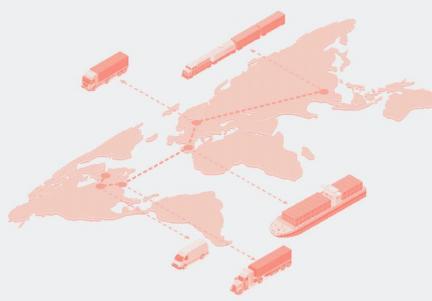




# AI 시장의 부상 : 수출 기회의 새로운 장



# AI 시장의 부상 : 수출 기회의 새로운 장



## 목 차

<b>요약</b>	<b>1</b>
<b>제1장 AI 발전 배경</b>	<b>3</b>
제1절 기술적 요인	3
제2절 사회경제적 요인	5
<b>제2장 AI 시장 현황</b>	<b>7</b>
제1절 세계 시장 개요	7
제2절 주요 트렌드	11
제3절 국별 정책·제도	16
<b>제3장 AI 생태계별 수출 기회</b>	<b>62</b>
제1절 1차 생태계 : 기술·인프라	63
제2절 2차 생태계 : 효율성 향상	75
제3절 3차 생태계 : 서비스 강화	84
제4절 4차 생태계 : 산업 혁신	94
<b>제4장 결론 및 시사점</b>	<b>110</b>



## 요약

## □ AI의 급속한 성장 배경

- IoT 기기, 소셜미디어, 디지털 서비스 등의 확산으로 글로벌 데이터의 폭발적인 증가는 AI 기술의 성장을 견인
  - \* 글로벌 데이터량(제타바이트( $\approx 10^{12}$  기가바이트)) : '10년 2 → '25년 181, CAGR 35%
- 고성능 컴퓨팅의 발전, 인프라 고도화 등 기술적 요인과 고령화와 산업 자동화 필요성 증대 등 사회경제적 요인이 복합적으로 작용
  - \* 프로세서·분산 컴퓨팅·클라우드 인프라 발전, 숙련 인력 부족과 자동화 필요 등

## □ 세계 시장과 주요 트렌드

- 세계 AI 시장은 연평균 20~30%대의 높은 성장세를 보이며 '30년까지 1조 USD를 웃도는 시장으로 성장 전망
  - \* 투자액도 지속 증가 중으로, '23년 투자액 1,892억 USD, 10년 평균 29.1% 증가
- 특히 생성형 AI로 인한 혁신적 변화는 기존 AI의 경제적 영향을 최대 40% 증가, 4조 USD의 경제적 파급 효과를 창출할 것으로 예상
  - \* 생성형 AI의 시장 규모는 연평균 43%씩 증가하여 '30년 2천억 USD로 전망
- 미국, 중국, 싱가포르, 영국 등이 AI 기술 선도 상위 국가로 선정되었으나, 1위인 미국과 타 국가 간의 격차는 큰 편
  - \* 한국은 사업환경과 정부 정책 부문에서 강점을 보이며 상위권(6위)에 등재

## □ 국가별 AI 정책·제도 특징

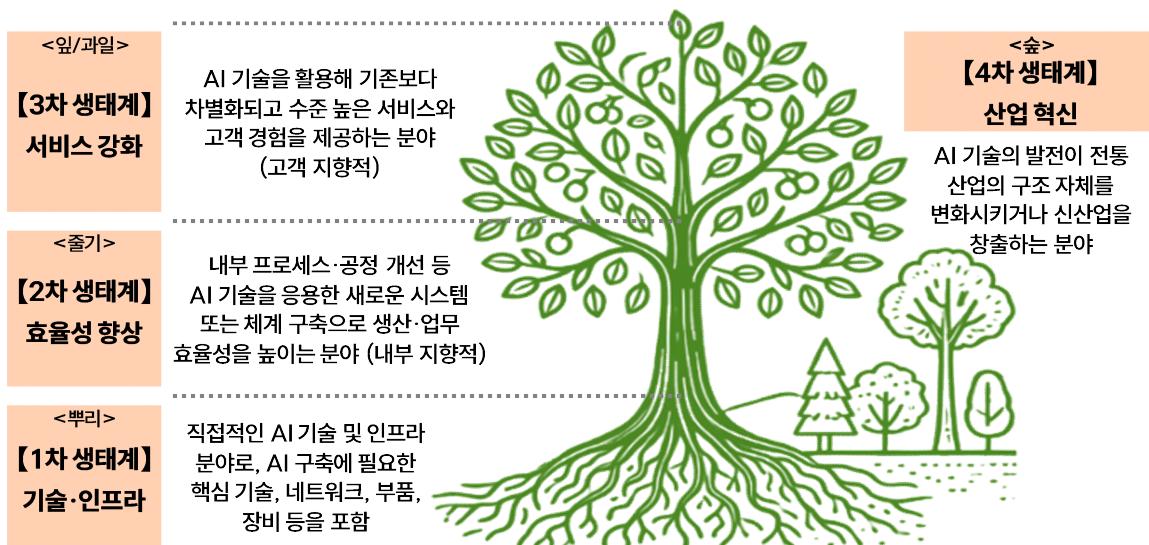
미국	· 혁신을 선도하되 규제를 확립하여 지속가능한 발전을 도모
캐나다	· 국가 차원의 통합 전략으로 혁신과 규제의 균형 추구
멕시코	· AI로 국가 경쟁력 강화, 사회 발전의 미래 설계
브라질	· AI 핵심 국가로 도약하려는 야심찬 국가 계획 발표
EU	· 인류 보호와 AI 혁신의 조화를 추구하는 선도적 정책
독일	· EU 공동의 AI 기술 발전을 함께 도모하는 포괄적 접근방식
벨기에	· 연방정부와 지방정부 시너지에 기반한 참여형 AI 육성 전략
영국	· 산업 성장을 위한 지속적인 지원 정책과 규제 체계 구축 추진
중국	· 혁신을 가속하면서 위험 요인을 체계적으로 관리하는 발전 전략
일본	· 인간 중심의 AI로 실현하는 Society 5.0
싱가포르	· 엄격한 규제보다는 가이드라인 중심의 유연한 접근법 채택
태국	· 인적 역량 강화와 산업 혁신을 통한 AI 기반 경제 도약 목표
말레이시아	· 국가 전략에 기반한 AI 혁신 성장의 새로운 이정표
호주	· 책임감 있는 AI 개발 촉진과 윤리적이고 안전한 채택의 조화
아랍에미리트	· 2031년 AI 세계 1위를 향한 국가 혁신 전략
인도	· AI 산업의 효율적 지원과 합리적 규제를 통한 실질적 성장 추진

## 요약

### □ 유망 수출 분야와 시장 기회

- AI 생태계는 기술·인프라(1차), 효율성 향상(2차), 서비스 강화(3차), 산업 혁신(4차)으로 구분되며, 기술의 발전과 함께 다양한 수출 기회가 존재
- 1차 생태계에서는 데이터센터 장비, 사이버 보안, 에너지 저장 시스템, 초고압·광섬유 케이블, 전선 장비, 5G 네트워크 장비 등이 유망
  - \* 글로벌 빅테크 기업들의 대규모 데이터센터 투자 가속화로 관련 장비 수요 급증
  - \*\* 캐나다, 멕시코, 독일, 영국, 중국, 일본, 싱가포르, 태국, 말레이시아, UAE, 인도 등
- 2차 생태계의 경우 공급망 최적화 도구, 산업용 로봇, 스마트 그리드, 자동화 소프트웨어 등에서의 수요 증가
  - \* 인력 부족 문제와 생산성 향상 요구 증가로 로봇과 자동화 솔루션 도입이 확대
  - \*\* 미국, 멕시코, 브라질, 독일, 벨기에, 영국, 중국, 일본, 싱가포르, 인도 등
- 3차 생태계는 AI 의료시스템, AI 기반 금융 서비스, 고객 지원 자동화 시스템 등이 유망 분야
  - \* 진단, 분석·해석 등에서 AI가 의료진의 의사결정을 지원하는 핵심 기술로 자리매김
  - \*\* 캐나다, 브라질, 영국, 일본, 싱가포르, 말레이시아, 인도 등
- 4차 생태계에서는 에너지 효율 건축물, 지능형 교통 시스템, 자율주행 기술, 전기자동차 인프라, 스마트농업 등이 부상
  - \* 탄소중립 정책으로 전기차 충전 인프라와 에너지 효율 건축물 관련 수요 증가
  - \*\* 미국, 캐나다, 브라질, 독일, 벨기에, 영국, 일본, 싱가포르, 태국, 호주, UAE, 인도 등

< AI 생태계 (KOTRA 자체 분류) >



- ◆ 글로벌 데이터의 폭발적 증가와 고성능 컴퓨팅의 발전으로 AI가 급속도로 성장
- ◆ 고령화로 인한 숙련 인력 부족과 산업 자동화 필요성이 대두되며 AI는 기업의 생산성 향상과 새로운 비즈니스 모델 창출의 핵심 동력으로 자리매김

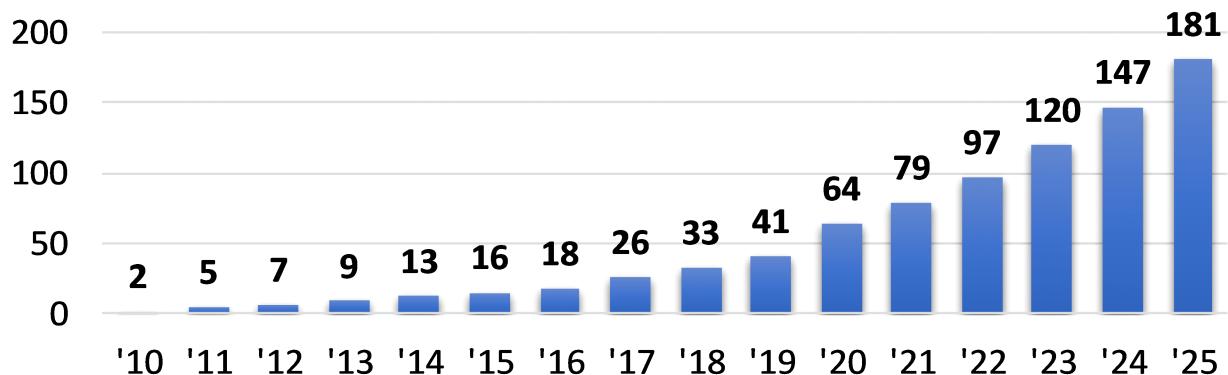
## 제1장 AI 발전 배경

### 제1절 기술적 요인

#### □ 데이터의 급격한 증가

- 데이터 수집·분석·처리 기술의 발전으로 세계 데이터 규모 기하급수적 증가
  - IoT 기기, 소셜미디어, 디지털 서비스 등으로 인한 데이터 폭증 추세
  - '10년 2제타바이트(ZB)<sup>1</sup> 규모였던 글로벌 데이터 처리량은 연평균 35% 증가하여 '25년 181 ZB로 성장 전망

< 세계 데이터 처리 규모(단위 : ZB) >



\* 자료 : Statista 'Volume of data/information created, captured, copied, and consumed worldwide from 2010 to 2020, with forecast from 2021 to 2025' ('23.11월)

- 데이터 레이크<sup>2</sup>, 데이터 웨어하우스<sup>3</sup> 등 데이터 인프라가 고도화되고 빅데이터 처리 기술의 발전으로 대규모 데이터의 활용 가능성 확대
  - 다양한 형식의 데이터를 대규모로 저장하고 고속 처리가 가능해짐
  - 고품질 데이터의 제공이 가능하게 되었으며, 데이터 접근성과 분석 용이성을 높여 AI 모델의 성능과 신뢰 향상에 기여

<sup>1</sup> 데이터 단위 : 바이트(B) → 킬로바이트(KB,  $2^{10}B$ ) → 메가바이트(MB,  $2^{20}B$ ) → 기가바이트(GB,  $2^{30}B$ ) → 테라바이트(TB,  $2^{40}B$ ) → 패타바이트(PB,  $2^{50}B$ ) → 액사바이트(EB,  $2^{60}B$ ) → 제타바이트(ZB,  $2^{70}B$ ) → 요타바이트(YB,  $2^{80}B$ )

<sup>2</sup> 대량의 데이터를 저장, 처리, 보호하기 위한 중앙 집중식 저장소

<sup>3</sup> 사용자의 의사결정에 도움을 주기 위해 데이터를 분석하고 보고하는데 사용되는 엔터프라이즈 시스템

## □ 고성능 컴퓨팅(HPC<sup>4</sup>)의 발전

- GPU, TPU 등 프로세서의 성능 향상으로 AI 모델 학습 속도 증가
  - 기존 그래픽 처리에 사용되던 GPU가 AI 및 머신러닝에서 널리 사용되며 병렬처리 성능을 극대화하고 복잡하고 큰 데이터 세트를 효율적으로 처리
  - Google의 TPU<sup>5</sup>는 대규모 딥러닝 모델 훈련과 복잡한 머신러닝 작업에 최적화되었으며, 에너지 효율성이 주된 특징

< 프로세서별 특징 및 주요 생산기업 >

프로세서	특징 및 용도	주요 생산기업
CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>·다목적 처리 장치</li> <li>·시스템 제어</li> </ul>	·삼성, Intel, Qualcomm, IBM, Apple 등
GPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>·그래픽·이미지 처리</li> <li>·병렬 계산 작업</li> </ul>	·NVIDIA, AMD, Broadcom, Imagination 등
ASIC <sup>6</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·주문 설계된 반도체</li> <li>·효율적 AI 연산 가능</li> </ul>	·Google, Coral, Hailo 등

- 분산 컴퓨팅 및 클라우드 인프라의 향상으로 대용량 데이터 관리가 용이
  - 분산 컴퓨팅 기술은 클라우드 인프라를 통해 여러 서버에 작업을 분산, 데이터 처리 속도를 크게 향상하며 AI 모델의 효율적인 학습과 추론을 지원
    - \* 클라우드 컴퓨팅은 대규모 데이터 처리와 모델 훈련을 가능하게 하며, 클라우드 기반의 AI 플랫폼은 AI 모델의 학습과 배포를 촉진
  - 세계 클라우드 스토리지 시장 규모는 '23년 992억 USD에서 '28년 2,349억 USD로 5년 평균 18.5% 성장 전망
    - \* 자료 : Markets and Markets 'Cloud storage market' ('24.2월)

## □ 알고리즘의 고도화

- 트랜스포머(Transformer) 구조 등 혁신적인 신경망 아키텍처의 발달
  - '17년 Google 연구진에 의해 개발된 딥러닝 모델로 자연어처리(NLP)<sup>7</sup>에 혁신적인 변화를 야기
  - 순환신경망(RNN)<sup>8</sup>, 장단기메모리(LSTM)<sup>9</sup> 등 기존 인공신경망 대비 속도, 모델 구조 등에서 뛰어난 성능을 발휘

<sup>4</sup> High Performance Computing

<sup>5</sup> Tensor Processing Unit

<sup>6</sup> Application-specific Integrated Circuit

<sup>7</sup> Natural Language Processing

<sup>8</sup> Recurrent Neural Network

<sup>9</sup> Long Short-Term Memory

### < 인공지능, 머신러닝, 딥러닝의 차이 >

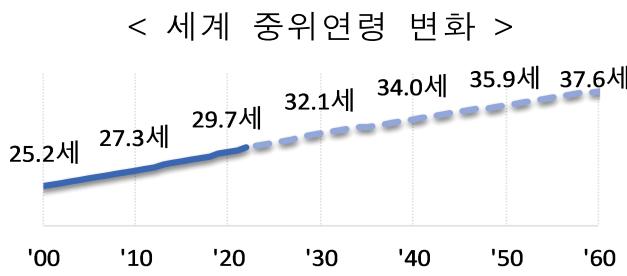
인공지능	머신러닝	딥러닝
인간의 지능을 모방하여 작업을 수행하는 시스템 전반	데이터에서 학습하여 예측을 수행하는 AI의 한 분야	인간의 뇌 구조와 같은 인공신경망을 사용, 복잡한 패턴을 학습하는 기술

- 전이학습, 준지도학습 등의 발전이 AI 정확도와 데이터 효율성을 향상
  - 전이학습(Transfer learning)은 한 작업에서 학습한 지식을 다른 작업에 적용하는 기술로, 부족한 데이터 상황에서도 모델 재사용을 통해 높은 성능을 유지
  - 준지도학습(Semi-supervised learning)은 일부 데이터에만 레이블<sup>10</sup>이 있는 상황에서 학습을 진행하는 방법으로 레이블링 작업에 필요한 비용을 절감하며 데이터 활용도를 극대화

## 제2절 사회경제적 요인

### □ 인력 부족 문제

- 고령화로 인한 숙련 인력 부족
  - 많은 국가가 고령화 사회로 접어들고 산업 분야에서 경험과 기술을 겸비한 고령 인력이 은퇴하는 등 숙련된 노동 인력의 부족 현상 발생
  - 기업들은 AI를 도입하여 인력 공백을 메우며 생산성 유지·향상을 도모
    - \* 예 : 소매점 무인 계산대, 식당의 터치스크린 주문 시스템 등



\* 자료 : UN 'World Population Prospects 2022'



\* 자료 : KOTRA 충청무역관 촬영

- AI 기술 전문인력 수요와 새로운 직군의 부상
  - AI가 학습과 예측 기능을 수행하는 데이터 사이언티스트, AI 엔지니어와 같은 새로운 직군이 부상하고 글로벌 수요가 급증하는 순환구조 생성
  - 기업들은 경쟁력을 유지하기 위해 전문인력을 확보하려는 노력을 강화하고, 이는 AI 기술 연구 및 개발에 막대한 투자를 유도

<sup>10</sup> 머신러닝 모델을 학습시키기 위해 정확한 태그를 부여하는 과정(예 : 이미지에 '고양이', '개' 등으로 라벨링)

## □ 산업 자동화 필요성 대두

- 경쟁력 유지, 비용 절감을 위한 효율성과 생산성의 지속적인 개선 요구
  - 자동화된 시스템은 사람의 작업을 대체하거나 보조하여 작업 속도를 높이고 오류를 줄여주는 등 생산 공정의 효율성 극대화를 유도
  - 세계 산업 자동화 시장 규모는 '22년 2,059억 USD에서 '29년 3,951억 USD로 연평균 9.8% 성장 전망
    - \* 자료 : Fortune Business Insights 'Industrial automation market size' ('24.6월)
- 데이터를 효과적으로 분석하고 활용하는 것이 경쟁력의 핵심으로 부상
  - 산업별 대량의 데이터를 실시간으로 처리하고 분석하여 유의미한 통찰을 제공하고, 이를 통해 더 빠르고 정확한 의사결정이 요구됨
  - 맥킨지 보고서는 전 세계 제조업의 약 64%의 작업이 자동화될 수 있으며, 이를 통해 연간 7,490억 시간의 노동시간 절감이 가능할 것으로 분석
    - \* 자료 : McKinsey 'Human + machine : a new era of automation in manufacturing' ('17.9월)

## □ 새로운 비즈니스 모델의 도입 확대

- AI 기반 개인화 서비스와 새로운 가치 창출 기술이 소비자 경험을 혁신
  - 고객의 취향과 행동 데이터를 심층적으로 분석하고, 이를 바탕으로 맞춤화된 추천·서비스를 제공함으로써 소비자 만족도가 크게 향상
  - 장비 고장 가능성을 사전에 예측하거나, 금융·보험 산업에서 리스크 평가 및 사기 탐지를 강화하는 등 예측적 유지보수와 실시간 위험 관리가 가능
- 구독 경제, 공유 경제 등 플랫폼 비즈니스에서의 혁신을 촉진
  - △개인 맞춤형 콘텐츠 추천(예 : Netflix) △수요 예측, 가격 최적화, 고객 지원 개선(예 : Uber, Airbnb) 등 고객 맞춤형·최적화 서비스 제공
  - 클라우드 기반의 AIaaS<sup>11</sup> 모델의 등장으로 중소기업도 복잡한 AI 기술을 저비용으로 도입하고 기술적 장벽을 넘어서 경쟁력 강화가 가능

< 분야별 AIaaS 예시 >

분야	제공 기능	서비스 예시
헬스 케어	·질병 예측, 의료 이미지 분석, 의료 챗봇, 의료기록 자동화 등	·Google Health AI, IBM Watson Health, MS Azure Health Bot, Philips HealthSuite 등
금융	·사기 감지, 리스크 분석, 예측 모델링, 고객 인사이트 제공 등	·Amazon Fraud Detector, DataRobot, H2O.ai, IBM Watson Financial Services, Zest AI 등
소매	·고객 세분화, 재고관리, 공급망 최적화, 고객 경험 개선 등	·AWS Personalize, Blue Yonder, Dynamic Yield, Google AI Retail, Salesforce Einstein 등
교육	·학습 과정 개인화, 성과 분석, 학습 패턴 인사이트 등	·Coursera AI, Duolingo AI, IBM Watson Education, Knewton, Squirrel AI 등

<sup>11</sup> AI as a Service

- ◆ AI가 창출하는 새로운 기회를 포착하기 위해 AI 시장 동향과 정책, 제도 현황을 분석
- ◆ 주요 16개국의 AI 산업 발전 방식과 규제 체계를 살펴보며, 국별 특성과 시사점을 제시

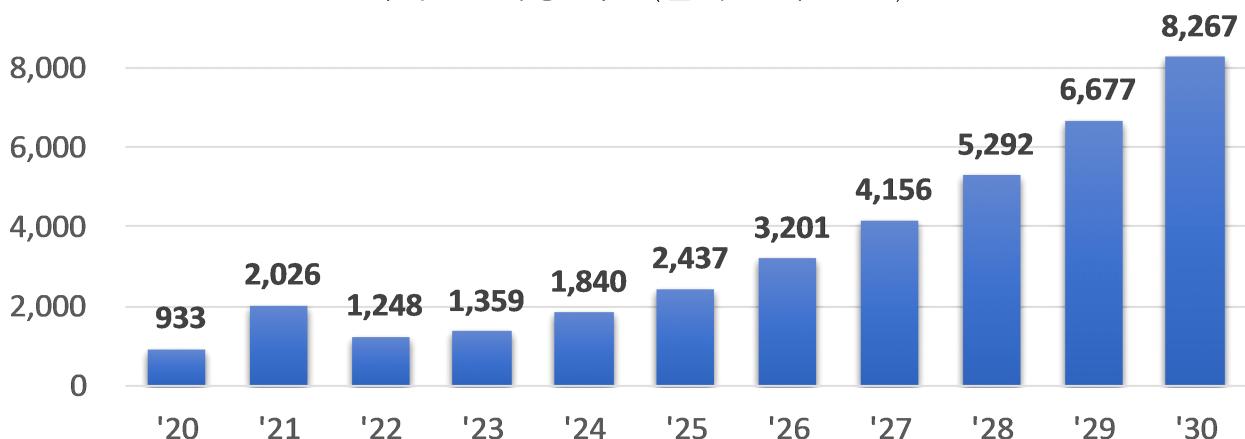
## 제2장 AI 시장 현황

### 제1절 세계 시장 개요

#### □ 시장 규모

- 세계 AI 시장 규모는 조사기관에 따라 차이가 있으나, 공통적으로 연평균 성장률(CAGR) 20~30%대의 폭발적인 성장이 전망
  - Markets and Markets(미국), 세계 AI 시장 규모 '24년 2,146억 USD에서 '30년 1조3,391억 USD로 해당 기간 연평균 35.7% 성장 전망
    - \* 자료 : Markets and Markets 'AI market by offering, technology, business function, vertical and region – global forecast to 2030' ('24.5월)
  - Statista(독일), 세계 AI 시장 규모 '24년 1,840억 USD에서 '30년 8,267억 USD로 해당 기간 연평균 28.5% 성장 전망
    - \* 자료 : Statista 'AI market size worldwide from 2020 to 2030' ('24.6월)
  - Fortune Business Insights(인도), 세계 AI 시장 규모 '24년 6,212억 USD에서 '32년 2조7,405억 USD로 해당 기간 연평균 20.4% 성장 전망
    - \* 자료 : Fortune Business Insights 'AI market size, share & industry analysis, by component, by function, by deployment, and regional forecast, 2024–2032' ('24.6월)

< 세계 AI 시장 규모(단위 : 억 USD) >



\* 자료 : Statista 'AI market size worldwide from 2020 to 2030' ('24.6월)

- '23년 AI 투자는 10년 전 대비 약 10배 규모로 증가한 1,892억 USD를 기록
  - 총투자액은 '21년에 최고점인 3,374억 USD를 기록 후 2년 연속 감소했으나, 10년간 연평균 29.1%의 높은 성장세를 기록
  - 특히 '21년에 헬스케어와 사이버 보안 분야에서 대규모 인수합병(M&A)이 다수 진행되며 M&A 부문이 전년 대비 4.4배 증가
    - \* 헬스케어 : Microsoft, Nuance Communications 198억 USD에 인수('21.4월), Siemens, Varian Medical Systems 172억 USD에 인수('21.4월)
    - \*\* 사이버 보안 : Thomas Bravo, Proofpoint 123억 USD에 인수('21.4월), NortonLifeLock, Novast 80억 USD에 인수('21.7월)

< 세계 AI 투자 형태별 규모(단위 : 억 USD) >



\* 자료 : Stanford Univ. 'The AI Index 2024 Annual Report' ('24.4월)

## □ 주요 시장 및 국가

- 미국, 싱가포르, 한국 등이 상위 10위 AI/디지털 국가로 선정
  - Tortoise Media(영국 언론사)의 'Global AI Index 2024'는 미국, 중국, 싱가포르를 상위 국가로 등재하였으나, 1위(미국)와 타 국가 간의 격차가 큰 편
    - \* 83개국에 대해 △인재 △인프라 △사업환경 △연구 △개발 △정부 정책 △민간투자 등을 평가

- IMD(스위스 국제경영개발대학원)의 'World Digital Competitiveness Ranking 2024'의 상위 3개국은 싱가포르, 스위스, 덴마크 순으로 등재
  - \* 67개국에 대해 △지식(인재, 교육훈련, 과학적 집중도) △기술(규제 체계, 자본, 기술 체계) △미래준비도(변화수용도, 비즈니스 민첩성, IT통합성) 등을 평가
- 한국은 '사업환경', '정부 정책', '미래준비도' 부문 등에서 상대적 고득점을 득하며 양 기관의 조사에서 상위권인 6위에 안착

< Global AI Index 2024 상위 국가 >

순위	권역	국가	총점	인재	인프라	사업환경	연구	개발	정부정책	민간투자
				100	100	96	100	100	83	100
1	북미	미국	100	100	100	96	100	100	83	100
2	동북아	중국	54	26	66	70	54	69	66	48
3	동남아	싱가포르	32	30	50	55	25	21	59	27
4	유럽	영국	30	32	27	90	23	12	65	25
5	유럽	프랑스	28	25	31	70	18	31	59	19
6	동북아	한국	27	20	42	64	11	37	69	14
7	유럽	독일	27	35	32	83	16	14	59	17
8	북미	캐나다	26	26	27	75	15	14	70	23
9	중동	이스라엘	26	27	25	47	17	19	35	29
10	서남아	인도	24	42	15	90	10	13	55	14

\* 자료 : Tortoise Media 'Global AI Index 2024' ('24.9월)

< World Digital Competitiveness Ranking 2024 상위 국가 >

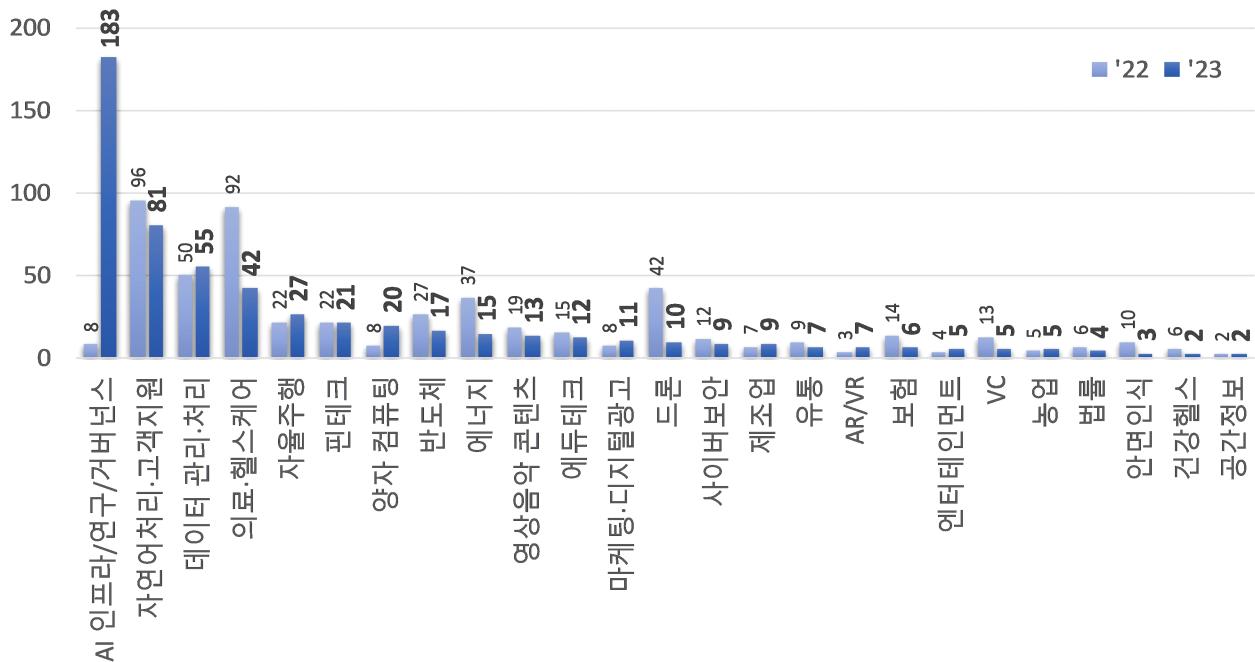
순위	권역	국가	총점	지식	기술	미래준비도
				100.0	97.6	100.0
1	동남아	싱가포르	100.0	95.4	97.6	100.0
2	유럽	스위스	93.2	95.9	88.2	88.4
3	유럽	덴마크	92.0	85.8	86.5	96.7
4	북미	미국	91.3	88.6	93.3	85.0
5	유럽	스웨덴	90.4	91.3	83.4	89.6
6	동북아	한국	88.6	85.0	80.6	93.2
7	동북아	홍콩	88.1	88.3	89.5	79.6
8	유럽	네덜란드	87.0	84.9	83.5	85.7
9	동북아	대만	86.3	77.7	86.3	88.0
10	유럽	노르웨이	84.6	77.9	86.8	82.0

\* 자료 : IMD 'World Digital Competitiveness Ranking 2024' ('24.11월)

## □ 주요 민간투자 분야

- ‘23년 주요 민간투자 분야는 AI 인프라/연구/거버넌스(183억 USD), 자연어 처리(NLP)·고객 지원(81억 USD), 데이터 관리·처리(55억 USD) 순으로 높음
- AI 인프라/연구/거버넌스 분야의 투자액은 전년 대비 약 22배 급증
  - OpenAI(ChatGPT), Inflection AI(Pi), Anthropic(Claude) 등에 투자로 기인
    - \* (OpenAI, '23.1월) Microsoft의 100억 USD 투자, (Inflection AI, '23.6월) 빌 게이츠, NVIDIA 등으로부터 13억 USD 투자유치, (Anthropic, '23.10월) Amazon 40억 USD, Google 20억 USD 투자
  - 이는 대규모 언어모델(LLM<sup>12</sup>)과 생성형 AI에 대한 높은 관심이 반영됨
- 자연어처리·고객 지원 및 데이터 관리·처리 분야의 지속적인 높은 투자는 AI 응용과 기반 기술의 중요성을 시사
- ‘22년 대비 ‘23년의 양자 컴퓨팅 분야 투자 증가(8 → 20억 USD)는 AI와의 융합 기대감을, 자율주행(22 → 27억 USD)과 제조업(7 → 9억 USD) 분야에 대한 투자 증가는 AI 기술을 통한 산업 혁신 기대를 의미
- 반면, 의료·헬스케어 분야의 투자 감소(92 → 42억 USD)에도 불구하고 상위권을 유지하며, AI의 의료 적용에 대한 지속적 관심을 보여줌

< '22~'23년 주요 민간투자 분야(단위 : 억 USD) >



\* 자료 : Stanford Univ. ‘The AI Index 2024 Annual Report’ ('24.4월)

<sup>12</sup> Large Language Model

## 제2절 주요 트렌드

### □ AI 발전 마일스톤

< 시대별 주요 AI 발전 동향 >

#### AI 탄생기 (1950~1970년대)

- ('50) 앨런 튜링(Alan Turing) “컴퓨터 기계와 지능” 논문
- ('56) 다트머스 학회에서 인공지능(AI) 용어 첫 사용
- ('61) GM, 최초의 산업용 로봇 Unimate 도입
- ('66) 최초의 대화형 프로그램 ELIZA 개발
- ('79) 스탠퍼드大, 자율주행차 Stanford Cart 개발

#### AI 성장기 (1980~2000년대)

- ('87) MIT 자율 로봇 Genghis 개발
- ('97) IBM Deep Blue 체스 세계 챔피언 도전
- ('99) MS 클러터봇(Clutterbot) 로봇 개발
- ('00) MIT Robot Kismet 개발, 감정 인식 및 표현
- ('09) Google 자율주행차 프로젝트 시작

#### AI 혁신기 (2010년대)

- ('11) IBM Watson, 퀴즈쇼 ‘Jeopardy!’ 우승
- ('14) Facebook 딥러닝 연구소 FAIR 설립
- ('15) OpenAI 설립, 인공지능 연구 비영리 기관 출범
- ('16) Tesla 자율주행 소프트웨어 AutoPilot 발표
- ('16) Google AlphaGo, 이세돌과 바둑 대결
- ('17) 첫 딥페이크 영상 등장
- ('17) Google Transformer 모델 발표, 자연어처리 혁신

#### AI 대중화기 (2020년대~현재)

- ('20) OpenAI 언어 모델 GPT-3 발표
- ('22) Google 언어 모델 LaMDA 발표, 대화형 AI 발전
- ('22) OpenAI ChatGPT 공개, AI 대중화
- ('23) MS Co-pilot 출시, 사무업무에 AI 도입
- ('23) Anthropic Claude 출시, 안전·신뢰형 AI
- ('23) Google Gemini 출시, 이해와 응답 능력 향상
- ('24) EU AI Act 발표, AI 위험성 및 윤리 규제화

- AI 탄생기(1950~1970년대) : 인공지능 연구가 시작되고 기초가 다져진 시기로, 앨런 튜링의 이론과 '56년 다트머스 학회가 AI 연구의 토대를 마련
- AI 성장기(1980~2000년대) : 전문가 시스템과 같은 응용 프로그램들이 개발되고, AI 연구가 활성화된 시기로 AI의 가능성에 주목받기 시작
- AI 혁신기(2010년대) : 딥러닝 기술이 비약적으로 발전하고 다양한 AI 응용 프로그램들이 실용화되며 다양한 산업에 도입되기 시작한 시기

#### 《알파고와 이세돌의 바둑 대회(16.3월)》

- '16년 Google DeepMind의 인공지능 프로그램인 알파고(AlphaGo)가 바둑 세계 챔피언 이세돌 9단과의 대결에서 4대 1로 승리
- 한국어, 중국어, 일본어, 영어로 생중계된 이 대결은 AI 연구와 개발에 대한 대중의 관심을 크게 높이며 AI의 능력을 전 세계에 알린 중요한 사건

#### < 이세돌과 알파고의 대국 >



\* 자료 : 한국기원

《딥페이크 기술의 탄생(17년)》

- '17년 Reddit(미국 소셜 뉴스 사이트)의 사용자가 얼굴 변환 기술을 통해 유명인의 얼굴을 합성한 동영상을 생성하면서 탄생
- 딥러닝 기술을 활용하여 사람의 얼굴, 음성, 몸짓 등을 인공적으로 생성·변형하는 기술이나, 사생활 침해, 허위 정보 등 윤리적 문제도 야기

< 딥페이크 기술의 응용 >



\* 자료 : WIRED

- AI 대중화기(2020년대~현재) : 대규모 언어모델(LLM)과 딥러닝 기술의 발전으로 ChatGPT, Gemini 등 언어모델이 개발되고 다양한 산업에서 실용화

《ChatGPT의 출범(22.11월)》

- 2022년에 OpenAI는 사용자들이 직접 모델을 사용하고 피드백을 제공할 수 있는 연구 목적의 무료 버전인 ChatGPT를 공개
- 출시 두 달 만에 1억 명 이상의 사용자를 확보하며 생성형 AI 붐을 일으키고, AI 대중화의 중요한 이정표가 됨

< ChatGPT >



\* 자료 : OpenAI

□ Fortune 500 기업의 AI 트렌드 변화

- 주요 기업들의 실적보고서에서 AI 관련 주제 언급 비중의 변화를 통해 AI 기술이 기업 활동에 더욱더 중요할 역할을 하고 있음을 파악 가능
- 생성형 AI의 급격한 비중 변화(0.3% → 19.7%)는 기업들이 새로운 기술을 빠르게 도입·활용하고 있으며, 투자는 여전히 중요한 전략적 요소로 작용 중임을 시사

< '18년, '23년 Fortune 500 기업 실적보고서 내 AI 언급 비중 변화 >

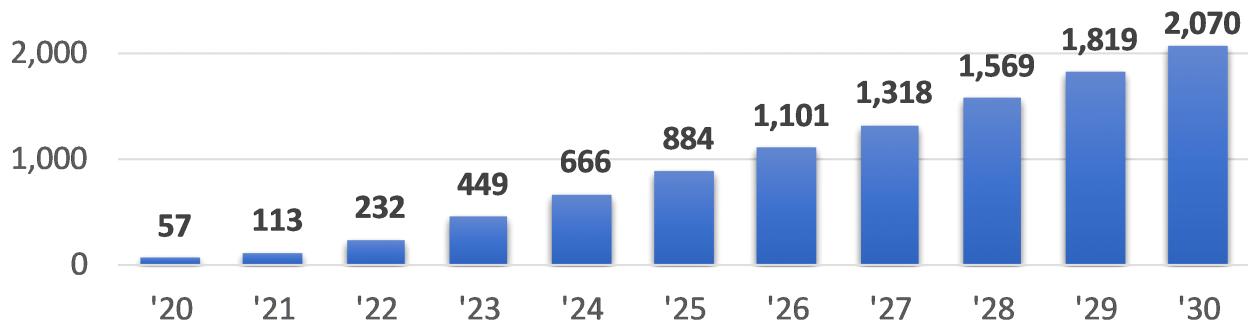


\* 자료 : Stanford Univ. 'The AI Index 2024 Annual Report' ('24.4월)

## □ 생성형 AI(Gen AI)의 부상

- 텍스트·이미지 생성, 음악 작곡 등 다양한 창의적 작업에 활용 가능
  - 전통적인 AI 모델들은 주로 지도학습(Supervised learning)을 기반으로 하며 주로 입력 데이터를 특정한 출력 데이터로 변환하는 역할을 수행
  - 생성형 AI를 통해 대규모의 데이터를 통해 스스로 패턴을 학습하고 새로운 콘텐츠를 생성할 수 있게 되어 보다 자연스럽고 유연한 상호작용이 가능
- 시장 확장과 경제적 가치 창출의 새로운 동력
  - 생성형 AI는 업무수행 방식에 혁신적 변화를 가져와 기존 AI의 경제적 영향력을 15~40% 증가시키는 등 연간 2.6조~4.4조 USD의 경제적 파급 효과 창출 예상
    - \* 자료 : McKinsey 'Beyond the hype : Capturing the potential of AI and Gen AI in tech, media, and telecom' ('24.2월)
  - 시장 규모 또한 급속한 성장세를 보이며, '20년부터 '30년까지 연평균 43%의 높은 성장률로 '30년에는 2천억 USD를 웃돌 것으로 전망

< 세계 생성형 AI 시장 규모(단위 : 억 USD) >



\* 자료 : Statista 'Generative AI market size worldwide from 2020 to 2030' ('24.2월)

## □ 엣지 컴퓨팅(Edge computing)과 엣지 AI

- 엣지 컴퓨팅 : 디바이스와 가까이에서 데이터를 처리하는 분산 컴퓨팅 방식
  - 데이터가 중앙 서버로 전송되어 처리되는 클라우드 컴퓨팅과 달리, 데이터 수집 장치(디바이스) 자체 또는 가까운 네트워크에서 데이터를 처리
  - △실시간 데이터 처리를 통한 대기 시간(Latency) 감소 △데이터 전송량을 줄여 네트워크 대역폭 절감 △민감 데이터 보호 강화 등이 주된 장점
    - \* 2천 개의 장비를 보유한 현대식 공장에서는 매월 2,200TB의 데이터가 생산되는 것으로 추산
    - \*\* 자료 : IBM 'Digital transformation at scale for industrial products' ('20.9월)

- 엣지 AI : 엣지 컴퓨팅이 적용된 환경·장치에서 실행되는 AI 모델
  - 스마트폰, IoT 장치 등과 같은 데이터 생성 지점과 가까운 네트워크(엣지)에서 AI 알고리즘을 바로 실행하여 실시간 분석과 의사결정을 지원
  - 온-디바이스(On-device) AI는 디바이스 내에서 처리하여 인터넷 연결 없이도 작동할 수 있는 독립성을 강화하는 반면, 엣지 AI는 기기의 성능 한계를 보완하기 위해 엣지 서버의 연산 능력을 활용
  - △로컬 AI 모델로 즉각적인 응답이 가능 △데이터 프라이버시 확보 △중앙 서버의 부담 감소 등 장점 보유
- 실시간 데이터 처리, 데이터 프라이버시 강화, 네트워크 대역폭 절감 등 다양한 이점을 제공하며, 산업 자동화, 자율주행차 등에서의 활용 잠재력 보유
  - 도로 상황, 제조시설 관리 등 실시간으로 분석하고 즉각적인 결정이 필요한 상황 및 환경에서 엣지 컴퓨팅과 엣지 AI의 역할이 중요한 요소로 작용
  - 엣지 컴퓨팅은 클라우드 컴퓨팅을 대체하는 것이 아니라, 클라우드에서 고도로 훈련된 AI 모델이 엣지 디바이스로 배포되어 현장에서 실시간으로 활용되는 등 상호 보완적으로 작용

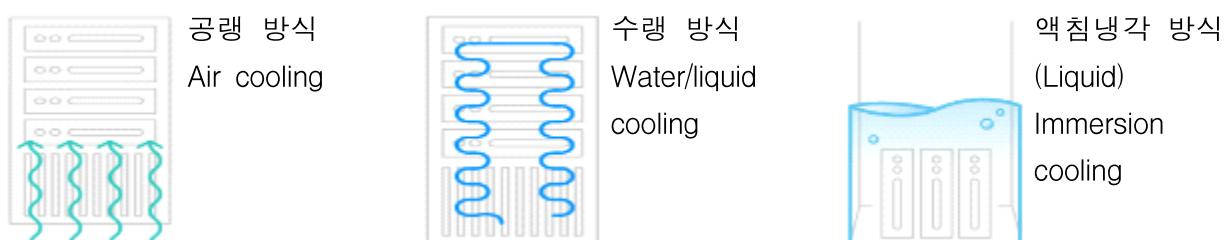
< 엣지 컴퓨팅과 엣지 AI의 활용 방법 예시 >

분야	활용 방법	내용
자율 주행차	실시간 도로 상황 분석 및 의사결정	• 차량 내 AI 시스템이 실시간으로 도로 상황을 분석하고 즉각적인 주행 결정을 내림
	차량 상태 모니터링 및 유지보수 예측	• 차량 센서를 통해 엔진, 브레이크 등 주요 부품의 상태를 모니터링하고 예방적 유지보수 시행
스마트 제조	기계·공정 상태 모니터링	• 기계의 센서 데이터를 실시간으로 분석하여 품질을 관리하고, 시설의 유지보수가 필요한 시점을 예측
	작업자 안전 관리 및 사고 예방	• 작업자의 위치와 상태를 모니터링하여 위험 경보, 교대·휴식 권장 등 안전사고 예방 조치 시행
스마트 시티	교통관리 및 공공안전 모니터링	• 도로 및 공공장소의 데이터를 분석하여 교통 흐름 최적화, 소방·순찰 강화 등 공공안전 관리에 기여
	공기 질 모니터링 및 대응	• 주요 시설 및 지점의 공기 질 데이터를 분석하여 오염 수준에 따른 즉각적인 대응 조치 수행
농업	스마트농업 시스템 및 자동 관개 시스템	• 실시간으로 토양 수분 상태, 작물 성장 등을 모니터링하여 관개 시스템 등을 자동으로 제어
	병충해 감지	• 작물 상태의 실시간 모니터링으로 병충해 발생 시 조기 경고 및 대응 체계 구축
물류 운송	차량 추적 및 배송 최적화	• 물류 차량의 위치 데이터를 분석하여 실시간으로 위치를 추적하고 배송 경로를 최적화
	온도 및 습도 관리	• 창고 보관 또는 운송 중인 상품의 온도 및 습도를 관리하여 상품의 품질을 최상으로 유지

## □ AI 발전과 데이터센터 전력 수요 증가

- 기하급수적으로 증가하는 데이터 처리량에 대응하기 위해 빅테크 기업들은 데이터센터 투자와 구축을 적극적으로 확대 중
  - AWS, Apple, Google, Microsoft, 등의 對동남아(싱가포르, 말레이시아 등) 대규모 투자로 동남아는 '빅테크 격전지'로 급격히 부상
    - \* 對동남아 투자 계획(억 USD, '24.7월 대외 발표 기준) : (싱가포르) AWS 88, Google 50, (말련) MS 22, Google 20, (인니) MS 17, (태국) AWS 7, Alibaba 1, Huawei 0.8 등
  - 반면 일본은 민간 통신사와 종합상사가 디지털 사업을 주력 분야로서 출자와 인수를 확대하는 등 민간 주도의 AI·데이터 산업 발전 추세
    - \* (미쓰이물산) 데이터 거점 확대를 위해 '30년까지 5천억 JPY 투자, (미쓰비시상사) NVIDIA의 고성능 반도체를 데이터 서버에 탑재한 새로운 시설을 '25년 말 치바현에 설립 계획 등
- 대규모 언어모델과 같은 AI 기술은 데이터센터의 에너지 사용량을 크게 증가시키며, 이는 전력망에 큰 부담으로 작용
  - 국제에너지기구(IEA)는 '26년 세계 데이터센터, AI, 암호화폐 부문의 전력 소비량이 1,000TWh로 '22년(460TWh) 대비 2배 이상 증가할 것으로 전망
    - \* 이는 '21년 일본의 국가 총 전력 소비량인 1,040TWh와 동급 수준
    - \*\* 자료 : IEA 'World energy balances 2023' ('24.4월), 'Electricity 2024' ('24.5월)
  - 특히, 생성형 AI로 인한 전력 수요는 '27년까지 연평균 70% 증가 예상
    - \* 자료 : Morgan Stanley 'Powering the AI revolution' ('24.3월)
- 데이터 처리를 위해 지금보다 더 많은 전력이 필요함에 따라 데이터센터는 에너지 효율성을 높이고 재생에너지를 활용하는 방안 등을 모색 중
  - Air assisted liquid cooling, (Liquid) Immersion cooling 등과 같은 새로운 냉각 기술을 통해 데이터센터의 에너지 효율성 향상에 기여
  - 재생에너지 활용, 에너지 효율화 등 그런 AI 기술은 새로운 기회로 부상 전망
    - \* '28년 데이터센터의 전력 소비량이 2GW를 넘을 것으로 전망되는 일본에서는 SoftBank 훗카이도 데이터센터('26년)에 재생에너지를 활용하는 등 재생에너지의 중요성이 대두
    - \*\* '24.6월, Microsoft는 스웨덴에 유럽 내 최대 규모(32억 USD)인 데이터센터 투자를 결정하며, 투자 배경으로 스웨덴의 풍부한 재생에너지(풍력, 수력, 바이오 등)를 언급

### < 데이터센터 냉각 방식 종류 >



\* 자료 : GS칼텍스 Kixx오일 홈페이지(kixxoil.com)

## 제3절 국별 정책·제도

### I

### 미주 : 미국, 캐나다, 멕시코, 브라질

#### 미국

#### 혁신을 선도하되 규제를 확립하여 지속가능한 발전을 도모

##### 가. 연방정부의 AI 정책

###### □ 백악관 AI 행정명령

- 「안전하고 신뢰할 수 있는 AI의 개발 및 활용에 관한 행정명령<sup>13</sup>」을 '23.10월에 발표
  - AI 기술의 급속한 발전에 따른 기회와 위험을 인식하고, 안정성과 신뢰성을 확보하면서도 혁신을 촉진하기 위한 포괄적인 접근방식을 제시
  - 국방물자-생산법(DPA)을 기반으로, AI 모델이 국가안보나 경제, 공중 보건 관련 위험을 초래할 경우 연방정부 통지를 의무화
  - AI 보안 관련 추가 행동 촉진, 개인정보 보호 기술 개발 가속화 지원, 데이터 개인정보 보호법 통과 촉구, AI 기술혁신 지원 방안 등이 포함됨
  - 그러나, '25.1월 미국 신정부의 제1호 행정명령을 통해 취소됨

###### < 미국 백악관 AI 행정명령 주요 내용 >

구분	주요 내용
AI 안전 및 보안 표준 개발	·위험 요소에 대한 사전 연방정부 통보 의무화, AI 시스템 활용을 위한 안전 및 보안 표준 도구 개발 등
미국인의 개인정보 보호	·개인정보 보호 법안 통과 촉구, 암호화 도구 및 보호 기술 강화
형평성 및 시민권 증진	·AI 권리장전 <sup>14</sup> 기반 차별 방지 대책 마련, 공정성 보장 노력
소비자, 환자, 학생 지원	·의료분야 유해성 보고 체계 수립, AI 지원교육 도구 배포 지원
근로자 지원	·생산성 향상 및 위험 완화, 단체교섭능력 지원
혁신 및 경쟁 촉진	·의료 및 기후변화 관련 AI 연구 보조금 확대, AI 혁신 상용화 장려
국제협력 및 리더십	·국제 프레임워크 구축 및 현대화, 표준 개발 구현 주도
정부기관의 AI 활용	·AI 조달 개선 및 보급 강화, 전문가 채용 장려

\* 자료 : 백악관 'Fact sheet : President Biden issues Executive Order on Safe, Secure, and Trustworthy Artificial Intelligence' ('23.10월)

###### < G7 AI 개발자 국제 지침 및 규범 합의(23.10월) >

- 미국 등 7개국은 하로시마 G7 정상회의(23.5월)를 계기로 추진된 「하로시마 AI 프로세스」 합의를 발표
- 기존 OECD AI 원칙을 기반으로 11개 항목의 개발자 국제 지침 및 규범으로 생성형 AI 등 첨단 AI의 기회와 혁신 가능성과 위험 관리 필요성을 강조
- 콘텐츠 식별 인증 메커니즘 도입, 국제 기술 표준 개발, 데이터 및 지식재산권 보호 등을 포함

<sup>13</sup> Executive Order on Safe, Secure, and Trustworthy Artificial Intelligence

<sup>14</sup> Blueprint for an AI Bill of Rights

- 백악관 행정명령의 후속조치로 연방정부와 기관은 다양한 정책을 적극적으로 추진하며 안전하고 책임 있는 AI 혁신 선도 노력을 강조
  - 예산관리국(OMB) 시행지침은 연방정부의 안전하고 신뢰할 수 있는 AI 개발 및 사용과 책임 있는 기술 사용에 대해 언급
    - \* △AI 거버넌스 구조 확립 △책임 있는 AI 혁신 발전 △투명성 제공 △연방 직원 보호 △정부의 AI 사용으로 인한 위험 관리 제시
  - 에너지부(DOE)는 AI와 화학적, 생물학적, 방사선 위협의 교차점에서의 위험 감축, AI 안전·보안 지침 개발, 컴퓨팅 클러스터 기술 조건 설정, 민감 데이터 관리, 슈퍼컴퓨터 국가 AI 연구 지원 등 세부 목표를 제시

< 미국 주요 연방정부·기관의 AI 정책 추진 현황 >

연방정부·기관	추진 현황
상무부(DOC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>·국립표준기술연구소(NIST) 산하에 미국인공지능안전연구소(USAISI) 설립</li> <li>·AI 모델의 안전, 보안 및 평가를 위한 표준 개발을 촉진</li> <li>·콘텐츠 인증을 위한 표준 개발 담당</li> </ul>
국립과학재단(NSF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>·광범위한 혁신과 공정성 강화를 위해 '국립 AI 연구 지원' 파일럿 개시</li> <li>·연구원과 학생 대상 AI 교육 리소스 및 모델 교육을 제공</li> </ul>
인사관리국(OPM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>·데이터 및 AI 전문가 직군의 채용 확대를 위한 조치 시행</li> <li>·연방정부 차원의 고용 권한과 규정 적용의 유연성 검토</li> </ul>
보건복지부(HHS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI TF 설립을 통해 의료 분야의 AI 혁신 촉진</li> <li>·의료 알고리즘의 인종 편견을 해결하기 위한 지침 개발</li> </ul>

\* 자료 : 백악관 'Fact sheet : Biden-Harris administration announces key AI actions following President Biden's landmark Executive Order' ('24.1월), 'Fact sheet : Biden-Harris administration announces new AI actions and receives additional major voluntary commitment on AI' ('24.7월)

## □ 연방정부의 AI 연구·개발 지출

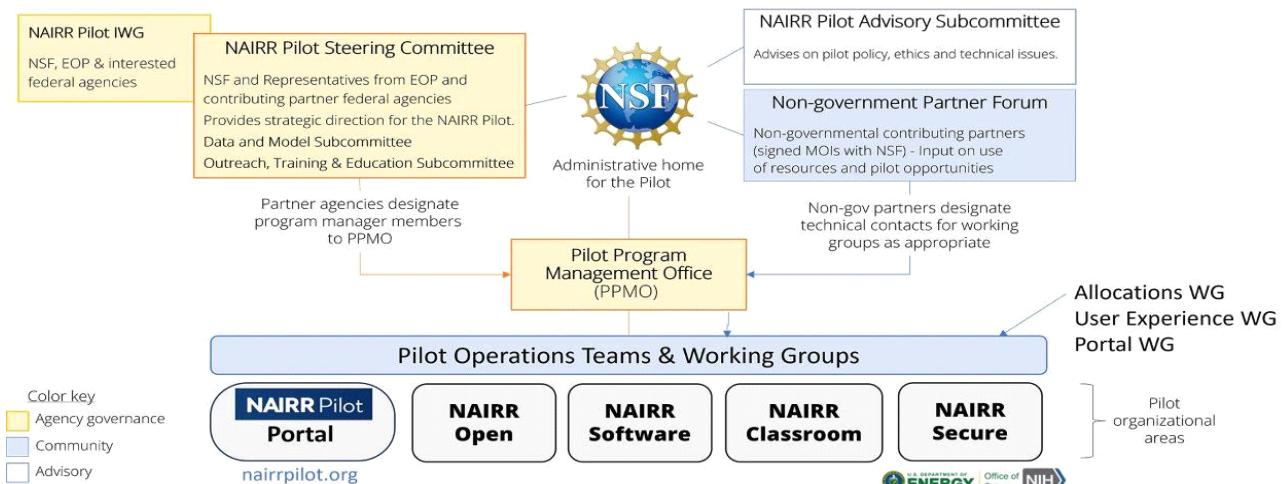
- 기술 발전과 국가 경쟁력 강화를 위해 연구·개발 지출을 확대하고 있으나, 아직 국가 전체 연구·개발 예산 중 AI에 할당된 비중은 1~2% 수준
  - 미국은 국가 연구·개발에 연간 약 2천억 USD(GDP의 3.5%)를 지출하고 있으며, 이 중 30~40억 USD만이 AI 연구비로 사용
  - 민간이 투자하기 어려운 장기적이고 위험성이 높은 연구에 대한 지원을 중시
- AI 활용성과 중요성이 두드러짐에 따라 AI 연구·개발 지출 확대 요구도 존재
  - 국가안보 우려와 기술 군비 경쟁 등의 이유로 AI 부문 정부 지출을 늘려야 한다는 요구가 증가하는 추세
  - AI 국가안보위원회는 연방정부가 '26년까지 AI 연구·개발 지출을 연간 320억 USD로 기하급수적인 증가가 필요하다고 제언
  - 백악관 과학기술정책실은 연구·개발 지출이 계속 증가했지만, 더 광범위한 혁신 시스템의 경제속도와는 부합하지 못했다며 예산 확대의 중요성을 피력

## □ 연방정부의 AI 인재 육성 정책

- 정부 기관의 AI 전문가 채용 확대 및 채용 제도 개선을 통한 인재 유치
  - 백악관 행정명령의 후속조치로 6개월간의 AI 인재 채용 현황 보고서를 바탕으로 기술 생태계 전반에 걸쳐 광범위한 공익 기술 생태계 강화 추진
    - \* 대통령 혁신 펠로우 AI 코호트, 국토안보부(DHS) AI 단체 등 200명 이상의 채용을 진행
  - 인사관리국(OPM)은 데이터 및 AI 전문가 직군의 채용 확대를 위한 조치로 고용 권한과 규정 적용의 유연성 필요 여부를 검토하여 AI 인재 유치에 유리한 환경을 조성하고자 함
- 초중고부터 대학까지 연계된 AI 교육 시스템 구축 및 교육 기회 확대
  - 국립과학재단(NSF)은 AI 혁신을 위한 인적 개발에 우선순위를 두고 있으며, 연구원과 학생 대상 AI 교육 리소스 및 모델 교육을 제공 중
  - AI 교육 기회 창출을 위한 'Educate AI' 이니셔티브를 개시하여 K-12<sup>15</sup>부터 학부 수준까지 연계된 포괄적 교육 시스템 구축 추진
- 국가 AI 연구 지원 프로그램 운영 및 연구 인프라 제공을 통한 혁신 촉진
  - 80여 개의 연구팀을 지원하는 국립 AI 연구 지원(NAIRR)을 시범 운영하여 딥페이크 탐지, AI 안전성 향상, 차세대 의료 진단 등 우선순위 분야의 연구 촉진
  - 연구·개발자에게 컴퓨팅 지원, 데이터셋, 소프트웨어 도구 등을 제공하여 연구 환경 개선을 지원

< NAIRR 운영 체계 >

## NAIRR Pilot governance and operations organization



\* 자료 : NAIRR Pilot ([nairrpilot.org](http://nairrpilot.org))

<sup>15</sup> 유치원부터 고등학교 졸업할 때까지의 교육 기간

## 나. 주요 주(州)별 AI 정책

### □ [캘리포니아주] 미국 내 AI 중심지로, 다양한 정책과 법안 추진

- 글로벌 기업들의 집중과 혁신 주도로 인한 AI 산업의 중심지로 부상
  - OpenAI, Anthropic, Meta, xAI, Google, Microsoft 등 Forbes가 선정한 세계 50대 AI 기업 중 32개의 본사가 캘리포니아에 위치
  - 특히, OpenAI는 '22년 ChatGPT 출시를 통해 생성형 AI 경쟁의 서막을 열었으며, 현재 사용자들이 선호하는 AI 도구로 자리 잡음

< 50대 AI 기업별 본사 소재지 >

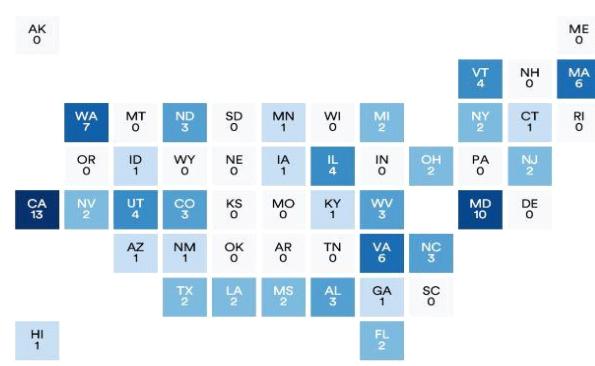
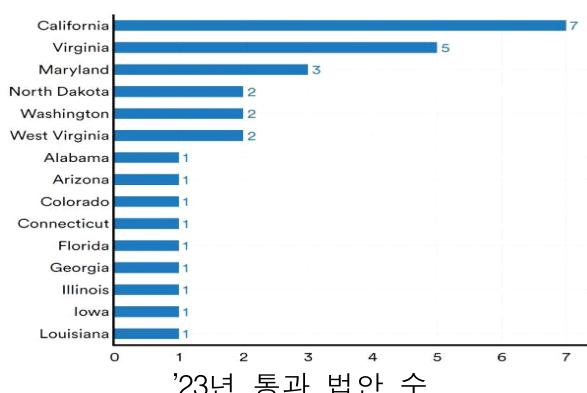
국가/지역	기업	국가/지역	기업
미국 : 캘리포니아 (32)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adept, Anduril Industries, Anthropic, Anyscale, AssemblyAI, Baseten, Cerebras Systems, Character.AI, Cleanlab, Codeium, Cresta, Databricks, Figure AI, Glean, Harvey, Insitro, Kumo.AI, LangChain, Midjourney, Notion, OpenAI, Perplexity, Pika, Replicate, Rosebud AI, Scale AI, Sierra, Together AI, Tome, Unstructured, Vannevar Labs, Writer</li> </ul>	미국 : 기타(7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abridge, Hebbia, Hugging Face, Owkin, Pinecone, Runway, Tractian</li> </ul>
		영국(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ElevenLabs, Synthesia</li> </ul>
		캐나다(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cohere, Waabi</li> </ul>
		네덜란드(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cradle, Weaviate</li> </ul>
		프랑스(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mistral AI, Photoroom</li> </ul>
		독일(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>DeepL</li> </ul>
		호주(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leonardo.AI</li> </ul>
		스웨덴(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sana</li> </ul>

\* 자료 : Forbes 'AI 50 2024' ('24.4월)

- 안정성, 투명성, 공정성을 보장하기 위한 다양한 관련 법안 및 규제 정책

- '23년 당해 제정·통과된 AI 관련 법안 및 규제는 7건, '16~'23년 누적 13건으로 미국 내 최상위를 차지

< 미국 주별 통과된 AI 관련 법안 수 >



\* 자료 : Stanford Univ. 'The AI Index 2024 Annual Report' ('24.4월)

- 최첨단 AI 모델을 위한 안전하고 보안이 강화된 혁신법(SB 1047) 외에도 AI 기술의 안전성, 투명성 및 공정성을 보장하고 소비자 보호를 강화하는 다양한 법안들이 제안되고 최종 승인을 위한 검토가 진행 중

< 미국 캘리포니아주 주요 AI 법안 >

구분	주요 내용
최첨단 AI 모델을 위한 안전하고 보안이 강화된 혁신법(SB 1047)	<ul style="list-style-type: none"> <li>·최첨단 AI 모델의 개발 및 배포에 대한 안전 강화를 위해 '24.2월에 도입</li> <li>·대규모 컴퓨팅 파워를 활용해 훈련된 모델들의 잠재적 위험 감소 요건 제시</li> <li>·고성능 AI 모델들의 비상 종료 기능 및 기타 안전장치 의무화</li> </ul>
투명성과 공시 관련 법안(SB 942)	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI가 생성한 콘텐츠의 출처를 밝히고, AI 시스템이 소비자와의 상호작용이나 직원 평가에 어떻게 영향을 미치는지 공개하도록 요구</li> </ul>
알고리즘 차별 <sup>16</sup> 방지 법안(AB 331)	<ul style="list-style-type: none"> <li>·고용과 금융 등 중요 분야에서 사용되는 자동화된 결정 도구에 대한 투명성과 평가를 요구</li> </ul>
의료분야 AI 사용 관련 법안(AB 3030)	<ul style="list-style-type: none"> <li>·의료 제공자와 환자 간의 소통에 AI가 사용될 시 이를 알리도록 요구</li> </ul>

- 교육, 에너지, 언론 분야 등에서의 활용 촉진과 민관 협력을 통한 진흥 정책
  - 캘리포니아 교육 학습 연구소는 AI 이니셔티브를 출범하고, 학습 커뮤니티, 정책 제안 그룹, 웨비나, 교육 자료, 지원금 공모전<sup>17</sup> 등을 운영
  - 캘리포니아 에너지 위원회는 청정에너지 기술에 대한 지원금 공모전 프로그램<sup>18</sup>을 통해 AI/ML 기술을 활용한 청정에너지 프로젝트를 지원
  - 민간 빅테크 기업들의 협약에 따라 캘리포니아에 기반을 둔 언론 조직 및 AI 연구 프로그램에 5년간 2억5천만 USD 지원
  - NVIDIA와 AI 분야 MOU를 체결하여 교육 제공, 일자리 창출 및 혁신 촉진, 주민의 삶 개선 등을 도모
  - \* AI 전문인력에 대한 파이프라인 구축을 목표로 해커톤 및 디자인 스프린트 개최 계획도 보유

□ [워싱턴 주] AI 기술 발전과 윤리적 활용을 위한 정책 방향 수립 진행

- 윤리적이고 투명한 사용을 위한 행정명령 발표
  - '24.1월, 워싱턴 주 주지사는 「Executive Order 24-01 Artificial Intelligence」에 서명
  - 해당 명령에 따라 WaTech<sup>19</sup>와 주 정부 기관들이 협력하여 주 정부 시스템에 생성형 AI 도입 방법을 연구하고, 이에 대한 초기 지침을 수립할 예정

<sup>16</sup> 자동화된 의사결정 도구가 실제 또는 인식된 인종, 피부색, 민족성, 성별, 종교, 나이, 국적, 제한된 영어 능력, 장애, 재향군인 지위, 유전 정보, 생식 건강 또는 주법으로 보호되는 기타 분류를 기준으로 부당하게 차별적 대우를 하거나 불리한 영향을 미치는 상황

<sup>17</sup> 'AI Grand Challenge', 'AI Fast Challenge' 등 학생들 간 AI 교육 격차 해소 프로젝트 지원

<sup>18</sup> BRIDGE 2024 : Bringing Rapid Innovation Development to Green Energy

<sup>19</sup> Washington Technology Solution

- 구체적인 AI 규제 법안은 부재하나, AI TF를 통해 향후 규제 프레임워크 마련 계획
  - '24.3월, AI TF를 설립하는 법안 ESSB 5838이 워싱턴 주 의회를 통과
  - TF는 AI 시스템 사용에 대한 지침 및 잠재적 법률에 관한 권고안을 마련할 예정
  - 이를 토대로 기술혁신을 지원하면서도 보안, 개인정보 보호, 윤리적 문제 등에 대한 가이드라인을 마련할 계획

## □ [일리노이주] 근로자 보호와 개인 권리 보호 중점의 정책 방향

- AI 기술 활용에 대한 규제 및 근로자 보호를 위한 법안 도입
  - '24.8월 HB 3773 법안이 발효됨에 고용주는 채용, 승진, 징계, 해고 등 직원의 인사 관리 사항 결정 시 AI 활용이 금지되며, AI 활용 전 근로자의 동의가 필요
  - 법안 위반 시, 일리노이 고용노동부(IDHR)에 고발할 수 있으며, 고발 접수 후 고용노동부는 100일 이내에 증거 충분 여부를 결정
- 개인의 권리와 윤리적 사용을 강조한 단계적 법안 도입
  - 기업이 소비자의 생물학적 정보 확보 시 소비자 동의를 의무화하고(SB 2400, '08년), AI를 통한 딥페이크 등 악용 사례 처벌(HB 2123, '23년)과 수업 및 근무 환경에서의 AI 활용, 사이버 보안 등에 대한 범위(HB 3563, '23년) 등을 규정
  - 이처럼 일리노이주의 AI 정책은 주로 규제에 초점을 맞추고 있으며, 기술의 발전이 가져올 수 있는 부정적 영향을 최소화하고, 윤리적이고 책임 있는 사용을 촉진하고자 함

## □ [미시간주] AI 연구·개발 및 산업 적용 촉진 도모

- 세금 공제 정책 시행을 통한 기업·대학 AI 연구·개발 촉진 및 육성
  - 미시간주 내 연구·개발 활동을 촉진하고 기업의 혁신 성장을 지원하고자 '24.1월부터 세액 공제를 개시
  - 세금 공제는 비환급 세액 공제 방식으로 운영되며, 연구 활동 관련 임금, 연구 소모품비, 미시간주에서 수행된 제3자 연구 비용의 일부가 공제 대상

< 미국 미시간주 연구·개발 세금 공제 >

공제 기준	내용
대기업 세액 공제(직원 수 250명 이상)	· 기본 금액 초과 QRE <sup>20</sup> 의 10%, 최대 200만 USD
소기업 세액 공제(직원 수 250명 미만)	· 기본 금액 초과 QRE의 15%, 최대 25만 USD
추가 공제(미시간주 연구대학과 협력 시)	· 기본 금액 초과 QRE의 추가 5%, 최대 20만 USD

<sup>20</sup> Qualified Research Expenses

- 디트로이트 중심의 차세대 모빌리티 혁신과 경제 발전 전략 추진
  - 디트로이트의 미시간 중앙역을 중심으로 차세대 에어 모빌리티 및 드론 기술을 육성하기 위한 혁신 인프라 구축
    - \* 미시간 중앙역 주변을 '교통 혁신 구역'으로 지정 및 활성화
  - 주 정부는 1억2,600만 USD 이상을 투자하여, 자율 충전 도로 등 최첨단 인프라와 AI 기술의 상용화 관련 인프라를 제공할 계획
  - AI 기반의 자율 비행, 드론 데이터 분석, 안전성 확보 기술 개발을 지원하고, 99개의 새로운 AI 관련 스타트업 설립을 지원할 계획
- 중소 제조업체의 AI 등 첨단 기술 도입 지원을 위한 이니셔티브 시행
  - 미시간경제개발공사(MEDC)는 Industry 4.0 이니셔티브를 통해 중소 제조업체들이 첨단 기술을 생산 과정에 통합시켜 경쟁력 강화를 지원
  - 적격 AI 기술 비용의 최대 50%를 보조금 형태로 지원(최대 2만5천 USD)
    - \* AI, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅, 사이버 보안, 산업용 사물인터넷, 로봇 공학 및 자동화 등
- 선거 활동과 보험·금융 분야에서의 AI 사용 규제 마련
  - '23.11월, 주 정부는 선거 활동에서 딥페이크 등 AI를 사용하는 경우 발생할 수 있는 문제를 예방하기 위한 법안을 통과

< 미국 미시간주의 선거 활동 관련 AI 규제 >

법안	주요 내용
HB 5141	·정치 광고에서 AI 사용을 공개하도록 요구
HB 5143	·AI에 대한 정의 규정
HB 5144	·연방·주·지역 선거 90일 이내 후보자나 유권자 대상 딥페이크 고의 유포자에 대한 혐의 적용. 최대 1,000 USD 벌금과 5년 징역형 부과 가능
HB 5145	·동요, 기만 등의 부작용을 초래할 수 있는 미디어 배포 금지

- '24.8월, 미시간 보험 금융 서비스부(DIFS), 보험사 AI 프로그램의 투명성과 책임성을 유지되고, 데이터 보호와 공정성이 보장되도록 관련 지침을 발표
  - \* 신규 보험 계약 심사, 보장 범위 결정, 보험료 책정 등 단계에서 소비자에게 불리하게 운영되지 않아야 함

[텍사스주] 공공 부문 AI 혁신 촉진과 데이터 프라이버시 보호

- 공공 부문 AI 도입 및 활용을 위한 전문 기관 설립과 파일럿 프로젝트 추진
  - AI 전담 부서인 Texas AI Center for Excellence(AI-CoE) 신설('20.1월)로 주·정부, 교육기관의 AI 활용 사례 발굴 및 도입 지원

- AI 자문 위원회(AI Advisory Council) 설립 법안 「HB 2060('23.6월)」을 제정, 주 정부 내 AI 시스템의 윤리적 사용 평가 및 AI의 주민 권리 영향을 분석
  - \* '24년 말까지 개인정보 보호, 차별 방지, 윤리적 AI 사용 촉진 정책 권고안 발행 예정
- 윤리 및 책임성 강화를 위한 법적 규제 프레임워크 구축
  - 데이터 프라이버시와 AI 시스템 책임 강화를 위한 「HB 4('23.9월)」을 제정하여 소비자 데이터 사용에 대한 통제 권리 보호, 기업·기관의 AI를 통한 의사결정 시 소비자 통보 의무화, AI 시스템의 책임성 확보, 차별 방지 규제 등을 강화
  - 텍사스 공공 정책 파운데이션<sup>21</sup>은 '25년 최우선 입법 과제로 AI를 선정, 기회와 위협에 대비한 규제 프레임워크 제안을 목표로 '25년 입법 세션 전 관련 연구 및 정책을 제안할 예정

## 캐나다

## 국가 차원의 통합 전략으로 혁신과 규제의 균형 추구

### 가. 국가 AI 비전 및 전략

#### □ “세계 최고 AI 생태계 구축”을 위한 3대 목표 설정

- “2030년 세계 최고 AI 생태계 구축”을 비전으로 ①글로벌 AI 리더십을 확보하고 ②AI 기술의 사회적·경제적 혜택을 극대화하며 ③AI 사용 및 윤리적 문제 해결을 3대 목표로 설정
  - 글로벌 AI 리더십 확보 : 세계적인 AI 연구 허브를 구축하고, 우수한 인재를 유치 및 양성하며, 국제적인 협력과 네트워킹을 강화하고, 혁신 스타트업을 지원
  - AI 기술의 사회적·경제적 혜택 극대화 : AI 기술을 다양한 산업 분야에 적용하여 생산성을 높이고, 새로운 디지털 경제 모델을 개발하며, 공공서비스의 효율성을 높이며, 노동 시장 변화에 대응하기 위한 전략을 수립
  - 책임 있는 AI 사용 및 윤리적 문제 해결 : AI 기술의 윤리적 사용을 보장하기 위한 규제 프레임워크를 개발하고, 투명성과 설명 가능성 to be 강화하며, 모든 사회 구성원을 포용하는 AI를 개발함과 동시에 잠재적 위험을 관리

<sup>21</sup> Texas Public Policy Foundation, 텍사스주 오스틴에 기반한 보수 성향 싱크탱크

< 캐나다 AI 3대 목표 >

3대 목표	핵심 과제	
글로벌 AI 리더십 확보	세계적인 AI 연구 허브 구축	· 3대 연구기관을 설립, 이를 중심으로 연구 성과를 확산
	우수 인재 유치·양성	· 글로벌 수준의 AI 연구 인재 적극 유치
	국제적 협력 네트워킹 강화	· AI 분야 국제 연구 협력 및 학술 교류 추진
	혁신적 AI 스타트업 지원	· AI 기반 스타트업 육성으로 혁신 생태계 조성
AI 기술의 사회적 경제적 혜택 극대화	산업 적용 촉진	· 제조·의료·농업 등 다양한 분야에서 AI 활용 촉진, 생산성 향상
	디지털 경제 활성화	· 새로운 디지털 경제 모델 개발, 디지털화된 산업 생태계 조성
	공공 서비스 혁신	· 데이터 기반 의사 결정 등을 통한 공공 서비스 효율성 제고
	일자리 변화 대응	· 재교육 프로그램과 새로운 직무 창출 전략 수립
책임 있는 AI 사용 및 윤리적 문제 해결	윤리·규제 프레임워크 개발	· 윤리 기준과 규제 프레임워크 수립·시행으로 책임 있는 사용 보장
	투명성 및 설명 가능성 강화	· 시스템의 의사결정 과정에서의 투명성과 설명 가능성 제고
	포용적 AI 개발	· 사회 모든 구성원을 포괄하는 AI 시스템 개발
	영향 평가 및 리스크 관리	· 사회에 미치는 영향을 평가, 잠재적 위험 요소 사전 관리

□ 국가 핵심 전략인 「범 캐나다 인공지능 전략<sup>22</sup>(17년)」 도입

- 캐나다가 AI 분야에서 글로벌 리더십을 확보하는데 중요한 토대로 연구, 인재 양성, 산업 적용, 윤리적 사용 등 AI 생태계의 전반적인 발전을 포괄
  - 고등과학연구소(CIFAR) 등과 협력하여 다양한 프로그램과 이니셔티브를 운영
- '17년 최초 도입 이후 1·2단계로 진행되며, 현재 2단계가 진행 중
  - 1단계(17~'22년) : AI 커뮤니티 개발과 우수 인재 양성 및 확보에 초점을 맞췄으며, 동 기간 캐나다 정부는 1억2,500만 CAD(약 8,700만 USD)를 투입
  - 2단계(22~'31년) : 상용화, 표준화, 인재 및 연구 영역에 중점을 두며, 10년 동안 4억4,380만 CAD(약 3,000만 USD)를 투자할 계획

< 단계별 「범 캐나다 AI 전략」 추진 사항 >

구분	1단계 ('17~'22년)	2단계 ('22~'31년)
	1억2,500만 CAD	4억4,380만 CAD
예산	AI 경쟁 우위 확보	AI 활용 확산
목표		
추진 전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 최고 수준의 AI 연구자 유치 및 유지</li> <li>· 국가 AI 연구 거점 구축</li> <li>· CIFAR 주도로 연구, 교육, 협업 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· AI 솔루션 도입 확대 등 상용화 지원</li> <li>· 관련 표준 개발 및 도입 촉진</li> <li>· CIFAR의 인재·연구 지원 프로그램 확대</li> </ul>
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 에드먼턴, 몬트리올, 토론토에 3대 국가 AI 연구소 설립</li> <li>· National Program of Activities<sup>23</sup>, CIFAR AI &amp; Society Program<sup>24</sup> 등 연구 협력 프로그램을 통해 AI 연구 생태계 강화</li> <li>· 차세대 AI 리더 양성, 국제적 수준의 고급 교육 프로그램 제공으로 인재풀을 확장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 연구 상업화 및 기술 도입 지원을 위해 3개 국립 AI 연구소에 5년간 6천만 CAD 지원</li> <li>· 중소기업 지원, 민간투자 유치, 캐나다 AI 솔루션 개발을 위해 1억2,500만 CAD 지원</li> <li>· 표준개발, 적합성 평가 프로그램 개발을 위해 표준위원회에 860만 CAD 지원</li> <li>· 인재 육성 지원에 2억4,800만 CAD 지원</li> </ul>

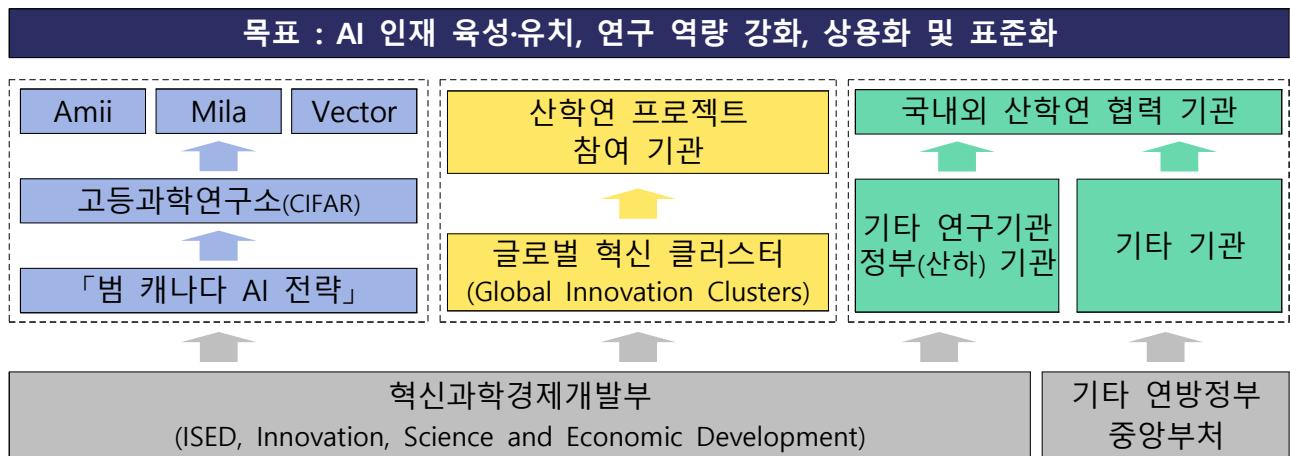
<sup>22</sup> Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy

<sup>23</sup> 캐나다 내 AI 연구자 간 네트워크 및 협력 강화를 목적으로, 워크숍, 교육, 회의 및 기타 이벤트 등을 개최

<sup>24</sup> AI가 사회에 미치는 영향에 대해 학계, 정부, 법률, 윤리, 헬스케어 등 다양한 분야의 전문가들이 모여 논의할 수 있도록 지원

□ 정부·연구기관·산업계가 긴밀히 협력하는 AI 거버넌스 체계 운용

< 캐나다 AI 거버넌스 체계 >



① 혁신과학경제개발부(ISED) : AI 정책의 컨트롤 타워 역할을 수행

- 거버넌스 프레임워크에서 국가 AI 전략의 수립과 실행을 총괄하는 주체
- AI 연구, 상용화, 표준화, 인재 양성 등 국가 핵심 이니셔티브를 지원·조정
- 「범 캐나다 AI 전략」의 예산 지원 및 정책 조정

② 고등과학연구소(CIFAR) : 「범 캐나다 AI 전략」을 실행하는 핵심 기관

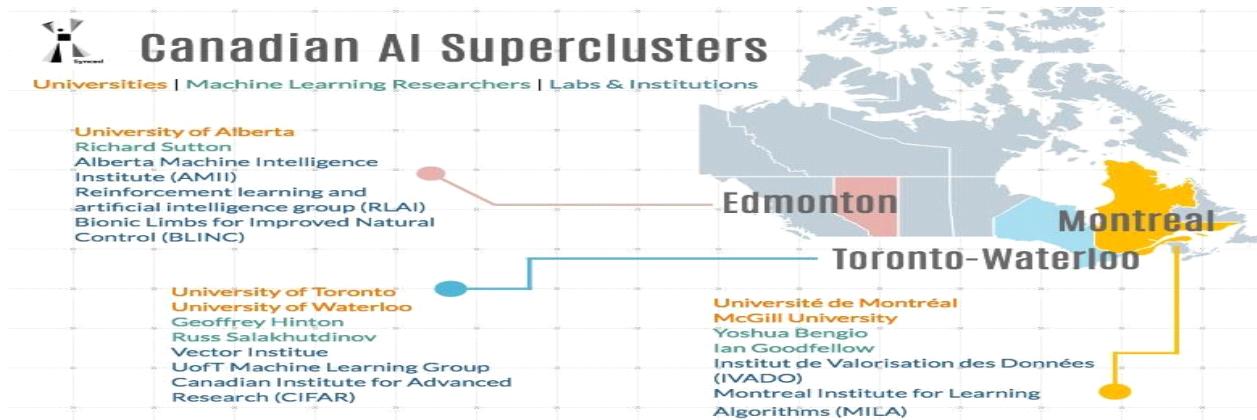
- 국가 AI 전략 수립 지원 및 주요 사업 수행
- CIFAR AI Chairs 프로그램<sup>25</sup> 운영을 통한 우수 AI 인재 유치 및 지원
- 캐나다 전역 연구소와 협력하여 연구비를 지원하고 공공-민간 협력을 촉진

③ 3대 국립 AI 연구소 : Amii(에드먼턴), Mila(몬트리올), Vector Institute(토론토)로, 캐나다 AI 연구의 핵심 허브 역할 수행

- CIFAR로부터 연구비를 지원받아 AI 기술의 상용화 및 산업 적용 촉진
  - \* 「범 캐나다 AI 전략」 예산안(백만 CAD) : Amii 28.6, Mila 44.0, Vector Institute 44.0
- 각 연구소를 중심으로 AI 클러스터가 구성되며, AI 인재 양성 및 교육 프로그램 운영

<sup>25</sup> 차세대 AI 리더(Chairs) 양성을 위해 선정된 연구자들에게 장기 연구비를 지원하는 캐나다 AI 인재 유치·유지 전략의 핵심 프로그램으로, '23년 기준 총 122명 연구자를 선발·지원 중

< 캐나다 AI 클러스터 구성도 >



\* 자료 : Synced

④ 글로벌 혁신 클러스터 : 주요 산업 분야별 혁신과 경제 성장을 촉진하기 위해 '17년에 출범한 이니셔티브로 총 5개 클러스터로 구성

- 각 클러스터는 특정 산업 분야에서 연구·개발, 상업화, 기술 채택 가속화를 목표로 지역 중소기업과의 협력을 추진
- 특히, 디지털 기술 클러스터와 스케일 AI 클러스터는 AI 기반 교육, 공급망 및 물류 관리 관련 프로젝트를 포함한 연구·개발에 집중
- \* 스케일 AI 프로젝트는 '30년까지 4천 개의 일자리와 90억 CAD의 경제적 가치 창출 기대

< 캐나다 글로벌 혁신 클러스터 >

클러스터명	거점지역	주요 목표
디지털 기술 클러스터 (Digital Technology Cluster)	브리티시컬럼비아주 (밴쿠버)	·첨단 디지털 기술의 상업화 및 채택 촉진, 다양한 산업의 생산성·효율성 향상
스케일 AI 클러스터 (Scale AI Cluster)	魁北克 (몬트리올)	·공급망에 AI 기술 통합 및 상업적 가치 창출, AI 기반 공급망 솔루션 개발
첨단 제조 클러스터 (Advanced Manufacturing Cluster)	온타리오주 (해밀턴)	·첨단 제조 기술의 채택을 통해 캐나다의 제조업을 혁신하고 경쟁력을 강화
프로틴 산업 클러스터 (Protein Industries Cluster)	서스캐처원주 (리자이나)	·식물 기반 단백질 산업 혁신 촉진, 글로벌 식품 혁신 선도자로 도약
해양 클러스터 (Ocean Cluster)	뉴펀들랜드 래브라도주 (세인트존스)	·해양 기술 관련 혁신 촉진, 해양 산업의 생산성·지속가능성 제고

⑤ 기타 연구소 및 정부 기관

- 캐나다 표준위원회는 AI 기술의 책임 있는 개발과 사용 촉진을 위해 표준화와 적합성 평가 프로그램 개발을 추진
- 디지털 리서치 얼라이언스는 ISED로부터 자금을 지원받아 연구 커뮤니티를 위한 디지털 인프라와 서비스를 통합 관리

## 나. AI 규제 현황

### □ 디지털 협약과 AI 규제 프레임워크

- 개인 권리 보호, 기업 혁신 촉진, 공정하고 신뢰할 수 있는 디지털 환경 구축을 목표로 하는 가이드라인으로 '19년에 '디지털 협약(Digital Charter)'을 발표
  - AI와 데이터의 윤리적 사용을 촉진하기 위해 10가지 원칙을 제시

< 캐나다 디지털 협약 10대 원칙 >

원칙	내용
보편적 접근성 (Universal Access)	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 개인은 디지털 환경에 접근할 수 있어야 하며, 정부는 이를 위해 필요한 도구와 교육을 제공해야 함</li> </ul>
안전과 보안 (Safety and Security)	<ul style="list-style-type: none"> <li>개인은 자신이 사용하는 디지털 서비스가 안전하고 신뢰할 수 있음을 충분히 보장받아야 함</li> </ul>
통제와 동의 (Control and Consent)	<ul style="list-style-type: none"> <li>개인은 자신의 데이터를 통제할 권리를 가지며, 데이터가 어떻게 사용되는지 이해하고 동의할 수 있어야 함</li> </ul>
투명성, 이동성 및 상호운용성 (Transparency, Portability and Interoperability)	<ul style="list-style-type: none"> <li>개인은 자신의 데이터에 언제든 접근할 수 있고, 데이터의 이동과 공유가 자유로워야 함</li> </ul>
개방적이고 현대적인 디지털 정부 (Open and Modern Digital Government)	<ul style="list-style-type: none"> <li>정부는 안전하고 사용하기 쉬운 디지털 서비스를 제공해야 함</li> </ul>
공정한 경쟁 환경 (A Level Playing Field)	<ul style="list-style-type: none"> <li>정부는 온라인 시장에서 공정한 경쟁을 보장하고, 기업이 디지털 혁신을 주도할 수 있도록 지원해야 함</li> </ul>
데이터와 디지털 기술의 선용 (Data and Digital for Good)	<ul style="list-style-type: none"> <li>데이터와 디지털 기술은 윤리적으로 사용되어 국민의 삶을 개선하는 데 이바지해야 함</li> </ul>
강력한 민주주의 (Strong Democracy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>정부는 표현의 자유를 보호하고, 선거 및 민주주의를 해치는 온라인 위협으로부터 국민을 보호해야 함</li> </ul>
증오와 폭력적 극단주의로부터 보호 (Free from Hate and Violent Extremism)	<ul style="list-style-type: none"> <li>개인은 증오와 폭력적 극단주의 콘텐츠가 온라인에서 퍼지지 않도록 보호받아야 함</li> </ul>
강력한 집행과 실질적 책임성 (Strong Enforcement and Real Accountability)	<ul style="list-style-type: none"> <li>법과 규정을 위반할 경우, 명확하고 의미 있는 처벌이 따라야 함</li> </ul>

- 디지털 협약은 캐나다의 AI 정책과 규제의 기본 방향을 제시하는 중요한 문서로, 이를 바탕으로 정부는 구체적인 AI 규제 정책을 수립
  - 「디지털 협약 이행법<sup>26</sup>(22년 발의)」을 통해 법적 구속력을 부여하려는 시도가 진행 중으로, 개인정보 보호법 개정 등 관련 법규의 정비를 포함

<sup>26</sup> Digital Charter Implementation Act, Bill C-27

- 각 정부 부처 및 기관의 디지털 정책에 현장의 원칙이 반영되고 있으며, AI 관련 정책 및 규제 수립 시 해당 원칙들이 고려되며 우선시됨
- 기업들이 AI와 데이터를 활용할 때 참고할 수 있는 윤리적 가이드라인을 제시하고 있으며, 이는 자율 규제의 기준으로도 활용됨
- 디지털 리터러시 교육 프로그램에 현장의 원칙을 포함하고, 대중을 대상으로 한 캠페인을 통해 디지털 권리에 대한 인식을 제고

**< 「디지털 현장 이행법」 >**

- **개요** : 개인의 권리 보호와 기업의 책임 강화를 목적으로 하며, 디지털 현장의 원칙을 실행에 옮기기 위한 주요 법적 조치로 '22년에 발의되어 현재 의회에서 심의 중
- **구성** : △소비자 개인정보 보호법(CPPA<sup>27</sup>) △개인정보 및 데이터 보호 재판소법(PIDPTA<sup>28</sup>) △인공지능 데이터 법(AIDA<sup>29</sup>) 등 3개의 주요 법안으로 구성

**< 주요 법안 내용 >**

법안	주요 내용
CPPA	· 기존의 개인정보 보호 및 전자문서법(PIPEDA)을 대체하며, 개인의 데이터 권리와 프라이버시를 보호하기 위한 새로운 법적 기준을 설정
PIDPTA	· 관련된 분쟁을 해결하기 위한 새로운 재판소 설립을 규정 · 재판소는 CPPA 위반에 대한 처벌을 결정하고, 항소를 심리하는 역할을 수행
AIDA	· AI 시스템의 윤리적 사용을 규제하고, 기술의 책임 있는 개발과 사용을 보장하기 위한 법적 프레임워크를 제공

**□ 자동화된 의사결정 시스템에 대한 규제**

- 캐나다 정부는 AI 거버넌스 강화와 투명성 제고를 목표로 '19.4월에 「자동화된 의사결정에 관한 지침」<sup>30</sup> 을 도입
  - 알고리즘 영향평가, 투명성, 품질 보증, 구제, 보고·공개 등 AI 기반의 자동화된 의사결정 시스템 사용 시 정부가 준수해야 할 규칙을 제시

**< 「자동화된 의사결정에 관한 지침」 주요 내용 >**

구분	내용
알고리즘 영향평가 (Algorithmic Impact Assessment)	· 시스템 도입 전 알고리즘 영향평가를 수행하여 시스템의 영향 수준을 I(낮음)~IV(매우 높음)으로 분류
투명성 (Transparency)	· 자동화된 시스템으로 인한 결정에 대해 사전에 공지해야 하며, 결정 이후에는 의미 있는 설명을 제공

<sup>27</sup> Consumer Privacy Protection Act

<sup>28</sup> Personal Information and Data Protection Tribunal Act

<sup>29</sup> Artificial Intelligence and Data Act

<sup>30</sup> DADM, Directive on Automated Decision-Making

품질 보증 (Quality Assurance)	· 시스템 가동 전에 데이터와 모델을 테스트해야 하며, 운영 중에는 결과를 지속적으로 모니터링
구제 (Recourse)	· 국민에게 정부의 자동화된 결정에 이의를 제기할 수 있는 구제 옵션을 제공
보고·공개 (Reporting)	· 시스템의 효과와 효율성에 대한 정보를 지정된 웹사이트에 보고 및 공개

## □ 생성형 AI에 대한 규제 동향

- 정부 기관에서 생성형 AI를 사용할 때 준수해야 할 윤리적, 법적 기준으로 '23.9월에 「생성형 AI 이용에 관한 지침<sup>31</sup>」을 도입
  - 생성형 AI 관련 도전과제와 우려 사항을 제시하고, 책임 있는 생성형 AI 이용 원칙을 제시하며, 잠재적 이슈와 모범사례를 소개
  - 지침의 핵심 내용은 “FASTER” 원칙으로 6가지 요소로 구성

### < FASTER 원칙 >

구분	내용
<b>Fair 공정</b>	· 편견을 포함하거나 증폭하지 않도록 하며, 인권, 접근성, 절차적 및 실질적 공정성 의무를 준수하는지 확인
<b>Accountable 책임</b>	· 생성된 콘텐츠에 대해 사실성, 법적 책임, 윤리적 의무, 이용 약관 준수 여부를 포함한 책임을 부여
<b>Secure 보안</b>	· 생성형 AI 인프라와 도구가 정보의 보안 분류에 적합한지를 확인해야 하며, 개인정보와 사생활 보호를 보장해야 함
<b>Transparent 투명</b>	· 생성형 AI로 제작된 콘텐츠를 명확히 식별해야 하며, 사용자에게 생성형 AI와 상호작용 중임을 알려야 함. 의사결정 지원을 사용할 경우, 결정 과정을 문서화하고 관련 설명을 제공
<b>Educated 학습</b>	· 생성형 AI의 강점, 한계, 책임감 있는 사용에 대해 학습하며, 효과적인 프롬프트 생성 및 결과물의 잠재적 취약점 발견 방법을 숙지
<b>Relevant 적합</b>	· 생성형 AI의 사용이 사용자 및 조직의 요구사항을 지원하고, 그 결과물이 캐나다인의 성과 향상에 기여하는지 확인하며, 업무에 적합한 생성형 AI를 식별

<sup>31</sup> Guideline on the Uses of Generative AI

**멕시코**

**AI로 국가 경쟁력 강화, 사회 발전의 미래 설계**

- '18년에 9개 정부·기관이 참여하는 'IA2030Mx' 시민 연합을 설립, 국가 행동 계획으로 「Agenda Nacional Mexicana de Inteligencia Artificial('18년)」을 발표
  - AI를 개발 및 활용하여 기업 경쟁력 강화, 포괄적 개발 기여, 불평등 격차 해소가 주된 목적
  - '30년까지 윤리적 개발과 사용을 위한 토대를 마련하여 현재와 미래의 사회·환경적 위험을 완화하고자 함

**< 멕시코 국가 AI 전략 6대 주제 >**

6대 주제	주요 내용
데이터, 디지털 인프라 및 사이버 보안	<ul style="list-style-type: none"> <li>·데이터 거버넌스 체계를 구축하고, 디지털 인프라를 강화하며, 사이버 보안 조치를 통해 AI 기술의 안전한 발전을 지원</li> <li>·데이터의 수집, 관리, 분석을 최적화</li> </ul>
윤리	<ul style="list-style-type: none"> <li>·기술의 개발과 사용에 있어 윤리적 가이드라인을 마련하고, 차별, 프라이버시 침해, 비윤리적 사용을 방지</li> <li>·공정성과 투명성을 보장하는 정책 마련</li> </ul>
연구·개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>·기술 연구와 혁신을 장려하고, 민간 및 공공 부문에서의 R&amp;D 투자를 확대</li> <li>·AI 기술을 통해 경제 성장을 촉진하고, 기술 경쟁력을 강화</li> </ul>
거버넌스, 정부 및 공공 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI를 정부 행정과 공공 서비스에 도입하여 효율성과 투명성을 향상</li> <li>·국민 삶의 질 개선에 기여하기 위한 AI 기반 정책 결정 시스템 구축</li> </ul>
기술, 역량 및 교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>·교육 시스템을 통해 AI 기술을 습득할 수 있는 역량을 강화하고, 직업 훈련 프로그램을 통해 AI 인재를 육성</li> <li>·인재 개발을 통해 경제 전반의 기술력을 증대</li> </ul>
해외 거주 멕시코인	<ul style="list-style-type: none"> <li>·해외에 거주하는 자국민의 AI 전문성을 활용하고, 이들을 글로벌 네트워크에 통합하여 멕시코 AI 산업 발전에 기여하도록 지원</li> <li>·멕시코와 해외를 연결하는 협력 체계 구축</li> </ul>

\* 자료 : IA2030Mx 'Agenda Nacional Mexicana de Inteligencia Artificial' ('20.9월)

- 최근 3년 내 상·하원에서 범죄 예방, 교육, 보건 등 다양한 사회적 분야 내 AI 도입을 위한 다양한 법안 발의 추세

**< 멕시코 국회 내 상정 중인 AI 관련 법안 >**

분야	발의 일자	법안명	내용
범죄 예방	'24.2월	AI를 이용한 성범죄 예방	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI를 이용하여 영상을 생성·배포·판매하는 행위를 성범죄에 포함, 구체적 형량 및 벌금 제안</li> </ul>

교육	'24.2월	교육 현장 AI 적극 도입	·정규 교육 과정 내 AI의 이해 및 활용 학습 과정 추가, AI 학습 과정 개발을 위한 교사 연수 강화
보건	'23.8월	발달 장애인 인지 학습 AI 보조	·자폐 스펙트럼 장애가 있는 사람들의 치료와 심신 안정 등을 위한 증상 현실(VR)과 대화형 AI 도입

\* 자료 : 멕시코 국가 AI 협회(ANIA, Alianza Nacional de Inteligencia Artificial)

< 최근 3개년 멕시코 AI 관련 법안 발의 추이 >



\* 자료 : 멕시코 국가 AI 협회(ANIA, Alianza Nacional de Inteligencia Artificial)

- 방송·통신, 개인정보 보호 분야에서 AI 분야와 연관된 법안이 존재하나, 기술 발달로 인한 지속적인 개정 필요성 대두

< 멕시코 AI 관련 기타 법안 >

법안	주요 내용 및 동향
연방 통신 및 방송법	·RFID 무선 주파수의 사용에 관한 규제로 해당 분야 주파수를 법제화하여 타 통신기기와의 혼선을 방지
연방 개인정보 보호법	·개인정보 자기결정권 <sup>32</sup> 및 개인정보 보호를 위한 규제로 악성 AI를 활용한 개인정보 수집 증가로 인한 개정 필요성이 전문가들에 의해 지적되는 추세

## 브라질

## AI 핵심 국가로 도약하려는 야심찬 국가 계획 발표

- 연방정부는 국가 AI 역량 강화를 위한 「브라질 AI 계획<sup>33</sup>('24.7월)」을 발표
  - 브라질의 AI 주권을 강화하고 글로벌 리더십을 촉진하기 위한 것으로, 연방정부 차원에서 최초로 구체적인 목표와 예산을 제시
  - △국민 삶의 질 향상 △첨단 인프라 구축 △인재 양성 △자국어 기반 AI 개발 △글로벌 리더십 확보 등 5개 목표를 제시

<sup>32</sup> 국가권력으로부터 간섭 없이 일정한 사적 사항에 관해 스스로 결정할 수 있는 자의적 권리

<sup>33</sup> PBIA, Plano Brasileiro de Inteligencia Artificial

< 브라질 5대 목표 >

구분	목표
① 국민 삶의 질 향상	·AI를 통한 지속가능하고 포용적인 혁신으로 브라질 국민의 삶을 긍정적으로 변화
② 첨단 인프라 구축	·재생에너지로 구동되는 세계 5대 슈퍼컴퓨터 중 하나를 포함, 고성능·첨단 기술 인프라를 구축 및 제공
③ AI 인재 양성	·근로자의 가치를 높이고 자격을 갖춘 전문가에 대한 수요 충족을 위해 대규모로 AI 인력을 교육 및 재교육
④ 자국어 기반 AI 개발	·문화적, 사회적, 언어적 다양성을 포괄하는 국가 데이터를 바탕, 포르투갈어로 고급 언어 모델을 개발하여 AI 주권을 강화
⑤ 글로벌 리더십 확보	·국가 기술 개발과 국제협력을 통해 AI 분야에서의 브라질 글로벌 리더십 촉진

- 이러한 목표 달성을 위해 브라질 정부는 5개 핵심 축을 중심으로 54개의 구체적인 프로그램을 제시

< 브라질 주요 프로그램 >

핵심 축	주요 프로그램
① 인프라 개발	·슈퍼컴퓨터 도입, 국립데이터처리센터(CENAPAD) 업그레이드, 슈퍼컴퓨터 및 초고속 처리망 개선, 데이터센터 및 처리 장비 업그레이드, 슈퍼컴퓨터 및 AI칩 개발을 위한 국제협력, AI 인프라 기술 공유 및 R&D 공동 추진을 위한 국제협력, 데이터센터 및 AI 장비 지속가능한 에너지 인프라 설치, 포르투갈어 기반 통합데이터 운영 체계 개발, 국립 AI 연구소 설립
② AI 교육 및 역량 강화	·AI 통합 교육센터 설립, AI 석·박사 프로그램 개설, 해외 AI 박사 학위 취득 지원 프로그램 장학금
③ 공공 서비스 개선	·공공서비스용 AI 플랫폼 개발, AI 도입을 위한 연방정부 파일럿 프로그램 개발, 정부 및 공공기관용 클라우드 개발, AI를 포함한 데이터 사용에 관한 규정 및 법률 제정, 시민을 위한 맞춤형 AI 서비스 개발, 정부 사이버 보안을 위한 AI 프로그램 도입, 공공교육 효율화를 위한 AI 도입, 기상 예측을 위한 AI 도입
④ 비즈니스 혁신 지원	·국립 데이터센터 개선, AI 공급망 체계 구축 지원 프로그램, AI 스타트업 지원 프로그램, 중소중견기업 AI 도입 지원 프로그램
⑤ AI 규제 및 거버넌스	·책임감 있는 AI를 위한 가이드 수립, 국립 AI 알고리즘 투명성 관리센터 설립, 거버넌스 지원 네트워크 구축

- 계획 실현을 위해 '28년까지 총 40억 USD(230억3,000만 BRL)을 투자할 계획
  - ①인프라 개발 10.3억 USD ②AI 교육 및 역량 강화 2.1억 USD ③공공 서비스 개선 3.2억 USD ④비즈니스 혁신 지원 24.6억 USD ⑤AI 규제 및 거버넌스 1,785만 USD 투자 예정

## II 유럽 : EU, 독일, 벨기에, 영국

### E U

### 인류 보호와 AI 혁신의 조화를 추구하는 선도적 정책

- ‘24.8월 세계 최초의 인공지능 규제와 법적 프레임워크인 「AI법」을 구축
  - 역내 디지털 역량 강화와 디지털 공간에서의 시민 권리 강화를 위해 EU 집행위의 AI법 제안 후 3년 반 만에 입법 완료

#### < EU 「AI법」 입법 추진 경과 >



- AI가 개인과 사회에 위협되는 수준에 따라 ‘수용 불가 위험’, ‘고위험’, ‘제한된 위험’, ‘최소한의 위험’ 등 4가지로 분류하고, 분류별 의무를 규정
  - \* 분류별 의무는 발효 6개월 후 ‘수용 불가 위험’ 대상 모델에 적용, 1년 후에 ‘제한된 위험’에 적용되며, 3년 후 27년부터 고위험 분류에 적용될 예정

#### < EU AI법 위험성 분류 >

위험성 분류	의무 사항	적용시기	대상 시스템 예시
수용 불가 위험 (Unacceptable risk)	금지	'25.2.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>인지 행동 조작(Cognitive behavior manipulation)</li> <li>소셜 스코어링(Social scoring)</li> <li>프로파일링 기반 예측 정책 및 생체인식 데이터</li> </ul>
고위험 (High risk)	적합성 평가 <sup>34</sup>	'27.8.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>생체인식 ID 시스템</li> <li>자동화된 채용 시스템</li> <li>자동화된 시험 채점 시스템</li> </ul>
제한된 위험 (Limited risk)	투명성 제고	'25.8.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>챗봇</li> <li>감정인식 시스템</li> <li>딥페이크 또는 합성 콘텐츠 생성 시스템</li> </ul>
최소한의 위험 (Minimal risk)	자발적 행동강령 규제	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI 기반 비디오 게임</li> <li>재고 관리 시스템</li> <li>시장 세분화 시스템</li> </ul>

\* 자료 : EU 관보

- 법 위반 시에는 3,500만 EUR(약 3,600만 USD) 또는 직전년도 글로벌 매출액의 7%에 해당하는 금액 중 더 높은 금액으로 벌금이 부과됨

<sup>34</sup> AI 시스템의 위험 관리 시스템·프로세스, 데이터 거버넌스, 기록 보관 시스템, 인적 감독 조치 등 특정 요건 준수 여부 입증 필요

- ChatGPT와 같은 범용 AI<sup>35</sup>의 경우 투명성, 저작권, 위험 관리 등의 영역을 중심으로 「AI법」 발효 후 12개월 후에 적용되며, 발효 9개월이 되는 시점인 '25.4월까지 실행 강령이 마련될 예정
  - \* 예 : 투명성 제고를 위해 시스템 운영자는 GPAI 학습 데이터에 대한 사항 작성 및 공개

**< 범용 AI 실행 강령<sup>36</sup> >**

- 개요 : GPAI 모델 제공자와 시스템적 위험이 있는 GPAI 모델에 대한 AI법 규정을 설명
- 내용 : 투명성 및 저작권 관련 규정과 체계적인 위험 분류체계, 위험 평가 및 완화 조치 등
- 시행시기 : '25.4월까지 마련 후 '25.8월 적용 예정

- 역내 AI 산업 촉진 계획의 일환으로 AI 혁신 패키지(AI Innovation Package) 운영
  - EU 전역에 8대의 슈퍼컴퓨터 클러스터를 구축 및 네트워크 구축 계획
  - 스타트업과 중소기업에 재정지원과 더불어 AI 모델 훈련을 위한 슈퍼컴퓨팅 액세스를 지원하여 신뢰할 수 있는 인공지능 개발 지원을 목표

**< EU 고성능컴퓨팅 공동사업 규정<sup>37</sup> >**

- 개요 : 세계적 수준의 슈퍼컴퓨팅 및 데이터 인프라를 개발, 배포, 확장하고 경쟁력 있는 고성능컴퓨팅 생태계 유지를 지원
- 내용 : AI 전용 슈퍼컴퓨터 접근 지원을 통한 신규 AI 개발 지원
  - 슈퍼컴퓨터를 구매, 업그레이드, 운영하여 빠른 머신러닝과 트레이닝을 강화
  - 슈퍼컴퓨터 접근성을 높여 스타트업·중소기업을 포함한 공공·민간 사용자 AI 사용 확대
  - 원스톱 서비스, 알고리즘 개발, 대규모 AI 모델의 테스트 평가·검증, 슈퍼컴퓨터 친화적 프로그래밍 시설 및 기타 지원 서비스 제공을 통한 스타트업 연구 인프라 지원
  - 범용 AI 모델에 기반한 다양한 신규 AI 애플리케이션 개발 지원

- AI 사무소 설립을 통해 AI 정책의 개발 및 조정을 보장하고, 향후 AI법 이해와 집행을 감독하는 기반을 마련
  - \* 범용 AI 모델의 기능평가 방법론 개발, 다른 EU 규정과의 상충성 검토 및 조율, AI법 세부 시행령 마련, 규제 샌드박스 구축 등 역할 수행
- 또한, EU 회원국들과의 EDIC<sup>38</sup> 설립을 통해 유럽 공동의 인프라 개발을 목표로 대규모 언어 모델 개발을 지원하고, 각국의 로컬 디지털 트윈 및 스마트시티 개발을 지원

<sup>35</sup> GPAI, General Purpose AI systems

<sup>36</sup> General Purpose AI Code of Practice

<sup>37</sup> European High Performance Computing Joint Undertaking Regulation

<sup>38</sup> European Digital Infrastructure Consortium

## 독일

## EU 공동의 AI 기술 발전을 함께 도모하는 포괄적 접근방식

- 「AI 국가 전략<sup>39</sup>(‘18.11월 수립, ‘20.12월 개신)」을 채택, 연구·개발·응용 분야 강화로 독일산 인공지능<sup>40</sup> 및 유럽산 인공지능<sup>41</sup>의 세계 정상화를 목표
- 정치계·과학계·경제계·시민사회가 지속적으로 협업하는 학습형 전략으로 설계된 국가 전략으로 ‘25년까지 50억 EUR(약 52억 USD)를 투입할 계획
- 총 12개의 행동 분야를 포함하는 포괄적 접근방식을 취함

< 독일 AI 국가 전략 12대 행동 분야 >

행동 분야	주요 내용
① 독일 및 유럽 AI 연구 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학제 간 국제 경쟁력을 갖춘 AI 생태계 구축           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 AI 역량 센터의 발전 및 확장</li> <li>- 독일-프랑스 연구 및 혁신 네트워크 구축</li> <li>- 기초 연구와 산업 및 응용 연구 개발 지원</li> </ul> </li> </ul>
② 혁신 경쟁 및 유럽 혁신 클러스터 조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· AI 연구, 개발 및 혁신 촉진을 위한 경진대회 개최</li> <li>· 유럽 산·학 파트너와 함께 AI 협력 프로젝트 지원           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 독일 연방정부는 필요시 AI 분야에서 ‘공동 유럽 관심사 프로젝트(IPCEI)’를 설립하고 공동 자금 지원 검토</li> </ul> </li> </ul>
③ 중소기업 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· AI를 통한 중소기업 핵심 기술 가치 극대화           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중소기업 대상 AI 트레이너 방문 상담</li> <li>- 새로운 기술을 실험할 수 있는 테스트 필드 및 리빙랩 지원</li> <li>- 경쟁법의 틀 내에서 기업 간 협력 지원</li> </ul> </li> </ul>
④ 창업 역동성 추진	<ul style="list-style-type: none"> <li>· AI 기반 비즈니스 모델과 제품의 창업 역동성 향상을 위해 스타트업 지원 프로그램 예산 확대, 공공 자금 지원 및 벤처 부채 확장, 종합 창업 상담 및 지원 서비스 제공</li> </ul>
⑤ 일자리 및 노동 시장 : 구조 변화관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· AI 도입으로 변화될 노동계에 대비하기 위해 기존 고용 시나리오의 검토 및 전략 재조정           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가 재교육 전략 실행</li> <li>- 재교육 기간 자금 조달 및 시간 문제 해결 방안 논의</li> <li>- 기업과 직원의 노동 구조 변화 대응 준비 지원</li> </ul> </li> </ul>
⑥ 교육 강화 및 인재 확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 디지털 전환과 함께 AI가 요구하는 디지털 기본 역량 증진 노력           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교육기관 인프라 디지털화</li> <li>- 직업교육에 AI 기본 지식 통합</li> <li>- 디지털 전환 교육 과정 설계를 위한 연구 지원</li> </ul> </li> </ul>
⑦ AI 활용을 통한 행정 역량 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 개방형 행정 데이터 제공 확대 및 국가·사회·경제에 대한 AI 기반 기술 공격 가능성을 고려하여 적절한 보호·보안 메커니즘 개발</li> </ul>

<sup>39</sup> KI-Strategie

<sup>40</sup> AI made in Germany

<sup>41</sup> AI made in Europe

⑧ 양질의 데이터 증대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI 연구 개발과 기업·시민사회가 응용할 수 있도록 양질의 데이터 증대 및 데이터 보안 강화 지원           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신뢰할 수 있는 데이터 및 분석 인프라를 위한 정부·민간 협력</li> <li>- 유럽 데이터 경제 강화를 위한 공통 유럽 데이터 공간 구축 지원</li> <li>- 데이터 접근성 개선 및 데이터 보호 준수 교육, 연구 지원</li> </ul> </li> </ul>
⑨ 규제 프레임워크 조정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI 기술의 적용이 독일의 자유민주주의 기본 질서와 헌법에 명시된 기본 권리를 침해하지 않도록 규제           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 알고리즘 및 AI 응용 프로그램 관련 (비)개인 데이터의 사용 규제 검토</li> <li>- AI 시스템 투명성, 추적 및 검증 가능성 확보</li> <li>- 알고리즘 결정 통제를 위한 국가 및 민간 검사 기관 설립·확대 검토</li> <li>- 텍스트 및 데이터마이닝 관련 저작권 문제 조정</li> </ul> </li> </ul>
⑩ 표준 수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI 분야의 표준과 규범 수립 지원           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 용어와 분류의 표준화 지원</li> <li>- 중소기업 및 스타트업의 국제 표준화 절차 참여 지원</li> <li>- 유럽 이의 대변을 위한 유럽 국제 표준화 참여 강화</li> </ul> </li> </ul>
⑪ 국내 및 국제 네트워크	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가를 초월한 AI 기술 대비를 위한 국내외 협력 지원           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부의 정책과 전략에 미치는 영향 검토 및 조화를 이루도록 조정</li> <li>- EU 디지털 단일 시장에서의 AI 사용 조건에 대한 회원국과의 협력 강화</li> <li>- G7, G20 등을 활용, AI 관련 국제협력, 양자·다자간 협력 강화</li> <li>- 개발도상국 및 신흥국의 AI 기술 활용 지원</li> </ul> </li> </ul>
⑫ 사회적 대화 진행 및 정치적 행동 프레임워크	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사회적 대화, 참여적 절차 및 공동 협력 지원           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 디지털 정보 제공, 교육 및 참여를 위한 종합·장기적 캠페인 지원</li> <li>- 기술·응용·윤리적 발전을 위한 학제 간 상호작용 프로젝트 지원</li> <li>- 교육·문화 기관, 커뮤니티, 지역사회의 협력 및 사회적 대화 지원</li> </ul> </li> </ul>

- 국가 전략 고도화를 위해 연방교육연구부(BMBF)는 「AI 액션 플랜<sup>42</sup>(23.8월)」을 발표하고 '25년까지 16억 EUR(약 17억 USD) 이상 투자를 계획
  - △AI 연구 및 개발 촉진 △고성능 컴퓨팅 및 데이터 인프라 구축 △전문 인력 양성을 위한 교육 및 훈련 △윤리 가이드 및 규제 프레임워크 개발 △AI 기술의 상업화와 산업 적용 촉진이 주된 목적
  - 독일 전역의 AI 연구소를 연결하고 협력 촉진을 위한 네트워크 관리, 중소기업과 스타트업의 혁신 기술 개발 지원 협회 운영 등 기술 발전 기반 구축을 목표

< 연도별 독일 연방교육연구부(BMBF) AI 예산(단위 : 백만 EUR) >

연도	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'23년(e)	'24년(e)
예산	17.4	20.5	41.9	85.7	120.2	280.4	427.2	483.3

<sup>42</sup> KI-Aktionsplan

## 벨기에

## 연방정부와 지방정부 시너지에 기반한 참여형 AI 육성 전략

- AI가 제공하는 기회를 최대한 활용하기 위한 국가 전략인 「AI 개발을 위한 국가 융합 계획<sup>43</sup>(22.10월)」을 채택하여 정부 주도의 행동 방향을 제시
  - 70개 행동 방침을 포함한 9개 주요 목표로 구성되며, '30년까지 클라우드/빅데이터/AI 기술 채택률 75% 달성을 추진

## &lt; 9개 목표별 주요 내용 &gt;

목표	주요 내용
신뢰할 수 있는 AI 촉진	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI에 대한 교육적 소통 강화, 윤리적·법적 프레임워크 구축, 공공서비스에서의 거버넌스 프레임워크 수립</li> </ul>
사이버 보안 보장	<ul style="list-style-type: none"> <li>·데이터 처리 모든 단계에서의 보안 강화, 현지 인재 채용 및 육성, AI와 사이버 보안 및 프라이버시 정책의 일관성 유지</li> </ul>
국가 경쟁력 및 매력 증대	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI 채택률 확대, 중소기업 지원, 우수한 AI 연구자 유치 및 유지, 규제 샌드박스 도입을 통한 AI 테스트 지원</li> </ul>
데이터 기반 경제와 효율적인 인프라 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>·공개 데이터 촉진, 클라우드 서비스 접근성 향상, 국가 및 유럽 AI 인프라 구축 지원</li> </ul>
의료 분야 AI 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>·고부가가치 의료 기술 지원, 의료 전문가 교육·훈련, 의료 데이터에 대한 효과적인 거버넌스 개발</li> </ul>
지속가능한 모빌리티 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>·서비스로서의 모빌리티(MaaS<sup>44</sup>) 및 서비스로서의 물류(LaaS<sup>45</sup>) 개발, 도로 안전 및 물류 최적화를 위한 AI 활용</li> </ul>
환경 보호	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI 에너지 소비 감소를 위한 인프라 개발, 순환경에 대한 AI의 기여 촉진, 지역 AI 인프라 개발</li> </ul>
더 나은 평생 교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>·기술 향상 및 재교육을 위한 프레임워크 구축, 평생 교육 프로그램 강화, 미래 노동 시장에 대한 포럼 및 워크숍 개최</li> </ul>
시민 서비스 및 보호 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI 기반 공공 서비스 개발, 사회 정책 강화, 시민 권리 및 사회 보호 보장, 행정 공무원의 AI 활용 역량 강화</li> </ul>

\* 자료 : Federal Public Service Policy and Support(FPS BOSA)

- 또한, 기존 개별적으로 시행되던 벨기에 지방정부의 AI 정책을 국가 차원으로 통합하고 시너지 효과를 창출하고자 함

\* 벨기에 연방정부는 디지털 기술 및 일자리 위주의 정책을 시행하고, 지방정부는 산업 디지털화를 위한 정책을 담당

<sup>43</sup> National Convergence Plan for the Development of AI

<sup>44</sup> Mobility as a Service

<sup>45</sup> Logistics as a Service

< 벨기에에 지방정부의 AI 정책 >

구분	정책 주요 내용
플랑드르 정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 플랑드르 AI 육성을 위한 「Flemish Action Plan('19.3월)」 발표           <ul style="list-style-type: none"> <li>- △기업 내 AI 구현 △기초 연구 △AI 도입 및 교육과 관련한 윤리적·법적 지원책 등</li> </ul> </li> </ul>
왈로니아 정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· AI 도입 가속화를 위한 「Digital Wallonia 4.ai('19.7월)」 발표           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기업, 공공기관, 시민 대상으로 AI 인식 제고</li> <li>- 제품과 서비스 창출을 위한 디지털 혁신 프로세스 지원</li> <li>- 'AI in business', 'Sustainable AI in business'와 같은 강좌 개설 및 전파 통한 AI 관련 교육 강화</li> </ul> </li> </ul>
브뤼셀 지역	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '16년에 Innoviris 연구센터에서 AI 관련 첫 프로젝트 공모를 통해 1,090만 EUR 보조금 지급</li> <li>· 연구센터와 협력으로 혁신 바우처, 보조금, 아카데미 프로그램 등 다양한 정책 시행</li> </ul>
기타 지역	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지역 혁신 기금 기관을 통해 AI 관련 연구 및 혁신에 지속적인 투자 진행</li> </ul>

- 민관 협력 이니셔티브로 「AI4Belgium('19.3월)」을 출범, 정부·기업·학계·시민사회 등 여러 이해관계자가 참여하여 AI 생태계 강화와 혁신을 촉진
  - 이해관계자들이 협력할 수 있도록 플랫폼을 제공하고 AI 기술 연구·개발·적용의 촉진을 통해 벨기에가 AI 선도 국가로 도약하는 것이 주된 목표
  - 주요 내용으로는 △AI에 대한 높은 전문성을 지원하고 책임감 있는 데이터 전략 수립하며 △AI 기술의 지속적인 개발과 견고한 AI 경제 구축, 공공서비스 최적화를 통해 사회적·경제적 혜택을 보장하고 △윤리적이고 안전한 사회를 발전시키기 위한 조건을 마련하는 것 등이 포함됨

< 「AI 개발을 위한 국가 융합 계획」과 「AI4Belgium」 비교 >

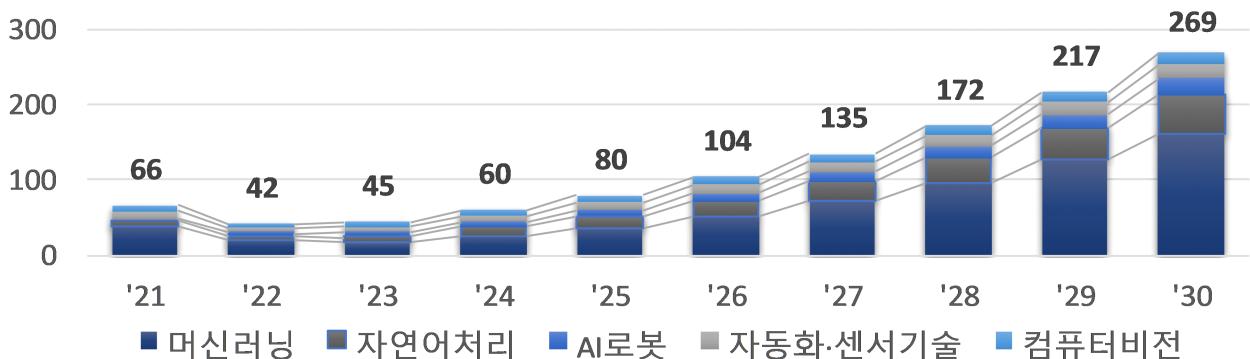
구분	AI 개발을 위한 국가 융합 계획	AI4Belgium
주체	정부 주도 국가 정책	민관 협력 플랫폼
목표 접근방식	법률적, 제도적 지원을 통해 국가 차원에서 AI 기술을 발전시키는데 중점	다양한 이해관계자 간의 협력을 통해 AI 혁신을 촉진하는데 중점
실행 방식	주로 정부의 정책적 수단을 통해 실행	프로젝트 중심의 실행 방식

**영 국**

**산업 성장을 위한 지속적인 지원 정책과 규제 체계 구축 추진**

- AI 산업이 발달한 국가 중 하나로, 지속적인 산업 성장 및 확대 추세
  - 시장 규모는 '24년 60억 USD에서 '30년 269억 USD로 4배 이상 확대 전망
  - '22년 영국 전체 기업의 15%(약 43만 개사)는 AI 기술을 채택하고 있는 것으로 조사되었으며, '40년에 34.8%(약 130만 개사) 수준으로 확대될 것으로 예상
  - \* 자료 : 영국 디지털·문화·미디어·스포츠부, 'AI activity in UK businesses' ('22.1월)

## &lt; 영국 AI 시장 규모(단위 : 억 USD) &gt;



\* 자료 : Statista, 'Market insights : Artificial Intelligence - United Kingdom' ('24.3월)

- ‘17년부터 꾸준히 AI 산업 육성을 위한 전략과 정책을 발표

- 「2017 Industrial Strategy(‘17.11월)」를 통해 영국을 AI 글로벌 혁신센터로 만들겠다는 목표를 공포
- 「AI Sector Deal(‘18.4월)」로 AI 기술의 프레임워크를 정립, 관련 산업에 10억 GBP(13억 USD) 투자를 약속하고, 인공지능 위원회, 인공지능청, 데이터 윤리혁신센터 등 전문 조직을 설립

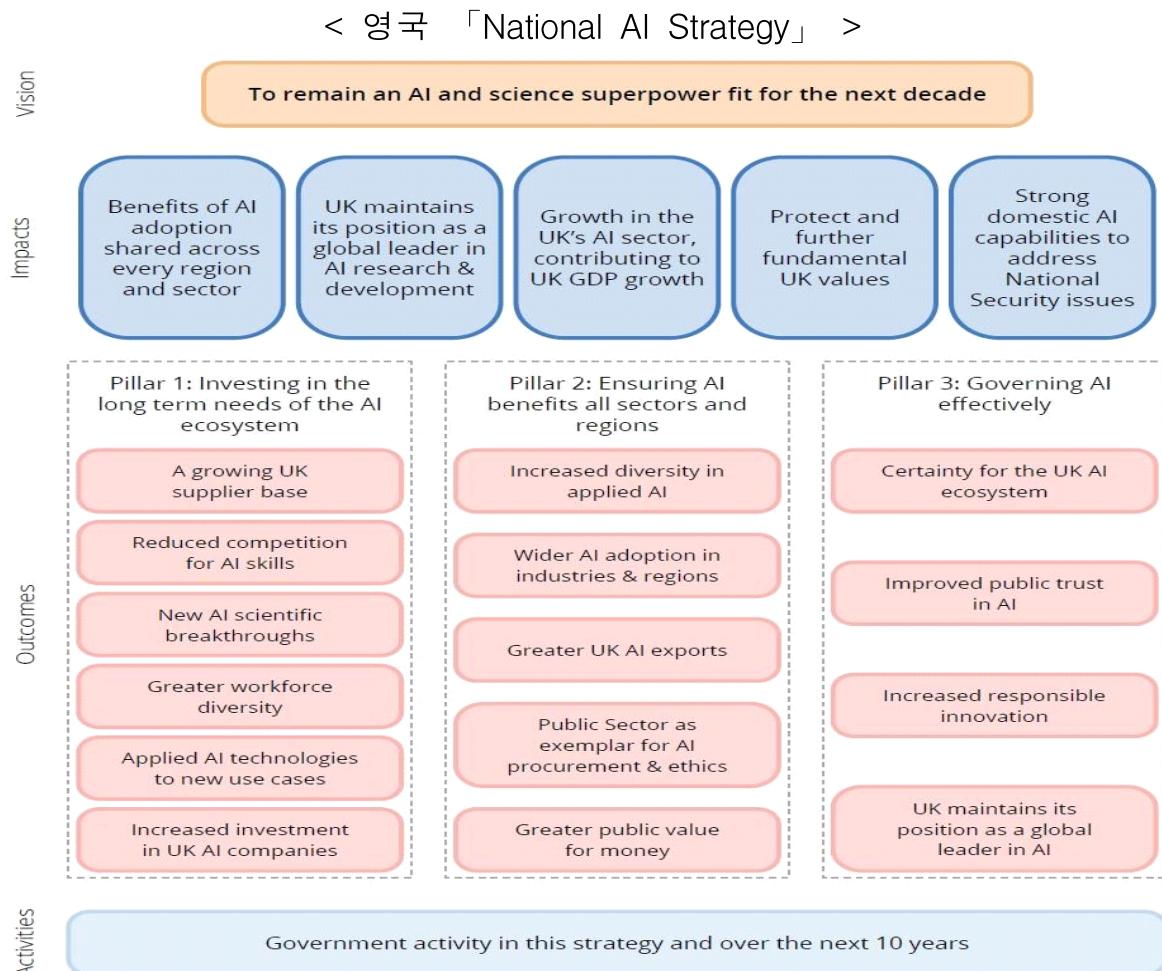
< 「AI Sector Deal」 주요 내용 >

- ① 산업생산성 증진을 위한 AI 글로벌 기업 유치 목표
- ② 향후 AI 산업 연구·개발, 혁신, 창업지원에 10억 GBP 투자 약속
- ③ 기술자 능력 향상, 인재 유치를 위한 교육 과정 증설
- ④ 데이터 윤리 수호를 위한 가이드라인, 법령 등 제정 약속
- ⑤ 산업간 협력을 지원하기 위한 국가 AI 연구기관 설립

- 「국가 AI 전략<sup>46</sup>(‘21.9월)」을 수립하고, 민간·공공 부문 AI 활용 극대화 및 생산성·회복력 향상을 위한 10년 장기 계획을 수립

\* 3대 목표 : ① AI 생태계에 장기적인 투자 및 필요한 계획 수립 ② 전 산업 분야 및 지역 내 AI 혁신 강화를 위한 AI 기반 경제 전환 지원 ③ AI 기술에 대한 국가적, 국제적 거버넌스 확립을 위한 혁신 및 투자 장려

<sup>46</sup> National AI Strategy



\* 자료 : [www.gov.uk](http://www.gov.uk)

- 인공지능청(Office of AI)는 법적 규제가 아닌 권고사항으로 「AI 규제 백서<sup>47</sup> ('23.8월)」를 도입하고, 이를 통해 향후 최상의 규제 체계 개발을 목표
- \* △규제 프레임워크의 전반적인 효과 모니터링·평가 △AI로 인해 발생하는 경제 전반의 위험 평가·모니터링 △국제 규제 프레임워크와 상호 운용성 촉진 등 프레임워크를 지원

**< AI 규제 프레임워크 5대 핵심 원칙 >**

- ① 안전, 보안 및 견고성(Safety, security and robustness)
- ② 투명성 및 설명 가능성(Transparent and explainability)
- ③ 공정성(Fairness)
- ④ 책임성 및 지배구조(Accountability and governance)
- ⑤ 경합성 및 보상(Contestability and redress)

- 반면, 노동당 집권('24.7월) 후 국왕 연설(King's speech)에서 AI 규제 법안 도입 예정을 발표하며 향후 AI 산업의 성장 둔화 가능성도 존재<sup>48</sup>
- \* AI 서비스의 기반이 되는 대규모 언어 모델(LLM) 기술에 초점이 맞춰질 전망

<sup>47</sup> AI Regulation White Paper

<sup>48</sup> AI 모델 개발 출시 과정에서 법적인 개입을 제한했던 보수당 정부와는 다른 행보

## III

## 동북아시아 : 중국, 일본

## 중 국

## 혁신을 가속하면서 위험 요인을 체계적으로 관리하는 발전 전략

## □ 중국 AI 산업 정책의 변화

- 전반적인 중국의 AI 정책은 인공지능 산업의 기술 발전을 중시하고 지원하는 방향에서, 최근 산업 간 통합을 촉진하는 방향으로 변화
  - 「13차 5개년 계획('16년)」에서 처음으로 인공지능을 국가 중점 임무에 포함하며 AI의 중요성과 발전 필요성을 강조
  - 이후 타 산업 간 연계성을 강조하기 시작했으며, 「인공지능+ 액션플랜」을 통해 전 산업에 AI를 더하는(+) 전략을 채택, 디지털화와 효율화를 독려

## &lt; 중국의 AI 산업 육성 정책 변화 &gt;

도입	확장·감독	융합
13차 5개년 계획('16년)	14차 5개년 계획('21년)	인공지능+ 액션플랜('24년)
<ul style="list-style-type: none"> <li>·최초로 인공지능을 국가 중점 임무에 포함</li> <li>·차세대 AI 발전 전략 목표 설정</li> <li>·AI 규제 및 윤리적 틀 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·핵심 기술인 AI의 발전 독려</li> <li>·다양한 산업에서의 AI 시나리오 도입 및 적용을 지원</li> <li>·윤리적 사용을 위한 감독규제 조치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·다양한 산업·분야에서 생성형AI 등 AI의 혁신적인 사용 장려</li> <li>·알고리즘 제출 시스템 강조, 산업 발전의 표준화</li> </ul>

- ① (도입, '15~'20년) 「중국 제조 2025('15년)」를 시작으로, 중국 정부는 AI 플러스(+)를 목표로 한 중장기 전략 및 계획을 제시
  - 「인터넷+ AI 3개년 액션플랜('16년)」을 발표, 다양한 경제 부문 내 AI를 적용해 생산성을 제고하고 혁신을 촉진하는 것을 목표로 제시
  - 「차세대 AI 발전 계획('17년)」을 통해 '30년까지 중국을 글로벌 AI 혁신의 선두 주자로 만들기 위한 투자 및 연구 지지
    - \* 과학기술부, 15개 부서로 구성된 차세대 AI 개발 기획·추진실 설립 발표('17.11월)
  - 「국가 차세대 AI 표준화 지침('20년)」을 도입해 산업 전반의 AI 배치를 위한 규제 및 윤리적 틀 설정

② (확장·감독, '21~'22년) AI 도입 확장을 위한 5개년 계획을 발표하는 동시에, AI의 윤리적 사용을 위한 감독·규제 조치를 진행

- 「제14차 5개년 계획('21년)」을 발표하여 AI를 디지털 및 실물 경제와 통합하고, 이를 통해 지속가능한 경제 성장과 기술 우위 달성을 추진
- 「인터넷 정보 서비스 알고리즘 추천 관리 규정('22년)」으로 사용자의 데이터 보호와 알고리즘의 영향력을 규제하며 시스템의 투명성과 공정성을 보장
- 「생성형 AI 서비스 관리 방안('22년)」을 통해 생성형 AI의 올바른 활용 방향을 제시하고, AI 소프트웨어의 윤리적이고 안전한 사용을 촉진

③ (융합, '23년~현재) '23년과 '24년에는 인공지능+ 정책을 발표하여 산업 간 융합을 지속적으로 장려하고, AI 산업의 표준화 및 규범화에 박차를 가함

- '24년 양회에서 「인공지능+액션플랜」을 발표, AI+인터넷·제조업 등 타 산업과의 연계성을 강화하고 클러스터를 구축하는 등의 방안을 제시
- 공업정보화부 등 중앙정부는 「AI 산업 종합 표준화 체계 구축 가이드라인('24년)」을 발표하고, 지방정부에 AI 산업 표준체계 구축 및 규범화 발전 가속화를 지시
  - \* 가이드라인은 '26년까지 △50개 이상의 AI 관련 국가표준 및 산업표준 신규 제정 등 표준화·기술혁신 수준 제고 △20개 이상의 AI 국제표준 제정에 참여 등을 목표로 함

< 중국 중앙정부의 주요 AI 산업 육성 정책 >

연도	정책명	주요 내용
'16년	인터넷+ 액션플랜	·스마트 제조의 발전, AI 기술의 보급 등 제시
'17년	차세대 AI 발전 계획	·AI 기술의 연구·개발, 산업 응용, 인재 양성, 법률 및 윤리 기준의 수립을 포함한 주요 분야에 중점
'19년	국가 차세대 AI 혁신 및 개발 시험구 건설 지침	·AI 모델을 형성·발전하기 위해 '23년까지 중국 전국에 약 20개의 시범구를 구축
'22년	AI의 높은 수준 적용을 통한 고품질 경제 발전 추진을 위한 시나리오 혁신 가속화에 관한 지도의견	·AI와 실물 경제의 통합을 촉진하는 데에 중점을 두고, AI 시나리오 개방·혁신 능력 향상을 통해 경제 발전을 도모
	차세대 AI 시범 적용 시나리오 구축 지원에 관한 통지	·스마트팜, 스마트항구, 스마트광산, 스마트팩토리 등 10개 산업의 스마트화를 위한 AI 적용 지원
'24년	인공지능+ 액션플랜	·연구·개발 강화, 국가통합 컴퓨팅 파워 시스템 구축 가속화, AI 클러스터 구축 등

### < 중국 AI 관련 법제 동향 >

- 중국은 AI 활용 범위를 꾸준히 확대함에 따라, 생성형 AI의 특징인 데이터·알고리즘·콘텐츠 생성 기술에 초점을 맞춘 법률 및 규정을 제정

### < 중국 AI 관련 현행 법률 및 규정 >

법률·규제	공포 시기	주요 내용
네트워크 안전법	'17.6월	·입법 목적 보장, 인터넷 공간에서의 국가 주권·안보·사회공익 수호 ·합법적 권익을 보호, 경제사회 정보화의 건강한 발전 촉진
데이터 안전법	'21.9월	·데이터 처리 활동 규제, 데이터 안전 보장, 데이터 개발·이용 촉진 ·개인·조직의 합법적인 권익 보호, 국가 주권·안보·발전 권리 수호
개인정보보호법	'21.11월	·개인정보의 권익을 보호하고 개인정보 처리 활동을 규범화
인터넷 정보 서비스 알고리즘 추천 관리 규정	'22.3월	·알고리즘 추천 활동을 규범화하고 사회주의의 핵심 가치관 증진 ·합법적 권익을 보호, 인터넷 정보 서비스의 건강한 발전을 촉진
인터넷 정보 서비스 딥페이크 관리 규정	'23.1월	·딥페이크 적용 인터넷 콘텐츠 관리 강화, 사회주의 핵심 가치관 증진 ·국가안보·사회공익 수호, 국민·법인·조직의 합법적인 권익을 보호

\* 자료 : 중국 중앙인민정부, 중국 국가 법률 및 규정 DB

## □ 주요 지역별 AI 육성 정책

- (베이징) '23년 이후 AI 혁신을 위한 거점 조성, 인프라 구축, 발전 가속화 조치 등을 발표하여 전방위적 AI 산업 발전을 지원
  - 「베이징시의 글로벌 영향력을 갖춘 AI 혁신 거점 조성 실행 계획('23.5월)」을 발표, AI 전반에 걸쳐 완전한 통제가 가능한 베이징 내 혁신 AI 거점 구축을 목표
  - 「베이징시 컴퓨팅 파워 인프라 구축 실행 계획('24.4월)」을 통해 △'25년까지 스마트 컴퓨팅 파워 공급 규모를 45EFLOPS<sup>49</sup>로 확대하고 △'27년까지 스마트 컴퓨팅 파워 인프라 소프트웨어 및 하드웨어 제품에 대한 완전한 통제를 목표로 제시
  - 또한, 10개 세부 AI 산업 지원 정책을 포함하는 「베이징시 범용 AI 산업의 선도적 발전을 가속화하는 조치('24.4월)」를 발표
- (상하이) 중앙정부 AI 정책에 부합되는 중장기적 목표를 제시하고, 생성형 AI 모델 등에 대한 세부 산업별 지원책을 발표
  - 「상하이시 AI 산업 발전 14차 5개년 계획('21.12월)」을 통해 상하이시 내 5개 신도시에서 AI의 배치를 가속화하고 특색 있는 AI 산업 발전계획을 공포
  - 이후 「상하이시 AI 산업 발전 촉진 조례('22.9월)」를 도입하여 AI 특색 산업단지를 조성하고 프로젝트 유치를 강화하여 산업의 집중적 발전을 촉진

<sup>49</sup> Exa Floating Point Operations Per Second, 1초에 1천경 번의 부동 소수점 연산을 수행할 수 있는 컴퓨팅 능력

- 또한 「상하이시 대형 AI 모델 혁신 발전 촉진 조치(23.11월)」를 통해 대형 AI 언어모델 산업의 세 가지 측면 지원을 발표
  - \* △혁신 역량 △혁신 요소 공급 능력 △혁신 응용
- (항저우) '19년에 '국가 차세대 AI 혁신 및 발전 시범 구역'으로 지정된 이후, AI 산업 생태계 조성을 위한 지속적인 노력
  - 「항저우시 AI 산업 발전 14차 5개년 계획(21.10월)」과 「항저우 국가 AI 혁신 응용 선도구 건설 행동 계획(22.1월)」을 발표
  - 항저우시 내 각 구별 AI 산업 플랫폼을 구축하고, '본부 기지 + 인큐베이션 + 제조'의 클러스터를 형성해 지역 간 협력 및 발전을 유도
- 이외로도 각 성·지역별 정부는 지원금 정책을 통해 산업 발전을 독려 중

< 중국 주요 도시별 AI 지원금 >

도시		자금 지원 정책
베이징시		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 베이징 경제기술개발구, 컴퓨팅 파워 시설 구축 가속화를 위해 시설 임대 시 사용 가능한 1억 CNY 상당의 컴퓨팅 파워 바우처<sup>50</sup> 매년 발급</li> <li>· AI 응용 범위 확대를 위해 자체 제어가 가능한 대형 모델을 구매하는 기업 대상 매년 1억 CNY 상당의 AI 모델 쿠폰 형식의 보조금을 지원</li> <li>· 최초로 전정특신<sup>51</sup> "작은 기업<sup>52</sup>" 기업, 베이징 전정특신 중소기업, 국가 고신기술기업으로 선정된 기업을 대상으로 각각 50만/20만/30만 CNY의 장려금 지급</li> <li>· 자체 대형 AI 모델을 보유하고 있으며, 계약액 2,000만 CNY 상당의 실제 시장 응용 사례가 10건 이상인 기업을 대상으로 100만 CNY의 장려금 1회 지급</li> </ul>
상하이시		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 상하이 서희구에 위치한 컴퓨팅 파워 서비스 수요가 있는 기업 중, 전년도 R&amp;D 투자액이 영업 수익의 5% 이상이며 R&amp;D 인력이 개발팀 인원의 50% 이상인 경우 '대형 AI 모델 컴퓨팅 파워 보조금 프로젝트' 신청 가능</li> <li>· 시의 컴퓨팅 파워를 임대하여 대형 모델을 개발하는 경우, 컴퓨팅 클러스터의 규모와 성과 수준에 따라 최대 10% 임대 보조금 지급</li> </ul>
강 소 성	무석시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 매년 총 5,000만 CNY의 컴퓨팅 파워 바우처 제공</li> <li>· 스마트 컴퓨팅 시설 구축 비용의 15%(최대 3,000만 CNY) 보조금 제공</li> </ul>
	경양시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 음성 인식, 이미지 인식, 자율주행 등에서의 대형 AI 모델 훈련과 응용을 지원하기 위해 매년 1억 CNY 미만의 컴퓨팅 파워 바우처 지급</li> </ul>
우한시		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 초컴퓨터 지능 센터 구축 가속화를 위해 지방 성 대표 모범 운영 센터를 대상으로 지역별 보조금 정책에 따라 1:1 매칭 보상 지급</li> <li>· 컴퓨팅 파워 사용량에 따라 매년 1,000만 CNY 이상의 컴퓨팅 파워 '서비스 보조금 바우처'를 지원하여 중소기업의 컴퓨팅 파워 서비스 구매를 장려</li> </ul>

\* 자료 : 중국 21세기 경제 보도사

<sup>50</sup> 특정 도시의 컴퓨팅 파워 공공서비스 플랫폼을 통해 컴퓨팅 리소스를 이용하는 기업과 단체에 제공하는 보조금

<sup>51</sup> 전문화, 정밀화, 특성화, 혁신성을 갖춘 기업

<sup>52</sup> 현재 규모는 작지만 경쟁력을 보유한 강소기업

## 일 본

## 인간 중심의 AI로 실현하는 Society 5.0

## &lt; 일본의 연도별 AI 관련 정책 &gt;

구분	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'23년	'24년
전략 정책	Society 5.0	AI 기술 전략		AI 전략 2019		AI 전략 2021	AI 전략 2022	반도체 디지털전략	AI 사업자 가이드라인
주요 조직	AI기술전략회의					새로운 AI 전략검토회의		AI전략회의	

## □ AI 정책 프레임워크

- 국가 경쟁력 강화와 사회 문제 해결을 위한 핵심 전략이자 비전인 「Society 5.0<sup>53</sup>(16.4월)」 개념 도입을 시작으로 산업화 로드맵을 발표
  - 인간 중심 사회를 목표의 미래 사회 비전을 제시하며 AI 정책의 기틀을 마련
    - \* 사이버 공간과 물리적 공간의 고도 융합을 통한 경제 발전과 사회 문제 동시 해결을 추구
  - 총무성, 문부과학성, 경제산업성 등이 참여한 'AI기술전략회의'를 통해 「AI 기술 전략(17.3월)」을 수립하고, AI 연구·개발과 산업화 로드맵을 제시
- 이후 일본 정부는 3대 이념(인간존엄성, 다양성, 지속가능성)을 중심으로 R&D, 혁신, 교육, 활용 등을 종합한 AI 추진 전략으로 「AI 전략」을 발표
  - 「Society 5.0」 비전을 실현하기 위해 「인간 중심의 AI 사회 원칙(19.3월)」을 바탕으로 구체적 전략을 수립

## &lt; 「인간 중심의 AI 사회 원칙」 &gt;

- 3대 이념(인간존엄성, 다양성, 지속가능성)을 바탕으로 AI 기술 발전과 사회 구현 과정에서 지켜야 할 7대 핵심 가치로, 단순한 기술 발전을 넘어 사회적 가치와 윤리를 같이 고려

## &lt; 인간 중심의 AI 사회 원칙 &gt;

사회 원칙	주요 내용
인간중심	<ul style="list-style-type: none"> <li>· AI가 인권을 침해해서는 안 되며, 인간 노동의 일부를 대체하여 인간을 보조</li> <li>· 인간이 스스로 이용 방법을 판단하고, 쉽게 접근 및 이용할 수 있도록 구현</li> </ul>
교육/리터러시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 양극화 및 약자가 발생하지 않도록 모든 계층에서 폭넓은 리터러시 교육</li> <li>· 대화식 교육 환경 및 배우는 자와 상호 연계할 수 있는 환경을 구축</li> </ul>
프라이버시 확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 개인의 자유, 존엄, 평등을 침해하지 않고, 위해에 대비해 기술적 틀을 마련</li> <li>· 부정 이용 시 영향력이 큰 데이터(사상, 병력, 범죄 이력 등)의 보호와 배려</li> </ul>
보안 확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>· AI 위험 평가와 위험 저감을 위한 연구·개발 추진 및 리스크 관리</li> <li>· 단일 또는 소수의 특정 AI에 대한 의존성 경계</li> </ul>

<sup>53</sup> 일본이 지향하는 미래 사회의 모습으로 수렵사회(1.0), 농경사회(2.0), 산업사회(3.0), 정보화사회(4.0)에 이어 지속가능성과 강인성을 갖추고, 국민의 안전과 안심을 확보함과 동시에 개개인의 다양한 행복을 실현하는 사회를 의미

공정경쟁 확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>지배적인 지위를 이용해 부당한 데이터 수집 및 주권 침해 금지</li> <li>AI를 활용해 부와 사회적 영향력을 일부 이해관계자에게 부당 편중 금지</li> </ul>
공평성, 설명 책임 및 투명성	<ul style="list-style-type: none"> <li>인종·성별·국적·종교 등에 따른 부당 차별 금지, 데이터·알고리즘 신뢰성 확보</li> <li>AI 이용 여부, 데이터 취득 방법, 시스템 용도 및 상황에 대해 적절한 설명</li> </ul>
혁신	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI의 공학·윤리·경제적 측면 발전 추진</li> <li>데이터 독점 금지 및 효율적인 이용 환경 구축 및 연구를 위한 글로벌 협력</li> </ul>

- '19년 최초 수립 시 ①인재 육성 ②산업경쟁력 ③기술 체계 ④국제공조 등 4대 전략목표를 제시하였으나, 코로나19, DX 가속화 등 사회변화를 계기로 '21년에 ①위기대응을 추가하여 5대 전략목표와 이행과제를 수립·추진
- 이후 국내외 정세 및 기술 발전을 고려한 「AI 전략 2022('22.4월)」을 통해 국내외 현안 해결 및 산업경쟁력 향상을 도모

< 일본 「AI 전략 2022」 목표 >

전략 목표	
① 위기대응	·팬데믹 등 재해로부터 생명·재산을 보호하는 시스템과 기술 개발·운용
① 인재육성	·AI 시대에 대응하는 인재를 양성, 이를 위한 구조 마련
② 산업 경쟁력	·실제 산업에서 AI화를 촉진하고 세계 선두 주자 지위 확보
③ 기술 체계	·이념 실현을 위한 일련의 기술 확보·운영을 위한 체계 구축
④ 국제공조	·국제 AI 연구·교육·사회 기반 네트워크 구축

세부 목표 이행과제	
①	자연재해 등의 국가 위기 대응 기반 구축을 위한 AI 활용
임박한 위기 대응	<ul style="list-style-type: none"> <li>·(국가 강인화) 디지털 트윈 및 민간기업 글로벌 전개 지원 기반 구축</li> <li>·(지구 강인화) 환경 등 지속가능성 분야의 AI 확대</li> <li>·(책임감 있는 AI) 사이버보안-AI 융합 기술 개발 추진</li> </ul>
②	기업 상용화를 모색하고 광범위하며 효과적인 활용을 도모
사회 구현 추진	<ul style="list-style-type: none"> <li>·(신뢰성 향상) AI의 투명성·설명성·신뢰성 확보</li> <li>·(데이터 내실화) AI 활용을 위한 데이터 정보 개선</li> <li>·(환경 정비) 인재 유치, 민간 기술 정보 제공, 데이터 취급 규칙 점검</li> <li>·(정부 AI 활용) 정부기관의 AI 도입을 위한 체제 및 행정기능 강화·개선</li> <li>·(융합) 의료·바이오·재료과학 등 일본 강점 분야에 AI를 접목</li> </ul>
③	전 산업에 걸쳐 AI가 활용되도록 확대하여 새로운 가치를 창출
'모든 것에 AI' 목표 대응	<ul style="list-style-type: none"> <li>·(교육개혁) 수리, 데이터 등 AI 역량 보유 인재 육성</li> <li>·(연구·개발) AI 연구·개발 모델 구축, 일본이 리드하는 AI 기술 연구</li> <li>·(데이터기반) AI 활용을 위한 빅데이터 품질 개선</li> <li>·(디지털 거버넌스) 데이터 기반 행정·정책 입안, AI·로보틱스 활용</li> <li>·(기업지원) AI를 활용한 생산성·성장성 향상, 스타트업 지원 강화</li> <li>·(윤리) 인간 중심의 AI 사회원칙 보급 및 국제공조 구축</li> </ul>

\* 자료 : 일본 내각부

### 〈「반도체·디지털 산업전략(23.6월 개정)」〉

- 개요 : 최초 제정(21년) 이후 세계 정세 변화, 경제 안보 리스크 및 디지털·친환경 대응을 위해 포괄적 대처 필요로 반도체, ICT인프라, 배터리 등 중점 산업에 대한 정책 방향 제시
- 핵심 목표 : ①부가가치 창출 생태계 구축 ②디지털 사회 실현
- 내용 : DX와 AI 활용 사회 실현에 요구되는 반도체, 정보처리 등 디지털 인프라 기반 정비

#### 〈 분야별 주요 목표 〉

분야	주요 내용
반도체	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '30년까지 반도체 부문 매출액 15조 JPY 이상 달성 및 안정적 공급 확보</li> <li>· 첨단 로직·메모리반도체·산업용 특수 반도체, 첨단 패키징, 제조 소재·부품·장비별 3단계 전략<sup>54</sup>을 추진해 '30년대 실용화 및 양산을 도모</li> <li>· 첨단 로직 반도체 분야 제조 기반 확보와 기술 개발을 통한 △전략적 자립성 확보 △정보처리 전력 감축 △차세대 반도체를 활용한 신규 애플리케이션 창출</li> </ul>
정보처리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다양한 정보처리 수요에 맞춰 누구나 쉽게 사용할 수 있는 연산 능력 제공</li> <li>· 수요자 관점에서의 대량·고속 처리, 저지연성, 보안 정책 추진</li> </ul>
ICT인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 도쿄와 오사카를 보완 및 대체하는 제3·4의 핵심 거점 장비 구축</li> <li>· 지역 분산형 데이터센터 등 연산 인프라 정비</li> </ul>
배터리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국내 기반 확충, 글로벌 제휴·협력 강화, 자원 확보, 차세대 기술 개발, 국내 시장 창출, 인재 육성 및 확보, 국내 환경 정비 강화 등을 통한 3단계 목표<sup>55</sup> 달성</li> </ul>

### □ AI 정책 실행과 규제 동향

- 기술의 급속한 발전과 생성형 AI 보급에 대응하기 위해 총무성과 경제산업성은 연성규제(Soft law)<sup>56</sup> 형식의 「AI 사업자 가이드라인(24.4월)」을 발표
  - 기존 「인간 중심의 AI 사회 원칙」에 따라 인간의 존엄성, 다양성과 포용성, 지속가능성의 가치 실현을 추구
  - 안전하고 투명한 AI 기술 개발·이용을 위해 AI 개발자·제공자·이용자가 지켜야 할 10대 지침을 제시하고, 자체적인 대응을 촉구

#### 〈「AI 사업자 가이드라인」 기본 구성〉

구분	주요 내용
기본 이념	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 「인간 중심의 AI 사회 원칙」에 따라 ①인간의 존엄성이 존중받는 사회(Dignity) ②다양한 배경을 가진 사람들이 다양한 행복을 추구할 수 있는 사회(Diversity &amp; Inclusion) ③지속가능한 사회(Sustainability)의 가치 실현을 추구하는 사회 구축</li> </ul>

<sup>54</sup> (1단계) 국내 제조 기반 강화 → (2단계) 차세대 설계기술 확립 → (3단계) 미래 기술 연구·개발

<sup>55</sup> (1단계) 액체계 리튬 이온 배터리 제조 기반 확립, '30년까지 국내 생산능력 150GWh 달성

(2단계) 글로벌 위상 확보, '30년까지 글로벌 생산능력 150GWh 달성

(3단계) 차세대 배터리 시장 확보, '30년경에 전고체 배터리 본격 상용화

<sup>56</sup> 개발자, 제공자, 이용자 등 AI 관련 이해관계자들의 자율적 준수 권고

AI 거버넌스 구축	•밸류/리스크 체인 관점에서 여러 주체 간의 연계성 확보 •국경을 초월한 자유로운 데이터 유통 보장 •조직의 전략 및 기업 체제 진입 등을 고려한 적절한 거버넌스 구축 및 리스크 관리
AI 개발자에 관한 사항	•개발자는 모델을 직접 설계·변경할 수 있기에 AI가 어떤 영향을 미칠지에 대해 사전에 최대한 검토하고 대응책을 마련
AI 제공자에 관한 사항	•제공자는 AI의 운영과 적절한 활용을 전제로 한 시스템 및 서비스 제공을 실현
AI 이용자에 관한 사항	•이용자는 제공자가 의도한 범위 내에서 적절하게 이용하고, 필요에 지식을 습득하여 AI를 효과적으로 활용

< AI 사업자가 지켜야 할 10대 지침 >

① 인간중심 : 인간 존엄과 개인 자유 존중	⑥ 투명성 : 데이터 수집 방법 등 대외공개
② 안정성 : 인간에 의한 통제 확보	⑦ 설명책임 : AI에 대한 이념·사상 대외 공표
③ 공평성 : 부당한 차별 최소화	⑧ 교육·리터러시 : 올바른 지식 보급
④ 프라이버시 보호 : 개인정보 보호법 기초 대응	⑨ 공정경쟁확보 : 특정인에 유리하지 않게 대응
⑤ 보안 확보 : 시스템 기밀성 유지	⑩ 혁신 : 사회 전체의 기술혁신에 공헌

- 내각부 산하 'AI 전략회의'는 법적 강제력을 가진 AI 규제법안(Hard law) 도입을 위해 '24.8월부터 본격적인 논의를 시작
  - AI로 인한 리스크 관리와 국민 안전 관점에서의 법제도·규제의 필요성이 대두되고, 세계의 AI 정책 마련 흐름에 따라 AI 관리 및 규제방침 마련을 추진
    - \* 중점 검토 리스크 : 인권침해, 안전보장·범죄증가, 지적재산권 침해
  - ①리스크 대응과 기술혁신의 양립 ②기술과 비즈니스의 변화 속도에 대응할 수 있는 유연한 제도 ③국제사회 상호 운용성 및 가이드라인 준수 ④정부의 적절한 AI 이용 및 조달이 규제법안의 주요 원칙
  - '24년 내에 법안을 완성한 후 '25년 정기국회에 제출, '26년 전면 시행을 목표
- 이외로도 일본은 '23년 G7 정상회담 의장국으로서, 참가국과 함께 생성형 AI에 관한 「히로시마 AI 프로세스(23.10월)」를 수립
  - G7 디지털 기술 장관회의(23.4월)에서 생성형 AI 조사 관련 국제공조 필요성이 강조되고, G7 정상회의(23.5월)을 계기로 관련 논의를 지속하는 프로세스 수립
  - 일본(의장국)은 G7 대상 정책 이니셔티브, 생성형 AI의 기회와 위험에 대한 설문조사<sup>57</sup>를 실시하고, 이를 통해 이행 원칙과 행동규범 합의를 도출

<sup>57</sup> 기회·위험, 가치 기반 원칙 우선순위, 국제협력 접근법, 국가 및 지역 이니셔티브

## IV

## 동남아시아·대양주 : 싱가포르, 태국, 말레이시아, 호주

## 싱가포르 | 엄격한 규제보다는 가이드라인 중심의 유연한 접근법 채택

## □ 국가 AI 전략 및 이니셔티브

- 국가 디지털화를 위한 중장기 전략 「Smart Nation('17년)」 발표
  - 통신정보부(MCI<sup>58</sup>) 산하에 전담 부처인 스마트네이션청(SNDGO<sup>59</sup>)을 신설
  - △디지털 사회·경제·정부 추구 △전자 결제, 스마트네이션 플랫폼 구축 등 국가 전략 프로젝트를 포괄
- AI 특화 전략으로 「Nation AI Strategy 2.0(NAIS 2.0)('23년)」 발표
  - 「Smart Nation」 이니셔티브의 일환으로 AI 전환을 위한 국가 전략 마련
    - \* 기존 AI 전략(NAIS 1.0, '19년 발표) 개정
  - △3대 생태계를 기반으로 10대 이행 대상 및 방향 설정 △AI 기술 공공서비스 등으로 국민 생활 개선 △AI 자문 기구와 같은 플랫폼 참여로 국제 협력관계 구축이 주된 내용

## &lt; 「NAIS 2.0」 주요 내용 &gt;

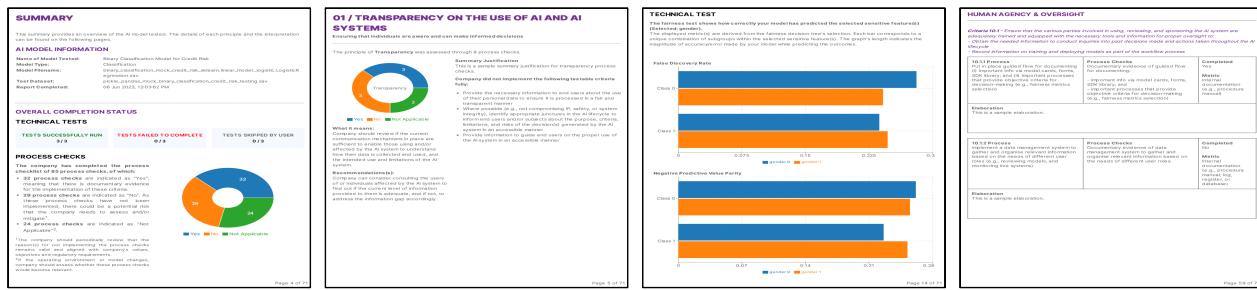
생태계	이행 대상	내용
활동 동인	산업	·AI 스타트업 생태계 강화, 신생 기업 지원 등
	정부	·AI 기술로 공공서비스 생산성 향상
	학계	·국가 AI 연구개발 계획 개선 및 기술 지원
인재 및 사회 커뮤니티	인재	·AI 전문 인재 육성 및 인재풀 1만5천 명 구축
	역량	·산업 맞춤형 교육 프로그램 실행, 기술 도입 지원
	Placemaking	·커뮤니티 구성, 협업과 지식 교류로 생태계 성장 지원
인프라 및 환경	자동화	·신뢰할 수 있는 고성능 컴퓨터 확대
	데이터	·데이터 서비스 및 개인정보 보호 기술력 향상
	환경	·적합한 규제 환경 조성, 보안 및 내구성 강화
	리더십	·주요 파트너 국가·기업과의 국제 네트워크 확대

<sup>58</sup> Ministry of Communications and Information<sup>59</sup> Smart Nation & Digital Government Office

## □ 법률 및 규제 환경

- AI 산업 특정 규제 법률보다도 관련 단체 출범, 가이드라인 등 지침을 제공 중
  - 단체 : 싱 정부는 '23.6월에 'AI Verify Foundation'을 출범하여 AI 테스트 역량 강화를 위한 프레임워크를 구축하고 관련 지침을 제공
  - 가이드라인 : 정보통신미디어개발청(IMDA<sup>60</sup>) 산하 기구인 개인정보보호위원회(PDPC<sup>61</sup>)는 「모델 AI 거버넌스 프레임워크(20.10월)」를 발표, 개인정보 보호와 AI 솔루션에서 발생할 수 있는 윤리 및 지배에 관련된 지침을 제공
    - \* AI의 윤리 및 관리에 대한 가이드라인을 제공해 기업이 AI 기술을 사용할 때 윤리적인 문제를 고려하여 적절한 지배 체계를 확립할 수 있도록 유도
  - AI Verify : AI 시스템의 투명성·책임성·신뢰성을 검증 및 인증하기 위한 프레임워크 도구(Toolkit)로, 기업이 자체적으로 시스템을 검증하고 인증할 수 있도록 표준화된 최소 기능 제품(Minimum Viable Product)
    - \* 일반적인 머신러닝 및 회귀 모델에 대한 기술적인 소프트웨어 테스트가 가능하나, 생성형 AI, 대화형 AI 모델과 같은 분야에는 적용되지 않음

### < AI Verify 테스트 결과 예시 >



\* 자료 : AI Verify Foundation

- 기타 : 사이버 보안법, 온라인 허위 사실 및 조작 방지법, 자율주행 자동차 규제 등 AI 기술 구현 방식이나 산업에 따라 개별 지침 운용
- 생성형 AI 관련 금융업 프레임워크 개발 중
  - 통화청(MAS<sup>62</sup>)은 금융 부문의 생성형 AI 적용을 위한 프레임워크 개발 프로젝트 'MindForge' 추진 중(23.11월)
  - 은행(DBS, UOB, SCBC, HSBC), 글로벌 테크기업(Google Cloud, Microsoft, Accenture), 단체(Association of Bank in Singapore)와의 협력으로 생성형 AI 기술의 위험, 조사·기술 사용에 대한 프레임워크 개발이 주된 목적

<sup>60</sup> Infocomm Media Development Authority

<sup>61</sup> Personal Data Protection Commission

<sup>62</sup> Monetary Authority of Singapore

## 태국

## 인적 역량 강화와 산업 혁신 통한 AI 기반 경제 도약 목표

## □ 2022~2027년 태국 국가 AI 전략 및 실행 계획

- 태국 정부는 국가 AI 전략으로 「Thailand National AI and Action Plan (2022-2027)(‘22.8월)」을 수립
  - “2027년까지 경제 발전과 삶의 질 향상을 위한 효과적인 AI 생태계 구축”을 전략의 핵심 비전으로 제시
  - △인적 역량 및 기술 발전 △경제 성장 도모 △긍정적 사회·환경 영향을 3대 목표로 설정
  - 이와 같은 비전과 목표 달성을 위해 5대 전략과 10대 대상 분야를 제시
  - 2단계로 나누어 체계적으로 추진되며, 1단계(‘22~‘23년)에서는 식품·농업, 정부 서비스, 의료·헬스케어 등 기초적이면서도 과급 효과가 큰 분야에 집중하고, 2단계(‘24~‘27년)에서는 보다 광범위한 분야로 AI 적용을 확대

< 「Thailand National AI and Action Plan (2022-2027)」 >

비전	2027년까지 경제 발전과 삶의 질 향상을 위한 효과적인 AI 생태계 구축			
목표	인적 역량 및 기술 발전	경제 성장 도모	긍정적 사회·환경 영향	
핵심 전략	전략①	전략②	전략③	전략④
	·모든 업무 영역에서 AI 기술을 활용한 역량 강화 ·AI와 디지털 기술 기반의 새로운 전문직 창출 ·학계의 AI 재교육 및 역량 강화	·AI를 활용한 고부가가치 제품 및 서비스로 생산성 향상 ·AI를 국가 정책과제 추진의 핵심 동력으로 활용 ·기술 스타트업·중소기업·디지털 비즈니스를 위한 AI 혁신	·소득·교육·의료 격차 해소 ·국가안보 및 안전 강화 ·환경 보호와 천연자원의 효율적 활용 ·AI 기반 공공서비스 접근성 향상	
대상 분야	식품·농업 정부 서비스	의료·헬스케어 물류·운송	교육 창조경제·관광	보안·안전 제조업 에너지·환경 무역·금융

\* 주 : Phase 1 (2022~2023) Phase 2 (2024~2027)

\*\* 자료 : AI Thailand

< 5대 전략별 세부 목표 및 실행 계획 >

전략	세부 목표	실행 계획
① AI 적용을 위한 사회/윤리/법률/규제 준비	<ul style="list-style-type: none"> <li>·국민(최소 60만 명)의 AI 관련 법률 인지 및 윤리 의식 함양</li> <li>·AI 관련 법률 및 제도 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI 윤리에 대한 정책 및 표준 수립</li> <li>·AI 윤리 인식 개선 및 관련 교육 시행</li> </ul>
② 지속가능한 AI 개발을 위한 국가 인프라 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>·정부 AI 준비 지수<sup>63</sup> 세계 랭킹 50위권 진입</li> <li>·공공·민간 AI 개발을 위한 디지털 인프라 투자 매년 10%씩 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI 전문가 네트워크 구축</li> <li>·고급 데이터 분석 및 관리를 위한 국가 플랫폼 개발</li> <li>·국가 AI 서비스 플랫폼 구축</li> <li>·고성능 컴퓨팅(HPC) 인프라 강화</li> </ul>
③ 인적 역량 강화 및 AI 교육 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI 전문가 3만 명 이상 양성</li> <li>·관련 지식 공유·학습을 위한 교육 프로그램 및 플랫폼 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI 교육 및 지식 창출 향상</li> <li>·AI 장학금 프로그램 시행</li> <li>·글로벌 연구자전문가와의 협업 메커니즘 개발</li> </ul>
④ AI 기술 및 혁신 개발 추진	<ul style="list-style-type: none"> <li>·최소 100개의 R&amp;D 프로토타입 개발을 통한 기술 향상</li> <li>·광범위 연구·개발로 최소 480억 THB (약 14억 USD)의 비즈니스 기회 창출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI 활용을 통한 주요 산업 연구·개발 혁신</li> <li>·AI 핵심 기술 및 플랫폼 개발</li> </ul>
⑤ 공공·민간 부문에서의 AI 활용 촉진	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI 활용 기관(정부, 기업 포함) 수 최소 600개로 확대</li> <li>·AI 기술 적용을 통한 국가 AI 경쟁력 제고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·정부 부문의 AI 사용 촉진</li> <li>·핵심 산업에서의 AI 활용 촉진</li> <li>·AI 역량 보유 시스템 통합 산업 개발 촉진</li> <li>·비즈니스 혁신 및 스타트업을 위한 메커니즘 및 샌드박스 개발</li> </ul>

\* 자료 : AI Thailand

○ 1단계('22~'23년) 주요 내용

- AI 윤리·법률·사회적 영향(ELSI<sup>64</sup>) 연구와 AI 법률 체계 구축, AI 서비스 플랫폼 개발, AI 인력 양성을 위한 훈련 프로그램 운영 등이 포함
- 특히, 의료 AI와 디지털 농업 분야에서는 구체적인 응용 프로젝트들이 진행되며, AI 스타트업 육성과 정부 서비스의 AI 도입도 적극 추진됨

○ 2단계('24~'27년) 주요 내용

- GDCC<sup>65</sup> AI Marketplace, HPC 서비스 구축, AI 고등교육 장학금 확대, 인간-컴퓨터 커뮤니케이션 AI 서비스 개발 등 보다 고도화된 프로젝트들을 추진
- 전기차 AI, 혁신 식품, 감자 AI, 행동·인지 교육 등 새로운 분야의 AI 응용을 시도
- 관광 AI, 금융 AI, 산업 4.0 지수 개발, 목표 작물 할당 시스템, 수요 반응 관리, 공공 감시 AI 등 보다 전문적이고 특화된 AI 시스템들이 개발될 예정

<sup>63</sup> Government AI Readiness Index, Oxford Insights

<sup>64</sup> Ethical, Legal and Social Issues

<sup>65</sup> Government Data Center in the Cloud

## □ AI 정책 거버넌스 체계와 운영 구조

- 효율적인 국가 AI 전략 실행과 추진을 위해 다층적 구조의 거버넌스 체계 운영
  - 체계 핵심으로 국가 AI 위원회(National AI Committee)가 있으며 총리와 부총리가 위원장 및 부위원장직을 수행
  - 국가과학기술개발청(NSTDA<sup>66</sup>)과 국가디지털경제진흥청(ONDE<sup>67</sup>)이 공동 사무국 역할을 수행함으로써, 과학기술 전문성과 디지털 경제 진흥이라는 두 가지 측면을 균형 있게 고려할 수 있는 구조를 확보
- 공공부문과 민간부문의 유기적인 협력 구조
  - 공공부문에서는 AI COE<sup>68</sup>가 핵심 연구·개발 기능을 담당하며 AI 컨소시엄을 통해 다양한 이해관계자들의 협력을 조율
    - \* 특히 자금 지원 기관들이 거버넌스 체계에 직접 참여함으로써, AI 발전을 위한 재정적 지원이 효율적으로 이루어지도록 설계
  - 민간부문의 디지털 비즈니스 영역에서는 IoT, 통신, 스마트 전자 등 첨단 기술 분야의 기업들이 주도적으로 참여하며, 실제 시장에서의 AI 적용과 혁신을 담당
  - 기술 개발자 그룹은 실질적인 AI 솔루션 개발을 주도하며, 규제 기관들은 AI 기술의 안전하고 책임 있는 발전을 감독하는 역할을 수행
- 태국 AI 거버넌스 체계는 생태계적 접근 방식을 채택
  - 단순 정부 주도의 하향식 정책 집행을 넘어, 다양한 이해관계자들이 참여하여 협력하고 시너지를 만드는 구조를 지향
    - \* AI COE를 중심으로 한 연구·개발 네트워크, 산업계의 실증사업 추진, 규제기관의 제도 개선, 펀딩 기관의 재정 지원이 유기적으로 연계·작동되도록 설계
  - 또한, 피드백 루프를 통한 지속적인 개선 메커니즘을 포함하여, 정책 실행 과정에서 발생하는 문제들을 신속히 파악·개선할 수 있는 구조를 보유

< 태국 AI 거버넌스 구조 >



\* 자료 : AI Thailand

<sup>66</sup> National Science and Technology Development Agency

<sup>67</sup> Office of the National Digital Economy and Society Commission

<sup>68</sup> Center of Excellence

**말레이시아 | 국가 전략에 기반한 AI 혁신 성장의 새로운 이정표**

**□ AI 정책 추진 현황**

- 말레이시아는 현재 AI 분야에서 입법의 부재로 인한 규제적 공백이 존재하나, 최근 정부차원에서 관련 정책 및 프레임워크 발의를 추진
- 특히, 「National AI Roadmap(AI-RMAP) 2021~2025('21.10월)」을 발표하며 AI 기술 발전과 활용에 있어 전환기를 맞이함
  - 급변하는 글로벌 기술 패러다임에 발맞춰 책임 있는 AI 설계, 개발, 활용을 촉진할 수 있는 적절한 환경과 생태계 구축이 주된 목표
  - 이를 통해 새로운 일자리 창출과 국가 경쟁력 강화를 이뤄내고, 나아가 사회적 이익 증대와 국민 복지 향상에 이바지하고자 함
- '24.12월, AI 정책 총괄기관으로 '국립AI사무국(NAIO)' 설립
  - NAIO는 AI 윤리강령과 규제 체계를 마련하고, '30년까지 「5개년 AI 기술 실행 계획」을 수립할 예정

**□ 국가 AI 로드맵 핵심 전략**

- '책임 있는 AI'의 원칙을 기반으로 자생적인 생태계 조성을 목표로 제시
- 이를 실현하기 위해 6대 핵심 전략과 22개 세부 전략을 제시

< 말레이시아 「National AI Roadmap 2021~2025」 전략 >

핵심 전략	세부 전략
① AI 거버넌스 구축	①로드맵의 성공적인 이행을 책임질 AI 조정·실행 부서(AI-CUI) 구축
	②다방향 위원회 상호작용 및 전망 분석을 위한 디지털 플랫폼 구축
	③AI 통합을 위한 현행 사이버 보안 정책 및 모범사례의 제도화
	④AI 구현을 위한 AI 원칙의 제도화
	⑤데이터 공유를 위한 명확한 지침 수립
② AI 연구·개발 진흥	⑥AI 혁신 생태계 내 관련 기관에서 기초·응용 연구·개발 추진
	⑦모든 분야(과학기술 및 비과학기술)의 연구·개발 내 AI 도입 촉진
	⑧국가 AI 연구기관 내 AI 제도화
	⑨모든 국가 연구기관에서의 AI 활용 증대
	⑩정부 내 AI 구현 촉진을 위한 데이터 공유 지침 수립
③ 디지털 인프라 확충	⑪AI를 위한 클라우드 컴퓨팅 및 스토리지 도입 촉진
	⑫AI 촉진 컨소시엄(AI Catalyst Consortium) 내 데이터 공유 환경 조성
	⑬디지털 인프라에 대한 광범위한 접근성을 위해 네트워크·연결성 개선

④ AI 인재 육성	⑯포괄적이고 포용적인 AI 교육 제공
	⑰기존 인력의 재교육 및 역량 강화
	⑯AI 인재 유치 및 유지
⑤ AI 문화 조성	⑰AI 인식 제고
	⑯AI 도입 가속화
⑥ 국가 AI 혁신 생태계 활성화 착수	⑯AI 혁신 생태계 모델 구현을 위한 AI 촉진 기관(AI-Catalyst) 설립
	⑯AI 기반 공급망을 중심으로 한 국가 AI 활용 사례 이행
	⑯연구·개발·혁신(R&D&I)을 위한 4중 나선형 협력 플랫폼 구축
	⑯글로벌 지식 및 혁신 네트워크 참여

## □ 주요 분야별 AI 도입 전략

- AI 로드맵의 6대 핵심 전략을 기준으로 5개 집중 육성 분야를 선정하여 구체적인 목표와 실행 방안을 추진

### < 5대 집중 육성 분야 >

분야	개발 목표	주요 내용
농업 및 임업	·노동력 부족 문제 해결 ·생산성 및 수익성 향상	·AU 기반 공급망 최적화 ·중앙 집중형 데이터 모니터링 시스템 구축
바이오·헬스케어	·개인 맞춤형 건강관리 구현 ·의료 비용 절감	·심혈관 질환 등 사전 예방 시스템 개발 ·AI 기반 의료영상 분석 시스템 구축
스마트시티	·대중교통 시스템 혁신 ·도시 안전성 강화	·AI 기반 자율 유지보수 시스템 도입 ·안전관리 관제 시스템 구축
교육	·맞춤형 학습 체계 구축 ·교육 효율성 제고	·AI 기반 개인별 학습 시스템 개발 ·지능형 자동 평가 시스템 구축
공공서비스	·행정 효율성 향상 ·서비스 품질 개선	·AI 기반 프로세스 자동화 ·데이터 기반 의사결정 지원 체계 구축

- 전략 실효성 제고를 위해 AI 윤리강령 및 거버넌스 체계 구축도 병행

- 과학기술혁신부(MOSTI<sup>69</sup>)는 말레이시아 기술대학교(Universiti Teknologi Malaysia)와 협력하여 「AI 거버넌스 & 윤리 가이드라인(24.9월)」을 수립
  - \* △공평 △신뢰성, 안전성 및 통제력 △개인정보 보호 및 보안 △포용성 △투명도 △책임감 △인간 이익·행복 추구 등 7가지 AI 원칙을 제안
- 가이드라인은 자발적 지침으로 의도되었으며, 최종 사용자, 정책 입안자, AI 기술 개발·제공자를 대상으로 함
- 개인의 권리와 사생활을 보호하는 신뢰 가능하고 책임 있는 AI 개발의 지침이 될 것이며, 법적 프레임워크 검토와 연계되어 AI 정책의 실행력을 제고할 것으로 기대

<sup>69</sup> Ministry of Science, Technology and Innovation

호 주

책임감 있는 AI 개발 촉진과 윤리적이고 안전한 채택의 조화

□ 정부 AI 전략 및 정책

- 산업과학자원부(DISER<sup>70</sup>)는 AI 기반의 경제성장을 위한 조치 사항으로 「AI Action Plan(21.6월)」을 수립
  - 호주가 신뢰할 수 있고 안전하며 책임감 있는 AI를 개발·도입하는데 있어 글로벌 리더가 되기 위한 비전을 제시
  - △기술 혁신 △인재 양성 △AI를 활용한 국정과제 수행 △글로벌 리더로 도약 등 4가지 집중 분야를 설정

< 호주 「AI Action Plan」 주요 내용 >

집중 분야	주요 내용
기업 혁신을 위한 AI 개발 및 도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국가 AI 센터 및 4개의 AI·디지털 역량 센터 설립을 통해 국가 차원의 AI 접근을 주도하고 채택을 지원</li> <li>· 지역별 특화 AI 프로젝트에 대한 자금 지원으로 지역 AI 기회 창출</li> <li>· 산업 주도 AI 중심 협력 연구 센터 프로젝트 지원</li> </ul>
AI 인재 육성 및 성장을 위한 환경 조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 산업에 즉시 투입 가능한 차세대 AI 인재 양성</li> <li>· 호주연구위원회의 AI 관련 프로젝트, 연계 및 연구 펠로우십 지원</li> <li>· 애들레이드대학 내 증강 추론 센터 설립</li> </ul>
최첨단 AI 기술 활용으로 국정과제 수행	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 새로운 AI 솔루션 개발을 통한 국가 경쟁력 강화</li> <li>· 연방과학산업연구기구(CSIRO<sup>71</sup>)의 머신러닝 및 AI 미래 과학 플랫폼을 통해 미래 과제를 기회로 전환, 더 나은 미래 창출</li> <li>· 미래의료연구기금을 통한 AI 중심 프로젝트 자금 지원</li> <li>· 국방 AI 투자로 정보 임무 데이터, VR, 그래픽 응용 프로그램 강화</li> </ul>
책임감 있고 포용적인 글로벌 AI 리더로 도약	<ul style="list-style-type: none"> <li>· AI 윤리 원칙 실행 추진</li> <li>· 국제 포럼에서 호주의 AI 가치 지원 및 홍보</li> <li>· 호주 기업 및 국민과의 소통을 통해 AI 이점 홍보</li> </ul>

\* 자료 : CSIRO

- AI 기술 개발을 통한 경제성장 촉진, 일자리 창출, 국민 삶의 질 향상을 추구
  - 전문가 육성 프로그램 도입, 중소기업 기술 적용 지원 등 AI 개발 및 채택을 지원할 계획
  - 책임감 있고 안전한 AI 사용을 위한 감독, 규제, 윤리 규범 도입을 동시 추진

<sup>70</sup> Department of Industry Science and Resources

<sup>71</sup> Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation

## &lt; 호주의 주요 추진 활동 &gt;

구분	내용
AI 개발 및 채택	<ul style="list-style-type: none"> <li>·호주 국립인공지능센터와 CSIRO Data61<sup>72</sup>을 통한 중소기업의 AI 기술 적용 지원</li> <li>·'30년까지 약 16만 명의 관련 인력 수요 예상에 따른 전문가 육성 프로그램 운영</li> <li>·'24년 AI 채택 프로그램 도입 및 기업 지원 자금 제공 계획</li> </ul>
책임감 있고 안전한 AI 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI 시스템의 안전성과 신뢰성 확보를 위한 국민 의견 수렴</li> <li>·'23.12월 개최된 세미나를 통해 500건 이상의 건의 사항을 접수, 이 중 20% 이상은 일반 호주 국민 등 개인이 제출</li> </ul>
자발적 AI 윤리 원칙	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI 윤리 프레임워크 개발을 위해 호주 전역의 이해관계자들과 지속 협의</li> <li>·국방부, 법무부, 인권위원회와의 협력을 통해 윤리적인 AI 기술 지원 중</li> </ul>

## □ 윤리 및 규제 프레임워크

- '19.5월, CSIRO는 윤리 프레임워크 보고서를 통해 AI 윤리 8대 원칙을 제정
  - 프레임워크 제정을 위해 정부 기관, 기업, 협·단체 등 총 272개의 이해관계자를 대상으로 컨설팅 및 AI 윤리성을 위한 의견을 수립
  - 공공 이익 창출, 안정성 등 AI의 핵심 가치와 공정성, 투명성 등 운영 원칙에 대해 명시

## &lt; 호주 AI 윤리 8대 원칙 &gt;

① 공공 이익 창출	② 안전성
모든 사람을 위한 혜택 창출 필수	인간에 대한 피해와 기만 행위 금지
③ 법률 및 규제	④ 사생활 보호
국제법과 호주 법률 엄격 준수	개인 데이터의 보호와 기밀 유지 보장
⑤ 공정성	⑥ 투명성
차별 없는 AI 개발과 사용	AI 알고리즘의 정보 공개
⑦ 경합성	⑧ 책임성
사용자의 이의제기 권리 보장	의도치 않은 영향에 대한 책임 명확화

<sup>72</sup> 호주의 디지털 혁신을 이끄는 연구 기관으로, AI, 데이터사이언스, 사이버 보안 등 첨단 기술을 통해 산업 및 공공부문의 디지털 전환을 지원

V

중동·서남아 : 아랍에미리트, 인도

**아랍에미리트** | 2031년 AI 세계 1위를 향한 국가 혁신 전략

□ 정부 AI 전략 및 이니셔티브

- 아랍에미리트는 '31년까지 AI 분야에서 글로벌 리더로 발돋움하겠다는 목표로 「UAE National Strategy for AI 2031(17.10월)」을 발표
  - 동 전략은 '71년까지 아랍에미리트를 세계 최고로 만들겠다는 목표인 「UAE Centennial 2071(17.3월)」과 맞물려 있으며, 다양한 AI 기술을 통해 교육, 경제, 정부 발전 및 지역사회 행복에 이바지하는 것을 목표로 함
  - 에너지, 물류·운송, 관광, 헬스케어, 사이버 보안 등을 AI 발전 우선순위 산업 분야로 선정

< 「UAE National Strategy for AI 2031」 목표 >

연번	목표	주요 내용
1	AI 입지·명성 구축	·UAE AI Seal을 통해 전 세계 인재 및 비즈니스를 유치, 글로벌 AI 중심지로 도약
2	AI 적용으로 우선순위 산업 분야의 경쟁력 강화	·건강진단 및 글로벌 에너지 공급 관리 지원을 위한 양자 컴퓨팅 파일럿 개발
3	AI에 적합한 생태개발	·해외 기업 AI 인센티브 제도 운영 ·인큐베이터 펀드 등을 통한 스타트업 지원
4	고객 서비스 전반에 AI 채택, 삶과 공공서비스 개선	·AI를 활용하여 국가적 문제를 해결 ·AI가 공공서비스에 통합되도록 지원
5	AI로 창출된 미래 직업을 위한 인재 유치 및 훈련	·무료 공공 AI 교육 과정 운영 ·정부 직원을 위한 AI 교육 실시
6	AI 산업과 함께 일할 세계적인 연구 능력 유치	·'국립 가상 AI 연구소' 출범 ·연구 성과 공유를 위한 'AI 라이브러리' 운영
7	AI 테스트베드가 되기 위한 데이터 및 지원 인프라 제공	·데이터 공유 촉진 및 개인정보 관리를 위한 데이터 인프라 구축
8	강력한 거버넌스와 효과적인 규제 보장	·데이터 관리, 윤리 및 사이버 보안 등 문제에 대한 국가적 접근 방식 검토

**< UAE AI Seal(개발 중) >**

- 개요 : AI 기술의 윤리성·투명성·신뢰성·안전성을 보장하는 기술 및 서비스 인증 시스템
- 배경 : UAE를 AI 및 첨단 기술 허브로 발전시키고 외국기업의 AI 솔루션 도입 촉진
- 주요 기능 : △AI 제품과 서비스의 국제표준 준수 여부 검증 △데이터 보호, 윤리성, 혁신성 등에 대한 평가

- ‘24.4월, 두바이 왕세자 셰이크 함단(Sheikh Hamdan)은 두바이 AI 범용 계획 「Dubai Universal Blueprint for AI(DUB.AI)」을 발표
  - 「DUB.AI」는 삶의 질 향상을 위해 AI를 모든 부문에 도입하는 로드맵
  - 기술을 활용하고 첨단 응용 프로그램을 채택하는 데 있어 두바이를 가장 빠르고 최고의 도시로 만드는 것이 주된 목적

< 「DUB.AI」 주요 내용 >

구분	주요 내용
목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>유니콘 기업 인큐베이팅에서 지역 1위</li> <li>MENA 지역 기술 도입 1위</li> <li>AI 관련 외국인직접투자(FDI) 유치에서 세계 1위</li> <li>AI 응용 준비도에서 세계 7위</li> </ul>
전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>전략적 부문에서의 AI 활용 최적화</li> <li>AI를 위한 글로벌 규제 및 거버넌스 샌드박스 구축</li> <li>정부 업무 및 서비스에서 AI 도입 최고 수준 달성</li> <li>AI 기업 및 인재를 위한 최적의 환경 제공</li> </ul>
추진 과제	<ul style="list-style-type: none"> <li>정부 기관에 최고 AI 책임자 임명</li> <li>두바이 AI &amp; WEB3 캠퍼스 출범</li> <li>학교를 위한 인공지능 주간 출범</li> <li>데이터센터 유치를 위한 종합 계획 수립</li> <li>두바이의 무역 라이선스 AI 출범</li> </ul>

□ 관련 법률 및 규정

- AI 기술의 활용과 데이터 사용·관리에 대한 법령과 가이드라인을 통해 법적·윤리적 원칙과 기준을 제시

< AI 관련 법령 및 가이드라인 주요 내용 >

법령/가이드라인 명	공포일	주요 내용
의료 서비스 분야 정보통신 기술 사용에 관한 연방법	‘21.2월	<ul style="list-style-type: none"> <li>개인 의료정보 처리·사용·보관·전송에 필요한 규제 및 정보의 비밀 유지 조건 등</li> </ul>
산업재산권 규정 및 보호에 관한 연방법	‘21.5월	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI 개발 과정에서 생성된 창작물(알고리즘, 데이터베이스 등)의 재산권 보호</li> </ul>
딥페이크 가이드라인	‘21.7월	<ul style="list-style-type: none"> <li>딥페이크 기술의 문제 정의, 감지 및 보호 규정</li> </ul>
사이버 루머 및 범죄 퇴치에 관한 연방법	‘21.9월	<ul style="list-style-type: none"> <li>디지털 인프라, 데이터 보호, 모욕 행위에 대한 규제</li> </ul>
개인정보 보호에 관한 연방법	‘21.9월	<ul style="list-style-type: none"> <li>개인정보 보호, 정보처리 시 제한사항, 정보처리 제한권, 정보보안 등에 적용</li> </ul>
AI 윤리 가이드라인	‘22.12월	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI 기술의 설계부터 개발, 적용 단계까지 고려해야 할 윤리적 원칙 및 기준 제시</li> </ul>

**인도**

**AI 산업의 효율적 지원과 합리적 규제를 통한 실질적 성장 추진**

**□ AI 전략 및 이니셔티브**

- 정책 입안기관 NITI Ayog<sup>73</sup>는 AI 분야 혁신 성과를 위한 전략으로 「National Strategy on Artificial Intelligence #AIforAll(‘18.6월)」을 발표
  - AI 도입을 통해 경제성장, 사회 발전, 포용적 성장을 통합적으로 추구하며, 신흥국과 개발도상국을 위한 혁신의 거점이 되는 것을 목표로 설정
  - 인적 역량 강화, AI 생태계 구축, 윤리 및 규제 프레임워크 마련 등을 주요 추진 과제로 설정
  - 연구·개발 분야에서 핵심 기술 연구를 담당하는 COREs<sup>74</sup>와 기술 개발·도입을 담당하는 ICTAI<sup>75</sup>로 AI 연구·개발 환경을 이원화한 것이 주된 특징
    - \* COREs : 기초 연구 및 기술 프런티어 확장
    - ICTAI : 응용 연구 개발 및 배포, 민간 부문 협력 강화
- ‘24.3월, 정부는 국가 주도로 AI 분야를 활성화하기 위해 「India AI Mission」을 승인
  - 인도 내 AI 생태계 구축 및 강화로 인도 고유 AI 역량 개발을 통한 기술 주권 확보, 글로벌 경쟁력 강화, AI 분야 고용 창출 효과가 기대됨
  - 5년간 1,030억 INR(약 1조7천억 원) 예산안이 승인되었으며, 이 중 200억 INR(약 3,300억 원) 이상의 금액이 2024/25 회계연도에 AI 스타트업 지원 목적으로 사용될 계획
    - \* 2024/25 회계연도 : ’24. 4. 1. ~ ’25. 3. 1.

**< 「India AI Mission」 주요 내용 >**

구분	주요 내용
AI 컴퓨팅 역량 향상	· 민관 협력으로 1만 개 이상의 GPU AI 컴퓨팅 인프라 구축
AI 혁신센터 운영	· 독자적인 LLM 기술 개발 및 배포
데이터 플랫폼 개발	· 스타트업과 연구자를 위한 양질의 통합 데이터 플랫폼 구축
응용 프로그램 개발	· 대규모 사회·경제적 변화를 유도하는 AI 솔루션의 개발·확장·도입 촉진
AI 퓨처스킬 양성	· 학·석·박사 내 AI 과정 증설, 주요 도시 데이터·AI 랩 설치
AI 스타트업 재정 지원	· 딥테크 AI 스타트업 지원 및 미래형 AI 프로젝트 자금 지원
안전하고 신뢰할 수 있는 AI	· 책임감 있는 AI 개발을 위해 독자적인 지침·프레임워크 마련

<sup>73</sup> National Institution for Transforming India

<sup>74</sup> Centres of Research Excellence in Artificial Intelligence

<sup>75</sup> International Centre for Transformational Artificial Intelligence

## □ 법률 및 규제 환경

- '24.3월, 전자정보기술부(MeitY<sup>76</sup>)는 AI 활용에 대한 권고사항(Advisory) 발표
  - 모든 중개자와 플랫폼은 AI를 활용할 때 'IT Rules'와 'IT Act 2000'을 위반한 불법 콘텐츠의 업로드 및 공유가 불가함을 명시
    - \* IT Rules : 질서 위협·저작권 침해·특허 위반·SW 바이러스 포함 콘텐츠의 제작·업로드·공유 금지
    - \*\* IT Act 2000 : 사이버 범죄에 대한 인도 최초의 법으로, 범죄의 범위와 처벌을 정의
  - AI 모델 및 기타 기술을 활용하여 편견이나 차별을 노골적으로 양산하거나, 선거 절차의 무결성을 위협해서는 안 됨
  - 또한, 테스트가 미흡하거나 신뢰할 수 없는 AI로 생성된 결과물에는 오류 가능성 라벨<sup>77</sup>을 부착한 후에만 사용할 수 있도록 권고
    - \* '동의 팝업'을 활용해 사용자에게 명시적으로 알릴 수 있도록 권고
- MeitY는 AI 관련 생태계 육성을 위한 스타트업의 창의성 및 혁신을 장려하기 위해 과도한 규제 도입은 최소화하고자 함
  - \* 스타트업 업계는 과거 인도 산업 전반에 시행된 허가제(Licence Raj)에 대한 우려 표명

### < Licence Raj >

- '47년 독립 이후 '91년 경제 개혁 이전까지 지속된 과도한 정부 규제와 인허가 제도를 지칭
- 동기간 기업은 사업을 시작하거나 확장하기 위해서 수많은 부처로부터 복잡한 인허가를 받아야 했으며, 이는 관료주의와 부패 등을 초래하여 경제성장을 저해
- '91년 경제 개혁을 통해 이러한 규제들이 완화되었으며, 이는 인도의 경제성장과 발전에 중요한 전환점이 됨

<sup>76</sup> Ministry of Electronic and Information Technology

<sup>77</sup> Possible inherent fallibility or unreliability of the output generated

- ◆ AI 생태계는 △기술·인프라(1차) △효율성 향상(2차) △서비스 강화(3차) △산업 혁신(4차)으로 분류되며, 생태계별 특성과 발전 양상이 다르게 나타남
- ◆ 생태계별 시장·기술 동향 분석, 유망 분야 및 품목 도출로 새로운 수출 기회를 제시

## 제3장 AI 생태계별 수출 기회

< AI 생태계 (KOTRA 자체 분류) >



\* 이미지는 OpenAI의 ChatGPT를 통해 생성

< 생태계별 유망 품목·분야 >

생태계	유망 품목·분야	주요 국가
【1차 생태계】 기술·인프라	데이터센터 장비	MX JP TH MY AE
	사이버 보안 솔루션	CA MX GB SG MY AE
	에너지 저장 시스템	MY AE
	초고압·광섬유 케이블	MX DE
【2차 생태계】 효율성 향상	5G 네트워크 장비	GB CN IN
	공급망 최적화 도구	DE GB
	산업용 로봇	US MX BR DE CN JP SG
	스마트 그리드	DE IN
【3차 생태계】 서비스 강화	자동화 소프트웨어	BE SG IN
	AI 의료시스템	CA GB JP SG MY IN
	AI 기반 금융 서비스	JP SG
	고객 지원 자동화 시스템	CA BR JP SG
【4차 생태계】 산업 혁신	에너지 효율 건축물	BE GB JP SG
	지능형 교통 시스템	DE JP IN
	자율주행 기술	US DE JP SG
	전기자동차 인프라	DE JP TH AE
	스마트농업	CA BR DE SG TH AU

## 제1절 1차 생태계 : 기술·인프라

※ 직접적인 AI 기술 및 인프라 분야로, AI 구축에 필요한 핵심 기술, 네트워크, 부품, 장비 등을 포함

### 가. 글로벌 AI 인프라 구축 현황

#### □ 데이터센터 인프라

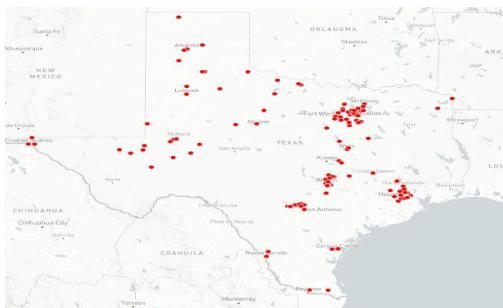
- (아시아) 글로벌 빅테크 기업들의 대규모 데이터센터 투자 가속화
  - AWS, Google, Microsoft, Oracle 등은 말레이시아와 인도 등을 중심으로 대규모 투자를 진행 중
    - \* 말련 데이터센터 시장 규모, '24~'29년 연평균 19.45% 성장하여 '29년 20억3천만 USD에 이를 전망
    - \*\* 자료 : Research & Markets 'Malaysia data center - Market share analysis, industry trends & statistics, growth forecasts(2024-2029)' ('24.7월)
  - 특히, 말레이시아 조호르주에서는 Meta가 42억 USD 규모의 데이터센터 구축을 추진하는 등 아시아 시장 공략을 가속화하고 있음

< 빅테크 기업의 말레이시아 데이터센터 투자 동향 >

기업명	투자발표 시기(지역)	세부 내용
Microsoft	'24.5월 (조호르주)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '23.11월, '24.5월 말련 클라우드 컴퓨팅과 AI 인프라에 각 22억, 20억 USD 투자 발표</li> <li>· 추가 증설을 위한 대지면적 123.1에이커에 해당되는 데이터센터 부지 인수 완료('24.5월)</li> <li>· 말레이시아 최대 단일투자로 기록</li> </ul>
NVIDIA	'24.5월 (조호르주)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 말련 대기업 YTL Power와 클라우드 및 슈퍼컴퓨터 인프라 구축 43억 USD 규모 파트너십 체결</li> <li>· 양사는 데이터센터에 NVIDIA의 AI 칩을 사용하여 말련에서 가장 빠른 슈퍼컴퓨터를 개발할 계획</li> </ul>
Google	'24.5월 (셀랑고르주)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 클라우드 시설 건설을 위한 20억 USD 규모 투자 발표</li> <li>· 동남아 국가에 대한 Google 투자 중 최대 규모</li> </ul>
ByteDance	'24.6월 (조호르주)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· TikTok의 모회사인 Byte Dance는 데이터센터 시설 확장을 위해 15억 USD 추가 투자 발표</li> </ul>
Oracle	'24.10월 (지역 미발표)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 65억 USD 규모 클라우드 인프라 투자 계획 발표</li> <li>· 퍼블릭 클라우드 지역 개설로 기업들이 데이터분석, 고성능 컴퓨팅, 분산 클라우드 기능을 활용토록 하고, 이를 통해 AI 혁신을 가속화할 계획</li> </ul>

- (미국) 텍사스주에 323개의 데이터센터가 소재하여 미국 2위 시장 형성
  - 달лас, 오스틴, 휴스턴 등 대도시 인근에 주로 분포하며, Microsoft, Meta, Google 등 빅테크를 포함한 다수의 기업이 데이터센터를 운영 중
  - 주정부에서 데이터센터 장비 구매에 대한 면세 프로그램을 지원하고 있어, 더욱 활발한 투자가 이뤄지는 중

< 텍사스주 데이터센터 분포 > < 텍사스주 데이터센터 장비 구매 세금 면제 >



\* 자료 : Baxtel.com ('24.12월 기준)

구분		내용
자 격	규모	• 10만 m <sup>2</sup> 이상
	자본	• 최소 2억 USD
	고용	• 최소 20인
혜택		• 자격 취득 후 10/15년간 장비 구매에 대한 주세금(판매세) 6.25% 면제

\* 자료 : Texas Comptroller

- (싱가포르) 데이터센터 확충을 위해 300MW 이상의 추가 용량 계획 보유
  - 친환경 에너지를 사용하는 사업자에게는 200MW가 추가로 할당될 예정
  - 싱가포르 기술공학기업인 ST Engineering은 태양광 패널 등을 설치한 지속가능한 데이터센터 구축을 위해 향후 3년간 1억2천만 SGD(약 9천만 USD) 규모의 투자 계획을 발표('24.6월)
  - \* 싱가포르의 네 번째 데이터센터로, 30MW 이상 용량 단독 확대 예정이며 Google 등 글로벌 파트너십을 통해 고밀도 AI 및 그래픽 장치 수용 계획

□ 네트워크 인프라

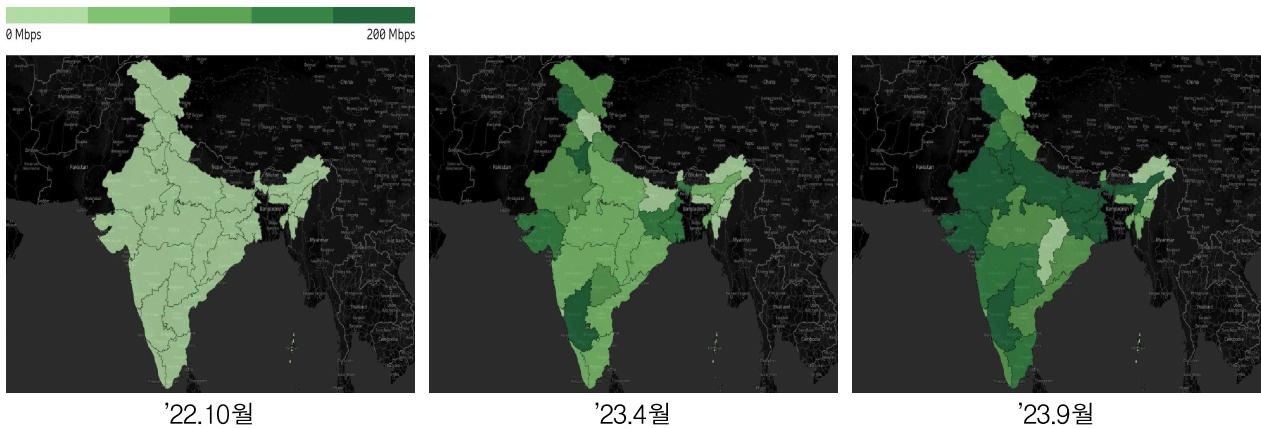
- (독일) 안정적인 전력 공급 기반 마련을 위한 초고압 송전망 구축 활발
  - AI 시스템 운영을 위한 안정적인 전력 공급 기반 마련에 기여하고자 SuedLink, SuedOstLink 등 대규모 프로젝트를 통해 재생에너지 전력의 효율적인 운송을 위한 인프라를 확충 중
    - \* SuedLink : '28년 완공을 목표로 북부 슬레스비히 훌슈타인주에서 남부 바덴 뷔르템베르크주까지 약 700km 초고압 전력망을 구축하는 유럽 공동관심 분야 주요 사업(IPCEI<sup>78</sup>) 선정 프로젝트
    - \*\* SuedostLink : 북동부 메클렌부르크포어포메른주에서 남동부 바이에른주까지 758km 송전망을 구축하는 IPCEI 선정 프로젝트, '30년 구축 예정
- (말레이시아) '24.7월 기준, 전국 인구 밀집 지역 5G 커버리지 평균 81.7% 달성
  - 쿠알라룸푸르(97.7%), 푸트라자야(97.3%), 셀랑고르(96.1%), 페낭(91.4%) 등 주요 상업지역에서 높은 보급률을 기록

\* 자료 : Digital National Berhad

<sup>78</sup> Important Project of Common European Interest

- (인도) '22.10월 5G 네트워크 출시 이후 약 1.8억 명의 사용자를 확보하며 급속한 성장세 기록
  - Bharti Airtel 등 인도 주요 통신사들은 네트워크 커버리지 확대를 위해 기존 스펙트럼을 재배치하는 등 적극적인 투자를 진행 중
  - 이러한 노력으로 인도의 모바일 광대역 속도 순위는 전 세계 118위에서 15위로 급상승('24.3월)

< 인도 4G/5G 네트워크 속도 변화 >



\* 자료 : Ericsson of Ookla Speedtest Intelligence data

## 나. 핵심 기술 동향

### □ 고성능 컴퓨팅 시스템(HPC)

- (미국) 클라우드 기반 HPC 서비스(HPCaaS)가 새로운 트렌드로 부상
  - HPCaaS로 기업은 물리적인 인프라를 자체적으로 구축하고 관리할 필요 없이 필요한 만큼의 컴퓨팅 성능을 클라우드로 제공받아 사용 가능
  - 금융서비스는 HPCaaS에서 가장 큰 비중을 차지하는 분야로, 대규모 데이터 처리/분석, 머신러닝, 딥러닝 등을 통해 예측 분석, 포트폴리오 최적화, 위험관리 등의 다양한 업무에 HPCaaS가 활용 중
  - AWS, IBM은 연구·개발, 금융서비스, 생명과학 등 다양한 산업 분야에서 클라우드 기반의 HPC 솔루션을 제공하며 시장을 선도 중

- (독일) 엑사스케일<sup>79</sup> AI와 HPC 성능 구현 목표
  - 엑사스케일 컴퓨팅 시스템 개발이 글로벌 경쟁력의 핵심으로 부상
  - 이에 독일은 주피터(Jupiter) 슈퍼컴퓨터에 NVIDIA의 GH200 Grace Hopper Superchip<sup>80</sup>을 탑재하고 AI 소프트웨어를 사용한 엑사스케일 성능 구현을 추진
  - 주피터는 '18년부터 5억 EUR(약 5.2억 USD)를 들여 개발 중인 슈퍼컴퓨터로 '24년 말부터 독일 율리히 연구소(Forschungszentrum Jülich)에서 운영할 예정
- (호주) AI 분야 외에도 천문학, 생명과학, 기후과학, 데이터분석 등 다양한 연구 분야에서의 혁신적인 연구를 지원하기 위한 HPC 활용
  - Pawsey Supercomputing Research Centre의 세토닉스(SeTonix)와 NCI<sup>81</sup>의 가디(Gadi) 등 주요 HPC를 운영 중
  - 세토닉스는 52.8 기가플롭스/와트(GFLOPS/W)의 에너지 효율로 세계에서 네 번째로 친환경적인 슈퍼컴퓨터로 평가받고 있음
  - \* 자료 : Green 500(슈퍼컴퓨팅의 성능 대비 전력 효율 평가 순위) ('22.6월)

< 호주 슈퍼컴퓨터 세토닉스(좌) 및 가디(우) >



\* 자료 : Pawsey Supercomputing Research Center, NCI

- (인도) 「국가 슈퍼컴퓨팅 미션('15.3월)」을 통해 과학·학술의 혁신·연구·개발을 촉진하고 AI 및 데이터분석 분야에서의 경쟁력 확보 목표
  - 인도 정부는 민관 협력을 통해 1만 개 이상의 GPU를 갖춘 AI 컴퓨팅 생태계 구축을 추진하며, 최근에는 PARAM Rudra 슈퍼컴퓨터를 출시('24.9월)하는 등 지속적인 발전을 진행
  - 또한, 자국 기술에 기반한 대형 멀티모달 모델(LMM<sup>82</sup>)과 도메인별 기반 모델의 개발 및 배포에 집중할 전망

<sup>79</sup> Exascale, 1초에 100경 번 연산을 처리할 수 있는 단일 시스템

<sup>80</sup> 개발단계부터 대규모 AI 및 고성능 컴퓨팅 애플리케이션을 위해 설계된 프로세서

<sup>81</sup> National Computational Infrastructure

<sup>82</sup> Large Multimodal Model

## □ AI 반도체

- (글로벌) 글로벌 AI 반도체 매출은 '24년 697억 USD에 이를 것으로 예상
  - 5년 평균 29.6%의 두 자릿수 성장이 이어져 '28년 글로벌 시장 규모가 1,965억 USD에 이를 것으로 전망
    - \* 자료 : Gartner 'Forecast: AI Semiconductors, Worldwide, 2022-2028, 3Q24 Update' ('24.10월)
- (미국) 주요 빅테크 기업들은 AI 인프라 강화와 기술 경쟁력 제고를 위해 자체 AI 반도체를 개발하며 성능과 비용의 최적화를 동시에 도모
  - Google은 '15년부터 자체 AI 반도체 TPU를 개발을 선도해 왔으며, 최근에는 차세대 AI 모델인 Gemini AI의 학습과 추론 과정에 최적화된 TPU v5를 공개
    - \* TPU v5는 이전 버전 대비 성능과 효율성이 대폭 향상되어 구글의 AI 모델 운용 효율성을 극대화하는 핵심 기술로 자리 잡음
  - Microsoft는 OpenAI와의 협력으로 클라우드 서비스와 AI 모델의 성능 최적화에 설계된 Maia라는 자체 AI 반도체를 개발
  - Amazon은 AI 기반 서비스와 모델 트레이닝을 지원하는 핵심 기술인 Inferentia2와 Trainium2를 개발
- (중국) AI 반도체 자급률 제고를 위한 적극적인 투자 진행
  - '22년 중국 AI 반도체 시장 출하량 중 해외 브랜드가 차지하는 비중은 86%이며, 내수 브랜드가 차지하는 비중은 14%가량
    - \* '22년 시장 출하량 109만 장 중 NVIDIA와 Huawei가 각 85%, 10%를 차지
    - \*\* 자료 : IDC China
  - 중국 정부는 AI 반도체 등 반도체 산업의 육성을 위해 '반도체 대기금<sup>83</sup>'을 설립하였으며, '24.5월 3,440억 CNY(484억 USD) 규모의 3차 대기금을 출범
  - 반도체 대기금 3기는 중국 반도체 기술 자립을 위한 AI 칩 등 첨단·핵심 기술 분야에 자금을 투입할 것으로 예상

### < 중국 반도체 대기금 출범 시기 및 규모 >

구분	출범 시기	규모(억 CNY)	출자 기관·기업
1기	'14.9월	1,387	·중국 재정부, 중국연초, 상하이궈성그룹, 차이나 모바일, 차이나텔레콤 등 16개
2기	'19.10월	2,041	·중국 재정부, 중국연초, 베이징궈이병원, 우한 광구금융홀딩스그룹 등 27개
3기	'24.5월	3,440	·중국 재정부, 중국연초, 중국농업은행, 베이징 궈이병원, 국가개발투자그룹 등 19개

\* 자료 : Wind

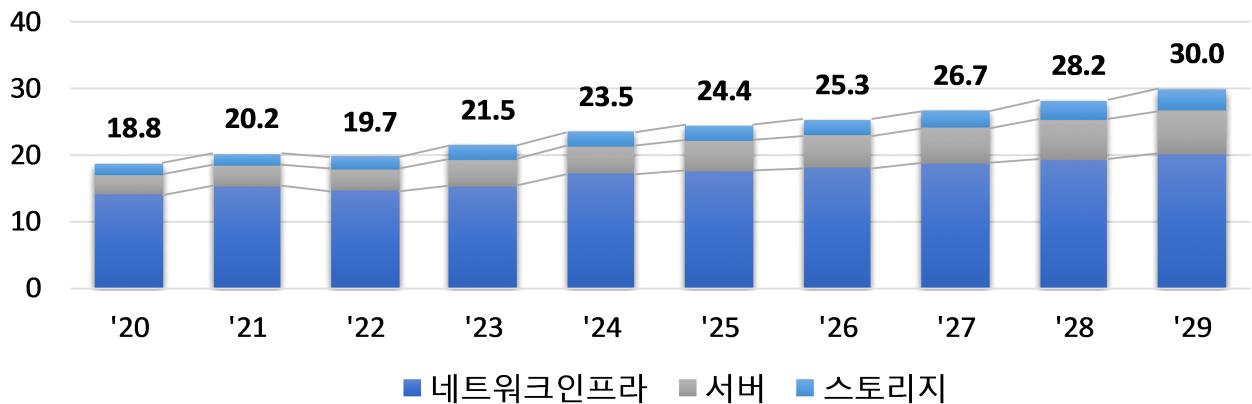
<sup>83</sup> 국가집적회로산업투자기금 : 中 반도체 육성을 위해 '14년에 설립된 투자 기금

## 다. 유망 분야 및 품목

### 데이터센터 장비 **멕시코** **일본** **태국** **말레이시아** **아랍에미리트**

- (개요) 냉각 시스템, 전력 관리 장치, 고성능 서버 등 데이터센터 핵심 장비에 대한 수요 지속 증가
  - 에너지 효율성이 강조되면서 저전력 고성능 서버와 고효율 냉각 시스템에 대한 수요가 꾸준히 증가할 것으로 예상
- (멕시코) '24.8월 기준 166개의 데이터센터가 운영 중이며, 향후 5년간 73개의 데이터센터가 추가 건립될 예정
  - 이를 위해 91억9,200만 USD 규모의 투자가 예상되며, Ascenty, DCD, Equinix, Odata, Scala Data Center, KIO 등 다수 기업이 참여할 예정
  - 현재 305MWh의 전력이 필요한 데이터센터 운영에 있어 에너지 수요가 최대 400% 증가할 것으로 예상되어 관련 장비 수요도 함께 증가할 전망
- (일본) Oracle, Microsoft, SoftBank 등 글로벌 기업들의 데이터센터 투자 활발
  - Oracle은 도쿄·오사카 데이터센터 운영과 함께 향후 10년간 1조2,000억 JPY(76억 USD)을 투입하여 추가 데이터센터를 증설할 예정
  - Microsoft는 2년간 4,400억 JPY(28억 USD)을 투자하여 데이터센터를 확충하고 GPU를 설치할 계획
  - SoftBank는 생성형 AI 개발에 맞춰 홋카이도에 650억 JPY(4억 USD)을 투자하여 일본 최대 AI 데이터센터를 건설할 예정
- (태국) 아세안에서 세 번째로 큰 데이터센터 시장으로, 기업의 디지털화 가속과 함께 온라인 데이터 스토리지 수요 급증으로 관련 장비 수요 증가 전망
  - '24년에서 '27년 사이 데이터센터 투자가 78억 USD에 이를 것으로 전망
    - \* 자료 : Kasirikon Research Center 'Thailand's data center market to grow more than 31 percent per year, lagging behind Malaysia' ('24.3월)
  - 네트워크 인프라, 서버, 스토리지 부문을 합쳐 데이터센터 시장 규모는 '24년 23억5천만 USD에 달할 것으로 예상

## &lt; 태국 데이터센터 시장 규모(단위 : 억 USD) &gt;



구분	'20년	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년	'27년	'28년	'29년	CAGR
네트워크인프라	14.0	15.3	14.6	15.3	17.2	17.6	18.1	18.7	19.4	20.2	4.2%
서버	3.1	3.2	3.3	4.0	4.2	4.6	4.8	5.3	5.9	6.5	8.6%
스토리지	1.7	1.7	1.8	2.2	2.1	2.3	2.4	2.6	2.9	3.2	7.3%
합계	18.8	20.2	19.7	21.5	23.5	24.4	25.3	26.7	28.2	30.0	5.3%

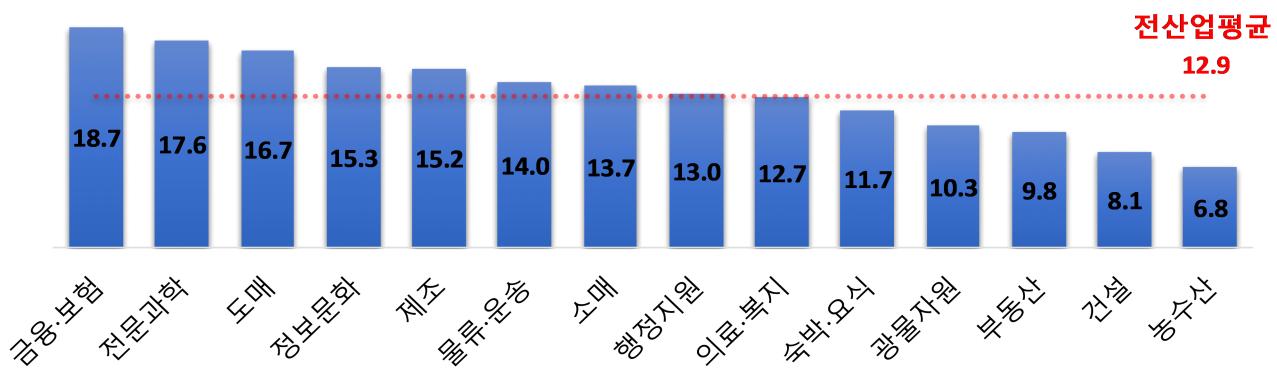
\* 자료 : Statista 'Data Center – Thailand' ('24.7월)

- (말레이시아) 데이터센터 시장 규모가 '23년 18.1억 USD에서 '29년 39.7억 USD로 연평균 14.0% 성장 전망
  - \* 자료 : Research & Markets 'Malaysia data center market – Investment analysis & growth opportunity 2024–2029' ('24.4월)
  - 데이터센터 전문 조사기관인 DC Byte의 '24년 글로벌 데이터센터 지수에서 조호르주가 동남아에서 가장 빠르게 성장하는 시장으로 선정
  - \* 자료 : DC Byte 'Global Data Center Index 2024' ('24.4월)
  - 싱가포르와 국경을 접하고 있는 조호르주는 풍부한 전력과 저렴한 토지 가격을 바탕으로 글로벌 기업들의 데이터센터 투자가 급증하는 추세
    - \* 조호르주 산업용 전력요금은 1kWh 당 0.10USD로 싱가포르의 0.27USD보다 저렴
- (아랍에미리트) 디지털 전환과 혁신의 글로벌 리더로 자리매김하기 위해 두바이와 아부다비를 중심으로 고성능 컴퓨팅 인프라 확장에 적극적
  - 두바이 Smart Dubai 플랫폼, 아부다비 G42 Cloud 데이터센터는 대표적인 인프라 프로젝트로 국가 AI 기술 발전을 위한 중요한 자원으로 평가
  - 아부다비 Khazna 데이터센터는 '26년 완공을 목표로 30MW 규모의 신규 데이터센터를 개발 중

□ 사이버 보안 솔루션 캐나다 멕시코 영국 싱가포르 말레이시아 아랍에미리트

- (개요) AI 기술의 발전과 함께 사이버 보안 위협도 고도화되고 있으며, AI 기반 보안 솔루션의 수요가 급증
  - 특히 중동 지역은 데이터 유출 비용이 전 세계에서 두 번째로 높은 수준('23년 8백만 USD)을 기록하고 있어 보안 솔루션 시장 성장 가능성이 높음
- (캐나다) 디지털 전환과 함께 사이버 범죄 피해사례가 급증하면서 AI 기반 사이버 보안 솔루션 필요성이 대두
  - '23년 사이버 범죄 피해 63,519건, 피해액 5.7억 CAD(4.1억 USD) 기록
  - 캐나다 통계청 조사 결과, 기업·기관이 향후 도입 예정인 기술 중 보안 소프트웨어가 클라우드 컴퓨팅(15.8%)에 이어 두 번째로 높은 비중(12.9%)을 차지

< 캐나다 산업별 보안 S/W 도입 예정 기업·기관 비중(단위 : %) >



\* 자료 : Statistics Canada 'Technologies the business or organization plans to adopt or incorporate over the next 12 months, second quarter of 2024' ('24.5월)

- (멕시코) '23년 기준 중남미에서 발생한 사이버 공격 2천억 건 중 47%가 발생할 정도로 사이버 보안 위협이 심각한 상황
  - 대부분의 공격이 정부·민간 기업을 대상으로 한 랜섬웨어, 악성코드를 활용한 정보 하이재킹, 바이러스 유포 형태로 이루어지고 있어, 이에 대응하기 위한 보안 솔루션 수요 증가 추세
- \* 대부분 미국·러시아 IT솔루션 기업(Broadcom, Palo Alto Networks, Cisco, Kaspersky 등)이 진출해 있으나 일부 현지 기업(Seekurity, Telmex Scitum, Seguritech)도 활동 중
- (영국) 정부는 사이버 보안 산업 육성을 위해 제도적·시스템적 지원을 제공
  - 사이버 보안 시장 규모 '24년 106.3억 USD에서 '28년 165.2억 USD로 성장 전망
  - 액셀러레이터 프로그램, 클러스터 육성 등을 통해 산업 육성 지원 중

## &lt; 영국의 사이버 보안 산업 육성 프로그램 &gt;

구분		주요 내용
액셀러레이터	Cyber ASAP (초기 단계용)	<ul style="list-style-type: none"> <li>과학혁신기술부에서 주도하는 액셀러레이터 프로그램으로, 사이버 보안 분야의 새로운 기술과 아이디어를 실용화하도록 지원</li> </ul>
	NCSC for Startups	<ul style="list-style-type: none"> <li>사이버보안센터와 혁신기업 Plexal이 주도하여 정부·스타트업·학계와의 협력을 통해 사이버 문제를 해결하는 액셀러레이터 프로그램</li> <li>스타트업들이 솔루션을 개발하고 실험해볼 수 있도록 지원</li> </ul>
클러스터 육성	UKC3	<ul style="list-style-type: none"> <li>기업·학계·지방정부 간 파트너십을 통해 역내 사이버 보안 분야를 활성화하고 기업의 성장을 지원하는 클러스터 협력체</li> <li>기업 간 네트워킹, 정보 교류 등을 통해 지역과 국가 성장을 위한 기회 모색</li> </ul>

- (싱가포르) 디지털 허브로서의 위상 강화를 위해 데이터와 인프라를 보호하기 위한 다양한 사이버 보안 솔루션에 대한 투자와 프로젝트를 지원
  - 사이버 보안 공동 혁신 및 개발 기금(CCDF<sup>84</sup>)을 통해 사이버 보안 분야의 연구 프로젝트에 최대 2년간 100만 SGD(75만 USD)의 자금을 지원
- (말레이시아) '23. 상반기 기준 약 4천 건의 사이버 보안 사고가 발생하였으며, 이는 전년동기대비 20% 이상 증가한 수치
  - 특히 제조업과 정부 부문이 전체 사이버 공격의 40%를 차지하고 있어 해당 분야에서의 보안 솔루션 수요 높음
- (아랍에미리트) CPX Holding을 중심으로 AI 기반 사이버 보안 솔루션을 개발하고 있으며, 실시간 위협 탐지와 대응 시스템 구축에 주력하고 있음
  - UAE Cybersecurity Council은 국가 전반의 디지털 인프라 보호를 위한 다양한 방안을 마련하고 있으며, 대규모 사이버 훈련을 통해 보안 역량을 강화 중
    - \* Intersec 2023에서 사이버 훈련 대회에서 가장 많은 참가자로 기네스 세계 기록을 세움

□ 에너지 저장 시스템(ESS<sup>85</sup>) 말레이시아 아랍에미리트

- (개요) AI 운영을 위한 안정적인 전력 공급이 중요해지면서 ESS의 중요성 부각
  - 재생에너지 발전 비중이 높아지면서 전력 품질 안정화를 위한 ESS 도입이 확대되고 있으며, 이는 AI 인프라의 안정적인 운영을 위한 필수 요소가 됨
  - 특히, 배터리 기반 에너지 저장 시스템(BESS<sup>86</sup>)은 태양광 및 풍력과 같은 변동성 재생에너지원의 사용을 극대화하고 전력망에서 발생하는 변동성을 관리하는 주요 기술로 자리 잡음

<sup>84</sup> Cybersecurity Co-Innovation and Development Fund<sup>85</sup> Energy Storage System<sup>86</sup> Battery Energy Storage System

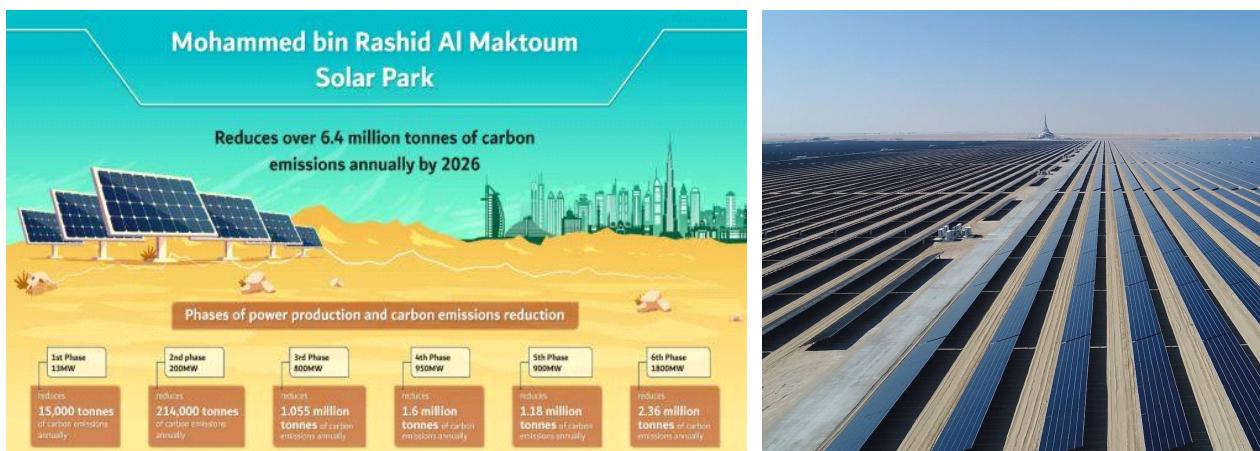
- (말레이시아) 재생에너지 전환 관련 정책적 안정성과 재정적 혜택 등으로 BESS 분야에 진출하기 유리한 환경을 제공하는 국가로 평가됨
  - 「국가 에너지 전환 로드맵(NETR<sup>87</sup>)('23.7월)」을 통해 '25년까지 국가 전력 공급의 31%를 재생에너지로 충당하겠다는 목표를 설정
    - \* 인도네시아('25년까지 23%), 태국('37년까지 30%)보다 높은 목표로 아세안 중 상위권에 해당
  - 아세안 내에서 가장 적극적으로 BESS 프로젝트를 추진하고 있으며, 특히 400MWh 규모의 유틸리티용 BESS 프로젝트는 아세안에서 가장 큰 규모로 에너지 저장 기술 도입에서 선도적인 역할을 수행 중

**< 협력사례 : 에너지 솔루션 사업 협력(SK E&S) >**

- 말련 최대 전력기업인 Tenaga Nasional Berhad와 공동 솔루션 개발('24.4월)
  - BESS 및 태양광 등 분산 전원 통합 관리를 위한 시스템 공동 구축
  - 마이크로그리드(Microgrid)<sup>88</sup> 사업을 위한 전략적 파트너십 체결
- \* 자료 : SK E&S 미디어룸

- (아랍에미리트) 국가 에너지 전략의 일환으로 '50년까지 전체 에너지원 중 50%를 청정에너지로 전환할 계획이며, 이를 달성하기 위해 ESS 도입이 요구됨
  - Mohammed bin Rashid Al Maktoum 태양광 발전소에 600MW 용량의 용융염 기반 에너지 저장 시스템을 도입('30년 완공 예정)하는 등 대규모 ESS 프로젝트를 추진 중
  - 또한, Hatta 지역에 250MW 규모의 양수 수력 저장 프로젝트를 진행하며 에너지 저장 용량을 대폭 확대하고 있음

**< Mohammed bin Rashid Al Maktoum 태양광 발전소 >**



\* 자료 : Government of Dubai Media Office

<sup>87</sup> National Energy Transition Roadmap

<sup>88</sup> 재생에너지원과 ESS가 융복합돼 소규모 지역에서 전력을 자급자족할 수 있는 차세대 전력 시스템

## □ 초고압·광섬유 케이블, 전선 장비 [멕시코|독일]

- (개요) AI와 데이터센터의 급속한 확산과 전력 수요 증가 대응을 위한 전력 인프라 개선 프로젝트가 활발하며, 이에 따른 초고압 케이블 수요 증가
- (멕시코) 노후화된 통신·전력 시설이 많아 배전 변압기, 고압 차단기 현대화, 전력 손실률 감소 등을 위한 장비 등의 수요 증가 전망
  - 멕시코 최대 통신기업 Telmex는 기존 노후화된 구리선을 광섬유 케이블로 전환하는 대규모 투자를 진행 중
    - \* '23.4분기 Telmex의 광섬유 투자액은 78억 페소(3.9억 USD)로 전년동기대비(25.7억 페소) 3배 증가

### < 협력사례 : 버스덕트 신규 공장(LS전선) >

- 멕시코 중부 께레타로주 산업단지에 대용량 전력 배전 시스템 버스덕트 공장 착공('24.8월)
- LS전선의 네 번째 버스덕트 생산 거점으로 연면적 16,800m<sup>2</sup> 규모
- 데이터센터, 반도체 공장, 전기차, 배터리 등에 공급될 예정
- 특히 AI 데이터센터 시장의 확대로 버스덕트 시장의 높은 성장이 예상

\* 자료 : LS전선 흥보센터

- (독일) 전력 인프라 개선과 친환경 전환을 위해 다수의 송전망 건설 프로젝트 진행으로 인한 초고압 케이블 수요 증가
  - 독일 재생에너지에서 높은 비중을 차지하는 풍력 발전 설비가 위치한 북·동부 지역에서 전력 소비처인 남·서부 지역으로의 효율적인 전력 전송을 위해 새로운 전력망 구축이 요구
    - 「에너지케이블 구축법(EnLAG)('09년)」과 「연방 요구사항 계획법(BBPIG)('21년)」에 포함된 송전망 건설 프로젝트는 119개, 길이는 약 14,000km에 달함
      - \* SuedLink(약 700km, '28년 완공), SuedOstLink(758km, '30년 완공) 등 대규모 프로젝트들이 '28년과 '30년 완공을 목표로 진행 중
  - 우리 기업들의 진출도 활발히 이루어지고 있으며, T사는 800억 원 규모의 380kV 초고압 전력망 구축 프로젝트 2건을 수주('23.2월)하였으며, L사는 벨기에 건설업체와 컨소시엄을 구성해 2조 원 규모의 HVDC 케이블 사업을 수주('23.5월)하는 등 큰 성과를 거두고 있음

### < 독일 EnLAG·BBPIG 내 송전망 건설 프로젝트 현황('24.3월 기준) >

단계	길이(km)
승인 전 계획	992
주정부 및 연방정부 검토	1,552
계획 승인	6,283
승인 및 건설	2,263
완공	2,912



\* 자료 : 독일 연방네트워크청

□ 5G 네트워크 장비 **영국|중국|인도**

- (개요) 글로벌 5G 네트워크 구축이 가속화되면서 관련 장비 수출 기회 확대
  - AI와 클라우드 서비스의 확산으로 인해 고성능·고안정성 네트워크 장비에 대한 수요 증가
- (영국) '30년까지 완전한 기가비트 통신망 구축 및 국가적 5G 커버리지 확장 추진
  - Vodafone이 실시한 조사에 따르면 영국 기업의 86%가 독립형 5G를 중요하게 여기고 있고, 39%는 이미 독립형 5G에 투자할 준비가 되어있는 것으로 나타남
  - 또한 '27년까지 5G 인프라 시장 내 중국 Huawei 제품 퇴출 선언과 함께 주요 영국 통신사들은 대체 공급선을 모색 중
    - \* 정부의 요구에 따라 Vodafone은 기존 Huawei 장비를 삼성 제품으로 대체 중
- (중국) '24.5월 기준 5G 기지국 383.7만 개 운영('24.5월) 전 세계의 60%를 차지
  - 중국 정부는 「중국제조 2025('15년)」를 통해 처음으로 5G 산업 발전을 정부 주요 목표에 추가한 이후부터 5G 기술 발전 지원, 상용화, 네트워크 장비 보급률 확대 등 다방면으로 정책을 추진
    - 특히, 5G 전용 네트워크 장비를 설치하고, AI 운송 로봇 도입, 5G 스마트 무인 화물운송·원격제어 등 5G 기술을 통한 스마트 항구 구축이 활발
      - \* '톈진항 5G+스마트항구 프로젝트'는 '22년 세계 최대 IT·모바일 전시회 MWC에서 'Best Mobile Innovation for the Connected Economy'상 수상
- (인도) 5G 서비스 출시('22년) 이후 급속한 성장으로 약 1.8억 명의 사용자 보유
  - 현재 738개 지역에 42.5만 개의 5G 기지국이 설치되어 있으며, 주요 통신사 Jio와 Airtel은 인도 전역에 5G 커버리지 확대를 위해 적극적인 투자 중
    - \* 인도 최대 통신사 Jio는 삼성, Ericsson의 5G 네트워크 장비를 대량 도입하여 기술 제공 중
  - 특히 Jio는 Qualcomm과 협력하여 5G 고정형 무선 엑세스(FWA<sup>89</sup>) 서비스인 'Jio AirFiber'를 출시, 광섬유 인프라를 구축할 수 없는 낙후 지역의 연결 문제를 해결할 전망

<sup>89</sup> Fixed Wireless Access

## 제2절 2차 생태계 : 효율성 향상

※ 내부 프로세스·공정 개선 등 AI 기술을 응용한 새로운 시스템 또는 체계 구축으로 생산·업무 효율성을 높이는 분야

### 가. 기술 및 시장 동향

#### □ 스마트 제조

- (미국) 제조업 분야 임금의 지속적인 상승세로 생산 단가 절감과 생산성 증대 방안으로 스마트 제조 분야 대두
  - \* 제조업 단위노동비용 상승률(직전분기대비%) : ('24.1Q) 7.0 → (2Q) 5.8 → (3Q) 5.3
  - \*\* 자료 : 미국 노동통계국(Bureau of Labor Statistics) ('24.11월)
- 미국 스마트 제조 시장 규모는 '23년 662억 USD에서 '30년 1,456억 USD로 연평균 11.9%씩 성장 전망
  - \* 자료 : Fortune Business Insights 'U.S. Smart Manufacturing Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis' ('24.10월)
- 국제로봇연맹(IFR<sup>90</sup>)은 AI를 활용한 산업용 로봇과 스마트 팩토리 관련 수요가 높은 5가지 트렌드를 발표
  - \* 자료 : IFR 'Top 5 Robot Trends 2024' ('24.2월)

#### < 5대 기술 트렌드 주요 활용 사례 >

기술명	대표 기업	활용 사례	
AI 및 머신러닝	Boeing		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 항공 사고 예방을 위해 대량의 데이터 기반 잠재 위험 식별</li> </ul>
협동로봇	Universal Robots		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 용접공의 작업을 대체</li> <li>· 협동로봇 UR10e 등 활용</li> </ul>
모바일 매니퓰레이터	Intel, Fraunhofer IPA		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기계 유지 보수에 활용</li> <li>· 작업자의 위험 감소 및 품질의 일관성 유지</li> </ul>
디지털 트윈	GE		<ul style="list-style-type: none"> <li>· APM Mechanical Integrity 소프트웨어 제작</li> <li>· 작업자 효율성 향상 기대</li> </ul>
휴머노이드 로봇	Agility Robotics		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 물류 작업을 위해 인간 중심 다목적 로봇 Digit 제작</li> </ul>

\* 자료 : IFR, 각 기업 홈페이지, KOTRA 시카고무역관 종합

<sup>90</sup> International Federation of Robots

- (독일) 「인더스트리 4.0<sup>91</sup>」을 통해 제조업계의 디지털화와 자동화가 활발히 진행
  - 현재 81개의 테스트 센터를 운영하며 400개의 인더스트리 4.0 활용 프로젝트를 추진
  - Siemens, Bosch, BMW 같은 기업들이 주도하고 있으며, 디지털 트윈, 산업용 로봇 및 자동화 소프트웨어 등 AI 기반의 기술을 제공하고 있음
- (중국) 공업정보화부는 중국 스마트 제조장비 산업 규모가 3.2조 CNY(4,400억 USD)을 돌파했다고 발표, AI를 활용하는 다양한 정책을 적극 추진할 예정
  - '23년 43만 대의 산업용 로봇이 생산되고, 2,500개 이상의 신규 스마트 공장 건설되었으며, 지능형 제조업 소프트웨어의 매출은 2,400억 CNY(332억 USD)을 초과
  - \* 자료 : 중국 공업정보화부, 국가통계국
  - 「산업로봇산업규범조건」 개정안을 통해 공급 부문의 질적 개혁을 촉진 중

**< 「산업로봇산업규범조건」 및 「산업로봇산업규범관리 시행방법」 개정안(24.7월) >**

- △산업용 로봇 기업에 대한 기본자격 요구 △기술 능력 △생산 조건 △품질 △직원의 자질 △판매 및 A/S △안전 관리 및 사회적 책임 △관리·감독 등 산업 전반에 관한 규정 명확화
- 각 지방정부는 「규범조건」에 부합하는 산업용 로봇 핵심 부품 기업, 본체 제조기업, 통합 애플리케이션 제조기업에 다양한 인센티브 정책 혜택을 제공할 예정
- 업계는 산업용 로봇 산업의 경쟁력 제고와 국산품의 자급률이 높아질 것으로 평가

**□ 에너지 관리**

- (영국) 넷제로 정책에 따른 탈탄소화 기조, 무탄소 제조업 구축 적극 지원 중
  - 연구혁신청(UKRI<sup>92</sup>)은 'Made Smarter Innovation' 사업의 일환으로 에너지 등 중요 자원의 소비·품질 최적화가 가능한 산업용 디지털 기술을 개발·지원
    - \* 혁신 허브 프로그램, 최신 기술 연구 프로그램, 공동 연구·개발 프로그램으로 구성되어 제조기업·대학·연구기관이 서로 협력할 수 있는 생태계를 형성
  - 에너지 수요를 관리할 수 있는 수요 반응(DSR<sup>93</sup>) 및 수요 관리(DSM<sup>94</sup>), 스마트 그리드 등 관련 기술의 수요 증가
- (독일) AI 기반 에너지 관리 시스템을 사용하여 에너지 생산·분배·소비를 실시간으로 관리하고 에너지 손실을 최소화하여 전력망 안정성을 높이고 있음
  - 기업뿐 아니라 가정·개인 소비자도 실시간으로 에너지 사용 데이터를 모니터링하고 관리할 수 있도록 AI 기반 에너지 관리 시스템을 사용

<sup>91</sup> Industrie 4.0 : ICT와 제조업의 융합을 통한 독일 제조업 경쟁력 강화를 목적으로 한 국가 발전 전략

<sup>92</sup> UK Research and Innovation

<sup>93</sup> Demand Side Response

<sup>94</sup> Demand Side Management

- 바덴뷔르템베르크주의 EnBW 전력공사는 스마트 그리드 기술을 사용하여 전력 흐름을 실시간으로 모니터링·조정할 수 있는 UNLTRANET 프로젝트를 진행
- 또한, E.ON, Siemens, RWE와 같은 에너지 기업들이 스마트 미터링, 에너지 저장 시스템 및 자동화 시스템을 운영하여 에너지 관리를 최적화하고 있음
- (아랍에미리트) AI를 활용한 스마트 그리드 시스템으로 에너지 관리 효율화
  - 두바이 수전력청(DEWA<sup>95</sup>)는 스마트 그리드 시스템을 구축하고, 양방향 통신, 자동화 기술, AI 기반 예측 등을 활용하여 전력 소비와 공급을 실시간 모니터링
    - \* '50년 두바이 전력 75% 청정에너지 전환 목표에 스마트 그리드가 핵심적 역할 수행
  - 전력망의 실시간 모니터링과 자동화된 제어를 통해 전력 공급 중단을 최소화하고 효율적인 에너지 배분을 돋는 감시 제어 및 데이터 수집 시스템(SCADA<sup>96</sup>)과 재생에너지(태양광 등) 발전량을 예측하고 이를 전력망에 효율적으로 통합하는 AI 기반 에너지 예측 기술이 주로 사용됨

## □ 물류 및 공급망 관리

- (캐나다) 운영 효율성 극대화를 위한 데이터 및 AI 기술 적극 활용
  - '23년 캐나다 물류·운송업에서의 AI 기술 도입률은 가상 에이전트 챗봇 기술 18.8%, 텍스트 분석 16.0%, 추천시스템 14.8% 순
    - \* 특히, 물류 흐름 최적화, 재고관리 개선, 비용 절감 등을 위한 데이터 적극 활용 추세
  - 또한, 공급망 관리 및 물류 분야 AI 도입 가속화를 위한 Scale AI 클러스터를 통해 대기업·스타트업·연구기관 등을 연결하는 혁신 AI 프로젝트를 지원

< 캐나다 항만 물류 최적화 사례 : 몬트리올 항 >	
· 프로젝트명	: Port logistics optimization tool
· 참여 기업·기관	: Port of Montreal, MGT, TerMont, Canscan, EI Systems
· 주요 내용	: 팬데믹 기간 인도주의적 필수 의료용품 우선 처리를 위한 물류 시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>- AI를 활용, 개인보호장비, 의약품, 의료 장비 등 중요 화물을 신속·효율적으로 처리·배송</li> <li>- 물품 공급 지연과 재고 부족 방지를 위해 우선 처리 화물을 효과적으로 식별·처리</li> <li>- 몬트리올 항만은 인도주의적 목적의 중요 화물 컨테이너 5,800개 이상을 처리하며 '21년 미국 항만협회로부터 정보기술 부문 라이트하우스 어워즈를 수상</li> </ul>

<sup>95</sup> Dubai Electricity and Water Authority

<sup>96</sup> Supervisory Control and Data Acquisition

- (일본) 노동인구 부족 문제 해결을 위해 차세대 물류 시스템·서비스로 변화
  - 고령화, 노동시간 규제 조치 등으로 운송 인력 부족 문제 심화 지속
    - \* '24.4월부로 트럭 운전사 초과근무시간 연 최대 960시간 제한
  - 무인 운반차, 무인택배 로봇, 무인운반도로 등 AI를 활용한 운송 시스템의 변화 수요가 급증하여 '26년 일본의 차세대 물류 시스템·서비스 시장 규모는 9,627억 JPY(63억 USD)으로 확대 예상
    - \* 자료 : 일본 후지경제 조사 ('22.1월)
- (싱가포르) 42개국에 160개 이상의 위치와 66개의 터미널을 처리하는 글로벌 물류 네트워크 거점으로서 물류 산업의 디지털전환 진행 활발
  - 항만청(PSA)은 OptETruck이라는 스마트 클라우드 운송 시스템을 개발하여 실시간으로 최적화된 운송 경로를 추천해 비효율적인 운송비용을 50% 절감
  - 또한 무역 데이터 교환 디지털 거래소(SGTraDex)를 통해 실시간 화물의 위치 추적이 가능한 AI 기술을 도입하여 실시간 정보를 공유·지원

## 나. 유망 분야 및 품목

### 공급망 최적화 도구 독일 영국

- (개요) 글로벌 공급망 구조적 복잡성 증가와 불확실성이 확대되면서 AI 기반 공급망 최적화 도구의 중요성 부상
  - 실시간 재고 관리, 수요 예측, 물류 최적화 등의 분야에서 수요 급증
  - 디지털 기술의 발전으로 end-to-end 공급망 가시성 확보와 실시간 의사결정 지원이 가능해지면서 기업들의 공급망 최적화 도구 도입이 가속화
- (독일) 지리·경제적으로 유럽 핵심 국가로서 강력한 제조 및 물류 산업을 보유한 물류 협력으로서 공급망 효율화 및 최적화에 대한 높은 수요 존재
  - DHL은 공급망 리스크를 분석하고 실시간으로 공급망 문제를 예측하여 대응하는 솔루션인 'Resilience360' 플랫폼을 통해 글로벌 공급망을 관리
  - DB Schenker는 전 세계 공급망 상태를 실시간으로 모니터링할 수 있는 공급망 가시성 도구 및 운송 경로 최적화 도구를 사용하여 공급망 관리 최적화를 추구

- (영국) 자동차, 항공우주, 식품 등 산업 전반에서 공급망 내 효율성 개선 및 리스크 관리를 위해 AI를 활용하려는 움직임이 활발
  - Software Advice의 조사에 따르면 '24년 영국 물류 및 공급망 전문가들의 기술 투자 계획에서 AI의 비중은 47%로 높은 우선순위를 차지
 

< '24년 영국 물류·공급망 전문가들의 기술 투자 계획 >



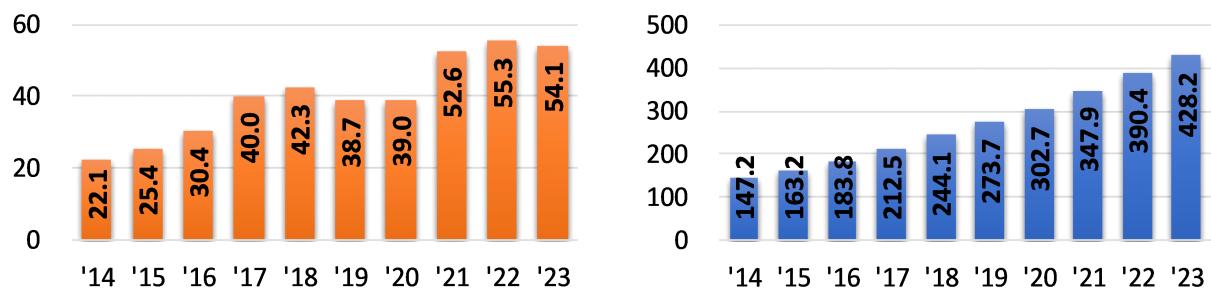
\* 자료 : Software Advice 'Four supply chain trends for 2024: What do the UK's professionals think?' ('24.4월)

- 대형 유통사인 Sainbury, Tesco 등에서도 AI를 활용한 공급망 혁신에 대한 기대감이 높음

#### □ 산업용 로봇 미국 멕시코 브라질 독일 중국 일본 싱가포르

- (개요) 제조업 전반에 걸쳐 인력 부족 문제와 생산성 향상 요구가 증가하면서 산업용 로봇 시장은 지속적인 성장세를 보이고 있음
  - AI 기술의 발전으로 로봇의 자율성과 정확성이 크게 향상되었으며, '23년 전 세계 산업용 로봇의 신규 설치 수는 10년 전(13년 18만 대) 대비 3배 이상 증가한 54만 대

< 전세계 산업용 로봇 연간 신규 설치(좌) 및 운영 수(우) (단위 : 만 대) >

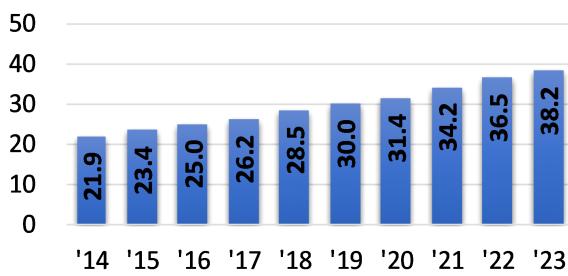
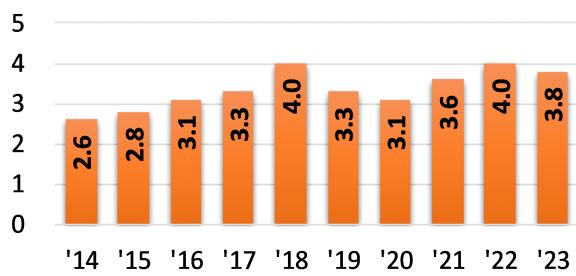


\* 자료 : IFR 'World Robotics 2024' ('24.9월)

- 자동차, 전자, 반도체 등 정밀 작업 필요 산업에서의 수요가 급증하고 있으며, 최근에는 AI와 머신러닝 기술의 접목으로 로봇의 활용 범위가 더욱 확대 중

- (미국) 숙련된 인력 부족, 공급망 불안정 등의 문제 해결을 위한 대안으로 제조업 분야에서 AI 도입이 가속화
  - 제품의 기획, 설계, 생산, 유통 판매 등 전 과정에서 AI와 사물인터넷(IoT) 등을 통합하여 실시간으로 공정을 관리하는 방식으로 발전
    - \* 단계별 자동화 예시 : (기획·설계) 가상 공간에서 제품 제작 전 시뮬레이션을 활용, (생산) 설비-자재-시스템 간 실시간 정보 교환, (유통·판매) 생산 현황에 맞춘 실시간 자동 수주·발주
  - '23년 미국에 신규로 설치된 산업용 로봇은 3.8만 대이며, 운영 중인 산업용 로봇의 총 수는 38.2만 대에 이른

< 미국 산업용 로봇 연간 신규 설치(좌) 및 운영 수(우) (단위 : 만 대) >



\* 자료 : IFR 'World Robotics 2024' ('24.9월)

- (멕시코) 니어쇼어링 가속화로 인한 자동차·전자·PC 등 부품 제조기업의 진출이 활발해지면서 산업용 로봇 수요도 증가
  - AI 산업용 로봇 시장 규모는 '24년 1.2억 USD에서 '30년 4.8억 USD로 연평균 25.3% 증가율을 보일 것으로 전망

\* 자료 : Statista 'Market Insights - AI Industrial Robotics' ('24.3월)

< 진출 성공사례 : 힐스로보틱스('24.7월) >

- 멕시코 ICT 기업 AirDX Technologies를 통해 물류, 도슨트, 의료 로봇을 수출
- AirDX Technologies는 H사의 로봇을 몬테레이주 내 다수 제조기업에 판매할 예정

- (브라질) AI 산업용 로봇 시장 규모는 '23년 1.4억 USD에서 '30년 5.4억 USD로 연평균 25.7% 성장 전망

\* 자료 : Statista 'Market Insights - AI Industrial Robotics' ('24.3월)

- 특히 현대자동차, Scania와 같은 글로벌 기업들이 브라질 현지 공장에 산업용 로봇을 적극 도입 중
  - \* Scania의 Sao Bernardo do Campo 자동차 공장은 연간 2.5만 대를 생산하나 근로자는 160명뿐이며, 75개의 자동화 로봇이 용접, 부품 조립 등의 생산 공정과 차량 디자인을 담당

- (독일) 제조업(자동차, 전자, 기계 공업 등) 중심 산업 형성으로 산업용 로봇 수요 높음
  - 「인더스트리 4.0」을 통해 독일 제조업계에 디지털화와 자동화가 활발히 진행되고 있어, 산업용 로봇에 대한 높은 기술 수요와 시장 성장 가능성 존재
  - 또한, 노동력 절감과 작업 효율성 증대를 위해 머신러닝과 같은 AI 기술 기반으로 자율성을 높인 자율 로봇 시스템 사용 증대 추세
  - \* Bosch Rexroth의 자율 물류 로봇인 ACTIVE Shuttle은 생산 공정에서의 부품 운송을 자동화하여 작업자의 부담을 줄이고 생산 라인의 유연성을 향상
- (중국) 제조기업의 산업용 로봇 적극 도입으로 인한 시장 성장 역동성 존재
  - '24년 산업용 로봇 판매액은 전년대비 16.2% 증가한 804억 CNY(111억 USD)로 '19년 이후 매년 최소 10.0%에서 최대 18.8%까지 높은 증가율을 보이고 있음
    - \* 자료 : 카이위엔증권연구소
  - '23년 산업용 로봇 관련 기업 수는 9.4만 개사 이상으로 전년대비 40.3% 증가하여 시장의 역동성을 보여주고 있음
    - \* 자료 : 요지산업연구원

**< 중국 산업용 로봇 도입 사례 : Micro-Intelligence 공샤오장(工小匠) >**

- 기업 개요 : '24년 Forbes 선정 '중국 AI 기술 기업' TOP 50에 등재된 AI 기반 산업용 로봇 제조기업
- 제품 : 비전 인식 및 로봇 제어 기술을 통해 소량·다품종·고정밀 부품의 외관 결함을 검사하는 로봇으로 알루미늄 재질, 고반사 물체, 배터리 케이스 등 특수 재질도 검사가 가능
- 주요성과 : 공샤오장을 도입한 장쑤성의 정밀기계 제조기업은 동일 유형의 솔루션보다 검사 누락률을 30% 낮추는 데 성공하며 2주 만에 장비 생산을 완료

- (일본) 제조업 생산 비용 증가와 전문인력 부족 문제 해결을 위해 산업용 로봇 도입 확대 추세
  - '23년 조사에 따르면 조사 대상기업 496개사 중 80개사(16%)가 일반 산업용 로봇을 사용하고 있으며, 57개(11%) 기업이 도입을 계획 중
  - 특히 제조업 시장에서의 협동 로봇<sup>97</sup> 활용이 빠르게 성장하고 있는데, 제조업 기업 141개사 중 26개사(18%)가 협동 로봇을 사용 중이며, 49개(35%) 기업이 도입을 계획 중
    - \* 자료 : Nikkei BP & Nikkei BP Consulting '로봇 도입·투자 의향 조사' ('23.9~10월)
- (싱가포르) '국립 로봇 프로그램(NRP)' 등 정부의 산업용 로봇 도입 촉진
  - 정부 차원에서 스마트 제조를 적극 지원 중이며, NRP를 통해 6천만 SGD (4,400만 USD)를 투자하여 산업용 로봇의 도입을 촉진
  - 대표적으로 가든스 바이 더 베이(Gardens By the Bay)에 슈퍼트리 청소용 드론형 로봇과 자율 순찰 로봇 등을 시범 운영하여 실제 적용 사례를 확대 중

<sup>97</sup> 사람과 함께 근무·작업하는 로봇

□ 스마트 그리드 **독일** **인도**

- (개요) 탄소중립 정책 추진과 신재생에너지 도입 확대로 인해 전력망의 효율적 관리가 중요해지면서 스마트 그리드 시장 급성장
  - 세계 스마트 그리드 시장 규모는 '24년 738억 USD에서 '29년 1,611억 USD로 연평균 16.9% 성장 전망
    - \* 자료 : Markets and Markets 'Smart grid market by component, application, communication technology & region – global forecast to 2029' ('24.6월)
- (독일) 에너지 전환 및 재생에너지 비중을 높이기 위해 노력 중으로, 변동성이 큰 재생에너지를 효과적으로 관리하기 위한 스마트 그리드 수요 증가세
  - '25년까지 스마트 미터기 설치를 의무화하는 「에너지전환 디지털화법<sup>98</sup>」이 시행되고 있으며, '28년 말까지 50%, '30년 말까지 95% 설치를 목표
  - 함부르크에서는 항구지역에 스마트 그리드를 도입하고 실시간 데이터 수집 및 분석, 에너지 사용 패턴 예측에 활용하여 에너지 효율성 향상, 전력망 안정성 증대 등의 성과를 보이고 있음
    - \* 베를린(Berlin Smart Grid Lab), 프랑크푸르트(Smart City Frankfurt), 뮌헨(Smart Grid Consortium) 등 다른 독일 도시들도 스마트 그리드 도입 추세
- (인도) 급속한 인구 증가와 경제 성장에 따라 전 산업의 전력 수요가 폭발적으로 증가하고 있으며, '40년까지 전 세계 에너지 소비의 25% 차지 전망
  - '23년 신재생에너지 발전설비 용량이 전체 설비용량의 30%를 차지함에도 불구하고, 열악한 스마트 그리드 기술로 인해 실제 발전량은 10% 수준에 그침
  - 국가온실가스감축목표(NDC<sup>99</sup>)에 따라 '30년까지 '05년 탄소배출량 수준의 45%를 감축하고 국가 에너지 수요의 50%를 비화석 기반 에너지로 충당해야 하는 상황에서 스마트 그리드 기술 수요가 높음

<sup>98</sup> Gesets zur Digitalisierung der Energiewende

<sup>99</sup> Nationally Determined Contribution

## □ 자동화 소프트웨어 **벨기에** **싱가포르** **인도**

- (개요) 디지털 전환이 가속화되면서 기업들의 자동화 소프트웨어 도입이 필수적인 요소로 자리 잡음
  - RPA<sup>100</sup>와 AI가 결합된 지능형 자동화 소프트웨어 시장이 급성장 중이며, 제조, 물류, 금융 등 다양한 분야에서 업무 효율화와 비용 절감을 위한 핵심 도구로 부상
  - 생산 공정의 자동화뿐 아니라 데이터 수집, 모니터링, 예측 분석 등 다양한 영역으로 활용도가 확대
- (벨기에) 데이터 수집, 모니터링, 자동화에 대한 수요가 증가하면서 구형 장비에 연결가능한 자동화 소프트웨어의 사용 증가
  - 아연과 알루미늄의 고압 주조 기업인 Pedeo는 기존 하드웨어를 제조 실행 시스템(MES<sup>101</sup>)에 연결하기 위해 Unipi에서 제작하는 프로그래머블 로직 컨트롤러(PLC<sup>102</sup>)를 활용하여 로봇 셀을 MES에 연결함으로써 장비를 성공적으로 디지털화
- (싱가포르) 자동화를 통해 생산성을 개선하고자 하는 기업들에게 기업 개발 보조금(EDG<sup>103</sup>)을 지원하는 등 자동화 소프트웨어 확산을 위해 적극 노력
  - 대표 사례로 창이 공항은 AI 기술을 활용한 휴대품 보안 스크리닝 기술 프로젝트를 진행하여 이미지 처리 소요 시간 단축과 오류 발생 횟수를 줄이는 데 성공
  - 특히 탑승 게이트에서 승객들의 휴대품을 점검하는 엑스레이 기계의 이미지를 자동으로 검사·해석하는 시스템을 구축하여 운영 효율성을 향상
- (인도) 제조업 경쟁력 강화를 위해 스마트 제조를 도입하며, 소프트웨어 강점을 활용한 제조·자동화 소프트웨어 통합으로 인한 시장 잠재력 존재
  - Tata Steel은 AI 기반 예측 유지보수 시스템을 도입한 결과 유지보수 비용을 20% 절감하고 가동 중단 시간 50% 감소 효과를 달성
  - 푸네에 소재한 Persistent Systems는 엔지니어링과 지능형 자동화 분야에서 AI를 활용한 제조업 자동화 소프트웨어를 개발

<sup>100</sup> Robotic Process Automation

<sup>101</sup> Manufacturing Execution System

<sup>102</sup> Programmable Logic Controller

<sup>103</sup> Enterprise Development Grant

### 제3절 3차 생태계 : 서비스 강화

※ AI 기술을 활용해 기존보다 차별화되고 수준 높은 서비스와 고객 경험을 제공하는 분야

#### 가. 기술 및 시장 동향

##### □ 의료·헬스케어

- (미국) 고령화에 따른 의료 서비스 수요 증가와 의료 인력 부족 문제를 해결하기 위한 방안으로 AI 도입이 가속화
  - AI 의료·헬스케어 시장 규모는 '23년 118억 USD에서 '30년 1,022억 USD로 연평균 35.8% 성장 전망
    - \* Grand View Research Horizon Databook 'U.S. AI in Health Market Size & Outlook, 2023-2030' ('24.11월 조회)
  - AI 기술 기반 예측, 자연어 처리, 영상 및 음성 인식, 대규모 언어모델 등의 다양한 기술들이 의료·헬스케어 분야에서 활용되면서 혁신적인 서비스가 등장
  - 또한 의료 데이터의 축적과 분석, 진단 지원, 치료 계획 수립 등에서 활용도가 높으며, 의료진의 업무 효율성 향상과 의료 서비스의 품질 개선에 크게 기여

< 분야별 AI 활용 예시 >

분야	내용
만성 질환 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 환자의 상태를 지속적으로 모니터링하고 데이터를 분석해 맞춤형 치료 계획 제공</li> <li>· 환자의 상태를 예측하고 적절한 시점에 의료 개입이 가능하도록 지원</li> <li>· 웨어러블 기기와 연동하여 실시간 환자 모니터링 및 조기 경보 시스템 구축</li> </ul>
진단 및 의사결정	<ul style="list-style-type: none"> <li>· AI 기술을 활용해 의료 영상의 패턴을 파악하고 암, 심장병 등 이상 징후를 감지</li> <li>· 진단 오류를 줄이고 환자 안전을 향상하는 역할 수행</li> <li>· FDA 승인 AI 의료기기의 76%가 의료 영상분석 관련 기기일 정도로 해당 분야 급성장</li> </ul>
임상 의사결정 지원 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 환자의 전자 건강 기록(EHR<sup>104</sup>)을 분석하고 최신 의학 데이터를 통합</li> <li>· 의사가 최적의 진료 결정을 내릴 수 있도록 지원하는 시스템 구축</li> <li>· IBM Watson Health는 임상 의사결정 지원 솔루션을 제공, 암 치료 분야에서 활용 중</li> </ul>
응급 분류 및 긴급 대응	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 환자의 증상과 데이터를 분석해 응급 상황에서 신속하게 환자의 상태를 분류</li> <li>· 대량의 임상 데이터를 기반으로 정확한 긴급도 판단 및 치료 우선순위 결정</li> <li>· 응급실 운영 효율화 및 중증 환자 신속 대응 체계 구축</li> </ul>
개인별 맞춤형 의료 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>· AI 기술을 활용해 유전자 데이터와 환자의 건강 기록을 분석</li> <li>· 개인별 맞춤형 치료 계획 제안 및 예방 의학 강화</li> <li>· 의약품 처방 최적화 및 부작용 예측 시스템 구축</li> </ul>
의료 운영 효율화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· AI 기술을 활용해 스케줄링, 환자 기록 관리와 같은 행정업무를 자동화</li> <li>· 자원 배분을 최적화함으로써 의료 시설의 운영 효율성 향상</li> <li>· 예약부터 수납까지 전반적인 의료 서비스 프로세스의 디지털화</li> </ul>

<sup>104</sup> Electronic Health Record

- (캐나다) 정부 주도의 연구 프로젝트를 통해 체계적이고 안전한 의료 AI 시스템 개발·구축 추진
  - 국가 AI 연구기관인 CIFAR을 중심으로 '의료 이미지 통합 AI'와 '당뇨병 예측 및 예방 AI' 프로젝트를 추진
  - 특히 몬트리올 의료시스템을 기반으로 'PACS<sup>105</sup> AI'를 개발하여 3개 병원에서 시범 운영 중으로, 기존 의료영상 저장 시스템과 연동되어 더 정확하고 안전한 영상분석을 제공
- (독일) 진단 및 예측, 원격 의료 시스템, 맞춤형 치료 및 진료 시스템, 연구·개발 등에서 AI를 적극 활용 중
  - 프라운호퍼 인지 시스템 연구소(Fraunhofer. IKS)를 중심으로 환자의 검진부터 사후관리, 의료 의사결정 지원, 임상 의사 결정, 의료기기 예측 유지·보수 등을 가능하게 하는 AI 기반 시스템 개발을 진행 중
- (중국) 코로나19 이후 원격 진료 활성화 등으로 스마트 의료 산업 본격 성장
  - '23년 중국 스마트 의료 시장 규모는 전년 대비 72.9% 증가한 8.8억 USD를 기록하였으며, '24년에는 77.2% 증가한 15.6억 USD 예상
  - 「AI+의료」 정책 등을 통해 스마트 의료 산업의 질적 성장을 도모하고 있으나, 리스크 완화와 안전한 확산을 위해 법·정책적 차원의 개선이 필요하다는 의료 관계자·전문가 의견도 존재

#### < 중국 산시대학교 법학대학원 훈찬 교수 인터뷰 >

- "현 시점의 의료 AI에는 '편향적 선택'의 위험성이 있기 때문에 의사가 진단 과정에서 AI에 너무 많이 의존할 경우 오진을 내릴 가능성이 있어"
- "'23.7월 중국 사이버공간관리국이 발표한 '생성형 AI 서비스 관리를 위한 잠정 조치' 등을 통해 정부는 알고리즘의 투명성에 대한 요구를 제시했으나, 여전히 의료 AI의 알고리즘 투명성이 부족하기 때문에 법적·정책적인 개선이 필요"

## □ 금융 서비스

- (미국) 산업 전반에 걸쳐 고객 데이터 기반 맞춤형 금융 상품 추천, 리스크 평가, 자동화 금융 서비스 운영 등 AI 기술이 폭넓게 활용되고 있음
  - AI 금융 서비스 시장 규모는 '22년 34억 USD 규모로 '24~'30년 예측기간 동안 연평균 31.8%의 높은 성장이 전망
  - \* 자료 : Grand View Research 'AI in Banking Market Size Report, 2030' ('24.1월)
  - 디지털 전환의 영향으로 방대한 양의 고객 데이터를 효과적으로 관리하고 서비스 운영에 활용하는 핵심 도구로 자리매김

<sup>105</sup> Picture Archiving Communication System, 의료영상 저장 전송시스템

< 미국 AI 금융 서비스 사례 >

구분	내용	
고객 경험 혁신	데이터 기반 맞춤형 금융 상품 추천 등 초개인화된 서비스 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amazon Lex : 금융기관들이 고객 지원 및 거래 처리를 위한 AI 챗봇과 가상비서를 구축할 수 있도록 지원</li> <li>H2O ai : 금융기관들이 머신러닝을 활용해 고객 행동을 예측하고 개인화된 상품을 추천하는 솔루션 제공</li> <li>IBM Watson Assistant : 개발, 고객 지원 및 금융 상품 추천 서비스 제공</li> </ul>
리스크 관리	비정상적 행동 분석, 고객 신원 확인 및 실사를 통한 이상 거래 탐지	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amazon Fraud Detector : 통해 사기 행위를 실시간으로 감지하고 방지하는 AI 서비스 제공</li> <li>DataRobot : 대출 신청자의 신용 리스크를 평가, 금융 거래 데이터 실시간 분석 통한 비정상적 패턴 감지, 이탈 고객 예측 서비스 등 제공</li> <li>IBM Watson Financial Service : 자금세탁 방지 등 리스크관리 솔루션 제공</li> </ul>
서비스 운영 최적화	고객 신용도·위험도 예측으로 업무 효율 제고	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zest AI : AI 기반 대출 심사 서비스 제공, 금융기관의 대출 심사 결정을 지원</li> </ul>

- (캐나다) 금융 서비스의 디지털화로 클라우드 기술을 활용하여 고객 데이터 관리와 서비스 제공의 효율성 극대화를 도모
  - 금융·보험업계에서의 클라우드 컴퓨팅 도입 계획의 비중은 32.1%로 가장 높게 나타나며, 특히 데이터 저장과 처리 확장성이 우선으로 고려됨
    - \* 보안 소프트웨어 비율(18.7%)도 높아 금융·보험업에서의 사이버 보안이 중시됨을 시사

< 캐나다 금융·보험업 도입 예정 기술(단위 : %) >



\* 자료 : Statistics Canada 'Technologies the business or organization plans to adopt or incorporate over the next 12 months, second quarter of 2024' ('24.5월)

- RBC는 AI 툴을 통해 고객의 금융 상황을 분석하고 맞춤형 재정 관리 조언을 제공하며, CIBC는 생성형 AI인 Knowledge Central 도입으로 고객 상담에 활용하는 등 금융기관의 AI 활용이 활발

< 캐나다 AI 기반 금융 서비스 사례 : RBC >

- AI 기반 도구인 NOMI는 고객의 금융 상황을 분석해 맞춤형 재정 관리 조언을 제공
- NOMI Find & Save는 고객의 자금 흐름을 모니터링해 자동으로 저축할 수 있는 금액을 식별하고, NOMI Insights는 소비 패턴을 분석해 맞춤형 알림과 조언을 제공

- (아랍에미리트) AI 기반의 투자 분석 도구를 통한 시장 데이터 실시간 분석과 투자 포트폴리오 최적화에 주력
  - ADCB, ENBD, DFM 등이 대표적인 사례로, 투자 기회를 예측하고 리스크를 분석하는 데 AI를 활용 중

< 아랍에미리트 금융기관의 투자 분석 도구 활용 사례 >

금융기관	내용
ADCB	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI 투자 분석 도구와 자동화 거래 시스템을 통해 투자 포트폴리오를 관리</li> <li>·시장 변동성 예측 및 맞춤형 전략을 수립하여 고객에게 투자 조언</li> </ul>
ENBD	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI 투자 분석 도구를 사용하여 고객 맞춤형 자산 관리 서비스를 제공</li> <li>·고객 금융 데이터를 분석하여 개인화된 전략을 제시, 고객 만족도 향상에 기여</li> </ul>
DFM	<ul style="list-style-type: none"> <li>·AI 알고리즘으로 시장 분석 및 투자 전략 수립을 자동화</li> <li>·거래 데이터와 고객 행동 패턴을 분석하여 투자 포트폴리오 성과에 기여</li> </ul>

- 또한 AI를 활용하여 실시간으로 대규모 거래 데이터를 분석하고 부정 거래 및 사기 행위를 탐지하는 데 있어 혁신적인 기술을 도입하고 있음

< 아랍에미리트 금융기관의 부정 거래 탐지 시스템 활용 사례 >

금융기관	내용
FAB	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Mastercard와 협력하여 AI 사기 탐지 시스템 도입</li> <li>·실시간 거래 모니터링을 통해 AI 알고리즘으로 이상 거래 식별 및 사기 예방</li> <li>·전 세계 125억 건 이상의 거래 보호에 기여</li> </ul>
Network International	<ul style="list-style-type: none"> <li>·FICO Falson Fraud Manager를 사용해 중동 지역 사기 탐지 및 예방 서비스 제공</li> <li>·AI와 머신러닝 모델을 활용해 카드 및 은행 거래의 부정 거래 실시간 탐지</li> <li>·금융기관 사기 탐지율을 90% 이상으로 높이고, 수백만 달러 손실을 예방</li> </ul>

## □ 고객 서비스

- (일본) 인력 부족 문제와 업무 효율화를 위해 AI 기반 고객 지원 시스템 도입
  - KDDI 산하 콜센터 대기업 알티우스 링크는 ELYZA와 협업하여 고객 대응 창구에 특화된 AI 챗봇 서비스를 개발
  - 미쓰이 스미토모 해상 화재보험은 '24.3월부터 AI 사고 접수 시스템을 도입, 효고현 대규모 우박 당시(6월) 300건의 보험 신청 건은 AI로 처리
  - 나가노현 시나노쵸는 홈페이지에 AI 챗봇을 도입하여 쓰레기 배출 방법, 세금 납부 방법 등 지역 주민 문의를 24시간 응대할 수 있도록 함

- (태국) 유통 산업에서 고객 서비스 개선을 위한 AI 활용
  - 태국 최대 소매 유통기업인 Central Retail Corporation은 VR, AR 및 AI를 결합한 C-Verse 플랫폼을 통해 쇼핑 방식을 혁신
  - 고객은 가상 매장에서 3D 선반을 둘러보고, 360도로 제품을 살펴볼 수 있으며, 퍼스널 쇼퍼를 통해 주문 가능
  - AI 아바타의 실시간 조언과 같은 생성형 AI의 이점을 누릴 수 있으며, AR을 통해 온오프라인 쇼핑을 연결하여 고객 경험을 향상
- (말레이시아) 고객 개인 맞춤형 서비스의 능동적인 제안과 챗봇 등을 활용한 자동화 서비스에 중점
  - Shopee, Lazada 등 대형 플랫폼을 중심으로 AI 기반 추천시스템과 챗봇을 통해 개인화된 상품 추천과 24시간 고객 지원 서비스를 구현

#### 나. 유망 분야 및 품목

##### AI 의료시스템 캐나다 영국 일본 싱가포르 말레이시아 인도

- (개요) 의료영상 분석, 질병 진단, 검사 결과 해석 등에서 의료진의 의사결정을 지원하는 핵심 기술로 자리 잡고 있으며, 특히 의료 인력이 부족한 지역이나 고령화가 진행 중인 국가에서의 수요가 높음
- (캐나다) AI를 활용해 의료 서비스 효율성을 극대화하는 데 주력
  - 진단, 환자 모니터링, 임상 의사결정 지원 등에서 AI가 중요한 역할을 하고 더욱 효과적인 진료가 수행될 수 있도록 지원

##### < 캐나다 AI 기반 헬스케어 도입 사례 : Tali AI >

- AI 기반 의료기록 관리 및 문서화 도구로 의료현장에서의 사용을 최적화하기 위해 AI Scribe, 의료 음성 인식, 의학 검색 기능을 결합하여 제공
- 환자와의 대화를 자동으로 기록하고 요약하여 의료기록을 작성하고, 음성으로 기록된 내용을 텍스트로 정확하게 변환하며, 신속한 최신 의학 연구와 약물 정보 검색 기능을 제공

- 협업률(13.5%)과 클라우드 컴퓨팅(13.4%) 도입 계획 비율이 가장 높으며, 이는 의료 데이터의 저장, 관리, 의료진 간의 실시간 협업이 중시되고 있음을 시사

## &lt; 캐나다 의료·복지산업 도입 예정 기술(단위 : %) &gt;



\* 자료 : Statistics Canada 'Technologies the business or organization plans to adopt or incorporate over the next 12 months, second quarter of 2024' ('24.5월)

- (영국) 국민보건서비스 개혁의 하나로 AI 진단 소프트웨어 적극 도입 중
  - '23.3월, 1,600만 GBP를 투자하여 최신 AI 기술을 활용한 9개의 헬스케어 프로젝트를 지원
    - \* 암 진단, 희귀질환 진단, 조산 확률이 높은 산모 식별 등의 AI 헬스케어 프로젝트를 포함
  - 척추 취약성 골절(VFF) 식별 AI 진단 소프트웨어 및 긴급도에 따른 환자 우선순위를 선정하는 AI 기술 등 디지털 의료 서비스 증가
  - 영국 연구혁신청(UKRI)에서 AI 헬스케어 기술 개발을 위해 진행하는 다양한 펀딩 프로젝트 참가를 통한 진출 기회 모색 가능
- (일본) 내시경 등 의료영상 분석 분야에서의 AI 활용 활발
  - 일본 엑스레이 시장점유율 1위(세계 점유율 5위)인 Fuji Film은 2만여 개의 의료기관에 AI 기반 의료영상 판독 장비를 공급하고 있으며, 한국 L사와 협력하여 의료 영상 판독의 정확도를 높이고 있음
  - 내시경 검사에도 AI를 활용하는 기술이 발전 중으로, Cybernet Systems, Olympus, NEC 등 여러 기업이 대장 내시경용 AI 제품을 출시
- (싱가포르) 첨단 의료 AI 플랫폼을 통한 동남아시아 의료 AI 혁신 선도
  - '23.7월 의료영상 분석 플랫폼인 'The AI Medical Imaging Platform(AimSG)'을 구축
  - 싱가포르 국립대병원(NUH<sup>106</sup>)은 'Rapid AI' 도구를 사용하여 뇌졸중 환자를 1분 이내에(기준 20분 소요) 신속하게 식별하고 치료까지 가능한 기술을 개발
    - \* 뇌졸중 의심 환자에 필수인 단층 촬영 CT 검사에 생성된 영상 데이터가 Rapid AI 플랫폼으로 자동 전송되어 분석, 1분 내 모든 과정을 진행
- (말레이시아) 의료 시설의 전면적인 디지털화 목표, AI 진단 시스템 도입 추진
  - 보건부는 AI와 보건 시스템의 신속한 통합을 추진하고 있으며, '30년까지 모든 시설(병원 시스템, 병원 관리 데이터 부문)의 디지털화를 목표로 설정

<sup>106</sup> National University of Hospital

- 현지 의료·보건 시스템 성숙도에 따른 단·장기적 진출 기회가 다양할 것으로 예상되며 이에 따른 전략적 접근 필요
- 단기적으로는 낮은 전자 건강 기록(EHR), 데이터 전산화 수준을 고려하여 의료 데이터 관리 솔루션 및 스마트병원 시스템 등 의료 시설의 디지털화 관련 솔루션이 유망할 것으로 기대
  - \* '20년 기준, 말레이시아 병원의 EHR 보급률은 25%에 불과하며, 공공 클리닉에서는 9%에 그침
- 장기적으로는 AI 기술 도입과 함께 맞춤형 환자 진단(치료) 솔루션 및 AI 통합 병원 시스템 분야에서의 성장이 예상

**< 협력사례 : 정밀 의학 및 진단 분야 협력(삼성전자) >**

- KPJ Healthcare Berhad와 스마트병원 솔루션 및 원격 시스템 구축('23.4월)
  - 종합병원 및 임상 시설을 보유한 말레이시아 최대 의료그룹과의 협력사례
  - 스마트병원 프로젝트를 지원하며, 원격 시스템 및 디지털 진료환경을 구축
  - 장기적으로 AI 기반 의료용 진단 영상 솔루션과 현지 의료 서비스 네트워크 역량 통합을 추진
- \* 자료 : KPJ Healthcare Berhad

- (인도) 부족한 의료 인력 문제 해결을 위해 현지 스타트업을 중심으로 다양한 AI 진단 솔루션 개발·도입 추진
  - 14억 인구 대비 의료진 수가 부족한 상황을 해결하기 위해 AI 진단 소프트웨어를 적극적으로 도입 중
    - \* 인구 10만 명당 의사 수가 64명에 불과해 전 세계 평균인 150명에 비해 부족
    - \*\* 특히 전체 인구의 70% 이상이 의료 서비스가 낙후된 지역에 거주하고 있어 AI를 활용한 질병 조기 발견이 중요한 상황
  - 원격 의료 서비스가 합법적으로 시행되는 등 코로나19 이후 원격 의료 서비스의 도입이 가속화
    - \* Practo, 1mg 등은 AI를 활용하여 개인화된 건강 추천과 가상 의사 상담을 제공
  - 또한, 다수의 현지 스타트업은 원격 의료와 결합하여 현장에서 활용이 가능한 AI 진단 소프트웨어를 개발하고 서비스를 제공

**< 주요 인도 AI 의료 스타트업 >**

기업명	제공 서비스
Qure.ai	<ul style="list-style-type: none"> <li>·방사선 이미지를 높은 정확도로 해석하는 고급 알고리즘을 개발</li> <li>·결핵, 폐암, 폐렴 등 다양한 질환에 대한 흉부 엑스레이를 분석</li> </ul>
Tricog	<ul style="list-style-type: none"> <li>·심장 질환 진단을 위한 AI 기반 진단 플랫폼 및 의료기기 제조</li> <li>·디지털 심초음파 솔루션 'Insta Echo' 서비스 제공</li> </ul>
Niramai	<ul style="list-style-type: none"> <li>·열화상 및 AI를 활용한 유방암 검진 솔루션 서비스</li> </ul>
Remidio	<ul style="list-style-type: none"> <li>·안과 검진을 위한 AI 기반 휴대용 디지털 솔루션</li> </ul>
Deeptek	<ul style="list-style-type: none"> <li>·방사선 영상용 AI 증강 진단 서비스</li> </ul>

## □ AI 기반 금융 서비스 싱가포르 일본

- (개요) 투자 분석과 부정 거래 탐지에서의 AI 활용이 부상
  - 투자 분석 분야에서는 시장 데이터를 실시간으로 분석하여 투자 전략을 수립하고, 포트폴리오 최적화에 활용
  - 부정 거래 탐지 분야에서는 AI가 이상 거래를 감지하여 금융 사고를 예방하는 데 핵심적인 역할을 수행
- (일본) 생성형 AI 등 AI의 부상으로 관련 투자 및 업무 자동화 확대 전망
  - 일본 금융기관의 생성형 AI 관련 투자액은 '23년 114억 JPY(7,400만 USD)에서 '28년 1,041억 JPY(6.7억 USD)까지 확대될 전망이며, 금융·보험업은 생성형 AI 도입으로 업무 자동화율이 62.3%까지 확대될 것으로 예상
    - \* 중장기적으로 생성형 AI를 포함한 디지털화 성장 관련 투자에 자금을 투입하고, 사무 부문 개선 및 인원 배치 최적화를 통한 수익 기회를 확대하기 위해 노력할 것으로 예상

### < 일본 금융기관 AI 활용 사례 >

금융기관	내용
미쓰비시 UFJ 은행	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 생성형 AI를 은행 내 110가지 이상 업무에 도입</li> <li>· 전 직원에게 AI 활용을 개방하여 법률 상담, 메일 작성, 보고서 요약 등 다양한 업무에 순차적으로 적용 범위를 확대할 계획</li> <li>· 응답 정확도 제고를 위해 생성형 AI가 참조하는 은행 내 정보 기반을 '24년에 정비</li> </ul>
손보 재팬	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ChatGPT와 같이 LLM을 기반으로 하여 일본어에 특화된 생성형 AI 엔진을 이용한 콜센터 지원 시스템 개발 중</li> </ul>
스미토모 생명보험	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ChatGPT 기술을 기본으로 개발한 채팅 시스템 'Sumisei AIChat Assistant'으로 업무 생산성을 높이고 보험 상품을 강화</li> </ul>
크레딧 엔진	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 생성형 AI를 활용한 연체채권/지급에 특화된 독촉 협상 AI 기능 개발</li> <li>· 상환이나 지급에 관한 질문, 상담, 각종 청취를 하고 연락 또는 입금 약속을 확인</li> </ul>

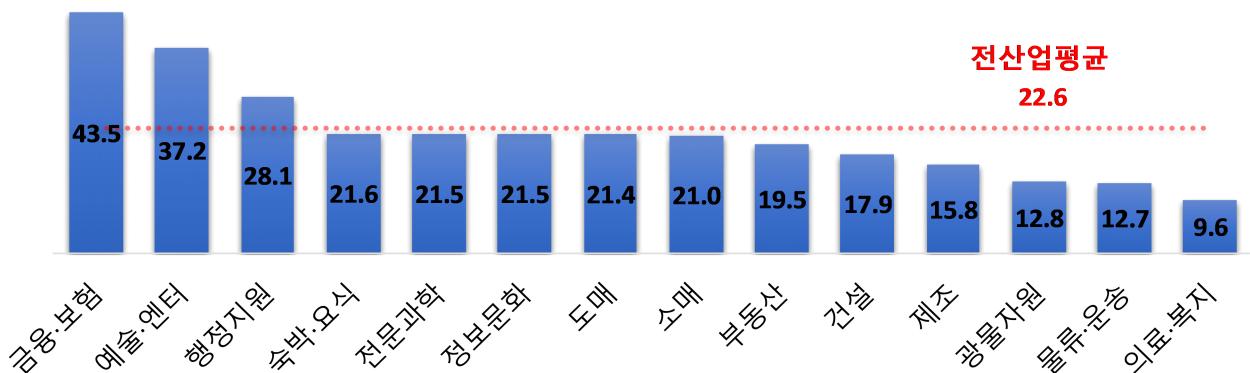
- (싱가포르) 금융허브로서 AI 기술을 활용한 금융 혁신을 주도
  - 통화청(MAS)은 핀테크 개발과 핀테크 스타트업 혁신 생태계 구축에 노력 중이며 금융기관의 공정성·윤리성을 위해 AI 기술 활용 오픈 소스 도구인 'Veritas Toolkit 2.0'을 출시
  - OCBC는 AI 기반 로보어드바이저를 출시하여 고객의 투자 프로필에 기반하여 투자 결정 효율성을 높이고 맞춤형 포트폴리오를 추천하는 등 자동화된 투자 서비스를 제공

- AI 활용으로 부정 거래 탐지 효율이 향상된 DBS 은행은 AI 기술을 활용해 금융 사기에 대응하고 있으며, 생체 인증으로 데이터를 정밀 분석하여 의심스러운 패턴과 활동을 식별
  - \* 고객 행동 및 선호도를 분석하여 맞춤형 금융 상품과 서비스도 제공

□ **고객 지원 자동화 시스템** **캐나다** **브라질** **싱가포르** **일본**

- (개요) 기업의 운영 비용 절감, 고객 서비스 향상, 비대면 서비스 수요 증가 등으로 AI를 활용한 고객 지원의 중요성이 더욱 커지는 추세
  - 24시간 고객 응대가 가능한 챗봇 서비스, 음성 인식 기술을 활용한 상담 서비스, 개인화된 추천시스템 등을 포함
- (캐나다) 디지털 전환 가속화와 고객 응대 효율성 제고 필요성이 커지며 AI 기반 고객 지원 자동화 시스템의 수요 증가
  - 특히 금융·보험업에서 '가상 에이전트 또는 챗봇' 도입 비율이 가장 높음
    - \* AI가 금융업에서 고객 지원 자동화, 응답 시간 단축, 운영 효율성 극대화하는 중요한 도구
  - 예술·엔터테인먼트, 행정지원, 숙박·요식업에서의 도입 비율도 높아, 해당 산업에서의 AI 기술 도입을 통한 서비스 품질 개선 기회가 많음을 시사

< 캐나다 산업별 AI 챗봇 도입 기업·기관 비중(단위 : %) >



\* 주 : 산업별 수치는 캐나다 통계청에서 진행한 실태조사 2건의 평균으로 계산

\*\* 자료 : Statistics Canada 'Use of AI by business or organizations in producing goods or delivering services over the next 12 months' ('24.5월, 8월)

- (브라질) AI 스타트업을 중심으로 다양한 고객 지원 서비스 개발
  - AI 스타트업 702개사 중 서비스형 AI(AIaaS) 34.1%, 비즈니스 관리 및 분석 플랫폼 30.9%, 챗봇 19.3%, 사이버 보안 9.4%, 자동 추천 기능이 6.3%를 차지
    - \* 자료 : KPMG & Distrito 'Inteligencia Artificial Report' ('21.1월)
  - 브라질 연간 챗봇 개발 건수는 '17년 8천 대에서 '23년 67만1천 대로 급증
  - 산업별 비중은 소매업이 25%로 가장 많으며, 금융업(19%), 의료업(14%), 통신업(11%)이 뒤를 이음
  - 기업들의 챗봇 도입 주요 목적은 고객 지원(59%), 판매(13%), 채권추심(9%), 행정지원(6%), 마케팅(3%) 순
    - \* 자료 : Mobiletime 'Brazilian BOT ecosystem map 2024' ('24.10월)
- (일본) 콜센터 AI 서비스 시장 지속 성장 전망
  - '18년부터 콜센터에 AI 서비스가 도입되기 시작했으며, '19년에는 인력 부족으로 인해 오퍼레이터 업무 자동화에 대한 수요가 증가
  - 팬데믹 기간에는 사람 밀집 현상을 피해야 했고, 재택근무가 일반화되며 미디어 친화적인 AI 서비스를 도입하는 기업이 증가
  - 콜센터 사업자가 제공하는 AI 서비스 시장 규모는 '20년 29.5억 JPY(1,900만 USD)에서 '25년 77억 JPY(5,000만 USD)으로 증가 전망
- (싱가포르) 고객 디지털 서비스 확대를 위한 생성형 AI 챗봇 도입 추세
  - 동남아 대표 관광지로 챗봇 서비스가 일찍이 자리매김하고 고도화되는 중
  - 차량 공유 플랫폼 Grab은 OpenAI와 협력하여 챗봇 GPT를 배포하겠다고 발표('24.5월)하고, '25년까지 혁신 기술을 통해 소외 계층 지원 수를 두 배로 늘리는 것을 목표하고 있음
    - \* 노년층 등 차량호출 앱 사용에 어려움을 겪는 고객이 주 타깃

## 제4절 4차 생태계 : 산업 혁신

※ AI 기술의 발전이 전통 산업의 구조 자체를 변화시키거나 신산업을 창출하는 분야

### 가. 기술 및 시장 동향

#### □ 스마트시티

- (미국) 드론 배송 이착륙 인프라 확보, 배송 서비스 운영을 통한 물류 혁신
  - 연방항공청(FAA)은 Wing, Zipline 등 기업에 비가시권(BVLOS<sup>107</sup>) 비행을 허가하며 드론기업 및 유통기업의 상업용 드론 배송 서비스가 본격화
  - Amazon, Walmart, DoorDash 등 주요 기업들은 자체 개발 드론 또는 드론 기술 회사와 협력하여 텍사스주 일부 지역에서 식품, 일반, 의약품 대상 상업적 드론 서비스를 운영 중
- (독일) '21년 아래 지속 성장 중인 스마트시티 시장
  - 독일 정부는 '지속가능하고 살기 좋은 도시와 지역을 위한 디지털화'를 목표로 도시별 특성에 맞는 스마트시티 모델 프로젝트 사업을 추진 중
    - \* 교통(지능형 교통 시스템, 지속가능 모빌리티), 인프라·에너지 전환(건물 현대화, 에너지 효율성 제고), 도시 모델(베를린, 함부르크 등) 프로젝트 등
  - 독일 스마트시티 시장 규모는 '21년 385억 EUR(400억 USD)에서 '24년 634억 EUR(660억 USD), '26년 847억 EUR(882억 USD)로 성장 전망
  - 특히 디지털 교육('21~'26년 CAGR 23.0%), 헬스케어(21.3%), 물류·운송(19.6%), 에너지(16.8%), 공공행정(16.4%) 등의 순으로 높은 성장세가 기대

< 독일 스마트시티 분야별 시장 규모(단위 : 억 EUR) >

구분	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년	CAGR
금융 서비스	11	13	14	15	16	18	9.9%
에너지	34	42	48	54	63	75	16.8%
건물자동화	81	96	104	115	127	141	11.8%
보안	45	52	57	63	70	77	11.6%
물류·운송	61	74	89	106	127	148	19.6%
소매·숙박	25	36	39	43	47	52	15.4%
헬스케어	47	62	74	88	105	124	21.3%
디지털 교육	59	82	99	116	138	166	23.0%
공공행정	22	25	29	34	40	46	16.4%
계	385	481	552	634	733	847	17.1%

\* 자료 : Association of the Internet Industry(ECO) 'The Smart City Market in Germany 2021-2026' ('21.8월)

<sup>107</sup> Beyond Visual Line of Sight : 드론 조종사가 드론을 직접 눈으로 감시할 수 없는 범위에서 드론이 자율적 또는 원격 조종 방식으로 비행하는 기술 및 운영 방식

- (영국) AI 센서 활용, 지능형 교통 시스템(ITS) 개발에 주력
  - AI 센서를 통해 교통 상황 및 차량 이동 패턴 등의 데이터를 수집하고 교통 신호를 최적화하는 '5G Smart Junctions 프로젝트'를 진행
    - \* 광역 맨체스터 교통국(TfGM), Weaver Labs, Viva City 등이 함께 진행 ('20.9월~'22.7월)
  - 에너지 소비 측정 스마트 미터, 건축물 내 설치된 센서, 데이터 분석 플랫폼을 결합한 IoT 지원 스마트 그리드(IoT-enabled smart grids) 개발도 활발
- (중국) 스마트시티 시범도시를 중심으로 건설 사업을 지속 추진 중이며 각 지방정부별 스마트시티 프로젝트 다수 진행
  - 중국 정부는 「스마트시티 발전 심화 및 도시 전역 디지털화 전환 추진 지도 의견」을 통해 △디지털 경제 △사회 민행 및 탄소피크·탄소중립 분야의 스마트시티 투자 및 건설을 촉진

< 「스마트시티 발전 심화 및 도시 전역 디지털화 전화 추진 지도 의견」 >

- 개요 : 新スマート시티 건설의 최상위 지도 문헌으로, 新시대 스마트시티 개발의 상황과 요구에 부응하기 위한 세부 지도 의견 개진
- 방향 : 도시 발전의 신동력, 신구조, 신우위를 전체적으로 재구성하고, 도시의 고품질 발전과 디지털 중국 건설을 강력하게 촉진
- 목표 : △'27년까지 전국 도시의 디지털 전환 △'30년까지 도시의 스마트화 완료
- 과제 : △전 분야에서의 도시 디지털 전환 추진 △도시 디지털 전환 지원 강화 △도시 디지털 전환 생태계의 전 과정 최적화를 위한 정책 시행

- 31개 성·시 지방정부는 지방별 스마트시티 세부 계획을 구축 중

< 중국 주요 성·시별 스마트시티 추진 사항 >

지역	내용
베이징	· 도시 운영을 위한 '단일 네트워크 및 통합 관리' 시스템 구축, 스마트 난방 및 위생 프로젝트 등 수행
상하이	· 디지털 전환 심화, 다수의 디지털 역량 강화 시범 학교 건설 등
톈진	· 세계적 수준의 스마트 항만과 녹색 항만 건설, 'AI + 제조', 'AI + 운송' 등 응용 확장
허베이	· 스마트 고속도로, 스마트 항만, 스마트 민간 항공 인프라 건설 시범 프로젝트 수행
산시	· 도시 재개발 시범사업 수행, 현대적인 물류 시스템 구축, 스마트 물류 개발 중점

- 중국 스마트시티 시장 규모는 '23년 28.6조 CNY(3.9조 USD)에서 '24년 33.0조 CNY(4.5조 USD)로 예상

\* 자료 : 중국상업산업연구소 '2024년 중국 스마트시티 시장 규모 및 산업투자 전망 분석' ('24.5월)

## □ 자동차

- (미국) 생성형 AI를 활용한 차량설계 혁신, 실시간 테스트 및 시뮬레이션, 품질 관리 시스템, 자율 주행 기술 등 다양한 영역에서 AI 기술을 적극 도입
- 미국 자동차 산업에서 AI 시장 규모는 '23년 5.7억 USD에서 '33년 57.1억 USD로 10배 성장 전망

< 미국 자동차 산업 내 AI 시장 규모(단위 : 억 USD) >

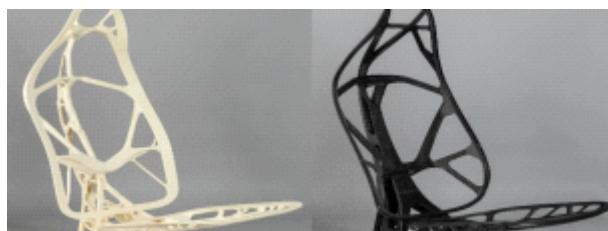


\* 자료 : Precedence Research 'Automotive AI Market Size, Share, and Trends 2024 to 2034' ('24.2월)

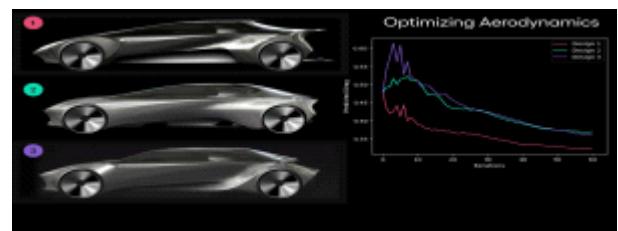
- 특히 미시간주를 중심으로 자동차 산업의 AI 활용이 두드러지게 나타나고 있으며 생산성 및 라이프 사이클 혁신에 AI 기술이 적극 도입되는 추세
- GM, Toyota 등은 자동차 부품의 형태와 무게를 최적화하기 위해 생성형 설계(Generative Design)와 AI 기반 알고리즘을 활용하는 등 차량설계 혁신을 추진
- \* (GM) 미 소프트웨어 기업인 Autodesk와 협력하여 기존 안전벨트 브래킷보다 40% 더 가볍고 20% 더 강한 부품을 재구상하는 데 성공

\*\* (Toyota) 차량 내부 공간을 늘리고 얇고 가벼운 시트를 개발하기 위해 생성형 설계 활용

< Toyota의 AI 활용 설계 사례 >



생성형 설계(좌)를 활용한 최종 설계(우)



생성형 AI, 디자이너 입력 기반 공기저항 최적화

\* 자료 : Toyota

- 실시간 차량 테스트 및 시뮬레이션 분야에서는 AI를 활용하여 가상 환경에서 다양한 주행 조건을 시뮬레이션하고, 가상 충돌 테스트와 배터리 성능 최적화를 통해 안전성과 효율성을 증대
- \* (Toyota) Stanford와 협력하여 배터리 테스트 시간을 98% 단축해주는 AI 기반 머신러닝 방법을 개발
- \*\* (Nissan) AI와 머신러닝을 활용하여 신소재 연구 및 테스트 기간을 20년에서 2년으로 단축, 전기차용 고체 배터리 개발에 활용하여 '28년에 시장에 선보일 계획

- 자동화 제조 공정에도 AI 기반 품질 관리가 도입되어 제조 과정에서의 결함을 감지하여 품질을 개선하거나 공정 최적화에 활용

< 미국 소재 완성차 기업 공장의 AI 기반 품질 관리 사례 >

기업	내용
Tesla	·네바다 기가팩토리에 로봇 조립 라인과 스마트 제조 시스템을 도입하여 결함을 실시간으로 감지
Ford	·AI 기반 컴퓨터 비전 시스템으로 조립 라인의 품질을 실시간으로 모니터링
GM	·협업 로봇과 스마트 자동화 시스템을 통해 고품질 차량을 생산
BMW	·Car2X <sup>108</sup> , AIQX <sup>109</sup> 등 AI 기술을 활용하여 차량 생산 과정을 개선

- 안전(차선 이탈, 전방 충돌 방지 등), 유지보수(브레이크, 엔진 상태 모니터링) 경험(맞춤형 인포테인먼트, 실내 온도 등) 등 운전자·승객 맞춤형 서비스를 위해 AI가 활용

< AI로 구현된 운전자·승객 맞춤형 서비스 >

기업	내용
Tesla	·고급 운전자 지원 시스템(ADAS <sup>110</sup> )인 Tesla Autopilot을 통해 차선 유지, 속도 조절, 자동 주차 등 편의 기능 제공
CarVi	·AI를 활용해 교통 데이터를 분석하고 실시간으로 운전 조건, 차선 이탈, 전방 충돌 등의 위험을 알림
Bosch	·차량 브레이크 상태를 예측하는 Brake Pad Wear Sensor 시스템을 개발하여 브레이크 기능 저하를 사전에 감지
GM	·차량 엔진 상태를 모니터링하고, 고장 가능성을 예측하는 AI 기반 시스템을 도입하여 차량 유지보수 비용 절감을 지원
Ford, BMW, Audi, Toyota	·Amazon의 AI 기반 음성 비서 Alexa를 인포테인먼트 시스템에 통합하여 개인화된 콘텐츠 추천, 음성 명령을 통한 음악 재생, 뉴스 요약 청취 등을 제공

- (중국) 자동차 산업 중 자율주행 부문에서의 AI 기술 도입이 가장 활발하며, 시장 발전을 위해 중국 정부는 다양한 정책을 수립·발표
  - 공업정보화부, 교통부 등 5개 부처는 지능형 네트워크 차량에 대한 「차량-도로-클라우드 통합(24.7월)」 적용 시범도시 목록을 발표하고, 도시별 자율주행 적용을 적극 장려 중
    - \* 베이징, 상하이, 충칭, 우시 등을 포함한 20개 도시 선정

<sup>108</sup> 차량이 자체적으로 조립 상태를 분석하고, 오류를 식별하며, 즉시 생산 시스템에 전달하는 등 조립 과정을 최적화

<sup>109</sup> 공정 라인에 설치된 카메라·센서를 통해 차량 이미지와 주행 소음 등을 분석하고 이상 여부를 감지

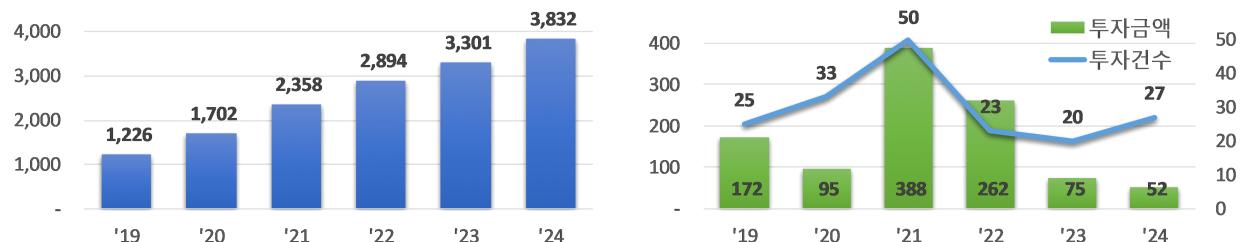
<sup>110</sup> Advanced Driver-Assistance System

< 중국 정부의 자율주행 산업 발전 정책 수립·발표 동향 >

연도	주요 정책 및 내용
'15년	· 「중국제조2025」내 자율주행 산업 발전에 대한 계획 포함
'17년	· 「자동차 산업 중장기 발전계획」 발표, 자율주행 수준 및 기준 개선 주문
'18년	· 「지능형 차량 혁신 및 개발 전략」 발표, 지역별 지능형 차량 커버리지 달성을 위해 일부 도시 및 고속도로에 차세대 차량 무선 통신 네트워크 적용 주문
'20년	· 「지능형 커넥티드 차량 표준화의 핵심 포인트」 발표 · 「제14차 5개년 계획」에서 산업 인터넷과 자동차 인터넷(자율주행 등) 발전 제안
'24년	· 5개 부처 공동 「차량-도로-클라우드 통합」 정책 및 시범도시 발표

- 자동차 자율주행 산업 시장 규모는 지속 증가하여 '24년 3,832억 CNY(529억 USD)로 전망되나, 투자 규모는 '21년 이후 지속 감소하여 '24년 52억 CNY(7억 USD)로 전망

< 중국 자율주행 산업 시장(좌) 및 투자(우) 규모(단위 : 억 CNY, 건) >



\* 자료 : 중국산업연구소 '2024년 중국 지능형 운전 산업 시장 전망 예측 연구 보고서' ('24.8월)

○ (일본) 자율주행 상용화를 위한 정부 정책 및 시험 사업 지속

- 「디지털 행·재정 혁신안('24.6월)」에 '25년부터 레벨4 차량<sup>111</sup>의 자율주행을 전국에서 추진하고, 자율주행차 운행 심사를 기존 11개월에서 2개월로 단축하는 등 전폭적인 정책 지원을 수립
  - \* '24.6월 기준, 일반도로에서 자율주행차 운행을 시행하는 곳은 16곳이며, 레벨4 수준은 1곳에 불과
- 경제산업성은 '33년까지 전국 일반도로 100곳 이상에 자율주행 우선 차로를 도입할 방침이며, 동북부 도호쿠 지방부터 서남부 큐슈를 연결하는 고속도로에도 자율주행 우선 차로 정비 계획을 수립

< 일본 자율주행 자동차 개발 사례(Honda) >

- '21년 세계 최초로 레벨3 자율주행차이자 Hands off 자동 추월 기능을 탑재한 Legend 출시
- '24년에는 GM과 공동 개발한 레벨4 수준의 Cruise Origin을 발표, '26년 도쿄 도심 내 500대 규모의 자율주행 택시 운행을 개시할 예정

<sup>111</sup> 자율주행 기술에 따라 레벨0(비자동화), 레벨1(운전자 보조), 레벨2(부분자동화), 레벨3(조건부자동화), 레벨4(고등자동화), 레벨5(완전자동화)로 분류

## □ 농수산업

- (캐나다) 데이터 분석, 예측 모델링, 자동화된 농수산업 기계 등에 적용하여 농수산물 생산성을 향상하고 자원 사용 효율성을 극대화
  - 드론과 IoT 센서가 실시간으로 데이터를 수집·분석하여 최적의 결정을 내릴 수 있도록 지원
  - 농산물의 생육 상태, 어류의 크기와 무게 등을 측정하여 비료·사료의 사용량을 최적화하는 등 환경 영향 최소화에 중요한 역할을 함

### < 캐나다 농수산업 AI 활용 사례 >

- (Farmers Edge) AI와 빅데이터를 활용하여 농부들에게 맞춤형 농업 솔루션을 제공. 위성 이미지, 날씨 데이터, 농장 장비 데이터를 통합해 작물 관리 결정을 자동화하고 최적화
- (Deveron) 드론 기반 데이터 분석 솔루션을 제공하는 기업으로, 토양 분석, 작물 생육 상태 등을 평가하여 농부가 더 나은 결정을 내릴 수 있도록 지원
- (ReelData AI) 육상 양식장에서 사용되는 AI 제품을 개발해 어류의 먹이 섭취를 모니터링하고 조절하는 기능을 제공하여 비용 절감과 환경 영향 최소화에 기여

- (태국) AI로 노동 비용을 절감하고 생산성을 향상하여 농업을 혁신
  - 식림·자원 관리 개선을 위한 데이터 분석, 질병·해충 탐지를 위한 드론·S/W, 작물 수확량을 예측하고 자원을 최적화 모델 등을 도입
    - \* 종자 선택, 가축 모니터링, 시설 설계 등 분야에 활용
  - AIS의 iFarm 플랫폼은 NB-IoT 기술을 활용하여 작업 관리, 자동 식림 제어, 날씨 예측 등을 통해 생산성 향상을 지원
  - Easy Rice는 AI 시스템을 사용하여 쌀 품종과 곡물 품질 검사를 하고 있으며, 베트남 등 주변국으로 사용을 확대 중
- (호주) 드론과 센서를 활용한 정밀 농업기술, 자율주행 트랙터를 활용한 작업 자동화 등에 중점을 둔 국가 농업 발전계획
  - '30년까지 국가 농업 규모를 1천억 AUD로 확대하는 것을 목표로 하는 「Ag2030(20.10월)」 정책에 AI 관련 기술을 적극 활용
  - 목표 달성을 위해 7대 주요 지원 분야를 정하고 AI와 같은 첨단기술을 농업에 통합하는 데 중점을 두고 있음
    - \* ①무역·수출 ②바이오시큐리티 ③토지관리 ④공급망 ⑤수자원·인프라 ⑥혁신·연구 ⑦인력
  - 대표적인 농업 AI 프로젝트로는 가축의 생산성을 높이고 방목 관리를 돋는 'eGrazor', 작물 경작 시 물 부족으로 인한 변색이나 성장 지연 등을 실시간으로 측정하여 물 수요량을 예측하는 'WaterWise' 등이 있음

< 호주 농업 AI 프로젝트 사례 >

활용기술	기업	내용
머신러닝	eGrazor	· 가축의 행동을 분류하고, 행동과 먹이 섭취량의 관계를 분석하여 개별 가축의 풀 섭취량 예측
	WaterWise	· 농작물의 변색이나 성장 지연을 측정·분석하여 필요 물 수요량을 실시간으로 예측함으로써 생산성을 개선
	Aguabyte	· 연어 양식장에서 컴퓨터 비전과 머신러닝을 통해 재고를 추적, 어류 상태를 확인하며 사료 관리 기술을 개발
딥러닝	ePaddocks	· 위성 이미지를 딥러닝 기술로 분석, 170만 개 농지와 구획을 자동으로 식별하여 농지 관리 효율성을 향상
	Hairnet	· 잎의 이미지를 수집하여 딥러닝으로 분석, 잎의 털 밀도를 평가하여 생산성을 높이고 품종 개발을 가속화
	Aguabyte	· 사탕수수 이미지 데이터를 학습하고 제초제를 특정 잡초에게만 정확하게 분사하는 시스템 개발

- (아랍에미리트) 극한 기후조건 극복을 위해 정밀 농업기술을 도입, 효율적인 자원 관리와 생산성 향상을 위해 노력
  - 물 부족 문제를 해결하기 위해 첨단 기술에 집중하고 있으며, AI를 통해 물과 자원 사용을 최적화하고자 함
  - 두바이에서 운영되는 수직농장 Bustanica는 AI 드론 기술로 작물을 하고 있으며, 연간 백만 개 이상의 작물을 재배하면서 AI 드론이 작물 상태를 실시간으로 추적하여 식량 생산을 극대화함

나. 유망 분야 및 품목

에너지 효율 건축물 벨기에|영국|일본|싱가포르

- (개요) 스마트 센서와 자동화 시스템을 통한 건물 에너지 소비 최적화 탄소 배출 감축이 주된 목표
  - 스마트 미터링, 실시간 에너지 모니터링, 예측 기반 냉난방 제어 등의 기술이 핵심적으로 적용되고 있으며, 건물 에너지 관리 시스템(BEMS)을 통한 통합적 관리가 이루어지고 있음

- (벨기에) EU의 프레임워크와 연계하여 포지티브 에너지 지구(PED<sup>112</sup>) 프로젝트를 통해 에너지 효율 건축 문화를 선도
  - 브뤼셀 북구 지역을 첫 시범지구로 선정하여 스마트 그리드와 연계된 냉난방 네트워크를 구축하고 있으며, 에너지 소비량 실시간 모니터링 시스템을 통해 건물 에너지 효율 최적화를 추진
    - \* AI 기반 에너지 수요 예측 시스템을 도입하여 건물별 에너지 사용 패턴을 분석
- (영국) 스마트 HVAC<sup>113</sup> 시스템을 중심으로 한 에너지 효율 건축물 시장 성장
  - 센서를 통해 수집된 빅데이터와 머신러닝 알고리즘을 활용하여 HVAC 시스템의 효율성을 평가하고 관리하는 기술이 확산
    - \* 특히, AI 기반 예측 유지보수 시스템이 주목받고 있음
  - 스마트 에너지 기술 교류 및 소프트웨어 공동개발 등 산업 협력 모색 가능
    - \* '18~'21년 한·영 정부는 759만 USD 규모 스마트 에너지 혁신 공모전을 공동 진행
- (일본) '50년 탄소중립 목표를 위해 건축물의 넷제로 의무화
  - 「건축물 에너지 절약법」 개정을 통해 건축물의 에너지 소비 성능 향상하고, '30년부터 모든 신축 주택이 ZEH<sup>114</sup> 성능을 갖추도록 추진
    - \* ZEH 수준 달성을 위해 외피의 단열 성능을 큰 폭으로 향상하고 고효율 설비 시스템을 도입하여 실내 환경의 질을 유지하면서도 에너지 절약을 실현하는 기술을 개발 중
  - 에너지 관리 시스템을 통해 재생에너지의 효율적 활용을 도모하고 있으며, AI·IoT 등의 기술을 활용해 연간 1차 에너지 소비량 수지를 제로로 만드는 것을 목표
    - \* ZEH 사업의 일환으로 차세대 HEM(Home Energy Management System)<sup>115</sup> 등을 보조
- (싱가포르) '30년까지 건물 80% 친환경화를 목표로 스마트 에너지 관리 시스템 도입에 적극적
  - 건물 및 건설청(BCA<sup>116</sup>)은 친환경 건축물 마스터플랜을 통해 '30년까지 연면적 기준 건물의 80% 친환경화, 에너지 효율 80% 개선, '30년 이후 신규 건물의 80% 초저에너지화를 추진

### < 싱가포르 최초의 AI 기반 에코타운 : Tengah >

- 싱가포르 서부에 위치한 새로운 개발 지역으로, 친환경적이고 지속 가능한 도시 환경이 목표
- 싱가포르전력(SP)와 협력하여 태양광 발전 패널을 배치한 에너지 효율 시스템 및 자동 폐기물 관리 시스템 등을 도입하여 마이크로 스마트시티를 '25년에 완공할 예정

<sup>112</sup> Positive Energy District : 에너지 효율적이고 유연성이 높은 지역 또는 연결된 건물들로 온실가스 순 배출량을 제로로 만들어 연간 재생에너지의 지역 또는 지역 잉여 생산을 적극적으로 관리하는 구역

<sup>113</sup> Heating, Ventilation, and Air Conditioning

<sup>114</sup> Zero Energy House

<sup>115</sup> 태양광 발전의 자가 소비율을 더욱 확대하기 위해 AI, IoT 등을 활용하여 태양광 발전 시스템과 축전지 등의 최적 제어를 수행하는 시스템

<sup>116</sup> Building and Construction Authority

□ **지능형 교통 시스템(ITS)** **독일** **일본** **인도**

- (개요) ITS는 AI 기술을 활용하여 교통 흐름을 최적화하고, 사고를 예방하며, 교통 인프라의 효율적 운영을 지원
  - 실시간 교통 데이터 분석, AI 기반 신호 제어, 스마트 주차 관리, 자동 요금 징수 등 다양한 솔루션이 도입되고 있으며, 5G 기술과 결합을 통해 더욱 고도화된 서비스가 구현
  - 빅데이터 분석을 통한 교통 수요 예측, AI 기반 교통 제어 시스템, 스마트 주차 관리 등이 주요 응용 분야로 떠오르고 있으며, 대중교통 운영 최적화와 통합 모빌리티 서비스로의 확장도 진행 중
- (독일) 연방디지털·교통부(BMDV<sup>117</sup>)를 중심으로 국가 ITS-액션 플랜을 추진하며 스마트 교통 시스템 구축을 선도
  - EU 투자프로그램 「Connecting Europe Facility(CEF)<sup>118</sup>(‘24.7월)」를 통해 19개 프로젝트에 4억7,900만 EUR(730억 원)의 투자를 진행하고 있으며, 특히 C-ITS<sup>119</sup> 서비스 현대화에 2,416만 EUR(370억 원)를 지원
  - 교통 계획, 교통 운영, 지속가능한 모빌리티, 스마트 주차, 교통 보안 관리, 대중교통(스마트 환승 시스템 등), 공유서비스, 승객 설문조사, 스마트 물류 등 다양한 영역에서 스마트 솔루션을 도입 중
    - \* 특히 주차 공간 부족 문제로 주요 도시 대다수가 스마트 주차 시범사업을 시행 중으로, 센서, 데이터 플랫폼, 네트워크 디스플레이, 공공 카메라, 디지털 예약·결제 시스템의 수요 및 중요도 증가
- (일본) 첨단 교통 정보시스템을 구축하고, 민관 협력을 통한 혁신적인 안전 솔루션의 개발과 도입을 추진
  - 총무성 주도로 도로 교통 정보 통신 시스템(VICS<sup>120</sup>), 전자 요금 수수 시스템(ETC<sup>121</sup>) 등의 첨단 교통 시스템을 전국적으로 확대하고 있으며, 특히 700MHz 대역을 활용한 고도 도로 교통 시스템을 구축 중

**< 일본 ITS 도입 사례('23.3월) >**

- Panasonic은 Kyocera, Toyota 등과 함께 자전거-자동차 사고 예방 시스템을 개발하고 실증사업을 시작
- 전기 자전거와 자동차에 설치된 무선 장치를 이용해 교차로에서의 충돌 사고를 예방
- 무선 통신에는 ITS의 전용 주파수인 760MHz 대역을 사용

<sup>117</sup> Federal Ministry for Digital and Transport

<sup>118</sup> 유럽 차원의 인프라와 광대역 네트워크를 구축하여 공공 행정부, 기업·시민, 국경 간 상호작용을 원활하게 하는 투자프로그램

<sup>119</sup> 차세대 지능형 교통 시스템

<sup>120</sup> Vehicle Information and Communication System

<sup>121</sup> Electronic Toll Collection System

- (인도) 교통사고, 도로혼잡 등 교통 관련 문제가 증가함에 따라 ITS 필요성이 대두
  - 인도 특유의 운전 습관에 따른 차선 미준수, 과속 등으로 교통 혼잡이 한층 더 가중되어 AI를 활용한 ITS 수축 노력이 전개 중
  - 델리 주정부는 교통 패턴 분석, 신호 최적화, 교통위반 감지 등을 위한 ITMS<sup>122</sup>를 구축 중
  - 마하라슈트라주에서는 룸바이-푸네 고속도로에 218대의 AI 기반 CCTV 카메라를 설치하여 17가지 유형의 교통 법규 위반을 감지하고 있으며, 모든 요금소에 자동 번호판 인식 시스템을 도입

□ 자율주행 기술 미국 독일 중국 일본 싱가포르

- (개요) AI, 센서, 통신 기술의 결합을 통해 운전자의 개입 없이도 안전한 주행이 가능한 시스템 구현을 목표
  - 현재 전 세계적으로 레벨3~4 수준의 자율주행 기술 상용화가 진행되고 있으며, 특히 자율주행 택시, 셔틀버스 등 특정 구역 내 운행 서비스를 중심으로 실증이 진행 중
  - AI 기반 고정밀 지도 제작, 실시간 상황 인식·판단 기술, V2X<sup>123</sup> 통신 기술 등이 발전하고 있으며, 도심항공교통(UAM<sup>124</sup>)으로의 확장도 모색되는 추세
- (미국) 실제 도로에서의 서비스를 확대하며 시장을 선도
  - Waymo, Cruise, Zoox 등 자율주행 전문기업들이 미국 주요 도시에서 실제 서비스를 제공하며 자율주행 기술 시장 확대가 가속화되는 추세

< 미국 자율주행 서비스 동향 >

기업명	모회사	내용
Waymo	Alphabet (Google)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 레벨4 완전 자율주행 택시 서비스 개시</li> <li>· 샌프란시스코, LA, 피닉스에서 운행 중이며 샌프란시스코 주변 고속도로 등 운행 범위 확장 허가 신청</li> </ul>
Cruise	GM	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '24.8월 Uber와 파트너십을 맺고 Chevrolet 자율주행 차량으로 택시 및 배달 서비스를 '25년부터 제공할 예정</li> </ul>
Zoox	Amazon	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 샌프란시스코, 라스베가스, 시애틀, 오스틴, 마이애미 등에서 로보택시를 운영</li> <li>· 추후 Amazon 물류 네트워크에 통합하여 보다 저렴하고 빠른 배송을 제공할 계획</li> </ul>

<sup>122</sup> Intelligent Traffic Management System

<sup>123</sup> Vehicle to Everything

<sup>124</sup> Urban Air Mobility

- 자율주행차, 전기차의 도입과 더불어 AI 기반 가상 검증 및 확인(V&V) 시장이 빠르게 성장

\* AI는 복잡한 시스템을 자동으로 검증하여 개발 시간을 단축하고 차량 시스템이 엄격한 안전 규제와 표준을 충족할 수 있도록 지원하는 등 자율주행 분야에서 중요한 역할을 수행

**< 미국 빅3 엔지니어 인터뷰 >**

- 급변하는 고객 요구사항 대응을 위해 차량 개발 기간을 획기적으로 단축하려고 노력 중
- 가장 큰 변화와 도전 중 하나는 CAE<sup>125</sup> 분석을 통해 설계 및 검증 기간을 줄이는 것
- 과거 물리적 테스트에 주로 의존했으나, 현재는 짧아진 개발 기간에 맞추어 다양한 CAE 도구를 활용해 설계를 진행하고, 요구사항 충족 여부를 검증하며 신뢰성을 높이기 위해 지속 노력 중

- (독일) 차세대 선도 기술 분야로 완성차 및 부품기업에서 기술 개발이 활발
  - 독일 자동차 업계는 '25년까지 레벨4, '30년 이후 레벨5 등 해당 기능을 보유한 자동차 양산을 목표로 역량 개발을 추진 중
  - 차세대 신기술 분야 차량 양산 프로젝트 진행을 위한 사전 신규 공급기업 발굴 적기

**< 독일 완성차 기업의 자율주행 기술 도입 동향 >**

기업	주요 내용
Mercedes-Benz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자율주행 분야에서 선구적 역할</li> <li>• '21년 말 SAE<sup>126</sup>-레벨3(Drive Pilot) 승인 획득, '22.5월 독일 승인 획득</li> <li>• '24년 초부터 미국 시장용 S클래스와 EQS에 탑재 가능(현재 구독 프로그램으로 제공 중)</li> <li>• '20년대 말까지 'Drive Pilot'의 가용성 130km/h까지 확대 계획</li> </ul>
BMW	<ul style="list-style-type: none"> <li>• '23.6월 BMW 신형 5시리즈 리무진에서 최대 130km/h의 반자동 주행 가능</li> <li>• '24.3월 이래 BMW 7시리즈에 SAE-레벨3 반자동 주행 시스템 탑재</li> </ul>
Volkswagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• '25년 말 트리니티 차량 모델에 레벨4 탑재, '25년 말 또는 '26년에 차량 생산 개시 계획</li> <li>• 자회사 Ride Poling 서비스 기업 Moia와 협력, 로봇 택시와 자율주행 셔틀 서비스 구현을 위해 S/W 개발 중이며, '26년부터 함부르크에서 자율주행 셔틀버스 정규 운행 목표</li> </ul>
Continental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• '23.9월 Google Cloud와 자동차 AI 도입을 위한 파트너십 체결</li> <li>• 생성형 AI를 통한 자가 학습 시스템을 탑재하고, 계측·엔터테인먼트 및 운전자 지원 기능 등을 추가</li> </ul>

<sup>125</sup> Computer-Aided Engineering

<sup>126</sup> Society of Automotive Engineers

- (일본) 저출산과 고령화의 해결책으로 자율주행 로봇 도입 확대
  - 저출산 및 고령화에 따른 인력 부족, 인건비 급등 등의 문제해결을 위해 업무용 자율주행 로봇의 가동 대수는 '30년 9만4천 대로 확대될 전망
  - 식당, 소매점, 숙박시설, 사무실, 병원 5개 시설에서 근무하는 청소부, 점원, 경비원, 의료종사자, 호텔리어, 배송원 6개 직종의 노동인구 부족분을 모두 자율주행 로봇으로 대체할 경우, 잠재적 시장 규모는 '30년 2.1조 JPY(130억 USD)에 이를 것으로 전망
  - 특히 식당 및 소매점에서 청소와 서빙을 담당하는 로봇 수요가 크게 증가할 것으로 예상되며, 업무용 청소 로봇이 49,850대, 서빙 로봇은 38,800대까지 증가할 전망

< 일본 5대 시설 자율주행 로봇 시장 규모와 주요 내용 >



분야	내용
청소	<ul style="list-style-type: none"> <li>·일손 부족 해결을 위해 대형사업장에서의 청소용 로봇 적극 도입 예상</li> <li>·소규모 시설에서는 가정용 제품과 동등한 소형 로봇의 수요 증가 전망</li> </ul>
서빙	<ul style="list-style-type: none"> <li>·식당과 숙박시설에서의 도입 확대가 기대되며, 장기적으로는 소매에서의 상품 PR 등 용도 면에서의 확대도 기대</li> </ul>
딜리버리	<ul style="list-style-type: none"> <li>·(실내용) 현재 본격적인 도입은 제한되어 있지만, 다양한 직종에서 인력 부족이나 작업 부담 경감을 위해 '25년 이후 도입 가속화 예상</li> <li>·(실외용) 도로교통법의 개정으로 실외 주행 로봇의 실증 실험도 활발해지고 있어 시장이 본격화될 것으로 기대</li> </ul>

\* 자료 : 후지경제 '2024년 자율주행 로봇 잠재력 분석' ('24.4월)

- (싱가포르) 자율주행도로교통위원회(CARTS<sup>127</sup>)를 중심으로 대중교통 혁신을 위한 자율주행 기술 도입 추진
  - 창고 내 박스운송에 특화된 자율주행차 제조기업 Hai Robotics가 동남아 지역본부를 개소하는 등 산업용 자율주행 기술이 빠르게 발전
  - 정부 주도로 자율주행 시범 구역을 지정하여 다양한 실증사업을 진행하고 있으며, 특히 자율주행 버스와 셔틀 서비스의 상용화를 적극 추진 중
  - 또한, AI 기반의 교통 인프라와 자율주행 기술을 연계하여 도시 전체의 이동성을 제고하는 통합 솔루션을 개발하고 있음

<sup>127</sup> Committee on Autonomous Road Transport for Singapore

□ 전기자동차 인프라 **독일** **일본** **태국** **아랍에미리트**

- (개요) 각국의 탄소중립 정책에 따라 급속히 확대되고 있으며, 특히 AI 기술을 활용한 충전 인프라의 효율적 운영이 주목받고 있음
  - 스마트 충전 시스템, 수요 예측 기반 충전소 배치, V2G<sup>128</sup> 기술 등이 도입되고 있으며, 충전 인프라의 지능화가 가속
  - 전력망 안정화를 위한 AI 기반 충전 수요 관리, 사용자 편의성을 높이기 위한 통합 충전 서비스 플랫폼 구축, 재생에너지와 연계한 친환경 충전 인프라 확대 등이 추진
- (독일) '30년까지 1,500만 대 전기차 보급을 목표로 충전 인프라 마스터플랜과 AI 기반 보안 시스템 구축 추진
  - 연방주, 산업계, 지자체가 참여하는 충전 인프라 개발을 통해 '30년까지 공공 충전기 100만 개 완공을 목표
    - \* Daimler, VW, BMW, Ford 유럽지사 등은 합작회사 Ionity를 설립, 유럽 내 총 4천여 개의 충전기를 구축, 독일에서만 879개의 충전기와 141개의 충전 파크를 운영('24.8월 기준)
  - AI 기반의 충전 수요 예측 시스템을 도입하여 충전소 위치 최적화 및 충전 효율을 높이고 있으며, V2G 기술을 활용한 전력망 안정화도 추진
  - 또한, AI 기반 영상 분석 시스템을 활용하여 보안 강화, 화재 및 연기 감지 등 충전소의 안전성을 높이고 있음

< 진출 성공사례 : 한화비전 >

- 메르클링엔(Merklingen)역 전기차 충전소에 건물과 주변 환경을 24시간 모니터링 가능한 CCTV 37대와 웨이브 영상관리분석시스템(VMS) 설치
- 화재 조기 감지 기능 및 열 정보 시각화 등의 진단 기술로 사고를 예방, 야간에도 선명한 화질 제공, 방수·방진 및 파손 방지 기능을 탑재
- 또한 미국의 국방수권법(NDAA) 기준에 부합해 해당 역에 적용되는 GDPR 요건을 충족

- (일본) 탄소중립 실현을 위해 전기차 전환과 관련 인프라 구축 확대
  - Toyota는 '26년까지 EV 신규 차종 10개를 투입하고 연 100만 대 판매, '30년까지 30개 차종 도입, 연 350만 대 판매를 목표
  - Honda는 '30년까지 EV 신규 차종 30개를 투입, 연 200만 대 판매를 목표로 하며, '40년까지 판매 차량 전부를 EV 및 FCV로 전환할 계획
  - Nissan은 '26년까지 전동차 20개 차종을 투입 및 글로벌 판매 비중 44% 이상 달성, '30년까지 EV 19개 차종을 포함해 전동차 27개 차종을 도입하고 판매 비중 55% 이상 달성을 목표

<sup>128</sup> Vehicle to Grid

- (태국) 「30@30」 전략을 통해 '30년까지 제조되는 차량의 30%를 전기차로 대체하는 것을 목표
  - '23년 전기차 판매량이 약 7만6천 대를 기록했으며, '24.1분기 세계 전기차 시장 점유율에서 14%를 차지
  - BYD는 '24.7월 태국 라용에 약 9억 USD를 투자하여 최첨단 공장을 설립했으며, Great Wall Motor 등 중국 기업들도 태국에 생산 시설을 확대
  - 현대자동차는 '26년부터 시작될 현지 BEV 조립을 위해 280만 USD 규모의 제조 공장 설립 투자를 승인받음
- (아랍에미리트) '50년까지 탄소중립 목표 달성을 위해 전기차 충전 인프라 구축을 가속화
  - 두바이 수전력청(DEWA<sup>129</sup>)는 전기차 인프라 구축과 건설을 위해 「EV Green Charger('15년)」 이니셔티브를 발족
  - '24년 기준, 두바이에 370여 개 전기차 충전소를 운영 중, 두바이를 중심으로 국가 전역에 충전소를 지속 확대할 계획

#### □ 스마트농업 캐나다 브라질 독일 싱가포르 태국

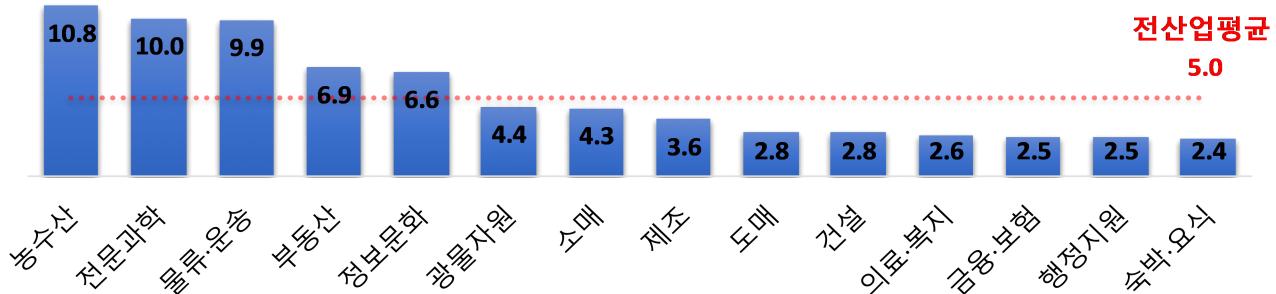
- (개요) 정밀 농업 기술, 농업용 드론, 자동 관개 시스템, 작물 모니터링 시스템 등이 도입되고, 기후변화, 노동력 부족 대응을 위한 핵심 솔루션으로 자리매김
  - 머신러닝 기반의 작물 생육 예측, 병해충 조기 감지 시스템, 수확량 예측 모델 등이 개발
  - 수직 농법과 같은 새로운 농업 방식에서도 AI 기술이 적극 도입되고 있으며, 농업용 로봇, IoT 센서 네트워크, 스마트 온실 등을 통합 관리하는 플랫폼의 구축도 확대
- (캐나다) '30년까지 농업 부문에서 약 15%의 인력 부족이 예상됨에 따라 AI와 로봇 기술이 농업 생산성 유지·강화에 필수 요소로 부상
  - 머신러닝은 캐나다 농업에서 가장 많이 사용되는 AI 기술로, 농업 도입 AI 기술의 82.2%를 차지
    - \* 정밀 농업기술이 작물 관리, 병해충 방지, 수확 시기 예측 등에 널리 적용됨을 시사
  - 현재 AI 추천시스템의 도입 비중은 0.6%나, 데이터 분석과 예측 기술은 농업 생산성을 높이는 핵심 요소로 평가
    - \* 향후 AI 기반 추천시스템의 도입 가능성이 크며, 이는 정밀 농업 기술의 발전을 더욱 가속할 것으로 예상

<sup>129</sup> Dubai Electricity & Water Authority

- 또한, 농업에서 AI 하드웨어 기술의 도입 계획 비율은 10.8%로 다른 산업에 비해 높게 나타남

\* 드론, 센서, 자동화 장비와 같은 정밀 농업 하드웨어의 사용이 활발

< 캐나다 산업별 AI 사용 H/W 도입 예정 기업·기관 비중(단위 : %) >



\* 자료 : Statistics Canada 'Technologies the business or organization plans to adopt or incorporate over the next 12 months, second quarter of 2024' ('24.5월)

- (브라질) 드론과 AI 기술을 결합한 농업 혁신

- 브라질 드론 시장 규모는 약 3억7,300만 USD로 남미 최대 규모이며, '24년 기준 농업용 드론은 총 5,969대로 '22년 대비 375% 증가

\* 자료 : 브라질 민간항공청 무인기 등록시스템(SISANT) ('24.5월)

- 브라질 IT기업 Pix Force는 AI 농업용 드론을 통해 농장 상태를 촬영하고, 작물의 건강 상태와 문제를 감지하는 데 활용

- '23.6월 브라질 민간항공청(ANAC)의 농업용 드론 규제 완화로 향후 더욱 다양한 크기와 모델의 도입이 가능

\* 기존 최대 중량 25kg까지의 농업용 드론만 비행을 허용하던 규정을 삭제

- (독일) 프라운호퍼 연구소(Fraunhofer HHI)를 중심으로 AI 기반 농업 데이터 분석 및 자동화 시스템을 개발

- 프라운호퍼 연구소의 'NaLamkI' 프로젝트를 통해 드론과 위성 데이터를 분석하여 농작물과 토양 상태를 파악하고, 로봇 기반 데이터 수집으로 과수원 관리를 자동화

- 산업 부문에서는 Bosch가 'Agri-Gaia' 프로젝트를 통해 농업 분야 AI 알고리즘 교환을 위한 개방형 인프라를 구축하고 있으며, 특히 비료 사용 최적화를 위한 AI 기반 애플리케이션을 개발 중

\* 유럽 클라우드 이니셔티브인 'Gaia-X'를 기반으로 하며, 유럽의 디지털 주권을 보장하고 데이터 교환이 GDPR(유럽 일반데이터보호규정) 준수하에 이뤄지도록 함

### < NaLamkl 프로젝트 >

- 개요 : 클라우드 기반의 소프트웨어 서비스(SaaS) 플랫폼을 구축하여 농업 데이터와 기계 데이터를 수집하고, 이를 바탕으로 예측 및 의사결정 지원 시스템을 제공
- 3대 목표 : ① 드론과 위성에서 수집된 데이터를 분석하여 농작물과 토양 상태를 파악하여, 대규모 농지에서도 토양 수분 상태나 병충해 발생 여부를 정확하게 감시 ② 로봇이 과수원에서 데이터를 수집하고 이를 통해 나무와 과일 수, 성숙도 나무줄기 직경, 작물 및 주변 토양 상태를 파악 ③ AI 기반 의사결정 지원으로 AI를 통해 실시간으로 데이터를 분석하여 관개, 비료 사용, 병충해 방제 등 농업 활동에 대한 구체적인 지침을 제공

- (싱가포르) 식량 자급률 향상을 위해 AI 기반 스마트팜 기술 적극 도입
  - 싱가포르 식품청(SFA)은 '30년까지 식량의 30%를 현지 생산하여 자급하는 것을 목표로 스마트 농수산 분야의 발전을 도모
  - 농업 클러스터 혁신(ACT) 펀드를 조성하여 '25년 말까지 정밀 농수산 기술 발전을 위한 생산보조금을 제공
  - 양식기업 Singapore Aquaculture Technologies는 Siemens와의 파트너십을 통하여 물고기의 성장과 건강을 감지하는 AI 및 비디오 분석 시스템을 개발
- (태국) 전통적인 농업 기반 경제를 AI 기술로 혁신하며 스마트농업 전환을 본격화
  - 농업은 태국 GDP의 8%를 차지하고, 인구의 30% 이상이 쌀, 카사바, 옥수수, 사탕수수와 같은 작물을 재배하는 데 참여
  - 정부는 기술 발전, 농업 현대화, 스마트농업 관행 개선에 중점을 둔 「Thailand 4.0('16년)」 전략을 통해 농업기술을 적극적으로 진흥하고자 함
    - \* 정밀 농업, 자동화 기계, 공급망 솔루션 등 기술 발전으로 태국 농업기술 부문이 크게 활성화
- (호주) 농업 공급망 자동화에 중점을 두고 스마트농업 혁신을 추진
  - 농업 공급망 전반에 걸친 자동화를 위해 300개 이상의 스타트업과 연구기관이 기술혁신에 참여하고 있으며, 특히 수확-선별-포장-운송의 전 과정에서 AI를 활용한 자동화 시스템 구축에 주력
  - AI와 로보틱스 기술을 결합한 스마트 수확 시스템도 도입되고 있으며, 이를 통해 작물의 선별부터 포장까지 전 과정의 자동화가 가능해져 인건비 절감과 효율성 향상을 달성하고 있음

### < 호주 농업 공급망 자동화 로봇 도입 사례 : Lyro Robotics >

- 불규칙한 모양의 과일과 채소를 자동으로 포장하고 상자에 정확하게 배치하는 LR-1 로봇 개발
- 농업 노동력이 감소함에 따라 로봇과 AI로 프로세스를 자동화하여 농업 분야 노동력 부족에 대응

- ◆ 각 AI 생태계는 상호 연관성을 가지고 발전하며 시장의 전반적인 성장을 견인
- ◆ AI 시장의 부상은 우리 기업들에게 새로운 수출 도약의 기회로 작용할 것

## 제4장 결론 및 시사점

### 가. 생태계별 수출 기회

#### □ 주요 시사점

- 글로벌 AI 시장이 급속도로 성장하면서, AI 생태계는 절마다 특성과 발전 양상을 보이며 다양한 수출 기회를 창출
  - AI 생태계는 크게 기술·인프라(1차), 효율성 향상(2차), 서비스 강화(3차), 산업 혁신(4차)로 구분되며, 각 생태계는 상호 연관성을 가지고 발전하며, 이를 통해 AI 시장의 전반적인 성장이 가속화
  - 1차 생태계는 AI 구축을 위한 핵심 기술과 인프라를 제공하는 기반이 되며, 2차 생태계는 이러한 기술과 인프라를 활용하여 기업의 생산성과 효율성을 높이는 역할을 수행, 3차 생태계는 고객 경험을 혁신하고 향상하는 데 초점을 맞추고 있으며, 4차 생태계는 AI 기술을 통해 산업 구조 자체를 변화시키고 새로운 산업을 창출
- 생태계 간의 유기적인 발전은 시너지 효과를 창출하며 AI 직·간접적 시장의 성장을 더욱 가속화
  - 1차 생태계의 고성능 컴퓨팅 기술 발전은 2차 생태계의 자동화 시스템 고도화를 가능하게 하고, 이는 다시 3차 생태계의 서비스 혁신과 4차 생태계의 산업 구조 변화로 연결
- 특히 최근에는 생성형 AI의 등장으로 생태계 간 융합이 더욱 빠르게 진행
  - 생성형 AI는 1차 생태계의 기술혁신을 기반으로, 2차 생태계에서는 업무 자동화를 고도화하고, 3차 생태계에서는 개인화된 서비스를 제공하며, 4차 생태계에서는 새로운 비즈니스 모델을 창출하는 등 전 생태계에 걸쳐 혁신을 주도
- 이러한 AI 생태계의 발전은 우리 기업에게 새로운 수출 기회를 제공
  - 생태계별 다양한 유망 분야와 품목이 존재하며, 국가별 차별화된 시장 기회 존재
  - 우리 기업들은 각 생태계의 특성과 발전 방향을 정확히 이해하고, 이를 바탕으로 체계적인 시장 진출 전략을 수립할 필요가 있음

## &lt; AI 생태계 (KOTRA 자체 분류) &gt;



\* 이미지는 OpenAI의 ChatGPT를 통해 생성

## &lt; 생태계별 유망 품목·분야 &gt;

생태계	유망 품목·분야	주요 국가						
<b>【1차 생태계】</b> 기술·인프라	데이터센터 장비	MX	JP	TH	MY	AE		
	사이버 보안 솔루션	CA	MX	GB	SG	MY	AE	
	에너지 저장 시스템	MY	AE					
	초고압·광섬유 케이블	MX	DE					
	5G 네트워크 장비	GB	CN	IN				
<b>【2차 생태계】</b> 효율성 향상	공급망 최적화 도구	DE	GB					
	산업용 로봇	US	MX	BR	DE	CN	JP	SG
	스마트 그리드	DE	IN					
	자동화 소프트웨어	BE	SG	IN				
<b>【3차 생태계】</b> 서비스 강화	AI 의료시스템	CA	GB	JP	SG	MY	IN	
	AI 기반 금융 서비스	JP	SG					
	고객 지원 자동화 시스템	CA	BR	JP	SG			
<b>【4차 생태계】</b> 산업 혁신	에너지 효율 건축물	BE	GB	JP	SG			
	지능형 교통 시스템	DE	JP	IN				
	자율주행 기술	US	DE	JP	SG			
	전기자동차 인프라	DE	JP	TH	AE			
	스마트농업	CA	BR	DE	SG	TH	AU	

## □ 1차 생태계 : 기술·인프라

- 1차 생태계는 AI 구축에 필요한 핵심 기술과 인프라를 포함
- 데이터센터 장비, 사이버 보안 솔루션, 에너지 저장 시스템(ESS), 초고압·광섬유 케이블, 5G 네트워크 장비 등이 유망 품목으로 주목
  - AI 기술의 발전으로 데이터 처리량이 기하급수적으로 증가하면서 데이터센터 관련 장비에 대한 수요가 폭발적으로 늘어나는 추세
  - 또한 AI 기반 사이버 공격이 고도화되면서 사이버 보안 솔루션의 중요성도 더욱 커지고 있음
- 동남아시아 지역에서는 글로벌 빅테크 기업들의 대규모 데이터센터 투자가 이어지면서 말레이시아, 태국 등에서 관련 장비 수요가 급증
  - Microsoft, NVIDIA, Google 등 글로벌 기업들의 對 말레이시아 투자로 데이터센터 시장이 '29년에 39억7천만 USD 규모에 달할 것으로 전망
- 아랍에미리트에서는 안정적이고 친환경적인 전력 확보를 위한 ESS 도입이 활발하며, 독일에서는 재생에너지 전력 전송을 위한 초고압 케이블 수요가 증가

## □ 2차 생태계 : 효율성 향상

- 2차 생태계는 AI 기술을 응용한 새로운 시스템 구축을 통해 생산성과 업무 효율성을 높이는 분야를 포함
- 공급망 최적화 도구, 산업용 로봇, 스마트 그리드, 자동화 소프트웨어 등이 주목
  - 제조업 현장에서의 인력 부족 문제와 생산성 향상 요구가 맞물리면서 산업용 로봇과 자동화 소프트웨어에 대한 수요가 지속 증가
  - 또한, 글로벌 공급망 구조가 복잡해지고 다양해지면서 AI 기반 공급망 최적화 도구의 중요성도 부각
- 미국, 독일, 중국, 일본 등 제조업 강국을 중심으로 산업용 로봇 도입이 가속화
  - 중국은 제조기업의 산업용 로봇 적극 도입으로 시장 역동성이 매우 크며, 일본은 인력 부족 문제해결을 위해 산업용 로봇 도입을 확대
- 독일과 영국에서는 공급망 효율화를 위한 AI 솔루션의 수요가 높으며, 벨기에와 싱가포르에서는 업무 프로세스 효율화를 위한 자동화 소프트웨어 도입이 활발

## □ 3차 생태계 : 서비스 강화

- AI 기술을 활용해 기존보다 차별화되고 수준 높은 서비스를 제공하는 분야
- AI 의료시스템, AI 기반 금융 서비스, 고객 지원 자동화 시스템 등이 각광
  - 의료영상 분석, 질병 진단, 개인 맞춤형 치료 등 의료 분야에서의 AI 활용이 크게 확대
  - 금융권에서도 AI를 활용한 투자 분석과 리스크 관리가 보편화되는 추세
- 캐나다, 영국, 일본, 싱가포르 등에서는 의료 서비스의 효율성과 접근성을 높이기 위한 AI 의료시스템 도입이 활발
  - 영국은 국민보건서비스 개혁의 일환으로 AI 진단 소프트웨어를 적극 도입
  - 싱가포르는 첨단 의료 AI 플랫폼을 통해 동남아 의료 AI 혁신을 선도
- 일본과 싱가포르에서는 AI 기반 금융 서비스가 빠르게 성장하고 있으며, 캐나다, 브라질, 일본 등에서는 고객 지원 자동화 시스템 수요가 증가

## □ 4차 생태계 : 산업 혁신

- AI 기술의 발전이 전통 산업의 구조를 변화시키거나 신산업을 창출하는 분야
- 에너지 효율 건축물, 지능형 교통 시스템(ITS), 자율주행 기술, 전기자동차 인프라, 스마트농업 등이 유망
  - AI 기술이 기존 산업의 패러다임을 변화시키면서, 각 분야에서 혁신적인 솔루션들이 등장
- 벨기에, 영국, 일본, 싱가포르에서는 에너지 효율 건축물에 대한 기회 존재
  - 싱가포르는 '30년까지 건물 80% 친환경화를 목표로 스마트 에너지 관리 시스템 도입을 적극 추진
- 독일, 일본, 인도에서는 ITS 구축이 활발하며, 미국, 독일, 중국, 일본, 싱가포르에서는 자율주행 기술이 빠르게 발전, 독일, 일본, 태국, 아랍에미리트에서는 전기자동차 인프라 구축이 가속화되고 있으며, 캐나다, 브라질, 독일, 싱가포르, 태국에서는 스마트농업 도입이 확대

## 나. AI 시장 부상에 따른 기회와 도전과제

### < AI 시장 도전과제와 접근 전략 >

도 전 과 제	시장·기술 변화	▶ 기술의 급속한 발전으로 인한 시장 변화의 불확실성 존재 · 생성형 AI 등 시장 변화 속도 가속화, 민첩 대응 필요 · 기술 트렌드 모니터링, 환경 변화에 대한 대처 역량 함양
	규제 강화	▶ 각국의 AI 규제 강화 움직임 예의주시 · EU의 「AI법」 등 고위험 AI에 대한 규제 강화 추세, 면밀한 대응이 필요 · 법적 리스크를 최소화하면서도 혁신을 지속하는 균형 잡힌 접근 요구
	신뢰성 안전성	▶ 기술의 신뢰성과 안전성 확보 필수 · AI 시스템의 중요도가 증가함에 따라 신뢰성과 안전성 요구 증가 · 기술적 완성도와 더불어, 투명성·설명가능성 확보로 사용자 신뢰 구축
	데이터 확보	▶ 데이터 규제 강화와 체계적 활용 방안의 필요성 · 기술의 핵심인 데이터 확보가 점차 어려워지고, 활용에 대한 규제도 강화 · 양질의 데이터 확보와 효과적 활용이 가능한 체계 구축 필요



접 근 전 략	수요 맞춤형	▶ 생태계 특성과 국가별 수요를 정확히 파악하여 맞춤형 전략을 수립 · 생태계별 기회와 요구사항이 다르고, 국별 정책과 산업 여건이 상이 · 목표 시장의 특성을 분석하고, 이에 맞는 제품·서비스를 개발
	현지 파트너십	▶ 기술력 확보와 함께 현지 파트너십 구축을 통한 시장 공략 · AI 기술 발전 속도가 매우 빠르고 각국의 규제 환경이 복잡 · 핵심 기술을 확보와 함께 현지 협력으로 시장 진입 장벽 극복
	인재 육성	▶ 인재 확보와 육성에 대한 지속적인 투자 · 시장의 성장과 함께 전문인력에 대한 수요도 가파르게 증가 · 우수 인재 확보와 육성으로 시장 경쟁력 확보가 핵심 요소
	윤리적 책임	▶ ESG와 윤리적 AI 개발에 대한 고려 필수 · 윤리적 사용과 책임에 관한 관심이 증가하고 관련 규제가 도입 중 · ESG와 윤리적 가이드라인 준수는 시장 진출의 중요한 전제조건
	장기적 접근	▶ 장기적 관점에서 투자와 시장 접근이 요구 · AI 시장은 아직 발전 초기 단계로 표준과 규제가 지속 변화 · 시장과 기술의 변화를 예측하고, 장기적 전략을 수립 및 이행

AI 생태계별 변화를 새로운 도약의 기회로 활용,  
차별화된 경쟁력으로 글로벌 시장에서 선도적 위치를 확보

## □ 시장 진출 도전과제

- ① (시장·기술 변화) 기술의 급속한 발전으로 인한 시장 변화의 불확실성 존재
  - 생성형 AI의 등장으로 시장의 변화 속도가 더욱 빨라지고 있어, 이에 대한 민첩한 대응이 필요
  - 기술 트렌드를 지속적으로 모니터링하고, 변화하는 시장 환경에 유연하게 대처할 수 있는 조직 역량을 함양
- ② (규제 강화) 각국의 AI 규제 강화 움직임 예의주시
  - EU의 「AI법」을 시작으로 많은 국가가 AI 규제를 도입하거나 강화 중
  - 특히 고위험 AI 시스템에 대한 규제가 엄격해지고 있어, 이에 대한 면밀한 검토와 대응이 필요
  - 법적 리스크를 최소화하면서도 혁신을 지속할 수 있는 균형 잡힌 접근이 요구
- ③ (신뢰성·안정성) 기술의 신뢰성과 안전성 확보 필수
  - AI 시스템의 결정이 중요해질수록 그 신뢰성과 안전성에 대한 요구가 증가
  - 기술적 완성도를 높이는 것은 물론, 투명성과 설명가능성을 확보하여 사용자들의 신뢰를 얻는 것이 중요
- ④ (데이터 확보) 데이터 규제 강화와 체계적 활용 방안의 필요성
  - AI 기술 발전의 핵심인 데이터 확보가 점차 어려워지고 있으며, 데이터 활용에 대한 규제도 강화되고 있음
  - 양질의 데이터를 확보하고, 효과적으로 활용할 수 있는 체계 구축이 필요

## □ 기회 활용 접근 전략

- 글로벌 AI 시장이 급속도로 성장과 새롭게 부상되는 기회를 활용하기 위해서는 다음과 같은 접근이 필요
  - ① (수요 맞춤형) 생태계 특성과 국가별 수요를 정확히 파악하여 맞춤형 전략을 수립
    - 생태계별로 시장 기회와 요구사항이 다르며, 국가별로도 정책 방향과 산업 여건이 상이
    - 목표 시장의 특성을 면밀히 분석하고, 이에 맞는 제품과 서비스를 개발하는 것이 중요

② (현지 파트너십) 기술력 확보와 함께 현지 파트너십 구축을 통한 시장 공략

- AI 시장은 기술 발전 속도가 매우 빠르고, 각국의 규제 환경도 복잡
- 따라서 핵심 기술을 확보하면서도 현지 기업과의 협력을 통해 시장 진입 장벽을 낮추고 현지화를 가속화하는 전략이 필요

③ (인재 육성) 인재 확보와 육성에 대한 지속적인 투자

- AI 시장의 성장과 함께 전문인력에 대한 수요도 급증
- 우수 인재를 확보하고 지속적으로 육성하는 것은 시장에서의 경쟁력 확보를 위한 핵심 요소

④ (윤리적 책임) ESG와 윤리적 AI 개발에 대한 고려 필수

- 전 세계적으로 AI의 윤리적 사용과 책임에 관한 관심이 높아지고 있으며, 많은 국가가 관련 규제를 도입하는 추세
- ESG 관점에서의 AI 개발과 윤리적 가이드라인 준수는 시장 진출의 중요한 전제조건

⑤ (장기적 접근) 장기적 관점에서의 투자와 시장 접근이 요구

- AI 시장은 아직 발전 초기 단계로, 기술 표준이나 규제 환경이 계속 변화
- 단기적인 성과에 집중하기보다는 시장과 기술의 변화를 예측하고 이에 대응할 수 있는 장기적인 전략을 수립·이행

□ AI 시장 진출을 위한 전략적 시사점

- 글로벌 통상 환경의 급격한 변화 속에 AI 기술 발전은 새로운 변수로 부상
  - 생성형 AI의 등장은 산업 전반에 걸쳐 혁신의 물결을 일으키며, 기업들의 AI 도입과 활용은 더 이상 선택이 아닌 필수 사항으로 발전
  - 이러한 상황에서 글로벌 경쟁력을 유지하고 지속가능한 성장을 위해서는 AI의 직·간접적 시장에 대한 전략적이고 체계적인 접근이 필요한 시점
- 시장 진출 과정에서 기업들은 다양하고 복잡한 도전과제에 직면 가능
  - 급속한 기술 발전으로 인한 시장 변화의 불확실성, 각국의 AI 규제 강화 움직임, 기술의 신뢰성과 안전성 확보 문제, 데이터 확보의 어려움 등이 주요 과제로 대두

- 그러나 이러한 도전과제들은 오히려 차별화된 경쟁력을 확보할 새로운 기회로 전환 가능
- 예를 들어, 규제 강화는 높은 기술력과 신뢰성을 보유한 기업들에게 오히려 새로운 시장 기회를 제공할 수 있으며, 데이터 활용의 제약은 창의적이고 혁신적인 해결 방안을 도출하는 계기가 되어 차별화된 제품과 서비스 개발로 연결될 수 있음
- 변화의 흐름 속에서 성공적인 적응과 차별화된 경쟁력 확보를 위해서는 다각적 노력이 필요
  - 우선 핵심 기술력 확보를 위한 지속적인 투자가 이루어져야 하며, 현지 시장에서의 파트너십 구축도 중요
  - 또한 ESG 경영과 윤리적 AI 개발에 대한 고려, AI 전문 인재의 확보와 육성이 필요
  - 특히 AI 생태계의 특성과 국가별 시장 특성과 수요를 정확히 파악하여 맞춤형 진출전략을 수립하는 것이 성공의 핵심 요소
- 장기적 관점에서 AI 시장은 우리 기업들에게 새로운 도약의 발판으로 작용
  - 우리 기업은 반도체, 배터리 등 하드웨어 분야에서 이미 강점을 보유하고 있으며, 이는 1차 생태계인 기술·인프라 진출에 있어 중요한 자산
  - 또한 2차 생태계인 효율성 향상 분야와 3차 생태계인 서비스 강화 분야에서도 우리 기업들은 충분한 글로벌 경쟁력을 보유
  - 나아가 4차 생태계에서 펼쳐질 산업 혁신의 물결 속에서도 기존의 제조업 경쟁력을 바탕으로 의미 있는 성과를 창출할 수 있을 것
- 시장과 기술의 변화를 면밀히 주시하고 체계적인 접근 전략을 수립한다면, AI는 우리 기업들에게 글로벌 시장에서의 도약을 위한 결정적 계기가 될 것
  - 각 생태계별 다양한 시장 기회들이 존재하며, 우리 기업들의 차별화된 강점을 효과적으로 활용할 수 있는 영역이 충분
  - 시장 변화에 대한 깊이 있는 이해와 체계적인 접근을 통해 우리 기업들이 글로벌 AI 시장에서 선도적인 위치를 확보하길 기대



## 작성자

■ 아시아중아팀	박주호	■ 디트로이트무역관	박민정
■ 베이징무역관	성희현	■ 밴쿠버무역관	송소영
■ 선전무역관	이종은	■ 두바이무역관	김훈수
■ 프랑크푸르트무역관	박소영 이주영 조현구	■ 도쿄무역관	박혜수
■ 함부르크무역관	문기철	■ 나고야무역관	김현재
■ 런던무역관	박선민	■ 싱가포르무역관	민현정
■ 브뤼셀무역관	유지원	■ 방콕무역관	윤수현
■ 워싱턴무역관	김준희	■ 쿠알라룸푸르무역관	김지현
■ 시카고무역관	이준섭	■ 멜버른무역관	신승옥
■ 달라스무역관	신지혜	■ 뉴델리무역관	조미영
■ 실리콘밸리무역관	최세영 이지현	■ 멕시코시티무역관	한송옥
		■ 상파울루무역관	박서영
			곽영서

# AI 시장의 부상 : 수출 기회의 새로운 장

Global Market Report 25-001

발행일	2025년 1월
발행인	강경성
발행처	대한무역투자진흥공사(KOTRA)
주소	서울시 서초구 헌릉로13
전화	1600-7119
홈페이지	<a href="http://www.kotra.or.kr">www.kotra.or.kr</a>
문의처	아시아중아팀(02-3460-7674)

- ISBN: 979-11-402-1270-5 (95320)



