

건설동향

BRIEF_{ing}

• AI 인프라 시대와 건설산업의 역할

- AI 시대의 병목은 GPU가 아닌 '물리적 인프라'로, 그 공급 주체는 건설산업
- AI 인프라 수요는 데이터센터에서 전력·반도체·도시 인프라까지 연쇄적 확산
- 건설산업, AI가 작동할 수 있는 물리적 기반을 구축하는 핵심 인프라 산업

• 지구온난화로 인한 재난·재해 위험성 증가, 인프라 투자 강화 필요

- 지구온난화에 따른 기후변동성 심화로 국민 피해 발생 증대
- 기후변화로 인한 자연재난 위험성 커진 가운데 노후화 인프라 지속 증가
- 재난·재해 관련 시설 및 노후 인프라 중심의 건설투자 확대 필요

• AX 시대 현실세계 데이터 경쟁과 건설산업의 과제

- 美 뉴욕에 등장한 '무료 청소'...대가는 청소 장면 데이터
- 무료 청소의 진짜 목적은 '데이터', AI 학습의 무게중심 이동 中
- 건설산업 현장 데이터는 '방치된 광맥'



AI 인프라 시대와 건설산업의 역할

- AI 대전환의 시대, 인프라 구축은 건설산업의 새로운 기회 -

손태홍(건설기술·관리연구실장 · thsohn@cerik.re.kr)

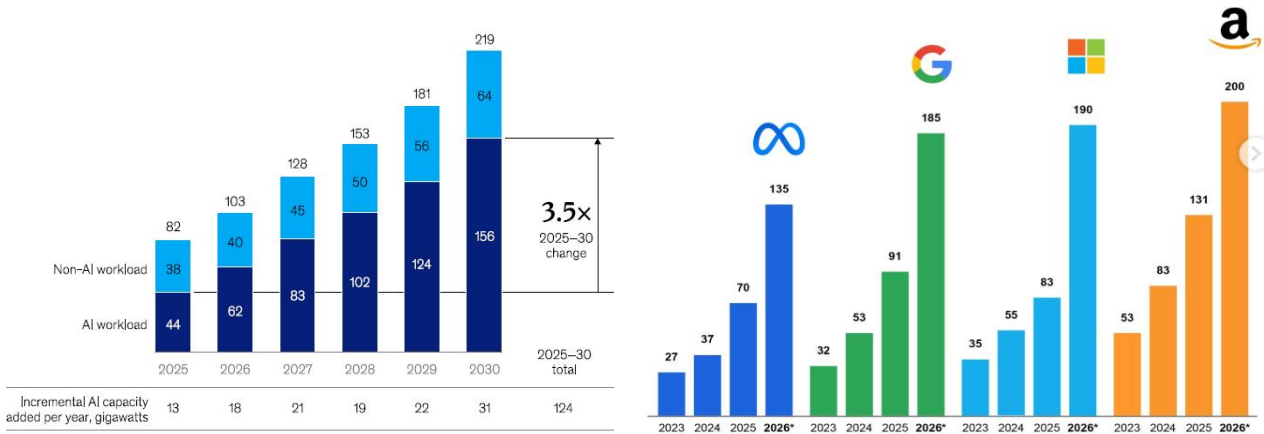
AI 시대의 병목은 GPU가 아닌 '물리적 인프라'로, 그 공급 주체는 건설산업

- 매일 마주하는 생성형 AI는 거대한 빙산의 일각에 불과함. 화면 너머 보이지 않는 수면 아래에는 AI를 실제로 작동시키는 데이터센터·전력망·SMR·HVDC 그리고 콘크리트와 철근이라는 거대한 물리적 영역이 존재함.
 - AI 인프라는 단일 시설물(Single Facility)이 아니라 연산(Compute), 에너지(Power), 연결(Network)의 3개 축이 결합된 융합 시스템(Integrated Infrastructure)으로, 어느 하나라도 부족하면 시스템 전체가 작동 불능에 빠짐.
 - AI 인프라 경쟁에서 생존을 결정짓는 요인은 GPU가 아니라 이를 구동할 물리적 인프라로, 이를 구현하는 역할은 건설산업의 새로운 역할이자 기회임.
- AI가 범용 기술로 자리를 잡으면서 학습(Training)에서 추론(Inference) 시대로 진입하는 컴퓨팅 패러다임의 전환이 가속화되고 있음.
 - AI를 뒷받침하는 파운데이션모델은 막대한 컴퓨팅(서버) 자원이 필요하며, 학습뿐 아니라 추론이 지배적 작업량(Workload)이 되면서 데이터센터 용량 확대가 필요함에 따라 상시 가동·고밀도 전력·분산 입지라는 새로운 인프라가 요구되는 상황임.
 - McKinsey의 분석¹⁾에 따르면, 데이터센터 운영에 필요한 인프라(하드웨어+프로세서+메모리+저장장치+에너지) 수요 대응을 위해 2030년까지 최소 6.7조 달러(AI 워크로드 5.2조 달러, 비 AI 워크로드 1.5조 달러)의 자본투자가 필요할 전망이다.
 - 2026년 Big4 하이퍼스케일러(아마존·구글·메타·MS)의 AI 관련 설비 투자 규모는 전년 대비 62% 증가한 최대 6,300억 달러에 이를 전망이다²⁾. 아마존은 작년(1,250억 달러) 대비 750억 달러 증가한 2,000억 달러, 구글은 1,750~1,850억 달러, 메타는 1,150~1,350억 달러, MS는 1,100~1,200억 달러를 계획하고 있으며, 투자액 중 약 70~75%가 AI 인프라(서버, GPU, 설비, 데이터센터 등)에 투자될 전망이다.

1) McKinsey&Company(2025), "The cost of compute: A \$7 trillion race to scale data centers".

2) Data Center Richness(2026), "Hyperscalers Plan @630 Billion in 2026 CapEx".

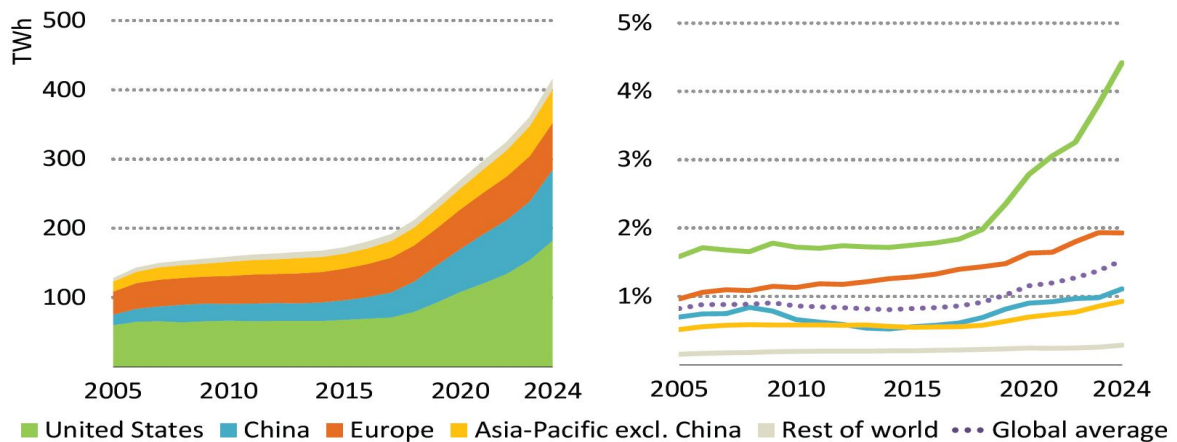
〈그림 1〉 AI와 Non-AI 워크로드별 데이터센터 용량 수요(좌)와 Top 4 US 하이퍼스케일러 투자 추이(우)



● AI 인프라의 3개 축(연산, 에너지, 연결) 중 전력(Power)은 단순한 하나의 요소가 아니라 모든 것을 좌우하는 제약 변수임.

- IEA3)의 분석에 따르면 글로벌 데이터센터 전력 수요는 2030년에 약 945TWh에 달해 2024년 (415TWh) 대비 두 배 이상 증가할 것으로 예상되며, 증가분의 약 60%가 미국에서 발생할 전망이다. 골드만 삭스는 데이터센터가 전력 수요 증가에 기여함에 따라 전력망에는 2030년까지 약 7,200억 달러 규모의 투자가 필요할 것으로 전망함.
- 2024년 기준, 미국 데이터센터는 약 180TWh에 이르는 전력을 소비했는데, 이는 전 세계 총량의 45% 수준이면서 미국 전체 전력 소비량의 약 4% 이상임. 미국 전력 수요의 연간 증가율 전망치가 '24년 (2.6%)에서 '30년까지 3.2%로 상향 조정된 원인은 데이터센터 전력 수요 증가 때문임. 향후 미국의 데이터센터는 '30년까지 알루미늄, 철강, 시멘트 등 에너지 다소비 산업의 전력 소비를 합친 것보다 더 많은 전력을 소비할 전망이다.

〈그림 2〉 2005~2024년 권역별 데이터센터 전력 소비 추이 : 소비량(좌)과 비중(우)



3) IEA(2025), "Energy and AI".

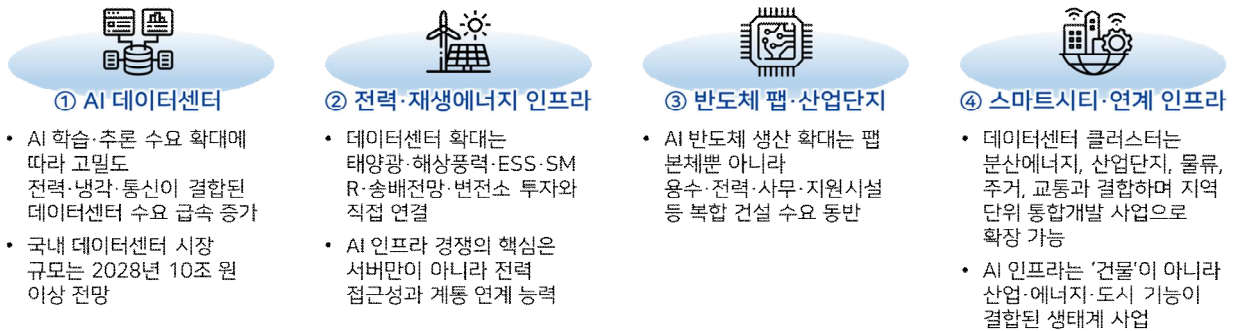
- AI 데이터센터는 일반 건축물이 아닌 정밀 산업시설물로, 전력·열·구조·건축적 측면에서 본질적 특수성을 내재함.
 - 면적 기준으로 일반 사무용 건물의 전력 밀도는 약 50~100W/m², 데이터센터는 1~2kW/m²이며, 랙 기준으로 AI 데이터센터의 평균 랙 전력 밀도는 15kW 수준이지만, AI 클러스터에서 80~120kW까지 도달해 극단적인 고밀도 산업 인프라로 정의되고 있음.
 - 구조 및 건축적 측면에서도 무주(無柱) 대공간 설계, 배터리실·UPS실의 특수 하중 및 진동 제어, 위험도와 기준에 따른 성능 기반의 내진설계, 소음·일조·CFD·지진위험도·방재·보안 등 다층 사전평가, 다중 모션 수전과 비상 발전기·다단계 UPS로 구성되는 이중화 전원이 필수 요구사항이 됨.
 - 상술한 특수성이 종합적으로 표현되는 것이 Uptime Institute⁴⁾의 Tier 등급 체계로, AI·하이퍼스케일 사업자가 요구하는 Tier III(가용성 99.982%, 연 다운타임 1.6시간) 이상이 사실상의 시장 표준이며, 단일 장애가 IT 운영에 영향을 주지 않는 최고 등급은 Tier IV(가용성 99.995%, 연 다운타임 26분)임.
 - 데이터센터 건설은 단순 건축공사가 아니라 전력 인프라·기계설비·냉각·구조 보강·에너지 관리가 통합된 복합 엔지니어링 프로젝트로 건설기업의 높은 기술 역량이 요구되는 영역임.

AI 인프라 수요는 데이터센터에서 전력·반도체·도시 인프라까지 연쇄적 확산

- AI 인프라 수요는 단일 시설(Single Facility)이 아니라 데이터센터를 시작으로 전력망, 산업단지, 도시 서비스가 결합된 복합 인프라 수요로 확산되고 있음.
 - AI 데이터센터는 생성형 AI와 클라우드 수요 증가에 따라 고성능 전력·냉각·보안·운영 기술이 결합된 핵심 인프라 시장으로 부상하고 있음. 데이터센터는 서버실이 아니라 전력·냉각·배전·구조가 결합된 고밀도 산업 인프라로 재정의될 필요가 있음. 또한, 단순 건축 시공 역량을 넘어 전력 인프라, 기계설비, 냉각 플랜트, 배관, 구조 보강, 에너지 관리가 통합된 복합 엔지니어링 역량이 필요함.
 - 데이터센터 수요 확산에 따른 건설 확대는 태양광, 해상풍력, ESS, SMR, 송배전망, 변전소 등과 같은 전력·재생에너지 인프라 확대와 직접적으로 연결됨. AI 인프라 경쟁의 핵심은 서버만이 아니라 전력 접근성과 계통 연계 능력이 동반되어야 함.
 - 반도체 팹·산업단지는 국가 전략산업의 생산 기반을 구축하는 영역으로, 초정밀 클린룸, 안정적 전력·용수 공급, 물류·폐수처리 인프라 등 고도화된 건설 역량을 요구하고 있음. 데이터센터 클러스터는 분산에너지, 산업단지, 물류, 주거, 교통과 결합해 지역 단위 통합 개발사업으로 확장이 가능한 스마트시티·연계 인프라 수요를 창출함.

4) Uptime Institute는 데이터센터의 가용성·안정성·운영 신뢰성을 평가하고 인증하는 글로벌 전문기관으로, 데이터센터 업계에서 널리 쓰이는 Tier 등급 체계를 만든 기관임. 데이터센터의 전력, 냉각, 이중화, 장애 대응, 유지보수 가능성 등을 기준으로 Tier I~IV까지 등급을 부여함.

〈그림 3〉 AI 인프라 수요의 확산⁵⁾



- 네 가지 영역은 건설산업이 미래 산업을 지탱하는 물리적 기반을 구축하는 동시에, 데이터·에너지·제조·도시 기능을 통합하는 산업으로 전환해야 함을 시사함. 이를 위해서는 도시 플랫폼을 구축할 수 있는 역량은 물론, 기획, 설계 및 엔지니어링, 운영·관리·서비스 영역까지 확장이 가능한 역량 고도화가 필요함.

❖ 건설산업, AI가 작동할 수 있는 물리적 기반을 구축하는 핵심 인프라 산업

- AI는 디지털에서 시작되지만, 데이터센터와 전력망 등 복합 인프라 위에서 완성된다는 점을 고려할 때, 건설산업은 '시설물 생산 산업'에서 '디지털 경제의 물리적 플랫폼 산업'으로 전환되어야 함.
 - 과거의 건설산업이 설계·시공·감리를 중심으로 공기, 원가, 품질을 관리하는 산업이었다면, AI 인프라 시대의 건설산업은 부지, 전력, 냉각, 통신, 보안, 운영을 통합적으로 기획하고 구현하는 산업으로 역할이 확장되어야 함.
 - 사업 대상도 전통적인 건축물, 도로, 플랜트에서 AI 데이터센터, 전력망, 에너지 저장시설, 냉각 인프라, 디지털 인프라로 확대될 것임. 이에 따라 경쟁력의 기준도 단순히 빨리 짓고 저렴하게 짓는 것에서 벗어나, 얼마나 빠르게 전력을 확보하고 안정적으로 운영하며 에너지 효율을 높일 수 있는지가 중요해짐.
 - 또한, 건설산업의 수익모델도 EPC 중심의 공사수익에서 개발, 투자, 운영, 자산관리까지 포함하는 복합 수익모델로 변화할 것임. 이는 건설기업이 단순 시공자가 아니라 AI 인프라 자산을 기획하고 조성하며 운영 가능한 형태로 고도화하는 주체가 되어야 한다는 의미임.

〈표 1〉 AI 인프라 시대의 건설산업

구분	과거(현재)의 건설산업	AI 인프라 시대의 건설산업
산업 정체성	시설물을 짓는 산업	AI 경제의 물리적 플랫폼을 구축하는 산업
핵심 역할	설계·시공·감리	부지·전력·냉각·통신·운영 통합
사업 대상	건축물, 도로, 플랜트	데이터센터, 전력망, 에너지 저장, 냉각, 디지털 인프라
경쟁력 기준	공기, 원가, 품질	속도, 전력확보, 운영 안정성, 에너지 효율
수익모델	EPC 공사수익	개발·투자·운영·자산관리 수익
정책적 위상	경기 부양 수단	AI 산업경쟁력의 핵심 기반

5) 한국데이터센터연합회(2025), "코리아 데이터센터 마켓 2025~2028".



지구온난화로 인한 재난·재해 위험성 증가, 인프라 투자 강화 필요

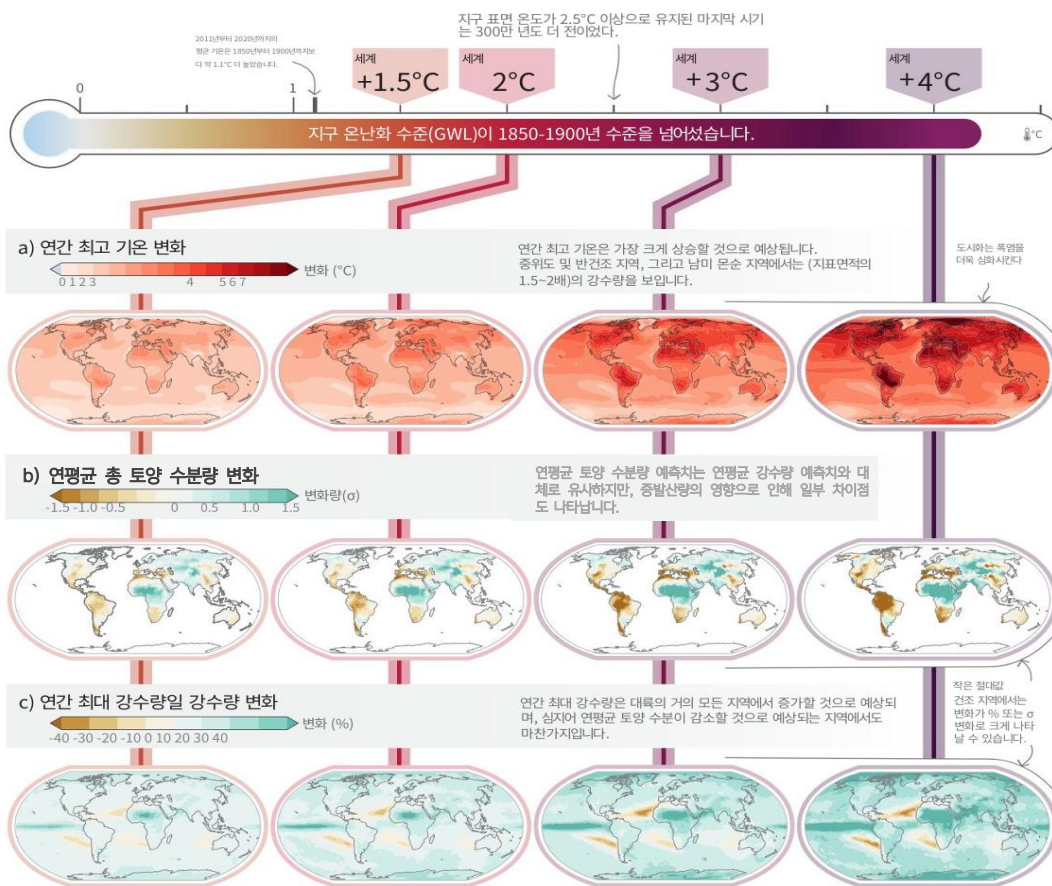
- 재난·재해 관련 시설물 및 노후 인프라 중심의 인프라 투자 확대 및 시설물 기준 강화 검토 -

엄근용(연구위원 · kyeom@cerik.re.kr)

지구온난화에 따른 기후변동성 심화로 국민 피해 발생 증대

- IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change, 기후변화에 관한 정부 간 패널)는 지구 온난화가 진행될수록 평균 기후와 극단적인 기후 현상의 지역적 변화는 더욱 광범위하고 두드러지게 나타남.⁶⁾

〈그림 1〉 1850~1900년 대비 지구온난화 수준 1.5°C, 2°C, 3°C, 4°C에서 연간 최고 일일 기온, 연평균 토양 수분량, 연간 최대 1일 강수량의 예상 변화



자료 : IPCC(2023.3), "CLIMATE CHANGE 2023".

6) IPCC(2023.3), "CLIMATE CHANGE 2023".

- 단기적으로 전 세계 모든 지역은 기후 위험이 더욱 증가할 것으로 예상되며, 기후변화로 인한 위험과 손실 및 피해 역시 지구온난화가 증가할수록 더욱 심화될 전망이다, 기후변화에 따른 위험은 더욱 복잡해지고 관리하기 어려워질 것으로 전망함.
- 단기적으로 지구온난화는 매우 낮은 온실가스 배출 시나리오(SSP1-1.9)에서도 1.5°C에 도달할 가능성이 높으며, 더 높은 배출량 시나리오에서는 1.5°C를 초과할 것으로 예측함.
- 우리나라 기온은 우상향 추이가 지속되는 가운데 2025년 우리나라 기온은 1973년 대비 평균기온 1.4°C, 평균 최저 기온 1.4°C, 평균 최고 기온 1.4°C 상승함.
- 강수량도 우상향 추세가 지속되고 있으며, 1973~2025년 강수량은 연간 2.5mm씩, 장마 기간의 강수량은 1.3mm씩 증가함.

〈표 1〉 우리나라 기온의 변동성

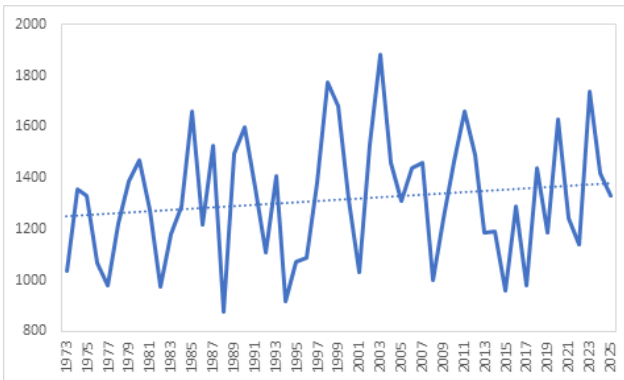
(단위 : °C)

	평균기온	평균최저기온	평균최고기온
1973~2025년 최저값	11.1	6.3	16.6
1973~2025년 최고값	14.5	9.9	19.7
2025년-1973년	1.4	1.4	1.4

자료 : 기상자료개방포털

〈그림 2〉 연평균 강수량 추이(1973~2025)

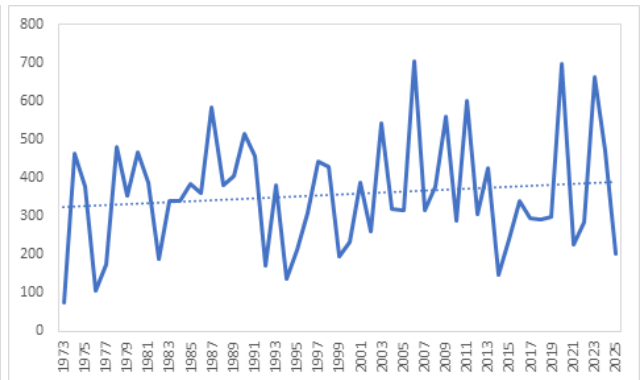
(단위 : mm)



자료 : 기상자료개방포털

〈그림 3〉 장마 강수량(1973~2025)

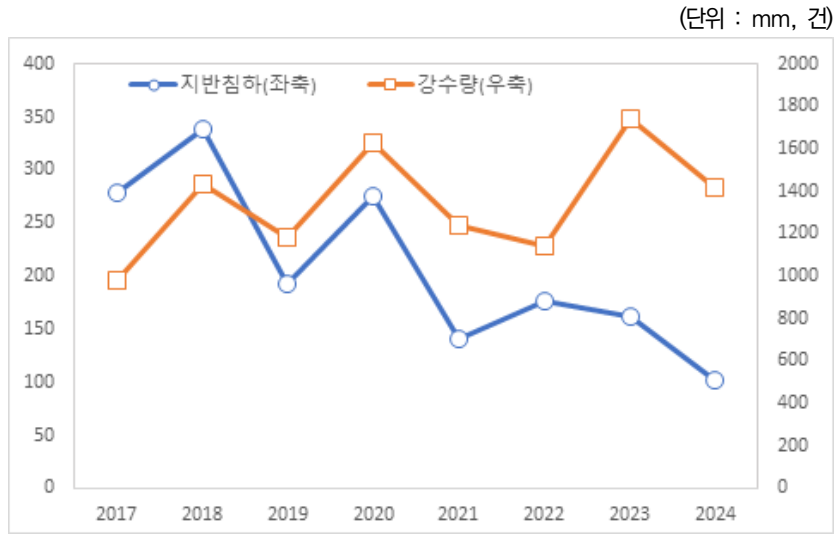
(단위 : mm)



자료 : 기상자료개방포털

- 강수량 증가는 싱크홀과 같은 지반침하 발생 위험이 커지고 있으며, 최근 강수량과 지반침하 발생 건수는 유사한 추이를 보이고 있음.

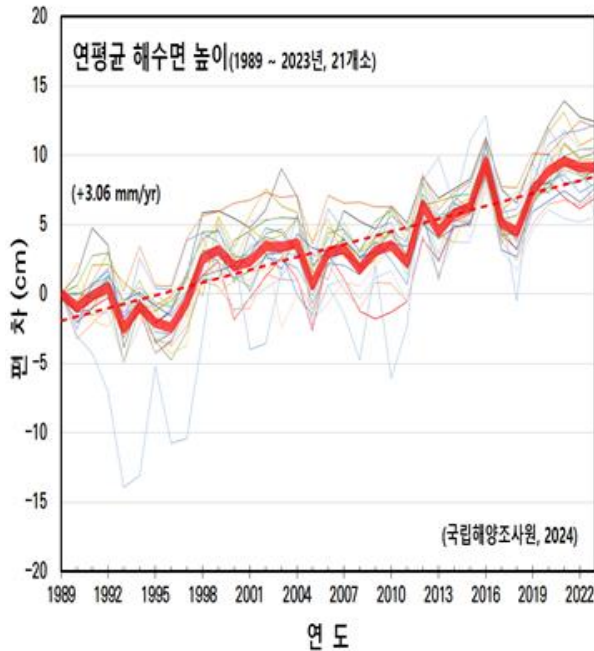
〈그림 4〉 강수량과 지반침하



자료 : 기상청, 국토안전관리원

- 해수면은 과거 10년(2004~2013년) 동안 약 2.8cm 상승하였으며, 최근 10년(2014~2023년) 동안 3.9cm 상승하여 해수면 상승이 가속화된 가운데 침수 지역의 피해가 지속되고 있음.

〈그림 5〉 해수면 변동 추이



자료 : 국립해양조사원

〈그림 6〉 전북 군산 침수



자료 : SBS뉴스(2025.9.7)

〈그림 7〉 부산 침수



자료 : 연합뉴스(2020.7.4)

※ 기후변화에 따른 아스팔트에 미치는 영향

- 기후변화로 온도가 상승하면서 아스팔트 포장 노화가 가속화 되고, 주로 아스팔트 혼합 계수가 감소하여 구조적 무결성이 약화되며 서비스 수명이 단축됨(Chen et al., 2021, Jahanbakhsh et al., 2020).
 - Gudipudi et al.(2017) : 미국 5개 지역, 포장 성능 조사 결과 온도 상승으로 2040~2060년까지 피로 균열 2%~9% 증가, 소성변형 9%~40% 증가 예측
 - Kumlai et al.(2017) : 서호주도로, 온도 4°C 상승하면 포장 서비스 수명 약 4년 단축
 - Swarna et al.(2023) : 캐나다 뉴펀들랜드 중동부 연평균 기온이 2030~2050년 사이 6.5~7°C 상승 예측, 포장 피로 균열 6% 증가
 - Yao et al.(2024) : 중국 장쑤성 기온 금세기 말까지 약 6°C 상승, 장기적인 미끄럼 저항 감소, 특히 가로 균열 악화로 아스팔트 포장 악화

- 아스팔트 포장 악화 → 유지관리 더 자주 발생 → 수명 주기 비용 증가
 - Qiao et al.(2022) : 1°C 상승할 때 미국 연간 650~700억 달러 유지보수 비용 추가 발생
 - Underwood et al.(2017) : 도로 건설 표준 변경되지 않는다고 가정할 때, 고배출 시나리오 (RCP 8.5)에서 금세기 말까지 미국 아스팔트 포장 유지관리 비용이 약 358억 달러 증가 추정

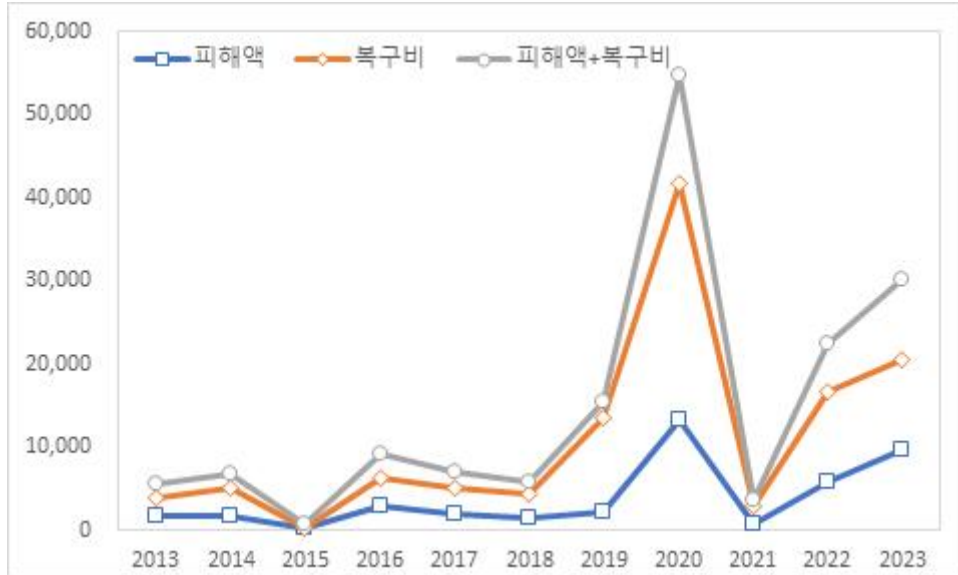


자료 : 한국일보(2025.8.12.).

- 집중호우, 지진 등 자연재난의 발생 증가로 피해액 및 복구비는 지속 증가하며 우상향 추세를 보이고 있음.

〈그림 8〉 자연재난 피해액 및 복구비 추이(2013~2023)

(단위 : 억 원)



자료 : 행정안전부

기후변화로 인한 자연재난 위험성 커진 가운데 노후화 인프라 지속 증가

- 2024년 말 기준, 「시설물안전법」 관리 주요 시설물(1·2·3종 시설물)은 총 17만 7,142개소이며, 이 중 사용 연수 30년 이상인 시설물은 3만 7,473개소로 전체 시설물의 21.2%를 차지함.

- 7) 주요 시설물은 건설공사를 통하여 만들어진 교량, 터널, 항만, 댐, 건축물 등 구조물과 그 부대시설로서 제1종, 제2종, 제3종 시설물(「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 제2조 제1호, 제7조)
- 제1종 시설물 : 공중의 이용 편의와 안전을 도모하기 위하여 특별히 관리할 필요가 있거나 구조상 안전 및 유지관리에 고도의 기술이 필요한 대규모 시설물로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 시설물 등 대통령령으로 정하는 시설물
 - 고속철도 교량, 연장 500미터 이상의 도로 및 철도 교량
 - 고속철도 및 도시철도 터널, 연장 1,000미터 이상의 도로 및 철도 터널
 - 갑문시설 및 연장 1,000미터 이상의 방파제
 - 다목적댐, 발전용 댐, 홍수전용 댐 및 총저수용량 1천만 톤 이상의 용수전용 댐
 - 21층 이상 또는 연면적 5만 제곱미터 이상의 건축물
 - 하굿둑, 포용저수량 8천만 톤 이상의 방조제
 - 광역상수도, 공업용수도, 1일 공급능력 3만 톤 이상의 지방상수도
 - 제2종 시설물 : 제1종 시설물 외에 사회기반시설 등 재난이 발생할 위험이 높거나 재난을 예방하기 위하여 계속적으로 관리할 필요가 있는 시설물로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 시설물 등 대통령령으로 정하는 시설물
 - 연장 100미터 이상의 도로 및 철도 교량
 - 고속국도, 일반국도, 특별시도 및 광역시도 도로터널 및 특별시 또는 광역시에 있는 철도터널
 - 연장 500미터 이상의 방파제
 - 지방상수도 전용댐 및 총저수용량 1백만 톤 이상의 용수전용 댐
 - 16층 이상 또는 연면적 3만 제곱미터 이상의 건축물
 - 포용저수량 1천만 톤 이상의 방조제
 - 1일 공급능력 3만 톤 미만의 지방상수도
 - 제3종 시설물 : 제1종 및 제2종 시설물 외에 안전관리가 필요한 소규모 시설물로서 제8조에 따라 지정·고시된 시설물

〈표 2〉 사용연수별 시설물 현황(2024년말 기준)

(단위 : 개소)

구분	합계	비중	10년 이내	비중	11~20년	비중	21~30년	비중	30년 이상	비중
총계	177,142	100%	42,693	24.7%	44,972	25.4%	51,004	28.8%	37,473	21.2%
교량	36,034	100%	3,154	8.8%	10,352	28.7%	13,554	37.6%	8,974	24.9%
터널	5,285	100%	1,445	27.3%	1,765	33.4%	1,254	23.7%	821	15.5%
항만	523	100%	73	14.0%	156	29.8%	141	27.0%	153	29.3%
댐	633	100%	51	8.1%	79	12.5%	91	14.4%	412	65.1%
건축물	114,844	100%	34,621	30.1%	26,335	22.9%	31,003	27.0%	22,885	19.9%
하천	7,173	100%	1,125	15.7%	2,310	32.2%	1,763	24.6%	1,975	27.5%
상하수도	2,355	100%	356	15.1%	732	31.1%	654	27.8%	613	26.0%
옹벽	4,771	100%	1,870	39.2%	1,450	30.4%	739	15.5%	712	14.9%
절토사면	4,725	100%	853	18.1%	1,641	34.7%	1,709	36.2%	522	11.0%
공동구	39	100%	10	25.6%	8	20.5%	7	17.9%	14	35.9%
기타 토목 시설물	760	100%	135	17.8%	144	18.9%	89	11.7%	392	51.6%

주 1. 매년 국토안전관리원에 등록된 1·2·3종 시설물이 증가함에 따라 총시설물 수가 증가함.
 2. 2018년부터 3종 시설물이 반영됨.
 자료 : 국토안전관리원, "시설물 통계연보" 각 연도.

- 2034년 이후 30년 이상 된 노후 시설물은 전체 시설물의 50%를 넘어설 전망이다.
 - 주요 시설물의 신규 공급이 없다는 가정하에, 2034년 사용 연수 30년 이상 노후 시설물은 총 8만 8,477개소로 전체의 49.9%가 될 것으로 예측됨(2024년 21.2% → 2034년 49.9%).

〈표 3〉 준공 후 30년 이상 경과한 시설물 추이(2024년말 기준)

(단위 : 개소)

구분	2024년	2029년	2034년	2039년	2044년
합계	37,473	60,838	88,477	109,178	133,449
비중	21.2%	34.3%	49.9%	61.6%	75.3%

자료 : 국토안전관리원, "시설물 통계연보" 각 연도

🔹 재난·재해 관련 시설 및 노후 인프라 중심의 건설투자 확대 필요

- 지구온난화에 따른 자연재해 위험 증가와 더불어 급성장기 공급된 인프라의 노후화 지속으로 국민 안전 위험성 및 자연재난 피해 증대
 - 지구온난화로 우리나라 기온과 강수량 역시 상승하는 가운데 기후변화에 따른 불확실성이 증가하여 과거 보다 극단적인 강도의 자연재난 발생 가능성이 증대됨.

- 지진 발생 횟수도 증가하고 있는 가운데 시설물의 잠재적 피로도 증가 및 외부 변화에 대한 취약성도 커지고 있음.
- 과거 경제 급성장기에 공급된 인프라의 노후화로 시설물의 안전 위험성이 커지고 있으며, 노후 인프라 물량 역시 급증할 전망

● 인명피해 등이 발생할 수 있는 재난·재해 관련 시설 및 노후 인프라 중심의 공공 건설투자를 확대할 필요가 있음.

- 기후 환경 변화로 싱크홀 및 포트홀 발생이 증가함에 따라 노후도로 및 상하수도관의 정비 또한 필요가 있음.
- 지진 발생빈도가 증가하고 있는 상황에서 국내 정수장은 내진설계 기준이 있음에도 불구하고 약 70%가 내진설계가 미적용되어 있음에 따라 이들 시설에 대한 투자가 필요함.

〈표 4〉 지역별 발생원인별 지반침하사고 현황(18년~25년)

	합계	상수관 손상	하수관 손상	기타매설물 손상	굴착 공사 부실	다짐 불량	상하수관 공사 부실	기타매설 공사 부실	기타
전국	1,577	98	729	95	110	265	45	29	206
서울	157	18	64	8	17	25	6	1	18
부산	148	14	55	8	6	25	3	5	32
대구	23	4	6	1	0	5	1	1	5
인천	65	9	20	0	2	14	0	0	20
광주	172	1	120	11	1	28	1	1	9
대전	76	1	64	2	0	4	4	0	1
울산	19	1	7	1	0	5	0	0	5
세종	10	1	4	2	1	1	0	0	1
경기	330	13	132	23	46	70	11	13	22
강원	116	25	23	5	17	29	4	2	11
충북	118	3	87	8	1	4	4	3	8
충남	40	3	19	2	2	5	3	0	6
전북	92	0	66	9	2	4	1	0	10
전남	44	1	8	5	7	8	2	0	13
경북	79	1	20	3	7	32	3	1	12
경남	74	3	25	5	1	6	0	2	32
제주	14	0	9	2	0	0	2	0	1

자료 : 국토안전원, 지하안전정보시스템

● 기후변화 대응을 강화하기 위하여 시설물에 대한 기준 강화 검토가 필요함.

- 예를 들면 「하천의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에서는 치수 계획 규모를 국가하천은 100년 빈도 이상, 지방하천은 50년 빈도 이상으로 설정하고 있으나, 최근 강수량 증가와 더불어 집중호우 발생빈도 증가로 위험성이 증가 이들 시설 기준에 대한 강화 검토가 필요함.



AX 시대 현실세계 데이터 경쟁과 건설산업의 과제

- 건설현장 데이터, 부산물이 아닌 자산으로 바라보는 인식 전환 필요 -

최수영(연구위원 · sooyoung.choe@creik.re.kr)

美 뉴욕에 등장한 ‘무료 청소’…대가는 청소 장면 데이터

- 최근 미국 뉴욕에서 가정집을 무료로 청소해 주는 대신, 청소하는 모습을 카메라로 촬영하는 독특한 서비스가 등장함. 바로 독일 AI 스타트업 MicroAGI가 선보인 데이터수집 서비스 ‘Shift’임.⁸⁾
 - 이용자는 청소비를 전혀 내지 않으며, 검증된 청소 작업자가 머리에 카메라를 착용하고 약 2시간 동안 청소하는 것에 동의만 하면 됨.
 - 촬영된 영상은 가사 로봇을 학습시키기 위한 데이터로 쓰이며, MicroAGI는 이 녹화 영상의 가치가 무료 서비스 비용을 충당하는 구조라고 설명함. 런칭 직후 수천 건의 예약이 몰렸으며, 더 많은 도시와 청소 외 서비스로 확장할 계획을 밝힘.⁹⁾
- MicroAGI는 청소업체가 아니라 ‘로봇 학습용 데이터 수집’을 본업으로 하는 기업임.
 - 이 회사는 15개국 이상에서 데이터수집 사업을 운영하고 있으며, 누적 6,300만 달러의 투자를 유치함.¹⁰⁾
 - 촬영 영상은 클라우드에 올리기 전 얼굴·신분증·문서·모니터 화면 등 개인정보를 자동으로 흐림(블러) 처리한다고 회사는 밝히고 있으나, 보관기간·접근권한 등에 대한 이슈도 제기되고 있음.

무료 청소의 진짜 목적은 ‘데이터’, AI 학습의 무게중심 이동 中

- Shift가 청소를 공짜로 제공하면서까지 영상을 모으는 이유는, AI 산업의 무게중심이 ‘현실세계 데이터’로 옮겨가고 있기 때문임.

8) MicroAGI는 2023년 설립된 독일의 피지컬 AI(Physical AI) 데이터 연구소로, 로봇 학습에 필요한 현실세계 데이터를 수집·공급하는 기업임. 무료 청소를 제공하는 데이터수집 앱 ‘Shift’와 산업현장에 자율로봇을 배치하는 ‘Atlas’를 운영함.

9) Semafor, "AI startup offers free home cleaning to train robots", 2026.5.29. 게재(2026.6.5. 확인).

10) MicroAGI 홈페이지(microagi.ai).

- 챗GPT 같은 거대언어모델(LLM)은 인터넷에 이미 쌓여 있는 방대한 텍스트로 학습할 수 있었음. 그러나 물건을 집고 옮기는 등 현실세계에서 움직이는 로봇은 인터넷에 없는 ‘실제 행동 데이터’가 필요함.
 - 로봇이 어수선한 부엌을 정리하려면 사람이 어디를 보고 어떤 순서로 무엇을 만지는지를 담은 1인칭 데이터가 중요함. 깔끔하게 연출된 실험실 영상으로는 학습에 한계가 있음.
- 문제는 이런 실제 행동 데이터가 인터넷처럼 긁어모을 수 있는 것이 아니라 일일이 직접 모아야 한다는 점임. 즉, 현재 로봇이 사람처럼 행동하기 위해 확보한 데이터는 턱없이 부족한 실정임.
 - 시뮬레이션(가상 환경)을 통해 일부 데이터를 확보할 수도 있겠으나, 예를 들어 천·액체·마찰처럼 변형이 복잡한 상황은 실제 데이터 없이 학습하는 것은 한계가 있음.
- 그 결과, 사람의 일상과 노동을 데이터로 수집하는 사업은 빠르게 늘고 있음. Shift는 그중 가장 화제가 된 사례로 볼 수 있음.
 - 이들의 데이터수집 대상이 가정에 머물지 않음. MicroAGI는 물류·제조·건설·시설관리·농업 등 산업현장으로 대상을 확장하고 있으며, 기업이 평소처럼 일하며 작업 영상을 제공하면 비용을 지급받는 B2B 모델을 함께 운영하고 있음.
 - MicroAGI Shift 외에도 Micro1, Scale AI, Tutor Intelligence 등 다양한 기업들이 각자의 방식으로 AX 시대 필요한 현실세계 데이터를 수집 중임.

〈표 1〉 주요 현실세계 데이터 수집 기업 현황

기업	데이터를 모으는 방식	특징
MicroAGI Shift (독일)	무료 청소 등으로 실제 가정, 산업현장에서 작업자의 1인칭 영상 촬영	직접 현장에 들어가 가정 및 산업용 데이터를 동시 수집
Micro1 (미국)	여러 나라 현지 인력이 자신의 일상 작업을 직접 촬영해 전송	50개국 이상에서 저비용으로 최다 물량 확보
Scale AI (미국)	자체 실험실에서 사람이 로봇 장비를 조작해 동작 데이터 생성	10만 시간 이상 데이터 축적
Tutor Intelligence (미국)	로봇 전용 시설에서 원격조작으로 로봇 100대 동시 학습	통제된 환경에서 빠른 반복·개선 가능

자료 : 각 기업 홈페이지 및 언론보도 종합(MIT Technology Review, The Robot Report 등).

건설산업 현장 데이터는 ‘방치된 광맥’

- 건설은 노동집약적 산업으로 수많은 현장에서 방대한 데이터가 쏟아지고 있으나, 대부분 활용되지 못한 채 사라지고 있는 현실임.

- 카메라·CCTV·드론·IoT 센서 등을 통해 매일 막대한 데이터가 생성되지만, 상당수는 문제 발생 시 사용되는 ‘확인용’으로 보관되고 AI가 학습할 수 있는 형태로 정리되지 않음.
- 이는 사업 참여자별 데이터 표준이 제각각이고, 설계-시공-유지관리 단계가 단절되어 데이터가 이어지지 못하는 등 다양한 구조적 원인에 기인함.

● 정부도 이러한 문제점을 잘 인식하고, 건설 데이터의 통합·표준화에 나서고 있음.

- 국토교통부는 ‘제6차 건설공사 지원 통합정보체계 기본계획(2023~2027)’을 바탕으로 건설 데이터 통합과 AI 기반 공사관리 체계 구축을 추진하고 있음. 3,400여 개에 달하는 국가 건설기준을 AI·BIM이 읽을 수 있는 디지털 형태로 전환해 올해 안으로 민간에 무료 개방할 계획임.

● 건설현장의 데이터를 더 이상 ‘부산물’이 아닌 ‘자산’으로 바라보는 인식의 전환이 필요하며, 다음 네 가지 과제를 함께 고민할 필요가 있음.

- (Old 데이터 재활용) 건설현장에는 이미 CCTV·센서 등을 통한 막대한 데이터가 쌓여 있음. 신규 데이터를 모으기에 앞서, 그동안 사후 확인용으로 방치되어 온 이 데이터를 어떻게 다시 꺼내 활용할지에 대한 고민이 우선되어야 함.
- (New 데이터 효율적 확보) Shift 사례처럼, 현장이 당장 필요로 하는 서비스(안전관리·품질검사 등)를 매개로 데이터를 자연스럽게 확보하는 방식을 고민할 필요가 있음. 데이터수집을 위한 별도 비용·인력을 들이기보다, 업무 과정에서 데이터가 저절로 쌓이는 구조를 만드는 것이 핵심임.
- (개인정보 보호) 건설현장 영상에는 작업자와 제3자의 얼굴 등 개인정보가 함께 담기는 만큼, 촬영 단계의 비식별화(익명화) 처리, 수집 목적·범위에 대한 사전 동의, 보관기간과 접근권한 관리 등 개인정보 보호 장치가 데이터 수집의 전제로 마련되어야 함.
- (민관 협업) 실제 데이터를 모으고 가치를 창출하는 것은 민간의 몫임. 이를 지원하기 위해 정부는 데이터 표준화·통합 등 기반 조성을 서두르고, 민간의 적극적 투자와 참여를 이끌어낼 수 있는 인센티브를 적극적으로 마련할 필요가 있음.