No.295
2025.9.26.

과학기술&ICT 정책·기술 동향

Science, ICT Policy and Technology Trends

CONTENTS

Ⅰ 이슈 분석 1

부유식 해상풍력의 현황과 한국의 기회

Ⅱ 주요 동향 16

1. 과학기술 16

CSIS, 차세대 지열 기반 글로벌 에너지 리더십 확보 방안 제시 16
CSIS, 네덜란드의 혁신 환경 분석 19
CRDS, 수리과학 분야 혁신에 관한 일본의 현황 분석 및 전략 제안 21
다이이치생명 경제연구소, 주요국의 AI 전략 보고서 발표 24
일본정책투자은행, 반도체 인재 현황과 전망 분석 27
중국 국무원, 인공지능+ 행동 심층 실시 방안 발표 29
상하이협력기구(SCO) 정상회의, 과학기술 등 협력 강화 성명 발표 33
WEF, 산업의 새로운 시대를 주도할 '피지컬 AI'의 가능성 검토 36

2. ICT 38

스마트 팩토리에서 다크 팩토리로, 5G에서 AI 시대로의 제조 혁신 진화 38
우주 데이터 센터, AI 시대 데이터 인프라의 새로운 대안 43
EU, DMA가 이끄는 구글 정책 전환과 앱 생태계 재편 47
IFA 2025, AI로 확장되는 스마트 라이프 플랫폼 50

Ⅲ 단신 동향 54

1. 해외 54
2. 국내 62

Ⅳ 주요 통계 67

과학기술정보통신부 Ministry of Science and ICT
KISTEP 한국과학기술기획평가원 Korea Institute of S&T Evaluation and Planning
IITP 정보통신기획평가원

- 과학기술&ICT 정책 · 기술 동향 보고서는 한국과학기술기획평가원 기관고유사업의 일환으로 추진되고 있으며, 과학기술정보통신부의 지원 및 정보통신기획평가원(IITP)의 협조를 통해 발간되고 있습니다.
- 관련 자료는 https://www.kistep.re.kr/gps/를 통해서도 서비스를 이용할 수 있으며, 보고서 내용에 대한 문의는 아래와 같이 주시기 바랍니다.

과학기술 동향

KISTEP 한국과학기술기획평가원 Korea Institute of S&T Evaluation and Planning
TEL: 043-750-2481
E-mail: wona@kistep.re.kr

ICT 동향

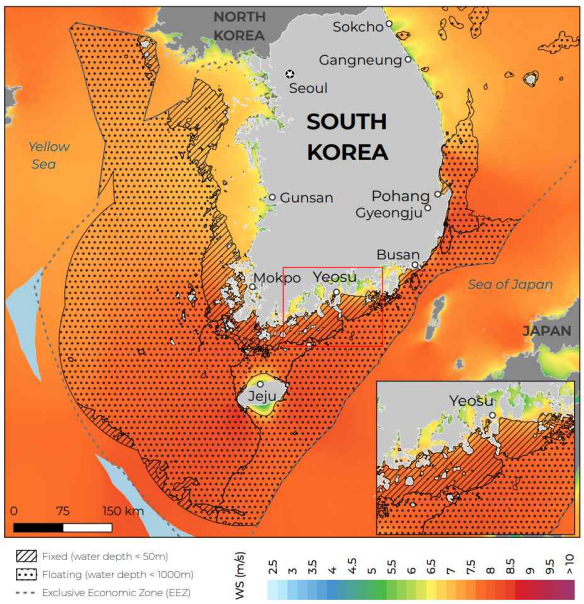
IITP 정보통신기획평가원 Institute of Information & Communications Technology Planning & Evaluation
TEL: 042-612-8240
E-mail: itzme@iitp.kr

I 부유식 해상풍력의 현황과 한국의 기회[1)]

탄소중립 실현을 위한 핵심 열쇠 '부유식 해상풍력'

- **(풍황자원)** 부유식 해상풍력은 고정식 해상풍력의 설치수심(약 50m 이내) 보다 깊은 수심에 설치가 가능하며 외해의 넓은 공간과 우수한 풍황자원 활용이 가능
  - 유럽 해상풍력자원 잠재량의 80%(4,000GW)가 부유식 해상풍력 설치가 가능한 수심 60m 이상의 해역에 존재하며, 미국과 일본도 각각 60%(2,450GW), 80%(500GW)가 이에 해당
  - 국내 해상풍력 잠재량도 고정식 78GW, 부유식 546GW이며, 어업활동 등이 상대적으로 적은 외해에서의 부유식 해상풍력 개발이 필요

〈 국내 고정식 및 부유식 해상풍력 기술적 잠재량 (고정식 78GW, 부유식 546GW) 〉



출처 : GWEC & OREAC (2021.6.), Offshore Wind Technical Potential in South Korea.

- **(국내여건)** 국내환경은 부유식 해상풍력 개발에 적합하나 기술은 아직 선진국 대비 초기단계에 머물러 대규모 상용화를 위한 적극적인 기술개발이 필요
  - 국토가 협소하고 산지가 많은 우리나라에서는 해상풍력 개발이 필수적이며, 특히, 동해, 제주, 남해에서의 해양환경은 부유식 해상풍력 개발에 적합
  - 과도기적 기술개발 단계인 부유식 해상풍력에 대한 적극적인 연구개발로 글로벌 경쟁력을 확보하고 국내 산업을 확대하는 중장기적 계획 마련이 필요

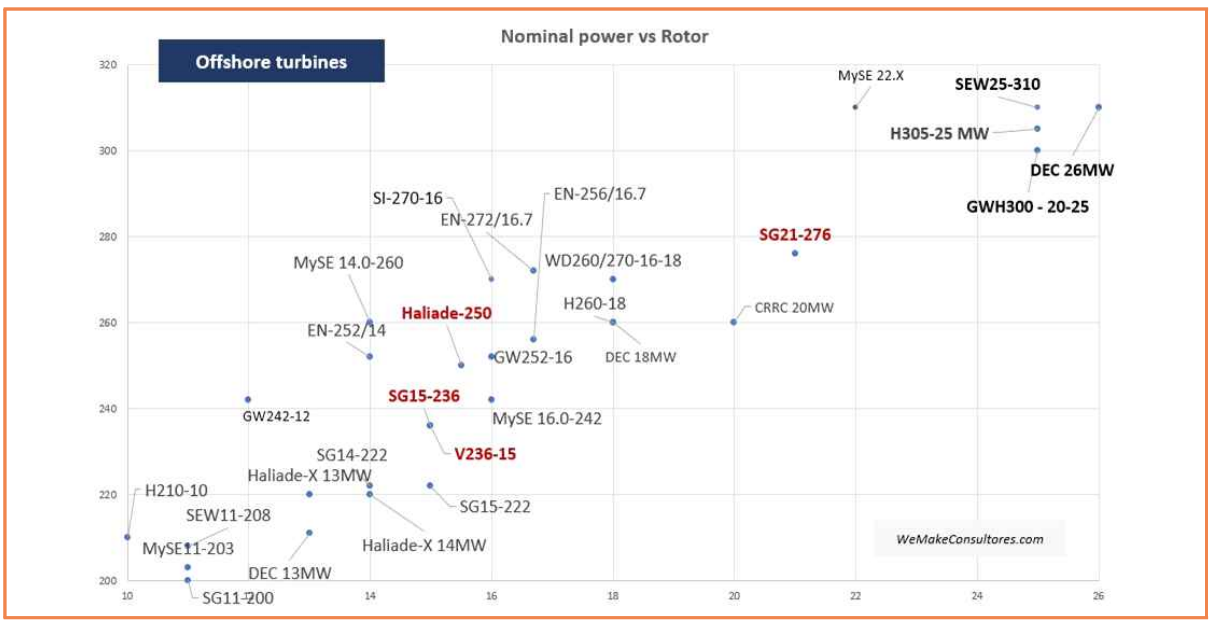
1) 선박해양플랜트연구소 친환경해양개발연구본부 김경환 책임(kkim@kriso.re.kr)
본고는 저자의 개인적인 견해이며 과학기술정보통신부와 KISTEP의 공식적인 의견이 아닙니다.

1 해외 부유식 해상풍력 산업 및 기술개발 현황

(터빈의 대형화) 15MW급 상용 해상풍력터빈이 등장하였고, 최근 중국을 중심으로 20MW급 이상 터빈이 개발 중

- 풍력터빈은 1990년대 이전 100kW 이하 수준이었으나 2000년대부터 MW급 터빈이 등장하였으며, 2010년 이후 5MW 이상 대용량 터빈이 등장
- 2020년 기준으로 상용 해상풍력터빈의 평균 출력은 약 8MW 수준이며, 15MW급 이상의 대용량 터빈이 출시
  - GE社는 14MW, Siemens Gamesa社는 15MW, Vestas社는 15MW급 등의 모델을 출시하였으며, 15MW급 터빈은 로터 직경 220~236m 수준으로 연간 약 70GWh의 전력 생산이 가능 (1기당 약 2만 가구에 전력 공급 가능)
- 최근 중국을 중심으로 22MW~26MW 수준의 초대형 해상풍력터빈이 개발 중
  - Mingyang(MySE)社는 22MW, Dongfang Electric(DEC)社은 26MW, Goldwind社는 25MW 터빈을 개발 중으로, 로터 직경이 약 300m 이상이며 단일 터빈의 연간 발전량은 100GWh에 달할 것으로 예상
  - 20MW급 이상 터빈은 기존 15MW급 모델보다 약 25~30% 이상 발전량이 많고, 특히 부유식 해상풍력 기술과의 결합을 통해 대규모 발전이 가능

〈 해상풍력 터빈의 용량 변화 〉



출처 : WeMake Consultores (2024.12.8.), "Revisiting wind turbine test centres" https://wemakeconsultores.com/en/revisiting-wind-turbine-test-centres/ (검색일: 2025.9.19.)

○ 터빈 대형화는 단위 발전량 증가와 해상 설치작업의 간소화, 유지관리 효율 향상 측면에서도 경제성을 크게 개선하며 균등화 발전비용*(LCOE, Levelized Cost of Energy)을 23% 정도 절감 가능

* 발전 설비 수명 기간 동안의 평균 발전 비용

(해외 산업 동향) 부유식 해상풍력은 현재 수십 MW급 실증단지가 구축·운용되고 있으며, 향후 전 세계적으로 지속적인 설치용량 확대가 예상

○ **(해외실증)** Hywind(Equinor社)와 WindFloat(Principle Power社)를 중심으로 최초의 부유식 해상풍력 실증 및 운용이 성공적으로 추진되며 실증단지로 확대

- 부유식 해상풍력은 2009년 노르웨이 Hywind Demo 프로젝트로 시작되어 기술적 실증을 거쳤고, 2017년의 30MW급 Hywind Scotland*를 통해 이용률 54% 수준의 상용운전이 가능함을 입증

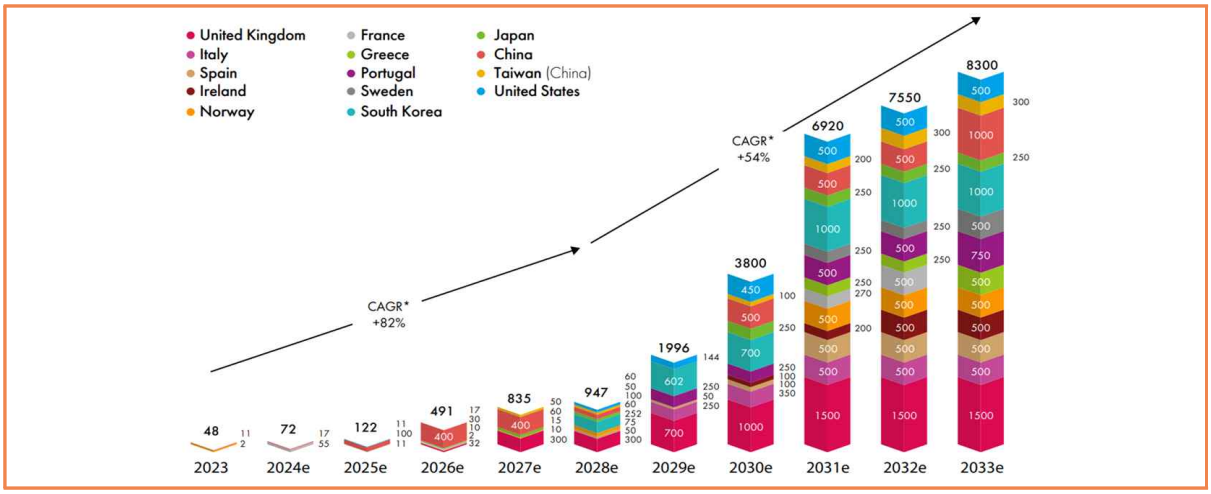
  * 세계 최초의 부유식 해상풍력발전 단지

- WindFloat은 Hywind와 함께 부유식 해상풍력 기술 실용화를 이끈 사례로 2011년 해상 실증 이후 WindFloat Atlantic을 통해 25MW 단지 구축
- WindFloat Atlantic은 연간 약 25,000가구에 전력을 공급하며 5년 동안 누적 345GWh를 생산하여 높은 기술 안정성과 상업성 입증하였고, Hywind는 Tampen 88MW, Kincardine Offshore Windfarm 50MW급 단지 구축

○ **(설치용량)** 2024년 전 세계적으로 102MW의 부유식 해상풍력이 건설 중이고, 7.3GW가 승인 또는 건설 전 단계에 있으며, 205GW가 계획 또는 초기 단계에 있음[2)]

- 2024년 전 세계 부유식 해상풍력 설치용량은 약 245MW이며, 2030년 21GW, 2040년 246GW 규모로 커질 것으로 전망

〈 부유식 해상풍력의 신규 설치용량 전망 (단위 : MW) 〉



출처 : GWEC (2024), Global Offshore Wind Report 2024.

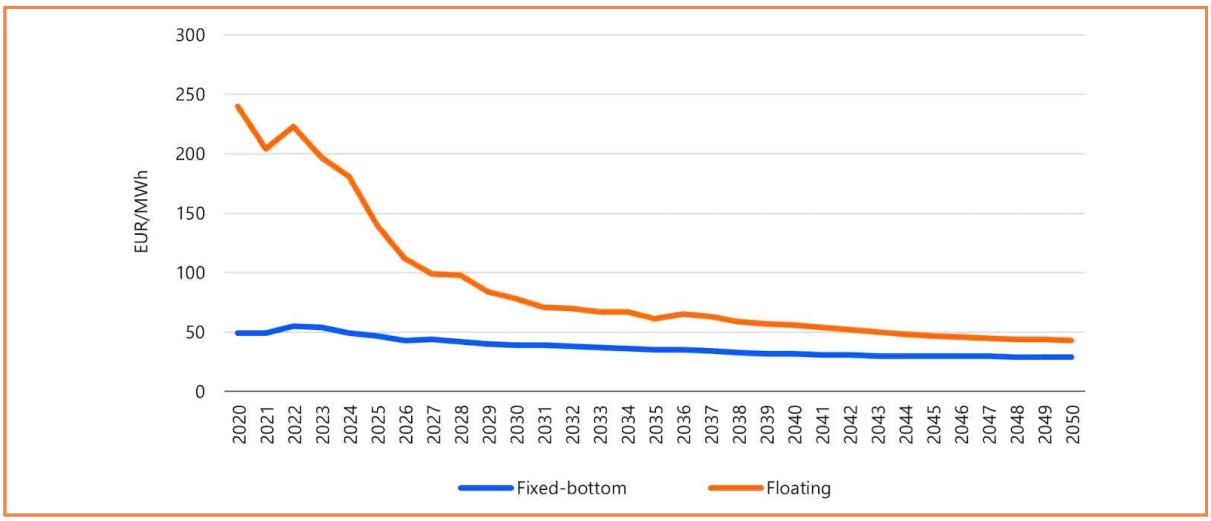
2) RenewableUK (2024.10.8.), "Global floating wind project pipeline grows by 9% over last 12 months" https://www.renewableuk.com/news-and-resources/press-releases/global-floating-wind-project-pipeline-grows-by-9-over-last-12-months/ (검색일 : 2025.9.19.)

- 특히 한국, 일본, 대만 등 국토가 협소하고 영해가 넓으며 수심이 깊은 동북아시아 국가들에서 부유식 해상풍력이 더욱 확대될 것으로 예상

○ **(LCOE 전망)** 부유식 해상풍력은 개발 초기 단계로서 LCOE 수준이 높으나, 향후 10~20년 사이 LCOE가 빠르게 하락할 것으로 예상

- 2022년 기준 부유식 해상풍력의 LCOE는 고정식 해상풍력보다 약 4배 높게 나타났으며, 이는 주로 소규모 실증 위주 프로젝트와 경험 부족에 따른 비용
- 그러나 부유식 해상풍력의 LCOE는 2030년경 약 78 EUR/MWh, 2040년 약 56 EUR/MWh, 2050년에는 43 EUR/MWh 수준까지 하락할 것으로 전망

〈 부유식 해상풍력의 설치비용 전망 〉



출처 : Rabobank (2023.9.21.), "Floating Offshore Wind Energy: Reaching Beyond the Reachable by Fixed-Bottom Offshore Wind Energy", https://www.rabobank.com/knowledge/d011383395-floating-offshore-wind-energy-reaching-beyond-the-reachable-by-fixed-bottom-offshore-wind-energy (검색일 : 2025.9.19.)

(해외 기술 동향) LCOE 저감을 위해 신개념 구조물 개발과 실증이 지속 추진 중

○ **(신개념 등장)** 단일 수평축 터빈 시스템 형태에서 경제성 향상을 위해 멀티로터, 수직축 풍력터빈 및 신개념 타워, 콘크리트 충전 복합구조 등이 등장

- 부유식 해상풍력은 전통적인 해양구조물 형태인 반잠수식, 스파식, 인장각식 등의 구조물이 적용되었고, 다수의 실해역 실증을 통해 기술성을 입증
- 다만, 아직 고정식 해상풍력과 비교할 때 경제성을 더욱 높여야 하는 상황이며, 이에 따라 최근 멀티로터 시스템, 수직축 풍력터빈, 신개념 구조물 등으로 경제성을 향상하기 위한 노력이 진행 중

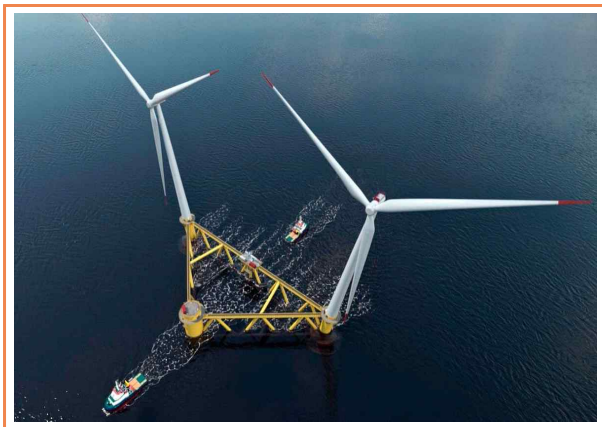
〈 부유식 해상풍력 구조물의 형태 〉

출처 : KRISO.

가. 멀티로터 시스템

- **(멀티로터)** 구조물 비용을 줄이기 위하여 단일 하부구조물 또는 타워에 다수의 터빈을 배치하는 형태의 시스템
  - 멀티로터 시스템은 하나의 플랫폼에 여러 개의 터빈을 장착해 공간 효율성 증가, 설치 및 유지보수 비용 절감, 시스템 가용성을 향상시키는 개념
  - 스웨덴 Hexicon社의 TwinWind는 두 개의 터빈을 한 부유체에 배치하며, 발전량 대비 해상 점유면적과 케이블, 플랫폼 개수를 줄여 경제성을 향상
  - 중국 Mingyang社의 OceanX는 8.3MW 터빈 2기를 단일 부유체에 장착해 총 16.6MW 규모로 2024년 중국 해상에서 실증을 수행

〈 멀티로터 부유식 해상풍력 시스템 〉



TwinWind

OceanX

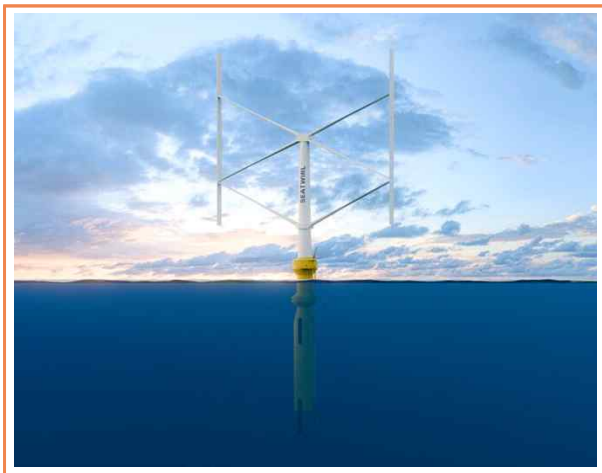
출처 : Hexicon, https://hexiconpower.com/twinwind/
CCS, https://www.ccs.org.cn/ccswzen/articleDetail?id=20240724031148508 9 (검색일 : 2025.9.20.)

나. 부유식 수직축 풍력터빈

○ **(수직축 터빈)** 전통적인 수직축 터빈은 하부구조 위에 베어링으로 수직축 로터를 지지하는 개념이나 신개념 부유식 수직축 터빈은 로터가 부유하는 형태의 개념

- 부유식 수직축 풍력터빈 방식은 로터가 부유하며 회전하는 구조이고, 이를 이중의 부유체가 잡아주어 터빈을 더욱 대형화할 수 있고, 무게 중심이 낮아 유지보수 및 설치 측면에서 유리
- 스웨덴 SeaTwirl社은 부유식 수직축 해상풍력 30kW 프로토타입에 대한 실증을 수행하였고, 1MW급 시스템을 개발 중이며, 노르웨이 World Wide Wind社는 1.2MW급 역회전 형태의 신개념 수직축 풍력터빈을 개발
- 수직축 풍력터빈은 단일 발전장치 용량을 40MW급까지 확대 가능할 것으로 예상되며, 이는 수평축 터빈이 가진 대형화의 한계를 극복할 수 있으나 기존과 다른 차원의 기술적 혁신이 요구됨

〈 부유식 수직축 해상풍력 〉



SeaTwirl

World Wide Wind

출처 : SeaTwirl, https://seatwirl.com/
WorldWideWind, https://worldwidewind.no/pages/technology (검색일 : 2025.9.20.)

다. 신개념 타워 및 구조

○ **(신개념 구조)** 타워 하중을 극복하기 위한 신개념 타워, 제작·설치 비용을 저감하기 위한 조립형 하부구조물, 구조 강도를 높이기 위한 콘크리트-철강 복합 구조물 등의 개념

- 기존 수평축 타워 구조는 터빈이 대형화될수록 지지가 가능한 터빈 용량에 한계가 있으며, 스페인 X1 Wind社는 이를 극복하기 위해 삼각대 구조의 타워와 부유체를 개발 중

- 덴마크의 Stiesdal社은 하부구조물을 모듈화하고 조립식 타워 구조를 개발하여 구조물의 제작·설치 시간과 비용을 낮추려고 노력 중
- 스페인의 Saitec社은 구조물의 안정성과 강성을 높이기 위해 콘크리트 충전 복합구조(Concrete Filled Double Skin)를 활용한 플랫폼(SATH)을 개발하고 2MW급 시스템을 해상에서 실증 중
- 이러한 기술들은 터빈 용량 확대 및 설치·운영 효율성 향상에 기여하며, 부유식 해상풍력의 상용화 진입에 기여할 것으로 예상

〈 신개념 타워 및 구조 〉

X1 Wind　　Stiesdal　　SATH

출처 : X1 Wind, https://www.x1wind.com/news/x1-wind-successfully-installs-floating-wind-platform-in-spain/
Stiesdal, https://www.stiesdal.com/about/
Saitec, https://saitec-offshore.com/en/sath/ (검색일 : 2025.9.20.)

(소결) 동북아시아 지역을 중심으로 대규모 부유식 해상풍력 개발이 예상되나, 상용화 달성을 위해 혁신적인 기술개발이 필요한 상황으로 국내 산업 및 공급망 육성과 연계한 중장기적인 기술개발 계획 마련이 필요한 시점

- 부유식 해상풍력은 꾸준한 성장세가 예상되며, 특히 동북아시아의 지리적, 산업적 특성에 의해 크게 확대될 것으로 예상
- 다만, 부유식 해상풍력은 상용화에 이르기 위한 과도기적 기술 단계에 있고 기술적 신뢰성 확보와 비용 절감을 통해 상용화 가능성을 높이는 것이 시급한 과제
  - 해외에서는 멀티로터, 수직축 풍력, 신개념 구조 등의 기술혁신을 통하여 대형화되는 터빈에 대응하고 경제성을 향상시키기 위해 노력 중
- 부유식 해상풍력을 필수적으로 추진해야 하는 국내 상황에서 경제성 확보를 위한 중장기적인 기술개발 계획 마련이 필요

2 국내 부유식 해상풍력 산업 및 기술개발 현황

(개발 필요성) 국내는 부유식 해상풍력 개발이 필수적이며, 글로벌 부유식 해상풍력 허브 도약 및 국내 산업 육성을 위해 적극적인 정책 마련이 필요

- **(탄소중립)** 에너지전환 측면에서 환경 여건에 적합한 부유식 해상풍력 개발이 필요
  - 우리나라는 2050 탄소중립을 위한 핵심 전략 중 하나로 해상풍력을 추진하고 있으며, 연안어업이 많은 해역 특성상 외해에서의 부유식 해상풍력 확대가 해양공간 활용 측면에서 유리
  - 국내 고정식 해상풍력의 기술적 잠재량은 78GW인 반면, 부유식 해상풍력은 546GW로 대형화되는 풍력터빈 및 단지개발 추세에 적합한 방식
- **(국내여건)** 국내 해양산업 인프라를 부유식 해상풍력으로 확대할 수 있는 기회이며, 동북아시아 및 환태평양 부유식 해상풍력 허브로 도약할 수 있음
  - 부유식 해상풍력 산업은 국내 조선해양산업 인프라와 연계하여 시너지를 창출할 수 있으며, 중장기적으로 아시아 및 태평양 연안 국가들에 공급망 기지가 될 수 있는 산업 인프라를 보유함으로써 세계 시장 주도가 가능

(국내 산업 동향) 대규모 부유식 해상풍력 단지 개발이 추진 중이며, 국내 기업체들은 시장 진출을 위해 노력 중

- **(정부정책)** 정부는 해상풍력 확대를 위해 정부 주도의 입지 발굴로 전환
  - 정부는 2020년에 '해상풍력 발전방안'을 발표하고, 2025년 '제11차 전력수급 기본계획'을 통해 2030년까지 해상풍력 14.3GW 설치를 목표로 제시
  - 해상풍력 보급 확대를 위해 공공주도형 해상풍력 입찰제도를 도입하고, 2025년 「해상풍력 특별법」을 제정하여 복잡한 인허가 절차를 간소화하고 규제를 완화

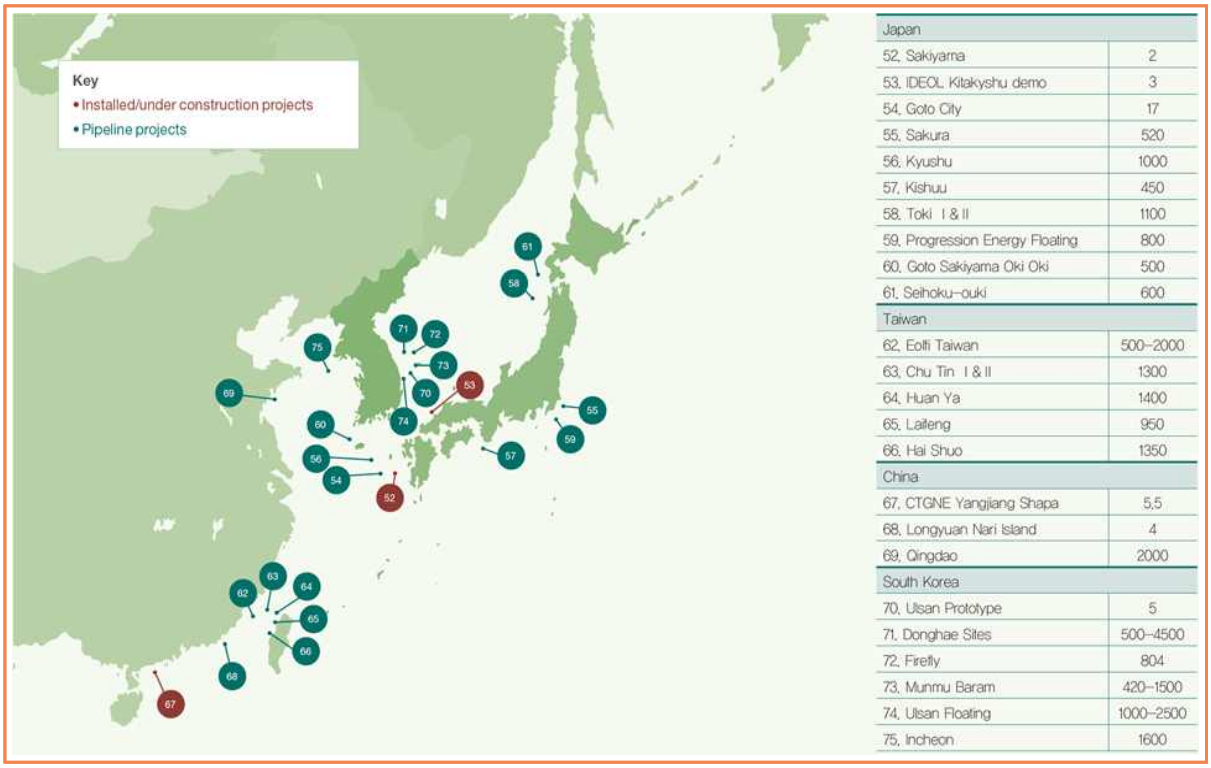
〈 해상풍력 발전 방안 〉

출처 : 관계부처 합동 (2020), 주민과 함께하고, 수산업과 상생하는 해상풍력 발전 방안.

● **(단지개발)** 해외 개발사를 중심으로 국내 단지개발이 추진 중이며, 최근 지자체를 중심으로 단지개발 계획 발표

- 울산 해역을 중심으로 6.2GW 규모의 부유식 해상풍력단지(반딧불이, 귀신고래 등)가 추진 중이며, 발전사업 허가와 환경영향평가 협의 완료
- 신안군은 최대 10GW 규모의 공공주도형 부유식 해상풍력 단지 개발 계획을 발표하며 부유식 단지개발을 추진 중
- 다만, 높은 초기 투자비용과 운용비용에 대한 불확실성 해소가 필요하며 해외 기술에 대비하여 부유식 해상풍력 산업 육성을 위한 공급망 국산화가 시급

〈 동북아시아 부유식 해상풍력 프로젝트 〉



Japan	
52. Sakiyama	2
53. IDEOL Kitakyshu demo	3
54. Goto City	17
55. Sakura	520
56. Kyushu	1000
57. Kishuu	450
58. Toki I & II	1100
59. Progression Energy Floating	800
60. Goto Sakiyama Oki Oki	500
61. Seihoku-ouki	600
Taiwan	
62. Eolfi Taiwan	500–2000
63. Chu Tin I & II	1300
64. Huan Ya	1400
65. Laifeng	950
66. Hai Shuo	1350
China	
67. CTGNE Yangjiang Shapa	5.5
68. Longyuan Nari Island	4
69. Qingdao	2000
South Korea	
70. Ulsan Prototype	5
71. Donghae Sites	500–4500
72. Firefly	804
73. Munmu Baram	420–1500
74. Ulsan Floating	1000–2500
75. Incheon	1600

주) 오른쪽 표의 수치는 용량(MW)

출처 : Carbon Trust (2022), Floating Wind Joint Industry Programme – Phase IV Summary Report.

● **(기업동향)** 국내 조선사, 터빈사 등을 중심으로 부유식 해상풍력 모델 개발 및 실증 연구 추진 중

- 부유식 해상풍력은 기술적 복잡성과 비용이 높지만, 국내 조선·해양·철강·중공업 기반과의 연계 가능성이 높음
- 두산에너빌리티는 3MW급 부유식 해상풍력 실증을 준비 중이며, 국내 발전공기업 및 민간발전사 등은 발전단지 사업자 및 운영사로 참여 모색 중
- HD현대중공업과 삼성중공업은 부유식 해상풍력 독자모델을 개발하고 국내외 사업 참여를 추진 중이며, 포스코는 해상풍력용 특수강 시장 진출을 모색 중

〈 국내 개발 부유식 해상풍력 플랫폼 〉

Hi-Float (현대)

SnapWind Float (삼성)

WindHive (한화)

출처 : HD현대중공업, https://www.hhi.co.kr/kr/business/marine-energy
서울경제, https://www.sedaily.com/NewsView/2GXUJPQ3U4
한화, https://www.hanwha.co.kr/newsroom/media_center/news/news_view.do?seq=13931 (검색일 : 2025.9.20.)

(국내 기술 동향) 부유식 해상풍력 실증이 지연되어 해외와 기술격차가 존재하며, 설계, 제작, 성능평가 기술은 상대적으로 양호하나, 이송·설치 등의 기술은 인프라와 저변이 부족

〈 국내외 부유식 해상풍력 현황 비교 〉

터빈 용량 (MW)	해상풍력터빈	부유식 해상풍력	
		해외	국내
1~5	두산, 유니슨, Vestas, GE Vernova, SGRE, MySE, DEC, Goldwind	• Hywind Demo (실증, 2.3MW) • Wind Float Demo (실증, 2MW) • Fukushima FWD (실증, 2MW) • Sakiyama (실증, 2MW) • Floatgen (실증, 2MW)	• 스파식 구조물 (설계)
6~10	두산, 유니슨, Vestas, GE Vernova, SGRE, MySE, DEC, Goldwind	• Fukushima FWD (실증, 7MW) • MySE (실증,5.5MW) • Hywind Scotland (준상용화, 30MW) • Wind Float Atlantic (준상용화, 25MW) • Hywind Tampen (준상용화, 88MW) • WindFloat KOWL (준상용화, 50MW)	• 반잠수식 (실증 준비, 3MW)
11~20	Vestas, GE Vernova, SGRE, MySE, DEC, Goldwind	• INNWIND (설계) • LIFES50+ (설계) • MySE Dual WT (실증,8.3MW x 2)	• HD현대중공업, 삼성중공업, 한화오션, KRISO (설계, 15MW) • 개발사 (설계 진행, 15MW)
20~	SGRE, MySE, DEC, Goldwind	• DeepWind (설계)	• 반디컨설턴트 (설계 진행, 20MW+)

주) SGRE : Siemens Gamesa Renewable Energy, MySE : Mingyang Smart Energy, DEC : Dongfang Electric
출처 : 저자 정리

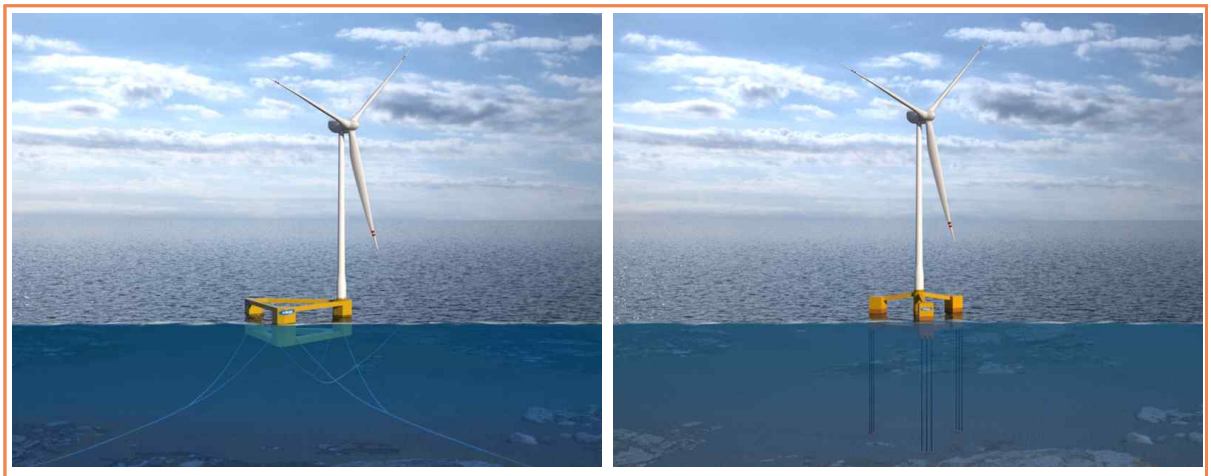
● **(실증운용)** 발전설비 실증을 통해 상용화를 위한 기술 단계를 높일 수 있으나, 국내에서는 MW급 부유식 해상풍력 시스템 실증이 지연

- 국내 부유식 해상풍력 기술은 선진국 대비 3~7년 뒤처져 있으며, 해외 대비 15MW급 이상의 상용 터빈이 부재하고 실증 사례도 없는 상황
- 정부 연구개발 투자를 통해 기술개발이 이루어져 왔으나, 국내 기술저변과 인프라가 미흡하여 아직 MW급 부유식 해상풍력 실증이 이루어지지 못하고 실용화가 지연 중

● **(설계기술)** 국내 부유식 해상풍력 설계기술은 과거 풍력 및 해양 분야 협업 사례가 많지 않아 기술력이 저조했으나, 2020년 이후 연구개발이 확대되며 다수의 설계모델이 등장하고 기술 저변도 확대 중

- 2020년 선박해양플랜트연구소(KRISO)가 국내 최초로 15MW급 반잠수식 형태의 부유식 해상풍력 플랫폼을 개발하였고, 현대중공업, 삼성중공업 등 조선 3사가 각각 모델을 개발하며 국내 부유식 해상풍력 사업 참여를 위해 노력
- 최근 반디컨설턴트가 20MW+급 부유식 해상풍력 하부구조 설계기술 개발을 추진 중이며, 콘크리트와 강재를 결합한 하이브리드형 부유체를 개발 중

〈 15MW 부유식 해상풍력 플랫폼 개발 사례 〉



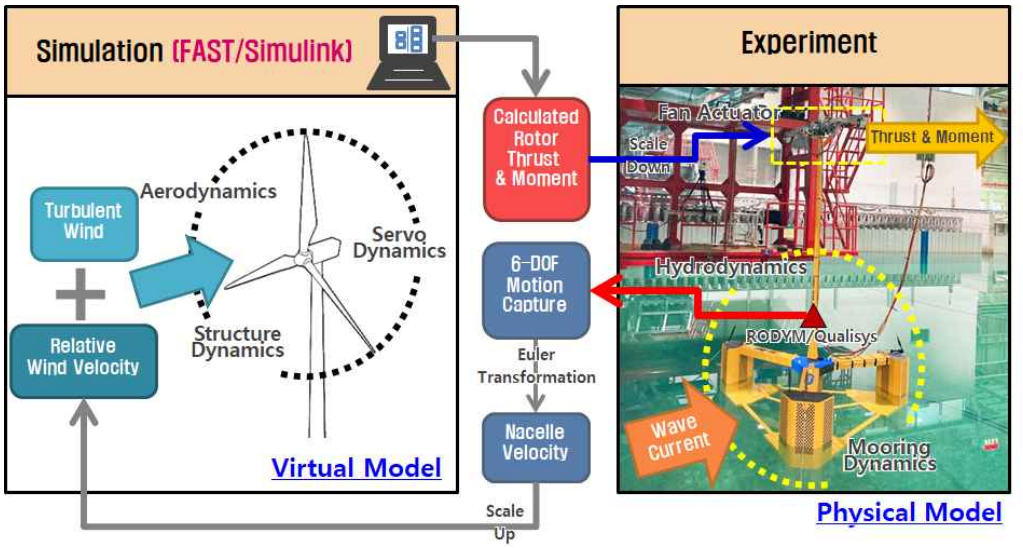
Penta-Semi (KRISO) TLP (KRISO)

출처 : KRISO.

● **(해석·성능평가)** 우리나라는 설계 지원이 가능한 해석 및 성능평가 기술 보유 중

- 선박해양플랜트연구소는 부유식 해상풍력 시스템 실시간 복합모형시험 기술을 개발하여 다양한 모델을 시험하고 있으며, 이는 해외 선도기술 수준에 근접
- 또한 국내 조선사, 대학, 연구소 등 다수 기관에서 부유식 해상풍력 해석 체계를 마련하고 하중해석 등을 수행 중이나, 해석프로그램 기술개발 등은 저조

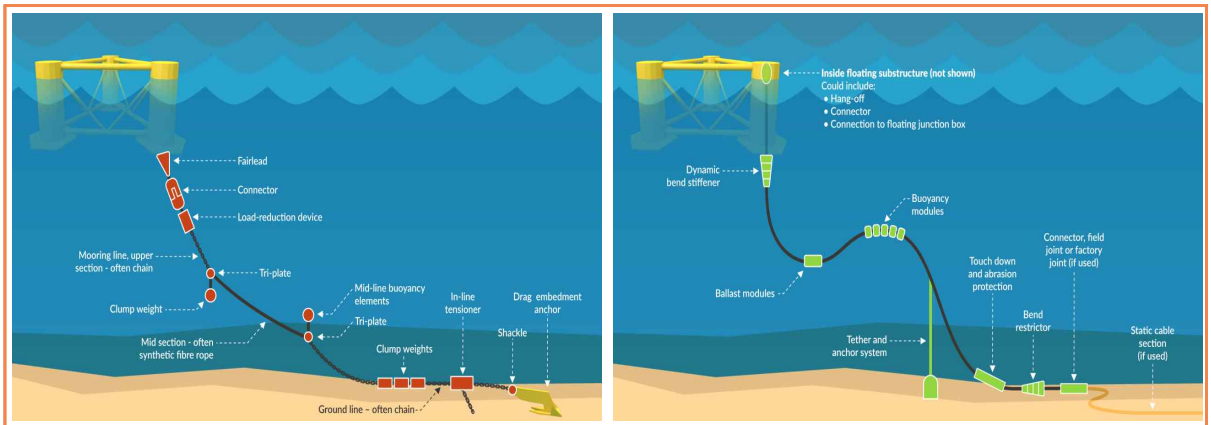
〈 부유식 해상풍력 실시간 복합모형시험 기법 〉



출처 : KRISO.

- **(제작·기자재)** 국내 부유식 구조물 제작 기술은 높은 수준이나, 부유식 해상풍력에 필요한 계류계, 다이나믹케이블 등의 핵심 기자재에 대한 공급망은 취약
  - 부유식 해상풍력은 강재 위주의 대형 블럭 구조물이므로 중소형 조선소 중심의 대량생산 체계 구축이 필요
  - 계류선, 앵커, 다이나믹케이블 등 핵심 기자재의 국내 공급망이 부족하며, 일부 요소는 해외 대비 제품의 종류와 가격경쟁력이 낮음
  - 특히, 계류계 및 다이나믹케이블은 부유식 해상풍력의 핵심 요소로 해외 기업의 독점을 극복하기 위하여 국내 제품 개발과 트랙레코드 확보가 시급

〈 계류시스템 및 다이나믹케이블 구성요소 〉



계류시스템 다이나믹케이블

출처 : BVG Associates (2025), Guide to a Floating Offshore Wind Farm. (검색일 : 2025.9.20.)
https://guidetofloatingoffshorewind.com/guide/b-balance-of-plant/b-3-mooring-system/
https://guidetofloatingoffshorewind.com/guide/b-balance-of-plant/b-1-cables/b-1-1-array-cable/

- **(이송·설치·유지보수)** 이송·설치·유지보수 전반의 설계기술 및 인프라가 부족하여, 기술개발을 통한 비용 저감과 인프라 구축을 통한 국내 산업 육성 등의 정책 마련이 필요
  - 국내 부유식 해상풍력의 이송·설치 사례가 없어 기술력이 저조하고 운송선 및 설치선 등의 인프라도 부족하여, 풍력발전단지 구축 본격화 시 해외 기술 및 선단에 의한 시장 잠식의 우려가 존재
  - 발전단지 구축 이후에는 유지보수 기술 및 인력이 필요하며, 특히 유지보수는 지역에 연계된 산업으로 20~30년간 육성이 가능한 분야
  - 현재는 유지보수 관련 인력, 기술, 인프라가 부족한 상황으로 중장기적 관점에서 관련 수요에 대비하고 산업을 육성하는 정책 마련이 필요
- **(계통연계)** 부유식 해상변전소는 국제적으로도 기술 수준이 높지 않고 표준 등의 기준이 부재한 분야이며, 국내에서는 고정식 변전소 경험 외에 기술과 경험이 전무
  - 부유식 해상풍력 단지 계통 연계를 위해서는 부유식 해상변전소와 같은 계통연계 및 안전·보안 기술 개발이 필요하며, 특히 대형화되는 발전단지 규모를 고려한 초고압직류송전(HVDC) 변전소 등의 기술 개발과 국내 안전기준 마련이 필요
  - 이를 위해 육·해상에서의 시험 및 실증을 바탕으로 기술을 축적하고 실증 결과에 기반하여 안전기준을 마련하는 등의 조속한 기술 개발과 제도 정비가 필요

〈 유지보수선박 및 부유식 해상변전소 예시 〉

유지보수선박 (SOV)

부유식 해상변전소 (Nevesbu 2GW)

출처 : DOE, https://www.energy.gov/eere/wind/articles/national-offshore-wind-research-and-development-consortium-hits-full-stride
Nevesbu, https://www.nevesbu.com/insights/a-feasible-floating-offshore-substation-design/
(검색일 : 2025.9.20.)

3 "부유식 해상풍력" : 기술 개발과 국가 경쟁력 확보 전략

(전략방향) 부유식 해상풍력 실증의 조속한 추진 및 혁신적인 기술개발과 국내 산업 육성을 연계한 정책 병행 추진

- 부유식 해상풍력은 아직 초기 상업화 단계이며, 기술 과도기적 단계로 선제적 기술 역량 확보를 통한 시장 선점과 동시에 국내 산업 육성이 시급
  - 해외에서는 터빈 대형화 추세가 기술 변화의 촉매 역할을 하며 비용 절감, 공간 활용성 증대, 효율 향상 등이 핵심 기술개발 트렌드로 멀티로터, 수직축, 신개념 구조물 등 경제성 향상을 위한 여러 형태의 기술이 병행 개발 중
  - 국내는 해외에 비해 실증 경험이 부족하여 기술 추격 중에 있으며, 단지개발을 위한 국내 공급망, 인프라 등이 취약하여 해외기업에 시장을 잠식당할 위험에 노출
  - 해외와의 기술격차 축소 및 국내 기술력 고도화를 위해 MW급 부유식 해상풍력의 조속한 실해역 실증과 해외 트렌드를 고려한 혁신적인 기술 개발 추진 필요
  - 실증 및 기술개발과 연계하여 국내 기업 및 공급망을 적극 육성하고 국산화 및 트랙레코드 확보를 통해 국내 시장 보호 및 수출 사업화 추진

(세부전략) 연구개발 실증과 국내 기업 육성을 연계하여, 정부 주도 실증단지 구축과 핵심부품 국산화를 추진함으로써, 국내 기술을 고도화하고 산업생태계를 구축하여 동북아 부유식 해상풍력 허브로 도약

- **(기술개발)** 실증연구와 혁신적 기술개발을 병행 추진하여 해외와의 기술격차 축소 및 혁신 기술의 선제적 확보
  - 해외와 기술 격차를 좁히고 국내 자체 기술력 확보를 위해 MW급 부유식 해상풍력 시스템의 실증을 조속히 추진하는 것이 가장 필수적
  - 해외 기술 트렌드를 고려하여 20MW급 하이브리드 부유체 개발뿐만 아니라, 국내 환경에 적합한 20MW급 수직축 또는 멀티로터 시스템 등의 혁신적 기술 개발을 통한 경제성 향상과 기술 경쟁력 확보가 필요
  - 기술 장벽 극복을 위해 풍력터빈 및 조선해양 간 산·학·연 협업 연구개발 체계를 구축(국가연구센터 등)하고, 설계·제작·운영 단계에서 상호 이해를 높이며 시스템 통합 역량 강화
  - 실증 연구를 바탕으로 안전기준, 계통연계 절차, 국내 인증 및 표준화 제도를 정비하여 국내 기술 및 시장을 보호

- **(산업생태계)** 부유식 해상풍력 실증단지 구축 및 실증연구를 통한 국산 제품 성능 검증으로 핵심부품 국산화 및 국내 공급망 확보 추진
  - 국내 부유식 해상풍력 실증단지 조성 및 핵심 요소(부유체, 터빈, 계류시스템, 다이나믹케이블 등)에 대한 우선 실증을 통해 국내 기업 육성 및 제품 국산화 실현
  - 정부주도로 발굴된 입지에 대해 부유식 해상풍력 입찰 시 국내 공급 연계(local content)에 가중치를 부여함으로써 국내 산업 생태계 활성화 유도
  - 국내 발전공기업들의 기능을 통합하여 해상풍력 전담 발전사를 설립하고 발전단지 개발 및 예산 조달 기능 강화로 부유식 해상풍력의 주도적 개발을 추진
- **(인프라)** 부유식 해상풍력 설치·운영·유지보수 인프라 확충, 국가 전력망 연계를 위한 선제적 계획 마련 및 해상 발전단지별 개별 전력망 통합
  - 고정식 풍력 확대 당시 선박 단가 상승이 나타났듯이, 부유식 해상풍력 설치 선박 및 운송·정비 선단을 확보하고 실증사업과 연계한 트랙레코드 확보 추진
  - 대규모 기자재 보관·조립·정박·유지보수 작업을 지원할 수 있는 배후 항만이 필수적이며, 이는 장기적 계획 마련이 필요
  - 향후 부유식 해상풍력의 원활한 확대를 위해 개발이 예상되는 후보지를 고려한 해상거점 전력망 개발을 추진하고, 해상에 단지별로 개별 구축되는 전력망을 통합하도록 제도를 개선
- **(인력양성)** 국내 실증단지와 연계하여 부유식 해상풍력 전문인력 양성
  - 설치·정비·운영 분야 엔지니어 등 전문인력 수요에 대비하여 인력 양성을 추진하며, 산·학·연 간 연계를 강화하여 부유식 해상풍력 특화 인력을 육성
  - 실증 프로젝트와 연계해 인력 훈련 기회를 제공함으로써 기술 경험을 쌓고, 이를 바탕으로 국내 단지개발 사업에 인력을 공급
- **(정책)** 「해상풍력 특별법」의 조속한 실행력을 확보하고 국내 산업 육성을 목표로 하는 중장기적인 정책 추진
  - 해상풍력 특별법 시행령의 조속한 마련 및 집행과 더불어 환경영향, 지역사회 수용성, 어업 등 이해관계자 보호 등의 구체적 기준을 마련
  - 부유식 해상풍력을 단순한 재생에너지 확대 수단이 아니라, 에너지 수급 다양화와 기후변화 대응 전략의 핵심 축으로 설정하고 국가 기간산업으로 발전시킬 수 있는 제도적 기반 마련

Ⅱ 주요 동향(1) : 과학기술

1 CSIS, 차세대 지열 기반 글로벌 에너지 리더십 확보 방안 제시

전략국제문제연구소(CSIS)는 미국의 에너지 리더십을 강화하기 위한 기회로서, 차세대 지열에너지의 가능성과 관련 산업 정책 방안을 제시한 보고서* 발표('25.9.)

* Next-Generation Geothermal

- 국제 정세 변화로 증가하는 전력 수요와 강화되는 에너지 안보 요구에 대응해 **차세대 지열에너지 시스템이 새로운 에너지 혁신의 대안으로 부상**
  - 기존 지열 발전과 달리 **차세대 지열 발전**은 지리적·지질학적 제약을 극복하고 자연 조건 의존도를 낮춰 지열 발전의 적용 범위를 크게 확장하는 혁신적 기술로 주목
  - 모듈화 및 설계 고도화에 따라 **발전 시스템의 경제성을 혁신적으로 제고 가능**
- 본 보고서는 차세대 지열에너지를 전략적 수단으로 활용하기 위한 시사점을 제시
  - 세부적으로 1) 차세대 지열에너지가 미국의 국익에 미치는 가치를 평가하고, 2) 지열 발전 산업 가치사슬에서 미국의 현재 위치를 파악하고, 3) 미국이 주도하는 사업을 통해 국제적 보급을 확대하기 위한 정책 프레임워크를 제안

1) 차세대 지열에너지의 글로벌 성장 가능성과 미국 내 전략적 잠재 가치

- **(전력망 전망)** 국제에너지기구(IEA)는 차세대 지열에너지 시장 규모가 '50년까지 800GW 이상으로 성장해 전 세계 전력 공급의 8%를 차지할 것으로 전망
- **(시장 전망)** '50년 지열에너지의 시장 규모가 최대 1조 5천억 달러에 이를 것으로 예상되며, 이는 약 10만 개의 일자리를 창출할 것으로 전망
- **(미국 에너지 생태계 혁신)** 미국의 기술·산업·재정 등 여러 축을 동시에 활용해 지열에너지 부문의 혁신적 리더십을 공고화하고 에너지 생태계 경쟁력 제고 가능
- **(외교적 도구로 활용)** 협력국의 자원 잠재력과 미국의 기술·자본 지원을 결합하여 미국 주도의 가치사슬 참여와 에너지 수출 기반 확립을 통한 외교적 교류 및 전략적 유대 강화

2) 차세대 지열 산업 가치사슬에서 미국의 현재 위치와 이해관계자별 기회·위기 요인

- 미국은 유타 지열에너지 연구 프론티어 관측소(FORGE)*를 비롯한 다양한 사업을 통해 지열 기술 혁신의 선두 지위를 유지

* Frontier Observatory for Research in Geothermal Energy

- 이해관계자 그룹을 공급자(Suppliers), 서비스 제공자(Providers), 촉진자(Enablers)로 나눠 각각의 기회와 위기 요인을 분석

〈 이해관계자 그룹에 따른 기회 및 위기 요인 〉

이해관계자 그룹	기회 및 위기 요인
공급자 (Suppliers)	• 미국은 석유·가스 산업의 리더십에 기반한 혁신 생태계와 견고한 국내 제조 기반을 바탕으로 경쟁우위를 확보하고 있음 • 그러나 발전소 장비 분야에서는 수입 의존과 변압기 등에서 드러난 공급망 취약성, 원자재 조달 의존성이 국제 경쟁력을 위협하는 잠재적 위험으로 작용하고 있음
서비스 제공자 (Providers)	• 석유·가스 혁신에 기반한 기술·운영 역량과 데이터 자산을 활용해 지열 프로젝트 개발에서 비용 절감 및 성과 향상 가능 • 지열 탐사 성공률(16~21%)의 한계에도 불구하고, 대규모 전환 가능한 노동력과 축적된 비전통 자원 개발 경험이 강점으로 작용 • 글로벌 EPC 기업과 석유·가스 주도 기업의 기술·조직·금융 역량이 차세대 지열 개발 확산의 핵심 동력
촉진자 (Enablers)	• 차세대 지열은 높은 기술적 난이도와 자본 집약성을 특징으로 하며, 이에 따라 자본 접근성이 확산의 핵심 전제조건으로 작용 • 견고한 벤처캐피탈 생태계와 대규모 수요기업(글로벌 IT 기업, 국방부 등)의 참여가 초기 자금 조달과 시장 신뢰 형성에 기여 • 혁신적 금융·시장 메커니즘*이 프로젝트 금융 안정성과 추가 자본 유입을 촉진 * 청정 전환 요금제 (Clean Transition Tariff), 전력 구매 계약 제도 (Power Purchase Agreements) 등

3) 글로벌 보급·제도 기반·시범 프로젝트를 통한 차세대 지열 발전 산업 확산 전략

① 국내 및 해외 발전 시스템 보급 확대 추진 필요

- 미국 주도의 지열 발전 시스템 보급 확대는 글로벌 선점 우위를 유지함과 동시에 지열에너지의 기술적·상업적·지정학적 이점 창출 잠재력을 확대
- 다양한 환경(지질 조건, 규제 환경, 금융 생태계 및 전력망 환경 등)에서의 보급 확대는 기술 개선 속도를 높이고 비용을 절감하며, 향후 차세대 발전 모델 개발을 가속화
- 해외 보급 확대는 국제 사회에서 가치사슬과 혁신 생태계 형성을 주도하며, 미국의 리더십과 참여국의 경제적 이익을 동시에 강화

② 산업 성장을 지원하는 제도적, 기술적, 시장적 생태계 기반 마련 필요

- **(역량 구축)** 지식 공유와 인력 양성을 통한 협력국의 지열 탐사·인프라 능력 강화, 인력·산업 생태계 조성을 촉진하는 역량 구축 전략 수립
- **(법·시장 제도 정비)** 규제 개혁, 전력시장 설계, 표준 정립 지원을 통한 지열에너지 활용 기반 마련 및 기업 입지 강화를 위한 제도 혁신

- **(수요 창출)** 이해관계자 대상 교육, 리스크 관리, 이익 공유를 통한 신뢰 확보와 정책 도구·수요처 연결을 통한 안정적 수요 창출
- **(전략적 협력)** 각국 제도와 정치·경제적 맥락을 고려한 맞춤형 접근으로 현지 여건에 부합하고 시장 진입을 보장하는 전략적 참여 방안 마련

③ **지질학적·시장적 환경에서의 차세대 지열 기술 검증을 위한 해외 시범 프로젝트 추진 필요**

- **(조정 및 금융 보증)** 정부 기관은 이해관계자 조정자와 금융 보증자 역할을 수행하며, 단계별 특성과 시장 여건에 맞춘 맞춤형 역량 활용 전략 수립
- **(사업 발굴 및 프로젝트 파이낸싱)** 기술 지원 역량을 기반으로 프로젝트 우선순위와 타당성 검증을 추진하고, 이후 단계에서 보증·보험·융자 등 금융 수단을 활용해 민간 자본유입과 가치사슬 참여를 촉진

출처 : 미국 전략국제문제연구소 (2025.9.2.)
https://www.csis.org/analysis/next-generation-geothermal

2 CSIS, 네덜란드의 혁신 환경 분석

미국 전략국제문제연구소(CSIS)는 네덜란드의 국가 기술 전략, 주요 기관 및 프로그램 등 혁신 환경에 대해 개괄한 보고서*를 발표('25.8.)

* The Netherlands' Innovation Landscape

- 인구 1,800만 명의 네덜란드는 EU, 국제사회, 글로벌 첨단기술 생태계에서 오랫동안 그 규모를 뛰어넘는 영향력을 행사해 옴
  - 이는 네덜란드의 우수한 공과대학과 다수의 연구기관·기업의 역동성에 기반하며, 자유롭고 개방적인 사회 분위기와 오랜 협력적 혁신 문화가 영향력을 더욱 강화
- 네덜란드는 세계에서 가장 혁신적인 국가 중 하나이지만, 정책 입안자들과 산업계 리더들은 국제 경쟁력 유지를 위한 현재의 노력과 속도가 충분치 않다고 경고
  - ① 일부 정당의 이민자(특히 기술 인력) 반감 확대, ② 공공 연구·혁신 재원의 부족, ③ 혁신 거점에서의 주택·전력 등 기반자원 제약, ④ 국가 및 EU 차원의 규제 부담 등이 주요 당면 과제로 지적
  - 이와 맞물려 외국인 유학생·지식근로자 유입 제한에 대한 우려가 커지고 있으며, ASML은 이러한 규제가 강화될 경우 국내 투자 이전까지 검토하겠다고 경고
- 네덜란드는 **2024년 국가기술전략(NTS*)을 채택**하고, 44개 핵심 기반 기술 중 **10개 기술****을 선정하여 **2035년을 목표로 기술 로드맵**을 수립

  * National Technology Strategy

  ** 광학·집적포토닉스, 양자, 그린화학, 생명공학(특히 분자·세포수준 연구), 이미징, 메카트로닉스, AI·데이터사이언스, 에너지 소재, 반도체, 사이버보안
  - 네덜란드가 국제적으로 핵심적 위치를 확보할 수 있는 현실적 가능성을 바탕으로 선정하였으며, 각 기술은 상호 연계·보완 관계로 한 분야에서의 진전이 다른 분야의 진전을 촉진할 수 있음
  - 본 전략은 반도체 산업에서 ASML의 사례처럼, 글로벌 기업이 가치사슬의 전략적 지점에서 네덜란드의 기업을 배제하고는 실행 가능한 선택지가 없도록 만드는 것을 목표로 함
- 네덜란드의 산업·경제개발 정책은 **'네트워크 거버넌스' 방식으로 운영되는 것이 특징**
  - 정부가 일정 권한을 민간기업·연구기관·기타 비정부 주체와 공유하고, 이들이 공공-민간 협력체(PPP)를 통해 정책 형성 과정에 실질적으로 참여하도록 설계
  - 정부기관은 정책 방향을 통제·지시하기보다는 조정·합의 및 우선순위 영역에 대한 연구 안내를 수행

○ 네덜란드의 혁신시스템에서는 산업계, 정부, 학계 간 협력을 특징으로 하는 **'트리플 헬릭스(triple helix)'** 또는 **'황금 삼각형(golden triangle)' 구조가 보편적**

- 특히 본 보고서에서 언급된 많은 기업·기관은 서로의 이해관계자이며, 이는 수많은 비공식적 개인적 관계들로 강화된 상호 연결된 네트워크를 형성
- 이 치밀한 네트워크는 정보의 신속한 교환, 아이디어 발상, 새로운 도전 과제가 발생했을 때 즉각적인 임시 그룹 형성을 가능하게 함

〈 네덜란드의 핵심 기관 및 인프라 〉

영역	주요 내용
TNO	• 네덜란드 응용연구조직(TNO, Netherlands Organisation for Applied Research)은 독일 프라운호퍼처럼 네덜란드 혁신시스템의 한 축을 담당 • TNO는 기업과 정부기관의 계약 연구를 수행하고 인력개발에 기여하며, 스핀오프와 스타트업을 육성
네덜란드 연구위원회(NWO)	• 과학에서 혁신을 촉진하기 위한 교육문화과학부(Ministry of Education, Culture, and Science) 산하의 독립적인 행정기관 • 연간 예산은 약 10억 유로로, 네덜란드 대학과 연구조직을 직접적인 지원 대상으로 하고 있음
기술대학	• 기초 및 응용과학과 엔지니어링 연구를 수행하는 4개의 강력한 기술대학을 보유
응용과학대학교	• 과학연구보다는 인턴십과 현장실습을 통해 특정 직업분야에서 학생들의 실무교육에 초점을 둔 41개의 응용과학대학(hogeschool)을 보유
국가성장기금 (The National Growth Fund)	• 2020년 네덜란드 중앙정부는 새로운 기술 개발, 경제 성장, 글로벌 사회문제 해결책 마련을 위한 50개 프로젝트에 110억 유로를 투자하기 위한 수단으로 국가성장기금을 출범
스타트업 지원 프로그램	• **시드 엔젤투자** : 정부는 스타트업에 대한 엔젤투자를 원하는 투자자에게 대출을 제공 • **혁신세액공제** : 새로운 상품, 과정, 서비스나 의약품을 개발하는 기업을 대상으로 세액공제 제공 • **대출보증** : 정부는 중소기업에 대한 은행 대출을 보장하기 위해 다양한 프로그램을 제공 • **시드 캐피탈 프로그램** : 기술이나 창의적인 분야에서 혁신 이니셔티브에 위험자본을 투자하는 투자펀드에 자본 지원 • **30% 규칙** : 네덜란드에서 고숙련 이민자를 고용하는 기업에 세금 인센티브 혜택을 제공하며, 이민자들은 그들 수입의 70%에만 세금을 부과

○ 미국과 네덜란드는 가치 동맹·무역 흑자·고용 연계를 기반으로, 연방 차원의 포괄협정보다 **구체적 과제*** **중심의 실무 협력을 확장** 중

* 주(州)·기관 맞춤형 MoU(메릴랜드·캘리포니아·뉴욕·애리조나 등), 표준·암호·양자·포토닉스 공동연구(NIST-NFI, PQC 표준 참여), 반도체 제조 협력(NY CREATES, ASML 코네티컷) 등

- 보고서는 이 '실용적·특화형' 협력 모델을 더 넓은 기술 영역과 주·지역 클러스터로 확산할 것을 제안

출처 : 미국 전략국제문제연구소 (2025.8.29.)
https://www.csis.org/analysis/netherlands-innovation-landscape

3 CRDS, 수리과학 분야 혁신에 관한 일본의 현황 분석 및 전략 제안

과학기술진흥기구 연구개발전략센터(CRDS)는 일본의 **'수학 혁신'을 한층 더 진전시키기 위해 현황을 분석**하고 **확산 전략을 제시**한 보고서* 발표('25.9.)

* 日本における数理科学とその革新：過去、現在、そして将来の展望

- CRDS는 2006년에 발표된 일본 과학기술정책연구소(NISTEP) 보고서*를 기점으로, 일본 정책에서 수학에 대한 인식 변화를 추적하고 일본 수학계의 현황, 산업계의 수학 인식 및 인재 활용 등을 검토

  * 忘れられた科学－数学 (잊혀진 과학－수학)

  - 이를 통해 수학 혁신을 지속적으로 이어가기 위한 기반을 마련하고, 향후 정책적 과제와 산학협력의 확산을 위한 전략을 제안

- **(수학의 기능)** 자연과학과 공학과의 연계·응용을 통한 사회적 기여 잠재력 보유
  - **(수학의 강점)** 수학은 개별 사안에 의존하지 않는 보편성을 지니며, 행렬, 역학계, 확률 등이 갖는 보편성에 기반해 수많은 정보 이론에서 응용
  - **(응용 가능성)** 양자, 암호, 데이터 마이닝, 경제학 등 수많은 분야의 연구과제 해결에 수리과학적 접근이 활용되고 있어 사회에 크게 기여

- **(산업 및 학계의 인식)** CRDS는 수학 분야 지식인들을 초청해 학계 및 산업계에서 수학의 역할에 대해 종합적으로 논의하여 주요 의견을 수렴
  - 학계와 산업계에서 수학의 역할은 다르게 인식되며, 이를 균형 있게 이해하는 인재 양성을 위해 산학협력의 중요성이 강조

〈 학계와 산업계 간 수학에 대한 인식 차이 〉

주제	인식 차이
수학의 역할	• (학계) 수학을 통해 자유로운 발상에서 비롯된 새로운 통찰을 창출하지만, 동시에 사회적 유용성과 의의를 제시해야 하는 필요성이 커지고 있음 • (산업계) 수학을 개발과 전략의 신뢰성을 높이는 도구로 활용하며, 딥러닝 사례처럼 그 결과가 다시 추상적 수학 연구로 환원·발전되는 상호작용도 나타나고 있음
인재 육성	• (학계) 방임적 교육을 통해 독립적 연구 수행이 가능한 솔리스트형 인재를 양성했으나, 사회·기업이 요구하는 다양한 역량 개발에는 한계가 있음 • (산업계) 체계적이고 신속한 인재 육성에 강점을 가지며, Π형·H형·지휘자형 등 융합적이고 협업 지향적 인재상을 요구함
기초과학 인식	• (학계) 직접적 응용 가능성을 반드시 전제로 하지 않으며, 기초과학 자체의 탐구를 중시 • (산업계) 현실 문제 해결과 자사 사업 기여를 염두에 둔 연구를 요구

- 산업계에서는 수학 연구에 대해, 수학계에서는 산업 응용 연구에 대해 소극적 태도가 존재하므로 두뇌 순환을 추진함으로써 가치 창출로 연결해야 함
- 기업은 수학을 도구로 삼아 기업이나 사회에서 실제로 유용한 일을 할 수 있다는 성취감을 가질 수 있으며 사회 환원이 빨라 동기부여가 가능하다는 장점 존재
- 반대로 자신이 원하는 전문 분야나 과제 연구와 직접 연결되지 않는 일에 시간을 할애해야 하고, 직무 순환으로 인해 연구를 지속하지 못할 수 있다는 단점 존재

○ **(인재 수급 현황)** 일본의 수리계 대학원 입학과 졸업 후 취업 동향은 전반적으로 감소세를 보이며, 특히 박사과정의 취업 규모와 STEM 분야 진출에서 한계

- 일본의 대학원 수리계 전공 입학자는 물리에서 감소세가 두드러지고, 수학은 2016년을 저점으로 회복세를 보이지만 전체적으로는 감소 추세
- 대학원 졸업생 중 취업 비율도 석사는 정체, 박사는 증가세이나 절대적으로는 타 분야 대비 적은 편이며, 박사 졸업생 중 STEM 분야 취업자 비율도 감소세

○ **(산학협력 현황)** 일본의 수리과학 산학협력은 확대되고 있으나 제약과 한계가 여전하며, 취업 연계 및 성과 창출을 위해 브릿지 인재의 필요성이 강조

- **(일본의 현황)** 수리과학 기반 산학협력은 점차 확대되고 있으나, 일부 대학에 의존도가 높고 연구 외 업무 부담으로 인해 협력 사례를 늘리기는 어려운 상황이며, 산업계에서는 수리적 사고와 원리에 기반한 접근이 기업 경영에 중요하다는 인식이 확산
- **(취업 연계)** 수리과학 분야 학계의 직무는 제한적이고 불안정해 박사과정 학생들은 기업 취업을 주로 고려하게 되며, 산학협력 경험과 인턴십이 취업으로 이어지는 중요한 경로로 작용
- **(기회 및 위기)** 산업계는 미해결 과제를 수학적으로 해결할 수 있다는 장점이 있으나, 구체적 성과와 사업 기여로 이어지기까지 시간이 걸리는 한계가 존재
- 반면 학계는 산학협력 경험이 경력 형성에 긍정적으로 작용할 수 있지만, 논문 등의 실적으로 이어지지 않아 학술적 평가에서 불리하다는 제약이 존재
- **(필요 조치)** 산학 양측을 이해·조율할 수 있는 브릿지 인재가 필요하며, 대학과 기업의 연구 속도 차이를 이해하는 동시에 수학적 가치와 산업적 성과를 함께 도출할 수 있는 과제 설정 필요

○ **(산학협력 확산 전략)** 수리 분야 모든 조직 및 역량을 집결해 산학협력을 선도적으로 추진하고 활동을 총괄하는 '산업수학거점' 구축 제시

- 모든 조직이 참여해 연구자의 산학협력 활동을 통합적으로 평가할 수 있으며, 논문 발표뿐 아니라 산학협력 활동(예: 코디네이터 역할, 수학적 분석 활용 협력 촉진, 공동 연구 등)에 대한 기여도 평가가 필요

- 학계 단독으로는 한계가 있는 다양한 역량과 경험을 갖춘 브릿지 인재를 양성해 학계와 산업계 간의 격차를 해소
- 정보의 집약을 통해 산업계 접근성을 높이고 산학 간 교류 촉진
- 영국 국립 수리과학 아카데미*, EU의 EU-MATHS-IN**과 같은 해외 사례로부터 실천적 정보 확보 가능

* 영국 국립 수리과학 아카데미는 수리과학 관련 노동력 다양성 향상, 정책 효율 개선, 수학 교육 지원, 경제 성장·혁신, 수학 및 데이터 과학에 관한 공공 정책 싱크탱크로 기능

** EU-MATHS-IN은 OpenDesk라는 산학협력 플랫폼을 마련해 유럽에서 수리과학에 기반한 산학협력 추진을 일괄적으로 담당하며, 기업 수요에 맞는 연구자 배정(매칭), 컨설턴트 등의 역할을 수행

출처 : 일본 과학기술진흥기구 연구개발전략센터 (2025.9.5.)
https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2025/RR/CRDS-FY2025-RR-01.pdf

4 다이이치생명 경제연구소, 주요국의 AI 전략 보고서 발표

일본 다이이치생명(第一生命) 경제연구소는 **미국, 중국, EU의 국가 AI 전략 차이를 비교 분석**하고 **일본의 독자적인 전략 방향을 제시**한 보고서* 발표('25.9.)

* 米中欧の AI 覇権と日本の選択肢 – AI 後進国からの脱却戦略

- AI는 산업, 경제, 안보 등 전 영역에서 거대한 변화를 이끌고 있으며 현재 **미국, 중국, EU** 3개의 경제권이 주도권을 놓고 **치열한 경쟁 중**
  - 미국, 중국, EU는 각각 다른 정치 이념과 경제 체제를 기반으로 하는 고유의 AI 전략을 추진하고 있는 반면, 일본은 명확한 비전과 차별화 전략이 부재
  - 실제로 AI 관련 스타트업 투자 규모나 연구 논문 수 등에서 일본은 주요국에 비해 크게 뒤처지고 있는 상황
- **미국의 전략 : 승리를 목표로 하는 자유경쟁과 국가안보**
  - 'Winning the race: America's AI Action Plan'('25.7.)에서는 AI가 지정학적 균형을 뒤흔들 것이라는 인식하에 AI 개발을 국가 간 패권 경쟁으로 규정
  - **(혁신의 가속화)** 관료주의적 행정 절차와 불필요한 규제의 철폐를 최우선 과제로 제시하는 한편, 특정 거대 기업에 대한 과도한 의존을 막고 혁신 기반을 확장하기 위해 오픈소스 AI모델을 적극 장려
  - **(미국산 AI 인프라 구축)** AI가 필요로 하는 전력 공급을 위해 데이터센터, 에너지 인프라 건설 허가 절차를 대폭 간소화하고, 특히 반도체 제조의 미국 내 회귀를 국가적 중요 과제로 추진
  - **(국제적 AI 외교와 안보 주도)** 미국 AI 기술을 동맹국과 협력국에 적극 수출하여 '미국 AI 동맹'을 구축함으로써 중국의 영향력 확대에 대응하고, 최첨단 AI 반도체의 수출 관리 강화 및 국제기구에서의 미국 영향력 확대
  - 미국은 '속도와 힘'을 중시하며 민간 부문의 활력을 극대화하기 위한 철저한 자유화와 국가 우위를 지키기 위한 강력한 안보 조치 병행
- **중국의 전략 : 사회 곳곳에 AI를 적용하는 'AI+'**
  - 'AI+ 행동 심층실시 방안'('25.8.)은 AI를 경제·사회 모든 분야에 깊이 통합하고 생산 방식 등을 근본적으로 재구성하는 매우 포괄적이고 야심찬 국가 계획
  - **(AI+과학기술)** AI를 과학기술 연구의 새로운 패러다임으로 보고, 기초연구부터 응용 개발에 이르는 AI 기반 연구개발 모델 개발 추진

- **(AI+산업 발전)** 설계부터 운영까지 전 공정에 AI 도입을 추진하여 제조업의 완전한 스마트화, AI 기반 육종 체계 혁신 및 스마트 농기계 활용을 통한 농업의 스마트화, 금융·교통 등 서비스업에서 AI 주도 새 비즈니스 모델 실현
- **(AI+소비의 질 확대)** 스마트카, AI 스마트폰, 스마트홈 등 차세대 스마트 단말기 보급을 통해 생활의 질 제고
- **(AI+민생복지)** AI를 활용한 개인 맞춤형 교육 실현, AI 기반 보조 진단 및 건강관리를 통해 지방 의료 서비스 역량 향상
- **(AI+거버넌스)** 스마트시티 구축 및 행정 서비스의 완전 스마트화 추진, 재해 방지 및 치안 관리 등 공공 안전 분야에서 AI 활용 강화
- 중국의 전략은 '포괄성과 통일성'을 특징으로 하며 국가가 설정한 목표를 달성하기 위해 풍부한 데이터 자원과 체계적으로 구축된 산업 기반 등 중국의 강점을 최대한 활용하여 AI를 '사회주의 현대화' 실현의 핵심 도구로 규정

※ '27년까지 차세대 스마트 단말기와 지능형 에이전트 보급률 70% 이상, '30년까지 90% 이상으로 제고하고 '35년에는 '지능형 경제·사회' 단계로 전환

EU의 전략 : 인간 중심 규정으로 구축하는 AI 대륙

- 'AI Continent Action Plan'('25.4.)은 기술 개발 속도에서 미국, 중국을 추격하기보다는 '신뢰할 수 있는 인간 중심 AI'라는 독자적 이념을 법적 규범으로 체계화함으로써 AI 거버넌스를 주도하고자 하는 전략
- **(컴퓨팅 인프라 구축)** AI 최적화된 슈퍼컴퓨터 네트워크인 'AI 팩토리'를 구축하고 개방형 혁신 촉진, 민관 협동으로 10만 개 이상의 AI 프로세서를 갖춘 'AI 기가팩토리'에 대한 투자 계획
- **(데이터 접근성 개선)** '데이터 연합 전략(Data Union Strategy)'을 통해 AI 개발에 필요한 고품질 데이터 접근성 제고, AI 팩토리와 연계하여 AI 개발자가 활용할 수 있는 데이터를 제공하는 '데이터랩(Data Labs)' 신설
- **(알고리즘 개발 및 전략적 도입)** 'Apply AI Strategy'에 따라 EU가 강점을 가진 제조업, 항공·우주, 농업 및 의료·사법 등 공공영역에서 AI 도입 가속화
- **(기술 및 인재 강화)** 'AI Skills Academy'를 설립하여 전문가 양성 및 일반 시민의 AI 리터러시 향상에 이르는 폭넓은 교육 프로그램 제공
- **(규제 준수 촉진 및 간소화)** 세계 최초의 포괄적 AI 규제인 'AI 법'이 중소기업에 과도한 부담이 되지 않도록 지원책을 마련하고 규제의 예측 가능성 제고
- EU는 기술 개발 속도 대신 거대한 단일시장과 규제 거버넌스를 바탕으로 전 세계 기업이 EU의 가치에 부합하는 방식으로 AI를 개발하도록 유도

〈 미국, 중국, EU의 국가 AI 전략 비교 〉

구분	미국	중국	EU
전략문서	Winning the race: America's AI Action Plan	AI+ 행동 심층 실시 방안	AI Continent Action Plan
기본이념	경쟁에서의 승리 국가안보 보장, 경제적 우위	AI+ 경제·사회 전반의 스마트화	AI 대륙 신뢰할 수 있는 인간중심 AI
추진주체	민간기업 (정부는 지원 및 환경 정비)	국가·중국공산당 (탑다운으로 전 영역 주도)	유럽위원회·회원국 (규제 주도로 역내 협력)
접근법	시장주도형(market-driven) 자유경쟁으로 혁신 극대화	국가주도형(state-driven) 장기적 국가 목표 달성 수단	규제주도형(regulation-driven) 규정 마련 통한 글로벌 표준화
중점정책	• 철저한 규제 완화 • 반도체 생산 국내 회귀 • 수출 관리 및 안전보장 강화	• 전 산업·사회의 AI 융합 • 데이터 자원의 국가전략화 • 장기 목표 위한 로드맵 설정	• AI법(리스크 기반 포괄규제) • AI팩토리/기가팩토리 정비 • 데이터연합(데이터 공유)
가치관	자유, 경쟁, 국익 언론의 자유 등 미국적 가치	효율, 통제, 사회주의적 가치 국가 통제와 사회 안정의 균형	인권, 윤리, 민주주의 기본적 인권 보호와 신뢰 확보
키워드	속도, 지원, 규제 완화	융합, 국가총동원, 스마트화	인간 중심, 신뢰, 규정

출처 : 다이이치생명 경제연구소 (2025.9.), 米中欧の AI 覇権と日本の選択肢 – AI 後進国からの脱却戦略, p.5 도표1.

- 일본은 아직 AI 육성을 위한 국가 차원의 강력한 비전이 부재하며, 이대로라면 다른 주요국에서 개발된 AI 서비스와 관련 규정에 종속될 위험이 높기 때문에 **독자적인 전략 수립을 통한 국가 비전의 제시가 시급**
  - **(과제 해결형 국가 비전 확립)** 일본은 저출산, 고령화, 자연재해, 에너지 문제 등 글로벌 과제의 최전선에 있으며 AI로 이러한 과제를 해결하는 최첨단 실험장이라는 국가 비전을 제시해야 함
  - **(선택과 집중을 통한 과감한 투자와 규제 개혁)** 모든 분야에서 미국, 중국을 이길 수 없기 때문에, 일본이 이길 수 있는 영역을 선택하고 여기에 민관이 자원을 집중하는 한편 데이터 활용, 신기술 실증을 저해하는 규제는 신속히 개혁
  - **(인적 자원에 대한 투자)** 초등교육부터 AI 리터러시를 강조하고 대학·대학원에서 세계 최고 수준의 AI 인재를 양성할 수 있도록 지원, 국내외 AI 인재들이 일본에서 일하고 싶도록 인센티브 설계와 연구 환경 및 정주 환경 조성

출처 : 일본 다이이치생명 경제연구소 (2025.9.3.)
https://www.dlri.co.jp/files/ld/512360.pdf

5 일본정책투자은행, 반도체 인재 현황과 전망 분석

일본정책투자은행(DBJ)은 반도체 산업 인재 양성 및 노동력 절감 관점에서 일본 반도체 인재의 현황을 정리하고 전망을 제시한 보고서를 발표*('25.8.)

* 半導体人材確保の取り組みにおける現状と展望 –人材育成と省人化の観点から–

- 일본 산업 전반에서 인력 부족이 심화되는 가운데, 특히 반도체 제조 분야는 수요 증가에 따라 **인력 부족이 더욱 심각해질 것으로 예상**

  ※ 국제반도체장비재료협회(SEMI)에 따르면 2024년 세계 반도체 시장은 6,305억 달러 규모이며, 2030년에는 1조 달러에 달할 것으로 예상

  - 일본은 1980년대 PC용 DRAM 수요를 기반으로 세계 시장 점유율의 과반을 차지했으나, 현재는 점유율이 한 자릿수로 떨어지며 경쟁력이 약화되는 추세
  - 더불어 숙련 기술자의 은퇴, 인구 감소의 영향으로 반도체 인재 확보가 산업 발전의 '병목 현상'으로 이어질 가능성이 있어, 이에 대한 대응 전략 마련 필요

- 일본 반도체 산업 종사자 수는 **1980년대 이후 지속적인 감소세**에 있지만, 최근 자국 내 첨단 반도체 제조 거점 신설로 인해 **인력 수요가 확대되는 상황**

  - 내각부에 따르면, 일본 반도체 산업 종사자 수는 1998년 23만 3천 명에서 2018년 15만 7천 명으로 20년간 30% 이상 감소

    ※ 특히 집적회로 제조업 종사자는 같은 기간 9만 4천 명, 약 60%가 감소

  - 그러나 TSMC 구마모토 공장의 소재지인 규슈 지역은 2021년부터 2030년까지 총 72건, 약 6조 엔 규모의 반도체 관련 설비 투자가 계획되어 있는 상황
  - 이에 기술자 수요 증가와 기존 인력 부족이 심화될 것으로 예상되며, 인력을 확보함과 동시에 현장에서 노동력을 절감하려는 노력이 더욱 중요해짐

- 이러한 상황과 더불어 최근 반도체 산업의 전략적 중요성이 높아지면서, 일본은 **반도체 인재 육성 정책을 적극적으로 추진**

〈 일본의 반도체 인재 육성 노력 〉

구분	주요 내용
고등전문학교 (KOSEN)	• 「KOSEN 차세대 교육 프로젝트」의 핵심 사업인 'COMPASS 5.0'(차세대 기반 기술 교육 커리큘럼화)는 반도체를 중점 육성 분야로 선정하며 2개 거점학교와 2개 블록거점학교, 그 외 23개 학교를 중심으로 교육 추진 • 구마모토 고등전문학교는 반도체 소자·재료, 회로 시스템 설계 과목을 개설하여 반도체 설계·제조 현장에서 즉시 활동할 수 있는 인재를 양성 • 사세보 고등전문학교는 반도체 제조 전반을 이해하고 최첨단 기술 연구개발에 참여할 수 있는 인재 육성을 위해 대학 및 기업과 연계

구분	주요 내용
대학·연구기관	• 문부과학성은 전국 약 7개 대학을 '반도체 인재 양성 거점학교'로 지정하고, 이를 중심으로 다른 대학과 협력하며 전국적인 반도체 교육 프로그램 네트워크를 구축할 계획 • 도쿄대는 여러 학부가 협력하는 학부 횡단형 반도체 교육 프로그램을 운영 • 기술연구조합 최첨단반도체기술센터(LSTC)가 추진하는 연구개발 프로그램에서는 학부 및 대학원생 인턴십을 수용하고, 산학관 공동 연구개발 프로젝트 참여 기회 확대 검토
지역 연구 협력	• 규슈 지역에서는 '규슈 반도체 인재 육성 등 컨소시엄'이 설립되어 산·관·학 협력을 기반으로 인재 양성에 주력 • 또한 홋카이도, 도호쿠, 간토 등 다른 지역에서도 유사한 지역 컨소시엄 설립 추진
사회인 교육 (리스킬링)	• 후쿠오카 반도체 리스킬링 센터는 기술자와 이직 희망자를 대상으로 재교육 프로그램을 운영하며, 설립 1년 반 만에 누적 1만 명 이상의 수강생을 배출 • 규슈 공업대학은 외부 기업을 대상으로 반도체 제조 공정을 체험할 수 있는 프로그램을 개설
고등학생 이하 조기교육	• 전자정보기술산업협회(JEITA)는 고등학생 대상 탐구 학습 교재 제작에 참여 • '반도체 인재 육성 컨소시엄'과 고등전문학교는 초·중·고등학생을 대상으로 반도체 산업 홍보를 진행하고, 반도체 방문 수업을 실시
'교육 인재' 확보	• 아리아케 고등전문학교에서는 교원을 위한 반도체 설계 강습을 실시 • 일부 고등전문학교와 대학에서는 수요 맞춤형 반도체 강의 개설이나 기업 기술자를 강사로 한 수업을 실시하며 기존 자원을 활용해 교육 확충

- 또한 국제적으로 반도체 기술자 확보 경쟁이 치열해지고 있는 상황에서 일본 역시 **해외 기술자 유치를 위해 노력**
  - 해외 기술자 유치를 위해 비자 완화 정책을 추진하고 있으며, 내각부는 2023년부터 '국가전략특별구역 외국인 엔지니어 취업 촉진 사업'을 시행
  - 다만 인재 확보 경쟁에서 우위를 점하기 위해서는 해외에 비해 낮은 기술자 급여 수준을 보완하고, 소통 장벽 해소, 전문직 커리어패스 확립 등의 개선이 필요

- 아울러 제조 공정에서의 필요 인력을 감소시키는 관점에서 **반도체 후공정 자동화 및 공장자동화(FA) 로봇, Physical AI의 활용** 제언
  - 일본은 후공정의 완전 자동화 및 표준화를 목표로 'SATAS(반도체 후공정 자동화·표준화 기술 연구조합)'를 설립했으며, '일본 OSAT(후공정 외주기업) 연합회'를 설립해 기술 고도화, 인재 육성 등을 추진
  - 또한 반도체 제조 공정이 요구하는 높은 가공 정밀도, 장비의 유지보수 지점 식별, 칩 종류에 따른 위치 조정 등은 AI의 특화 분야이므로, Physical AI 도입을 통한 일정 수준의 작업 효율화 기대

출처 : 일본정책투자은행 (2025.8.29.)
https://www.dbj.jp/upload/investigate/docs/9f4d7aff10f64e2bf585088d96abeb70.pdf

6 중국 국무원, 인공지능+ 행동 심층 실시 방안 발표

국무원은 인공지능(AI)과 경제·사회·산업 분야의 융합을 촉진하며 신질생산력 발전을 가속하기 위해 '인공지능+' 행동 심층 실시 방안*을 발표('25.8.)

* 深入实施 "人工智能+" 行动

- 2035년까지 스마트 경제 산업 규모 확장, 인공지능 기술 보급 및 성과 공유 등을 목표로 **중점 행동 실시 방안**과 **기초 지원 역량 강화 방안**을 제시
- **(중점 행동 실시 방안)** 인공지능 혁신과 활용 확대를 통해 사회 전반에 파급되는 영향력을 강화하며 산업 규모를 확장

1) AI+ 과학기술

- AI 기반 연구 패러다임 구축과 과학연구용 모델·데이터·인프라 지능화, 고품질 과학 데이터셋 확보 및 다학제 융합 촉진을 통한 연구 혁신 가속
- AI 기반 연구개발 과정에 설계·공정·상용화의 전주기적 연계 추진 및 연구 성과의 산업화·실용화를 촉진하고 바이오·양자·6G 등 기술 융합을 통한 연구개발 효율성과 혁신 역량 제고
- 인문·사회·과학적 연구 방법 적용을 통한 연구 방식 혁신과 조직 체계 전환, 윤리적 영향에 대한 심층 분석 및 '지능의 선한 활용(智能向善)' 이론 정립을 통한 학문적·사회적 파급효과 확대

2) AI+ 산업 발전

- AI 융합을 통한 산업 전략·조직·업무 혁신과 전통 산업 고도화, 신흥·미래 산업 개척, AI 기반 기술·서비스 체계 확립을 통한 새로운 비즈니스 모델 창출
- AI 전주기 산업 적용 확대와 인재 역량 강화, 산업 소프트웨어·스마트 제조 장비 혁신, 공급망 연계 및 산업-인터넷 융합을 통한 시스템 지능화 제고
- AI 기반 품종 개발과 농업 생산 도구 지능화, 스마트 농기계·드론·로봇 활용, 생산·위험관리 강화와 농민 경영 역량 향상을 통한 농업 지능화 전환 가속
- 서비스 산업의 AI 서비스로의 전환, 유·무인(人) 결합형 모델 확산, 소프트웨어·금융·물류 등 분야에서 AI 응용 확대를 통한 서비스업 혁신

3) AI+ 소비품질 향상

- AI 기반 스마트 서비스업 확장과 애플리케이션 보급, 생활 서비스 품질 제고 및 맞춤형·경험형 소비 확산을 통한 서비스 소비 활성화

- 차세대 스마트 제품 생태계 조성과 융합기술 기반 신형 제품 혁신을 통한 새로운 소비 형태 창출

4) AI+ 민생복지

- AI를 활용한 업무방식 도입, 조직·관리 모델 혁신, 위험 직무에 지능형 에이전트 활용 및 인력 재교육·고용 안정 강화를 통한 노동시장 역량 제고
- 전 교육과정에 AI 활용법 도입, 맞춤형 학습 확대 및 교육 품질·형평성 제고를 통한 학습 방식 혁신
- AI 활용 건강·문화·주거·돌봄 서비스 확대와 품질 제고, 문화 산업 발전 및 인간 중심의 따뜻한 사회 구축을 통한 삶의 질 향상

5) AI+ 거버넌스

- AI 기반 도시·행정·공공 서비스 지능화와 도시-농촌 격차 해소, 정책 서비스 혁신을 통한 사회 거버넌스 고도화
- AI 활용 다원적 공공안전 체계 구축과 재난·치안·사이버 영역 응용 확대를 통한 안전 관리 역량 및 국가안보 강화
- AI 기반 국토·생태 전반의 지능형 감지·분석·예측과 자원 최적화 및 탄소·환경 시스템 관리 고도화를 통한 생태 거버넌스 혁신

6) AI+ 글로벌 협력

- AI를 국제 공공 자산으로 활용해 개방형 생태계 조성하고 글로벌 사우스 국가를 지원하며, 기술·자원·인재 협력을 통한 AI의 보편적 활용 확대와 디지털 격차 해소
- UN 중심의 글로벌 거버넌스 체계 구축과 국제 규범·표준 조율, 위험 대응 및 협력 강화를 통한 안전하고 신뢰할 수 있는 AI 발전 보장

○ **(기초 지원 역량 강화 방안)** AI 혁신과 활용 확대를 뒷받침할 수 있도록 연구·기술, 인재·제도, 생태계 전반을 포괄하는 기반 역량을 종합적·체계적으로 고도화

7) 모델 기초 역량 강화

- **(기술 혁신)** AI 기초 이론 연구 강화, 다중 경로 기술 탐색 및 모델 아키텍처 혁신 지원, 효율적 훈련·추론 방법 개발, 이론·기술·공학 혁신의 협력 추진
- **(성능 고도화)** 신규 응용 형태 탐색, 복잡 과제 처리 능력 및 상호작용 경험 향상, 모델 평가 체계 구축·개선 등을 통한 성능 고도화

8) 데이터 공급 혁신 강화

- **(데이터 기반 확충)** 응용 중심의 고품질 AI 데이터셋 구축 강화, 데이터 재산권·저작권 제도 정비, 공공 재원 성과물의 합법적 개방 추진
- **(데이터 활용 촉진)** 데이터 비용 보상·수익 분배 기반의 공급 인센티브 마련, 데이터 라벨링·합성 기술 지원, 데이터 처리·서비스 산업 육성

9) 지능형 컴퓨팅 역량 강화

- **(AI 반도체·소프트웨어 혁신)** 혁신 생태계 조성 지원, 초대규모 연산 집적 기술 돌파, 공정 적용 가속화
- **(국가 컴퓨팅 자원 최적화)** 국가 컴퓨팅 자원 배치 최적화, 전국 통합 연산망 구축, '동수서산(東數西算)' 국가 거점 기능 강화 및 데이터·연산·전력·네트워크 자원 협력 확대

10) AI 응용 환경 최적화

- **(응용 거점·서비스 생태계 조성)** 국가 AI 응용 시험 기지 구축과 산업별 공통 플랫폼 조성, 소프트웨어·정보 서비스 기업의 지능화 전환 및 제품·서비스 구조 재편
- **(제도·표준 정비)** 응용 시나리오 구축 지침·개방성 평가·인센티브 제도 마련, 시험·실패 허용 관리 체계 개선, 지식재산권 보호 및 공동 활용 강화, 핵심 분야 AI 표준 개발 가속화와 산업 간·국제적 표준 연계 추진

11) 오픈소스 생태계 활성화

- **(커뮤니티·프로젝트 육성)** AI 오픈소스 커뮤니티 구축 지원, 모델·도구·데이터셋 개방 확산, 우수 오픈소스 프로젝트 육성을 통한 생태 기반 강화
- **(평가·인센티브 체계 마련)** 오픈소스 기여 평가 및 인센티브 제도 정비, 대학의 학점 인정 및 교원 성과 반영 체계 마련
- **(응용 모델 확산)** 기업·대학·연구기관이 참여하는 보편적·효율적 오픈소스 응용 모델 탐색 지원
- **(국제 연계 강화)** 글로벌 개방형 오픈소스 기술·커뮤니티 체계 구축과 국제적 영향력을 갖춘 프로젝트·개발도구 육성

12) AI 인재 양성 및 활용 체계 강화

- **(교육·양성 체계)** 전 학제 AI 교육과 사회 전반의 AI 소양 교육 확대, 학과·전공 체계 정비, 고급 인재 양성 강화, 선도형 인재 양성 모델 구축, 교원 역량 제고, 산학 연계·융합 교육 및 국제 협력 추진

- **(평가·활용 체계)** AI 직무 특성과 일자리 속성에 부합하는 다원적 인재 평가 체계 정비, 핵심 인재의 역량 발휘 지원, 청년 인재의 활동 공간 확대 및 신영역("AI 무인지대") 탐구 장려
- **(기업 인재 확보·활용)** 기업의 주식·스톡옵션 등 중장기적 인센티브 제도를 통한 인재 확보·유지·활용 지원

13) 정책·법제 기반 강화

- **(투자·재정 지원)** 국유자본의 AI 분야 투자에 대한 평가·감독 제도 정비, 금융·재정 지원 확대, 장기·인내·전략 자본 육성, 위험 분담 및 투자 회수 메커니즘 개선, 재정자금·정부조달 등 정책 수단 활용
- **(법제·윤리 체계)** AI 관련 법률·윤리 규범 정비와 건강한 발전을 위한 입법 추진
- **(안전 관리·평가)** AI 안전성 평가 및 등록 관리 제도 최적화

14) AI 안전 역량 제고

- **(위험 대응 강화)** AI 시스템의 안전 능력 구축, 환각·알고리즘 편향 등 위험 방지, 선제적 평가·모니터링·대응 강화, 투명하고 신뢰 가능한 AI 응용 촉진
- **(거버넌스 체계 구축)** AI 기술 관련 모니터링·위험 경보·비상 대응 체계 정비, 정부 주도와 업계 자율 규율 결합, 등급별 관리 원칙 적용, 다원적 협력 기반의 거버넌스 체계 조기 형성

출처 : 중국 국무원 (2025.8.26.)
https://www.gov.cn/zhengce/content/202508/content_7037861.htm

7 상하이협력기구(SCO) 정상회의, 과학기술 등 협력 강화 성명 발표

8월 31일부터 9월 1일까지 개최된 상하이협력기구(SCO)* 정상회의**에서 **과학기술혁신, AI, 에너지, 녹색산업, 디지털경제 분야 협력 강화**를 위한 다수의 성명 발표('25.9.)

* 중국과 러시아가 주도하는 정치·경제·안보 분야 다자협력체로, 카자흐스탄, 키르기스스탄, 타지키스탄, 우즈베키스탄, 인도, 이란, 파키스탄, 벨라루스를 포함한 10개국이 정회원

** 중국 톈진(天津)에서 열린 이번 제25차 SCO 정상회의에는 회원국을 비롯한 약 20개국의 정상과 정부 수반, 10개 국제기구 대표 등이 참석

○ 이번 정상회의에서 회원국들은 **미국의 일방주의에 대응해 다자주의를 옹호**하는 내용의 공동선언을 채택하였으며, 에너지·과학기술·AI 등의 협력 강화 성명 발표

※ 본고에서는 정상회의에서 발표된 분야별 협력 성명 중에서 과학기술 분야와 연관된 5가지 성명 내용을 중심으로 정리함

1) 과학기술혁신 협력 강화에 관한 성명

- 과학기술혁신 정책에 대한 소통과 교류를 강화하고, 'SCO 과학기술 장관회의'를 효과적으로 활용하여 과학기술 분야의 전략적 소통과 실질적 협력 촉진
- 공동 프로젝트 선정 작업을 지속적으로 추진하고 우선 분야에서 혁신적인 공동 시범 프로젝트 개시
- 청년 혁신창업대회, 젊은 과학자대회 및 창업포럼, 학술회의, 성과전시회 등을 비롯하여 각국의 교육·연구기관 간 학술 및 인적 교류 확대
- 각국의 법규와 상호 이익 원칙에 기초하여 협력을 촉진하고 회원국 간 과학연구 및 혁신 인프라, 기술 자원의 개방적 공유를 위한 제도적 기반 마련
- 국가 간 기술이전을 장려하고, 국제 기술이전 매니저 양성 메커니즘을 개발하며 국제 기술이전 플랫폼을 구축
- SCO 과학기술단지 및 혁신클러스터 역량을 제고하고, 기업 및 과학연구·교육기관을 유치하며, 특화 산업 클러스터 육성을 가속화
- AI 분야 연구 프로젝트를 추진하고 공동 연구실을 설립하는 한편, 농업·에너지·교육·의료 등 분야에서 AI 응용 시범 프로젝트 실시
- 의료 기술, 질병 예방, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, 블록체인, 사물인터넷, 스마트시티, 농업 기술, 재생에너지 등 분야의 공동 연구개발 추진
- 과학기술혁신 협력 과정에서 획득·창출된 지식재산권의 효과적 보호를 위한 협력 강화

2) AI 국제협력 심화에 관한 성명

- AI 의사결정에서 유엔(UN)의 중추적 역할을 지지하며, 유엔 총회에서 채택된 'AI 역량 구축에 관한 국제협력 강화*' 및 '중앙아시아의 지속가능한 발전 기회 창출에 있어 인공지능의 역할**'에 관한 결의안을 지지

* Enhancing international cooperation on capacity-building of artificial intelligence, 중국 주도 발의, '24년 7월 채택

** Role of artificial intelligence in creating new opportunities for sustainable development in Central Asia, 타지키스탄 주도 발의, '25.7월 채택

- 회원국들의 'AI 역량 구축 포용적 계획'을 제안하고 AI 역량 향상을 위한 국제협력 그룹을 설립하며, 'AI Journey' 국제회의 개최를 환영
- AI 인프라 협력을 강화하고 인프라 연결(connectivity)을 촉진하며, 자발적 참여를 바탕으로 한 AI 응용 국제협력 추진
- AI 인재 양성 협력을 증진하고 대학 간 협력 및 학술교류 확대, 과학 연구 성과 및 교육 자원 교류 활성화
- AI 분야 투자 협력을 촉진하고 SCO 은행 간 컨소시엄을 적극 활용하며, 회원국의 투자 잠재력을 발굴
- AI 분야 대화 메커니즘을 마련하고, 발전 전략·거버넌스 규칙·기술 표준의 연계 조정을 강화하며, 안전하고 신뢰할 수 있는 AI 시스템을 개발
- 글로벌 AI 거버넌스에서 호혜적 원칙을 준수하고 AI 규제 측면에서 발전과 안전을 모두 중시

3) 에너지의 지속가능한 발전에 관한 성명

- **(실질적 협력 촉진)** 에너지 인프라 건설 및 기존 인프라 현대화 프로젝트 등 에너지 분야의 공동 프로젝트를 제안·시행하며, 투자 협력 촉진
- **(과학기술혁신 협력 추진)** 첨단 에너지기술을 개발·활용하고 SCO 회원국 연구기관들이 관련 연구에 참여하도록 유치

※ 구체적인 협력 분야는 에너지 자원의 탐사·개발·이용·유지관리, 에너지 자원 무역, 프로젝트 투자·건설·운영, 장비 공급, 기술 교류, 역량 강화 등

- **(역량 강화)** 전문 인재 양성을 위한 협력을 강화하고 에너지 분야의 경험·지식·모범사례·과학기술 성과를 공유할 수 있는 여건 조성
- 더불어 중국은 각국에 2030년까지 에너지 분야에서 고수준 공동연구 프로젝트 시행, 세미나 개최, 교육훈련 프로그램 추진을 제안

4) 디지털경제 발전 강화에 관한 성명

- 디지털경제 발전 정책 분야의 협력을 강화하고 정기적으로 대화를 진행하며 관련 협력 메커니즘 구축 가능성을 모색

- 데이터 보안 국제규범 및 표준 수립, 디지털 인프라 발전, 공공서비스 제공 분야의 협력 지속 심화
- 디지털 공공 인프라 건설 및 업그레이드 추진, 핵심 경제분야 디지털 전환 촉진, 첨단 기술 솔루션 적용, 새로운 비즈니스 협력모델 개발, 전문 인재 양성, 디지털 역량 강화 활동 추진
- 차세대 통신 기술 분야 협력을 확대하고, 안전하고 지속가능한 통신 네트워크 시스템 구축, 국제표준에 부합하는 데이터 전송 기술 채택 등을 촉진하여 회원국 간의 경제·무역 협력 효과 증진
- 스마트시티 건설 및 디지털 서비스 공급 분야 협력을 강화하고, 데이터 프라이버시 표준 제정 분야에서의 경험과 우수 사례 교류 등을 확대

5) 녹색산업 협력에 관한 성명

- 회원국은 생태·자원·에너지 효율 향상, 탄소 시장 메커니즘 구축, 온실가스 배출 감축, 환경 보호, 자원의 합리적·집약적 이용, 에너지 및 산업의 녹색·저탄소 공정 전환, 인프라 및 산업단지의 녹색 업그레이드 등의 분야에서 협력 추진
- 녹색 기술 연구개발·적용·이전, 프로젝트 실행 및 금융 분야의 협력을 강화하며, 관련 협력 메커니즘 구축 방안 모색
- 녹색산업 제품 공급망의 통합적 발전을 촉진하는 한편, 회원국 간 녹색산업 발전 정책, 프로젝트, 기술 등에 관한 정보를 공유하도록 권장
- 국제규범에 부합하는 통일된 녹색산업 표준 개발 타당성 연구를 추진하고, 녹색산업 발전 분야 시범 프로젝트 공동 실시
- 녹색산업 발전에 관한 연구 프로젝트를 통해 SCO 내에 지속가능한 발전을 위한 지식 기반을 마련하며, 녹색산업 교육 프로그램 개발·시행, 인재 양성·교류 등 촉진

○ SCO는 안보 위주에서 경제, **과학기술 등으로 협력 분야가 확대**되고 있으며, 투자 영역 또한 **디지털경제, 녹색산업 등 새로운 분야로 확장**되는 추세

- 특히 중국은 이번 정상회의를 발판으로 삼아 글로벌 사우스 국가를 연합하고 **미국 주도의 국제질서를 다극화하려는 의지**를 명확하게 표명

출처 : 상하이협력기구, 중국 신화사 (2025.9.1.)
https://eng.sectsco.org/20250901/1963431.html
https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202509/content_7038712.htm
https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202509/content_7038710.htm
https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202509/content_7038708.htm
https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202509/content_7038709.htm
https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202509/content_7038707.htm

8 WEF, 산업의 새로운 시대를 주도할 '피지컬 AI'의 가능성 검토

WEF는 보스턴컨설팅그룹(BCG)과 함께 **피지컬 AI(Physical AI)가 어떻게 산업 자동화를 가능하게 할지** 검토한 보고서* 발간('25.9.)

* Physical AI: Powering the New Age of Industrial Operations

- 오늘날 제조업은 만성적인 노동력 부족, 비용 상승 압박, 글로벌 공급망 불확실성 심화로 인한 위협과 동시에, 소비자 기대 수준 향상에 따른 변화 요구에 직면
  - 이러한 맥락에서 로봇공학과 지능형 시스템이 주목받고 있으며, 특히 AI, 센서, 비전 기술 등이 발전하면서 지능형 로봇 또는 피지컬 AI가 부상
- 로봇공학 분야는 획기적으로 발전하고 있으며, 이러한 혁신은 **자동화의 범위를** 기술적·경제적으로 불가능했던 영역으로 **확장**
  - 센서, AI, 소프트웨어 혁신으로 로봇의 **인지 능력***과 **자율적 의사결정 능력****이 향상되었고, 재료 및 로봇 설계 등의 발전으로 **정교한 조작과 이동성*****이 확장

    * 고해상도 카메라, 빛 탐지 및 거리 측정(LiDAR), 촉각 센서, 딥러닝을 기반으로 한 컴퓨터 비전을 통해 복잡한 환경에 대한 인식 가능

    ** 강화학습과 시뮬레이션 기반 학습, DeepMind Gemini Robotics와 같은 멀티모달 파운데이션 모델 개발에 따라 상황 이해 및 다단계 작업 수행 가능

    *** Soft gripper(유연 로봇 집게), 힘 제어 모터, 촉각 센서를 통해 불규칙적이거나 섬세한 부품 처리가 가능해졌으며, 휴머노이드와 4족 로봇 등 형태가 다양화
  - 이러한 역량 향상은 '**규칙 기반**(Rule-based)*' 로봇공학에서 실제 환경과 시뮬레이션 훈련을 통해 기술을 습득하는 '**훈련 기반**(Training-based)**' 로봇공학으로, 나아가 자율적으로 작업을 수행하는 '**상황 기반**(Context-based)***' 로봇공학으로의 진화를 유도

    * 구조화되고 반복적인 작업(예: 자동차 용접)에서 탁월한 속도와 정밀도 제공

    ** 시뮬레이션과 강화 학습을 기반으로 가변적인 작업(예: 부품 세트화 등)을 담당

    *** 파운데이션 모델과 제로샷 학습(zero-shot learning, 사전 훈련 없이 새로운 환경 및 낯선 시나리오에 자율적으로 대응하는 기술)으로 새로운 환경과 예측 불가능한 작업 처리에 활용
  - 다만 규칙 / 훈련 / 상황 기반 각각의 로봇 시스템은 상호 대체되는 것이 아니라, 작업 변동성 정도, 경제적 고려사항 등에 따라 **상호 보완적으로 혼합하여 운용**
- 최근 로봇공학을 위한 **새로운 피지컬 AI 기술 스택이 등장**하고 있으며, 이러한 기술을 기반으로 생태계 전반의 성공을 이루기 위해서는 **전략적 파트너십이 중요**
  - 기술 발전 속도를 고려하면 단일 기업이 모든 첨단 역량을 개발하는 것은 불가능하므로 적합한 파트너를 찾아 협력하는 것이 효과적

    ※ 공동 설계로 호환성, 맞춤형 솔루션 확보가 가능하며, 리스크와 투자에 대한 분담, 규제 대응까지 공동으로 가능

〈 새로운 피지컬 AI 기술 스택 〉

구분	설명
응용	• 엔드 유저 상호작용 및 시스템 통합을 위한 인터페이스와 도구로, API, 커넥터, 모니터링 및 제어를 위한 직관적인 HMI를 포함
시뮬레이션/훈련	• 로봇 개발 및 테스트를 위한 가상 환경, 도구 및 데이터 플랫폼 • 합성 데이터 생성, 고성능 시뮬레이터 및 디지털 트윈을 활용하여 정확한 "시뮬레이션에서 실제 적용" 전환을 가능하게 함
운영 체제	• 하드웨어 추상화, 프로세스 조정 및 구성 요소 통신을 위한 스택의 핵심 기반 • 작업 스케줄링을 관리하고 로봇 운영 체제(ROS)와 같은 프레임워크를 통합하여 표준화 및 상호 운용성을 보장
엣지 하드웨어	• 클라우드 의존 없이 최소한의 지연 시간으로 자율적 결정을 가능하게 하는 실시간 AI 추론 및 센서 융합을 위한 온디바이스 프로세서
로봇 하드웨어	• 로봇이 행동하고 감지하며 인지할 수 있도록 하는 액추에이터, 컨트롤러 및 센서/비전 시스템을 포함한 기계적 기반

출처 : WEF (2025), Physical AI: Powering the New Age of Industrial Operations, 그림4.

○ 피지컬 AI의 부상은 단순한 기술 발전이 아닌 **산업 분야의 작업 설계·실행 방식에 대한 구조적인 변화**로, 기존 **일자리의 전환과 새로운 역할 창출**을 수반할 전망

※ 기계 운영자는 로봇 기술자로, 물류팀은 이동형 로봇을 조정하는 역할로, 유지보수팀은 예측 유지보수로 전환되며, 제조 엔지니어는 AI 및 로봇 시스템의 훈련과 최적화에 집중

〈 피지컬AI가 창출하는 가치사슬 내 새로운 역할과 업무 〉

구분		직접 제조	간접 제조			
		가공, 조립, 포장	제조 엔지니어링	물류	품질 관리	유지 보수
현재		• 작업자가 직접 조립 및 포장	• 엔지니어 경험에 기반하여 시스템 설계·구현·최적화 • 자동화 업데이트 수작업으로 진행	• 작업자가 지게차, 카트로 이동 • 비효율 및 사고 위험 발생	• 사람이 육안으로 검사하여 느리고 주관적이며 인적 피로에 취약	• 예방 점검 위주로 시각적으로 확인하여 문제 예측 어려움
미래	시나리오	• AI 로봇이 실시간 피드백으로 용접, 조립, 포장 수행	• 소프트웨어 기반의 지능형 시스템 설계·통합	• AI 기반 자율 이동 로봇이 전체 자재 이송	• 비전 기반 로봇 팔로 자동화된 실시간 전수검사	• 로봇·드론이 자율 점검 및 데이터 수집
	과제/역할	• 로봇 워크플로우 감독 • 새로운 작업에 대한 로봇 훈련 • 예외 상황 처리	• 적응형 시스템 최적화 • 디지털 프로세스 설계 감독	• 로봇 군단 모니터링 • 로봇 경로 재설정 • 시스템 경보 관리	• AI 결과 해석 -전략적 감독	• 복잡한 수리 • 데이터 해석 • 시스템 개선
	요구 역량	• 시스템 사고 • 디지털 리터러시 • 로봇 프로그래밍	• 고급 디지털 및 AI 기술 • 시스템 사고 • 창의성	• 시스템 사고 • 디지털 리터러시 • Workflow 설계 및 안전	• 분석적 사고 • AI와 빅데이터 • 창의성	• 기술적 역량 • 분석적 사고 • AI와 빅데이터

출처 : WEF (2025), Physical AI: Powering the New Age of Industrial Operations, 그림5.

- 따라서 명확한 자동화 목표와 역할, 업무, 필수 역량에 대한 체계적인 비전과 지속적인 재교육, 역량 강화 계획 등을 통한 **미래 산업 인재 양성**이 필요

출처 : WEF (2025.9.4.)
https://www.weforum.org/publications/physical-ai-powering-the-new-age-of-industrial-operations/

Ⅱ 주요 동향(2) : ICT

1 스마트 팩토리에서 다크 팩토리로, 5G에서 AI 시대로의 제조 혁신 진화

AI·로보틱스 기술 성숙, 스마트 팩토리 최종 단계 '다크 팩토리' 시대 개막

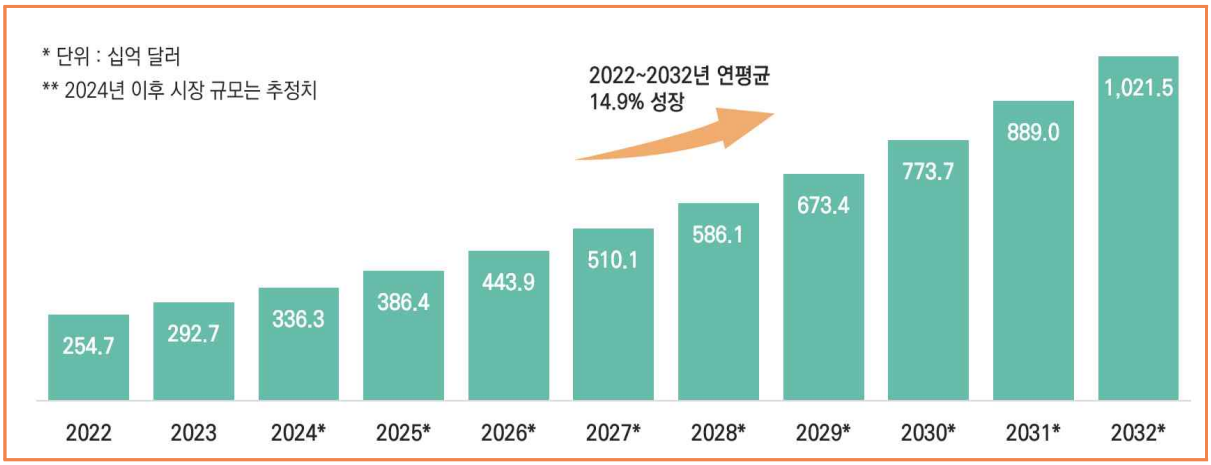
- 제조업 디지털 전환 가속화, 완전 무인 생산 시스템 '다크 팩토리' 개념 대두
  - 제조업 경쟁 심화에 따른 생산성 향상 요구와 디지털 전환 가속화, 인구 감소로 인한 노동력 부족 해결을 위한 대안으로 스마트 팩토리 도입 확산
  - AI와 로보틱스 기술 성숙도의 급속한 향상에 따라 완전 자율화 제조시설의 기술적 실현 가능성이 확대되며, 최근 중국, 미국 등을 중심으로 다크 팩토리 개념이 현실화되고 있는 추세
- 국가 경쟁력 확보·산업 혁신을 위한 스마트 팩토리의 전략적 중요성
  - (국가 경쟁력) 스마트 팩토리가 한 국가의 제조 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소로 부상하며 독일의 인더스트리 4.0, 중국의 중국제조 2025, 일본의 Society 5.0 등 주요국이 국가전략으로 추진
  - (기업·산업 혁신) 생산성 향상과 품질 개선, 비용 절감을 통한 경쟁력 강화 수단으로 활용되며 고객 맞춤형 생산과 시장 변화 대응력 향상을 실현

아시아·유럽·북미 주요 5개국이 스마트 팩토리 선도, 연평균 14.9% 급성장

- 전 세계 산업용 로봇 78%를 주요 5개국이 설치, 스마트 팩토리 시장 선도
  - IFR(국제로봇연맹) 보고서에 따르면 2023년 전 세계 산업용 로봇 중 78%가 중국, 일본, 미국, 한국, 독일 등 5개국에서 설치되어 주요국 집중 현상 심화
  - 중국이 2013년 이후 세계 최대 산업용 로봇 시장으로 성장, 2023년 전체 설치량의 51%인 276,288대를 기록하며 압도적 1위 유지
  - 한편, 2023년 로봇 밀도(Robot Density)에서는 한국이 1,012대로 1위를 차지하며 제조업 환경의 고도 자동화와 반도체·자동차 산업 등 주력 분야에서의 높은 활용 현황 방증
- 글로벌 스마트 팩토리 시장 연평균 14.9% 성장 전망, AI 도입으로 제조업 혁신 가속화 전망
  - Market Us에 따르면 스마트 팩토리 시장은 연평균 14.9% 성장해 2032년 1조 215억 달러 규모로 확대될 전망으로, 차세대 제조업 혁신의 핵심 동력으로 부상

- KPMG 2024 CEO 전망에서 생성형 AI 도입이 자동차 산업 효율성·생산성 향상(27%), 산업제조업 데이터 분석 가속화(18%) 효과를 창출한다고 분석
- 4차 산업혁명이 본격화되며 스마트 팩토리는 국가 제조업 혁신과 경쟁력 확보의 핵심 전략이자 기업·산업·사회 전반의 디지털 생태계 구축을 위한 필수 요소로 인식

〈 전 세계 스마트 팩토리 시장 규모 및 전망 (2022-2032년) 〉



출처 : Market Us, 'Global Smart Manufacturing Market Forecast 2023-2032' 자료 재구성

스마트 팩토리의 3단계 진화 : 연결성 - 지능화 - 완전 자율화

● 5G-AI 단계별 기술 진화에 이어 완전한 자율형 제조 시스템 구현

- 5G 초연결 네트워크 기반의 실시간 데이터 처리와 Physical AI의 자율 의사결정 능력이 결합, 인간 개입을 최소화한 지능형 제조 시스템 구축이 본격화되는 상황
- 단계별 기술 진화를 통해 연결형 스마트 팩토리에서 AI 기반 자율 제조를 거쳐 최종적으로 완전 무인 다크 팩토리에 도달하는 제조업 구조 변화가 진행

① **(연결성 - 5G)** 초연결 기반의 즉각적인 데이터 처리·원격 제어 기능으로 기반 구축

- 5G 네트워크의 초저지연(1ms 이하), 초고속(20Gbps), 초연결(1㎢당 100만 기기) 특성을 활용한 실시간 생산라인 제어 시스템 실현
- IoT 센서와 엣지 컴퓨팅 결합으로 생산 현장 데이터를 즉시 수집·분석하여 신속한 피드백과 조치가 가능한 연결형 제조 환경 조성
- 디지털 트윈 기반 시뮬레이션 최적화로 다중 공장 통합 관제 체계 구현

② **(지능화 - AI)** Physical AI 도입으로 데이터 분석·예측·자율 의사결정 통한 지능형 제조 실현

- 머신러닝과 딥러닝 알고리즘을 활용한 예지보전 시스템으로 설비 고장을 사전 감지하여 가동률 극대화와 운영 비용 최소화 동시 확보

- 컴퓨터 비전과 AI를 결합해 품질검사 자동화를 구현, 실시간 품질 관리와 생산 공정 최적화를 수행하며 불량률 감소와 생산 효율성 향상 달성
- Physical AI를 활용해 물리적 세계와 디지털 공간을 연결하여 지속적인 반복 학습과 자율 판단이 가능한 지능형 로봇과 자동화 시스템 도입
- 자율주행 로봇(AGV)과 협동 로봇, 휴머노이드 로봇 도입으로 인간 작업을 대체하며 제조 현장의 인력 개입을 최소화하고, 사람은 기획과 창의적 판단에 집중하는 역할 분담 체계로 진화

〈 산업별 주요 기업 Physical AI 적용 사례 〉

산업	기업명	국가	Physical AI 활용 범위
자동차	TESLA 테슬라(Tesla)	미국	Optimus 휴머노이드 • 배터리 셀 조립, 차체 부품 운반, 반복 작업 자동화
	BMW BMW	독일	Figure 02 휴머노이드 • 차체 조립, 정밀 부품 설치, 인간-로봇 협업 • 작동 속도 400% 증가, 성공률 7배 향상 (시범 운용 단계)
	TOYOTA 도요타(Toyota)	일본	THK 협동 로봇, Welding Robot • 차체 용접, 부품 조립, 협동 로봇 시스템 적용
기계	Boston Dynamics 보스턴 다이내믹스 (Boston Dynamics)	미국	Atlas 휴머노이드, Spot 4족 보행 • 현장 무인 순찰, 중량물 정밀 이동, 안전 모니터링
	FANUC 화낙(FANUC)	일본	ROBODRILL, CRX 협동 로봇 • 로봇 조립, 품질검사, AI 예측유지보수 • 30일 무인 연속생산 가능, 로봇이 로봇 제조
화학	BASF 바스프(BASF)	독일	Omniverse Digital Twin, AI Process Control • 화학 반응 최적화, 공정 파라미터 AI 제어 • CO_2 배출 감소, 예측유지보수 가동 중단 감소
전기 전자	FOXCONN 폭스콘(Foxconn)	대만	FOXBOT 시리즈, AI Vision QC • 아이폰 조립 자동화, AI 비전 품질검사, 무인 생산라인
	mi xiaomi 샤오미(Xiaomi)	중국	CyberDog, 스마트 조립로봇 • 스마트폰 조립 자동화, CyberDog 로봇 자체 생산
	SIEMENS 지멘스(Siemens)	독일	Insights Hub IoT, Digital Twin • 전사 공정 통합, IoT 실시간 제어, 디지털 트윈 적용

③ (자율화 - 다크 팩토리) 완전 무인 운영으로 스마트 팩토리의 최종 진화 단계 도달

- 인간의 개입 없이 IoT-AI-로보틱스 기술이 유기적으로 결합되어 원자재 투입부터 제품 완성, 품질검사, 포장, 출하까지 전 과정에 조명을 끄고도 가동 가능한 무인 생산라인 완성
- 자가 진단과 수리 기능을 동시에 갖춘 스마트 설비로 24/7 무인 연속 가동이 가능한 극한의 운영 안정성 확보
- 시장 수요 변화에 신속한 대응이 가능한 유연한 생산 시스템과 신규 사업장으로의 시스템 복제를 통한 확장성 강화로 제조업 패러다임 전환

중국·미국·일본·독일, 각국 특화 전략으로 스마트 팩토리 주도권 확보 목표

○ 글로벌 스마트 팩토리 주도권 두고 주요국 기술·표준·시장 선점 경쟁

- 중국의 대규모 확산 vs 미국의 기술 혁신 vs 독일의 표준화 vs 일본의 정밀 제조 등 각국 고유 강점을 활용한 차별화 전략으로 스마트 팩토리 우위 확보 노력

① (중국) 국가 주도 대규모 양성·투자로 전 세계 스마트 팩토리 시장 선도 목표

- 국가 주도로 2023년 기준 421개 국가급 스마트 제조 시범 공장을 구축, 도출된 5,500여 건 우수 시나리오를 업계에 전파하여 '복제·확산 가능' 표준 사례로 활용
- 인건비 상승에 대응하고 '세계의 공장' 제조업 경쟁력을 유지하기 위해 스마트 팩토리 도입을 핵심 전략으로 세계에서 가장 빠른 속도로 공장 자동화를 추진

② (미국) 리쇼어링과 첨단제조업 육성으로 공정 자동화 전환 가속

- Manufacturing USA 프로그램을 통해 16개 연구소에서 다크 팩토리 핵심 기술인 자율 로봇, AI 제어 시스템, 무인 품질 관리 기술 개발에 집중 투자
- 인플레이션감축법(IRA)과 반도체지원법(CHIPS) 등을 통한 대규모 제조업 투자로 공급망 리쇼어링과 함께 첨단 자동화 시설 구축 추진

③ (일본) 로봇 강국 기술력과 정밀 제조 노하우를 결합해 아시아 제조 데이터 허브로 도약 목표

- 우라노스 에코시스템을 통해 일본 내 제조기업 간 데이터 공유와 AI 협력 체계를 강화하며 아시아 제조 데이터 협력 허브로 발전 추진
- 세계적인 로봇 기술력을 바탕으로 기존 주력 산업 제조 공정을 고도화하고, 숙련된 인력의 노하우와 자동화 시스템을 결합하여 생산효율을 극대화하는 전략 추구

④ (독일) 인더스트리 4.0 기반의 데이터 중심 스마트 팩토리 추진

- Manufacturing-X 플랫폼을 통해 독일 내 제조기업들의 무인 생산 데이터를 통합 관리하며, AI 기반 자율 품질 검사와 예측 유지보수 시스템 표준화
- 인더스트리 4.0 전략의 심화 단계로 완전 자율 운영 공장 구현을 위한 사이버-물리 시스템과 AI 기술 통합을 핵심 과제로 설정

출처 : KPMG 외 (2025.8.)

https://www.sw.siemens.com/en-US/technology/lights-out-factory/
https://www.news.ewmfg.com/blog/smart_factory_popularity
https://www.beamberlin.com/log/industrial-robots-are-changing-manufacturing/#:~:text=,14%20million%20jobs%2C%20or%202
https://www.market.us/report/smart-manufacturing-market/
https://www.yourstory.com/2025/02/dark-factories-future-automation-manufacturing-trends
https://www.reports.weforum.org/docs/WEF_Global_Lighthouse_Network_2025.pdf
https://www.kpmg.com/xx/en/our-insights/value-creation/kpmg-2024-Industrial-manufacturing-and-automotive-ceo-outlook.html
https://www.ifr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_2024_Industrial_Robots.pdf
https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/how-manufacturings-lighthouses-are-capturing-the-full-value-of-ai
https://www.news.ewmfg.com/blog/smart_factory_popularity
https://www.bosch-sds.com/wp-content/uploads/2024/09/Lights-Out-Manufacturing_-Revolutionizing-the-Factory-Floor-with-Automation.pdf
https://www.visigistics.com/resources/warehouse-automation-a-guide-to-top-industrial-robotics-companies-in-2024
https://www.forbes.com/sites/ethankarp/2025/08/21/more-and-more-chinese-factories-are-going-lights-out-should-we-be-worried/

2 우주 데이터 센터, AI 시대 데이터 인프라의 새로운 대안

글로벌 기업들의 우주 데이터 센터 개발 경쟁 가속화

- AI 수요 폭증으로 데이터 센터 에너지 소비 급증, 지상 인프라의 한계 가시화
  - 생성형 AI의 확산으로 데이터 센터 전력 수요는 2030년까지 연간 19~22% 성장할 것으로 전망되며, 2026년에는 일본 전체 전력 소비량에 육박하는 1,000TWh 수준에 도달 예상
  - 고성능 AI 연산을 위한 냉각 시스템 운영으로 인해 일반 데이터 센터 대비 전력 소모량이 50% 이상 증가하여 운영 비용이 급증하고, 데이터 센터 확장에 필요한 적절한 부지 확보에 난항
- 우주 데이터 센터, 연속 태양광 발전과 자연 냉각 이점에 주목
  - 우주 환경에서는 24시간 연속 태양광 발전이 가능하며, 대기나 구름의 차단 없이 지상 대비 5배 높은 에너지 생산 효율성 달성 가능
  - 우주의 극저온 진공 환경을 활용한 자연 냉각 시스템을 통해 PUE 1.05 수준의 초고효율 달성이 이론적으로 가능하며, 지상 데이터 센터 대비 냉각 비용 대폭 절감
  - 400km 고도의 궤도 위 진공 상태에서 빛의 전송 속도는 광섬유보다 50% 빠르며, 장거리 통신에서 지상 네트워크와 동등하거나 더 나은 지연 시간 구현
  - 토지 사용 제약이 없어 무제한 확장이 가능하며 지역 주민 반대나 환경 규제 등 사회적 제약 요인에서 자유로운 운영 환경 확보
- 스타트업부터 정부 기관까지 다양한 주체의 우주 데이터 센터 진출 본격화
  - 미국 CIA 투자기관 In-Q-Tel이 우주 데이터 센터 스타트업 Starcloud에 전략적 투자를 단행하는 등 국가안보 관점에서의 우주 컴퓨팅 중요성 대두
  - EU 집행위는 유럽 우주 위성 기업 Thales Alenia Space의 18개월 타당성 연구 프로젝트에 200만 유로를 지원하며 정부 차원의 우주 데이터 센터 개발 추진
  - 중국 ADA Space는 2025년 5월, 첫 12개 AI 위성 발사에 성공하며 2,800개 위성 규모의 우주 컴퓨팅 네트워크 구축 착수

미국 스타트업의 선도적 기술 개발

- Starcloud의 CIA 투자 유치와 모듈형 대규모 클러스터 구축 전략

- 2024년 1월 설립된 Starcloud는 2025년 8월 In-Q-Tel로부터 전략적 투자를 유치, 국가안보 분야 우주 컴퓨팅 시장 진출을 본격화하며 위성 대상 고성능 AI 컴퓨팅 역량 제공
- NFX, Y Combinator, Andreessen Horowitz 등 주요 벤처캐피털로부터 총 2,100만 달러 시드 투자 유치를 완료하며 Y Combinator 역대 최고 시드 라운드 기록

○ Lonestar의 달 데이터 센터 실증 성공

- 우주 데이터센터 인프라 기업 Lonestar Data Holdings는 2025년 3월 Intuitive Machines의 Athena 달 착륙선을 통해 8TB 용량 소형 데이터 센터 'Freedom' 테스트 완료
- 달 표면에서 데이터 업로드/다운로드 및 보안 전송 프로토콜 검증을 2주간 실시, 태양광 전력이 고갈될 때까지 정상 작동 확인
- 2027년 지구-달 라그랑주 점에 위성 클러스터를 배치하여 상업 데이터 저장 서비스를 개시, 물리적 격리를 통해 해킹이나 접근이 훨씬 어려운 보안 환경 구현 전략 추진 계획

○ Sophia Space, 우주 엣지 컴퓨팅 전문화에 주력

- 우주 컴퓨팅 스타트업 Sophia Space는 우주 엣지 컴퓨팅 솔루션 개발에 집중하고 있으며, 상업용 우주 정거장 및 방위 시스템에 최적화된 컴퓨팅 장치인 'TILE' 플랫폼이 대표 기술
- TILE은 방사선 저항 설계를 특징으로 하는 자립형 컴퓨팅 모듈로, 전용 태양광 패널이 장착되어 퀄컴 스냅드래곤 865 또는 엔비디아 젯슨/블랙웰 칩셋 탑재
- 위성부터 완전한 규모의 우주 데이터 센터까지 확장 가능한 모듈형 구조로 설계, 지상 전력망 및 냉각 용수 공급에 의존하지 않는 구조로 350만 달러의 프리시드 투자 유치

유럽·아시아의 정부 주도 프로젝트

○ 유럽 Thales Alenia Space, EU 집행위 지원 타당성 조사 완료, 2036년 상용화 목표

- Thales Alenia Space는 EU 집행위 지원으로 16개월간 200만 유로 규모의 우주 데이터 센터 타당성 조사 프로젝트 'Ascend'를 완료, 기술적·환경적·경제적으로 실현 가능하다는 결론 도출

- 200m×80m 크기 위성 13기로 구성된 위성군(constellation)을 통해 총 10MW 데이터 처리 용량을 제공할 계획으로, 이는 5,000대 서버를 갖춘 중형 지상 데이터 센터와 동등한 수준
- 200MW 규모의 대형 시스템 용량과 200회 발사를 고려할 경우, 적합한 발사체가 준비되는 시점에 따라 2036년경 상업적 실현 가능성 확보

○ UAE Madari Space, 우주 경제특구 활용 2026년 파일럿 테스트 계획

- 모하메드 빈 라시드 혁신기금(Mohammed bin Rashid Innovation Fund)이 지원하는 UAE 기업 Madari Space는 2026년 3분기 첫 번째 미션을 통한 우주 데이터 센터 파일럿 테스트 계획
- UAE 우주 경제특구 내에 위치하여 각종 인센티브와 협력 기회를 확보, 우주 운용사·정부 기관·대기업을 주요 고객으로 대용량 데이터 세트의 안전한 저장 서비스 제공을 목표
- 저궤도에서의 운영을 통해 기술 성숙도를 확보한 후 심우주로 진출하여 지구-달 경제권을 공략한다는 단계적 접근 전략 채택

○ 중국 Ada Space, 2,800기 규모 AI 컴퓨팅 위성군 구축 착수

- 중국 Ada Space(중국명 청두궈싱항공우주기술, 成都国星航天科技有限公司)는 2025년 5월 '창정 2D' 발사체를 통해 싱스다이 위성 12기 첫 발사에 성공
- 저장연구소(Zhejiang Lab)와 협력하여 '삼체 컴퓨팅 위성군'이라는 총 2,800기 규모의 우주 AI 컴퓨팅 네트워크 구축 프로젝트 진행 중
- 각 위성은 초당 744조 번의 연산 처리 능력을 보유하며, 위성 간 100Gbps 속도의 광학 링크로 연결되어 80억 매개변수의 AI 모델을 실행할 수 있는 기술 사양 구현
- 2021년 광둥성 정부 투자기관 헝젠홀딩(Hengjian Holding) 주도로 5,560만 달러 규모의 시리즈 B 투자를 완료하였으며, 2025년 2월 홍콩 증시 상장 신청 제출

우주 데이터 센터, 기술적 검증 단계에서 상업적 실증 단계로 전환

○ 우주 데이터 센터 시장의 구조적 발전과 산업 생태계 형성

- 미국 스타트업들이 2025년부터 실제 발사를 통한 기술 검증에 착수하고, 중국이 위성 12기 발사를 통해 실질적 운영을 개시한 상황은 우주 데이터 센터가 이론적 단계를 넘어섰음을 시사

- 특히 CIA 산하 In-Q-Tel의 Starcloud 투자와 EU 집행위의 Thales 프로젝트 지원은 우주 데이터 센터가 국가안보와 디지털 주권의 핵심 인프라로 인식되고 있음을 반영
- 이는 향후 시장 성장이 민간 수요뿐만 아니라 정부 차원의 전략적 필요에 의해 가속화될 가능성을 의미하며, 현재는 지역별로 서로 다른 접근 방식이 나타나고 있는 상황
- 미국은 민간 주도의 기술 혁신과 정부의 전략적 투자가 결합된 형태, 유럽은 환경친화적 기술 개발에 중점을 둔 장기적 접근, 중국은 대규모 정부 지원을 바탕으로 한 빠른 실행력이 특징

○ 기술적 성숙도와 상업적 실현 가능성의 격차

- 현재 우주 데이터 센터의 주요 기술적 과제는 발사 비용, 우주 환경에서의 냉각 시스템, 유지보수의 복잡성, 우주 쓰레기 충돌 위험 등이 지목
- 또한 우주 궤도 위에서의 하드웨어 수리는 여전히 복잡하고 많은 비용이 소요되는 문제로 지적되며, 이러한 기술적 한계는 상업적 실현까지 상당한 시간이 걸릴 수 있음을 시사

출처 : DCD 외 (2025.8.)

https://www.datacenterdynamics.com/en/news/in-q-tel-invests-in-data-center-in-space-firm-starcloud/

https://www.datacenterdynamics.com/en/news/uaes-madari-space-to-pilot-sending-data-centers-into-space-in-2026/

https://www.weforum.org/videos/data-centres-space/

https://www.datacenterdynamics.com/en/news/uk-govt-and-space-solar-test-robot-that-could-one-day-build-orbital-data-centers/

https://www.datacenterdynamics.com/en/news/on-orbit-computing-startup-sophia-space-raises-35m-promises-orbital-data-centers/

https://www.datacenterdynamics.com/en/news/chinas-adaspace-orbits-first-12-ai-cloud-satellites-of-2800-strong-constellation/

https://www.bbc.com/news/articles/cjewvpkw7weo

https://www.datacenterdynamics.com/en/news/lumen-orbit-rebrands-to-starcloud-raises-another-10m-for-in-orbit-data-centers/

https://www.geekwire.com/2025/lumen-orbit-starcloud-10m-space-data-centers/

3 EU, DMA가 이끄는 구글 정책 전환과 앱 생태계 재편

구글 플레이 스토어 정책 전면 개편과 개발사 선택권 확대 배경

- EU 디지털시장법(DMA) 규제 압박 속 구글의 유럽경제지역 대상 정책 전환
  - 구글은 EU 집행위와의 협의를 거쳐 유럽경제지역(EEA) 30개국을 대상으로 △외부 결제 시스템 허용, △수수료 구조 개편, △외부 오퍼 프로그램 확대를 포함하는 정책 변경안 발표
  - 기존의 일률적 수수료 정책에서 벗어나, 외부 결제 시스템을 이용하는 개발사에게 수수료를 감면하고 신규 고객 획득 비용을 인하하는 등 개발자 친화적 정책으로 전환
  - 신설된 '외부 오퍼 프로그램'을 통해 개발사가 앱 내에서 자사 웹사이트나 타 앱스토어로 사용자를 직접 안내하고, 할인 및 구독 등 대안적 결제 방식을 적극적으로 홍보할 수 있도록 허용
  - 이러한 정책 변화는 DMA 위반 시 부과될 수 있는 막대한 과징금 위험을 회피하고, 핵심적인 개발자 생태계의 이탈을 방지하려는 구글의 전략적 판단으로 분석됨
- EU DMA 본격 시행과 구글의 위반 혐의 제기에 따른 정책 변화 압박 배경
  - 2024년 3월부터 본격 시행된 EU DMA는 구글, 애플 등 6개 빅테크 기업을 '게이트키퍼 (Gatekeeper)'로 지정하고, 자사 서비스 우대 및 제3자 결제 방해 등 독점적 행위를 엄격히 금지
  - EU 집행위는 구글이 검색 결과에서 자사 서비스를 우대하고 플레이스토어의 외부 결제를 제한하는 행위를 DMA 위반으로 보고, 공식적 조사에 착수하며 구글에 대한 압박 수위 제고
  - 위반으로 확정 시 글로벌 연간 매출 최대 10~20%의 천문학적 과징금 및 제재와 함께, 구조적 제재도 가능하여 구글은 핵심 비즈니스 모델 방어 차원에서 전략적 변화를 단행

구글, 개발자 선택권 확대: 결제 시스템 개방과 외부 유도 정책 완화

- 대안 결제 시스템 도입 및 수수료 구조 전면 개편
  - 기존 게임 앱에 한정되었던 대안 결제 정책을 모든 유형 앱까지 확대 적용하고, 대안 결제 참여 자격은 법인 사업자로 한정하여 사용자 보호를 위한 최소한의 제도적 안전장치 마련

- EEA 지역 개발자는 구글 결제와 외부 결제를 병행하는 '사용자 선택 결제' 또는 외부 결제만 단독으로 제공하는 'EEA 전용 대안 결제' 프로그램을 선택할 수 있는 권리 보장
- '사용자 선택 결제' 시 4%의 수수료 감면을 지원하고, 'EEA 전용 대안 결제' 시 3%의 수수료 감면 혜택을 차등 지원하여 외부 결제 시스템을 고려할 수 있도록 적극적 유인책 마련
- 일률적으로 적용되던 신규 고객 획득 수수료를 3%로 인하하고, (1단계) 플랫폼 필수 기능과 (2단계) 선택적 마케팅 기능으로 분리하여 요금을 부과하는 새로운 차등 수수료 구조를 신설

○ 외부 오퍼 프로그램 확대 및 사용자 보호장치 마련

- 앱 내에서 외부 웹사이트로 사용자를 직접 연결하는 '직접 연결 링크' 제공을 전면 허용하고, 외부 할인 혜택 등을 자유롭게 홍보할 수 있는 마케팅 자율권 보장
- 기존 일부 개발자에게만 제공되던 프로그램을 EEA 30개국의 모든 적격 개발자에게 개방하고, 복잡했던 기술 및 재정적 요구사항 등 참여 조건을 대폭 완화하여 프로그램 접근성 개선
- 외부 링크 및 연결 대상 웹사이트에 대한 포괄적 보안 심사를 신설하고, 유해 콘텐츠 포함 여부, 멀웨어 및 피싱 위험성 등을 사전 검증하는 다층적 보안 검증 체계 구축
- 사용자 외부 링크 클릭 시 '플레이스토어 보안 환경을 벗어남' 내용의 경고 화면을 자동 표시하여 발생할 수 있는 위험을 사전에 고지하고, 사용자 보호를 위한 세부 가이드라인 제시

플레이스토어 수수료 혁신에 따른 시장 변화

○ **(대형 앱 개발사)** 수수료 부담 완화로 신규 투자 및 혁신 동력 확보

- 대형 게임사의 경우 최대 7%p의 앱 마켓 수수료 인하 효과로 연간 약 700만 달러(약 95억 원) 추가 수익을 창출, 이를 신규 콘텐츠 개발 및 글로벌 마케팅 투자 재원으로 활용 가능
- 글로벌 앱 기업은 외부 결제 시스템을 통해 직접 고객 데이터를 확보하고, 이를 활용해 맞춤형 마케팅, 구독 서비스 최적화를 추진하여 장기적인 고객 수익성 향상 기대

- **(중소·스타트업)** 시장 진입장벽 완화로 독립적 성장 및 경쟁 기회 확대
  - 신규 고객 획득 수수료가 70% 인하되면서 스타트업이 초기 사용자 확보를 위해 투입해야 하는 마케팅 비용 부담이 대폭 경감되어 제한된 자금으로도 효과적인 시장 진입 전략 수립 가능
  - 외부 오퍼 프로그램을 활용하면 중소 개발업체들이 자체 웹사이트나 소셜 미디어 기반 직접 마케팅 채널 구축이 가능해, 대형 퍼블리셔 의존에서 벗어난 독립적 사업 모델 확립 기회 확보
- **(사용자)** 앱 가격 인하 기대와 편의성·보안성 저하 우려 병존
  - 수수료 인하가 소비자 가격 인하로 이어지면 앱 내 구매 및 구독 서비스에서 평균 5~15%의 혜택을 누릴 수 있으나, 실제 적용 여부는 시장 경쟁과 개발자 공급 전략에 따라 달라질 전망
  - 외부 결제 시스템 허용으로 암호화폐, 지역 특화 결제, 할부 등 기존 플랫폼에서 제공하지 않던 다양한 결제 옵션을 선택할 수 있어 결제 편의성과 선택권이 확대될 것으로 기대

출처 : Reuters 외 (2025.8.)

https://www.reuters.com/legal/litigation/google-tweaks-google-play-conditions-following-eu-pressure-2025-08-19/
https://news.nate.com/view/20250820n17144
https://www.cryptopolitan.com/google-play-store-changes-eu-regulators/
https://asoworld.com/kr/blog/google-revamps-play-store-rules-amid-eu-antitrust-push/
https://www.heise.de/en/news/Play-Store-Google-plans-changes-to-avoid-EU-penalties-10550605.html
https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/16505463
https://www.techi.com/google-search-play-store-eu-dma-violation/
https://applandeo.com/blog/how-dma-will-change-mobile-payments/
https://blog.google/around-the-globe/google-europe/complying-with-the-digital-markets-act/

4 IFA 2025, AI로 확장되는 스마트 라이프 플랫폼

AI 중심 디지털 전환의 현장, IFA 2025가 제시하는 차세대 기술 비전

○ 스마트 라이프의 미래를 볼 수 있는 곳(Imagine the Future), IFA 2025 개최

- AI 기술이 가전 시장에 빠르게 통합되며 스마트홈 생태계가 확산하는 가운데, 9월 5~9일 독일 베를린에서 유럽 최대 가전·IT 전시회 IFA 2025* 개최

  * IFA(Internationale Funkausstellung) : 1924년 라디오 기술 전시회로 시작해 현재 유럽권 최대 가전·IT 전시회로 자리잡은 세계 최고(最古) IT 박람회

- '모든 곳에 AI(AI Everywhere)'를 주요 테마로 한 IFA 2025에는 전 세계 1,800여 개 기업이 참여해 생활 속 AI 도입을 강조한 스마트 라이프 선도 기술과 혁신의 집결지 역할 수행

○ AI 통합 생태계로 전시 영역 대폭 확장, 아시아발 혁신으로 기술 교류 플랫폼 역할 강화

- 2015년 개별 가전제품의 IoT 적용이 주요 이슈였던 것에서, 현재는 AI 기술이 모든 가전제품에 통합되고 스마트홈 생태계가 완전히 구축되는 단계로 발전하며 전시 분야에도 변화 발생

- 2024년에는 스마트홈을 단독 전시 주제로 분리하고, 2025년에는 Z세대를 겨냥해 컴퓨팅 & 게이밍 영역을 강화하는 등 기술 변화 속도와 차세대 소비자층 확보를 위한 전략적 대응 가속화

- 한국, 중국 기업들의 참가 확대와 혁신 기술 공개로 아시아발 기술 혁신이 유럽 시장에서 주목받으면서 IFA의 글로벌 기술 교류 플랫폼 위상이 강화되는 추세

  ※ 특히 기술 패권 경쟁에 나선 중국에서 690여 개사가 참여하며 IFA를 유럽 진출의 교두보로 활용하고 있는 상황

IFA 2025 주요 전시 분야

○ 10개 전시 분야 기술 혁신 현황과 4개 분야 심층 분석

- 총 10개 전시 분야에서 'AI 통합', '개인화 서비스'를 중심으로 한 차세대 소비자 기술 혁신 전시

- 특히 산업 영향도가 높은 가전, 홈 & 엔터테인먼트, 스마트홈, 컴퓨팅 & 게이밍 4개 분야에서 주요 기업들의 신기술·제품 발표 집중

〈 IFA 2025 전시 분야별 주요 기업 및 기술 혁신 동향 종합 〉

전시 분야	핵심 혁신 기술	대표 기업
가전 (Home Appliances)	AI 통합 생태계, 휴머노이드 인터랙션	삼성전자, LG전자, Midea, Miele. Haier
홈 & 엔터테인먼트 (Home & Entertainment)	RGB-MiniLED, 투명 디스플레이, 8K AI	하이센스, LG전자, 삼성전자, TCL
스마트홈 (Smart Home)	자율로봇, 에너지관리, 상황 인식 AI	Dreame, Ecovacs, Philips, EcoFlow
컴퓨팅 & 게이밍 (Computing & Gaming)	AI PC, 휴대용 게이밍기기, 온디바이스 AI	Acer, Lenovo, MSI, 삼성전자
오디오 (Audio)	공간음향, AI 개인맞춤, 골전도	JLab, Marshall, Baseus, Shokz
커뮤니케이션 & 연결성 (Communication & Connectivity)	GaN 500W 충전, Qi2 무선, 5G/6G	Anker, UGREEN, Belkin
피트니스 & 디지털 헬스케어 (Fitness & Digital Health)	종합 건강분석, 예방의료, 텔레메디슨	바디프렌드, WHOOP, RingConn, SKG
사진, 비디오 & 콘텐츠 제작 (Photo, Video & Content Creation)	AI 자동편집, 360도 VR, 라이브스트리밍	DJI, Insta360, BOYA, SmallRig
모빌리티 (Mobility)	초고속 충전, 마이크로 모빌리티, 자율주행	BYD, ADAC, Yadea
IFA Next	휴머노이드 로봇, 양자 컴퓨팅, 지속가능성	Unitree, NeuraRobotics

① 가전 - AI 개별 기능에서 플랫폼 기반 통합 생태계로 진화

- (삼성전자) SmartThings 플랫폼 중심의 Bespoke AI 시리즈 통합 가전 생태계 구현
- (LG전자) AI 통합 관리 허브 'LG 씽큐온(ThinQ On)' 기반 지능형 홈 생태계 구축
- (MIDEA) AI 실시간 데이터 학습 기술 탑재 스마트 가전과 휴머노이드 로봇 'MIRA' 시연
- (Miele) 'Next Level Cooking' 주방 혁신과 AI 기반 개인 맞춤 요리 솔루션 구현

〈 가전(Home Appliance) 분야 삼성전자·LG전자 주요 전시 내용 〉

삼성전자	분류	LG전자
	전시 사진	
AI 홈, 미래 일상을 현실로 (AI Home - Future Living, Now)	슬로건	LG AI 가전의 오케스트라 (LG AI Appliances Orchestra)
초개인화 AI 홈 경험, SmartThings 기반 통합 생태계	주요 컨셉	생활 밀착형 AI 홈 체험, ThinQ ON 허브 중심 가전 생태계

② 홈 & 엔터테인먼트 - 대형 디스플레이의 몰입감과 이동성 구현

- (하이센스) RGB-MiniLED와 MicroLED 기술로 대화면 디스플레이 시장 공략
- (TCL) Playcube 휴대용 프로젝터로 모바일 엔터테인먼트 새 영역 개척
- (삼성전자) The Premiere 5와 Freestyle+로 공간 제약 극복 프로젝션 기술 구현
- (LG전자) 투명 OLED T와 이동성 극대화된 StanbyME로 차세대 디스플레이 기술 공개

〈 홈 & 엔터테인먼트(Home & Entertainment) 분야 하이센스·TCL 주요 전시 내용 〉

하이센스	분류	TCL
	사진	
초대형·프리미엄 디스플레이 시장 주도	핵심 전략	소형·휴대형 프로젝터로 새로운 엔터테인먼트 영역 개척
세계 최초 116인치 UX RGB-MiniLED TV (8,000 nits, 초고명암비, 색정확도 극대화)	주요 특징	PlayCube 휴대용 프로젝터 (750 ISO 루멘, 3시간 배터리, 90° 자유회전)

③ 스마트홈 - 개별 제어에서 상황 인식 자율 관리로 도약

- (Dreame) 생체공학 기반 4족 보행 로봇청소기 'Cyber X'로 계단 청소 자동화 실현
- (Ecovacs) 세계 최초 PowerBoost 충전기술 탑재 'Deebot X11'로 청소 효율성 혁신
- (삼성전자) Knox Matrix 블록체인 기반 보안 강화 SmartThings 플랫폼 차별화
- (Philips Hue) 기존 전구의 모션센서 변환 기술로 스마트화 진입 장벽 완화

〈 스마트홈(Smart Home) 분야 Dreame·Ecovacs 주요 전시 내용 〉

Dreame	분류	Ecovacs
	사진	
로봇청소기 'Cyber X' (생체공학 기반 4족 보행, 최대 25cm 등반 가능)	주요 특징	로봇청소기 'DEEBOT X11' (모터 회생 에너지 기반 자체 충전 시스템 PowerBoost 기술 적용)

④ 컴퓨팅 & 게이밍 - AI 성능과 휴대성의 혁신적 균형

- (Acer) Z세대 타겟 게이밍 생태계 구축으로 차세대 소비층 선점 전략
- (Lenovo) 모바일 워크스테이션과 게이밍의 경계 허무는 융합 플랫폼 전략
- (Elegoo, Baseus, Anker) 개인 창작자 생태계 지원을 위한 특화 도구 및 인프라 강화

출처 : IFA Berlin 외 (2025.9.)

www.ifa-berlin.com
www.ifa-berlin.com/press-releases/ifa-2025-officially-opens-092025
www.digitaltoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=589314
zdnet.co.kr/view/?no=20250626143321
www.wired.com/story/all-the-top-new-gadgets-we-saw-at-ifa-berlin-2025/
m.koreaherald.com/article/10568921
news.samsung.com/kr/삼성전자-ifa-2025에서-현실이-된-미래의-일상-ai-홈-선보여
live.lge.co.kr/2509-lg-ifa/
www.globaltimes.cn/page/202509/1342877.shtml
www.tcl.com/global/en/projectors/playcube
www.engadget.com/big-tech/ifa-2025-what-to-expect-from-samsung-acer-lenovo-and-more-181825489.html
www.chosun.com/english/industry-en/2025/09/04/LVXDW754DFBLFFXIBT5POUV2KI
www.chosun.com/english/industry-en/2025/09/08/NRLBRYCTSZAYVCBYDIKGFHQP44/

Ⅲ 단신 동향

1. 해외

※ 제목 클릭 시 원문 링크(URL)로 연결됩니다.

국가	제목 (발간처 / 발간일)	주요내용
미국	미국, SMIC 장비 조달 중국 기업 2곳 제재 (Taiwan Times / 2025.9.15.)	○ 미국이 중국 최대 반도체 업체 SMIC에 미국산 칩 제조 장비를 공급한 중국 기업 두 곳에 제재를 가하고, 이들을 포함한 32개 기관을 수출 제한 대상 명단에 추가 - 우시 지엠시 반도체기술(GMC)과 상하이 지춘 반도체기술(Jicun) 등이, 기 제재 대상이었던 SMIC 베이징 법인들에 장비를 공급한 혐의로 제재 - 상하이 푸단 마이크로일렉트로닉스 등 고성능 컴퓨팅 칩 생산 관련 기업과 러시아 군사용도 기술 공급기업들도 명단에 포함 - 32개 기업·단체 중 23개가 중국에 소재한 기업이며, 미국은 제재를 통해 중국의 군사 현대화 지원과 첨단 컴퓨팅·통합 제조 분야 참여를 차단한다는 방침
	FTC, AI 챗봇의 아동·청소년 대상 '동반자' 역할 관련 조사 착수 (CoinGeek / 2025.9.15.)	○ 미국 연방거래위원회(FTC)는 알파벳, 메타, 오픈AI 등 7개 기업에 AI 기반 챗봇이 아동·청소년에게 미칠 수 있는 잠재적 부정적 영향을 측정, 테스트, 모니터링하는 방법에 대한 정보를 요청 - AI 챗봇이 인간과 유사한 소통으로 특히 아동·청소년과의 신뢰 관계 형성을 통해 잠재적 위험 요소로 작용할 가능성 검토 - 기업들의 안전성 평가 조치, 아동·청소년 이용 제한 방안, 아동 온라인 개인정보 보호법(COPPA) 준수 현황 등을 전반적으로 점검 - 트럼프 행정부의 혁신 촉진 정책과 아동 보호 의무 간 균형점을 모색하며 앤드류 퍼거슨 FTC 위원장 주도로 조사 추진 방침
	FAA, eVTOL 에어택시 상용화 가속을 위한 파일럿 테스트 프로그램 공식 출범 (CNBC / 2025.9.12.)	○ 미국 연방항공청(FAA)이 전기 수직이착륙기(eVTOL) 기반 에어택시 상용화 촉진을 위한 시범 프로그램을 출범하며 교통혁신 분야 글로벌 리더십 강화를 추진 - 대통령 행정명령에 따른 후속 조치로, 배출가스 감축과 교통 체증 완화를 통한 차세대 항공 기술 혁명 구현 방침 - 아처 에비에이션과 조비 에비에이션 등 주요 eVTOL 기업들이 프로그램에 참여하며, FAA 인증에 앞서 이르면 내년부터 당국의 감독하에 시험 운행 실시 예정 - 주정부 및 지방정부와의 민관협력을 통해 최소 5개 프로젝트를 추진하여 eVTOL 항공기의 안전한 활용을 촉진할 계획

국가	제목 (발간처 / 발간일)	주요내용
미국	NIH, 생물안전 정책 현대화를 위한 1년간의 노력 시작 (Science / 2025.9.11.)	○ 국립보건원(NIH)은 생물안전 현대화 이니셔티브*를 시행하며 연구에서의 생물학적 안전 관련 정책에 대한 개정 계획을 발표 * Biosafety Modernization Initiative, 올 가을 지역 의견 청취 세션을 시작으로 겨울이나 봄에 정책 초안 발표 예정 - 이번 이니셔티브는 '급속하게 발전하는 과학기술이 초래하는 위험에 발맞추기 위해 생물안전 정책과 관행, 감독을 현대화하고 간소화하는 것'이 목표 - 일각에서는 생물안전 감독에 대한 체계 개선이 오래 지체되었다며 환영했으며, 다른 한편에서는 이니셔티브의 실제 적용과 다른 생물안전 규정과의 구조 및 호환에 의문을 제기 ○ 현재 NIH의 생물안전 규칙 다수는 1970년대 과학자들이 서로 다른 생물체 간 DNA 이동 기술을 개발한 이후 촉발된 논쟁에 기반 - 1976년 NIH는 재조합 또는 합성 핵산 분자 관련 연구*에 대한 기초 가이드라인을 도입하고 이후 여러 차례 개정했지만, 여전히 재조합 DNA에만 초점을 두고 있는 실정 * Research Involving Recombinant or Synthetic Nucleic Acid Molecules - NIH 국장은 이번 이니셔티브를 통해 '재조합 또는 합성 핵산 기술을 넘어 잠재적 위험을 해결하기 위한 생물안전 감독 체계 개선'의 목표를 발표
	표적연구를 통한 핵융합 리더십 강화를 위해 1억 3,400만 달러 지원 발표 (에너지부 / 2025.9.10.)	○ 미국 에너지부(DOE)는 신흥 핵융합 기술 및 혁신 분야 두 개의 프로그램에 약 1억 3,400만 달러를 지원한다고 발표 - 이번 투자는 미국 내에서 미래 핵융합에너지를 정의하는 기술을 개발하여 기술의 글로벌 주도권을 확보하기 위해 추진 1) 핵융합 혁신연구엔진* 협력 (1억 2,800만 달러) * FIRE, Fusion Innovative Research Engine - 중앙화된 가상의 관리팀을 구성하여 핵융합에너지 과학과 기술혁신 생태계를 조성하는 7개 팀을 선정·지원할 예정 - 선정팀은 DOE 핵융합 에너지과학 프로그램의 기초과학 연구와 성장하는 핵융합 산업 간의 연계를 공동 목표로 설정 2) 핵융합에너지 혁신네트워크* 프로그램 (610만 달러) * INFUSE, Innovation Network for Fusion Energy - 산업계와 국립연구소 또는 대학 간의 협력 장벽을 낮춰 민간 부문의 핵융합에너지 개발을 가속화하는 20개 프로젝트를 선정·지원할 예정 - 선정된 프로젝트에는 재료과학, 레이저 기술개발, 고온 초전도 자석평가, 핵융합 모델링과 시뮬레이션을 위한 인공지능 학습, 경제적인 핵융합에너지 달성을 위한 기술 등이 포함

국가	제목 (발간처 / 발간일)	주요내용
미국	미국, 중국 내 반도체 공장 대상 연간 수출 허가제 도입 검토 (Mobile World Live / 2025.9.9.)	○ 미국이 중국에서 반도체를 생산하는 기업들의 공장 운영 지속을 위해 기존 승인 면제 방식을 대체할 연간 수출 허가제 도입 협의 추진 - 미 상무부는 한국과의 협의를 통해, 연간 현장 라이선스 방식으로 승인된 품질의 장비·부품·소재의 수입을 허용하는 타협안 제시 - 인텔, 삼성, SK하이닉스, TSMC 등 주요 기업들의 중국 공장 공급 면제 승인이 연말 만료됨에 따른 대안 마련 - 기업들의 생산시설 업그레이드나 확장 용도 장비 반입 방지를 목적으로 하며, 중국 내 반도체 제조 역량 확산 억제 방침
	정부 기관 및 산업계, 대통령 AI 챌린지 확대를 위한 공동 노력 발표 (Nextgov / 2025.9.4.)	○ 멜라니아 트럼프 여사와 주요 내각 인사들은 백악관 인공지능(AI) 교육 TF 2차 회의에서 미국을 AI 혁신 및 교육 분야에서 선도국으로 유지하기 위한 계획을 발표 - 이는 대통령 행정명령을 바탕으로 추진된 '백악관 대통령 AI 챌린지'의 다음 단계로, 민관 협력을 활용해 미국 AI 인력과 교육 플랫폼을 강화할 목적 ○ 향후 추진 계획에는 AI 관련 툴킷, 웨비나, 교실용 가이드 등의 교육 자료 배포뿐만 아니라, 학계와 산업계 전반에 걸쳐 AI 기초 역량을 강화하기 위한 부처별 조치가 포함 - 구체적으로는 분야별 실무 중심의 AI 훈련 자료 개발, 미국 학교에서의 AI 교육 통합 방안 마련 등이 포함 - 농무부는 AI 시스템을 농업 워크플로우 및 교육에 통합하는 데 초점을 두며, 기존 농업 데이터 기반의 예측 분석에 중점을 둠 - 노동부는 공동 인재 전략*의 일환으로 견습 기회를 제공하는 등 여러 수단을 통해 AI 접근성과 이해도를 확대하고 있음 * America's Talent Strategy: Building The Workforce For The Golden Age, 노동부·상무부·교육부 공동 발표 ○ 여러 민간 기업들도 AI 교육을 개발하고 확장하는 것이 AI 중심의 노동시장 수요를 따라잡는 데 필요하다고 언급 - 본 회의에는 알파벳(Alphabet), IBM 등 주요 민간 기업들이 참여해 자사의 AI 교육 확대 의지를 표명
중국	〈중관춘 과학도시의 글로벌 영향력 있는 AI 산업 거점 구축 가속화 조치〉 발표 (중관춘 과학도시 관리위원회 / 2025.9.9.)	○ 중관춘 과학도시 관리위원회는 세계적 수준의 인공지능(AI) 산업클러스터 구축 등을 위한 〈중관춘 과학도시의 글로벌 영향력 있는 AI 산업 거점 조성 가속화 조치〉를 발표 - 파괴적 기술 혁신 배치를 가속화하기 위해, 매년 기술 난제 해결에 최대 3억 위안을 투자하고 프로젝트의 투자 규모에 따라 최대 3천만 위안의 자금 지원

국가	제목 (발간처 / 발간일)	주요내용
중국		- 역량 있는 기업이 컴퓨팅 자원을 구매 또는 임대하는 것을 중점적으로 지원하며 연간 최대 3억 위안의 보조금 지원 - 고품질 데이터셋 구축 및 응용을 촉진하고, 매년 최대 5천만 위안의 데이터 보상 마련 - 국가 차원의 AI 칩 평가 플랫폼, 대규모 모델 평가 플랫폼, 표준 공공 서비스 플랫폼 등 공통 산업 기술 플랫폼 지원 - 중국 내에서 생산된 기본 대규모 모델의 응용을 확대하고 다양한 산업의 디지털 전환을 가속화하기 위해 매년 최대 1억 위안의 '모델 바우처' 발행 - AI 인재 혁신 및 창업을 위한 새로운 허브를 조성하고 산업체인 포트폴리오 투자, 인수합병(M&A) 펀드 등 다각화된 투자를 지원하여 AI 공급망 전반에 대한 자본 지원 강화
	중국, AI-에너지 통합 발전 계획 발표로 녹색 전환과 에너지 보안 동시 추진 (인민일보 / 2025.9.8.)	○ 중국 국가발전개혁위원회와 국가에너지청은 에너지 안보 강화 및 저탄소 녹색 전환 가속화를 목표로, 에너지 부문에 AI 통합을 가속화하는 계획을 발표 - 2027년까지 AI-에너지 통합 혁신 시스템 구축과 AI 기반 에너지 분야 핵심 기술 돌파구 마련을 중간 목표로 설정 - 2030년까지 AI 에너지 활용 분야에서 세계 선도 수준 달성과 컴퓨팅파워-전력공급 조율 메커니즘 고도화 완성 목표 - 전력망, 신재생에너지, 원자력 등 전 에너지 분야 AI 적용 확대와 데이터·컴퓨팅파워·알고리즘 핵심 기술 혁신 및 전문인력 양성 병행 추진 방침
영국	영국 AI 기업 투자 역대 최고치 갱신 (과학혁신기술부 / 2025.9.3.)	○ 영국 AI 기업들은 지난해 사상 최대 규모인 29억 파운드의 투자를 유치하였으며, 영국 경제에 118억 파운드를 기여 - AI 관련 고용은 8만 6천 명을 넘어섰으며, 수도권을 벗어나 미들랜드, 요크셔, 웨일스, 노스웨스트 등의 지역에서도 AI 기업 수가 3년 전보다 두 배 이상 증가 - 영국 정부는 이러한 성과를 기반으로 신뢰성 확보 전략을 마련해 영국을 AI 투자와 혁신의 중심지로 만들고, 지역 확산·인재 유치·규제 혁신을 동시에 추진할 예정 - 또한 혁신 가속화를 위해 핵심 산업 부문의 규제 절차를 대폭 간소화하고, 데이터센터 등 필수 인프라를 확충하는 등 더 많은 투자 유치를 위해 노력 ○ 이러한 추진력을 바탕으로 정부는 영국의 주권적 AI 역량을 강화하기 위한 새로운 계획을 수립 - AI 시스템의 투명성과 신뢰를 높일 수 있는 'AI 보증 로드맵(AI Assurance Roadmap)'을 통해 윤리 기준과 인증 체계, 전문 인력 양성 기반을 포함한 산업 생태계 구축을 계획

국가	제목 (발간처 / 발간일)	주요내용
영국	신뢰할 수 있는 AI 보증 로드맵 발표 (과학혁신기술부 / 2025.9.3.)	○ 과학혁신기술부는 기업을 영국에 유치하기 위해 경쟁력 있는 AI 보증 시장 구축을 통한 AI 신뢰도 제고를 골자로 하는 'AI 보증 로드맵' 발표 - 이 로드맵은 ① AI에 대한 신뢰와 투명성 확보, ② 경제 성장, ③ 글로벌 투자 유치라는 세 가지 목표 달성을 위해 추진 ○ 해당 로드맵은 영국 AI 보증 시장이 고품질 서비스를 제공하고 성장 잠재력을 실현할 수 있도록 집중적인 조치를 시행 - (전문화) 정부는 AI 보증 전문가(assurance profession)를 제도화하기 위한 컨소시엄을 구성하고, 윤리 강령을 개발 - (기술) 컨소시엄과 협력하여 AI 보증을 위한 포괄적인 기술 및 역량 프레임워크를 개발하고 향후 관련 전문 인증 제도에 활용 - (정보 접근) AI 보증에 필요한 정보 접근 요건을 정리하고 안전한 공유 기준과 우수 사례 가이드라인을 제시하여 정보 공유 기준을 설정 - (혁신) 과학혁신기술부는 보증 혁신 기금을 설립해 가치사슬 내에서 행위자나 시스템이 야기하는 위험 선별 메커니즘을 개발하기 위해 1,100만 파운드 투자
독일	국제협력을 위한 지식 보안 서비스 확대 (연방연구기술우주부 / 2025.9.9.)	○ 독일학술교류처(DAAD)는 'KIWi* 지식 보안 체크리스트'를 발표하며 국제 학술 협력을 위한 지식 보안 서비스 확대 * 국제 학술협력 역량센터(Kompetenzzentrums Internationale Wissenschaftskooperationen) - 연구자들과 대학들은 해당 체크리스트를 통해 체계적인 위험 평가를 자체적으로 수행 가능 - 해당 체크리스트는 또한 앞으로 수개월 내 구축될 디지털 지식보안 플랫폼을 향한 첫걸음으로, 플랫폼에는 설명 영상, 실무 지침서, 인포그래픽, 모범사례 등이 포함될 예정 - 동시에 KIWi는 대학 현장에서 기관 차원의 심사 및 위험 완화 프로세스를 구축할 수 있도록 지원하는 인하우스 세미나 제공을 확대 ○ 지식보안 체크리스트는 국가 간 협력 프로젝트에서 보안 관련 쟁점을 점검하고 평가하기 위한 도구 - 약 20개의 질문으로 구성되어 있으며 협력 파트너 및 재원, 수출통제 관련 규정, 연구 성과 활용 및 지식재산권, 그리고 학술 협력에서의 연구윤리 문제를 다룸 - 여기에는 독일 학술위원회가 지명한 위험 영역들도 반영하고 있으며, 자기 점검뿐만 아니라 대학 내부 검토 및 조율 과정의 기초 자료로도 활용 가능

국가	제목 (발간처 / 발간일)	주요내용
독일	노르트라인-베스트팔렌주, 혁신교수직 사업 개시 (연방연구기술우주부 / 2025.9.9.)	○ 노르트라인-베스트팔렌주*는 국영 개발은행 NRW.BANK와 공동으로 해외 우수 연구자들을 대상으로 취업 기회를 제공하는 혁신교수직(Innovationsprofessuren) 프로그램을 시작 * 유럽과 독일의 최대 과학 학술 거점 중 하나로 70개 이상의 대학과 50개 이상의 연구기관이 입지하여 많은 해외 연구자들을 유치 중 - 이 프로그램은 기술적·경제적·전략적으로 중요한 양자기술, AI, 보건 등의 연구 분야에서 독일 외에서 활동 중인 우수한 연구자를 채용하려는 지역 대학을 대상으로 함 - NRW.BANK는 이 프로그램을 위해 최대 1,750만 유로를 제공하여, 최대 5년간 W3 교수직과 준비 비용의 50%를 지원 - 이 프로그램은 우수 연구자들이 해외 경력을 거쳐 노르트라인-베스트팔렌 주로 복귀할 수 있는 기회를 제공하던 성공적인 귀환 프로그램(Rückkehrprogramms)을 보완 - 혁신교수직 프로그램은 최고 수준의 유럽 외의 연구자들을 대상으로 한다는 점에서 기존 프로그램과 차별
	유럽 최고 성능 슈퍼컴퓨터 'JUPITER' 가동 (연방연구기술우주부 / 2025.9.5.)	○ EuroHPC 공동사업(EuroHPC JU)의 지원으로 독일 율리히 슈퍼컴퓨팅 센터가 개발한 'JUPITER' 가동 - JUPITER는 유럽에서 가장 빠르며 세계 4위 성능을 가진 슈퍼컴퓨터로 최대 1조 번의 연산을 수행할 수 있으며, 일주일 내에 대규모 AI 모델 훈련 가능 - 우수한 연산 능력으로 과학 시뮬레이션 계산과 최대 규모 AI 모델의 훈련 및 응용에 적용 가능 - 이를 통해 AI를 핵심 기술이자 연구 및 응용분야의 중요한 도구로 활용하려는 독일의 '하이테크 아젠다' 목표에 기여 - 컴퓨팅 인프라 및 운영 비용은 EU/EuroHPC, 노르트라인-베스트팔렌주와 독일 연방연구기술우주부가 각 50%, 25%, 25% 비율로 분담 - EU와 독일에 각각 50%의 계산 시간이 할당될 예정이며 AI, 물리학, 공학, 화학 등 다양한 분야에서 상업적 응용 연구에 활용될 예정
EU 	유럽 자동차 리더십 강화를 위한 이니셔티브 출범 (유럽연합 집행위원회 / 2025.9.12.)	○ 폰 데어 라이엔 EU 집행위원장은 유럽 자동차 산업의 미래에 관한 제3차 전략 대화를 주재하며 자동차 행동 계획의 신속한 이행 필요성 재확인 - 전기자동차 분야에서의 유럽 리더십 확보, 자율주행 및 커넥티드 차량 혁신 가속화, 유럽 배터리 제조 산업 강화에 대해 중점 논의 ○ EU 차원에서 자동차 연구 및 혁신 가속화를 위해 이해관계자들과 양해각서 체결

국가	제목 (발간처 / 발간일)	주요내용
		- 이를 통해 2Zero 파트너십(무배출 도로교통 중심), CCAM* 파트너십, BATT4EU 파트너십(배터리 가치사슬 혁신) 관련 이해관계자 간의 긴밀한 협력 의지를 재확인 * Connected, Cooperative, and Automated Mobility ○ 향후 2년간 커넥티드 및 자율주행 분야에서 기술적 리더십 확보의 중요성도 강조 - 투자 우선순위의 전략적 조율을 통해 유럽산 소프트웨어, 하드웨어, AI 모델 및 자율주행 생태계 개발과의 연계 강조 - 유럽 커넥티드 자율주행차 연합(ECAVA)은 공유된 산업 의제 설정을 위한 포럼 역할 기대
EU	「EU 데이터법 (EU Data Act)」 발효 (유럽연합 집행위원회 / 2025.9.12.)	○ 2025년 9월 12일부터 「EU 데이터법(EU Data Act)」이 시행되어 EU 내에서 적용 - 이 법은 사용자가 스마트워치나 자동차와 같은 연결기기에서 생성되는 데이터에 대해 통제권을 갖도록 함 - 동법에 따라 자동차, 스마트 TV, 산업용 기계와 같은 연결형 기기의 소비자와 기업 사용자들은 각자의 기기에서 생성되는 원시 데이터에 접근하고, 이를 사용·공유할 수 있게 됨 - 동시에 중소기업들이 이러한 데이터를 활용하여 혁신적인 후속 서비스(after-sale services) 개발 기회를 제공 ○ 「EU 데이터법」은 다음과 같은 내용을 보장 - EU 시장의 연결된 기기들이 데이터 공유를 허용하도록 설계 - 소비자들에게 보다 비용 효율적 수리 및 유지보수 제공업체를 선택하거나 이러한 직접 수리 가능성 제공 - 제조업과 농업용 산업 장비 성능 데이터에 대한 접근권을 부여하여, 효율성과 운영 개선 - 클라우드 사용자가 클라우드 공급자 간에 전환하거나 여러 공급자의 서비스를 병렬로 사용할 수 있도록 함 - 데이터 공유를 방해할 수 있는 불공정 계약 금지
대만	대만 경제부, 멕시코·폴란드·인도·필리핀 4개국 해외 기술단지 설립 지원 추진 (Taiwan Times / 2025.9.17.)	○ 대만 경제부는 해외 기술단지 설립을 통한 대만 제조업체들의 전략적 해외 진출 지원 정책 본격 추진 - 체코, 일본, 미국 등 기존 무역센터 운영 경험을 바탕으로 멕시코, 폴란드, 인도, 필리핀 등 4개국을 우선 대상으로 하여 지원 체계 구축 - 미국 고관세 정책에 대응하여 유럽, 일본, 인도, 남아시아 등 非미국 시장에서의 수주 확보 지원과 산업 역량 확장 전략을 병행 - 해외 진출이 산업 이전이 아닌 역량과 생산능력 확장이라는 점을 강조하며 투자심의위원회를 통해 면밀히 모니터링 할 방침

국가	제목 (발간처 / 발간일)	주요내용
태국	제조업 5G 도입 촉진 위해 4.8GHz 대역 100MHz 무료 할당 검토 (Mobile World Live / 2025.9.8.)	○ 태국 방송통신위원회는 제조업계의 민간 5G 네트워크 도입 촉진을 위해 4.8GHz 대역의 100MHz 스펙트럼을 기업들에게 무료 할당하는 방안 검토 - 주요 이동통신사인 True Corp와 AIS가 제공하는 2.6GHz 기반 5G 서비스의 공장 도입 실적이 저조함에 따른 새로운 활용 사례 창출 목적 - 공장들이 장비 공급업체나 통신사업자와 파트너십을 통해 자체 민간 네트워크를 구축하여 운영 개선 및 확장에 활용하도록 유도 - 6월 1.5GHz, 2.1GHz, 2.3GHz 대역 경매에서 양사가 413억 바트를 투자한 데 이어 산업용 5G 생태계 활성화를 추진할 방침
말레이시아	데이터센터 확장 규제 강화로 중국의 AI 칩 접근 경로 차단 (Reuters / 2025.9.12.)	○ 말레이시아가 전력망 용량과 수자원의 제약 및 미국의 압력으로 데이터센터 건설 확산 속도를 조절하며 중국의 우회적 AI 칩 접근 차단 추진 - 마이크로소프트, 아마존, 구글과 텐센트, 화웨이, 알리바바 등 미·중 기술기업들의 동남아 최대 데이터센터 투자처였으나 성장에 제동이 걸린 상황 - 7월부터 엔비디아 등 미국산 고성능 칩의 수출·경유·통과에 대한 허가제 도입으로 중국 기업들의 역내 우회 도입 경로 통제 - 미국과의 무역협정 협상 과정에서 중국 데이터센터 프로젝트에 대한 심사 강화가 예상되며 조호르 주정부의 심사위 도입으로 승인율 70% 수준 유지 방침

2. 국내

※ 제목 클릭 시 원문 링크(URL)로 연결됩니다.

분류	제목 (발간처 / 발간일)	주요내용
국무조정실	제1차 핵심규제 합리화 전략회의 개최 (국무조정실 / 2025.9.15.)	○ 대통령 주재로 관계부처 장관, 기업 관계자, 민간 전문가가 참석한 가운데 '제1차 핵심규제 합리화 전략회의' 개최 - AI, 자율주행차, 로봇 등 '미래 핵심산업 도약'을 주제로 현장의 시각에서 핵심 규제 이슈를 발제하고 이에 대해 토론하며 개선 방안을 발굴 - 먼저 AI 데이터 활용 규제 합리화를 위해 AI 학습 관련 저작권 데이터 활용을 위한 가이드라인과 거래 체계를 마련하고 관계 기관과 협의하여 공공데이터 제공 확대 촉진 - 또한 자율주행 학습 목적의 원본영상 활용을 허용하고 이를 확대하기 위해 특례 도입을 연내 추진하며, 자율주행 시범운행을 위한 실증지역을 대폭 확대할 예정 - AI 로봇을 생활·산업현장에서 본격적으로 활용할 수 있도록 기존 규제와 안전기준을 재정비할 예정 - 정부는 금일 논의된 내용의 후속조치를 구체화하고 신속히 추진할 수 있도록 점검해 나갈 계획
과학기술정보통신부	'인공지능책임관 협의회' 출범 및 제1차 회의 개최 (과학기술정보통신부 / 2025.9.18.)	○ 국가인공지능전략위원회는 인공지능책임관(CAIO, Chief AI Officer) 협의회의 공식 출범을 발표 - 인공지능책임관 협의회는 정부 회의체로서 부처 간 AI·데이터 규제 관련 이슈 공유 및 논의, AI 사업 기획, 예산 편성 및 관리 지원, 부처 협업 등의 역할을 수행할 예정 - 대한민국 AI액션플랜 등 위원회가 수립·결정하는 국가AI 정책들과 각 부처 AI정책·사업과의 연계성 강화 역할을 수행함으로써 위원회 결정사항의 실행력을 확보할 예정 - 위원회는 48개 부·처·청·위원회를 대상으로 CAIO 지정을 완료했으며 협의회 의장이자 국가CAIO는 하정우 AI미래기획수석이 담당 - 1차 회의는 장관급 25개 부처를 대상으로 개최되었으며 CAIO협의회 운영방안과 2026년 부처별 주요 AI 예산 현황 등을 보고·논의 - 협의회는 매달 1회 개최를 원칙으로 운영될 예정이며 논의 주제에 따라 유관 AI전략위원회 분과위원 참석 예정

분류	제목 (발간처 / 발간일)	주요내용
과학기술정보통신부	한-중 위성망 조정회의 개최로 전파영토 확보 강화 (과학기술정보통신부 / 2025.9.14)	○ 과학기술정보통신부는 중국 공업정보화부와 함께 '한-중 위성망 조정회의'를 개최하고 위성망 간 궤도·주파수 조정 논의 - 위성망이 국제적으로 궤도와 주파수를 확보하기 위한 국제 등록 절차 과정에서, 인접국 위성과의 전파간섭 여부를 확인하고 필요한 경우 조정이 선행 요구 - 우리나라와 중국은 지리적으로 인접해 위성망 간 전파 간섭 가능성이 높아, 안정적인 위성망 운용을 위해서는 양국이 주파수, 궤도, 출력 등 기술적 요소를 협의하여 간섭을 최소화할 필요가 있음 - 이번 회의의 조정을 통해 우리나라는 KPS 항법위성, 천리안 2A·2B호, 천리안3호, 무궁화위성 등 국내 주요 위성망의 안정적 운용 기반을 마련할 예정 - 우리나라 측에서는 국립전파연구원, 우주항공청, 합동참모본부 등 주요 위성·전파 관련 기관이 참석해 실무 협상과 기술 검토를 담당
	한국형 '과학기술×인공지능' 본격 추진 (과학기술정보통신부 / 2025.9.11)	○ 과학기술정보통신부는 '과학기술을 위한 인공지능(AI for S&T) 전담반*' 연찬회를 개최하고 한국형 '과학기술×인공지능'을 본격 추진 * 인공지능을 과학기술 분야에 활용하여 연구개발의 속도와 효율성을 혁신적으로 제고하고 국가 전략 분야에서 초격차 기술을 확보하기 위해 지난 8월 출범 - 전담반은 총괄위원회와 전략·체계, 도메인 특화, 연구지원, 기반 총 네 개의 실무분과로 구성되어 있으며, 분과별 논의를 통해 정부가 우선적으로 추진해야 할 과제 도출 - 도메인 특화 분과는 신약 개발, 반도체 설계·제조, 배터리 수명 예측 등 분야별 특화된 파운데이션 모델 개발 방안 제안 - 연구지원 분과는 연구자의 행정업무 부담을 줄여 연구에만 몰입할 수 있도록 연구문헌 및 동향 분석, 과제 제안서 및 결과보고서 작성 등 행정 소요를 줄여주는 방안에 집중 - 기반 분과는 AI for S&T 전담기구 설립, 고품질 연구데이터 확보 및 공유 플랫폼 구축 등을 중점 논의 - 정부는 논의된 내용을 종합하여 올해 안으로 「국가 과학기술을 위한 인공지능(AI for S&T) 전략」을 수립·발표할 예정

분류	제목 (발간처 / 발간일)	주요내용
과학기술정보통신부	「대형가속기 구축 및 지원에 관한 법률」 본격 시행 (과학기술정보통신부 / 2025.9.9.)	○ 「대형가속기 구축 및 지원에 관한 법률 시행령」이 9월 9일 국무회의에서 의결되어 9월 19일부터 시행 ※ 지난 3월, 대형가속기의 원활한 구축과 지원을 위해 국유·공유재산의 사용의 관한 특례, 전문인력 양성에 필요한 사업의 추진 근거 등을 규정하는 「대형가속기 구축 및 지원에 관한 법률」 제정 - 법률에서 위임한 국·공유지 사용료, 대부료의 감면율, 전문인력 양성기관의 지정·취소 요건 등을 구체화하기 위해 시행령안을 마련하고 국무회의 심의를 통해 최종 확정 - 구체적으로는, 먼저 국공유지 최대 50년 주기 대부 갱신 가능 및 사용료·대부료 100% 감면으로 안정적 부지 확보 근거 마련 - 국가의 종합 시책 수립 의무화와 출연 근거 규정으로 대형가속기 구축·지원 정책 추진 기반 구축 - 전문인력 양성기관 지정 및 비용 지원 체계 마련으로 다목적 방사광가속기 등 3대 가속기 운영 효율성 제고 방침
	‘국가 AI컴퓨팅 센터’ 구축 본격 추진 (과학기술정보통신부 / 2025.9.8.)	○ 과학기술정보통신부는 AI 고속도로 구축을 위해 민관협력으로 GPU 5만 장 이상을 확보하는 국가 AI컴퓨팅 센터 구축사업 공모에 착수 - 2028년까지 GPU 1.5만 장 이상을 확보하는 민간 주도 특수목적법인(SPC) 설립으로 공공 30% 미만, 민간 70% 초과 지분구조 조정 - 총 2조 원 이상 투자로 국산 AI반도체의 단계적 도입과 글로벌 기업 협력을 통한 생태계 활성화 지원 - 9월 8일부터 10월 21일까지 공모를 진행하여 2026년 상반기 SPC 설립 완료 후 AI 3대 강국 도약을 위한 핵심 기반시설을 구축할 방침
산업통상자원부	첨단 전력망 국제표준화, 한국이 주도 (산업통상자원부 / 2025.9.22.)	○ 국제전기기술위원회(IEC) 총회에서 우리나라가 제안한 ‘중전압 직류 배전망(MVDC Grid)’의 국제표준 제정을 담당할 표준화 위원회 신설 확정 ※ IEC는 전기·전자 분야 국제표준을 관할하는 대표 국제표준화기구로, 산하 위원회에서 분야별 표준을 개발·관리 - 지난해 우리나라가 제안한 MVDC 기술이 IEC 차세대 표준화 핵심 분야로 채택된 이후, 백서작업반과 표준화평가반의 의장을 연이어 맡아 주도적으로 성과를 이끈 결과 - 우리나라는 이번 총회에서 백서를 발간하고 표준화평가 결과 보고를 통해 위원회 신설을 제안했으며, 표준화관리 이사회에서 이를 최종 확정 - 중전압직류 배전망은 수소연료전지·태양광 등 신재생에너지를 효율적으로 송전할 수 있는 인프라로, 글로벌 시장에서 2029년 약 15조 원 규모로 성장할 전망

분류	제목 (발간처 / 발간일)	주요내용
산업통상자원부	탄소중립과 지속성장의 열쇠, 기후테크 육성 나선다 (산업통상자원부 / 2025.9.16.)	○ 산업통상자원부가 기후테크 스타트업·벤처캐피털 14개사와 간담회를 개최하고, 온실가스 감축과 지속성장을 위한 기후테크 육성 종합대책 마련에 착수 - 연구개발-실증-사업화 전주기 집중투자와 국내 시장 창출 및 해외시장 선점 지원으로 탄소중립 시대 신성장동력 육성 계획 - 기업들의 기후테크 산업 투자확대와 시장진입을 위한 제도 설계 및 규제 개선 건의사항을 종합대책에 반영 예정 - 대한민국 진짜 성장 전략의 에너지 전환과 혁신 생태계 확립을 위한 핵심과제로 현장 맞춤형 지원 대책 마련 방침
	한국 주도로 '제3자 결제서비스 제공기관의 정보보호' 국제표준 발간 (산업통상자원부 / 2025.9.15.)	○ 국가기술표준원과 금융결제원이 주도한 '제3자 결제서비스 제공기관을 위한 정보보호 지침 및 요구사항'이 ISO 18960 국제표준으로 발간되어 국내 핀테크 해외진출 기반 마련 ※ 제3자 결제서비스란 고객의 계좌를 보유하고 있지 않은 기관이 모바일 또는 온라인 상에서 결제, 조회, 송금 서비스를 제공하는 것 - 2022년 8월 '금융서비스 국제표준화위원회(ISO/TC 68)에 표준안을 제안 후 3년간 국제적 논의를 거쳐 최종 표준 확정 - 본 표준은 시스템 개발 및 테스트부터 설치, 운영 및 모니터링에 이르는 제3자 결제서비스 전반의 정보보호 지침 - 고객의 개인식별 정보관리, 기관의 관리자 접근관리 및 보안구역 출입통제, 시스템 공급업체의 보안관리 등에 대한 요구사항 등을 설명
중소벤처기업부	제3벤처붐 실현을 위한 '새정부 창업·벤처 정책 비전' 발표 (중소기업벤처부 / 2025.9.17.)	○ 중소벤처기업부는 역동적 창업생태계를 실현하기 위한 지원 의지를 담은 '새정부 창업·벤처 정책 비전'을 발표 ※ 9월 17일 관계부처, 스타트업, 대기업, 협·단체 등이 모인 가운데, 청년 스타트업과 대화를 위해 개최한 '청년 창업 상상콘서트'에 앞서 정책 비전을 발표 - '창업 루키 프로젝트'를 추진하여 창업 루키 1,000여 명을 발굴하고 초기 투자부터 밀착 보육까지 지원하는 '벤처스튜디오' 방식을 통해 육성 - 2030년까지 초기·청년 창업가들을 위해 벤처펀드 3조 원, 기술보증 8조 원 등 총 11조 원 규모의 혁신자금 공급 - 차세대 AI·딥테크 유니콘 육성을 목표로 유망 기업에게 성장 단계별로 집중 투자하는 총 13.5조 원 규모의 'NEXT UNICORN Project' 본격 추진

분류	제목 (발간처 / 발간일)	주요내용
중소벤처기업부		- 미국 실리콘밸리에 스타트업의 해외 정착에 필요한 통합 서비스를 제공하는 '(가칭)스타트업·벤처 캠퍼스'를 구축 - 40조 원 규모 벤처투자 시장 조성을 위해 모태펀드 출자 예산 2배 확대, 존속기간 연장과 함께 벤처투자 제도 개선 등 병행 예정
	6,000억 원 규모 모태펀드 추가 선정, AI·딥테크 유니콘 육성 박차 (중소기업벤처부 / 2025.9.11.)	○ 중소벤처기업부는 '2025년 모태펀드 2차 정시 출자' 사업 운용사를 선정했으며 총 6,000억 원 규모의 15개 벤처펀드 연내 결성 추진 - 이번 2차 정시 출자사업의 핵심은 'NEXT UNICORN Project'로 국내 유망 벤처·스타트업이 창업 단계에서 스케일업까지 성장할 수 있도록 대규모 집중 투자 지원 - 먼저, 'NEXT UNICORN Project 스타트업 펀드'가 9개 펀드, 2,600억 원 규모로 선정되어 AI·딥테크 분야 전문인력이 창업한 유망 스타트업에 초기 투자를 지원할 예정 - 또한 'NEXT UNICORN Project 스케일업 펀드'가 2개 펀드, 3,100억 원 규모로 선정되어 AI·딥테크 분야 기업에 평균 100억 원 이상 스케일업 투자를 지원할 예정 - 아울러 '창업초기 소형 펀드'가 4개 펀드, 201억 원 규모로 선정되어 AI·딥테크 뿐만 아니라 일반 초기기업에도 투자금을 공급할 예정 - 정부는 유망 기업이 글로벌 선도 기업으로 성장할 수 있도록 모태펀드를 통한 지원을 확대해나갈 방침
국토교통부	AI로 물류센터를 더 똑똑하게! 우수 물류신기술 제8호는 'AI 기반 풀필먼트 시스템' (국토교통부 / 2025.9.16.)	○ 국토교통부는 '인공지능 머신러닝 기술을 적용한 사전포장, 자동 입고 시청, 자동 재고 보충 및 이동이 가능한 풀필먼트(fullfillment) 시스템'을 우수 물류신기술 제8호로 지정 ※ 물류신기술 제도는 국내 최초로 개발되거나 외국에서 도입하여 개량한 물류기술을 평가해 우수한 기술을 국토교통부 장관이 지정하는 제도 - 해당 기술은 계절 수요와 출고 추세 및 주문 데이터를 학습한 AI 수요예측을 통해 주문 즉시 출고 가능하도록 사전 포장하고, 물품 재고를 관리하는 기술 - 이를 통해 기존 36시간이 소요되던 출고 처리시간을 7시간으로 단축할 수 있으며 작업자 1인당 물품 처리량도 시간당 60건에서 100건으로 향상 - 추가 인력 투입 없이 급격한 주문량 변동에도 안정적으로 주문처리를 소화하며 비용 구조 전반을 개선할 수 있어 인건비 상승과 배송 경쟁 속에서 고충을 겪는 물류기업에 도움이 될 것으로 기대

Ⅳ 주요 통계

1 과학 기술

WIPO「글로벌 혁신 지수(Global Innovation Index) 2025」개요

세계지식재산기구(WIPO)는 2007년부터 매년 전 세계 국가들의 혁신 역량과 성과를 측정하는 '글로벌 혁신 지수(GII, Global Innovation Index)를 발표하고 있으며, 최근 'GII 2025'를 발표

대한민국은 '글로벌 혁신 지수(GII) 2025'에서 세계 4위에 랭크

- WIPO는 국가별 전반적인 혁신 역량을 측정하는 포괄적인 지표인 Global Innovation Index와 함께 이에 대한 보조 도구로서 구체적인 혁신 동향 및 현안을 파악하기 위한 Global Innovation Tracker*로 구분하여 조사

  * Global Innovation Tracker에서는 혁신 사이클의 4단계(과학·혁신 투자, 기술 발전, 기술 도입, 사회·경제적 영향)별 동태적 현황 파악

- GII 2025 종합 순위는 스위스가 1위, 그 뒤로 스웨덴, 미국, 대한민국 순
  - 2024년에 이어 스위스, 스웨덴, 미국이 1~3위를 유지
  - 20위권 내에 유럽이 12개국, 아시아가 6개국, 북미가 2개국
  - 대한민국은 2020년 이후 줄곧 10위권 내에 진입해 있으며, 2025년 처음으로 4위에 랭크되어 아시아 국가 중 가장 높은 순위 기록

※ 10위('20) → 5위('21) → 6위('22) → 10위('23) → 6위('24) → 4위('25)

〈 GII 2025 - 주요 국가 순위 〉

순위	국가	스코어	지역 내 순위	순위	국가	스코어	지역 내 순위
1	스위스	66.0	유럽 1	11	독일	55.5	유럽 7
2	스웨덴	62.6	유럽 2	12	일본	53.6	동아시아 4
3	미국	61.7	북미 1	13	프랑스	53.4	유럽 8
4	**대한민국**	**60.0**	**동아시아 1**	14	이스라엘	52.3	서아시아 1
5	싱가포르	59.9	동아시아 2	15	홍콩	51.5	동아시아 5
6	영국	59.1	유럽 3	16	에스토니아	51.1	유럽 9
7	핀란드	57.7	유럽 4	17	캐나다	51.1	북미 2
8	네덜란드	57.0	유럽 5	18	아일랜드	50.4	유럽 10
9	덴마크	56.9	유럽 6	19	오스트리아	50.1	유럽 11
10	중국	56.6	동아시아 3	20	노르웨이	49.2	유럽 12

○ GII는 5개의 혁신 투입(제도, 인적자원 및 연구, 인프라, 시장 성숙도, 비즈니스 성숙도)과 2개의 혁신 산출(지식 및 기술 성과, 창의적 성과) 항목으로 구분

〈 GII 측정 - 혁신 투입 기준 〉

항목	지표	측정
제도	제도 환경	비즈니스 운영 안정성, 정부 효과성
	규제 환경	규제의 질, 법치주의(Rule of law)
	비즈니스 환경	정책 안정성, 기업가정신 정책 및 문화
인적자원 및 연구	교육	교육부문 지출, 중등교육 학생당 정부 지출, 기대 학업 기간, 읽기/수학/과학 학업성취도(PISA), 학생-교사 비율
	고등교육	고등교육(대학 이상) 등록률, 과학기술 분야 졸업생 수, 외국인 학생 비율
	연구개발	인구 백만 명당 전일제 연구원 수, GDP 대비 연구개발 총 지출액, 상위 3개 글로벌기업 평균 연구개발 지출, 상위 3개 대학 평균 QS랭킹 점수
인프라	정보통신기술	ICT 접근성, ICT 사용성, 정부 온라인 서비스, 시민 전자참여(e-참여)
	일반 인프라	인구 백만 명당 전력 생산량, 물류 성과, GDP 대비 총 자본형성(최근 3년)
	생태 지속가능성	단위 에너지 사용량 대비 GDP, 저탄소 에너지 사용 비중, GDP 대비 ISO14001 환경 경영 인증 수
시장 성숙도	신용	스타트업/스케일업 자금, GDP 대비 민간 부문 국내 신용대출 규모, GDP 대비 금융기관 소액 대출 규모
	투자	GDP 대비 상장기업 시가 총액, GDP 대비 VC 투자 건수(최근 3년), GDP 대비 VC 투자 유치 건수(최근 3년), 유치한 VC 투자의 총 가치(최근 3년)
	무역, 다각화, 시장규모	적용 관세율, 국내 산업 다각화 수준, 국내시장 규모
비즈니스 성숙도	지식 근로자	지식집약 산업 고용, 직원 교육 제공하는 기업 비율, GDP 대비 기업 수행 R&D, 기업 재원 R&D 비중, 고학력 여성 취업 비율
	혁신 연계	공공연구-산업계 공동 논문 출판, 대학-산업계 공동연구, 산업 클러스터 수준, GDP 대비 조인트벤처/전략적 제휴 건수, GDP 대비 특허 패밀리 수
	지식 흡수	지식재산권 사용료, 첨단기술 제품 수입 비중, ICT 서비스 수입 비중, 외국인 직접 투자(FDI) 순유입(최근 3년 평균), 기업 연구 인력 수

〈 GII 측정 - 혁신 산출 기준 〉

항목	지표	측정
지식 및 기술 성과	지식 창출	GDP 대비 특허, PCT, 실용신안, 과학기술 논문 수, H-인덱스(피인용)
	지식 영향	노동생산성 성장률, 유니콘 기업 총 가치, 소프트웨어 지출, 첨단기술 제조업 비중
	지식 확산	지식재산권 사용료 수입, 경제 복합성 지수, 첨단기술 수출 비중, ICT 서비스 수출 비중, GDP 대비 ISO 9001 품질 경영 인증 수
창의적 성과	무형 자산	무형 자산 집약도(상위 15개 기업), GDP 대비 상표권 출원 수, 글로벌 브랜드 가치(상위 5,000개 기업), GDP 대비 산업디자인권 출원 수
	창의적 제품과 서비스	문화/창의적 서비스 수출액 비중, 국내 장편 영화 제작 편수(백만 명당), 엔터테인먼트/미디어 시장 규모, 창의적 제품 수출액 비중
	온라인 창의성	인구수 당 최상위 도메인(TLDs) 수, 인구수 당 깃허브(GitHub) 활동 참여 수준, GDP 대비 모바일 애플리케이션 개발 수

● 대한민국은 '인적자원 및 연구', '비즈니스 성숙도', '창의적 성과' 등의 항목에서 상대적으로 높은 점수를 보인 반면, '제도'는 상대적으로 낮은 순위를 차지

〈 대한민국의 지표별 점수 및 순위 〉

구분	항목 & 지표		점수	순위
혁신 투입 기준	**제도**		**72.5**	**20**
		제도 환경	79.1	18
		규제 환경	77.6	24
		비즈니스 환경	60.8	34
	인적자원 및 연구		**67.0**	**1**
		교육	71.0	5
		고등교육	46.0	19
		연구개발	84.0	1
	인프라		**63.6**	**7**
		정보통신기술	96.2	5
		일반 인프라	62.5	10
		생태 지속가능성	32.0	38
	시장 성숙도		**61.9**	**5**
		신용	69.6	5
		투자	37.3	14
		무역, 다각화, 시장규모	78.9	35
	비즈니스 성숙도		**61.2**	**4**
		지식 근로자	66.6	5
		혁신 연계	68.6	5
		지식 흡수	48.4	9
혁신 산출 기준	**지식 및 기술 성과**		**51.8**	**9**
		지식 창출	61.6	4
		지식 영향	42.8	19
		지식 확산	51.1	11
	창의적 성과		**57.7**	**4**
		무형 자산	75.6	2
		창의적 제품과 서비스	32.6	22
		온라인 창의성	46.8	32

Global Innovation Tracker에 따르면 GII 2025에서는 일부 지표(VC 투자 건수, 신약 승인, 기후 온난화)를 제외하면 전년에 비해 전반적으로 회복세

● **(과학기술·혁신 투자)** 과학 논문 지표에서는 뚜렷한 성장이 확인되나, 다른 지표는 회복세로 전환되었음에도 불구하고 장기 추세에 못 미치며 VC 투자는 침체

● **(기술 발전 및 도입)** 컴퓨팅 파워, 재생에너지, 배터리 등 분야를 중심으로 기술 발전의 속도가 증가한 반면, 기술의 도입 속도는 종전에 비해 다소 둔화

● **(사회·경제적 영향)** COVID-19 충격에서 벗어나며 생산성과 빈곤 완화 등에서는 성과를 보이고 있으나 환경 및 지속가능성은 여전히 우려되는 상황

- 과학기술의 발전을 지속하면서도 불균등의 해소와 기후위기 대응 강화 필요

〈 Global Innovation Tracker – 과학기술·혁신 투자 〉

비교 시기	과학 논문	연구개발 투자		VC		국제특허 출원
		총 투자	기업 투자	투자 건수	투자 가치	
단기(2022→2023)	▼-5.3%	▲+2.9%	▲+6.1%	▼-9.5%	▼-39.7%	▼-1.8%
단기(2023→2024)	▲+5.6%	▲+2.9%	▲+3.2%	▼-4.4%	▲+7.7%	▲+0.5%
장기(연평균 성장률)	▲+4.2% (2014-2024)	▲+4.8% (2014-2024)	▲+8.1% (2018-2024)	▲+5.7% (2014-2024)	▲+11.9% (2014-2024)	▲+2.5% (2014-2024)

〈 Global Innovation Tracker – 기술 발전 〉

비교 시기	컴퓨팅 파워		재생에너지 단가		배터리 가격	게놈시퀀싱 가격	신약 승인
	무어법칙	그린 슈퍼컴	태양광	풍력			
단기(GII 2024)	▲+60.0% (2021-2023)	▲+13.6% (2022-2023)	▼-3.9% (2021-2023)	▼-3.5% (2021-2022)	▼-13.7% (2022-2023)	▼-8.1% (2021-2023)	▲+9.5% (2022-2023)
단기(GII 2025)	▲+36.9% (2022-2024)	▲+65.7% (2023-2024)	▼-12.4% (2022-2023)	▼-3.4% (2022-2023)	▼-20.1% (2023-2024)	▼-11.1% (2022-2024)	▼-18.8% (2023-2024)
장기(연평균 성장률)	▲+42.6% (2014-2024)	▲+35.1% (2014-2024)	▼-13.9% (2013-2023)	▼-9.6% (2013-2023)	▼-16.7% (2014-2024)	▼-21.5% (2014-2024)	▲+1.9% (2014-2024)

〈 Global Innovation Tracker – 기술 도입 〉

비교 시기	안전한 위생	연결성		로봇	전기차	고속철도 네트워크	암 방사선 치료
		유선 인터넷	5G 무선				
단기(GII 2024)	▲+1.4% (2021-2022)	▲+4.5% (2022-2023)	▲+22.6% (2022-2023)	▲+12.2% (2021-2022)	▲+53.8% (2022-2023)	-	▲+2.7% (2022-2023)
단기(GII 2025)	▲+1.2% (2023-2024)	▲+6.3% (2023-2024)	▲+15.1% (2023-2024)	▲+9.7% (2022-2023)	▲+45.0% (2023-2024)	▲+5.1% (2022-2023)	▲+1.3% (2023-2024)
장기(연평균 성장률)	▲+2.2% (2014-2024)	▲+8.2% (2014-2024)	▲+53.6% (2020-2024)	▲+12.4% (2013-2023)	▲+55.3% (2014-2024)	▲+9.0% (2013-2023)	▲+1.8% (2014-2024)
도입 수준	100명 중 58명 (2024)	100명 중 19명 (2024)	전 인구 51% (2024)	-	100대 중 4.5대 (2024)	100km당 5.6 (2023)	100개국 중 25개국 (2024)

〈 Global Innovation Tracker – 사회·경제적 영향 〉

비교 시기	노동 생산성	빈곤	기대 수명	기후 온난화
단기(GII 2024)	▲+1% (2022-2023)	▼-5% (2020-2021)	▲+0.9% (2020-2021)	▲+1.17℃ (2023)
단기(GII 2025)	▲+2.5% (2023-2024)	▼-0.6% (2023-2024)	▲+0.7% (2022-2023)	▲+1.29℃ (2024)
장기(연평균 성장률)	▲+2.2% (2014-2024)	▼-2.6% (2014-2024)	▲+0.3% (2013-2023)	▲+0.75℃ (2014)
영향 수준	54,715 USD	8억 1,700만 명	73년	-

혁신 클러스터는 동아시아, 유럽, 북미의 주요 도시를 중심으로 주로 형성

- GII 2025에서는 'VC 투자 데이터'도 추가로 활용하여 혁신 클러스터 선정
  - 이전 GII까지는 ① 특허(PCT) 출원에 기재된 발명가, ② 과학기술 논문에 기재된 저자의 지리적 위치를 활용하였고, 여기에 ③ VC 투자 지역까지 추가
  - 상위 100개 혁신 클러스터는 전 세계 PCT 특허 출원과 VC 거래의 약 70%를 차지하고, 과학기술 논문은 전체의 절반가량을 생산
- 상위 5개 글로벌 혁신 클러스터는 ① 선전-홍콩-광저우(중국), ② 도쿄-요코하마(일본), ③ 산호세-샌프란시스코(미국), ④ 베이징(중국), ⑤ 서울(대한민국)
  - VC 투자 데이터를 추가 활용하면서 뉴욕과 로스앤젤레스(미국), 런던(영국)이 상위 10개 클러스터로 신규 진입
  - 대한민국은 서울(5위) 외에 대전(25위)과 부산(95위)이 상위 100개 내에 진입
- 상파울루(브라질), 카이로(이집트), 뱅갈루루(인도), 이스탄불(튀르키예) 등은 중·저소득 국가에 속하는 상위 100개 클러스터의 대표 사례
- 인구수 대비 상대적인 혁신 집약도를 기준으로 순위를 재산정하면 산호세-샌프란시스코(미국), 케임브리지(영국), 보스턴(미국), 닝더(중국)* 등이 상위권

* 닝더(Ningde) 시는 배터리 기업인 CATL사가 위치하여 순위 급상승

〈 GII 2025 – 전 세계 주요 혁신 클러스터 〉

출처 : WIPO (2025.9.16.), Global Innovation Index 2025, p.25.

출처 : 세계지식재산기구 (2025.9.16.)
https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2025/en/index.html

2 ICT

중소·중견기업 주요 ICT 품목별 수출 실적(2025.8월)

(단위 : 백만 달러, %)

구 분	2024년			2025년					
				8월 당월			8월 누적		
	금액	증가율	비중	금액	증가율	비중	금액	증가율	비중
정보통신방송기기	58,592	8.1	100.0	5,113	2.9	100.0	39,787	3.5	100.0
ㅇ 전자부품	38,185	12.1	65.2	3,556	10.7	69.5	26,838	7.8	67.5
- 반도체	29,082	13.8	49.6	2,746	12.7	53.7	20,447	8.8	51.4
• 메모리 반도체	1,179	41.5	2.0	122	29.3	2.4	882	10.3	2.2
• 시스템 반도체	24,588	12.8	42.0	2,347	13.3	45.9	17,427	10.2	43.8
- 평판디스플레이	2,424	8.1	4.1	196	-5.3	3.8	1,582	-1.5	4.0
- 전자관	4	-48.8	0.0	0	2.2	0.0	2	-50.7	0.0
- 수동부품	1,333	8.0	2.3	121	8.4	2.4	974	8.6	2.4
PCB	2,472	3.7	4.2	243	10.9	4.8	1,765	3.4	4.4
- 접속부품	2,742	9.2	4.7	238	5.2	4.7	1,959	8.3	4.9
- 기타 전자 부품	78	-12.2	0.1	8	19.7	0.2	67	29.0	0.2
ㅇ 컴퓨터 및 주변기기	2,229	7.8	3.8	181	-10.4	3.5	1,329	-4.0	3.3
- 컴퓨터	530	1.7	0.9	47	-7.4	0.9	364	6.8	0.9
- 주변기기	1,699	9.8	2.9	134	-11.5	2.6	966	-7.5	2.4
• 디스플레이장치	503	-6.4	0.9	32	-15.3	0.6	308	-2.9	0.8
• 프린터(부분품 포함)	270	22.2	0.5	18	-15.1	0.4	161	-8.5	0.4
• 보조기억장치	110	4.8	0.2	13	53.7	0.3	79	4.2	0.2
ㅇ 통신 및 방송기기	5,073	5.0	8.7	337	-33.4	6.6	2,951	-13.3	7.4
- 통신기기	5,055	5.1	8.6	335	-33.6	6.6	2,936	-13.4	7.4
• 유선통신기기	398	-16.1	0.7	31	7.1	0.6	258	-5.6	0.6
• 무선통신기기	4,657	7.4	7.9	304	-36.1	5.9	2,678	-14.1	6.7
휴대폰(부분품 포함)	3,782	10.1	6.5	218	-45.4	4.3	1,881	-26.0	4.7
※ 통신장비	1,273	-7.4	2.2	117	11.0	2.3	1,055	24.3	2.7
- 방송용 장비	19	-13.3	0.0	2	25.3	0.0	15	17.2	0.0
ㅇ 영상 및 음향기기	992	-1.1	1.7	76	-4.8	1.5	681	4.2	1.7
- 영상기기	646	-5.3	1.1	50	-7.8	1.0	405	-5.7	1.0
• TV	278	4.0	0.5	20	-13.4	0.4	171	-12.1	0.4
LCD TV	8	-13.0	0.0	0	-42.5	0.0	7	3.7	0.0
TV 부분품	266	4.7	0.5	19	-12.6	0.4	161	-13.1	0.4
• 셋탑박스	3	-68.6	0.0	1	512.7	0.0	2	15.7	0.0
- 음향기기	315	10.2	0.5	24	1.9	0.5	254	24.4	0.6
- 기타 영상음향기기	31	-12.2	0.1	2	-5.2	0.0	22	12.2	0.1
ㅇ 정보통신응용기반기기	12,112	-1.1	20.7	963	-0.5	18.8	7,988	-1.3	20.1
- 가정용전기기기	1,272	11.7	2.2	86	-23.2	1.7	764	-9.1	1.9
- 사무용기기	207	-5.5	0.4	14	-36.3	0.3	120	-18.1	0.3
- 의료용기기	2,164	4.3	3.7	144	-17.4	2.8	1,464	3.1	3.7
- 전기 장비	5,007	-3.6	8.5	404	4.9	7.9	3,276	-3.5	8.2
• 건전지 및 축전지	2,567	-11.3	4.4	182	-6.7	3.6	1,647	-7.8	4.1

※ 자료 : 2025년 8월 정보통신산업(ICT) 수출입 동향(IITP·KTSPI, 2025.9.15.), 증가율은 전년동월대비

과학기술 & ICT 정책·기술 동향

과학기술	ICT
■ 과학기술정보통신부 과학기술전략과 Tel : (044) 202-6735 E-mail : jms6551@korea.kr	■ 과학기술정보통신부 정보통신산업정책과 Tel : (044) 202-6222 E-mail : jooniry@korea.kr
■ 한국과학기술기획평가원 과학기술정책센터 Tel : (043) 750-2481 E-mail : wona@kistep.re.kr	■ 정보통신기획평가원 동향분석팀 Tel : (042) 612-8240 E-mail : itzme@iitp.kr