

발간일자: 2026. 07. 01

[신재생에너지/ESG]
조혜빈 선임연구원
02-3771-9130
hevin.cho@iprovest.com

물, AI 인프라 투자의 다음 변수

- 글로벌 빅테크의 데이터센터 물 경쟁력은 그동안 전력 1kWh당 물 사용량을 의미하는 WUE(Water Usage Effectiveness)를 낮추는 효율 경쟁으로 인식돼 왔음. 그러나 높은 효율이 착공과 가동을 보장하지는 않음. 아마존은 2025년 데이터센터 WUE를 업계 평균 대비 약 7배 효율적인 0.1L까지 낮췄으나, 미국에서는 물과 전력 제약, 지역 반대, 인허가 부담으로 1Q26에만 약 1,300억 달러 규모, 75건 이상의 데이터센터 프로젝트가 지연되거나 무산됨
- 물 경쟁력의 기준은 사용 효율에서 지역별 용수 확보 가능성으로 확장되고 있음. 이 변화는 공시의무화, 소송 리스크 확대, 자본시장의 재평가를 통해 확인됨. 유타주는 일정 규모 이상 신규 데이터센터의 물 사용량 공개를 의무화했고, LSE 분석상 2015년 이후 기후소송 약 3,600건에서 데이터센터의 전력과 물 사용이 새로운 쟁점으로 부상했으며, 투자자와 주주 단체도 빅테크에 사업장 단위 물과 전력 사용량 공시를 요구하기 시작
- 데이터센터의 물 수요 자체도 빠르게 증가하고 있음. IEA 기준 전 세계 데이터센터 물 소비는 2023년 약 5,600억 리터에서 2030년 약 1조 2,000억 리터로 두 배 이상 증가할 전망이며, 이 중 약 3분의 2는 시설 내 냉각이 아니라 전력 생산 과정에서 발생하는 간접 소비임. 따라서 물 수요는 전력 증설과 별개의 변수가 아니라, AI 인프라 확장에 수반되는 것으로 봐야 함
- 글로벌에서는 데이터센터를 중심으로 물 경쟁력의 기준 변화가 먼저 나타났지만, 국내에서는 펌의 용수 실행 리스크가 먼저 부각될 가능성이 높음. 정부는 '26년 6월 29일 3대 메가프로젝트를 통해 AI 데이터센터와 반도체 펌 증설을 동시에 제시했으며, 데이터센터는 전력과 계통 접속, 펌은 용수와 관로 인허가가 먼저 제약 요인으로 부상할 것으로 보임. 특히 국내 반도체 펌의 용수 부담은 글로벌 데이터센터 직접 취수 대비 절대적으로 커, 국내 물 경쟁력은 지정 입지에서 필요한 물을 실제로 확보할 수 있는지에 의해 검증될 전망
- 투자포인트는 효율 지표 밖에 있는 용수 실행 리스크에 있음. 이번 메가프로젝트는 정부 주도 사업인 만큼 용수 공급 자체가 무산될 가능성은 낮지만, 용인은 다중 수원 확보와 관로 인허가, 서남권은 수원 확보와 사용 권리가 핵심 변수임. 용수 실행 리스크는 반도체 Capex의 선행 점검 변수이자 하방 리스크를 관리하는 지표이며, 동시에 재이용수, 초순수, 수처리, 냉각, 누수탐지 등 물 인프라 밸류체인의 수요를 높이는 변수로 작용할 것으로 판단

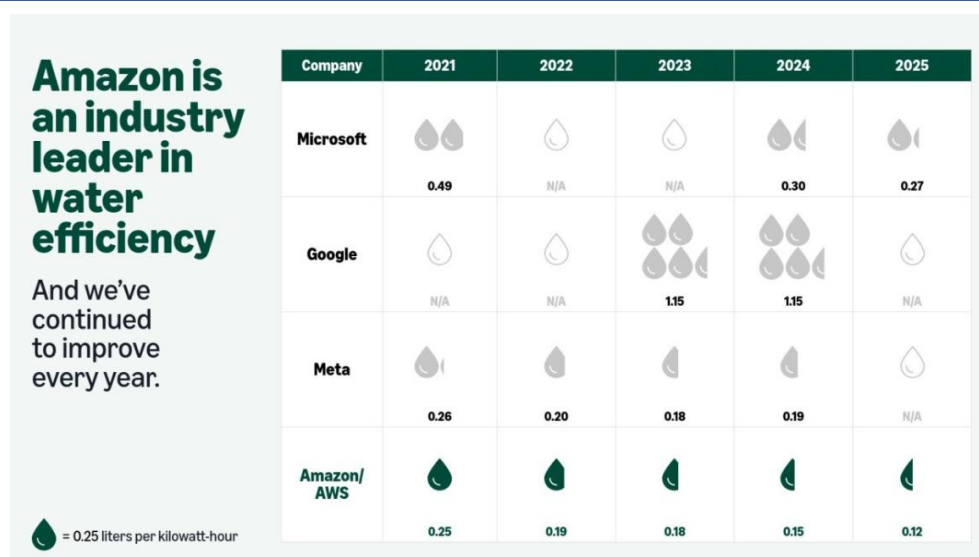
글로벌, '효율'에서 '입지'로 확장

데이터센터와 팜의 물 경쟁력은 그동안 에너지 사용 효율의 문제로 인식됐다. 전력 1kWh당 물 사용량을 의미하는 WUE(Water Usage Effectiveness)와 재이용률이 대표적인 지표였고, 기술을 통해 해당 수치를 낮추는 것이 경쟁력으로 평가되어 왔다. 아마존(Amazon)은 이 지표에서 업계 상위 수준의 효율을 기록 중이다. 동사는 2025년 데이터센터 WUE를 0.1L로 낮췄으며, 이는 2024년 0.2L 대비 개선된 수치이자 업계 평균 대비 약 7배 효율적인 수준이다. 마이크로소프트는 직전 회계연도 WUE를 0.3L로 낮춰 2021년 0.5L 대비 약 39% 개선했고, 메타는 최근 건립한 데이터센터에서 0.2L를 보고했다. 효율 지표만 보면 빅테크의 물 사용 문제는 해소 국면에 진입한 것처럼 보인다.

그러나 물 경쟁력의 판단 기준은 단위당 사용량 절감에서 지역별 용수 확보 가능성으로 확장되고 있다. 높은 물 사용 효율을 기록 중인 아마존 역시 '25년 6월 노스캐롤라이나 리치먼드 카운티에 100억 달러 규모 데이터센터 투자를 발표했으나, 기존 지하수 부족과 수질 문제를 이유로 데이터센터가 지역 용수 부담을 키울 수 있다는 우려가 제기됐다. 미국 유타주는 2026년부터 일정 규모 이상의 신규 데이터센터에 효율성과 무관하게 예상 용수 수요와 연간 취수량 보고를 의무화했으며, 미국 전역에서는 1Q26에만 약 1,300억 달러 규모, 75건 이상의 데이터센터 프로젝트가 지역 반대와 인허가 부담으로 지연되거나 무산됐다.

물 사용 효율이 개선되더라도 해당 지역에서 안정적인 취수 권한을 확보하지 못하면 설비 착공과 가동은 제한될 수밖에 없다. 물은 기술 최적화의 대상에서 지역 자원 배분과 인허가의 문제로 바뀌고 있다. 냉각 설계와 공정 효율은 기업 내부에서 개선할 수 있는 변수지만, 특정 지역에서 물을 사용할 수 있는 권리는 지역사회 동의, 규제 허가, 수계 배분에 의해 결정된다.

[도표 1] 글로벌 하이퍼스케일러 4사 WUE 비교

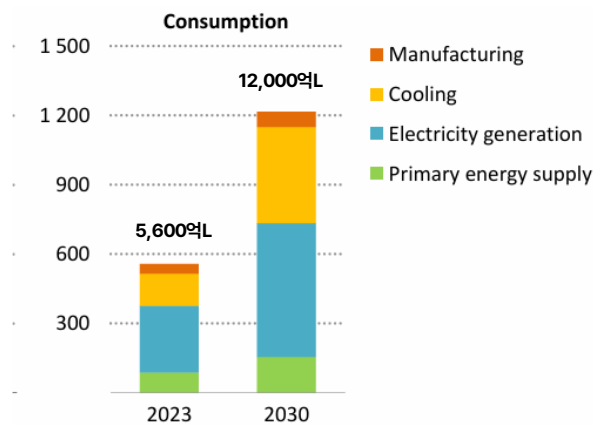


주: Google의 경우, WUE 미공시로 1.15는 PUE를 의미
 자료: Amazon, 교보증권 리서치센터

이 전환의 배경에는 AI 확산에 따른 절대 수요 증가가 있다. IEA에 따르면 전 세계 데이터센터의 물 소비는 2023년 약 5,600억 리터에서 2030년 약 1조 2,000억 리터로 두 배 이상 증가할 전망이다. 미국에서 100MW급 데이터센터 한 곳은 하루 약 200만 리터, 약 6,500가구분의 물을 사용하며, 취수한 물의 약 80%는 증발을 통해 소비된다.

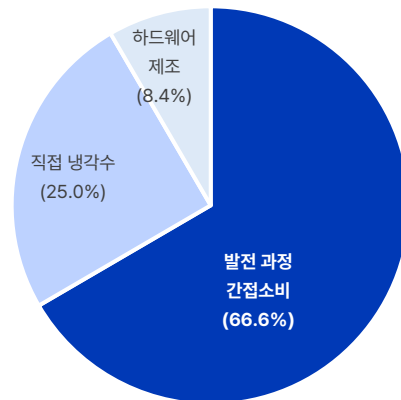
또한 데이터센터의 물 수요는 시설 내 냉각수에 그치지 않는다. IEA에 따르면 데이터센터 물 소비의 약 3분의 2는 시설 내 냉각이 아니라 전력 생산 과정에서 발생하는 간접 소비다. 2023년 전체 물 소비 5,600억 리터 가운데 직접 냉각수는 약 1,400억 리터, 발전 과정의 간접 소비는 약 3,700억 리터, 하드웨어 제조 관련 소비는 약 470억 리터다. 아마존이 공개한 2025년 물 사용량 약 95억 리터에는 발전 과정의 간접 물 소비가 포함되지 않았고, Co-location 시설(외부 데이터센터 사업자가 운영하는 임대형 서버 공간)도 제외돼 전체 컴퓨팅 수요의 약 5분의 1이 집계 대상에서 빠져 있다. AI 연산 수요가 커질수록 전력 생산 과정에서 발생하는 간접 물 소비도 함께 증가한다. 따라서 물 수요는 전력 증설과 별개의 변수가 아니라, AI 인프라 확장에 수반되는 동시 제약으로 봐야 한다.

[도표 2] 글로벌 데이터센터 물 소비량 전망



주: '25.4 기준 전망치, 자료: IEA, 교보증권 리서치센터

[도표 3] 2023년 데이터센터 물 소비의 구성



자료: IEA, 교보증권 리서치센터

물이 단순 효율 지표를 넘어 입지 선정과 착공 가능성을 좌우하는 변수로 바뀐 것은 1) 공시 성격의 변화, 2) 소송 리스크 확대, 3) 자본시장의 재평가가 작용한 결과다. 물 데이터는 기업이 자발적으로 제시하던 지속가능성 지표에서, 사업 추진 과정에서 요구되는 규제 공시로 성격이 바뀌고 있다. 구글, 메타, 마이크로소프트가 최소 2020년부터 물 취수와 환원 총량을 공개해온 반면, 아마존은 2025년에야 처음으로 전 세계 데이터센터 물 사용량을 공개했다. 이는 유타주가 미국에서 처음으로 일정 규모 이상 신규 데이터센터에 연간 물 사용량 공개를 의무화하고, 아마존 본사가 위치한 시애틀이 신규 데이터센터 건설 모라토리엄을 검토한 것과 무관하지 않다. 공시가 자율에서 의무로 바뀌면, 물 사용량은 더 이상 사후 공개 지표에 머물지 않고 프로젝트 승인과 착공 가능성을 좌우하는 변수로 작용한다.

또한 물 사용 리스크는 법적 책임과 사업 조건의 영역으로 확장되고 있다. LSE가 2015년 이후로 제기된 기후소송 약 3,600건을 분석한 결과, 데이터센터의 전력과 물 사용이 새로운 소송 쟁점으로 부상하고 있다. 관련 소송은 프로젝트의 인허가 조건과 운영 방식을 바꾸는 요인으로 작용하고 있다. 일부 프로젝트에서는 소송과 지역사회 반발을 계기로 재생에너지 사용, 재활용수 냉각, 환경영향 저감 조치 등이 사업 조건에 반영됐다. 물 사용에 따른 리스크는 ESG 스코어링 항목을 넘어, 자산의 사용 권리와 냉각 방식까지 바꾸는 변수로 확대되고 있다.

글로벌 자본시장에서도 데이터센터의 물과 전력 사용량을 리스크 요인으로 보기 시작했다. '26년 4월 기준 12곳 이상의 투자자 및 주주 단체는 아마존, 마이크로소프트, 구글에 사업장 단위 물과 전력 사용량 공시를 요구했다. 지역사회 반발로 대형 프로젝트가 철회된 사례가 누적되면서, 물과 전력 사용량은 단순 환경지표를 넘어 투자 판단에 반영해야 할 변수로 바뀌고 있다.

글로벌 시장에서 물 경쟁력의 기준이 바뀌고 있다는 점은 주목할 필요가 있다. '26.6.29 3대 메가프로젝트를 통해 대형 입지를 정책적으로 지정한 만큼, 향후 물 경쟁력은 입지 선정 자체보다 지정 입지에 필요한 용수·전력 인프라를 계획대로 확보할 수 있는지에 좌우될 전망이다.

[도표 4] 글로벌 하이퍼스케일러 4사 데이터센터 물 지표

구분	WUE(L/kWh)	Water Positive
Amazon	0.27 (2025 기준)	- 2030년 100% 목표 - 2025년 기준 75% 달성
Meta	0.20 (최근 DC 기준)	- 2030년 100% 목표
MS	0.30 (2024 기준)	- 2030년 100% 목표
Google	단일 WUE 미공시	- 2030년 120% 목표

자료: 각 사, 교보증권 리서치센터

[도표 5] 물 리스크의 가격화: 공시, 소송, 자본시장

구분	사례
공시 의무화	- 유타주, 미국 최초 물 사용량 공개 의무화 - 아마존 2025년 첫 공개, 시애틀 모라토리엄 검토
소송	- LSE 2015년 이후 기후소송 약 3,600건 중 데이터센터 물 쟁점화 - 캘리포니아 재활용수 냉각 강제, 영국 버킹엄셔 계약 조건화
자본시장 평가	- 투자자 12곳 사업장 단위 공시 요구 - 메타 주주 문건상 업계 25건 개발 취소 적시 - 1Q26 약 1,300억달러 및 75건 이상 무산, 5월까지 69개 지자체 제한

자료: LSE, Reuters, NBC, 교보증권 리서치센터

한국, 지정 입지의 실행력

국내 물 경쟁력은 입지 선정이 아니라 지정 입지의 실행 가능성에서 검증될 전망이다. 정부는 '26년 6월 29일 3대 메가프로젝트를 발표하며 반도체, 피지컬 AI, AI 데이터센터를 핵심 투자 축으로 제시했다. AI 데이터센터는 SK, GS, 네이버 중심으로, 반도체는 용인과 서남권 팹 증설을 중심으로 추진된다. 전력 집약적인 데이터센터와 용수 집약적인 팹을 동시에 증설하는 구조다.

초기 제약 요인은 시설별로 다르다. 데이터센터는 전력과 계통 접속, 팹은 용수와 관로 인허가가 변수로 부상할 것으로 보인다. 데이터센터와 팹의 제약 요인 차이는 물 소비 규모에 있다. 아마존의 전 세계 데이터센터 연간 직접 취수량은 약 950만 톤인 반면, 2026 지속가능경영보고서 기준 삼성전자의 2025년 글로벌 총 취수량은 1억 9,770만 톤(반도체 부문 비중 90%), SK하이닉스는 1억 1,700만 톤이다.

아마존 수치가 전력 생산 과정의 간접 물 소비와 Co-location 시설을 제외한 과소 공시임을 감안해도, 국내 반도체 팹의 용수 부담은 글로벌 데이터센터 대비 절대적으로 크다. 글로벌 시장에서 데이터센터를 중심으로 나타난 물 경쟁력의 기준 변화가 국내에서는 팹의 용수 실행 리스크로 먼저 나타날 가능성이 높을 것이다. 국내 반도체 기업의 물 효율은 이미 높은 수준이나, 효율은 용수 사용 권리를 대체하지는 못한다.

리스크 요인은 공급 여부보다 공급 시점이다. 이번 메가프로젝트는 정부 주도 사업인 만큼 용수 공급 자체가 무산될 가능성은 낮지만, 지정 입지에 필요한 용수 및 전력 인프라가 계획대로 확보될지는 별개의 문제다. 용인은 팔당댐, 화천댐, 여주보로 이어지는 다중 수원 확보와 관로 인허가 일정이 핵심 변수다. CAPA를 5년 내 2배로 확대한다는 목표와 2035년 본격 용수 공급 사이에는 시간차가 남아 있다. 지연 리스크는 소송보다 지자체 협의와 인허가에서 나타날 가능성이 크다. 결론적으로 국내 팹의 물 경쟁력은 기술 효율보다 지정 입지의 용수 확보 시점과 인허가 실행력에 의해 좌우될 전망이다.

[도표 6] 국내 반도체 증설과 용수 공급 현황

구분	내용
3대 메가프로젝트 개요	AI 데이터센터 1단계 8.4GW, 장기 18.4GW/550조원 / SK, GS, 네이버 / 용인, 서남권 반도체
취수량 비교(2025 기준)	아마존(글로벌 DC 직접) 950만톤 vs. 삼성전자 1억 9,770만톤 vs. SK 하이닉스 1억 1,700만톤
용인 용수 공급 일정	- 통합관로 1단계 31만 톤(2031) - 삼성 국가산단 1단계 20만 톤(2031), 2단계 60만 톤(2035) - SK 여주보 26.5만 톤
인허가 사례	용인 1기 팹 2022년 착공 예정 → 2025년 착공, 안성 및 여주 협의 영향
용인 vs 서남권	용인: 공급 시점 리스크 vs. 서남권: 수원 확보, 초순수 인프라, 사용 권리 리스크

주: 용인 통합용수공급사업은 메가프로젝트가 아닌 기존 환경부 사업
자료: 산업통상부, 환경부, 한국수자원공사, 각 사 지속가능경영보고서, 교보증권 리서치센터

투자포인트

투자포인트는 효율 지표 밖에 있는 용수 실행 리스크에 있다. MSCI Water Stress는 광역 유역 단위 노출을, CDP Water는 유역 리스크 공시의 성숙도를 평가한다. 그러나 높은 물 등급이 특정 펌프의 취수 권한, 관로 인허가, 재이용수 확보를 보장하지는 않는다. 삼성전자가 CDP Water A등급을 받았음에도 취수 동결 목표가 공공 하수 재이용 사업의 완공에 의존한다는 점이 이를 보여준다. 따라서 지정 입지에서 필요한 물을 실제로 끌어올 수 있는지에 주목해야 한다. 글로벌 시장에서 공시 의무화, 소송, 투자자 공시 요구로 확인된 물 경쟁력의 기준 변화는 국내에서도 인허가와 인프라 확보 과정에서 나타날 가능성이 높다.

가장 먼저 주목할 부분은 정부 용수 사업의 집행 속도다. 용수 공급 자체가 무산될 가능성은 낮지만, 취수원 협의와 관로 착공, 재이용수 사업 승인이 늦어지면 펌프 가동률과 Capex 회수 시점도 뒤로 밀릴 수밖에 없다. 따라서 용수 실행 리스크는 반도체 Capex의 선행 변수이자, 하방 리스크를 관리하는 지표로 봐야 한다.

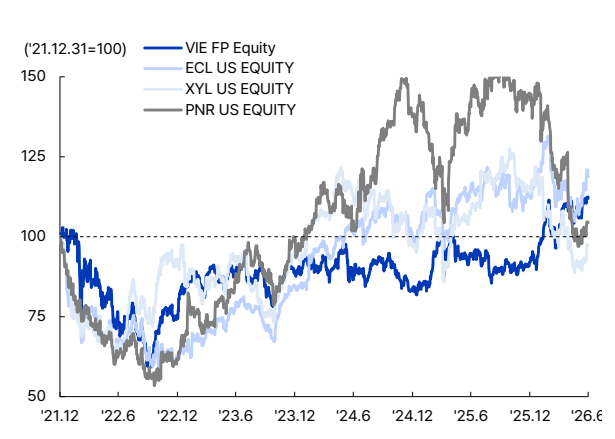
동시에 입지 제약은 물 솔루션 관련 수요로도 연결된다. 물을 쓸 권리와 일정이 제약 요인으로 부상할수록 재이용수, 초순수, 수처리, 냉각, 누수탐지 솔루션의 필요성은 높아진다. 글로벌에서는 Veolia, Ecolab, Xylem, Pentair 등 수처리, 재이용, 효율화 기업이 관련 밸류체인에 있고, 국내에서도 용인과 서남권 증설 과정에서 재이용수와 초순수 인프라 수요도 함께 확대될 가능성이 있다. 이에 따라 물 경쟁력은 반도체 Capex의 선행 점검 변수이자, 물 인프라 밸류체인의 수요를 높이는 변수로 동시에 작용할 것으로 판단한다.

[도표 7] 물 리스크의 측정 지표

구분	평가 항목	사각지대
MSCI Water Stress	광역 유역 단위 노출 (WRI Aqueduct)	국지 배분, 인허가 일정
CDP Water Security	공시 성숙도 4 단계 ①Disclosure(공시) ②Awareness(인식) ③Management(관리) ④Leadership(리더십)	용수 확보 결과

자료: MSCI, CDP, 교보증권 리서치센터

[도표 8] 글로벌 물 솔루션 관련 기업 주가 추이



자료: Bloomberg, 교보증권 리서치센터

■ Compliance Notice ■

이 자료에 게재된 내용들은 작성자의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다.

이 조사항목은 당사 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻어진 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보증하는 것이 아닙니다. 따라서 이 조사항목은 투자참고자료로만 활용하시기 바라며, 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 또한 이 조사항목의 지적재산권은 당사에 있으므로 당사의 허락 없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.

당사 리서치센터 연구원은 고객에게 카카오톡 메신저 등으로 개별 접촉하지 않습니다. 당사 연구원 사칭 사기 등에 주의하시기 바랍니다.

- 동 자료는 제공시점 현재 기관투자자 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 전일기준 당사에서 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- 추천종목은 전일기준 조사분석 담당자 및 그 배우자 등 관련자가 보유하고 있지 않습니다.

■ 투자의견 비율공시 및 투자등급관련사항 ■ 기준일자_2026.06.30

구분	Buy(매수)	Trading Buy(매수)	Hold(보유)	Sell(매도)
비율	94.7%	4.6%	0.7%	0.0%

【 업종 투자의견 】

Overweight(비중확대): 업종 펀더멘털의 개선과 함께 업종주가의 상승 기대
Underweight(비중축소): 업종 펀더멘털의 악화와 함께 업종주가의 하락 기대

Neutral(중립): 업종 펀더멘털상의 유의미한 변화가 예상되지 않음

【 기업 투자기간 및 투자등급 】 향후 6개월 기준, 2015.6.1(Strong Buy 등급 삭제)

Buy(매수): KOSPI 대비 기대수익률 10%이상
Hold(보유): KOSPI 대비 기대수익률 -10~10%

Trading Buy: KOSPI 대비 10%이상 초과수익 예상되나 불확실성 높은 경우
Sell(매도): KOSPI 대비 기대수익률 -10% 이하