관, AI 트레이너, 시스템 최적화 전문가와 같은 신규 직무에 대비할 수 있도록 리스킬링·업스킬링을 통한 인력 전환 추진

(참고 : WEF, Physical AI: Powering the New Age of Industrial Operations, 2025.09.04.)

글로벌 배터리 시장 현황 및 기회 고찰 (McKinsey, 8.26)

- 컨설팅 업체 맥킨지가 글로벌 배터리 시장의 과포화 문제를 점검하고 지역별 차이와 향후 기회 요인을 도출
 - '25년 약 1,970 GWh, '30년 약 3,910 GWh에 이를 것으로 예상되는 글로벌 배터리 수요가 현 수준을 유지하거나 둔화될 경우, 최상위 기업의 생산 목표만 달성되어도 공급 과잉이 발생할 전망
- 지역 간 배터리 시장의 수급 불균형이 뚜렷하게 발생하면서 생산 현지화를 도모하는 국가의 경우 지역적 차이에 대한 고려가 필수
 - 중국이 리튬이온 배터리 공급 과잉 상태인 반면 유럽과 북미는 현재 공급 부족을 겪고 있는데, 규제, 무역 장벽, 높은 운송비 등으로 지역 간 불균형이 단기간에 해소되기 어려운 실정

■ 주요국 배터리 수급 상황 ■

지역	배터리 수급 상황
중국	• 전 세계 리튬 정제 용량의 67%를 점유하는 등 견고한 배터리 소재 공급망을 구축 • 배터리 수출이 이어지고 있지만, 공급 과잉으로 공장 가동률이 낮고 L(M)FP 가격 하락으로 수익 압박이 심화되는 추세 ※ '30년까지 중국 배터리 생산량의 약 64%에 L(M)FP 계열 화학물질이 사용될 것으로 전망
유럽	• 계획된 프로젝트가 모두 가동되어도 '25년 약 70 GWh의 배터리 공급 부족 예상 • 배터리 공급 부족이 '30년까지 이어질 경우, 가격 경쟁력 및 기술력을 앞세운 중국 수입업체와 유럽 셀 기업 간 경쟁이 더욱 심화될 가능성 다분
북미	• '25년 리튬 이온 배터리 공급 부족량이 약 50GWh에 이를 것으로 추산됨에 따라, 자국 생산량을 보완하기 위한 해외 수입 불가피 • 활물질, 전해질, 분리막 등 상류 공급망이 여전히 미흡한 상황으로, 특히 L(M)FP 계열 화학물질 분야에서 그 한계가 더욱 명확
기타	• 일본과 한국은 자국 수요를 충족할 배터리 가치사슬을 확보한 반면, 다른 국가는 대부분 공급 과잉 지역에서의 수입에 의존하는 실정

- 각국 정부의 공급망 현지화와 소비자 선호 변화로 지역별 배터리 트렌드에 대한 이해가 중요해지는 가운데, 공급 과잉 속에서도 지역별·분야별 기회 포착 가능
 - 이를 위해 ▲(중국) 비용 효율화와 상류 공급업체와의 파트너십 모색 ▲(유럽·북미) 장기구매계약(Offtake Agreement)*을 통한 리스크 저감 및 현지 L(M)FP 공급 확대 ▲(기타 지역) 현지 생산 강화와 기술 고도화에 주력 불가피
 - * 생산되는 산출량의 일부를 장기 구매하는 계약으로, 상류 공급업체의 수요 예측 및 안정적인 현금 흐름 확보 가능
 - 특히 배터리 기업은 안정적·비용 효율적 조달 확보, 수요 변화 대비, 지역별 특성과 배터리 화합물 유형을 반영한 맞춤형 전략을 통해 기회 선점 필요

(참고 : McKinsey, The hidden trends in battery supply and demand: A regional analysis, 2025.08.26.)

중국 에너지 전환 현황 개괄 (EMBER, 9.9)

- 글로벌 에너지 싱크탱크 EMBER가 중국의 청정에너지 전환 현황과 글로벌 영향을 점검한 「2025년 중국 에너지 전환 검토 보고서」를 발표
 - 중국은 글로벌 최대 청정에너지 투자국으로 '24년 전 세계 청정에너지 투자 총액인 2조 330억 달러의 31%(6,250억 달러)를 담당하며 청정에너지 전환을 가속화
- 풍력과 태양광을 중심으로 하는 청정 발전은 '24년 중국 전체 전력 생산량의 18%를 차지하며 화석연료 시장 점유율을 잠식
 - '22~'24년간 중국의 풍력·태양광 발전량은 635GW에서 1,408GW로 2배 이상, 배터리 저장 시스템(ESS) 설치량은 3배 증가
 - ※ '25년 상반기 풍력·태양광 설치량은 '24년 상반기 대비 2배 이상 증대되었으며 '24년 중국의 배터리 저장 시스템 추가 설치량은 미국과 EU의 합을 상회
 - '24년 풍력·태양광 발전의 전력 생산량 점유율은 '20년(9%) 대비 두 배, 전년 상반기 대비 '25년 상반기 발전량은 풍력 16%, 태양광 43% 확대
 - ※ '24년 청정 발전(풍력·태양광·기타 재생에너지·원자력) 증가분이 전체 전력 수요 증가분의 84%를 차지하였고, '25년 상반기 증가분은 수요 증가분을 앞지르며 화석연료 발전량 감소(전년 상반기 대비 2%) 초래
- 교통·건물·산업 분야의 전기화가 빠르게 진행되면서, '23년 중국 최종 에너지 소비량 중 전기 비중이 32%에 도달한 이후 매년 약 1%p씩 상승
 - 전기는 중국 건물 부문의 최대 에너지원으로 최종 에너지 수요의 39%를 공급하고 있으며 '23년에는 석탄을 제치고 산업 부문 최대 에너지원으로 부상(점유율 31%)
 - ※ 반면, EU와 미국의 전기화율은 '10년 이후 24%로 정체 상태를 유지
- 저가의 풍력·태양광 발전 등장으로 선진·신흥 시장의 에너지 경제가 재편되는 가운데, 중국 정부의 청정에너지 전환 정책과 투자는 글로벌 에너지 가격 하락을 주도하는 요인으로 작용
 - ※ 전 세계 신규 가동 풍력·태양광 시설의 91%가 화석연료 발전 방식보다 낮은 비용으로 운영되며, 중국은 글로벌 풍력 터빈의 약 60%, 태양광 패널의 80%를 생산
 - '12년~'22년까지 10년간 전 세계 화석연료 수요 증가분의 2/3를 차지했던 중국의 화석연료 수요가 감소하고, 청정 전기 기술 보급이 가속화되면서 글로벌 화석연료 수요가 감소되는 조건이 조성될 전망
 - ※ 경제 전반이 빠르게 전기화됨에 따라 중국의 에너지 관련 화석연료 수요도 곧 감소하기 시작할 것으로 예상

(참고 : EMBER, China Energy Transition Review 2025, 2025.09.09.)

중국 유인 eVTOL 산업 동향 분석 (美 BCG, 9.9)

- 보스턴컨설팅그룹이 중국 유인 eVTOL(전기수직이착륙기)* 산업 동향과 발전 양상을 개괄하고 향후 전망을 제시한 백서 발간
 - eVTOL은 헬리콥터의 수직 승하강 기능과 고정형 날개 항공기의 고효율 운항 능력이 결합된 차세대 비행체로, 저소음·친환경 등이 특징
- ※ (eVTOL의 주요 특징) ❶여객 운송, 화물 운송이 가능하며 수직 승하강 기능을 보유 ❷전력을 원동력으로 삼아 추진되므로 친환경적 ❸다중 프로펠러 설계로 일부 고장이 발생하여도 비행 가능 ❹중국민항국, 미국 연방항공관리국, EU 항공보안국 등 주요 기관의 운항허가 기준을 충족
- 중국은 정부 지원, 핵심 기술, 다양한 시나리오 등 eVTOL 산업 발전을 위한 기반을 마련한 것으로 평가

「중국 eVTOL 산업 기반」

구 분	주요 내용
정부 정책	• 중국 국무원은 「국가종합입체교통망규획요강(国家综合立体交通网规划纲要)」을 통해 '저고도 경제' 개념을 국가 계획에 최초 포함('21.2) • 국가발전개혁위원회는 저고도 경제 발전 전략과 중장기 발전 계획 수립 및 이행을 담당하는 전문기관인 '저고도경제발전사(司)'를 발족('24.12)
핵심 기술	• (전기화) 기존 내연기관 대비 모터 구동 시스템의 소음이 적고 구조가 간결해지는 등 비행 동력원을 새롭게 정의 • (분산화) 고정형 프로펠러 방식의 기존 설계와 달리 다수의 소형 추진기 분산형 구조를 적용하여 시스템의 안전성을 제고 • (아키텍처) 저고도 비행에 적합한 새로운 아키텍처 개발 • (스마트화) 스마트 센서, 비행 제어 알고리즘, 자율주행 등의 기술을 바탕으로 안전성과 운영 효율을 크게 개선
시나리오	• (개인 비행용 eVTOL) 1~2인 모델 기준, 0~100km/h의 속도로 약 20~100km를 비행할 수 있으며 주로 개인 소유, 저고도 관광, 리스, 비행학교 교육 등에 활용 • (모빌리티용 eVTOL) 4~6인 모델 기준, 130~300km/h의 속도로 약 70~500km를 비행할 수 있으며 주로 개인 소유, 비즈니스용 전세기, 도시 대중교통 등에 활용

- 중국 정부의 지원 정책, 관리감독 완화, 인프라 완비, 수급 확대 등에 힘입어 '40년경 eVTOL 시장 규모 410억 달러, 연간 판매량 16만 대에 이를 전망
 - 그 중 개인 비행용 eVTOL은 비행, 첨단 과학기술 체험, 야외활동과 같은 하이엔드 소비 수요 증가를 통해 약 230억 달러까지 성장하고 전체 시장의 55%를 차지할 것으로 추산
 - 모빌리티용 eVTOL 시장은 도시 공중교통망 구축 현황에 따라 전체 시장의 45% 수준인 180억 달러까지 성장 기대

※ 해외의 경우 북미, 유럽 등이 주요 시장으로 성장하여 '40년경 약 1,840억 달러까지 확대 예상

(참고 : BCG, 中国载人eVTOL行业白皮书, 2025.09.09.)

정책 동향

산업 부문의 에너지 관리 정책 고찰 (IEA, 9월)

- 국제에너지기구(IEA)가 에너지 효율에 대한 효과적인 정책을 통해 지속적인 산업 경쟁력과 에너지 안보에 기여할 수 있는 방안을 분석
 - 각국이 산업 경쟁력 강화, 기업 복원력 증대, 일자리 보호, 전력망 부담 경감 등을 목표로 에너지 효율 개선에 집중하는 가운데, 정부 주도의 에너지 관리 정책이 에너지 효율성을 안정적으로 달성하는 빠르고 비용 효과적인 방법으로 두각
- ‘에너지 관리’는 에너지에 대한 능동적·체계적인 모니터링, 분석, 제어, 최적화를 의미하며, 기업 활동에 에너지 효율성 개념을 효과적으로 통합하는 구조적 방법론을 제공
 - 기업의 에너지 관리 도입 후 3년 이내에 평균 10% 이상의 에너지 절감 효과가 나타났는데, 이는 산업 전반의 에너지 집약도 평균 개선률을 크게 상회하는 수치
 - 정부의 에너지 관리 정책 패키지는 에너지 관리 관행을 여러 사업장과 공급망 전반으로 확산시켜 절감 효과와 여러 편익을 극대화하는 역할 담당
 - 효과적인 에너지 관리 정책 패키지에는 규제, 정보 제공, 인센티브 조치 등이 포함되며, 정보 캠페인, 교육, 기술 지원과 같은 자발적 프로그램을 통해 에너지 관리 도입을 촉진

■ 각국의 에너지 관리 정책 패키지 도입·확장·개선 사례 ■

국가	주요 내용
미국	• ▲무료 도구를 개발하고 교육을 제공하는 국가 연구소 ▲무료 감사를 실시하는 산업 평가 센터와 협력하여 에너지 관리 프로그램을 공동 시행하는 파트너십 구축
일본	• 에너지 관리 시행 인센티브와 벤치마킹 시스템을 결합해 지침을 제공하고 시행을 촉진 ※ 프랑스, 일본 등의 다수 국가가 중소기업에 위한 맞춤형 정보, 인센티브 및 지원을 제공
사우디 아라비아	• 접근 용이성, 전문성 수준에 따른 맞춤형 정보 제공, 역량 강화를 위한 포괄적인 온라인 플랫폼 개발
호주	• 국가 온실가스 및 에너지 보고 제도를 통해 산업 부문의 에너지 관련 데이터 수집·분석·검증·공유를 촉진하여 에너지 절감 효과를 높이고 정부의 정책 설계·이행을 뒷받침

- 정부는 현 ‘에너지 관리 프로그램’ 등 기존 조치의 효과성과 활용도, 에너지·기후 목표와의 부합성을 평가하여, 기존 에너지 관리 정책 패키지 강화* 및 새로운 정책 개발을 뒷받침 가능

* 적용 범위 확대, 지원 증대, 설계 기능 개선을 통해 정책 패키지를 강화

(참고 : IEA, Energy Management for Industry: Driving efficiency implementation, 2025.09.)

일본의 반도체 인력 확보 방안 (日 일본정책투자은행, 8.29)

- 일본정책투자은행이 자국의 반도체 산업 인재 현황과 주요 과제, 향후 인력 확보 방안을 고찰
 - 반도체가 다양한 제품·산업에서 활용되고 시장 성장이 지속됨에 따라, 경제 안보 차원에서 자국 제조 능력 확보의 중요성이 부각
 - 일본은 제조 장비나 재료 분야에 강점을 지니고 있는 반면, 로직·메모리 등 첨단 반도체 제조 기업이 적어 관련 제조 경쟁력이 낮아지고 있는 상황
 - 그 결과 '80년대 이후 일본 반도체 인력이 꾸준히 감소하고 있으며 지금과 같이 반도체 수요 증가가 계속될 경우 부족 현상 심화 예상
 - 인력 부족은 반도체 제조의 병목 현상을 야기할 뿐만 아니라 해소에 장기간이 소요되는 만큼 적극적인 대책 마련이 필요

■ 일본의 반도체 제조 '인력' 강약점 ■

구분	개요	일본의 강점	일본의 과제
인력	• 생산 현장을 지원하는 기술자, 고도의 제조 공정 관리·운영 인력, 연구개발 전문가 등 다양한 인력 확보 필수	• 제조 장비, 재료 분야의 고급 기술 인력 보유	• 일본 전체적인 인력 부족 • 숙련 기술자 은퇴, 인구 감소로 인한 인력 부족 가속화

- 일본의 반도체 인력 부족 문제 해소를 위해서는 '인재 육성'과 '인력 효율화'를 병행하는 보다 장기적이고 근본적인 대책 마련이 시급
 - 교육 담당 인력과 해외 인적 자원 확보도 주요 과제로, 대만의 사이언스 파크와 같이 인재 육성을 포함한 산업 생태계 구축 및 양성된 인재를 국내에 정착시키는 체계 수립이 중요
 - 현재 일본에서는 대학·고등전문대학의 설계·제조 인력, 심도 있는 연구 인력 육성 외 사회인 재교육이나 고교생 이하 조기 교육과 같은 인력 저변 확대 조치가 진행 중
 - 인구 감소 및 글로벌 인력 확보 경쟁 격화 등으로 인해 인재 육성뿐만 아니라 제조 현장 자동화를 통한 인력 효율화도 필수 과제로 부상하였는데, ▲후공정 자동화 ▲공장 자동화(FA) 로봇 및 피지컬 AI 활용이 노동력 부족 해소의 유력한 수단으로 주목*
- * 반도체 제조의 후공정과 관련해 자동화·표준화를 위한 업계 단체가 설립되었고, 피지컬 AI(Physical AI) 개발 진전에 따라 고도의 자율성과 유연성을 갖춘 AI 로봇의 제조 공정 활용이 확대될 것으로 예상
- 중장기적으로 '인재 육성'과 '인력 효율화' 병행, 지속 가능한 노동력 확보 노력을 통해 일본의 반도체 산업 발전 및 전 산업 기반 강화를 뒷받침할 수 있을 것으로 예상

(참고 : 日本政策投資銀行, 半導体人材確保の取り組みにおける現状と展望, 2025.08.29.)

일본 자동차 재활용 제도 평가·검토 시의 주요 논점 (日 경제산업성, 9.5)

- 일본 경제산업성이 자원순환경제소위원회 자동차리사이클워킹그룹 회의에서 자동차 리사이클 제도의 안정적 유지·발전을 위한 주요 논점을 검토
 - 일본 「자동차 리사이클법」의 시행 20년이 경과한 가운데 법 제정 당시의 목표가 대다수 달성된 것으로 평가
 - 다만, 제도를 보다 안정화시키기 위한 과제 및 자원순환, 탄소중립, 전기화 등 자동차 산업 환경 변화에 대한 종합적 검토가 필요
- 이에 경제산업성은 「자동차 리사이클법」 평가·검토 논점으로 ▲제도 안정화·효율화 ▲일본 내 자원순환 추진 ▲자동차 환경 변화에 대한 대응 등 10개 항목을 정리

■ 자동차 리사이클 제도의 주요 평가·검토 논점 ■

구분	주요 논점·안건
제도 안정화·효율화	• (①폐차 관련 동향 파악) 외국인 사업자의 일본 시장 진출 동향, 중고차 및 폐차 스크랩 수출 동향, 해체업자의 주요 공급원인 자동차 경매장 거래 실태 파악·분석 • (②부적절한 해체업자 실태 파악과 대응) 무허가 해체, 부적절한 부품 보관, 자동차 리사이클 시스템(JARS) 이동 보고 오류·지연과 같은 문제 발생에 따른 지자체의 지도·감독 등 규율 강화 검토 • (③리사이클 요금 운용·검증) 중고차 해외 수출 시 최종 소유자가 리사이클 요금을 환급받을 수 있는 현 제도의 전반적 재검토 • (④폐차 불법투기·부적절한 보관 및 재해 피해 차량의 적정 처리) ▲폐차 불법투기 및 부적절한 보관이 최근 약 5,000대로 정체된 가운데 추가 감소를 위한 대책 ▲재해 차량 철거·처리 미진행 우려에 대한 상황별 대응 방안 마련 • (⑤효율적인 정보시스템 활용) 자동차 리사이클 정보 관리·운영 시스템인 JARS의 편의성·효율성·확장성 제고('26.1월 개편 예정) 및 향후 정보 활용 촉진 방안 검토
일본 내 자원순환 추진	• (⑥자동차 리사이클 고도화) 플라스틱·유리 회수 강화 및 폐차 파쇄잔재물(ASR) 리사이클 고도화 ※ 폐차 파쇄잔재물(ASR) 재자원화율은 95% 이상으로 안정적이나 재자원화 중 열회수율(약 70%)에 비해 플라스틱 재료 리사이클률이 낮은(1.5%) 실정 • (⑦재생플라스틱 유통량 확대) '자원회수 인센티브 제도('26.4)'와 지역 특성 등을 고려한 자원순환, 자동차용 재생 플라스틱 시장 구축을 위한 산관학 컨소시엄 추진 • (⑧재사용 가능 부품의 유통 촉진) 이용자가 재사용·재생산(Rebuild) 부품의 품질 정보를 쉽게 확인할 수 있는 환경 구축
자동차 환경 변화 대응	• (⑨폐차 유래 배터리의 재자원화 추진) 폐차 배터리는 해체업자가 회수해 재자원화 하고 있으나, 사고차는 발화 위험성, 고액 처리비용 부담 등의 문제로 회수율이 저조하므로 정부와 관계단체가 연계해 안정성 확보 등을 위한 종합대책 마련 • (⑩탄소중립·3R 고도화) 향후 전기화 진전에 따라 리튬이온배터리, 전자부품, 탄소 섬유 강화 플라스틱(CFRP)을 비롯한 신소재 리사이클 방안 검토

(참고 : 經濟産業省, 自動車リサイクル制度の評価・検討主な論点案, 2025.09.05.)

중국의 핵심 반도체 소재 독점 문제점과 대응 조치 (美 ITIF, 9.8)

- 미국 정보기술혁신재단(ITIF)이 중국의 폴리실리콘 독점 공급에 따른 문제점을 지적하고 정부의 대응 방안을 제언
 - 폴리실리콘은 반도체 칩과 태양광 패널의 핵심 기판 재료로, 태양광 및 반도체용 등급 제품을 모두 생산해야 경제성이 확보되는 구조인 까닭에 태양광 시장을 장악한 중국이 반도체 공급망까지 위협할 수 있다는 우려 제기
 - 중국의 폴리실리콘과 실리콘 카바이드 과잉 생산으로 인해 해당 제품의 국제 가격이 폭락하면서 미국과 동맹국 주요 기업의 장·단기 재정적 생존 가능성이 저하
 - 중국 기업은 대규모 정부 보조금, 저가 전력, 토지 지원에 힘입어 폴리실리콘을 시장가 이하로 판매하며 글로벌 시장 지배를 도모
 - 정부는 단순한 산업 육성을 넘어 글로벌 경쟁업체를 시장에서 배제하려는 전략적 의도에서, 시장 점유율 확대를 목표로 손실 감수 판매가 가능할 수 있도록 체계적인 지원을 제공
 - 신장 위구르 자치구의 전력 단가는 중부 지역(KWh당 0.06달러)의 50% 수준인 KWh당 0.03달러로, 미국(0.08달러)이나 유럽(0.20달러)과 비교해 현저히 저렴하므로, 생산비 중 전력 비용이 40% 이상을 차지하는 폴리실리콘 산업의 결정적 경쟁 우위로 작용
 - 중국은 업계에 토지 취득 인센티브를, 신장 위구르와 같은 저개발 지역 정부는 공공 토지 배분에 대한 통제권을 바탕으로 산업용 토지를 시장 가격 이하로 제공함으로써 산업 개발 장려 및 투자 유치를 도모
- ※ 강제 노동 또한 핵심 광물 부문, 특히 희토류 채굴·정제와 연관되어 있는 상황에서 중국의 폴리실리콘 공급망에 통합될 가능성이 큰 것으로 예상
- 미국과 협력국의 폴리실리콘 산업을 보호하고 핵심 인프라 공급망의 중국산 투입재 의존성을 탈피하기 위해 수입 금지 등의 단기적 정책 조치 시행 필요
 - **(수입 금지)** 미-중 간 현저한 가격 차이로 인해 관세보다 수입 금지 조치의 효과가 높으므로, 중국산 또는 중국 연계 폴리실리콘과 그 파생 제품의 수입을 금지
 - **(강제노동 방지 및 추적성 강화)** 기술 표준기관과 협력하여 추적 가능성 표준을 개발하고, 중국 연계 폴리실리콘 함유 제품의 생산 과정이 강제 노동과 관련되지 않았음을 입증하는 하드웨어 자재 명세서(HBOM) 제출을 의무화
 - **(미국 내 생산 역량 확대)** 「반도체·과학법」, 「국방물자생산법」 등 기존 재정지원 수단을 바탕으로 자국 내 기반 폴리실리콘 및 실리콘 카바이드 생산 역량을 확대하여 상업적·군사적 수요를 충족

(참고 : ITIF, China Plans to Dominate a Key Semiconductor Material, 2025.09.08.)



KIAT 산업기술 동향 위치