

# ARM SoC는 왜 발열에 더 강할까?

3주차 선각보고서

원산하

## 서론

이전 시간을 통해서 고성능 컴퓨터에서 열은 성능과 직결되는 문제라는 것을 알게 되었다. 컴퓨터 성능이 향상될수록 그에 따라 발생하는 발열 문제는 더 중요해지고 있다. 스마트폰, 태블릿, IoT 기기처럼 컴퓨팅 기기의 크기는 점점 작아지고 다양해지고 있다. 공간과 전력에 제한이 있는 장치에서도 고성능이 요구되는 환경에서 발열이 적은 CPU 아키텍처의 선택이 중요해졌다. ARM SoC가 발열이 적고 효율적인 이유를 역사적 배경을 중심으로 알아본다.

## 본론

ARM 은 영국 ARM Ltd. 가 설계한 RISC 기반 CPU 아키텍처이고 SoC(System on Chip)은 CPU 외에도 GPU, 메모리, 인터페이스 등을 한 칩에 통합한 형태이다.

ARM SoC는 이 두 개념이 결합된 것으로 특히 저전력, 고효율 설계에 최적화된 칩 구조를 갖는다.

## ARM의 역사적 배경

ARM은 영국의 컴퓨터 회사 Acorn Computer에서 탄생했다. Acorn Computers는 1978년 교육용 컴퓨터 개발을 목적으로 설립 되었다.

1981년, BBC [컴퓨터 리터러시 프로젝트](#)(Computer Literacy Project)의 공식 파트너로 선정되면서 BBC Micro 시리즈를 개발했다. BBC Micro 시리즈는 영국 전역의 학교에 보급되었고 Acorn의 기술력을 널리 알리는 계기가 되었고, Acorn이 처음으로 상업적 성공을 거둔 대표적인 사례로 평가된다.



**BBC Micro**

이후 BBC Micro의 후속 기종 개발을 위해서 더 높은 성능과 효율이 필요해졌고 기존의 CISC 기반 CPU는 복잡한 명령어 구조로 인해 소비 전력과 발열이 높아 적합하지 않았다. 이에 Acorn은 캘리포니아 대학교 버클리에서 연구 중이던 RISC(단순한 명령어 집합을 사용하여 컴퓨터를 설계) 철학을 바탕으로 1985년 최초의 ARM 프로세서인 ARM1을 설계했다. ARM1은 약 30개의 명령어만을 사용하여 고정된 32비트 명령어 길이를 가지고 Load/Store 아키텍처를 채택해 모든 연산을 레지스터 간에서 수행했다. 이러한 구조 덕분에 트랜지스터 수가 적고, 전력 소비 및 발열이 낮다. ARM1은 이후 ARM2, ARM3으로 발전했다. 1990년 Acorn은 Apple과 VLSI Technology와 함께 ARM Ltd.를 공동 설립했다. 1993년 Apple의 Newton MessagePad에 ARM610를 탑재해 출시했다. 최초로 상용적인 ARM 기반 PDA이다.



**Newton MessagePad**

이후 ARM은 Apple뿐 아니라 Nokia, Samsung, Qualcomm 등 다양한 제조업체의 모바일 및 임베디드 기기에 채택되기 시작했다.

2007년 ARM11 기반 SoC를 탑재한 Apple iPhone 1세대를 시작으로 스마트폰 혁신이 일어남으로 ARM은 저전력과 높은 효율으로 모바일의 최적화된 선택으로 자리 잡았다. 이후 Apple은 A 시리즈를 만들었고 A4부터는 자체적으로 설계를 시작했다.



**Apple iPhone 1세대**

2010년대에 들어서는 ARM 아키텍처는 모바일 CPU 시장 점유율 90% 이상을 차지하고 2025년 현재까지 이어지고 있다.

2020년 Apple이 인텔을 버리고 MAC에 ARM 기반 M1 칩을 도입했다. 고성능과 저전력을 동시에 실현하여 데스크탑과 노트북 시장에서도 ARM 아키텍처가 가능하다는 것을 입증했다.



**MacBook(M1) , Mac mini(M1)**

ARM 아키텍처는 초창기부터 데스크탑보다는 전력 효율성과 소형화를 중시한 설계를 기반으로 했으며, 이 방향성은 오늘날까지 이어지고 있다.

## 결론

ARM SoC가 발열에 강한 이유는 단순한 기술 진보 때문이 아니라, 1980년대 Acorn Computers가 교육용 컴퓨터를 만들며 시작한 “단순함과 효율성”이라는 설계 철학에서 출발했다.

이 철학은 이후 ARM 아키텍처에 고스란히 반영되어 불필요한 복잡함을 줄이고 필요한 기능만을 집중적으로 구현하는 구조로 발전해왔다.

결과적으로 ARM은 스마트폰, 태블릿, IoT, 웨어러블 등 전력 제약이 심한 다양한 기기에서 가장 적합한 CPU 설계로 자리 잡았으며 이는 곧 발열 제어 능력의 핵심 경쟁력으로 이어졌다.