

# AMD의 반도체 기술 동향 및 시사점

## Semiconductor Technology Trends and Implications of AMD

전황수 (H.S. Chun, chun21@etri.re.kr)

기술경영연구실 연구전문위원

김현탁 (H.T. Kim, htkim@etri.re.kr)

양자컴퓨팅연구실 연구전문위원

노태문 (T.M. Roh, tmroh@etri.re.kr)

반도체소부장기술센터 책임연구원/센터장

### ABSTRACT

AMD is an American fabless semiconductor company that designs CPUs, GPUs, FPGAs, and APUs. AMD is competing with Intel with its Ryzen CPUs and Nvidia with its Radeon GPUs. Since 2008, production has been consigned to TSMC, concentrating on semiconductor design. AMD is releasing various new products through continuous R&D which is the basis for its growth. AMD stock have recorded the highest rise among global semiconductor companies as sales and operating profit soared due to the strong sales of new products.

**KEYWORDS** AMD, APU, Chip, CPU, Fabless, Foundry, FPGA, GPU, Lisa Su, Mobile AP, Radeon, Ryzen, System on Chip, TSMC

## I. 서론

AMD(Advanced Micro Devices, Inc)는 미국의 팹리스 반도체업체로 컴퓨터, 노트북, 데이터센터용 중앙처리장치인 CPU(Central Processing Unit), 그래픽 처리장치인 GPU(Graphics Processing Unit), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA: Field Programmable Gate Array), 가속처리장치(APU: Accelerated Processing Unit)를 설계한다.

1969년 5월 페어차일드 출신인 제리 샌더스가 7명의 동료와 함께 설립해 캘리포니아주 산타바바라

에 위치해 있다.

AMD는 개인용 컴퓨터 CPU 분야에서 '라이젠(Ryzen)' 브랜드로 인텔과 경쟁하고 있고, GPU에서는 '라데온(Radeon)' 라인업으로 엔비디아와 경쟁하고 있다[1].

1972년 9월 나스닥에 상장했으며, 2006년 7월 그래픽카드 제조업체인 ATI 테크놀로지를 54억 달러에 인수합병해 GPU 시장에 진출하였다[2].

창업 초기에는 반도체를 직접 제조하였으나 2008년 이후 생산은 TSMC에 위탁하며 반도체 설계에 전념하고 있다.

\* DOI: <https://doi.org/10.22648/ETRI.2022.J.370207>

\* 이 논문은 '국가지능화 기술정책 및 표준화 연구'[22ZR1400] 및 '휴대단말용 급격한 전하방전 저전압 스위칭 소자 원천기술'[21HB1510] 과제 수행의 일환으로 작성되었음.



본 저작물은 공공누리 제4유형

출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.

©2022 한국전자통신연구원

2010년 초 인텔과 경쟁하면서 제품 성능이 떨어지고 발열까지 심해 경영위기를 초래했으나, 2012년 리사 수(Lisa Su) 박사를 부사장으로 영입해 가성비가 뛰어난 제품을 출시해 인텔을 누르고 업계의 강자로 부상하였다.

본고에서는 CPU에서 인텔의 아성을 무너뜨리고 급속히 성장하고 있는 AMD의 성장과정과 반도체 기술 동향을 분석하고, 우리에게 주는 시사점을 도출하고자 한다.

## II. AMD 성장 과정

### 1. 성장 과정

1969년 5월 스타트업으로 설립된 AMD는 초기에 페어차일드와 내셔널 세미컨덕터가 설계한 마이크로칩의 2차 공급원이 되었고, 로직반도체 생산에 집중하였다. 1969년 11월 최초 제품으로 4비트 MSI 시프트 레지스터인 Am9300을 출시하였고, 1970년에는 Am2501 로직 카운터를 생산해 성공적으로 판매하였다. 1971년에는 64비트 양극 RAM인 Am3101을 기점으로 RAM 칩 시장에 진출하였다.

2006년 7월에는 그래픽카드 제조업체인 ATI테크놀로지스를 54억 달러에 인수합병하면서 본격적으로 GPU 시장에 진출하였다. 2007년을 기점으로 스파이더, 드래곤과 같은 데스크탑 플랫폼의 코드명을 사용하기 시작했다[3].

표 1에서 보듯이 AMD의 주요 제품으로는 프로세서(CPU), 그래픽카드(GPU), 엑셀러레이터(APU), 소프트웨어 등이 있다. CPU와 GPU는 각각 서버, 워크스테이션, 임베디드, 세미커스텀, 노트북, 데스크탑용 등으로 세분화되어 있다.

초기에는 직접 반도체 생산공장(팹)을 설립해 운영하였으나, 생산을 외부에 위탁하고 연구개발에 집중하는 것이 효율적이라 판단해 팹을 따로 떼어내

표 1 AMD의 주요 제품 및 기술

구분	소분류	내용
프로세서	서버	AMD EPYC: x86 서버 CPU
	워크스테이션	AMD Ryzen™ Threadripper PRO
	임베디드	임베디드솔루션 ADVANTECH
	세미커스텀	콘솔 솔루션: MS, 닌텐도, 소니가 채택
	노트북	랩탑 프로세서: 비즈니스 및 상업용, 개인용 리소스
	데스크탑	비즈니스 및 상업용 프로세서로 전문가용
	CHROME BOOK	엔터프라이즈, 가족 및 개인, 학생 및 교사
그래픽	워크스테이션	RADEONTM PRO 워크스테이션용 GPU
	임베디드	고급 3D 그래픽, 동영상 디코딩 및 인코딩, 디스플레이 지원 GPU
	세미커스텀	고객 설계한 IP 포함하도록 솔루션 커스텀화
	노트북	랩탑용 RADEONTM 그래픽
데스크탑	RADEONTM RX그래픽 게이밍과 게이머용	
엑셀러레이터	AMD Instinct™ MI시리즈	HPC와 AI의 융합과 결합, 데이터센터 연산
소프트웨어	ROCm™	CPU 및 GPU 통합해 고급컴퓨팅 토대 제공
	Infinity HUB	진보된 GPU SW 및 HPC, AI, 머신러닝 앱
	RADEONTM PRO SW	전문 사용자의 니즈를 위한 유저 인터페이스
	RADEONTM ProRender	실사 이미지 제작 물리 기반 렌더링 엔진
	RADEONTM SW	깔끔하고 사용이 간편한 인터페이스 제공
	Ryzen Master 유틸리티	프로세서를 위한 강력한 오버클러킹 유틸리티
	StoreMI 기술	데스크탑 PC에서 스토리지를 빠르고 쉽게 확장, 가속화

출처 Reproduced from [5].

2008년 자회사 글로벌 파운드리로 분사시켰다[4].

이후로 AMD는 생산은 TSMC의 최신기술에 맡

기고, 반도체 설계에 전념하는 팹리스로 변모해 기술력 배양에 집중할 수 있었다.

## 2. 경영위기와 CEO 리사 수의 영입

2010년 초 인텔이 ‘코어2 프로세서’로 성공을 거두자 AMD는 인텔과 경쟁하기 위해 차세대 CPU 아키텍처 불도저 및 CPU와 GPU를 하나로 묶은 APU를 출시하였다. 그러나 불도저는 성능이 떨어지고 발열현상까지 생겨 실패했고, APU 제품군도 지원할 앱이 없어 시장에서 외면당했다. 그 결과 2012년 AMD 매출은 54억 2,000만 달러로 감소했으며, 11억 8,000만 달러 순손실을 기록하면서 최악의 경영위기에 직면하였다.

위기를 타개하기 위해 AMD 이사회는 프리스케일(Freescale) 반도체 CTO였던 리사 수 박사를 글로벌 사업부문 부사장으로 영입했다. 리사 수는 7%에 달하는 인력을 감축하며 구조조정을 단행했다. 또 사업다각화 전략으로 APU를 게임 콘솔 소형화 반도체로 바꾸어 소니 플레이스테이션4와 마이크로소프트 엑스박스원에 채택되었다. 그 결과 게임 콘솔 매출이 급증하여 영업이익이 흑자로 전환되었다[6].

리사 수는 경영성적을 인정받아 2014년 10월 CEO로 취임하였고, 제품의 품질향상에 박차를 가하면서, PC, 클라우드, 슈퍼컴퓨터, 인공지능, 게임 콘솔 분야를 아우를 수 있는 아키텍처 개발에 몰두했다[7].

2017년 젠(ZEN) 아키텍처 기반 CPU ‘라이젠(Ryzen)’을 출시해 CPU에서 인텔을 능가하는 성과를 거두었다. 또 클라우드 컴퓨팅에서는 ‘에픽(EPYC)’ CPU로 기술력과 높은 가성비로 구글 등을 고객으로 유치하여 인텔의 시장을 잠식하였다[8].

그 결과 매출과 영업이익이 급증하고 주가가 폭

표 2 AMD, 인텔, 엔비디아의 비교

구분	AMD	Intel	NVIDIA
설립일	1969.5	1968.7	1993.4
설립자	제리 샌더스 등 7인	고든 무어, 로버트 노이스	젠슨 황 등 3인
CEO	리사 수	팻 겐싱어	젠슨 황
'20 매출액	97억\$	728억\$	106억\$
'21 매출액	159억\$	731억\$	163억\$
매출 증가율	64.4%	0.5%	52.7%
'20 영업이익	14억\$	237억\$	29억\$
주식상장	1972년	1971년	1999년
주가(\$)'22.1.17	133.68	55.7	269.42
주가(\$)'19.1.18	20.77	49.19	156.93
3년간 주가상승률	644%	113%	172%
시가총액'22.1.17	1,653억\$	2,260억\$	6,735억\$
'21 종업원	15,500	110,600	18,975
주요 제품	CPU, GPU, FPGA, APU	CPU, 마이크로프로세서, 메인보드 칩셋, 모뎀, SSD	GPU, 모바일 프로세서, AI 칩, 메타버스 칩
미래 비전	고성능 컴퓨팅 한계를 클라우드 인프라와 PC 전반으로 확장	종합반도체기업(IDM) 2.0으로 파운드리 시장 재진출	하드웨어, 소프트웨어, 플랫폼 구비한 종합컴퓨팅 업체

등하기 시작했다. 이러한 성장은 데이터 시대 도래에 맞춰 전략적 방향을 전환한 리사 수 CEO의 리더십에 기인한다[9].

리사 수 CEO는 2021년 CES에서 향후 데이터센터와 클라우드에 집중하겠다고 천명하였다[10]. 이의 일환으로 2020년 10월 FPGA의 강자인 자일링스(Xilinx)를 350억 달러에 인수한다고 발표했다.

AMD는 2021년 9월 2025년까지 인공지능(AI) 교육과 고성능 컴퓨팅(HPC), 애플리케이션용 ‘에픽(EPYC)’ CPU와 ‘인스팅트(Instinct)’ GPU의 에너지

효율성을 30배 개선하겠다고 선언했다. 이는 회사 운영, 공급망, 제품 전반에 걸쳐 ESG(환경·사회·지배구조) 경영을 강화하기 위한 포석이다.

목표를 달성하면 2025년 수십억 KWh 용량의 전력을 절약하는 등 에너지 소비를 97% 감축해, AMD CPU나 GPU를 사용하는 구매자들은 타사의 동급 제품 구매자보다 30배 더 적은 전력으로 같은 성능을 경험할 수 있다[11].

표 2에서 보듯이 AMD는 2020~2021년 매출증가율 64.4%, 2019~2022년 시가총액 증가율 644%로 세계 반도체업체 중 1위를 기록하였다. 또 2022년 1월 시장조사기관 가트너(Gartner)가 발표한 세계 반도체업체 매출순위에서 159억 달러로 2020년의 14위에서 2021년 10위로 올라섰다[12].

### 3. 성공요인

#### 가. 설계부문(팹리스)과 파운드리와의 분리

반도체산업은 생산시설인 팹(Fab)을 하나 건설하는데 10조 원 이상의 자본이 투입되는 기술·자본집약적 산업이다. 이러한 부담 때문에 설계만 하고 생산은 위탁하는 팹리스(Fabless) 기업이 주류가 되고 있다. 위탁생산 전문기업인 대만의 TSMC 및 UMC 등도 분업화 흐름에 힘입어 급성장했다.

AMD는 창업 초기 직접 반도체공장을 설립해 운영하였으나 인텔과 경쟁하기 위해서는 생산공장을 외주에 맡기고 자금을 확보해 설계에 전념하는 것이 효율적이라고 판단해 팹 부문을 따로 분리해 2008년 아부다비 왕가와 합작법인으로 자회사 글로벌 파운드리(Global Foundry)를 설립했다. 그 후 생산을 TSMC 등 파운드리 업체에 아웃소싱으로 맡기고, 칩과 관련된 소프트웨어 개발에 집중할 수 있었다.

CPU는 14나노(nm)에서 10나노, 7나노로 공정 수준이 높아질수록 전력 대비 성능이 개선된다.

TSMC 최신기술을 이용해 2019년 7나노 CPU를 선보였고, 2021년 5나노 제품을 공개했다[13].

반면, 인텔은 창립 초기부터 현재까지 자체 팹에서 칩을 생산하고 있는데 초기에는 자체 팹의 경쟁력이 인텔의 CPU 경쟁력에 도움이 되었으나, TSMC에 비해 규모의 경제면에서 불리해 자체 팹 운영은 인텔에게 부담으로 작용하였다[14]. 인텔의 최신 팹이 10나노 공정인데 비해, TSMC의 주력 팹은 7나노에서 5나노, 3나노로 계속 내려가고 있기 때문이다. 인텔은 2023년경에야 7나노 칩을 내놓을 것으로 전망된다[15].

#### 나. 선택과 집중의 경영전략

리사 수는 비주력사업은 철수하면서 중점부문을 방대한 데이터를 처리하는 고성능 컴퓨팅(HPC)으로 전환하고, APU 판매에서 생긴 이익을 새로운 CPU 제품개발에 투입하였다. 이 결과 ZEN 아키텍처를 개발하고 2017년 CPU ‘라이젠(Ryzen)’을 출시하였다. 라이젠은 업계 1위 인텔의 제품보다 성능은 떨어지지만 가격이 절반에 불과해 시장에서 대성공을 거두었다. 그리고 매년 2세대, 3세대 제품을 잇달아 선보이면서 성능도 인텔과 견줄 수 있는 수준이 되었다[16].

반면, 인텔은 여전히 미세공정 전환에 어려움을 겪으면서 차세대 신제품 로드맵을 제대로 지키지 못했다. AMD는 데스크탑 CPU는 물론, 데이터센터, 노트북 부문에서도 빠르게 시장점유율을 높이고 있다. 그 결과 AMD가 인텔을 위협하는 경쟁자로 부상하였다.

#### 다. 글로벌 테크기업들과의 협업

테슬라는 AMD의 특허를 활용해 자율주행차 전용 인공지능 칩 개발을 추진했고, 2017년 9월 첫 시제품을 테스트했다. 2021년 1월 중국산 모델Y에 이

어 북미에 출시할 모델Y, 모델3의 마이크로 컨트롤 유닛(MCU)에 AMD의 라이젠 칩을 탑재했고. 모델S와 모델X의 신형 인포테인먼트 시스템에 라이젠 가속처리장치(APU)와 RDNA2 기반 라데온 칩도 적용했다[17].

테슬라는 2012년부터 2018년까지 MCU 시스템에 엔비디아의 테크라3 프로세서를 탑재했다. 2019년 이후 인텔의 아톰 프로세서를 채택했다가 2021년부터 AMD로 공급선을 변경했다. 이는 AMD의 기술력을 입증한 것이라 할 수 있다.

AMD는 2021년 11월 메타(구 페이스북)에 데이터센터 서버용 칩으로 에픽(EPYC) 프로세서를 공급하기로 합의했다. 알파벳의 구글클라우드, 마이크로소프트의 애저 등 주요 클라우드 서비스에 이어 메타까지 확보하게 되면서 주요 파트너사와 협업을 통해 PC 게이밍, 데이터센터 및 클라우드로의 전환을 가속화하고 있다[18].

그리고 대만의 미디어텍과 협업하여 스마트폰 및 태블릿PC용 모바일 AP 시장에 진출할 예정이다. 이는 포트폴리오를 다변화하고 수익성을 극대화하기 위한 포석이다.

삼성전자는 2019년 AMD와 모바일 그래픽 설계자산(IP)에 관한 전략적 파트너십을 체결하였다. 2022년 1월 출시할 신형 스마트폰 갤럭시 S22의 AP '엑시노스 2200'을 공개했는데, 기존 ARM의 GPU '말리'가 아닌 AMD와 공동개발한 'RDNA 2' 기반 GPU '엑스클립스'를 탑재했다. 전력효율을 높이고 그래픽 경쟁력 강화를 위해 AMD와 제휴한 것이다.

이렇게 AMD는 향상된 기술력을 인정받아 테슬라, 메타, 미디어텍, 삼성전자 등 글로벌 IT 기업과 협업을 통해 거래선을 확대하며 매출을 증대시키는 효과를 보고 있다.

### III. 반도체 제품 개발 현황

#### 1. CPU

AMD는 CPU에서 라이젠(Ryzen) 제품군으로 인텔과 경쟁하고 있다. 표 3에서 보듯이 라이젠은 현재 3세대 제품군이 출시되었다. 2017년 출시한 ZEN 아키텍처 기반 CPU 1세대 라이젠은 14나노 공정에 기반하고 있다. 싱글코어 성능이 낮아서 인텔에 비해 경쟁력이 떨어졌지만, 가격이 저렴해 가성비 면에서 인텔을 압도했다. 라이젠은 입문급, 하이엔드급, 기업용 등을 잇달아 출시해 AMD 성장의 원동력이 되었다. 2017년 흑자로 전환했고, CPU 점유율도 20%로 증가했다.

그 후 지속적인 개발과 TSMC의 최신 7나노 공정 도입으로 2020년 출시한 3세대 라이젠은 14나노 공정의 인텔 CPU보다 성능은 16% 높고, 가격은 절반에 불과하다.

2020년부터 코로나-19 영향으로 반도체 공급 부족현상이 심화되자 AMD는 주력모델인 중저가 라인업 생산을 줄이고, 판매단가가 높은 고부가가치 제품에 집중하였다. 팬데믹과 맞물려 데이터센터 시장이 성장하면서 서버용 CPU에서 크게 약진하였다.

2021년 1월 'CES 2021'에서 '라이젠 5000 시리즈' 모바일 프로세서 제품군을 발표했다. 인텔에 비해 디지털 콘텐츠 제작은 18%, 비디오 인코딩 44%, 오피스 작업 7%, 디자인 작업 39% 등 향상된 성능을 보였다[19].

2021년 3월 ZEN3 기반 서버용 CPU '에픽(EPYC) 7003' 시리즈를 공개했는데, 마이크로소프트, 팀스, 트위터, 줌을 비롯한 수백만 곳에 클라우드 서버용 CPU를 공급하고 있다. 인텔의 '제온' 프로세서와 비교해 초당 자바 오퍼레이션 속도에서 에픽이 50% 앞서 있다[20].



AMD CPU는 칩렛 구조로 단일 코어로서의 인텔보다 다중 코어로서 에픽이 서버시장에서 유리하다. 코어가 하나만 문제가 생겨도 인텔은 CPU 전체를 교체해야 하지만, 에픽은 하나만 교체해도 되기 때문에 수율 문제에서 자유롭고, 가격을 낮출 수 있다. 서버 시장은 CPU를 대규모로 사용하기 때문에 AMD가 전력 효율 등 가성비 면에서 매우 탁월하다[21].

AMD는 2021년 1월 CES에서 노트북용 차세대 CPU ‘라이젠 6000 시리즈’를 공개했다. 6나노 공정 기반의 ‘ZEN3+’ 설계구조로 새로운 그래픽 처리 반도체 RDNA2도 탑재했다[22].

기존 제품보다 처리속도가 11~28% 빠르고, 뛰어난 배터리 성능, 타사 제품을 압도하는 그래픽과 최적화된 PC 성능을 과시한다[23].

2022년 하반기 차세대 ZEN4 기반 CPU ‘라이젠 7000’ 시리즈를 출시할 예정인데, 3D 캐시를 통해

게임 성능이 15% 향상될 것으로 기대하고 있다. 5나노 공정을 도입하면서 7나노 공정에 기반한 인텔의 12세대 코어 프로세서를 압박할 것이다.

AMD는 2021년 1분기 전 세계 CPU 점유율에서 50.7%를 차지하며 인텔을 추월했다. 노트북과 서버 시장 점유율은 인텔이 각각 80%, 60% 이상 앞섰지만, 양자 간 차이가 좁혀지고 있다.

성능 면에서 AMD는 자체적으로 엔비디아의 RX 시리즈보다 퍼포먼스가 낫다고 홍보하고 있다. AMD는 2021년 1분기 매출 34억 4,500만 달러, 영업이익 6억 6,000만 달러를 기록했는데, 전년 동기 대비 93%, 274% 증가했다. 컴퓨터와 그래픽 분야에서 46% 성장했고, 기업 임베디드 및 세미커스텀 부문 매출은 286% 증가했다[24].

인텔은 AMD의 공세에 대항해 2021년 3월 팻 겔싱어 CEO는 ‘종합반도체(IMD) 2.0’ 전략을 발표하

표 3 AMD의 CPU 라이젠 세대별 비교

구분	1세대	2세대	3세대
출시	2017.7	2018.10	2020.5
제품	ZEN	ZEN*	ZEN2
서밋 릿지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ryzen™3 1200, 1300X</li> <li>• Ryzen™5 1400, 1500X</li> <li>• Ryzen™7 1700, 1700X, 1800X</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ryzen™3 2300X, 2500X, 2600X, 2700X</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ryzen™3 3100, 3300, 3600, 3700X, 3800XT, 3900X, 3950X</li> </ul>
하이 엔드	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ryzen™Thread</li> <li>• ripper™ 1900X, 1920X, 1950X</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ryzen™Thread</li> <li>• ripper™ 2920X, 2950X, 2970WX, 2990WX</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ryzen™Thread</li> <li>• ripper™ 3960X, 3970X, 3990X</li> </ul>
내장 그래픽 장착	Ryzen™3 2200G, 2400G	Ryzen™3 3200G, 3400G	Ryzen™3 pro4350G, 5pro 4650G, 7pro 4750G
사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ryzen™3 1200</li> <li>• CPU코어: 4</li> <li>• 스레드수: 4</li> <li>• 최대부스터 클럭: 3.4GHz</li> <li>• 기본클럭: 3.1GHz</li> <li>• 방열솔루션: Wraith Stealth</li> <li>• 기본TDF/TDP: 65W</li> <li>• CMOS: 14nm</li> <li>• 소켓: AM4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ryzen™3 2300X</li> <li>• CPU코어: 4</li> <li>• 스레드수: 4</li> <li>• 최대부스터 클럭: 4GHz</li> <li>• 기본클럭: 3.5GHz</li> <li>• 방열솔루션: Not included</li> <li>• 기본TDF/TDP: 65W</li> <li>• CMOS: 14nm</li> <li>• 소켓: AM4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ryzen™3 3100</li> <li>• CPU코어: 4</li> <li>• 스레드수: 8</li> <li>• 최대부스터 클럭: 3.9GHz</li> <li>• 기본클럭: 3.6GHz</li> <li>• 방열솔루션: Wraith Stealth</li> <li>• 기본TDF/TDP: 65W</li> <li>• CMOS: 7nm FinFET</li> <li>• 소켓: AM4</li> </ul>

출처 Reproduced from [5].

며 7나노 기반 제품 제작 계획을 발표하였다.

## 2. GPU

GPU 시장에서는 부두 시리즈의 3DFX, 버지의 S3, 메트로스가 경쟁하였으나 결국 엔비디아와 ATI 만 살아남았다. 이후 ATI는 AMD에 인수되어 GPU 시장도 엔비디아와 AMD의 양강체제로 고착되었다[25].

AMD는 GPU에서 표 4에서 보듯이 ‘라데온(Radeon)’ 라인업으로 엔비디아의 ‘지포스(GeForce)’와 경쟁하고 있다. 2020년 ‘라데온 RX 6000’ 시리즈를 출시했는데 엔비디아의 ‘지포스 30’ 시리즈에 대응하는 성능을 발휘하고 있다.

AMD는 신제품으로 2021년 8월 ‘라데온 RX 6600’ 시리즈를 공개했으며 삼성전자와 개발 중인 RDNA2 기반 GPU도 출시할 예정인데 50% 성능이 향상됐다[26]. AMD가 공개한 노트북용 ‘RX6000M’ 시리즈는 ‘RDNA2’ 게이밍 아키텍처가 탑재됐는데, CPU 시장에서 벗어나 엔비디아의 GPU 시장으로 빠르게 침투하고 있는 것을 보여주고 있다. 출시 제품은 6000M, 6700M, 6800M 등 세계 제품으로 엔비디아의 RTX 3060, 3070, 3080에 대응하고 있다.

성능면에서 AMD는 자체적으로 엔비디아의 RX 시리즈보다 퍼포먼스가 낫다고 홍보하고 있다. RDNA2 그래픽카드 아키텍처는 테슬라 모델S와 X, 삼성전자 엑시노스에 탑재될 예정이다.

AMD는 2021년 6월 공간 업스케일링 기술인 AMD 피델리티(Fidelity) FX 슈퍼 해상도(FSR: Super Resolution)를 공개했다. 100개 이상의 AMD 프로세서 및 GPU에서 지원하는 AMD FSR은 이를 지원하는 게임은 최대 4K급 화질을 유지하면서 평균 2.4배 높은 게임 성능을 유지할 수 있다.

AMD FSR은 오픈소스 크로스 플랫폼 기술로, 현재 40개 이상의 개발사가 각종 인기게임 타이틀 및 게임엔진에 해당 기술을 도입할 예정이다. 현재 ‘22 레이싱 시리즈’, ‘아노1800’, ‘갯폴’, ‘킹스헌트’, ‘터미네이터: 레지스탕스’, ‘더 리프트브레이커’ 등 7개 게임 타이틀이 FSR 기술을 지원한다.

AMD FSR은 초고성능(Ultra Quality), 고성능(Quality), 균형(Balance), 성능(Performance) 등 네 가지의 이미지 품질 옵션을 제공해 게이머가 상황에 따라 개발할 수 있도록 오픈소스 커뮤니티 ‘AMD GPU

표 4 AMD의 라데온(Radeon) 그래픽 카드

구분	제품	내용
워크 스테이션	PRO W6600	<ul style="list-style-type: none"> <li>CAD 디자인 및 모델링</li> <li>시각화 및 실시간 멀티태스킹 워크플로 가속</li> <li>4X 디스플레이</li> <li>8K HDR 워크로드</li> <li>스트림 프로세서: 1792</li> <li>컴퓨팅유닛: 28</li> </ul>
	PRO W6800	<ul style="list-style-type: none"> <li>시각화 및 실시간 멀티태스킹 워크플로 가속</li> <li>8K 비디오 편집</li> <li>6X 디스플레이</li> <li>스트림 프로세서: 3840</li> <li>컴퓨팅유닛: 60</li> </ul>
임베디드	Radeon™ E9170	<ul style="list-style-type: none"> <li>낮은 전력소비</li> <li>작은 공간의 고해상도 그래픽</li> <li>팬이 없는 설계 및 향상된 내구성</li> </ul>
세미 커스텀	콘솔 솔루션	<ul style="list-style-type: none"> <li>각 콘솔 설계에 맞춘 전용 AMD 프로세서, 멀티코어 AMD CPU, 그래픽 기술이 하나의 칩에 내장</li> <li>MS, 닌텐도, 소니는 AMD 기술 탑재</li> </ul>
노트북	Radeon™ RX6000M 시리즈	<ul style="list-style-type: none"> <li>고주사율 게이밍경험 및 고급콘텐츠 제작기능 병행수행</li> <li>높은 FPS 성능, 고차원 시각 및 효율성 제공</li> <li>실사에 가까운 비주얼 제공해 사실에 가까운 조명 구현</li> </ul>
데스크탑	Radeon™ RX6000, RX6800, RX6800XT, 6900XT	<ul style="list-style-type: none"> <li>극한의 엔지니어링 및 디자인</li> <li>4K 게이밍 성능/평균 10개 게임</li> <li>2X 효과적인 대역폭</li> <li>전력효율, 성능</li> </ul>

출처 Reproduced from [27].

Open'을 통해 FSR의 핵심요소를 무료로 배포하고 있다[28].

### 3. FPGA

FPGA(Field Programmable Gate Array)는 설치 후 하드웨어적으로 재설계가 가능한 반도체로 데이터센터와 통신산업에 폭넓게 사용된다.

미리 설계한 대로만 작동하는 ASIC(주문형 반도체)와는 달리 FPGA는 설치 후 필요에 따라 설계를 바꿀 수 있어 활용도가 높다. 일반 반도체에 비해 비싸지만 반도체를 새로 구매하지 않고 업그레이드만 하면 된다. 인공지능 연산과 데이터센터, 통신, 방위산업 등 다양한 분야에서 사용되고 있다[29].

AMD는 새로운 성장동력으로 데이터센터용 칩을 선정했다. 기존 제품은 인텔이나 엔비디아보다 뒤처져 있다는 평가를 받았다. 2021년 1월 자사 코어 설계에 FPGA 요소를 갖춘 CPU 설계 특허를 출원하였다. '컴퓨터 시스템의 효율적인 프로그램 가능 명령을 위한 방법 및 장치' 특허는 부동소수점 및 정수 실행 유닛의 레지스터 같은 실제 CPU 리소스를 공유하는 FPGA 요소가 CPU 코어 설계에 가미되었다.

AMD는 데이터센터용 칩 부분을 강화하는 전략으로 2020년 말 자일링스(Xilinx)를 350억 달러에 인수하기로 하였다[30]. 자일링스는 1984년 설립되어 직원수는 5,000여 명에 달하는데, 용도에 따라 회로를 바꿀 수 있는 반도체인 GPGA가 주력제품으로 FPGA 시장의 절반을 점유하고 있다[31].

자일링스는 4,000여 건의 특허를 보유하고 있는데, 대다수 특허가 AMD와 같은 G06F 분야이고, 기업문화, 기술전략, 비즈니스모델도 AMD와 유사해 인수합병에 긍정적으로 작용했다. 삼성전자 등 글로벌기업 6만여 개를 고객으로 두고 있으며, 최신

전투기인 록히드 마틴 F-35에 자일링스 제품이 탑재되었다[32].

합병 후 양사 합쳐 13,000여 명의 엔지니어 인력을 보유하고, 연간 R&D 예산은 27억 달러에 달해 막강한 기술력을 자랑하게 된다. AMD는 주력인 CPU 시장과 함께 클라우드, 데이터센터 칩 시장까지 공략하고, 무선통신, 데이터센터, 자동차 및 항공 분야 진출을 강화할 계획이다[33].

### 4. APU

APU(Accelerated Processing Unit)는 AMD가 개발하고 판매 중인 마이크로프로세서 자사 브랜드의 마케팅 용어로 CPU와 GPU를 합쳐 융합적 성능을 내는 통합 프로세서로 GPU 성능이 더 강조되고 있다.

APU는 CPU와 GPU를 한 다이 안에 탑재했으며, CPU 모듈, 캐시, 내장 GPU 프로세서로 구성되어 있다. CPU와 GPU가 상황에 따라 동시에 작동하거나 독립적으로 작동하는 유기적 작업이 가능하다.

AMD의 APU는 2011년 A 시리즈인 '라노'의 출시로 시작되었다. 이후 CPU인 라이젠 성공과 함께 APU 라인업을 라이젠 시리즈에 통합하는 것으로 재구축하여 데스크탑 및 노트북용으로 제작하였다.

2017년 말에 출시된 라이젠 모바일과 2018년 초에 출시된 8세대 APU 레이븐 릿지를 라이젠 브랜드로 통합시킴에 따라 기존 A 시리즈 APU를 대체하게 되었다.

표 5에서 보듯이 2021년 6월 출시된 5600G, 5700G는 인텔의 i5, i7과 비견된다. 가격은 250달러, 359달러로 저전력 CPU에 그래픽은 FPS 게임을 FHD에서 최상 그래픽 옵션으로 70프레임까지 방 어할 수 있다[35].



표 5 AMD의 모바일 APU 제품

제품	내용
Ryzen 7 4000시리즈	2020년 상반기에 출시한 동급 최대 옥타 코어
Ryzen 5 4000시리즈	2020년 상반기에 출시한 동급 최대 헥사 코어
Ryzen 7 5800 U	2021년 상반기에 출시한 ZEN3 아키텍처 기반 동급 최대 옥타 코어
Ryzen 7 5700 U	2021년 상반기에 출시한 ZEN2 아키텍처 기반 동급 최대 옥타 코어
Ryzen 5 5600 U	2021년 상반기에 출시한 ZEN3 아키텍처 기반 동급 최대 헥사 코어
Ryzen 7 5500 U	2021년 상반기에 출시한 ZEN2 아키텍처 기반 동급 최대 헥사 코어

출처 Reproduced from [34].

## 5. 모바일 AP

모바일 애플리케이션 프로세서(AP)는 스마트폰의 두뇌로 데이터 처리를 담당하는 CPU에서 이미지의 영상정보 구현에 최적화된 GPU를 포함해 5세대(5G) 이동통신 모듈 및 인공지능 신경망처리장치(NPU: Neural Processing Unit) 등까지 통합시킨 핵심부품이다. 현재 글로벌 모바일 AP 시장은 대만의 미디어텍과 미국의 퀄컴이 양분하고 있다.

2021년 8월 AMD는 미디어텍과 손잡고 스마트폰 및 태블릿PC용 모바일 AP 시장에 진출할 것이라는 보도가 나왔다. 강점을 지닌 고급 GPU 기술을 통합해 게이밍 성능에서 경쟁력을 갖출 것으로 기대된다. 이는 포트폴리오를 다변화하고 수익성을 극대화하기 위한 전략의 일환이다. AMD가 모바일 AP 시장에 진출하게 되면 기존 업체인 퀄컴과 삼성전자 등은 비상이 걸릴 것이다[36].

삼성전자는 2022년 1월 출시할 신형 스마트폰 껍

럭시 S22의 두뇌인 애플리케이션 프로세서(AP) ‘엑시노스 2200’을 공개했다. 기존 ARM의 GPU ‘말리’가 아닌 AMD와 공동개발한 ‘RDNA 2’ 기반 GPU ‘엑스클립스’를 탑재했다. 이렇게 공급선을 바꾼 것은 경쟁사인 퀄컴 스냅드래곤에 비해 전력소모가 높고, GPU 성능이 떨어진다는 약점을 보완하고 그래픽 경쟁력 강화를 위해 AMD와 손을 잡은 것이다. AMD는 ‘RDNA 2’ 그래픽 아키텍처를 통해 PC, 노트북, 게임 콘솔, 자동차에 이어 스마트폰까지 최신 저전력 그래픽 솔루션을 제공한다[37].

## IV. 결론 및 시사점

AMD는 지속적인 연구개발을 통해 다양한 신제품을 출시하고 있다. 제품 판매가 호조를 보이자 AMD 주가는 반도체업체 중에서 가장 높은 상승률을 기록하고 있다[38].

AMD 매출은 2021년 들어 두 배나 성장했다. 코로나-19 영향으로 컴퓨팅 및 그래픽 부문 매출과 엔터프라이즈 임베디드 및 커스텀 제품 매출이 급증했고, 하이엔드급 제품 판매에 주력해 이익도 크게 늘었다[39].

국내 반도체산업은 종합반도체(IMD)에서 세계시장 29%의 점유율을 기록하고 있으나 팹리스 산업은 해외 선진국에 비해 매우 열악한 실정이다. 세계 팹리스 시장에서 국내기업의 점유율은 삼성전자 시스템LSI사업부를 제외하면 1%대에 불과해 대만(17%), 중국(15%)보다 한참 낮다. 2000년대 들어와 20년간 성장이 정체에 빠져 있다.

국내 팹리스 업체로 LX세미콘(구 실리콘웍스), 텔레칩스, 혜성디에스, 넥스트칩, 픽셀플러스, VSI, 실리콘 마이터스 등이 있다. 국내에서는 삼성전자 시스템LSI사업부와 LG 계열인 LX세미콘이 글로벌 경쟁력이 있고, 나머지 업체들은 업황의 부침이 심하

고 연매출 1,000억 원을 간신히 넘긴 상태이다.

대다수 중소기업으로 구성된 국내 팹리스기업들은 우수인력 확보의 어려움, 기술투자 부담, 재무건전성 악화, 중국기업과의 가격경쟁으로 어려움을 맞고 있다[40].

최근 들어서는 삼성전자 파운드리, DB하이텍 등 코로나-19로 인한 반도체 공급 부족에 편승한 파운드리 업계의 초호황으로 팹리스 업체들은 연구개발과 반도체 시제품 설계를 지원하는 ‘멀티프로젝트 웨이퍼(MPW: Multi-Project Wafer)’ 생산에서 파운드리를 확보하지 못하고 있다. 따라서 전력관리반도체(PMIC: Power Management IC), 디스플레이구동칩(DDI: Display Driver IC) 등 반도체 핵심품목과 인공지능 등 첨단 반도체 신제품 개발에 차질을 빚을 것으로 전망된다[41].

반면 대만은 TSMC, UMC 등 세계 유수의 파운드리 업체를 보유하고 있고, 미디어텍 등 팹리스 업체들도 동반 성장하고 있는 등 양자 간 균형 있는 발전과 협력으로 건전한 반도체산업 생태계를 구축하고 있다.

AMD가 국내 팹리스 산업 발전에 주는 시사점으로는 첫째, 자금과 기술 등 한정된 요소를 유망한 제품 개발에 집중하는 전략으로 차세대 CPU 라이젠을 출시했다. 둘째, 지속적인 기술개발로 신제품을 출시해 매출 증대를 도모하고, 하이엔드 제품 판매에 주력해 이익을 증가시켰다. 셋째, 테슬라, 삼성전자, 미디어텍, 메타 등 글로벌 테크기업들과의 분야별 협업을 통해 기술력을 인정받았다. 넷째, ADI 테크놀로지와 자일링스를 인수합병해 우수인력과 기술력을 흡수하고 GPU와 FPGA 강자로 부상해 매출과 시장점유율을 늘릴 수 있었다.

정부와 업계는 팹리스산업을 육성하기 위해 업체들 간 인수합병을 통한 규모의 경제 실현, 반도체 인력양성 지원, 팹리스와 파운드리 간 균형 있는 발전

을 유도해야 한다.

**용어해설**

**CPU(Central Processing Unit)** 중앙처리장치로 명령어를 해독하고 실행하는 컴퓨터의 두뇌 역할을 하는 핵심 부품으로 컴퓨터 속도에 가장 영향을 많이 줌

**GPU(Graphics Processing Unit)** 그래픽 처리장치로 영상정보를 처리하고 화면에 출력시키는 일을 하는데, 게임들의 그래픽 사양이 높아지면서 그래픽카드도 발전해 성능이 높아지고 있음

**FPGA(Field Programmable Gate Array)** 프로그램이 가능한 비메모리로 오류 발생 시 수정이 가능하고 개발시간이 짧으며, 비용이 적게 드나, 속도가 느리고 복잡한 설계에 적용이 불가능함

**약어 정리**

AMD	Advanced Micro Devices
APU	Accelerated Processing Unit
TSMC	Taiwan Semiconductor Manufacturing Company

**참고문헌**

- [1] [https://namu.wiki/advaced\\_micro\\_device](https://namu.wiki/advaced_micro_device)
- [2] The Motley Fool, "Will AMD be worth more than Intel by 2025," Aug. 29, 2021.
- [3] [https://namu.wiki/advaced\\_micro\\_device](https://namu.wiki/advaced_micro_device)
- [4] Electronic Design, "AMD expands global foundries deal, locking up \$2 billion in wafers," Dec. 26, 2021.
- [5] <https://www.amd.com/ko>
- [6] 중앙선데이, "빅데이터 시대 예견, 고성능 컴퓨팅에 배팅해 AMD 살렸다," 2021. 7. 3.
- [7] 더구루, "AMD, 2025년까지 칩 효율성 30배 개선," 2021. 9. 30.
- [8] 조선일보, "AMD 비약과 제정신 차린 인텔," 2021. 1. 11.
- [9] 아이뉴스24, "AMD 여걸 '리사 수'의 매직...어디까지 통할까," 2021. 6. 29.
- [10] 인사이드코리아, "리사 수 AMD CEO의 마법...데이터센터 공략도 통할까," 2021. 11. 25.
- [11] 더구루, "AMD, 2025년까지 칩 효율성 30배 개선," 2021. 9. 30.
- [12] The Edge Markets, "Global semiconductor revenue rose 25.1% in 2021, breached US \$500b mark, says Gartner," Jan. 24, 2022.
- [13] 중앙선데이, "빅데이터 시대 예견, 고성능 컴퓨팅에 배팅해 AMD 살렸다," 2021. 7. 3.

- [14] 머니S, "AMD, 메타와 손잡고 인텔 맹추격...서버용칩 공급," 2021. 11. 10.
- [15] 매일경제신문, "이건희가 탐낼만했네, 삼성 라이벌 TSMC의 성공비결은," 2021. 4. 24.
- [16] 한국경제신문, "진격의 AMD 강제 역대급 어닝서프라이즈 초읽기," 2021. 10. 18.
- [17] 더구루, "테슬라, 中 이어 美 출시 '모델Y, 모델3'도 AMD 채택," 2022. 1. 3.
- [18] 서울경제신문, "또 대어 잡은 AMD...메타에 서버용칩 공급," 2021. 11. 9.
- [19] 헤럴드경제, "2인자의 역습 AMD 인텔 넘어설 수 있을까," 2021. 4. 29.
- [20] 블로터, "'라라랜드' 꿈꾸는 리사 수...AMD 컴퓨렉스 이슈 총정리," 2021. 6. 19.
- [21] 서울신문, "올해도 어김없는 AMD vs 인텔 CPU 대전 노트북 시장의 승자는 누가 될까," 2022. 1. 7.
- [22] 매일경제신문, "게임 노트북 年 20조 원 시장 두고...인텔-AMD 반도체 전쟁," 2022. 1. 5.
- [23] ZDNet Korea, "AMD, 노트북용 라데온 칩 추가 출시," 2022. 1. 5.
- [24] 테크M, "기다려라 인텔, AMD 글로벌실적 활짝," 2021. 4. 29.
- [25] 이코노미조선, "인텔·AMD·엔비디아 로직반도체 3강체제 공고화," 2021. 5. 3.
- [26] 조선일보, "AMD, CPU·GPU '만년 2인자' 탈출 가능할까," 2020. 11. 11.
- [27] <https://www.amd.com/ko/graphics>
- [28] 조선일보, "AMD 게임·화질·성능 동시에 높이는 기술 공개," 2021. 6. 23.
- [29] Seeking Alpha, "AMD vs. Intel: Battle for FPGA leadership," Dec. 3, 2021.
- [30] Bloomberg, "AMD agrees to buy chipmaker Xilinx in \$35 billion all-stock deal," Oct. 27, 2020.
- [31] 이데일리, "미 반도체기업 AMD, 자일링스와의 합병 시너지 '기대'," 2022. 1. 7.
- [32] 매경이코노미, "자일링스...반도체 1등 인텔에 도전장," 2083호, 2020. 11. 11.
- [33] 조선일보, "AMD 'FPGA 1위' 자일링스 39조 원에 전격 인수," 2020. 10. 27.
- [34] <https://ko.wikipedia.org/APU>
- [35] PC 사랑, "CPU 시장의 판을 바꾼 AMD 라이젠," 2022. 1. 14.
- [36] 더구루, "AMD 모바일AP 출시...게임 체인저 되나," 2021. 9. 27.
- [37] 한국일보, "새해 벽두부터 스마트폰 두뇌 모바일 AP 전쟁," 2022. 1. 3.
- [38] 서울경제신문, "성장주 정석 보여준 AMD," 2021. 8. 17.
- [39] IT World, "AMD, 칩 공급난 속에서도 성장세 굳건," 2021. 10. 28.
- [40] 서울경제신문, "한국 반도체 팹리스 부문 매우 취약...미국이 제일 균형적," 2021. 4. 14.
- [41] 전자신문, "팹리스 시제품 생산 '비상'...파운드리 마감됐는데 수요 몰려," 2022. 1. 20.