

고성능 저전력 서버 시대의 시작: ARM 서버가 데이터센터에 가져온 변화

효성인포메이션시스템 데이터사업팀

AI가 세상을 혁신적으로 변화시키고 있지만, 그 이면에는 필연적인 부작용도 출현하고 있다. 그 중 하나는 딥러닝 모델이 갈수록 복잡해지면서, AI 모델의 학습과 추론에 필요한 전력 소비가 급증하고 있다는 점이다.

챗GPT의 아버지 샘 올트먼 오픈AI CEO는 “AI는 예상을 뛰어넘는 전력을 소모할 것”이라고 경고했으며, 빌 게이츠 마이크로소프트(MS) 창업자도 “AI 데이터센터의 수익성을 결정하는 핵심 요소는 전력이 될 것”이라며 전력 관리의 중요성을 강조한 바 있다. 이러한 지적이 그저 AI 인프라에만 해당되는 것일까? 사실 전력 소모 문제는 모든 데이터센터에서 발생하고 있으며, 앞으로 결코 간과해서는 안 되는 절실한 문제라는 것을 인식해야 한다.

증가하는 데이터센터 전력 비용

현대 데이터센터의 전력 사용량이 점점 많아지고 있고, 그에 대한 전력 비용도 앞으로 더 가파르게 상승할 것으로 예측되고 있다. 하지만 다른 OECD 국가들에 비해 우리나라는 지금까지 비교적 저렴하게 전력을 사용해 왔고, 덕분에 기업들의 데이터센터 운영에 있어 전력비용 문제는 후순위였던 것도 사실이다. 하지만 더 이상 그런 정책은 지속되지 않는다는 것을 기업들은 인식해야 한다.

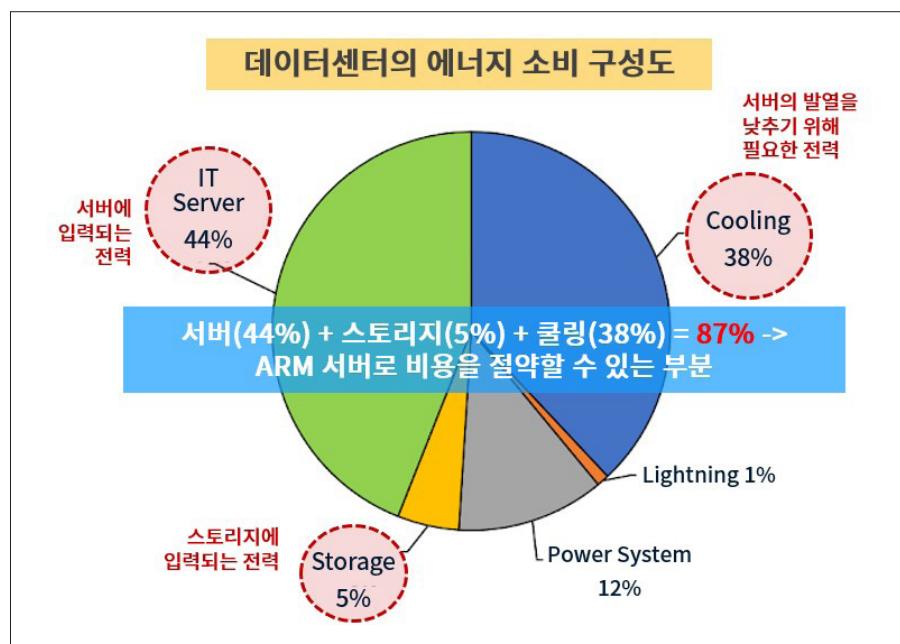
일단 ‘23년 11월부터 전기요금은 지속적으로 오르고 있으며, 정부는 인상 지속, 특히 산업용 전기요금 인상이 계속될 것이라고 분명하게 밝히고 있다. 또한 ‘24년 6월 분산 에너지 활성화 특별법이 시행되었는데, 이 법의 골자는 대부분 지방에서 생산되는 발전소의 전력을 수도권으로 가져오면 예전과 달리 더 비싼 요금을 지불해야 한다는 것이다.

국내 대부분의 데이터센터가 수도권에 몰려 있음을 감안해 볼 때 실질적인 비용 상승은 더 클 것으로 예상된다. 거기에 탄소 배출을 줄여야 하는 제로 에너지 건축물 인증 규제 정책도 시행을 앞두고 있어 기업들의 압박은 더욱 커질 것이다.

어디에서 그 많은 전력이 소모되고 있는가?

이 문제를 살펴보기 전에 우선 데이터센터에서 전력이 어디에서 소모되고 있는지부터 파악해야 한다. 데이터센터의 에너지 소비 구성을 살펴보면, 일단 서버 자체에서 사용하는 전력 비용도 크지만 서버의 발열을 낮추기 위한 냉각에 50% 가까운 전력 비용이 들어간다. 기존 서버 중 다수를 이루는 x86서버의 경우 발열량이 크다는 점이 한 이유다.

그렇다면 어떻게 기업들은 전력 문제에 대응해야 할까? 단순한 해결책 하나가 있다. 기본 전력 소비량이 낮고, 냉각 비용이 적게 들며, 더 나아가 상면공간까지 효율화할 수 있는 서버들로 데이터센터를 구성하는 것이다. 그리고 현재 이러한 요구를 충족시킬 수 있는 대안으로 ARM 서버가 시장에서 관심을 끈다.



ARM 서버가 전력 문제를 해결할 수 있는 이유

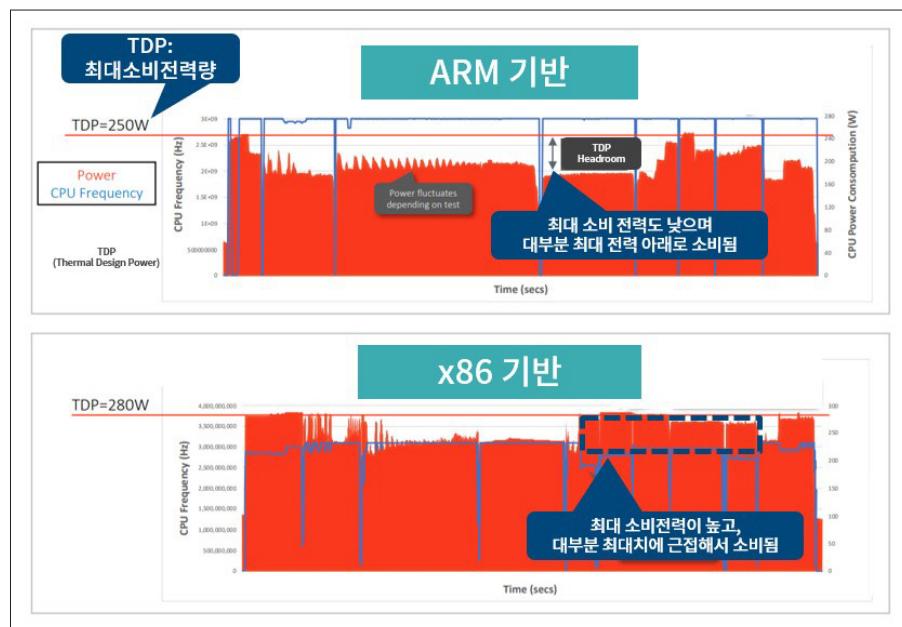
ARM 서버는 ARM 아키텍처 기반의 프로세서를 사용하는 서버를 의미한다. ARM 프로세서는 전통적으로 모바일 기기에서 널리 사용되어 왔으며, 낮은 전력 소비와 높은 효율성이 강점이다. 최근 몇 년간 ARM 칩의 발전으로 인해 서버용 CPU 시장

에서도 ARM이 주목받고 있으며, 이 ARM 프로세서를 채택한 것을 통칭 ARM 서버라고 한다. 그렇다면 ARM 서버는 어떻게 데이터센터의 전력 문제를 해결할 수 있을까?

3가지 측면에서 살펴볼 수 있다.

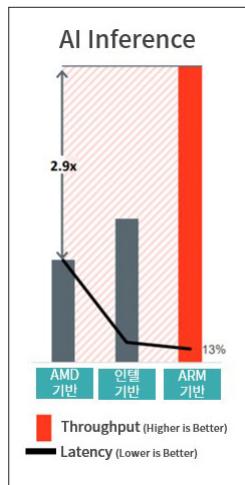
첫번째로 전력소비량이 기존 x86서버에 비해 현저히 낮다는 것이다. 아래 표는 ARM 기반 서버와 기존 AMD, 인텔 프로세서 기반의 x86서버의 전력효율성을 비교한 결과이다.

프로세서가 최대로 소비하는 전력량을 의미하는 TDP(Thermal Design Power)가 250W로, 280W인 x86서버보다 10% 이상 낮았다. 더 중요한 것은 대부분 TDP가 최대치로 사용되거나 일부 허용 범위를 넘어서는 x86서버에 비해, 아래 표와 같이 값이 대부분 최대전력 하단에서 균일하게 소비되어 전체 전력효율 측면에서 월등한 것을 확인할 수 있다.

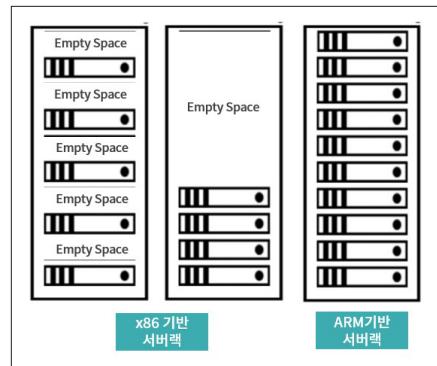


둘째로 ARM 프로세서는 낮은 전력 소모 덕분에 빨羿이 적고, 무엇보다 열 자체에 강하다. 달리 말하면 성능저하 및 과부하를 방지하기 위해 많은 쿨링 비용을 들여 데이터센터를 매우 낮은 온도로 유지할 필요가 없다는 의미다. 또한 기존의 인텔, AMD 프로세스 기반의 x86서버는 열 문제로 랙에 모든 서버를 꽉 채울 수 없었지

만, ARM 서버는 랙에 더 많은 서버를 설치할 수 있어 공간 효율성은 크게 향상되고, 운영 비용도 절감할 수 있다.



마지막으로 AI 등 전력소모량이 극심한 업무영역에서 x86 대비 월등한 성능을 보인다는 것이다. 왼쪽의 차트를 보면, AI추론 환경에서 쓰루풋과 응답



속도 측면에서 ARM 서버의 성능이 더 뛰어난 것을 확인할 수 있다. 이유 중 하나는 기본 구조다. x86 아키텍처의 서버 프로세서는 하이퍼스레딩 기술 등을 통해 물리적 코어를 가상으로 확장하여 성능을 높이려 하지만, 이 방법은 AI, 멀티미디어 스트리밍 등 실시간 고성능 연산이 필요한 작업에는 성능 저하를 유발할 수 있다. 반면 ARM 서버는 다수의 물리적 코어를 탑재해 이런 상황에서도 성능 저하 없이 안정적인 성능을 제공한다.

ARM 서버가 데이터센터에 가져올 변화

ARM 서버는 이제 데이터센터를 운영하는 모든 기업에서 고려해야 할 핵심 인프라가 되어 가고 있다. 이미 아마존, 애플, 오라클 등 빅테크 기업들이 앞다투어 ARM 프로세서 개발이나 ARM 서버 도입에 열을 올리고 있다. 엔비디아는 ARM 인수에 관심을 가지고 자체 ARM 프로세서인 '그레이스'를 개발하기도 했다. 따라서 국내 기업들도 이제는 ARM 서버 도입을 적극적으로 검토하여 데이터센터의 변화를 추구할 때이다.

HS효성인포메이션시스템은 국내 유일의 ARM 서버 제조업체인 엑세스랩과 협력하여 자체 기술력으로 국내 환경에 최적화된 ARM 서버를 공동 개발해 시장에 공급하고 있다. 현재 다수의 서버 벤더들이 ARM 서버를 판매하고 있지만, 대부분 단순히 제품을 전달하는 수준에 그치고 있으며 전문 엔지니어를 보유하지 않은 경우가 많다. 반면, HS효성인포메이션시스템은 엑세스랩과 함께 ARM 아키텍처에 대한 깊은 이해를 바탕으로 자체 서버 개발 인력과 다양한 레퍼런스를 보유하고 있어, 보다 전문적인 기술 지원 서비스를 제공할 수 있다. 이러한 역량을 통해 ARM 서버에 관심을 가진 다양한 기업들에게 차별화된 가치를 전달할 수 있을 것이다.