true friend 한국투자증권

산업분석
In-depth
글로벌 Tech
2019. 3. 21

글로벌 Tech

글로벌 Tech 성장주 찾기

하이브리드 클라우드, 프로세싱 반도체, 5G, OLED가 성장 영역

2018년 하반기부터 시작된 전세계 tech산업의 전반적인 성장성 둔화에도 하이브리드 클라우드, 프로세싱 반도체, 5G, OLED산업의 성장성은 높을 전망이다. VMware, AMD, Xilinx, Murata, Coherent, Applied Materials, Pivotal Software를 관심 종목으로 제시한다.

멀티/하이브리드 클라우드와 소프트웨어 기반 효율화

다수의 컴퓨팅 인프라를 동시에 활용하는 하이브리드 클라우드 서비스가 확산되고 있다. 데이터센터 내부 기술로는 컨테이너, 서버리스 등 소프트웨어 기반 효율화 기술 적용이 확대되고 있다. 데이터센터 기반 사업의 다양화로 데이터 처리를 위한 프로세싱 반도체 시장도 같이 다양화되고 있다.

5G, 10년 만의 변화

4월 한국을 시작으로 내년까지 미국, 중국, 일본 등에서 5G 서비스가 시작된다. 5G로의 변화는 단기에는 통신장비부터 IT하드웨어/소프트웨어는 물론 다양한 산업에 걸쳐 무한한 사업 기회를 열어줄 것이다.

OLED 시장은 확장 국면

올해 중국의 양산 시작으로 OLED 시장은 한국의 독점에서 중국으로 확대될 전망이다. 폴더블 패널 채용으로 신규 시장도 열린다. 장비 투자와 소재 출하 확대가 예상되고, 기술력 있는 글로벌 업체의 경쟁력이 부각될 것이다.

2019 글로벌 Tech 트렌드

2019년 글로벌 Tech 트렌드	
멀티/하이브리드 클라우드의 확산	• Amazon • Microsoft • IBM • VMware
데이터센터를 효율화시키는 소프트웨어	• VMware • Pivotal Software
서버용 반도체 시장의 변화	• AMD • Xilinx
5G, 10년 만의 변화	• Murata • Avago Technologies
OLED산업, 확장 국면 진입	• Coherent • Applied Materials

자료: 한국투자증권

종목	시가총액
VMware (VMW US)	75.4십억달러
AMD (AMD US)	26.1십억달러
Xilinx (XLNX US)	32.2십억달러
Murata (6981 JP)	3,675십억엔
Coherent (COHR US)	3.4십억달러
Applied Materials (AMAT US)	38.3십억달러
Pivotal Software (PVTL US)	5.2십억달러

주: 2019년 3월 19일 기준

목차

I. 멀티/하이브리드 클라우드의 확산 2
II. 데이터센터를 효율화시키는 소프트웨어 7
III. 서버용 반도체 시장의 변화 13
IV. 5G, 10년 만의 변화 21
V. OLED 산업, 확장 국면 진입 33
VI. 기업분석 43

유종우(반도체/디스플레이)
jongwoo.yoo@truefriend.com
조철희(전기전자/통신장비)
chulhee.cho@truefriend.com
김정환(디스플레이 소재/장비)
junghwan.kim@truefriend.com
정희석(글로벌기업)
heuiseok.j@truefriend.com

Contents

I. 멀티/하이브리드 클라우드의 확산 2

1. 멀티/하이브리드 클라우드가 대세인 이유
2. 하이브리드 클라우드 사업을 강화 중인 대형 인터넷 기업
3. 멀티/하이브리드 클라우드 환경 확산이 산업에 미치는 영향

II. 데이터센터를 효율화시키는 소프트웨어 7

1. 더 작고, 더 효율적으로: 가상화에서 서버리스컴퓨팅까지
2. 하드웨어/소프트웨어로의 영향 분석

III. 서버용 반도체 시장의 변화 13

1. 데이터센터 운용에 있어 소프트웨어 기술의 중요도 상승
2. 범용 프로세서 시장의 경쟁 심화
3. 서비스 다양화로 인한 FPGA 반도체 필요성 증가

IV. 5G, 10년 만의 변화 21

1. 4월 한국을 시작으로 5G 시대 돌입
2. B2B에도 큰 잠재력 가진 5G
3. 대규모 인프라 투자 선행 중
4. 스마트폰/부품 시장, 5G 선점 위해 노력 중
5. 관련기업 정리

V. OLED 산업, 확장 국면 진입 33

1. 전세계 패널 시장 OLED로 사업 전환 중
2. 글로벌 OLED supply chain

기업분석 43

VMware (VMW US)
Pivotal Software (PVTL US)
AMD (AMD US)
Xilinx (XLNX US)
Murata (6981 JP)
Coherent (COHR US)
Applied Materials (AMAT US)

I. 멀티/하이브리드 클라우드의 확산

1. 멀티/하이브리드 클라우드가 대세인 이유

클라우드 산업의 기술환경 퍼블릭에서 멀티/하이브리드 클라우드로 빠르게 전환 중

클라우드컴퓨팅 산업이 아마존, 마이크로소프트 등 대형 인터넷 기업 중심의 퍼블릭 클라우드에서 멀티/하이브리드 클라우드 기술 환경으로 빠르게 전환되고 있다. 멀티/하이브리드 클라우드는 단일 컴퓨팅 인프라를 사용하는 기존의 퍼블릭 혹은 프라이빗(온프레미스) 클라우드와는 달리 이종의 인프라를 복수로 컴퓨팅 자원으로 활용하는 기술이다. 하이브리드 클라우드는 사용자(주로 기업)가 직접 구축한 엔터프라이즈 서버(혹은 프라이빗 데이터센터)와 서비스 사업자들의 퍼블릭 클라우드를 연동하는 방식이다. 멀티 클라우드는 사용자가 직접 구축한 엔터프라이즈 서버와 더불어 다수의 퍼블릭 클라우드 서비스를 복수로 동시에 사용하는 기술이다.

[그림 1] 멀티 클라우드 컴퓨팅 구조



자료: Hacker Noon, 한국투자증권

멀티/하이브리드 클라우드의 확산 요인: 자체 인프라에서 여전히 중요한 워크로드를 처리하고 싶어 하는 니즈

IT인프라 산업에서 멀티/하이브리드 클라우드가 확산되는 이유는 다음 두 가지로 판단된다. 1) IT인프라의 보안 및 신뢰성 확보의 중요성이 높아지면서 기업 입장에서 여전히 핵심 데이터의 관리(저장 및 분석 처리)를 자체 인프라(엔터프라이즈 서버 혹은 프라이빗 데이터센터)에서 수행하려는 니즈가 존재하기 때문이다. 컴퓨팅의 퍼포먼스 측면에서 상대적으로 앞선다는 이유로 모든 데이터와 워크로드가 단기적으로 퍼블릭 클라우드로 이전되기는 어려운 이유가 여기에 있다. 이러한 문제로 데이터와 워크로드의 특성에 맞춰 프리이빗과 퍼블릭 클라우드 서비스 환경을 동시에 갖춘 하이브리드 컴퓨팅을 활용하는 IT전략이 확산되고 있다.

멀티/하이브리드 클라우드의 확산 요인: 선호환경, 업무 특성에 따라 다각적으로 컴퓨팅 인프라를 활용

2) 비즈니스 환경 변화도 멀티/하이브리드 클라우드 시장 성장의 주요 요인이다. 최근 기업이 직면한 비즈니스 환경은 하나의 컴퓨팅 인프라만을 채택하기에 어려울 만큼 복잡해졌다. 기업은 사용자(개발자)의 선호 환경, 업무의 특성 등에 따라 동시에 4~5개 이상의 클라우드 서비스를 활용하고 싶어한다. 이와 같은 흐름은 최근 실적 컨퍼런스콜에서 시스코(Cisco Systems)가 언급한 내용<표 1>에서도 확인할 수 있다.

<표 1> 시스코시스템의 멀티/하이브리드 클라우드에 대한 언급

기업	주요 코멘트
Cisco Systems	Look, here's a situation our customers find themselves in. If you contrast where they thought they were going to be four or five years ago, they thought that they were going to move to the cloud. And we've joked about it being a euphoric neighborhood, you know, where they just move and everything is simple and somewhere along the way, they find themselves with four or five cloud providers, multiple collaboration cloud providers, 100 SaaS providers, an explosion of IoT at the edge, and so what's happening is, and by the way, still, they still have private data centers with applications that can't be migrated to the cloud. They've now gotten to a place where certain applications they're repatriating from the cloud. And the reality is that, they've now find themselves with a more complicated environment than they had five years ago when they began this journey to simplification. So that's the irony. If you think about what I just described, there's only one piece of technology that is consistent across all of those things that I just talked about and that is the network. And so what's happening is a lot of the things that have to occur to help them navigate this need to happen in the network. And so that's where this whole policy automation strategy that we have is really important because for them to be able to deal with applications running anywhere, deal with users operating anywhere.
	우리 고객들이 현재 직면한 현실은 이렇다. 만약 우리 고객들은 4~5년 전에 생각했던 IT인프라 환경과 비교해본다면, 그들은 당시 모든 것이 클라우드로 이동할 것으로 예상했었다. 농담 삼아 클라우드가 우리의 완벽한 이웃이 될 것이라고도 이야기 했었다. 즉, 모든 것이 바로 이동하기만 하면 되고 쉬워질 것으로 여겼다. 하지만, 고객들이 현재 처한 상황은 이렇지 않다. 그들은 네 다섯 개의 클라우드 서비스 사업자, 다수의 협력 클라우드 서비스업자, 수 많은 SaaS 기업, 폭발적인 엣지 영역의 IoT 등을 동시에 활용하고 있다. 또한 그들은 여전히 자체적인 프라이빗 데이터센터를 운영하고 있는데, 자체 데이터센터 내 애플리케이션을 클라우드로 이동시켜 작업할 수 없다는 문제점도 발견되고 있다. 그래서 우리 고객들은 클라우드에서 작동되는 일부 애플리케이션을 다시 가져와 작업하는 경향을 보인다. 우리 고객들은 인프라가 단순화될 것으로 4~5년전에 기대했던 것과는 달리 현실은 훨씬 복잡해진 환경에 직면해 있는 것이다. 이러한 아이러니한 환경 속에서 일관된 흐름을 보이고 있는 기술은 바로 네트워크다. 지금은 우리 고객들이 이와 같은 환경을 잘 헤쳐날 수 있도록 돕는 일들이 네트워크에서 벌어지고 있는 것이다. 특히 애플리케이션 어느 환경에서나 돌아가고, 유저가 어디서든 작업을 할 수 있도록 하기 위해 우리가 가진 자동화 전략은 중요하다.

자료: Cisco Systems, 한국투자증권

2. 하이브리드 클라우드 사업을 강화 중인 대형 인터넷 기업

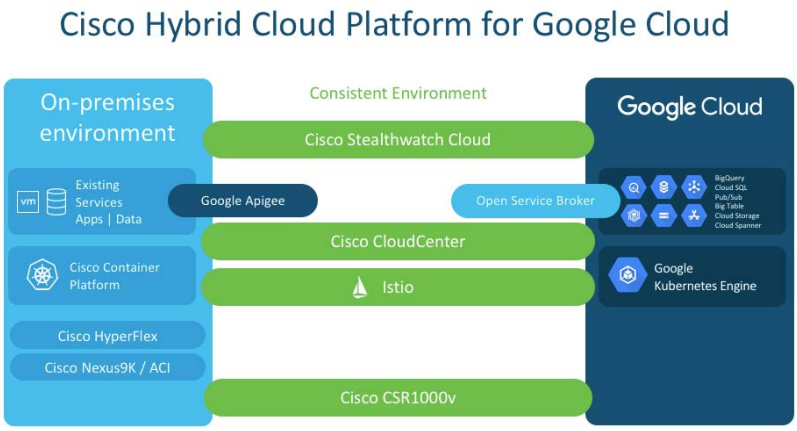
2019년 IT산업에서는 아마존의 하이브리드 클라우드 사업에 주목해야

수요가 증가하고 있는 멀티/하이브리드 클라우드 서비스에 대한 대형 인터넷 기업들의 사업 강화가 이뤄지고 있다. 특히 2019년 하반기 아마존의 하이브리드 클라우드 사업 진출에 주목할 필요가 있다. 퍼블릭 클라우드 시장의 선두기업인 아마존이 엔터프라이즈 인프라(하드웨어) 시장에 직접 진입한다는 의미이기 때문이다. 아마존의 하이브리드 클라우드 사업은 AWS아웃포스트(AWS Outposts)를 통해 전개될 전망이다. AWS아웃포스트는 고객사 사이트에서 아마존이 직접 온프레미스 혹은 프라이빗 서버를 직접 구축하고 기존 AWS 퍼블릭 데이터센터와 연계해 클라우드 서비스를 제공하는 사업이다. 사용자는 AWS아웃포스트를 통해 아마존이 제공해주는 퍼블릭과 프라이빗 데이터센터를 선택적으로 사용할 수 있다. 특히 AWS아웃포스트에서는 컴퓨팅, 파일시스템, 데이터베이스, API 등의 컴퓨팅 자원을 두 인프라 모두에서 완벽히 호환해 활용할 수 있다는 장점이 있다.

마이크로소프트는 기존 사업지위를 활용, 구글은 협력 강화로 하이브리드 클라우드 사업에 대응

클라우드 시장 내 2, 3위 업체인 마이크로소프트와 구글 역시도 하이브리드 사업을 강화하고 있다. 마이크로소프트는 전통적으로 엔터프라이즈 시장에서 가지고 있었던 강력한 지위를 기반으로 하이브리드 클라우드 사업을 강화하고 있다. 마이크로소프트의 기업용 소프트웨어, 서버 플랫폼, 데이터베이스(DB) 등을 채택하고 있는 기업고객을 기반으로 자사 퍼블릭 클라우드 서비스 애저(Azure)를 동시에 제공하는 전략을 수행 중이다. 엔터프라이즈향 사업 경험이 상대적으로 부족한 구글은 적극적인 파트너십을 이용하고 있다. 구글은 하이브리드 클라우드 서비스에서 엔터프라이즈 인프라에서 시스코와 뉴타닉스(Nutanix) 등의 하드웨어와 솔루션 채용을 전략적으로 확대하고 있다.

[그림 2] 하이브리드 클라우드 플랫폼에서의 구글과 시스코의 협력 구조



자료: Google, Cisco Systems, 한국투자증권

3. 멀티/하이브리드 클라우드 환경 확산이 산업에 미치는 영향

1) 대형 클라우드 사업자의 영향력 강화

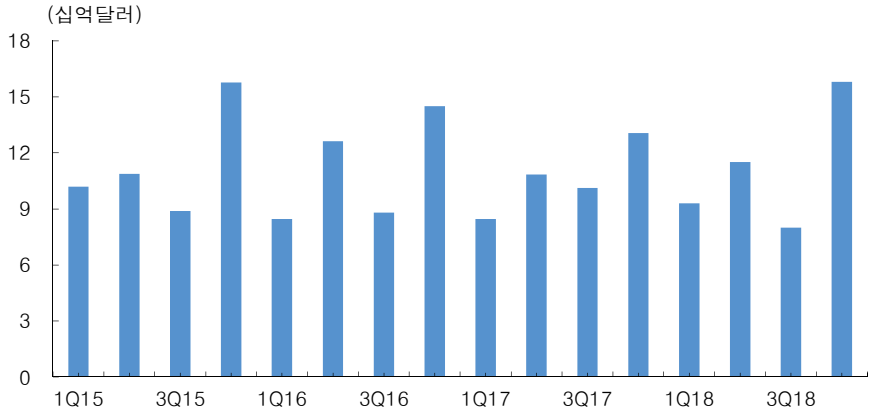
다수의 컴퓨팅 하드웨어/소프트웨어를 동시에 취급 가능한 대형 기업이 유리

멀티/하이브리드 클라우드 시장의 성장은 대형 클라우드 기업의 수혜로 이어질 전망이다. IT인프라의 구축 환경이 복잡해지면서 다양한 하드웨어와 소프트웨어 솔루션을 일원화해 공급하는 능력이 중요해지고 있기 때문이다. 특별한 호환 작업이 없이 퍼블릭과 프라이빗 클라우드 서비스를 한 회사가 동시에 제공해줌에 따라 IT인프라 운영의 효율성은 상승하게 된다.

대형 사업자들의 클라우드 사업 고성장의 원인 역시 멀티/하이브리드 클라우드 시장 성장에서 기인

최근 아마존, 마이크로소프트 등 선두 인터넷 기업들의 클라우드 서비스 사업 고성장이 지속되고 있는 이유 역시 멀티/하이브리드 클라우드 시장의 확대에서 이유를 찾을 수 있다. 특히 대형 업체 중 산업 내에서 상대적으로 기술 경쟁력이 떨어지는 것으로 평가받는 IBM조차 클라우드 사업의 성과가 예상보다 강하게 나타나고 있다는 점이 흥미롭다. 대형 클라우드 서비스 사업자 다수가 최근의 실적발표에서 사업호황의 원인으로 멀티/하이브리드 클라우드 수주 확대를 꼽고 있다.

[그림 3] IBM의 신규계약(signings): 4분기 증가율 21%로 최근 2년 사이 가장 높아



자료: IBM, 한국투자증권

2) 소프트웨어 기업들의 가치 상승

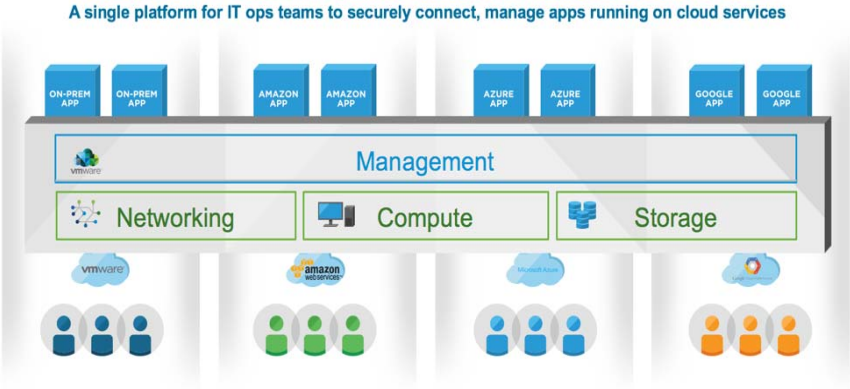
하드웨어의 복잡성이 올라 갈수록 소프트웨어의 가치는 상승

멀티/하이브리드 클라우드 환경에서 인프라간 호환성 문제 해결 및 통합 플랫폼을 제시해주는 소프트웨어의 가치 상승 흐름이 예상된다. 하이브리드/멀티 클라우드 환경 구축에 있어 가장 큰 어려움 중 하나가 이종의 IT인프라 기반에서 호환성에 문제없이 데이터 작업을 수행하고 있기 때문이다. 각 IT인프라 사업자마다 제품이 가지고 있는 하드웨어와 소프트웨어 사양의 차이는 다양한 클라우드 환경에서 업무 효율을 오히려 떨어트리는 결과를 초래한다.

컴퓨팅, 네트워크, 스토리지 모든 영역에서 소프트웨어 솔루션이 적극 채용

상이한 인프라에서 발생하는 문제점들은 솔루션을 통해서 해결 가능하다. 가상화 등 소프트웨어 정의기술(네트워킹, 컴퓨팅, 스토리지 영역에서), 클라우드파운드리(Cloud Foundry) 등 통합플랫폼은 이종의 하드웨어 기반의 클라우드 환경을 하나의 인프라처럼 운영할 수 있게 해준다. 해당 솔루션들을 공급하는 대표 상장기업으로는 VMware, Citrix Systems, Red Hat, Pivotal Software 등이 존재한다. IT인프라의 복잡성이 증가하는 흐름 속에서 주요 소프트웨어들의 기업가치 상승은 지속될 전망이다.

[그림 4] VMware의 클라우드관리플랫폼(Cloud Management Platform) 활용 구조



자료: VMware, 한국투자증권

3) 네트워크 장비 시장의 호황

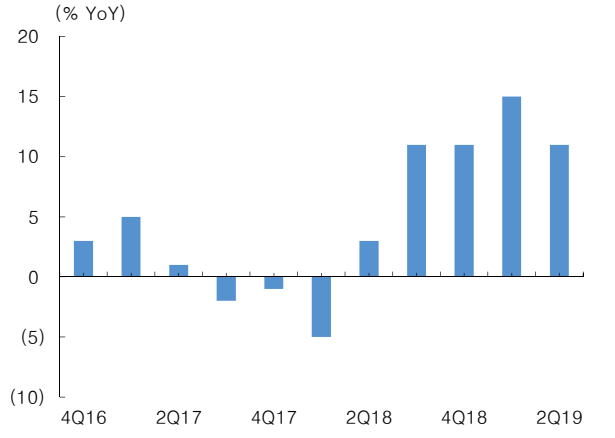
최근 네트워크 장비 기업들 실적호조가 눈에 띄어

멀티/하이브리드 클라우드 환경이 확산되며 네트워크 장비시장이 호황을 보이고 있다. IT산업 전반의 투자위축 흐름 속에서도 지난 4분기 네트워크 장비 기업 시스코와 아리스타 네트웍스(Arista Networks, 이하 아리스타)의 매출은 각각 7%, 27% 증가하며 시장의 기대를 상회했다. 특히 시스코와 아리스타 모두 실적발표회에서 최근 IT수요 전반이 부진하지만, 이와 별개로 스위치, 라우터 등 네트워크 장비 수요는 강한 상황임을 강조했다.

다수의 컴퓨팅 인프라의 상호보완적 활용 위해 네트워크 장비 투자 확대

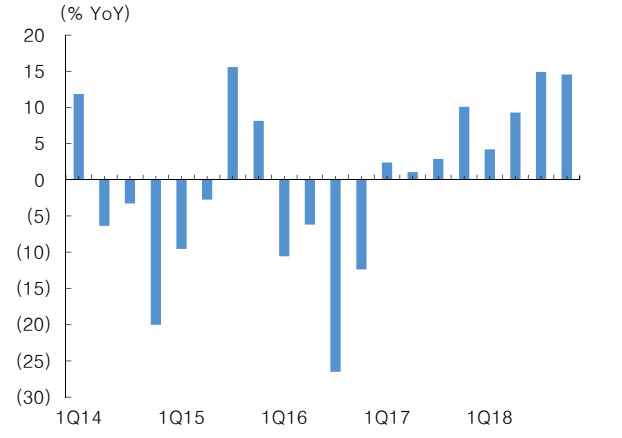
네트워크 장비시장의 호조는 이종 IT인프라 간을 연결해주는 인프라 투자가 확대되고 있기 때문이다. 멀티/하이브리드 클라우드는 물리적으로 떨어져 있는 컴퓨팅 설비를 하나의 인프라로 묶는 기술로 네트워크의 중요성이 상승할 수밖에 없는 것이다. 실제 기업 입장에서는 어떠한 인프라를 사용하는지 여부보다 업무(애플리케이션 구동)를 큰 어려움 없이 수행하는 것이 중요할 것이다. 이를 위해서는 다변화된 인프라(높아진 하드웨어 복잡성) 사이의 업무, 애플리케이션, 데이터 등에 대한 호환(이동)이 원활히 이뤄질 필요가 있다. 네트워크 투자는 이와 같은 이종 인프라 간 호환을 위해 구조적으로 확대될 전망이다.

[그림 5] 시스코의 엔터프라이즈 매출 증가율



주: FY2019 → 2018.7~2019.6
자료: Cisco Systems, 한국투자증권

[그림 6] 주니퍼 네트웍스 기업향 네트워크 장비 매출 증가율



자료: Juniper Networks, 한국투자증권

II. 데이터센터를 효율화시키는 소프트웨어

1. 더 작고, 더 효율적으로: 가상화에서 서버리스컴퓨팅까지

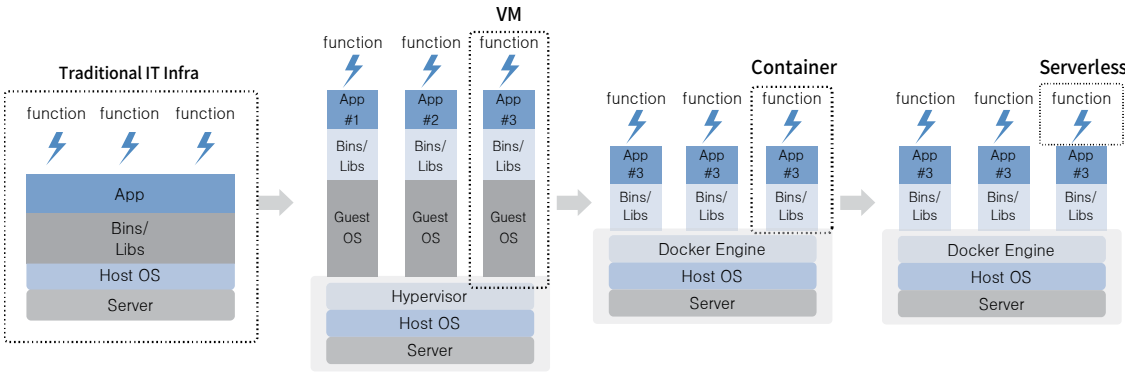
쿠버네티스, AWS Lambda 등 컨테이너와 서버리스 컴퓨팅 큰 주목을 받고 있어

최근 IT인프라 산업에서는 컨테이너(container), 서버리스(serverless) 컴퓨팅 등 소프트웨어를 중심으로 데이터센터 운영(클라우드서비스)의 효율화를 가져오는 기술이 빠르게 확산되고 있다. 구글이 개발한 오픈소스 컨테이너 관리 플랫폼 쿠버네티스(Kubernetes)와 아마존의 서버리스 컴퓨팅 서비스 AWS Lambda(람다)는 업계에서 큰 주목을 받고 있다. 해당 기술들은 퍼블릭 및 프라이빗 클라우드, 하이브리드/멀티 클라우드 환경에서 인프라의 효율적인 운영을 위해 채택이 확대되고 있는 것이다.

컨테이너와 서비리스 모두 IT인프라 운영의 효율화를 높이는 기술

컨테이너, 서버리스는 소프트웨어를 통해 컴퓨팅(워크로드) 단위를 소형화/분산화하는 기술로 IT인프라의 운영 효율화에 큰 기여를 하고 있다. 즉, 한정된 하드웨어 자원을 잘게 쪼개어 낭비 없이(유휴자원 없이) 컴퓨팅 능력을 활용할 수 있게 하는 것이다. 또한 분산된 컴퓨팅 단위를 추상화함으로써 컴퓨팅 자원이 다양한 하드웨어와 플랫폼 환경에서도 호환의 문제없이 운영되도록 하는 것도 해당 기술의 주요 역할이다. 이와 같은 기술 적용으로 1) 개발자(운영자)는 개발(운영)하고자 하는 애플리케이션(서비스) 특성에 맞는 컴퓨팅 인프라를 효율적 단위로 제공 받을 수 있고, 2) 하드웨어, 플랫폼, 프레임워크, 언어 등의 인프라 구성을 신경쓰지 않고 오직 개발에만 전념할 수 있는 환경을 누릴 수 있는 것이다.

[그림 7] IT인프라의 컴퓨팅 단위의 소형/분산화 과정



자료: 산업자료, 한국투자증권

컴퓨팅 기술의 진화는 컴퓨팅 자원을 소형/분산화시키는 흐름 속에서 발전

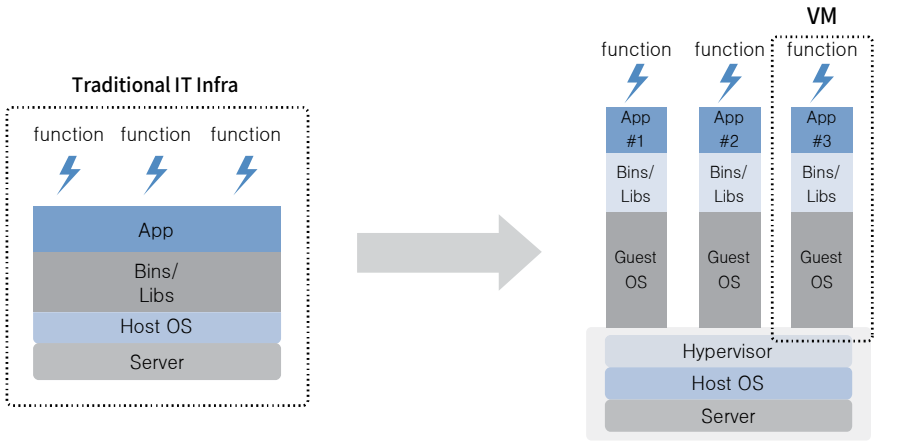
역사적으로 IT인프라의 운영효율화는 컴퓨팅 자원의 단위를 소형화/분산화시키는 큰 흐름 속에서 이뤄지고 있다. 이러한 흐름은 1) IT인프라 컴퓨팅의 속도 개선을 이끌고, 2) 데이터 트래픽 급증에 대응 적합한 스케일아웃(scale-out, 수평적 확장) 형태의 IT인프라 투자를 가속화시키고 있다. 3) 또한 개발자들이 하드웨어의 스펙(specification)과 플랫폼 등에 구애 받지 않고 개발(배포)에만 전념할 수 있게 함으로써 애플리케이션의 진화를 촉진시키고 있다. 우리가 흔히 알고 있는 가상화(Virtual Machine) 기술은 컴퓨팅 자원의 소형화/분산화의 초기 형태 기술로 인식할 수 있다.

1) 전통 인프라 → 가상화

가상화는 하드웨어 자원을 단위별로 할당하는 기술

가상화는 물리적 하드웨어 위에 가상의 컴퓨팅 머신을 다수 운영하는 기술로 요약할 수 있다. 가상화를 적용하면 하드웨어 OS(운영시스템)상의 하이퍼바이저(hypervisor)가 사용자(혹은 기능) 단위별로 컴퓨팅 자원을 할당하게 된다. 즉, 특정 하드웨어 인프라에 다수의 컴퓨팅 머신이 동시에 운영됨을 통해 유휴자원이 줄어들고, 특정 워크로드의 속도개선이 나타나는 것이다. 또한 사용자 입장에서는 하이퍼바이저 밑단의 하드웨어 환경을 크게 신경을 쓰지 않아도 된다. 가상화 기술은 2000년대 중후반부터 보급이 확대되어 왔고, 현재 클라우드 컴퓨팅 서비스의 상당 부분은 이미 가상화 컴퓨팅 기반 하에서 운영되고 있다.

[그림 8] 전통적 IT인프라에서 가상화 환경으로 진화



자료: 산업자료, 한국투자증권

2) 가상화 → 컨테이너

컨테이너는 사용자 운영 공간을 컴퓨팅 단위로 나누는 기술

가상화 기술이 하드웨어 자원을 할당한 것이라면, 컨테이는 운영체제 위의 사용자 공간을 여러 컴퓨팅 단위로 나누는 기술이다. 컨테이너는 서버 내 컴퓨팅 인프라와 동시에 커스텀 라우팅(TCP계층), IP주소와 같은 네트워크 등 하드웨어 자원을 독립적으로 사용할 수 있다. 또한 컨테이너는 애플리케이션을 구동하는 바이너리, 라이브러리 등 단위 개별적인 런타임 환경을 갖출 수 있다. 이를 통해 컨테이너 기술은 애플리케이션의 개발환경과 구동환경의 차이에서 발생하는 문제들이 해결할 수 있는 것이다. 개발자가 애플리케이션 개발시 활용한 플랫폼 환경 그대로를 컨테이너에 적용하고, 해당 컨테이너 내에서 애플리케이션을 구동할 수 있기 때문이다.

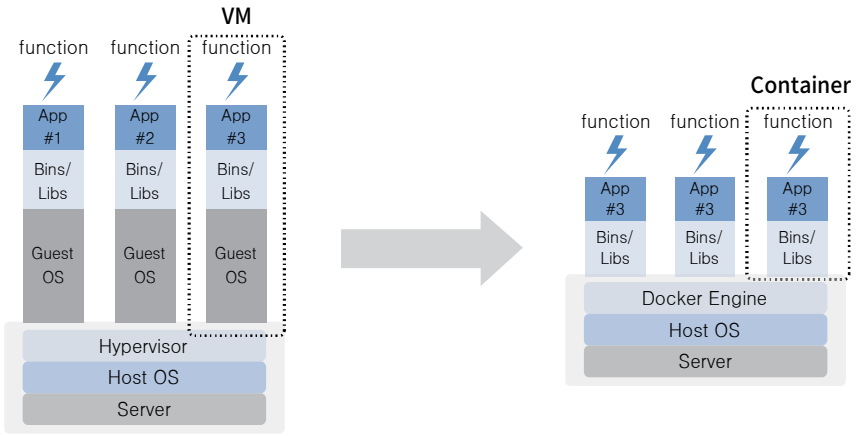
컨테이너는 배포 속도가 빠르고, 사용자들이 컴퓨팅 자원의 HW/SW 환경에 덜 신경쓸 수 있어

컨테이터는 가상화 대비 컴퓨팅 자원의 배포 속도도 빠르다. 가상화는 달리 개별 OS를 가지지 않고 하드웨어의 OS를 공유하며 개별 컴퓨팅 단위별 자원 사용량이 상대적으로 적기 때문이다. 컨테이너의 경우 빠르면 초 단위(빠를 경우 밀리초 단위)의 배포가 가능해 데이터 트래픽과 애플리케이션 사용량과 속도가 급격히 증가하고 있는 최근의 IT산업의 특성(스케일아웃 형태의 IT인프라 확대)에 부합하는 기술로 평가받는다.

상대적으로 안정성이 취약하고 구축 난이도가 높아 대형 클라우드 업체가 기술주도

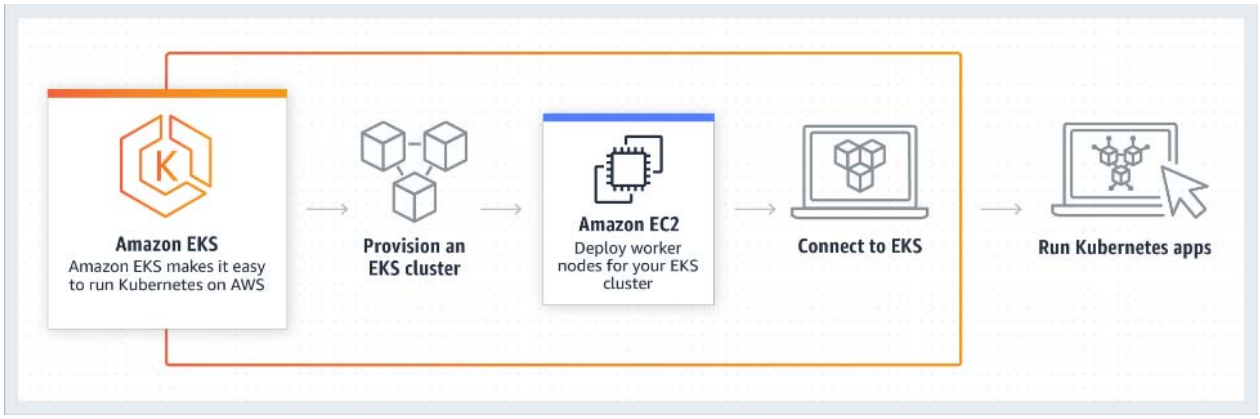
다만 컨테이너는 가상화 대비 안정성이 상대적으로 약한 것으로 평가받는다. 하드웨어적인 단절을 가져가는 가상화와는 달리 호스트 OS를 공유하고 있다는 특성 때문이다. 또한 컨테이너 구조를 구축하고 운영하는데 있어서 아직은 높은 수준의 전문성이 요구돼 일반적인 IT인프라 운영자가 기술활용에 어려움을 겪을 수밖에 없는 것으로 파악된다. 도커(Docker), 쿠버네티스 등 컨테이터 플랫폼 기술의 경우 개별 기업의 자체 노하우 속에서 활용되기보다 대형 클라우드 사업자(아마존, 마이크로소프트, 구글) 등의 PaaS(Platform as a Service)의 형태로 서비스되고 있다.

[그림 9] 가상화 환경에서 컨테이너로 진화



자료: 산업자료, 한국투자증권

[그림 10] 아마존의 쿠버네티스 기반 컨테이너 서비스 Amazon EKS의 구조



자료: AWS, 한국투자증권

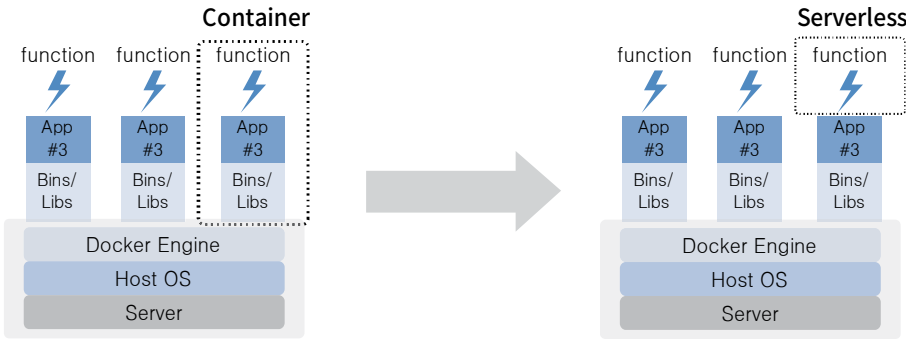
3) 컨테이너 → 서버리스

서버리스 기술을 컴퓨팅의 단위가 애플리케이션 수준을 뛰어넘어 특정 기능(function, 함수라는 용어로도 쓰이지만 개인적으로 기능을 선호)까지 줄인다. 가상화가 전체 인프라에서 하드웨어 별로 컴퓨팅 단위를 떼어낸 기술이라면, 컨테이너는 이를 넘어 사용자 공간을 애플리케이션별로 분리시켰다. 서버리스는 여기서 더 나아가 애플리케이션의 특정 기능만을 따로 분리해 컴퓨팅 단위로 구성하는 소프트웨어 기술이다. 예를 들면 개발자가 웹에 배포한 특정 애플리케이션에 추가 업데이트를 시도할 경우, 업데이트를 위해 코드를 등록하고 실행시키는 컴퓨팅만을 서비스화한 것이다. 즉, 개발자는 애플리케이션 자체 혹은 업데이트를 위한 서버, 네트워크 구성 등을 전혀 신경쓸 필요가 없이 기능(코드 등록과 실행)에만 전념할 수 있는 기술인 것이다.

밀리초 수준의 과금 체계, 효율성을 극대화한 기술

서버리스를 극단적으로 표현하면 애플리케이션 단위의 리소스조차 아까워 실행되는 기능만 컴퓨팅 단위로 끊고 운영하는 방식이다. 이에 따라 서버리스 컴퓨팅의 수익화 방식도 기능이 실행되는 시간 동안에만 과금하는 방식을 취하고 있다. 과금을 위한 시간단위도 밀리초 수준으로 매우 짧다.

[그림 11] 컨테이너에서 서버리스 컴퓨팅으로



자료: 산업자료, 한국투자증권

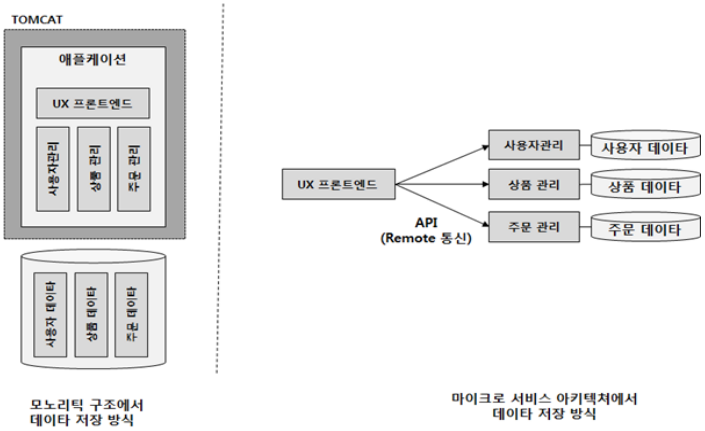
서버리스 컴퓨팅과 마이크로서비스의 조합이 많이 활용되고 있어

서버리스 컴퓨팅은 애플리케이션의 다양한 기능들을 분리적으로 관리하는 기술로 이해할 수 있다. 동 기술을 FaaS(Function as a Service)로 부르는 이유가 여기에 있다. 예를 들면 어느 기업이 사용자관리, 상품관리, 주문관리를 기능적으로 쪼개어 운영하는 것이 효율적일 때, 각 기능들을 서버리스 컴퓨팅으로 관리할 수 있는 것이다(컴퓨팅뿐만 아니라 데이터베이스 역시 분리 관리하는 것이 유리). 이러한 구조[그림 12]는 일반적으로 MSA(Micro Service Architecture)라고 일컬어진다. 마이크로서비스와 서버리스 컴퓨팅(컨테이너 또한)는 산업에서 조합을 이루며 활용되는 경우가 많다.

서버리스도 대형 클라우드 기업이 기술을 주도

컨테이너와 마찬가지로 서버리스도 구조의 복잡성이 높아 개별 기업이 단독으로 구축하기 어렵다. 이에 따라 서버리스 컴퓨팅은 주로 아마존(AWS Lambda), 마이크로서비스(Azure Functions), 구글(Google Cloud Functions) 등 대형 인터넷 기업의 클라우드 서비스의 한 형태로 시장에 주로 제공되고 있다.

[그림 12] MSA(Micro Service Architecture) 구조에 유리한 서버리스



자료: DrakeJin 블로그, 한국투자증권

2. 하드웨어/소프트웨어로의 영향 분석

IT인프라 내 SW의 기술적 역할은 지속 커지고 있어

컴퓨팅의 소형/분산화에 따른 운영 효율화는 시스템상에서 소프트웨어의 기술적인 역할이 IT인프라에서 계속 커지고 있음을 의미한다. 반대로 하드웨어의 기술적인 비중은 상대적으로 줄어들고 있는 추세가 이어지고 있다. 다만 소프트웨어에 의한 하드웨어의 기술적 중요도 하락이 IT인프라 내 어느 부품에까지 영향을 미치고 있는지는 생각해 볼 필요가 있다.

서버와 네트워크 장비는 이미 SW의 진화에 따른 기술적 가치하락 국면

하드웨어 측면의 시사점: 소프트웨어 주도의 시스템 효율화로 엔터프라이즈 서버는 이미 10년 전부터 기술적 가치가 하락하고 있다. 서버 이외 네트워크 장비 역시 지난 2~3년 전부터 소프트웨어의 진화의 타격을 직접적으로 입고 있는 것으로 분석된다. 소프트웨어 정의 네트워크(SDN: Software Defined Network) 기술이 최근 각광을 받고 있음을 이와 같은 흐름 속에서 찾을 수 있다. 최근 실적회복을 보이는 시스코와 데이터센터향 네트워크 장비에 강점을 가지고 있는 아리스타네트웍스는 모두 소프트웨어 기술을 적극적으로 채택하며 경쟁력이 강화되는 기업이다. 네트워크 장비 산업에서도 소프트웨어 기술 경쟁력을 갖춘 기업 중심의 투자 전략이 필요하다.

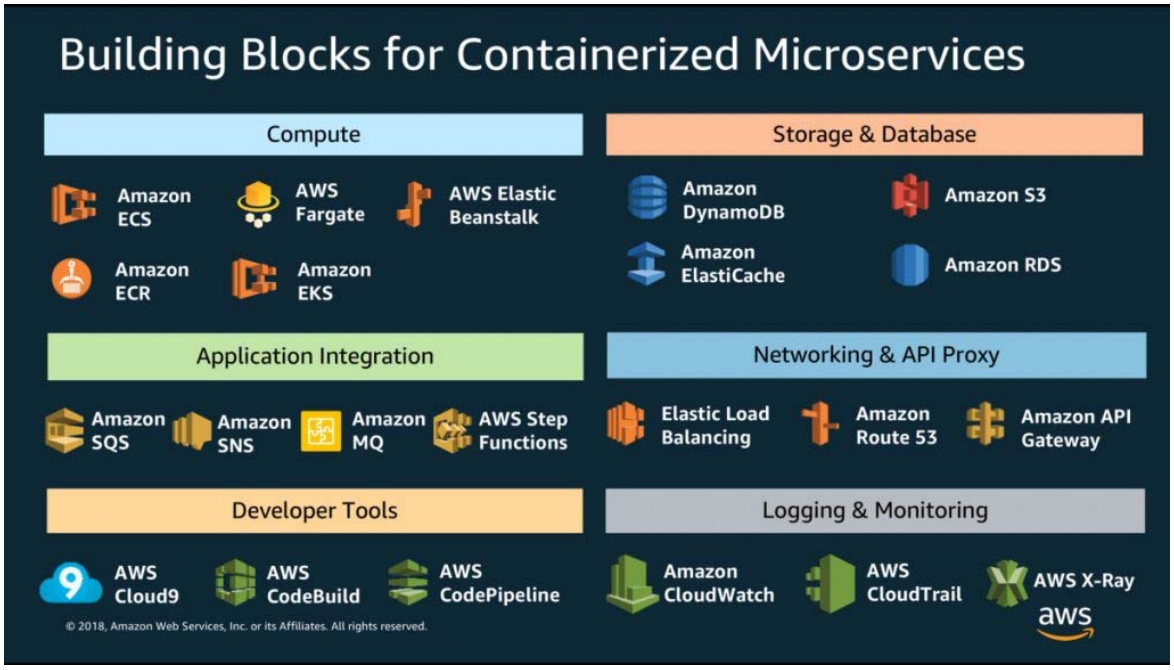
반도체는 아직까지 SW의 기술진화의 직접적 타격이 나타나고 있다 보기 어려워

반면, 반도체 영역에서는 소프트웨어 기술 진화에 의한 하드웨어의 기술적 주도권 상실이 상대적으로 덜 나타났다는 판단이다. 일부 인터넷 기업이 자체 반도체를 개발하고 있지만 여전히 초기 단계이다. 또한 프로세서(GPU, CPU, FPGA 등) 혹은 메모리 반도체의 서버 대당 탑재량이 소프트웨어 진화 때문에 비약적으로 줄었다고는 보기에는 이르다. 물론 기술방향성을 고려하면 일부 영역에서 반도체의 대당 탑재량이 줄어들 가능성은 존재하지만, 데이터트래픽 증가규모와 다양한 전방시장 성장을 고려하면 중장기적으로 전체 수요는 늘어나는 추세를 이어갈 것이다. 소프트웨어의 기술발전 흐름 속에서도 주요 반도체 기업의 기술적 주도권(반도체 영역 내)은 여전히 유지되고 있다고 판단한다.

늘어나는 컨테이너와 서버리스 컴퓨팅 수요는 아마존, MS, 구글 등 대형 인터넷 기업에 집중될 전망

소프트웨어 측면의 시사점: 컨테이너, 서버리스 등 컴퓨팅의 소형/분산 솔루션의 수요 확대는 아마존, 마이크로소프트, 구글 등의 대형 인터넷 기업의 수혜로 이어질 전망이다. 대형 업체만이 컨테이너, 서버리스 등 효율화 된 컴퓨팅을 서비스화하기 위한 클라우드 인프라와 플랫폼을 근간에 갖추고 있기 때문이다. 사용자(개발자)가 서비스를 이용할 때 인프라(하드웨어, 플랫폼 측면) 구성에 얽매이지 않고 본업에 충실하게끔 해주는 것이 컨테이너와 서버리스의 주된 목적이라는 점을 상기해야 한다. 이렇듯 종합적인 컴퓨팅 서비스를 제공해줄 수 있는 업체는 현 시점에서 글로벌 대형 인터넷 기업뿐이다.

[그림 13] 아마존의 쿠버네티스 기반 컨테이너 서비스 Amazon EKS의 구조



자료: AWS, 한국투자증권

III. 서버용 반도체 시장의 변화

1. 데이터센터 운용에 있어 소프트웨어 기술의 중요도 상승

소프트웨어 기술을 활용한 컴퓨팅 단위의 소형화 지속

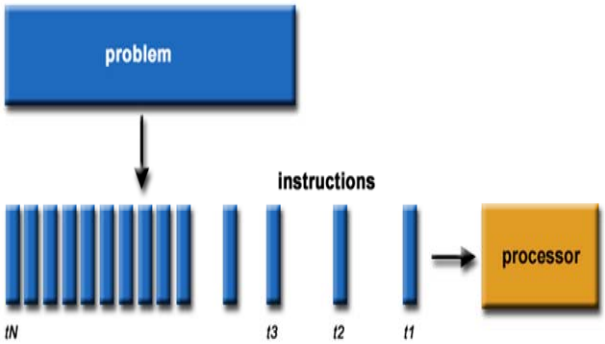
대규모 데이터센터를 기반으로 클라우드 서비스를 제공하는 업체(hyperscaler)의 소프트웨어 기술을 활용해 인프라 컴퓨팅 단위를 더 세분화하는 추세가 지속되고 있다. 이러한 기술의 진화 방향은 고객들의 컴퓨팅 수요에 맞춰 주어진 IT 하드웨어 자원을 더 효율적으로 활용하기 위한 것이다. 그런데 소프트웨어 기술을 활용해 하드웨어 자원을 효율적으로 사용한다고 해서 반드시 반도체를 포함한 하드웨어 수요 증가가 둔화된다고 볼 수는 없다. 전체적인 데이터트래픽 증가 속도가 충분히 빠르다면 데이터센터 혹은 서버당 반도체 능력 및 수요가 증가해야 하기 때문이다.

복잡해진 컴퓨팅 소프트웨어에 적합한 반도체 수요 증가

데이터센터 운용에 활용되는 소프트웨어 기술이 점점 더 복잡해지고 정교해짐에 따라 이러한 기술에 적합한 반도체 수요가 발생하고 있다. 데이터센터용 서버에 필요한 프로세서는 CPU가 절대적인 위치를 차지했으며 여전히 서버용 반도체 시장에서 CPU 시장의 규모가 가장 크다. 하지만 머신러닝, 인공지능(AI) 등의 서비스 제공을 위해 대규모 데이터의 병렬처리에 적합한 GPU(Graphic Processing Unit)의 수요가 빠른 속도로 증가하고 있다. 기존에 그래픽처리에만 사용되던 GPU는 빅데이터 처리를 위한 GPGPU(General Purpose GPU)로서의 역할이 부각되면서 3~4년 전부터 데이터센터향 수요가 급증했다.

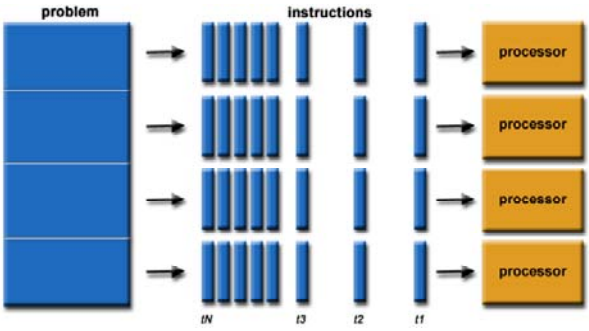
하지만 데이터트래픽이 더 증가하고 인공지능 구현을 위한 딥러닝의 필요성이 커질수록 GPU를 대신할 새로운 칩의 필요성이 대두되고 있다. 이에 자체적으로 프로세서 개발과 생산이 가능한 대규모 데이터센터 운영업체를 중심으로 ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 개발이 시작됐다. 대표적으로 마이크로소프트, 구글 등이 개발을 먼저 시작했고, 1~2년 전부터 페이스북, 아마존 등도 자체적인 ASIC 반도체 개발을 시작했다. 최근에는 ASIC 칩 외에도 서비스의 종류와 그에 따른 데이터의 성격도 다양해지고, 데이터센터 운용에 복잡한 소프트웨어의 사용이 많아짐에 따라 FPGA(Field Programmable Gate Array) 반도체에 대한 수요도 증가하고 있다. FPGA는 가격은 비싸지만 사용자가 데이터의 성격에 맞게 반도체의 기능을 변형할 수 있고 저전력의 특징을 가지고 있어 hyperscaler의 수요가 증가하고 있다.

[그림 14] 직렬 연산처리 방식



자료: Lawrence Livermore National Laboratory, 한국투자증권

[그림 15] 병렬 연산처리 방식



자료: Lawrence Livermore National Laboratory, 한국투자증권

<표 2> Hyperscaler의 ASIC 반도체 개발 현황

기업	제품명	양산 여부	발표 시기	비고
Google	TPU	O	2Q16	판매 중, 4세대까지 개발 완료
Facebook	미정	X	3Q18	개발 중
Amazon	Inferentia	X	3Q18	개발 중
Baidu	Kunlun	X	3Q18	양산 직전 단계
Microsoft	Project Brainwave	O	3Q17	FPGA이긴 하지만 ASIC적 요소 결합

자료: 보도자료, 각 사, 한국투자증권

<표 3> 대표적 ASIC 반도체인 구글 TPU 종류와 특징

세대	종류	출시 시기	특징
1세대 TPU		2Q17	– 행렬연산 가속
2세대 TPU	Clouding TPU	2Q17	– 딥러닝 사용에 최적화
3세대 TPU		2Q18	– CPU, GPU에서는 하기 힘든 대량 연산작업 가능
4세대 TPU	Edge TPU	3Q18	– Clouding TPU 보완 – End to end AI infrastructure – ML 추론

자료: Google, 한국투자증권

[그림 16] 서버용 프로세서 반도체의 다양화



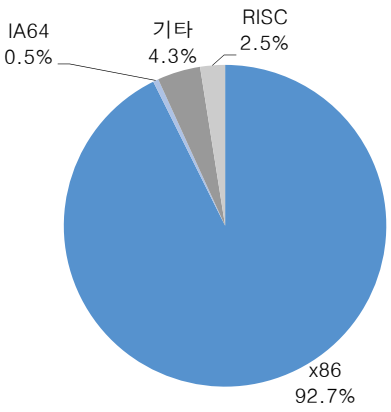
자료: Microsoft, 한국투자증권

2. 범용 프로세서 시장의 경쟁 심화

CPU시장, 인텔 독점에 균열 생길 듯

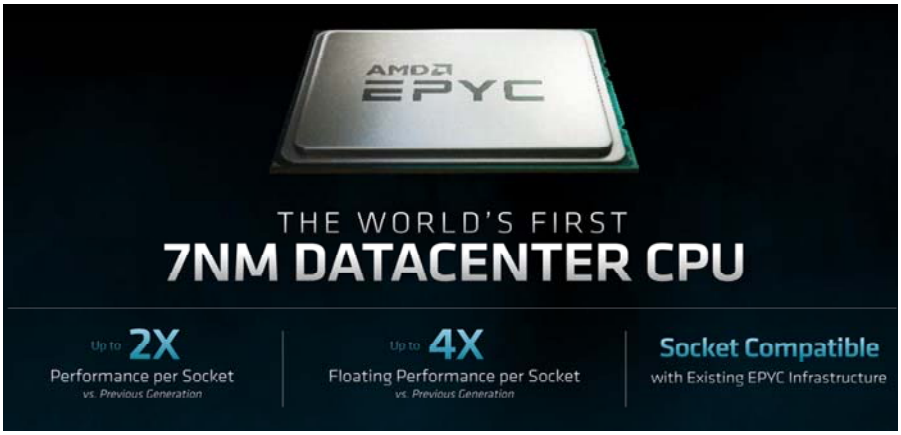
서버용 프로세서 시장에서 CPU의 독점적 지위가 약해짐과 동시에 CPU 시장 내에서도 인텔의 독점적 위치는 조금씩 약해질 것이다. AMD는 2017년부터 새로운 마이크로아케텍쳐 기반의 CPU를 출시하기 시작했고, 2019년에는 7nm 기반의 2세대 서버용 CPU인 Epyc을 출시할 계획이다. 아직 인텔 서버용 CPU와의 경쟁에서 소프트웨어, 주변기기 등의 에코시스템과 코어 성능 등 기술적 약점이 있기는 하지만 인텔이 10nm 공정전환에 어려움을 겪는 동안 TSMC의 7nm 공정기술 기반의 칩을 먼저 출시한다는 점, 가격 대비 많은 코어 수, 대용량 메모리 지원 등을 경쟁력으로 서버용 CPU 시장에서 점유율을 높일 전망이다.

[그림 17] 2018년 서버용 CPU 시장점유율



자료: Gartner, 한국투자증권

[그림 18] AMD의 7nm 기반 서버용 CPU Epyc



자료: AMD, 한국투자증권

AMD의 GPGPU, 차별화 전략으로 시장 공략

머신러닝, 인공지능 서비스 구현 목적의 GPGPU 수요가 증가하면서 GPU 시장은 단순 데이터처리 기능뿐만 아니라 트레이닝이 가능한 소프트웨어와의 조합이 중요해졌다. 선두업체인 엔비디아는 application 개발자를 위해 자체적으로 GPGPU 구현을 위한 플랫폼인 CUDA를 제공하고 있다. 후발업체인 AMD는 이러한 엔비디아와 차별화하기 위해 오픈소스 플랫폼 전략을 취하고 있다. 오픈소스 플랫폼의 장점은 더 다양한 하드웨어, 소프트웨어, application의 조합이 가능하다는 점이다. 데이터센터 운용업체와 application 개발자에게 좀 더 다양한 머신러닝 application을 구현할 수 있는 선택권을 줄 수 있다.

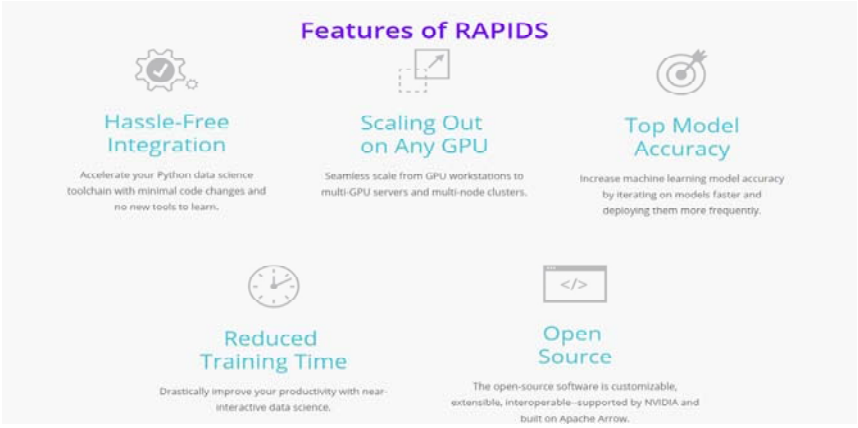
[그림 19] AMD Epyc Instinct MI60



자료: AMD, 한국투자증권

사실 엔비디아도 자체 플랫폼인 CUDA 외에도 작은 비중이기는 하지만 오픈소스 플랫폼을 지원해 왔다. AMD의 ROCm(Radeon Open Source Computing for machine learning) 전략에 대응하기 위해 최근 오픈소스 플랫폼 전략을 강화하고 있다. 오픈소스 플랫폼의 장점이 분명히 존재하기 때문이다. 엔비디아가 지난 2018년 10월 출시한 데이터센터용 GPU 제품인 RAPIDS은 오픈소스 플랫폼을 지원하는 제품으로 AMD 전략에 대응하는 엔비디아의 움직임을 보여준다.

[그림 20] 엔비디아의 데이터센터용 GPU 신제품 RAPIDS – 오픈소스 플랫폼 지원



자료: Nvidia, 한국투자증권

3. 서비스 다양화로 인한 FPGA 반도체 필요성 증가

유연성, 소량생산, 저전력의 특징으로 적용 application 확대 중

FPGA(Field Programmable Gate Array)의 가장 큰 특징은 유연성이다. 필요에 따라 프로그램으로 CPU와 GPU의 설정을 변경할 수 있다. 데이터 연산(Processing) 방식은 CPU의 직렬 연산처리 방식과 GPU의 병렬 연산처리 방식으로 구분할 수 있는데, FPGA는 필요에 따라 두 가지 연산 방식을 모두 사용할 수 있고 그 비중도 조절이 가능하다. 또한 연산 방식을 변경함과 동시에 그에 필요한 메모리 사용 용량도 조절 가능해 연산에 가장 효율적인 메모리 용량을 설정할 수 있다. ASIC도 두 가지 장점을 모두 취할 수 있지만 반도체 칩 생산 이전에 고정된 방식으로 이루어질 수밖에 없다는 점에서 FPGA와는 다르다.

FPGA의 두번째 특징으로는 소량생산이 가능하다는 점이다. CPU, GPU, ASIC 모두 대량 생산에 이점이 있지만 FPGA는 소량 생산이 가능하다는 특징이 있다. 물론, 소량생산의 단점은 생산단가가 높아져 제품가격이 높다는 점이다.

마지막으로 FPGA의 특징은 저전력 구현이 가능하다는 점이다. CPU도 저전력 설계가 가능하지만 최근의 멀티코어 흐름이 강해지고 있어 소비전력을 낮추는 데에 한계가 있을 수 밖에 없다. GPU는 코어 당 연산 성능은 CPU 대비 떨어지지만 수백에서 수천 개의 코어를 가지고 있어 전력소모가 많다.

클라우드 서비스업체 데이터 센터 효율성 개선에 기여

클라우드 서비스 시장의 규모가 커지고 서비스의 종류가 다양화되면서 컴퓨팅 자원을 좀 더 효율적으로 사용하고자 하는 데이터센터 운용업체의 니즈가 계속해서 커져가고 있다. 다양한 서비스와 사용자에 최적화된 하드웨어 자원활용을 위해 소프트웨어 기술을 활용한 가상화 → 컨테이너 → 서버리스 등 인프라자원을 점점 더 세분화하고 있다. 소프트웨어를 활용한 자원 효율성 개선 외에 반도체를 비롯한 하드웨어 차원에서는 기존의 CPU의 성능을 극대화시키기 위해 FPGA를 점점 더 많이 활용하고 있다. CPU의 연산처리 능력만으로는 증가하는 데이터 양과 비정형(unstructured) 데이터의 처리에 비효율적일 수밖에 없다. 비정형 데이터를 처리하기 위해 GPU, ASIC 등을 활용하기도 하지만 FPGA의 효율성이 부각되며 수요가 증가하고 있다. Hyperscaler는 FPGA를 활용해 필요한 고객들에게 확장 가능한 고성능 컴퓨팅 자원을 제공할 수 있어 더 많은 매출을 발생시킬 수 있게 된다. 실제로 적용되는 application은 유전체학의 생물학 데이터 처리, 금융데이터 분석, 대규모 이미지 데이터 처리, 실시간 비디오 처리, 빅데이터 분석 등이다.

[그림 21] 소프트웨어 어플리케이션 디벨로퍼



자료: Xilinx, 한국투자증권

[그림 22] Compute acceleration



자료: Xilinx, 한국투자증권

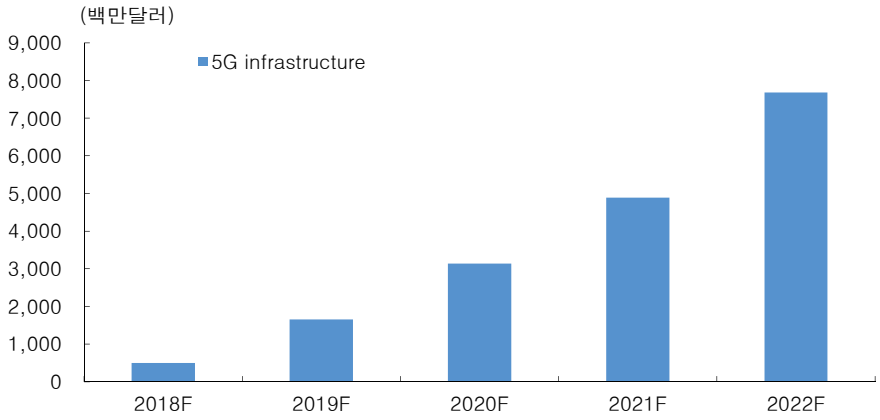
클라우드와 on-premises 모두 적용 가능

데이터센터용 FPGA는 appliacation의 요구 수준에 따라 퍼블릭 클라우드와 기업의 개별 on-premises 데이터센터에 모두 적용될 수 있다. 퍼블릭 클라우드에서 가동되는 application뿐만 아니라 개별 기업이 FPGA에서 운용될 수 있는 application을 직접 개발할 수도 있다.

5G 네트워크 투자 초기 단계의 수혜

2019년부터 전세계 통신사업자들의 5G망 설비투자가 본격화될 전망이다. 이미 한국, 미국을 중심으로 설비투자를 시작한 국가도 있고 2019년부터는 일본, 유럽 등의 지역으로 확대될 것이다. FPGA는 통신업체들이 새로운 통신 기술의 네트워크를 구축하는 초기, 기존의 통신방식과 새로운 통신방식을 동시에 구현할 때 적합한 솔루션을 제공한다. 초기 5G망은 기존 4G LTE망 위에 구축되어야 하는데 기존의 기지국에 5G 통신을 위한 RF(Radio Frequency) 기능뿐만 아니라 기존 통신기술과 5G 통신기술 간의 데이터 컨버젼에 더 적합하도록 프로그래밍이 가능한 반도체를 제공함으로써 5G망 투자와 함께 FPGA 수요가 증가하고 있다.

[그림 23] 전세계 5G 통신망 설비투자 규모 전망

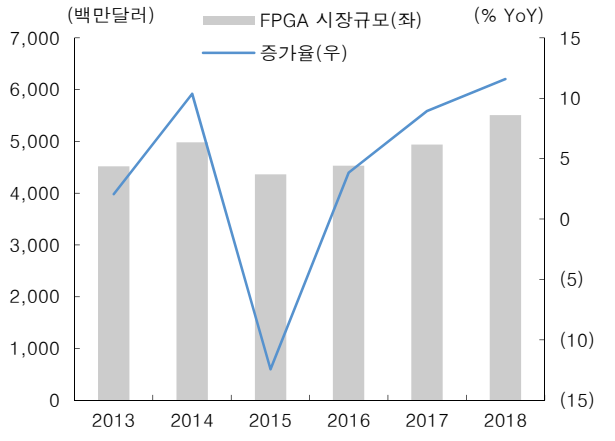


자료: Gartner, 한국투자증권

FPGA 시장은 Xilinx와 인텔이 과점

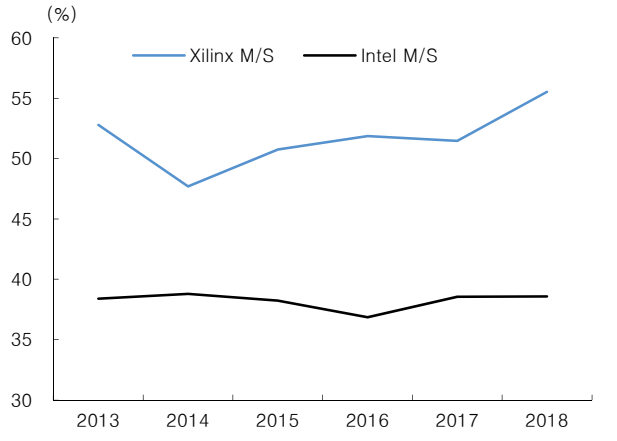
전세계 FPGA 시장은 Xilinx와 인텔이 양분하고 있다. 인텔의 FPGA 사업은 2016년 FPGA 업체인 Altera를 인수한 것이다. 2018년 Xilinx의 매출액은 3.1억달러, 인텔의 FPGA사업이 포함되어 있는 PSG부문의 매출액은 2.1억달러 이다. 인텔이 Altera를 인수한 후 Altera의 칩 생산은 인텔이 담당하게 됐고, 이후 FPGA 시장에서 Xilinx의 점유율은 2014년 48%에서 2018년 56%(추정)로 상승했다. 인텔의 Altera 인수 후 Xilinx의 매출액 증가율이 더 높게 유지되고 있는 이유는 독립적인 FPGA 공급업체라는 점과 파운드리 파트너인 TSMC의 공정기술이 인텔과 달리 계획대로 발전하면서 새로운 제품 출시가 계획대로 진행되고 있기 때문이다.

[그림 24] FPGA 시장규모 추이



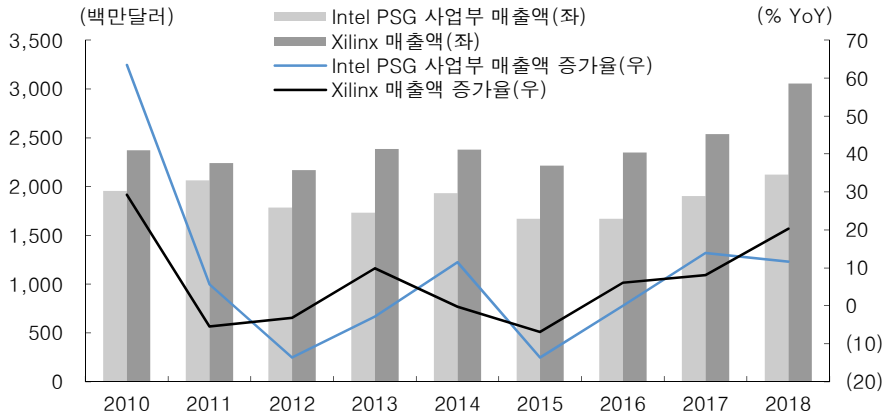
자료: Gartner, 한국투자증권

[그림 25] FPGA 시장에서 Intel, Xilinx 시장점유율 추이



주: 2016년 이전 Intel PSG 사업부 매출액은 Altera의 매출액
자료: Gartner, 한국투자증권

[그림 26] Xilinx vs. Altera/인텔 PSG 사업부 매출액, 매출액 증가율 추이



주: 1. 2016년 이전 Intel PSG 사업부 매출액은 Altera의 매출액, 2. 두 회사의 비교를 위해 Xilinx 매출액을 CY로 조정하였음
자료: 각 사, 한국투자증권

■ 용어해설

- GPGPU(General Purpose computing on Graphics Processing Unit): 일반적으로 컴퓨터 그래픽을 위한 계산만 맡았던 GPU를 응용 프로그램의 계산에 사용하는 기술, 이를 통해 그래픽이 아닌 데이터에 스트림 프로세싱을 사용할 수 있음
- ASIC(Application Specific Integrated Circuit, 주문형 반도체): 사용자의 특성에 맞춰 설계, 제작한 반도체
- FPGA(Field Programmable Gate Away): 프로그램이 가능한 비메모리 반도체의 한 종류. 회로 변경이 불가능한 일반 반도체와 달리 용도에 맞게 회로를 다시 새겨넣을 수 있어 사용자가 반도체의 기능을 변형시킬 수 있음
- Hyperscaler: 대규모 데이터센터를 기반으로 클라우드 서비스를 제공하는 업체, 대표적 기업으로 구글, 아마존, 페이즈북, 알리바바, IBM이 있음
- 파운드리(Foundry): 제품 설계를 외부에서 넘겨받아 반도체를 생산하는 위탁 업체, 반도체 생산설비를 갖추고 있지만 직접 설계를 하지 않음
- CPU(Central Processing Unit): PC 및 노트북의 주 연산 장치

IV. 5G, 10년 만의 변화

1. 4월 한국을 시작으로 5G 시대 돌입

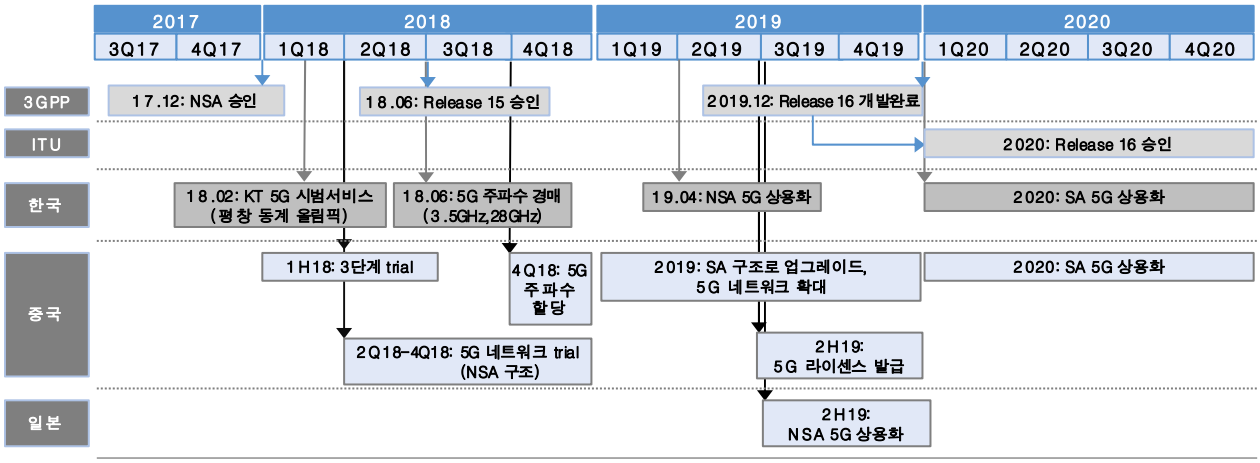
5G는 속도면에서 유선까지 대체하는 새로운 통신세대

5G는 차세대 무선 네트워크 기술을 일컫는다. 과거 2G 시절에는 핸드셋(피쳐폰)으로 전화와 문자메시지를 이용했고, 3G로 넘어가서는 스마트폰을 사용해 데이터 전송이 가능 해졌다. 4G에서는 데이터 전송이 빨라지면서 스트리밍 서비스가 가능해지는 등 스마트폰이 손 안에 든 PC 역할을 수행했다면 5G부터는 속도 면에서 유선까지 대체하는 진정한 무선PC 세대가 열리는 것이다.

2022년까지 29개국, 67개 통신사업자가 5G 상용화 계획

세계이동통신공급자협회(GSA)에 따르면, 29개국 67개의 통신사업자가 오는 2022년까지 5G를 상용화할 계획이다. 국가별로 보면 현재 5G 기술을 주도하는 국가는 한국, 일본, 중국, 미국 등이다. 아직까지 유럽은 이들 네 개 국가에 비해 기술 발전 및 5G 도입 스케줄이 다소 뒤쳐져 있는 것으로 알려졌다. 미국은 지난해 10월부터 버라이즌을 필두로 LA 등 일부 도시에서 5G 홈서비스를 개시했다. FWA(Fixed Wireless Access) 방식으로 서비스를 시작했는데, 5G의 핵심 요소라고 할 수 있는 mobility(이동성)이 결여됐기 때문에 최초의 상용화는 아니다.

[그림 27] 5G 도입 스케줄



자료: 한국투자증권

4월 한국 최초로 5G 상용화 미국도 올해 상반기 목표 일본과 중국은 내년

올해 4월부터 한국은 글로벌 최초로 이동형 5G 서비스(SKT, LGU+, KT 동시)를 상용화한다. 언론을 통해 알려진 각국의 도입 스케줄은 올해 한국을 시작으로 미국은 4월(버라이즌에서 이동형 5G 서비스가 시작)이며, AT&T와 T-모바일 역시 올해 5G 상용화 계획을 밝히고 있다. 일본은 2020년 도쿄올림픽에 맞춰서 5G를 본격적으로 상용화할 예정이다. 중국 또한 올해 테스트 과정을 거친 후 2020년에 본격적으로 서비스를 개시할 계획이다.

5G 투자는 3G, 4G 대비 대규모이고, 장기간에 걸쳐 투자가 이뤄질 것

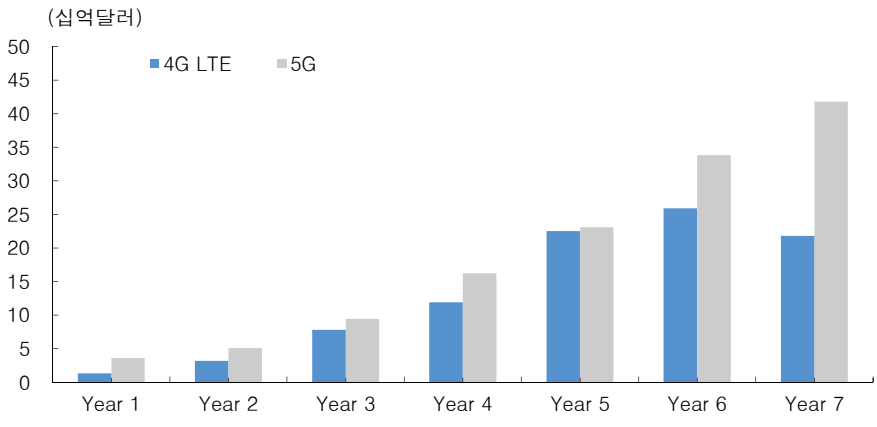
5G 서비스는 기본적으로 고주파수를 사용(4G는 3GHz 이하 사용)하고, 세계최초로 상용화를 앞둔 한국의 경우 3.5GHz와 28GHz 주파수를 이용한다. 고주파일수록 데이터 전송속도가 빨라지지만 동시에 단점으로는 도달 거리가 짧아 다수의 대형 기지국(매크로셀)이 필요하다. 또한 고주파는 회절성이 좋지 않아 음영지역 커버를 위해 스몰셀(작은 기지국)을 많이 세워야 한다. 따라서 5G 관련 투자는 전국망을 목표로 단기에 이뤄졌던 3G나 4G LTE 때와는 달리 인구가 밀집된 대도시를 중심으로 시작해 장기간 이어질 것이다.

<표 4> 4G LTE, 5G 주파수 비교

구분	대역	폭(업/다운링크)	합계
LTE	850MHz	40MHz	320MHz
LTE	900MHz	20MHz	
LTE	1.8GHz	80MHz	
LTE	2.1GHz	80MHz	
LTE	2.6GHz	100MHz	
5G	3.5GHz(3,420~3,700MHz)	280MHz	2,680MHz
5G	28GHz(26.5~29.9GHz)	2,400MHz	

자료: LGU+, 한국투자증권

[그림 28] 4G, 5G 투자 시작 후 투자규모 변화 – 5G가 더 길고 큰 규모



주: 정확한 수치보다는 투자 규모의 방향성 등에 주목
자료: Edge-of-Cloud, 한국투자증권

2. B2B에도 큰 잠재력 가진 5G

5G는 초고속, 초저지연, 초연결 무선통신 최근 MWC에서 다양한 서비스 시현됨

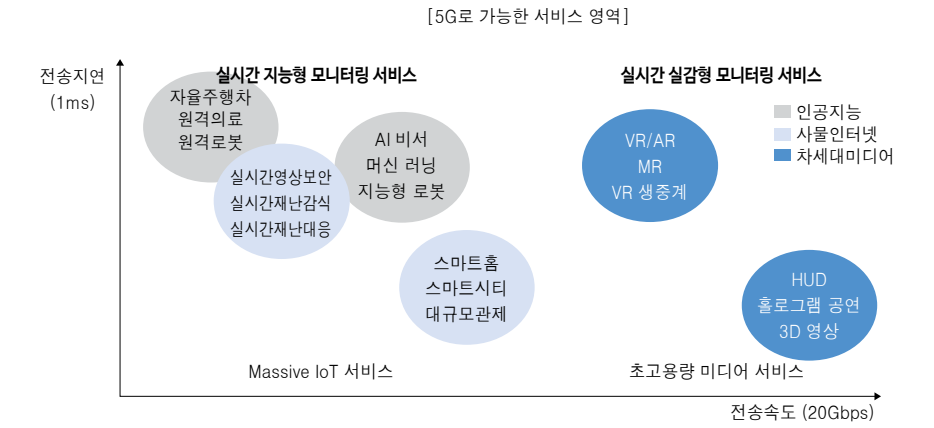
5G 서비스는 다양한 분야에서 적용 가능하다. 5G의 기술적 특징은 4G 대비 20배 빠른 초고속, 10배 짧은 초저지연, 10배 많은 초연결 무선통신이다. 이를 응용하면 B2C는 물론 B2B 관련 다양한 서비스로의 응용이 가능하다. 최근 스페인 바르셀로나에서 열린 MWC(Mobile World Congress) 2019에서 글로벌 통신사들은 5G를 활용한 다양한 서비스를 시현했다.

<표 5> 4G 대비 5G의 특징

구분	4G (IMT – Advanced)	5G (IMT – 2020)
최고 전송 속도	1 Gbps	20 Gbps
이용자 체감 전송 속도	10 Mbps	100~1,000 Mbps
고속 이동성	350km/h	500km/h
전송지연	10 ms	1 ms
최다 연결 기기	100,000/㎢	1,000,000/㎢
면적당 데이터 처리용량	0.1 Mbps/㎡	10 Mbps/㎡

자료: 한국투자증권

[그림 29] 5G로 가능한 서비스 영역



자료: KT경제경영연구소, 한국투자증권

B2C 분야에서는 매력적인 콘텐츠 부족, AR, VR, 스포츠 중계 등이 있음

아직 B2C 분야에서는 매력적인 5G 서비스 콘텐츠가 부족하다. 빠른 전송 속도를 활용한 실시간 고화질 비디오 스트리밍, 그리고 초저지연성을 활용해서는 실시간 격투 게임 등 기존 4G LTE 서비스를 다소 강화한 정도다. 또한 각국의 통신사들이 공통적으로 5G 서비스로 시현한 것 중 하나는 방송 콘텐츠의 업그레이드다. 스포츠 중계의 경우 기존 메인 중계 화면에 더해 실시간으로 특정 선수에 대한 개별 카메라, 혹은 사용자가 원하는 각도로 카메라 각도 바꾸기 등 양방향 소통 가능한 서비스들이 시현됐다. 이러한 것들을 활용하면 스포츠뿐만 아니라 아이돌 콘서트 공연 등에서도 다양한 방법으로 활용 가능하다.

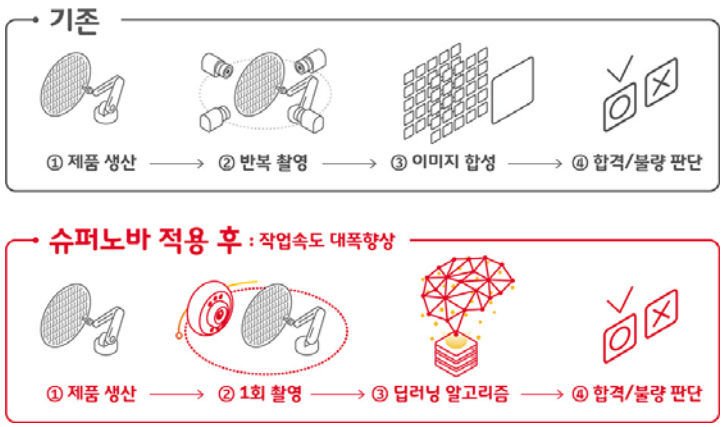
자율 주행 등은 초고주파 5G망이 깔려야 원활하게 이용 가능할 것

5G 핵심 서비스 중 하나인 자율주행과 정밀한 AR, VR, 홀로그램 등의 원활한 활용은 다소 시간이 걸릴 것이다. 콘텐츠가 부족한 점도 있지만, 이를 이용하려면 3.5GHz보다 더 빠르고, 저지연의 서비스를 이용하기 위해 28GHz의 초고주파 인프라가 갖춰져야 하기 때문이다. 현재 통신사들은 3.5GHz 수준의 상대적인 저주파로 전국망을 갖추고 장기적 관점에서 고주파 설치를 계획하고 있다.

B2B 시장 확장성이 더 큼, 실제로 SK하이닉스, 현대중공업 등은 관련 서비스 이용

5G의 확장성은 B2B 시장으로 가면 더 커진다. 5G는 특히 기업들의 스마트팩토리(생산 및 공장관리)화를 가속화시킬 것이다. MWC 2019에서 한국의 통신사들은 다양한 B2B 서비스를 선보였다. SK텔레콤은 '커넥티드 팩토리'를 전시했는데, 이는 5G-AI머신비전인 슈퍼노바를 활용해서 SK하이닉스의 웨이퍼 품질 검사를 하는 것이다. 웨이퍼 표면을 카메라로 촬영해 대용량 이미지 파일을 5G 통신망을 통해 실시간으로 전송/검사(딥러닝 이용)하는 것으로 공정에 소요되는 시간을 획기적으로 단축했다.

[그림 30] SK텔레콤 슈퍼노바 적용 – 딥러닝 알고리즘 적용



자료: SK텔레콤, 한국투자증권

또한 KT는 현대중공업의 조선소 야드를 5G네트워크로 제어하여, 5G 기술의 현실화가 이미 진행됐음을 선보였다. 이는 여의도 면적의 2.4배 크기인 현대중공업 울산 조선소 생산 현장을 5G 네트워크를 통해 연결하고, 현장을 실시간으로 제어하는 B2B솔루션이다. 현장관리자는 AR글라스와 지능형 CCTV가 적용된 360도 넥밴드를 착용하고, 이 정보는 5G망을 통해 발주처와 안전 담당자, 품질 담당자에게 전달된다. 이를 통해 생산 현장의 문제를 빠르게 해결할 수 있고, 선주는 발주한 선박의 건조 상황을 패드로 실시간 확인할 수 있다.

3. 대규모 인프라 투자 선행 중

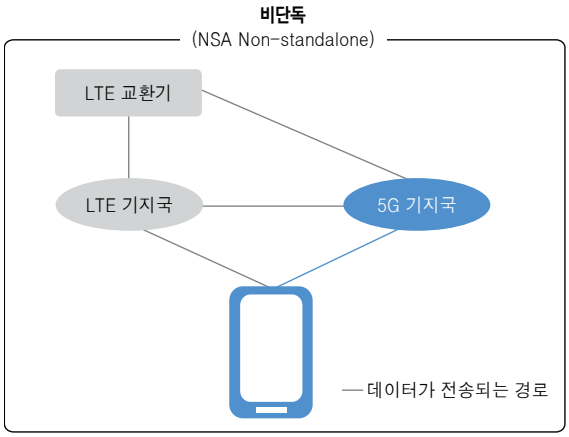
NSA: 적은 비용, 빠른 구축
SA: 진정한 의미의 5G
대부분 국가는 NSA

5G 상용화를 위해서는 관련 인프라 투자가 선행돼야 한다. 특히 5G망을 구축하는 방식은 크게 두 가지가 있다. 기존 4G망을 일부 공유해 5G망을 구축하는 NSA(Non Stand Alone) 방식과, 독립적인 5G망을 갖추는 SA(Stand Alone) 방식이 있다. NSA의 장점은 투자 비용이 적게 들고, 2017년에 이미 글로벌 표준(3GPP)이 확립됐기 때문에 빠른 도입이 가능하다. 현재 중국을 제외한 한국, 일본, 미국 등 대부분의 5G를 준비하는 국가들은 NSA표준 방식을 따르고 있다.

NSA가 빠르고 간단하나,
중복투자일수 있다는
우려 있음

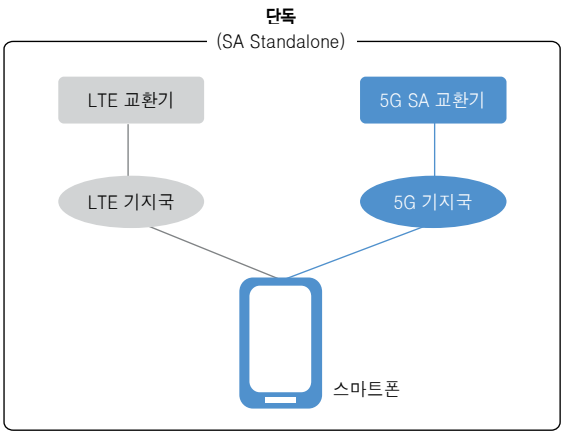
그러나 NSA는 결국 SA로 가기 위한 과도기적인 성격의 서비스다. 전국에 5G 기지국 등 인프라가 깔리기 전까지는 기존 LTE망을 함께 이용해 데이터가 끊기는 것을 방지하지만, 장기적으로는 5G망을 단독으로 쓰는 SA로의 전환을 준비해야 한다. 따라서 향후 SA로 전환시기에 NSA 통신장비의 재사용이 쉽지 않다는 기술적 한계를 극복하지 못하면 막대한 금액의 투자가 다시한번 이뤄져야 한다는 단점이 있다.

[그림 31] NSA 방식 – 기존 4G 장비와 호환이 중요



자료: 언론 보도, 한국투자증권

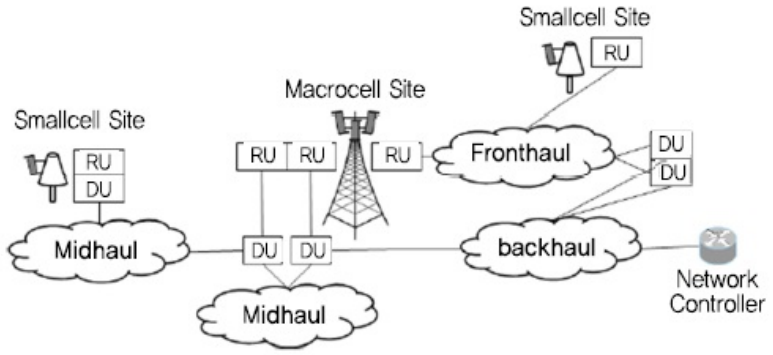
[그림 32] SA 방식 – 5G 단독 방식



자료: 언론 보도, 한국투자증권

통신 네트워크 구성은 단말기(스마트폰 등), 무선접속망(기지국, 프론트홀, BBU 장비), 핵심망(코어장비, 백홀) 등으로 구성되어 있다. 크게 분류하면 프론트홀(Fronthaul)과 백홀(Backhaul)로 나눌 수 있다. 프론트홀은 DU(디지털 데이터 처리장치)와 RU(원격 무선 신호 처리 장치) 사이를 연결하는 링크를 말하고, 백홀은 다수의 통신망을 통해 데이터를 전송하는 계층적 구조로 된 통신망에서 주변부 망을 기간 망이나 인터넷에 연결시키는 링크이다.

[그림 33] 프론트홀, 미드홀, 백홀 개념도



자료: 한국투자증권

<표 6> 5G 관련 주요 통신장비 정리

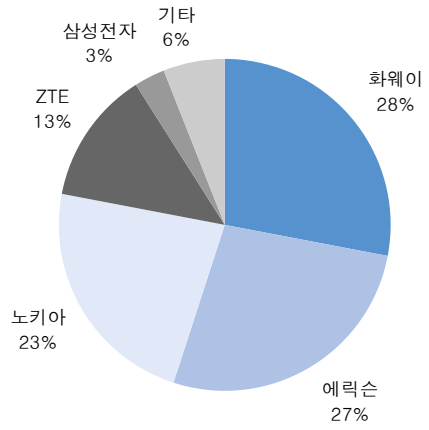
	대분류	중분류	장비명(부품명)	설명
단말기	스마트폰	부품	SAW	필요 주파수만 걸러서 수신 가능케 함
	스마트폰	부품	BAW	필요 주파수만 걸러서 수신 가능케 함 (특히 5g 특히 적용)
프론트홀 (Fronthaul)	무선통신장비	스몰셀	Pimco / Femto	커버리지 음영부분 제거 위해 아주 작은 기지국 역할
			RF/PAU/안테나	주파수 수신
		중계기	광, RF 중계기, Laser 중계기	기지국의 신호를 음영부분으로 전달
		기지국	안테나, 필터(MIMO)	다중안테나를 이용, 다중 송수신을 할 수 있게 함, 불필요한 주파수 차단
			전력증폭기 부품, 트랜지스터	기지국 송신 신호 증폭, GaN 소재
			기지국제어기	기지국 신호처리 제어
			MLB(다층인쇄회로기판)	기지국 필수품
			광트랜시버	광 신호와 전기신호를 서로 변환
백홀 (Backhaul)	유선통신장비	광전송/전달	WDM	유선 액세스 망으로, 데이터 트래픽을 송수신 할 수 있게끔 하는 장비
		교환장비	라우터, 스위치	네트워크 내/외부 데이터 전달 위한 경로 설정
		광 모듈	광트랜시버	광통신망과 전기 데이터 전송장비 사이에서 데이터를 주고받을 수 있게 하는 역할

자료: 한국투자증권

통신장비 점유율 1위는 중국의 화웨이, 입지는 당분간 지속될 것

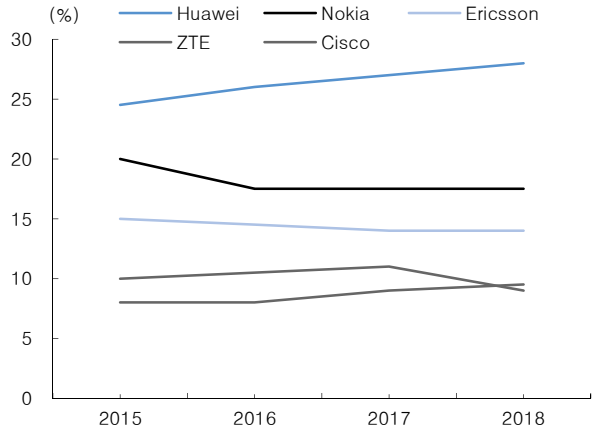
현재 글로벌 통신장비 시장은 화웨이를 포함한 소수의 업체가 과점하고 있다. 집계 기관에 따라 다소 차이는 있지만 화웨이가 20% 후반대의 점유율로 글로벌 1위이고, 노키아, 에릭슨, ZTE, 삼성전자, Cisco 등이 주요 업체다. 통신장비 분야에서는 중국의 약진이 두드러진다. 대규모 내수 시장을 바탕으로 경쟁력을 키워온 화웨이와 ZTE는 높은 기술력과 가성비 좋은 제품으로 유럽 등 중국 외 지역에서도 확고한 입지를 다졌다.

[그림 34] 글로벌 통신장비 점유율(IHS 기준)



자료: IHS, 한국투자증권

[그림 35] 글로벌 통신장비 점유율(Dell'Oro 기준)



자료: Dell'Oro, 한국투자증권

최근의 보안 분쟁이 단기에 미치는 불이익은 크지 않을 것

최근 미중 분쟁 논란에도 불구하고 화웨이의 통신장비 분야에서의 입지는 당분간 지속될 전망이다. 중국을 제외한 대부분의 국가에서 NSA(Non Stand Alone) 방식으로 5G를 도입하고 있는데, 따라서 기존 4G에서 사용하던 제작사의 5G 장비를 그대로 선정할 가능성이 높다. 상술한대로 NSA는 기술 특성상 4G 인프라 일부 공유하는 방식인데, 장비간 호환의 문제로 같은 제작사의 통신장비를 사용하는 것이 절대적으로 유리하기 때문이다. 닛케이 아시안 리뷰에 따르면 일본의 소프트뱅크는 5G 장비에서 화웨이를 배제시키기 위해 4G 통신 인프라를 에릭슨 및 노키아 장비로 바꾸려는 움직임이 있다. 그러나 이는 막대한 자금과 시간이 투입되는 작업으로 일반적인 케이스가 되기는 어려울 것이다. 최근 논란에도 화웨이는 가장 많은 5G 장비를 공급했는데, 지난 1월 24일 화웨이가 밝힌 바에 따르면 현재까지 30여건의 계약에서 25,000개의 기지국을 선적했다.

2022년 이후 시작되는 글로벌 SA 장비 도입 때부터 경쟁이 심화될 것

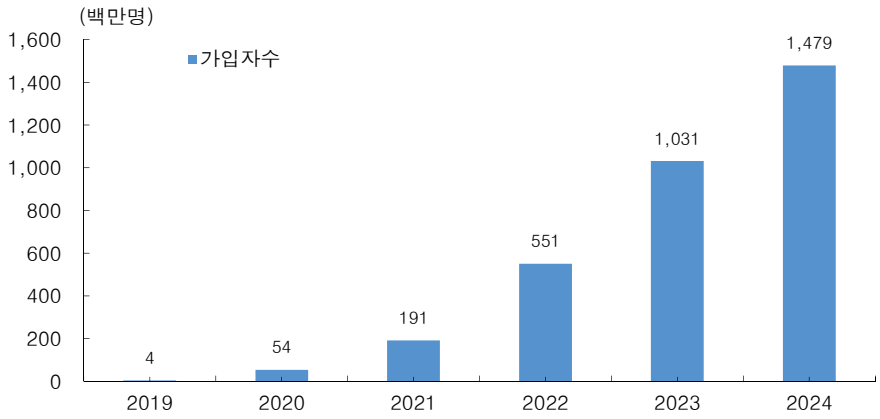
5G도 종국에는 NSA에서 SA로 변화될 것이다. 즉 글로벌 통신사들이 SA 방식을 장비를 도입하는 시점부터가 진정한 수주 경쟁이 펼쳐지는 것이다. 4G 장비와는 상관 없이 독립적인 장비 선택이 가능하기 때문이다. 향후 미국의 대중 압박이 심화될 경우 화웨이에 우호적이었던 국가에서도 화웨이 장비를 배제하는 사례가 나타날 수 있다. 참고로 현재까지 공개적으로 화웨이 장비를 사용하지 않겠다고 나선 국가는 미국을 포함한 핵심 동맹국 일부가 있는데, 해당 국가들은 4G 망에서부터도 화웨이 장비를 많이 사용하지 않은 국가들이다.

4. 스마트폰/부품 시장, 5G 선점 위해 노력 중

주요 업체들,
앞다퉈 5G폰 출시할 것
2024년 5G 서비스 이용자
15억명으로 늘어날 것

스마트폰 업체들은 5G 서비스를 구현할 디바이스 준비에 열을 올리고 있다. 삼성은 갤럭시 S10 시리즈에 5G 모델을 포함시키며, 세계 최초의 5G 스마트폰을 노리고 있다. 또한 MWC에서 LG전자, 화웨이, ZTE, OPPO, 모토로라 등 주요 스마트폰 업체도 앞다퉈 5G 모델을 전시했다. 아직 공식 출시된 스마트폰은 없지만 제품 개발은 완료 단계다. 모바일 5G 서비스는 한국을 시작으로 미국, 일본, 중국 등에서 순차적으로 상용화될 것이다. 올해 5G 스마트폰 예상 출하량은 5백만대 내외로 많지 않지만 Ericsson Mobility Report에 따르면 5G 서비스 이용자가 2019년 4백만명에서 2024년에는 15억명으로 빠르게 늘어날 전망이다.

[그림 36] 5G 스마트폰 가입자수 – 2021년 부터 본격적으로 늘어날 것



자료: Ericsson Mobility Report, 한국투자증권

[그림 37] MWC에서 공개된 5G 스마트폰

제조사	공개 모델 및 특징
삼성전자	– 갤럭시 S10 시리즈의 파생형인 S10 5G 모델 출시
애플	– 2020 년에 모델 출시 전망
화웨이	– 메이트 X(자체 개발한 기린 980 AP 와 Balong 5000 모뎀)
OPPO	– FindX 5G
샤오미	– 미믹스 3 5G(출시가 599 유로, 76 만원)
LG 전자	– V50 씽큐 5G
ZTE	– AXON10 프로(6GB RAM, 128GB ROM), 4000mAh

자료: 한국투자증권

[그림 38] MWC에서 공개된 ZTE의 5G 모델



자료: 한국투자증권

삼성, 화웨이는 자체 모뎀칩 보유, 대부분 업체는 퀄컴칩 사용할 것

5G 서비스를 스마트폰에서 구현하기 위해서는 다양한 부품이 필요한데 핵심 부품은 역시 모뎀칩이다. 현재 5G 모뎀칩을 양산할 수 있는 회사는 삼성(엑시노스 5100), 화웨이(바롱5000), 그리고 퀄컴(X50)이다. 삼성과 화웨이가 제작하는 모뎀칩은 자사 출시 스마트폰에만 탑재될 것으로 전망되며, 대부분의 주요 업체의 5G폰에는 퀄컴의 모델이 탑재될 것이다. 애플은 퀄컴과 특허 소송으로 인해 인텔의 5G 모뎀칩을 사용할 예정인데, 인텔이 관련 R&D가 마무리되지 않아 빨라야 2020년에 5G폰을 출시할 것이다.

<표 7> 모뎀 제조업체 및 스마트폰 업체

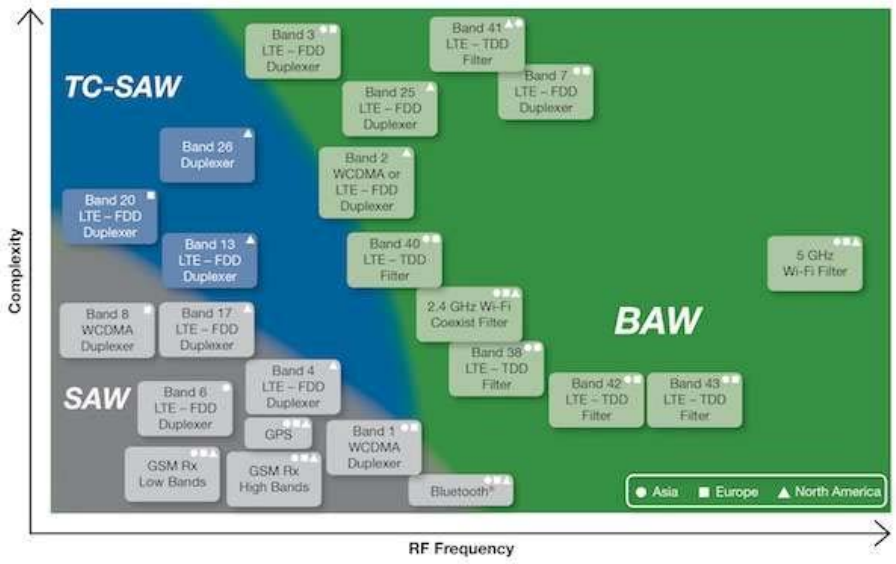
모뎀업체	세트업체	기타
퀄컴	삼성전자, LG전자, OPPO, VIVO, Xiaomi, ZTE 등	5월 5G 스마트폰 출시 가능
삼성	삼성전자	4월부터 5G 스마트폰 공급
화웨이	화웨이	미공개
인텔	애플	2020년 5G 스마트폰 출시 가능

자료: 언론보도, 한국투자증권

5G용으로 TC-SAW와 BAW 필터가 더 필요할 것

모뎀칩 이외에도 5G용 안테나와 필터류들도 스마트폰에 새롭게 탑재된다. 필터의 경우 특정 주파수를 걸러주는 것을 말하는데 기존 SAW(표면탄성파)필터에 이어 5G 고주파 대역에서는 BAW(벌크탄성파)필터도 필요하다. 일반적으로 SAW필터(TC-SAW 포함)는 3GHz까지 커버가 가능하지만 그 이상은 BAW 필터가 담당하게 된다. 특히 28GHz 이상의 고주파에서는 BAW가 필수적으로 필요하기 때문에 장기적으로 BAW 필터에 대한 수요는 크게 늘어날 것이다.

[그림 39] SAW, BAW의 커버리지 비교

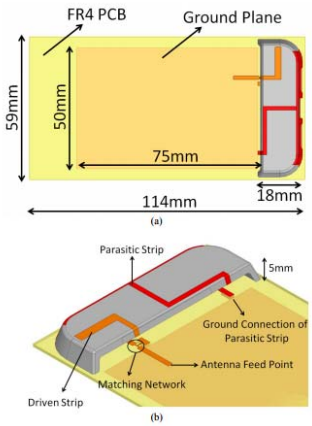


자료: EDN Network, 한국투자증권

안테나도 FPCB 인쇄방식으로 보급률 더 높아질 것

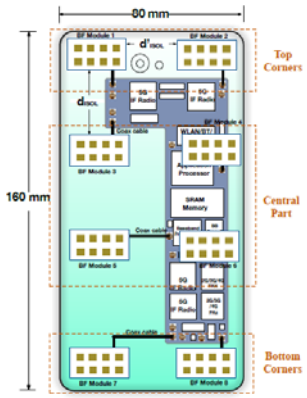
안테나도 변화가 필요하다. 대부분의 스마트폰에는 LDS(Laser Direct Structuring) 안테나가 탑재되고 있다. LDS 안테나를 활용하면 최대 4개까지 한 기판에 그릴 수 있어 4x4 MIMO(기지국 안테나 4개와 스마트폰 안테나 4개가 각각 정보를 송수신)까지 지원 가능하다. 그러나 5G 규격에서는 안테나를 한 기판 안에 더 많이 그려 넣어야 하는데, 주파수 간섭을 줄이고 일정 간격을 유지해야 해서 LDS 안테나는 한계가 있다. 따라서 이에 대한 대안으로 [그림 41]와 같이 위상배열 안테나가 대두되고 있다. 안테나 패턴을 FPCB에 인쇄하고, 기판을 RF칩이 있는 PCB와 연결하는 방법이다.

[그림 40] LTE용 LDS 안테나 예시



자료: KiPOST, Radioengineering Jornal, 한국투자증권

[그림 41] 5G용 스마트폰 안테나 예시



자료: KiPOST, IEEE Xplore, 한국투자증권

5. 관련 기업

5G는 다양한 산업군에 직/간접적인 영향 미칠 것

5G는 아래 [그림 42]와 같이 통신사, 통신장비, 소프트웨어, 가전, 금융, 산업기계, IT서비스, 반도체 등 다양한 산업군에 직/간접적인 영향을 미친다. 5G 도입 초기에 직접적인 영향을 크게 받을 수 있는 주요 업체를 표로 정리했다.

[그림 42] 5G 생태계



자료: 한국투자증권

<표 8> 5G 관련 주요 기업

분류	주요 기업
통신사	한국: SK 텔레콤, KT, LGU+ 미국: Verizon, AT&T, T-Mobile 일본: 소프트뱅크, NTT 도코모, KDDI 중국: China Unicom, China mobile,
네트워크 장비	ERICSON, 삼성전자, NOKIA, ZTE, NEC, CISCO
5G 클라우드 컴퓨팅	Dell Technologies, Hewlett Packard Enterprise
스마트폰 부품	모뎀칩: Qualcomm, Intel RF 필터류: Murata, Skyworks, qorvo, Avago Technologies
반도체	Analog devices, Marvell Technology, Xilinx
계측장비	Keysight
광통신	Corning, Ciena
미디어	NETFLIX

자료: 언론보도, 한국투자증권

■ 용어해설

- 5G: 국제전기통신연합(ITU)은 2015년 10월 전파통신총회를 열고, 5G의 공식 기술 명칭을 'IMT(International Mobile Telecommunication)-2020' 으로 정함. 5G는 '5th generation mobile communications'의 약자. 2GHz 이하의 주파수를 사용하는 4G와 달리, 5G는 28GHz의 초고대역 주파수를 사용
- 스몰셀: 낮은 전송파워와 좁은 커버리지를 가지는 셀로, 기존의 높은 전송 파워와 넓은 커버리지를 가지는 매크로 셀(macro cell)에 대비되는 개념. 보통 안테나당 10W급 이하 소출력 기지국 장비이며, 피코셀(pico cell), 펨토셀(femto cell) 등을 통칭하는 의미로 사용 됨
- AR(Augmented Reality, 증강현실): 스마트폰, 태블릿PC 또는 안경 형태 등의 기기를 통해 보이는 이미지에 부가 정보를 실시간으로 덧붙여 향상된 현실을 보여주는 기술
- VR(Virtual Reality, 가상현실): 컴퓨터로 만들어 놓은 가상의 세계에서 사람이 실제와 같은 체험을 할 수 있도록 하는 최첨단 기술. 머리에 장착하는 디스플레이 디바이스인 HMD를 활용해 체험 가능함
- SAW 필터: 수신기에서 특정 범위의 주파수에 존재하는 신호는 통과시키고 이 범위를 벗어난 신호는 제거하는 회로
- 홀로그램(hologram): 두 개의 레이저광이 서로 만나 일으키는 빛의 간섭 효과를 이용해 3차원 입체 영상을 기록한 결과물
- MIMO(Multiple Input Multiple Output, 다중입출력): 다중의 입출력이 가능한 안테나 시스템. 기지국과 휴대 단말기의 안테나를 2개 이상으로 늘려 데이터를 여러 경로로 전송하고 수신단에서 각각의 경로로 수신된 신호를 검출해 간섭을 줄이고 각각의 전송 속도를 낮출 수 있는 기술

V. OLED 산업, 확장 국면 진입

1. 전세계 패널 시장 OLED로 사업 전환 중

2019년은 OLED 산업의 확장 국면

OLED 시장은 2019년 중국 패널업체들의 양산을 시작으로 본격적인 확장 국면에 접어들 것으로 예상한다. 삼성디스플레이의 사실상의 독점 체제에서 벗어나 중국 경쟁 업체들이 등장하면서 시장이 확대되는 것이다. 중국 스마트폰 업체는 자국의 OLED 패널 채택을 늘릴 것으로 예상된다. 폴더블 패널은 시장 형성 단계지만 OLED 생산 기술을 확보하는 업체가 많아지고, 신규 공정 등장에 따른 패널/장비/소재업체들의 신제품 도입이 예상된다. OLED TV패널은 LG디스플레이가 독점하던 시장에서 삼성디스플레이와 중국 패널업체들의 진입에 면적기준으로 OLED 적용 시장 확대를 이끌 전망이다. 최종적으로는 모든 LCD 패널의 어플리케이션의 OLED로의 전환이 목표다.

[그림 43] 장비-소재-패널로 연결되는 OLED 시장 확대 사이클

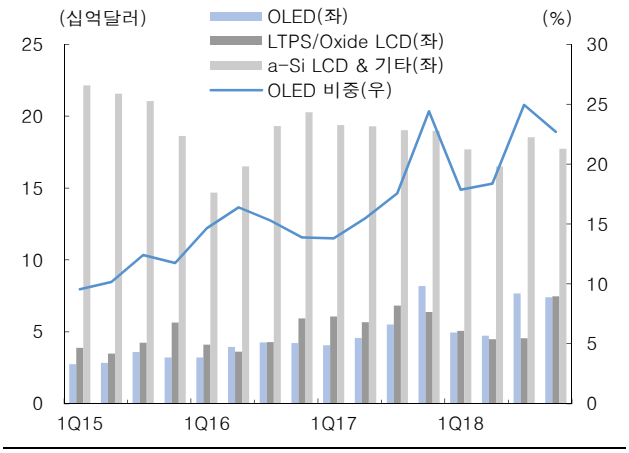


자료: 한국투자증권

전체 디스플레이 시장규모의 25%만 OLED 패널

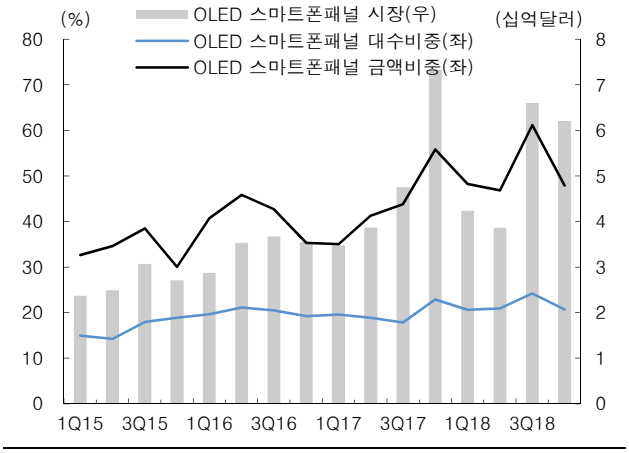
OLED가 전체 디스플레이 시장의 성장 동력임은 쉽게 확인할 수 있는데, 전체 디스플레이 시장에서 OLED는 하이엔드 스마트폰과 TV에서 일부만 채용 됐음에도 이미 전체 디스플레이 시장 매출액 규모의 25%를 넘어섰기 때문이다. 스마트폰 패널의 경우 OLED 채용 스마트폰 비중이 20% 수준에 불과하지만 OLED 패널 매출액(2018년 약 210억달러 추정)은 LCD 매출액을 넘어섰다. OLED 패널의 평균 단가가 LCD 대비 높기 때문인데, 향후 OLED 채용 확대로 LCD 시장을 대체한다고 보면 IT제품(세트) 수요가 강하지 않더라도 전체 패널 시장 규모는 성장 잠재력이 크다. 지난 3년간 OLED 스마트폰 패널 대수기준 침투율은 6%p 상승했는데, 동기간 시장 규모는 96%나 성장했다.

[그림 44] 매출액 기준 전체 패널 시장 규모와 비중



자료: IHS, 한국투자증권

[그림 45] OLED의 스마트폰패널 대수기준 침투율 3년간 6%p만 상승했지만, 금액비중은 50%를 상회

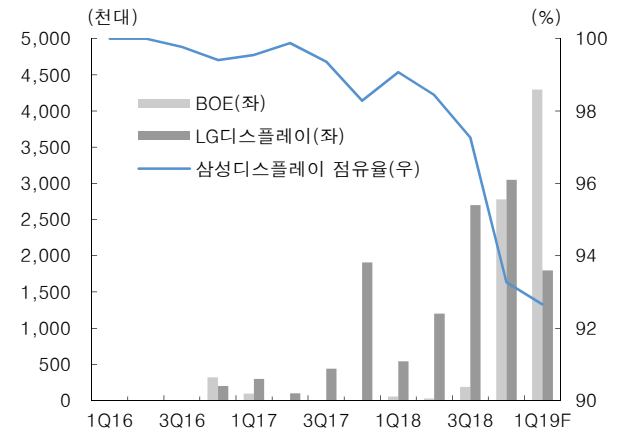


주: 전체 스마트폰패널 시장에서 OLED와 LCD를 구분했음
자료: IHS, 한국투자증권

2019년 OLED 성장 포인트: 중국 플렉서블 OLED 양산, OLED TV패널 생산 증가

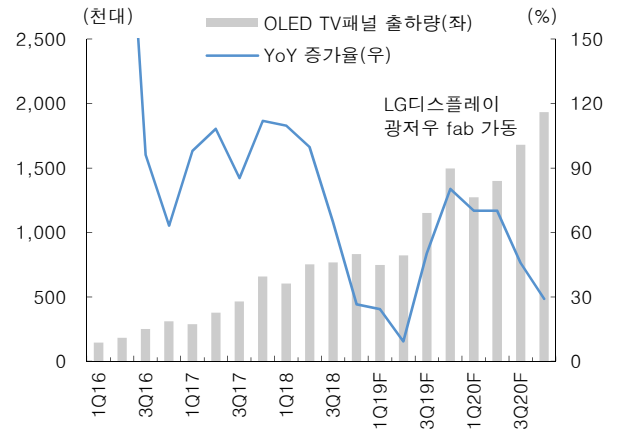
2019년 OLED 시장 성장의 key point는 중국의 스마트폰용 OLED 패널 양산과 LG디스플레이의 OLED TV패널 생산량 증가다. 올해는 2017~18년에 투자된 중소형 OLED 라인들이 가동을 시작하는 해로, 중국 BOE는 작년말 B7 공장 양산 가동시작 이후 B11(48K) 양산이 내년까지 이어지고 중국 Tianma(15K), Visionox(15K), CSOT(15K)의 6세대 OLED 라인이 차례로 스마트폰 OLED 패널을 올해 하반기부터 생산하게 된다. 물론 생산 수율과 세트업체의 OLED 수요에 따라 출하량이 결정되겠지만, 기본적으로 중국의 OLED 패널 국산화 정책과 양산 기술 확보, 폴더블 패널 수요로 양산 일정과 채택 연기는 더 이상 어려울 전망이다. 이미 BOE는 올해 플렉서블 OLED 패널을 최소 1,500만대 출하할 것으로 예상된다. 한편 LG디스플레이의 광저우 OLED TV패널 공장(60K 이상)은 TV업체들이 수익성 개선을 위한 OLED TV 비중 확대 이슈가 있어 수요가 지속적으로 발생해 생산량만큼 출하될 전망이고 타이트한 수급 지속이 예상된다.

[그림 46] 중국 BOE부터 스마트폰 OLED 패널 출하 확대



주: 모든 OLED(리지드+플렉서블) 패널 출하량 기준, BOE는 플렉서블 OLED만 생산함
자료: 한국투자증권

[그림 47] OLED TV패널 생산량 증가 추이

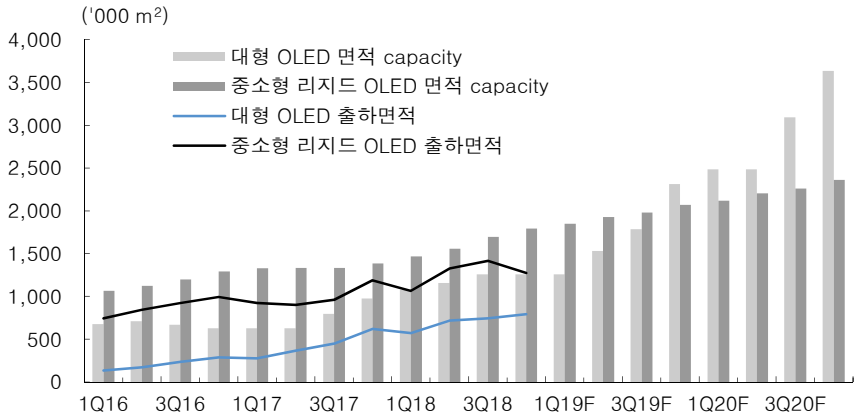


자료: IHS, 한국투자증권

IT패널 OLED 채용 시작과 차량용 패널 적용까지, OLED는 다양한 사이즈에 대응 가능해질 것

OLED가 TV와 스마트폰 시장에만 적용되고 있지만 향후 OLED가 적용될 수 있는 시장이 있는데 바로 모니터와 노트북패널이다. 모니터와 노트북패널 시장은 각각 전세계 디스플레이 시장의 16%, 14%(금액 기준, 2018년)를 차지하는 큰 시장이다. 기존 LCD를 OLED로 대체하게 되고 면적도 넓기 때문에 채용이 빨라지면 대면적 리지드 OLED 패널을 생산할 수 있는 삼성디스플레이와 LG디스플레이만이 시장 확대가 가능할 것이다. 삼성디스플레이는 올해 초 보유 리지드 OLED 라인을 가동해 노트북용 패널 공급을 시작한 것으로 알려져 있고, LG디스플레이는 최근 IT패널(모니터/노트북)에서의 OLED 채용과 잉크젯 프린팅 기술 도입을 언급하는 등 관련 시장이 개화될 조짐이 보이고 있다. LG디스플레이는 하반기 차량용 OLED 패널 생산계획도 밝혔는데, 자동차업체들이 채용한다면 시장이 빠르게 커질 전망이다. 중대형 패널에서는 번인(burn-in)현상에 대한 우려가 남아있는데, 이를 소프트웨어와 OLED 소재 개선으로 완화할 수 있어 채용 확대가 가능할 정도의 패널 원가 및 판가만 확보한다면 시장 확대는 어렵지 않을 전망이다.

[그림 48] 2020년부터 중소형 리지드 OLED 캐파보다 대형 OLED 캐파가 여유 있을 것



자료: IHS, 한국투자증권

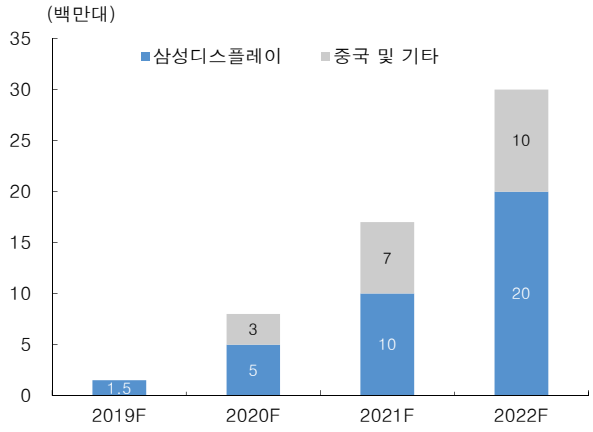
OLED TV는 MMG 기술로 새로운 패널 사이즈를 생산, 대중화 및 보급 용이

OLED TV패널을 유일하게 양산하고 있는 LG디스플레이는 2021년까지 OLED TV패널 10백만대 출하를 목표로 하고 있는데, 전체 TV패널 시장의 4~5%를 차지하게 된다. 여기에는 몇 가지 가정이 있어야 하는데, MMG(Multi-model Glass) 도입에 따른 생산성 개선과 48~50인치(전체 TV 시장의 15% 차지) OLED TV의 생산이다. 생산 측면에서는 MMG를 도입해야 8세대 OLED 생산라인에서 면취율이 낮은 65, 77, 88인치 패널을 효율적으로 생산하게 돼 10백만대 출하 달성이 가능하다. 수요 측면에서도 중요한데, 작은 사이즈의 TV를 필요로 하는 시장에서는 48~50인치 OLED 패널 요구가 있기도 하고 50인치 이하의 TV는 보급형에 초점이 맞춰져 있어 OLED TV의 보급화에 유리한 시장이다. OLED TV 사이즈의 다양화는 산업 전체로 놓고 보면 판매 대수 증가에 따른 고정비 최소화나 수율 및 원재료의 효율적 사용을 통한 원가 절감을 통한 가격 인하가 가능해져 사업성이 더 개선될 것이다.

폴더블 디스플레이 시장: 올해까진 삼성디스플레이만 생산 가능해

폴더블 디스플레이는 2019년 시장 형성 초기 국면으로, 향후 시작 확대를 위해선 폴더블 패널의 생산 능력과 수율, 고가의 프리미엄 스마트폰 수요 증가, 핸드셋 업체들의 폴더블 채택이 필요하다. 현재 폴더블 패널 생산 기술은 삼성디스플레이, LG디스플레이, BOE 등이 갖고 있지만 완성품 수준까지 올라온 업체는 삼성디스플레이뿐이다. 수율은 낮아 생산량이 많지 않은데, 올해 2백만대 미만을 출하할 것으로 예상한다. BOE는 화웨이의 폴더블 스마트폰 Mate X에 폴더블 패널을 공급할 것으로 예상되는데, 생산 수율과 함께 패널 품질의 내구성 문제가 있는 것으로 보인다. 중국의 폴더블 스마트폰 판매는 양산 수율이 충분히 개선된 2020년에 본격적으로 시작될 전망이다.

[그림 49] 폴더블 디스플레이 시장 추정(2019~2022)



자료: 한국투자증권

[그림 50] 폴더블 스마트폰 – 패널 업체 관계도



자료: 한국투자증권

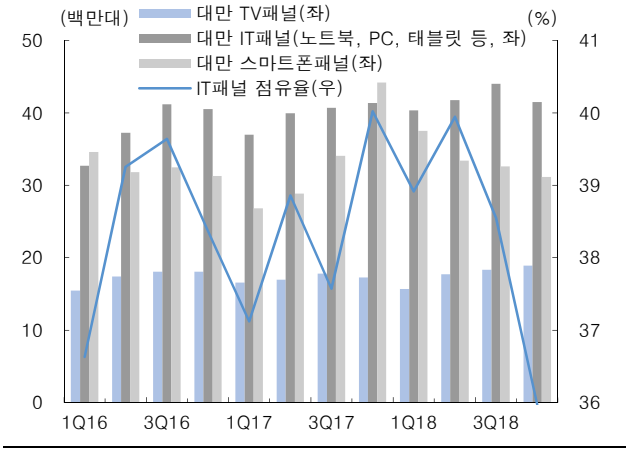
중국의 폴더블 스마트폰은 2020년부터, 애플의 폴더블 스마트폰은 2021년 하반기 출시 예상

핸드셋 업체의 폴더블 채택 여부도 중요 변수인데 이미 중국 스마트폰 업체의 채택 의지가 높아, 궁극적으론 중국 패널업체의 폴더블 OLED 양산 여부가 시장 성장의 중요 변수가 될 전망이다. 반대로 애플 아이폰은 2021년 폴더블 스마트폰 출시가 충분히 예상되는데, 폴더블 패널을 삼성디스플레이로부터 공급 받을 수 있기 때문이다. 2020~2022년에 성장세가 가파를 것으로 예상되는 이유다. 폴더블 스마트폰이 프리미엄 제품군으로 포지셔닝돼 판가가 높게 설정되므로, 패널 가격이나 폴더블 스마트폰 수요에 따라 공급 물량이 결정된다고 보기 보단 패널의 수율과 내구성, 스펙 차별화가 관건이 될 전망이다.

일본과 대만도 OLED 기술 확보와 라인 투자에 늦게나마 가세

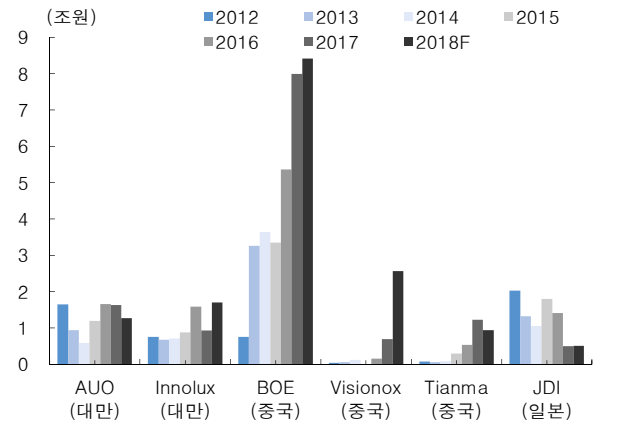
OLED의 대중화는 한국과 중국이 이끌고 있지만 일본과 대만 패널업체도 진입을 시작할 것으로 보인다. 중국이 보조금과 대출로 OLED 투자를 빠르게 진행하고 있는 반면 일본과 대만은 자금 확보에 어려움을 겪고 있으며 디스플레이 시장 점유율도 많이 낮은 상황이어서 단기간에 OLED에 투자할 여력은 많지 않다. 대신 니치마켓에서 점유율을 확대할 것으로 보이는데, 일본 JOLED(소니, 파나소닉 등의 JV)의 의료용 고화질 OLED 모니터 시장 진출, 대만 AUO의 폴더블 패널, 마이크로LED 패널 등이다. 이는 전체 OLED 시장에 긍정적이다. 삼성디스플레이와 같은 OLED 업체 입장에서는 니치마켓 공략을 위한 라인 변경이나 시장 조성에 비용이 크게 들어가기 마련이다. 하지만 일본 패널업체는 차량용 디스플레이나 LTPS 기반 LCD 패널 시장에서 높은 점유율을 갖고 있고, 대만은 초대형 TV패널이나 모니터/노트북 등 IT패널에 강점이 있어 상대적으로 유리하다.

[그림 51] 대만 패널업체들 별다른 성장 없이 현상 유지 중 글로벌 점유율이 높은 IT패널에서 차별화 필요



자료: IHS, 한국투자증권

[그림 52] 중, 일, 대만 패널업체 capex 추이



자료: Bloomberg, 한국투자증권

재팬디스플레이(JDI)의 노력 대만 업체의 느린 변화

아이폰향 LTPS-LCD 패널을 공급했던 재팬디스플레이(JDI)의 중소형 OLED 투자도 얘기되고 있다. 투자 재원이 부족해 중국의 자본력을 활용할 것으로 알려졌으며 공장은 일본 혹은 중국에 건설될 전망이다. 최근 미중 무역분쟁 등의 여파로 투자 결정을 미루고 있는 것으로 보인다. 대만 디스플레이 업체(AUO, Innolux)는 부가가치가 높은 패널(초대형, 특수목적용) 생산에 주력하며 수익성 위주의 사업을 펴고 있다. 중국과의 제품 차별화를 노력 중이지만 자금이 부족해 capex 집행에 한계가 있어 큰 규모의 OLED 투자 계획이 없을 전망이다. 중장기적 성장 가시성이 낮다. 기술 측면에서는 잉크젯 프린팅, 폴더블 패널을 포함한 OLED 연구는 진행 중이다. 대신 대만 폭스콘은 2016년에 인수한 자회사 Sharp를 이용해 디스플레이 시장을 공략 중이다. 먼저 초대형 LCD 라인 투자가 중국 광저우에 진행 중인데, 올해초 10.5세대 LCD라인 장비 반입 연기 이슈, 미국 위스콘신주 패널 생산라인 투자 규모감축 등 경쟁력이 약화되고 있다. OLED 투자 가시성이 낮다.

2. 글로벌 OLED supply chain 다시 보기

다시 시작되는 투자 사이클, supply chain 전반의 변화 예의주시해야

OLED 패널 시장은 한국이 주도하고 있지만, 패널 생산에 필요한 장비, 부품, 소재는 해외 기업에게 상당부분 의존하고 있다. 따라서 supply chain 내 국내 업체들의 전략은 국산화이며, 해외 업체는 기술력 차이를 벌리기 위한 신기술 개발에 주력하고 있다. 우리가 해외 OLED 관련 업체에도 관심을 가져야 하는 이유다. 산업 측면에서는 글로벌 업체의 노력으로 OLED 시장 확대가 가속화 될 것이다. 2019년 중국 패널업체의 투자 재개로 OLED 산업 사이클이 다시 시작된다. 장비 업체는 올해가 투자 사이클 초입기로서 수주 모멘텀이 발생할 전망이고, 부품/소재 업체는 중국 패널업체향 공급 여부에 따른 주가 모멘텀이 예상된다. Supply chain 전체로서는 업체별 점유율 변화에 따른 수혜 강도, 신기술 채택에 따른 신규 업체의 진입, 기술적 장벽에 따른 독점 가능성 등이 포인트다.

아직 핵심장비에서 해외 업체가 과점 중. 국내 장비업체는 신기술(폴더블, QD-OLED)에서 우세

기존 디스플레이 장비 시장의 강자인 Applied Materials, Tokyo Electron, Ulvac, Canon이 오랜 점유율 유지와 LCD 장비군에서의 기술력을 유지하면서 OLED 장비 시장에서 과점을 이어가겠지만, 세부적으로는 OLED 증착/봉지 공정이나 퀀텀닷 관련 장비, 후공정모듈장비는 국내 장비업체가 점유율을 확대할 가능성이 높다. OLED 기술을 선도하는 삼성디스플레이와의 장비 개발과 테스트에서 유리한 위치에 있고 장비 국산화도 추진되기 때문이다. 더구나 폴더블 패널 생산라인이면 국내 장비업체가 더 유리하다. 기술 유출 우려나 특수 공정 추가 등의 이슈에 있어 국내 장비업체를 선택할 가능성이 높기 때문이다. 그러나 ELA/LLO 장비용 레이저, 증착용 fine metal mask 등의 부품과 OLED 증착기,잉크젯 프린터 등은 국산화 가능성이 매우 낮아 해외 업체에게 유리하다.

<표 9> 핵심 장비 supply chain 일람

TFT 공정 장비	기업	용도	비고
ELA	AP시스템	a-Si를 poly-Si로 결정화	Coherent의 레이저 사용
노광	Nikon, Canon	회로 형성 필수 장비	Nikon: 10.5세대용 생산 가능
도포/현상(Track)	Tokyo Electron(TEL), DNS	포토레지스트 코팅	TEL의 높은 점유율
증착(PECVD)	Applied Materials(AMAT), Ulvac	박막 형성, 화학기상증착	Applied Materials가 독점
증착(Sputter)	Ulvac, 이루자, AMAT	박막 형성, 물리적 증착	-
식각(Dry)	TEL, 원익IPS, 아이씨디	건식 식각/세정 장비	기판 크기별로 점유율 상이
식각(Wet)	DMS, 케이씨텍, 세메스	습식 식각/세정 장비	세정 장비는 기술 수준 낮음
열처리	테라세미콘, 비아트론, 제우스, Koyo, YAC	LTPS/Oxide TFT 공정용	공정 온도 제어
OLED 공정 장비			
증착(FMM)	Canon Tokki, 선익시스템, 에스에프에이	중소형 OLED: 소재 증착용	Canon Tokki가 독점
증착(Open mask)	야스	대형 OLED: 소재 증착용	야스가 독점
잉크젯 프린팅	Kateeva, TEL, DNS	효율적인 OLED 소재 적용	증착 장비 대신할 가능성 있음
봉지(Glass)	AP시스템, 원익IPS	대형패널 봉지, QD소재 보호	국내 장비업체들이 특화
봉지(TFE)	AMAT, Kateeva	중소형패널 봉지	OLED 봉지공정의 표준 장비
PI Curing(PIC)	비아트론, 테라세미콘	OLED 기판(PI) 제조용	PIC 공정 표준 장비
LLO	필옵틱스, AP시스템	OLED 기판(PI) 분리용	사용 레이저에 따라 장비 다름

자료: 한국투자증권

<표 10> 해외 기업이 두각을 나타내는 장비/부품 일람

장비/부품	해외 기업	용도	한국 경쟁 업체
물류(AMHS)	Daifuku	공정간 이동, 공장자동화	에스에프에이, 신성에프에이
이온 주입	Nissin Ion	불순물 도핑	-
검사(AOI)	Orbotech(KLA-Tencor), V-technology	자동광학검사(비파괴)	HB테크놀러지, 디아이티
OLED 증착기	Canon Tokki	OLED 소재 증착 핵심	선익시스템, 에스에프에이, 야스
OLED 프린터 외	Kateeva, Tokyo Electron, DNS(Screen), Apeva	OLED 소재 사용 효율화	세메스
FMM(metal mask)	DNP, Toppan printing	OLED 증착용 마스크	-
레이저(ELA용 등)	Coherent, Trumpf	ELA, LLO 등 특수 공정용	-
Driver IC, T-con	Novatek, Himax, Synaptics	디스플레이 구동/제어 칩	실리콘웍스
Cover glass	Corning, AGC, Schott, NEG	패널 커버유리, 공정용 유리	-

자료: 한국투자증권

소재/필름 시장은 국산화 필요성이 커 국내 업체에게 기회, 해외 업체는 독점 유지 노력

디스플레이 소재/필름은 supply chain 중 국산화 니즈가 가장 큰 분야이다. OLED 소재의 경우 특허/기술 독점 이슈가 있어 대부분의 공급 업체가 OLED만을 오래 연구한 업체들이고, 소재의 특성상 개발 가능한 업체는 글로벌 대형 화학 업체다. 특히 중소형 기업이 진입하기 어려운 시장이다. 하지만, OLED 패널 양산 경험이 축적된 패널 업체들이 국내 업체(삼성디스플레이, LG디스플레이)이므로 소재를 국내 업체와 공동 개발해 기술력이 입증되거나, 소재 생산이 가능한 대기업 계열사(삼성, LG그룹)의 R&D를 통해 국내 업체가 침투할 수 있는 여력이 많은 시장이기도 하다. 글로벌 OLED 소재 선두 업체는 Merck, DowDupont, Idemitsu Kosan, Universal Display(이상 OLED 유기물), Nitto Denko, Sumitomo, DNP(이상 OLED용 필름) 등이 있다. 국산화에 노력하는 국내업체는 삼성SDI, LG화학, SKC, 코오롱인더스트리(이상 대기업), 덕산네오룩스, 노발레드(삼성SDI 인수), 희성소재, 두산전자(이상 OLED용 소재), 이녹스첨단소재, SKC코오롱PI, 율촌화학, 테이팩스(이상 OLED용 필름) 등이다.

<표 11> OLED 소재 업체 일람

소재	기업	용도
Red host	**Dow Chemical, 덕산네오룩스, LG화학**	발광층 주재료
Red prime	**덕산네오룩스,** LG화학, Idemitsu Kosan, Tosoh	발광 보조층, 효율 증가
Red dopant	**UDC**	효율화 위한 불순물
Green host	**삼성SDI, NSCC,** UDC, Merck, LG화학	발광층 주재료
Green prime	**Merck,** 덕산네오룩스, LG화학, Idemitsu Kosan	발광 보조층
Green/YG dopant	**UDC,**	효율화 위한 불순물
Blue host	Idemitsu Kosan, **에스에프씨** Dow Chemical	발광층 주재료
Blue dopant	**Idemitsu Kosan,** 에스에프씨 Chisso	효율화 위한 불순물
HTL	덕산네오룩스, **두산전자, Merck,** Idemitsu Kosan	정공 수송층/주입층
ETL/EIL	**LG화학**, Tosoh, Idemitsu Kosan, 두산전자 등	전자 수송층/주입층
PIN Dopant	**Novaled**	발광층 효율 극대화
CGL(p/n type)	**Merck, Toray**	대형 OLED Tandem 구조에 필요

주: 주요 공급업체는 굵은 글씨로 표시함
자료: 한국투자증권

소재의 중요성은 폴더블 패널에서 커져

폴더블 패널에서 소재는 유연해야 한다. 기존 디스플레이 패널에 채택됐던 유리, 금속, 접착제, 편광판, 봉지재, 커버유리, 보호필름, TFT 기판까지 소재 변화가 필요하다. 특히 소재가 필름의 형태로 바뀔 전망인데, 이때 라미네이팅(laminating)되는 소재는 접힘 자국이나 접착면 손상 등이 발생하기 쉬워 폴더블에 적합한 소재 개발이 필수적이다. 커버글라스를 대체할 CPI(Colorless PI)나 UTG(Ultra Thin Glass)는 물론이고 편광판을 비롯한 특수필름들이 소재 업체의 경쟁력이 될 전망이다. 반대로 TSP(터치스크린패널) 부품 관련해선 디스플레이 패널업체의 내재화(Y-OCTA 등)로 시장 규모가 감소할 것으로 예상된다.

<표 12> OLED 필름 소재 공급 업체 일람

OLED 필름	기업	용도	비고
편광판/ 위상지연필름 생산업체(완제품)	Sumitomo, Nitto Denko LG화학, 삼성SDI	시인성 개선	1장 사용
편광용 소재 – PVA resin – PVA film	 – Nitto Denko, Sumitomo – Kuraray, Nippon Gohsei	 – 플렉서블 및 초박형 패널 – 대형 TV패널용	 – 편광판의 메인 소재 Resin type은 원가 절감
PVA 보호/보상 필름 – TAC – Acryle – PET – COP	 – Fujifilm, Konica Minolta – LG화학, Toyo Kohan, Sumitomo – Toyobo, SKC, 삼성SDI, LG화학 등 – Zeon	 – PVA 보호 및 보상필름 – PVA 보호 및 보상필름 – 다양하게 사용됨 – OLED 보상필름	 – 두께 및 사용량 감소 – UV bonding 필요 – 일반 PET과 다른 특성 필요 – OLED패널에 사용
– PSA(OCA, OCR)	삼성 SDI, LG화학을 포함한 모든 접착 소재 개발업체	점착제	접착 용도
OLED용 편광소재 – F-film 등 – LC film	 – Fujifilm, Nitto Denko, DNP – LG화학, DNP 등		 – 스마트폰 OLED용 – OLED TV패널용
플렉서블 OLED용 보호필름	Nitto Denko, DNP, 도레이첨단소재 이녹스첨단소재, 율촌화학, LG화학	제조 공정 중 보호 필름 패널 보호/강화 필름	성장성 높고 특화 시장임
OLED 봉지필름	LG화학, 이녹스첨단소재,	OLED 유기물 보호 필름	OLED TV패널에만 사용
커버 윈도우 – CPI – UTG – (표면 처리)	 – Sumitomo, 코오롱인더스트리 등 – 코닝, AGC, Schott, 도우인시스 – DNP, Toppan	 – 디스플레이 보호용 – 디스플레이 보호용 – 커버 윈도우 강화	패널 업체의 소재 채택에 따라 폴더블 스마트폰 품질 결정됨

자료: 한국투자증권

무엇보다도 패널업체의 OLED 시장 확대 의지와 디스플레이패널 업황이 중요

글로벌 패널업체의 OLED 전환 의지가 시장 확대의 전제조건인데, 중국은 폴더블 스마트폰 출시를 올해부터 목표로 하면서 OLED 기반의 폴더블 패널 생산에 집중하고 있다. 현재 BOE(애플향 공급, 화웨이 폴더블폰), GVO(샤오미 폴더블폰), CSOT(TCL향 폴더블 패널 공급), Tianma(LTPS LCD채용 스마트폰의 OLED 전환)가 그렇다. 중국뿐 아니라 일본, 대만도 개발을 지속하고 있는 점에 주목한다. 일본 JDI의 스마트폰 OLED패널 투자 의지, 대만 AUO의 폴더블 패널 시장 진출 언급 등이다. 폴더블 패널과 고사양 스마트폰 시장 확대가 OLED 시장 확대의 열쇠인 셈이다. 국내 패널업체는 OLED 패널 시장 선도를 지속할 것으로 예상되는데, 특히 원가 절감을 노력(양산을 통해)하고 있는데 Y-OCTA 등 TSP(터치스크린패널) 대체 기술과 소재 사용 효율화가 그것이다.

<표 13> 6세대 중소형 OLED 투자 계획과 패널업체별 라인 운용 현황/전략

(단위: K/월)

	2015	2016	2017	2018	2019F	2020F	OLED 라인별 현황	패널 업체 전략
삼성디스플레이	30	135 (+105)	165 (+30)	165	165	195 (+30)	A1: 스마트워치 등 소형패널 A2: 리지드/플렉서블/태블릿용 A3: 삼성전자/애플 스마트폰용 A4: 일부 시험가동 중으로 추정	선두 업체로서 점유율 방어 Y-OCTA, 홀디스플레이 도입 시장 수요에 맞춘 생산능력 추가 원가 최소화로 수익성 개선
LG디스플레이	0	30 (+30)	45 (+15)	45	45	60 (+15)	E5: LG전자/해외 고객향 E6: 애플 아이폰향, 가동 준비중	중화권 및 애플향 패널 공급 추진 중소형 OLED 비중 늘리려고 함
BOE	0	16 (+16)	64 (+48)	96 (+32)	144 (+48)	160 (+16)	B7: 양산 중(30K) B11: 장비 설치중 B12: 공장 건설중 B15: 공식 투자계획 발표	선제적 투자, 양산 수율 개선 중화권 및 애플향 패널 공급 추진 최근 생산수율 향상됨 폴더블 패널 생산수율 개선 중
CSOT	0	0	15 (+15)	15	30 (+15)	45 (+15)	T4: 수율 개선 중(15K) T5: 비공식 투자계획 발표	양산 수율 개선, 중화권 패널 공급 추진, 폴더블 패널 생산
GVO	0	0	15 (+15)	15	45 (+30)	60 (+15)	Gu'an: 수율 개선 중(15K)	플렉서블 패널 생산수율 개선 중 폴더블 패널 생산 계획
Tianma	0	15 (+15)	15	15	30 (+15)	30	Wuhan: 양산 대기 중(15K)	중소형 LTPS LCD 기반 강화 중화권 스마트폰에 OLED 패널 공급 추진
EDO	0	0	15 (+15)	15	30 (+15)	30	Ever Display 2: 시범 가동 중(15K)	플렉서블 패널 생산수율 개선 중
기타	0	0	0	0	15 (+15)	45 (+30)	Royole: 파일럿 라인 가동 중 Kuntech: 투자 계획 수립 중 JDI: 투자금 펀딩(중국) 계획 중	펀딩 완료시 투자 시작 예상
전세계	**30**	**196**	**334**	**366**	**504**	**625**	2019~2021년 투자 지속 전망	OLED 기술 확보 목적, OLED 패널 자국화 정책
증가분		*(+166)*	*+138*	*+32*	*+138*	*+121*		
국내	30	165	210	210	210	255	국내 OLED 투자는 2020년 재개	패널 수요에 맞춘 공급능력 확충
증가분		(+135)	(+45)	–	–	(+45)		
중국 및 기타	0	31	124	156	294	370	첫 6세대 플렉서블 라인 가동이 단기 목표	양산 시작해 중국 내 자체 OLED 패널 수요 충족 위함
증가분		(+31)	(+93)	(+32)	(+138)	(+76)		

주: 기타는 Royole, Kuntech, JDI를 포함
자료: IHS, 한국투자증권

■ 용어해설

- OLED(Organic Layer Emitting Diode): 유기발광다이오드. 유기재료층에 전계를 가해 전기에너지를 광에너지로 변환하는 소자
- QD-OLED(퀀텀닷 유기발광다이오드): 양자점 유기발광다이오드. 광원은 OLED를 사용하고, 색 변환 컬러필터에 퀀텀닷을 사용
- LTPS TFT(저온폴리실리콘 박막트랜지스터): 단결정실리콘(amorphous silicon)에 열을 가해 결정화시켜 만든 트랜지스터. a-Si/Oxide(산화물) TFT 대비 성능이 우수하나 ELA(Excimer Laser Annealing) 공정 등이 추가돼 생산원가 높음
- 마이크로 LED: LED chip을 미세하게 전사(transfer)해 만든 디스플레이. 자발광 특성을 가지나 생산 원가가 높은 단점 있음
- Y-OCTA: 삼성디스플레이의 In-cell(패널 내부) 터치스크린 기술. OLED 패널 안에 터치스크린을 내재화해 원가 절감 및 수율 개선

This page is left blank intentionally

기업분석

VMware (VMW US)

AMD (AMD US)

Xilinx (XLNX US)

Murata (6981 JP)

Coherent (COHR US)

Applied Materials (AMAT US)

Pivotal Software (PVTL US)

VMware(VMW US)

가장 안정적인 소프트웨어 기업을 찾는다면

컴퓨팅 가상화 시장 내 압도적 선두 기업

VMware는 컴퓨팅 가상화 솔루션 시장 내 점유율 60% 이상의 압도적 선두기업이다. 컴퓨팅 가상화는 한정된 하드웨어 서버 자원을 소프트웨어 기술로 분산해서 사용하는 솔루션이다. 2000년대 중반 이후 보급이 확대된 컴퓨팅 가상화 시장은 향후에도 안정적인 성장을 이어갈 전망이다. 클라우드컴퓨팅, 빅데이터, AI 등 데이터 처리 및 분석의 고도화에는 컴퓨팅 가상화를 통한 하드웨어 효율화 기술이 필수적으로 활용되기 때문이다.

가상화를 넘어서 종합 솔루션 기업으로 진화

VMware는 컴퓨팅 가상화를 넘어 IT인프라 고도화를 위한 솔루션 기업으로 진화하고 있다. 동사는 기존의 가상머신 솔루션과 함께 애플리케이션 단위의 자원배분 기술인 컨테이너 사업을 강화하고 있다. 또한, 다수 인프라의 컴퓨팅 자원을 통합 관리하는 vRealize, 복잡해진 네트워크 인프라의 효율화를 위해 쓰이는 네트워크 가상화 NSX 등으로 사업영역을 확대하고 있다.

멀티/하이브리드 클라우드 기술 확산의 최대 수혜주

멀티/하이브리드 클라우드 산업의 성장은 VMware의 성장 가시성 상승으로 이어지고 있다. 동사가 보유하고 있는 솔루션 대부분이 멀티 클라우드 환경에서 수요가 증가하는 소프트웨어이기 때문이다. 또한, 아마존, 마이크로소프트 등 대형 인터넷 기업들이 하이브리드 클라우드 사업을 강화할 할 때 엔터프라이즈 시장에서 압도적인 지위를 가진 동사와 협력하지 않을 수 없음에 주목해야 한다.

높은 실적개선 가시성, 마이크로소프트와 함께 가장 안정적인 SW기업

VM웨어의 FY2020(2019년 2월~2020년 1월), FY2021 매출 증가율은 각각 12%, 10%로 전망된다. 중소 규모의 소프트웨어 기업과 같이 20% 이상의 고성장은 아니지만 성장의 가시성과 안전성은 오히려 더 높다. 글로벌 소프트웨어 기업 중 마이크로소프트와 더불어 실적과 주가 측면에서 안전성이 가장 높은 종목이다.

	매출액 (백만달러)	영업이익 (백만달러)	순이익 (백만달러)	EPS (달러)	증감률 (%)	EBITDA (백만달러)	PER (x)	EV/EBITDA (x)	PBR (x)	ROE (%)	DY (%)
FY16	7,093	1,439	1,186	2.8	20.0	1,784	26.3	14.4	4.0	14.8	0.0
FY18	7,922	1,689	570	1.4	(50.4)	2,025	31.6	20.8	6.4	NA	0.0
FY19	8,974	2,050	2,422	5.9	324.3	2,680	35.9	23.6	112.2	58.2	0.0
FY20F	10,024	3,320	1,799	4.2	(28.6)	3,965	28.1	19.4	28.8	451.2	0.0
FY21F	11,005	3,674	2,069	4.9	15.7	4,330	25.0	17.7	14.4	78.9	0.0

주: 1. FY19 → 2018년 2월~2019년 1월, 2. FY16 → 2016년 1~12월, FY18 → 2017년 1월~2018년 1월
자료: Bloomberg, 한국투자증권

Stock Data

NASDAQ(3/19)		7,723.9
주가(3/19, USD)		183.6
시가총액(십억달러)		75.4
52주 최고/최저가(달러)		184.1/97.7
일평균거래대금(6개월, 백만달러)		225
유동주식비율(%)		70.4
주요주주(%)	Shilver Lake Group	27.7
	T Rowe Price Group	12.0

주가상승률

	1개월	6개월	12개월
절대주가(%)	7.9	46.6	75.9
NASDAQ 대비(%p)	4.7	52.3	67.7

주가추이



자료: Bloomberg

블룸버그 투자의견 컨센서스

	매수	보유	매도
비중(%)	48.5	45.5	6.1

자료: Bloomberg

블룸버그 평균목표주가 (USD)	182

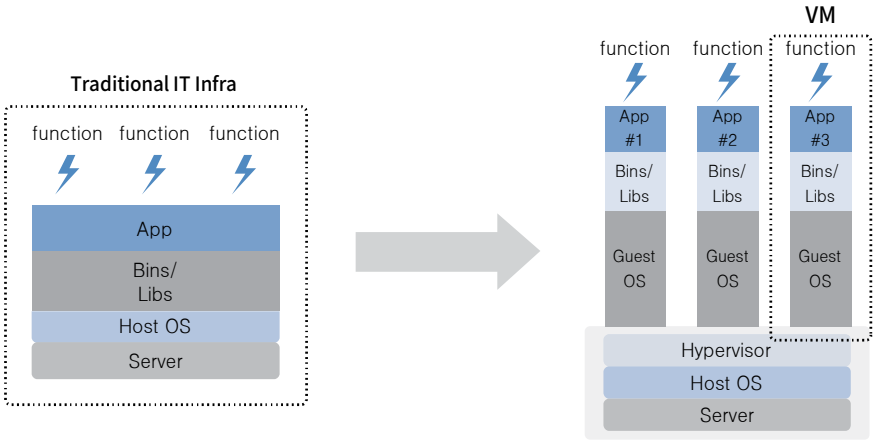
정희석
heuiseok.j@truefriend.com

글로벌 가상화 시장의 압도적 리더

VMware가 주도하는 가상화 기술은 하드웨어 효율화와 성능 향상을 이끄는 대표 소프트웨어

VMware(브이엠웨어)는 컴퓨팅 인프라(데이터센터, 엔터프라이즈 서버, 데스크탑 등)에 적용되는 가상화(virtualization) 솔루션을 주력 사업으로 하는 미국의 대표 소프트웨어 기업이다. 가상화 솔루션은 컴퓨팅 인프라의 물리적 자원을 소프트웨어를 통해 다수의 컴퓨팅 단위(Virtual Machine, 가상 머신)로 나누어 활용하는 기술이다. 기술에 대한 예를 들자면 가상화를 쓰이기 이전 컴퓨팅 인프라는 한 명의 사용자에 점유되었다면, 가상화가 활용될 경우 여러 단위로 쪼개진 가상머신 다수의 사용자가 사용할 수 있게 되는 것이다. 동 기술은 제한된 컴퓨팅 자원을 효율적으로 활용함과 동시에 성능 측면에서도 병렬 연산이 가능해져 연산 속도의 인프라의 속도 개선에도 기여한다.

[그림 53] 전통적 IT인프라 → 가상화 기술을 적용한 IT인프라



자료: 산업자료, 한국투자증권

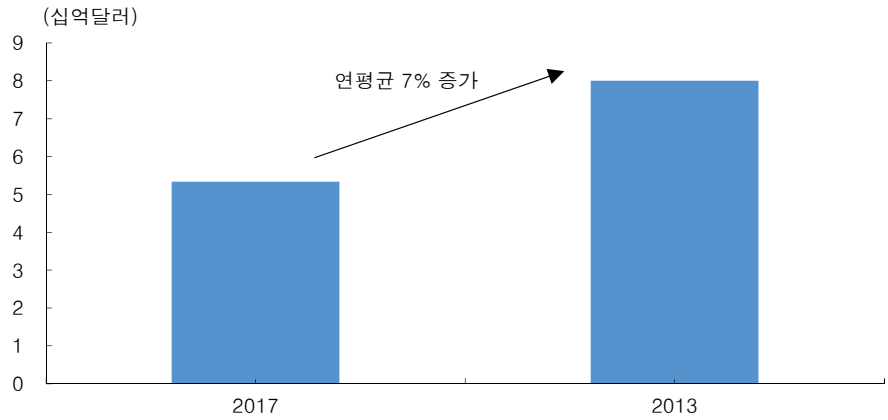
가상화 기술 2000년대 중반 이후 본격 보급

IT산업에 가상화 솔루션은 2000년대 중반부터 본격적으로 보급되기 시작했다. 현재는 기업들의 대다수가 자신들의 IT인프라에서 가상화 솔루션을 채택하고 있는 것으로 파악[그림 53]된다. 또한, 특히 클라우드 서비스를 운영하는 주요 인터넷 기업들 역시 데이터센터의 기술 기반으로 가상화를 적극 활용하고 있다. 실제로 우리가 활용하는 대다수의 클라우드컴퓨팅 서비스는 가상 머신 기반으로 제공되고 있다. 이와 같이 가상화는 모든 하드웨어에 설치되는 OS와 같이 현재 대다수의 컴퓨팅 인프라에 적용되는 솔루션이 된 것이다.

가상화 기술은 퍼블릭 클라우드 데이터센터에서 핵심 솔루션으로 이미 활용

2017년 기준 전 세계 서버 가상화 시장의 규모는 53억달러로 추정된다. 인프라 성능 개선 및 효율화 운영에 대한 니즈 확대로 서버 가상화 시장은 2023년까지 연평균 7% 성장해 80억달러에 이를 것으로 예상된다. 과거 퍼블릭 클라우드 서비스의 보급 확대가 엔터프라이즈 서버 중심의 가상화 시장 위축으로 이어질 것이라는 우려가 일부 존재했다. 하지만, 가상화 기술은 퍼블릭 클라우드 데이터센터에서도 핵심 인프라 솔루션으로 활용되고 있어 향후 안정적인 수요 증가가 지속될 전망이다.

[그림 54] 글로벌 가상화 솔루션 시장 규모 추정



자료: Marketresearchfuture, 한국투자증권

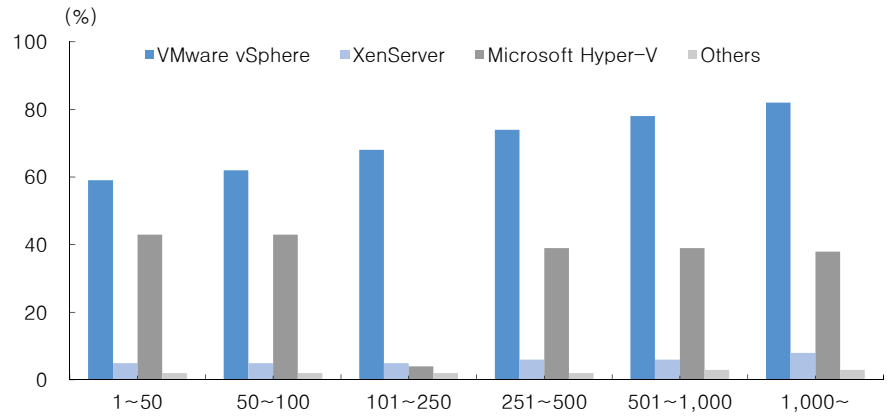
가상화 기술의 핵심은 하이퍼바이저(Hypervisor)

VMware의 가상화 기술은 하이퍼바이저(Hypervisor) 플랫폼을 통해 인프라에 적용된다. 하이퍼바이저는 컴퓨팅 인프라의 OS(Operating System)상에 설치되는 플랫폼으로, 물리적인 컴퓨팅 자원을 배분 및 배포, 관리하는 역할을 수행한다. VMware는 이와 같은 하이퍼바이저 플랫폼인 VMware ESXi와 가상 머신의 관리 플랫폼인 vCenter Server를 합친 통합 솔루션 vSphere를 통해 가상화 사업을 수행하고 있다.

VMware의 가상화 시장 내 점유율은 60% 이상으로 압도적인 선두주자

가상화 솔루션 시장 내 vSphere의 점유율은 60% 이상으로 추정된다. 2위 업체는 마이크로소프트로 동사 가상화 솔루션인 Hyper-V가 10% 중반 수준의 점유율 기록하고 있고, 시트릭스(Citrix)의 ZenServer, 레드햇(Red Hat)의 KVM등이 나머지 시장을 형성하고 있는 것으로 추정된다. 다수 조사기관들에 따라 점유율 수치(조사 기간과 대상들이 상이)에 차이는 존재하지만, 가상화 시장에서 VMware은 절반 이상의 과점적 시장 지위를 차지하고 있는 것은 분명하다.

[그림 55] 주요 업체별 가상화 솔루션 채택 비율



주: 2016년 미국 내 기업조사 수치, 자료: SpiceWorks, 한국투자증권

가상화를 넘어 종합 클라우드 솔루션 기업으로 진화

VMware는 서버 가상화를 넘어서 컴퓨팅, 스토리지, 네트워크 인프라에서 활용되는 다양한 솔루션을 사업화하고 있다.

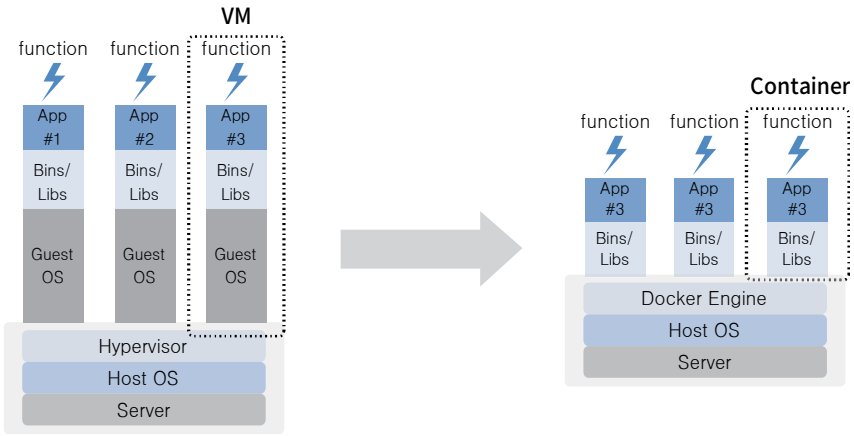
최근 VMware 컨테이너 사업을 강화 중인 VMware

1) 가상 머신 이외 컴퓨팅 솔루션: VMware는 가상 머신 기술과 함께 컨테이너(container) 컴퓨팅도 솔루션 라인업에 갖추고 있다. 컨테이너는 가상화보다 컴퓨팅 단위를 작게 나누어 활용하는 기술이다. OS가 없이 사용자가 필요한 애플리케이션만큼 컴퓨팅 자원을 할당하기 때문에 가상 머신 대비 배포의 속도가 빠르고 하드웨어를 더욱 효율화 시킬 수 있다. VMware는 지난 2016년 VMware vSphere Integrated Containers 솔루션을 통해 컨테이너 사업을 개시했다.

2018년부터 컨테이너 사업 피보탈소프트웨어와 공동으로 수행

2018년부터는 피보탈소프트웨어(Pivotal Software)와 함께 공동 개발한 PKS(Pivotal Container Services)를 통해 컨테이너 사업을 수행하고 있다. 피보탈소프트웨어는 VMware의 모회사이기도 한 Dell의 또 다른 자회사(Class B 주식을 통해 피보탈 지분 보유)로, VMware도 역시 지분을 보유하고 있다. VMware는 피보탈과의 협력을 통해 자사가 강점을 보유한 IaaS 시장, 피보탈이 강한 PaaS 시장에서 동시에 컨테이너 솔루션을 침투시키고 있다.

[그림 56] 가상화 기술 → 컨테이너 기술을 적용한 IT인프라

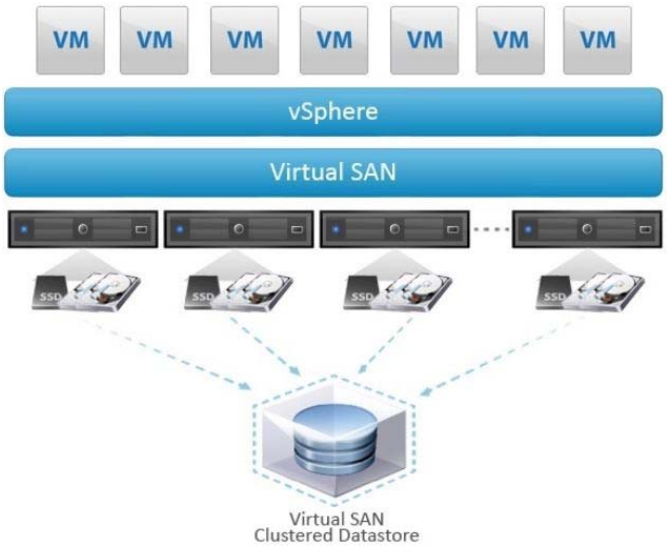


자료: 산업자료, 한국투자증권

컴퓨팅과 마찬가지로 스토리지도 소프트웨어를 통해 기능과 수요에 맞게 유연하게 관리 필요 VMware의 솔루션은 vSAN

2) 스토리지 솔루션: 가상화와 함께 주목해야 하는 솔루션은 소프트웨어 정의 스토리지 플랫폼 vSAN이다. 기능과 종류가 다각화되는 컴퓨팅 인프라에 맞춰 스토리지도 유연하게 배포 및 운영되어야 하는데, vSAN은 소프트웨어 정의 방식으로 스토리지 인프라를 관리하는 소프트웨어다. 특히 차세대 IT인프라 기술인 HCI(Hyper Converged Infrastructure)에 적용되는 기술로 수요가 확대되고 있다. 또한 VMware는 vSAN과 vSphere를 적용한 HCI 서버를 VxRail이라는 제품으로 모회사 Dell EMC와 사업화하고 있다.

[그림 57] vSAN 구조

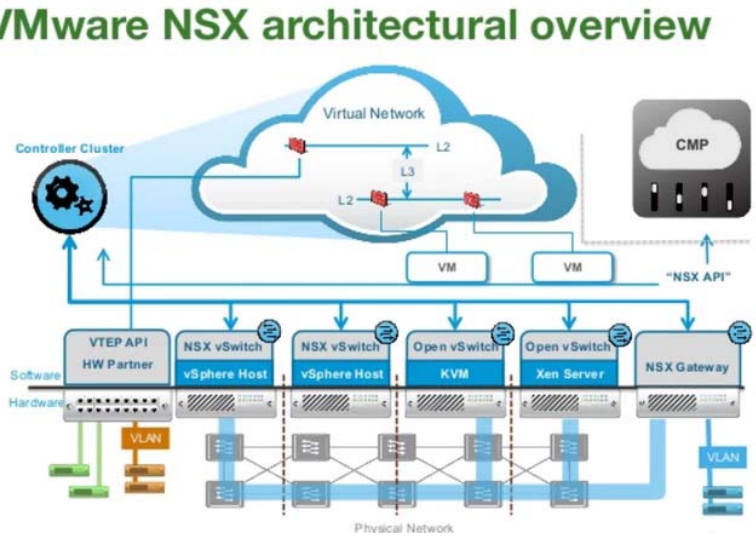


자료: VMware, 한국투자증권

네트워크 역시 수요에 따라 유연하게 자원 배분 필요, VMware의 네트워크 솔루션은 NSX

3) 네트워크/보안 솔루션: VMware는 네트워크 인프라에 대한 가상화 솔루션 사업도 영위하고 있다. 대표 솔루션으로는 VMware NSX로 복잡해진 물리적 네트워크 인프라를 하나의 네트워크 단위로 추상화(abstraction)해 워크로드(workload)에 따라 네트워크 자원의 배분 및 관리를 용이하게 하는 역할을 한다. 가상화, 컨테이너 등 컴퓨팅의 유연성이 증가하고, 멀티/하이브리드 클라우드 등 IT인프라의 물리적 구조가 다변화되기 시작하면서 네트워크 인프라의 구조 역시 복잡해지고 있다. 이와 같은 네트워크 인프라의 복잡성을 해소해주는 역할로서 NSX와 같은 네트워크 가상화 솔루션에 대한 수요는 계속 증가할 전망이다.

[그림 58] NSX 구조



자료: VMware, 한국투자증권

가상화 환경에 구동되는 애플리케이션용 보안 솔루션 사업도 수행

VMware는 AppDefence와 Network Insight 등 보안 솔루션 사업도 영위하고 있다. AppDefence는 가상화 컴퓨팅 환경에서 가동되는 애플리케이션에 대한 보안 솔루션이다. Network Insight는 물리 혹은 가상화를 활용한 프라이빗, 퍼블릭, 멀티클라우드 등 다양한 네트워크(클라우드) 환경을 감시/관리하는 역할을 한다. 구체적으로 사용자는 Network Insight를 통해 소프트웨어로 정의된 네트워크 환경(대표적으로 NSX)의 인프라 구축, 정책 수립, 오류 해결 등의 작업을 수행한다.

vRealize는 하이브리드/멀티 클라우드 환경의 컴퓨팅 인프라를 통합 관리

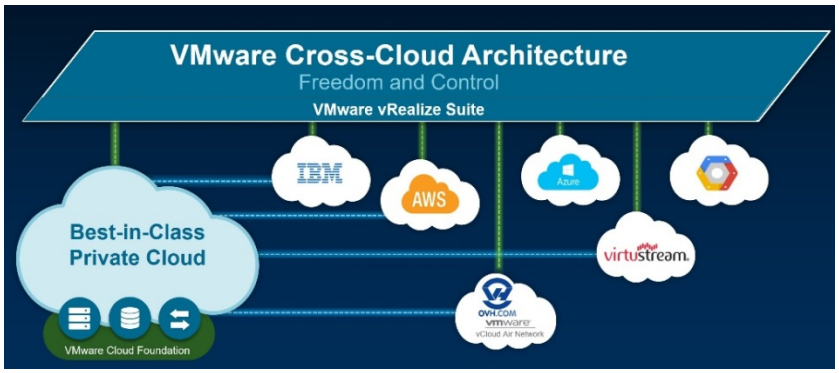
4) 클라우드 인프라 관리 솔루션: VMware는 클라우드 인프라에서 활용되는 개별 솔루션(컴퓨팅 가상화, 네트워크 가상화 등)과 함께 클라우드 인프라 자체를 관리하는 소프트웨어도 사업화하고 있다. 해당 플랫폼명은 vRealize(vRealize Operations, vRealize Automation 등)이다. vRealize는 기업이 운영하고 있는 여러 종류의 클라우드(컴퓨팅) 인프라를 IT운영자 관점에서 통합적으로 관리하는 솔루션이다. 즉, 인프라를 이용하는 개발자 혹은 운영자의 요구에 따라 컴퓨팅, 스토리지, 네트워크, 애플리케이션 등의 자원을 배분하는 것이다. 이러한 자원 배분 및 워크로드 운영은 VMware 솔루션을 활용하지 않는 인프라에서도 실행 가능하고, 고사양 제품에서는 자동화되어 이뤄지기도 한다.

[그림 59] VMware vRealize 라인업: STANDARD, ADVANCED, ENTERPRISE



자료: VMware, 한국투자증권

[그림 60] VMware vRealize 구조



자료: VMware, 한국투자증권

엣지컴퓨팅향 솔루션 라인업도 갖춰

5) 기타 솔루션: 이외에도 VMware는 데스크탑(Desktop) 전용 가상화 솔루션 VMware Horizon, 모바일 디바이스 내 애플리케이션 관리/보안 솔루션 VMware AirWatch 등의 솔루션도 사업화하고 있다.

멀티/하이브리드 클라우드 시장 성장의 수혜가 확실

VMware는 멀티/하이브리드 클라우드 환경의 확산으로 구조적인 성장을 이어갈 전망이다. 세 가지 측면에서 이유를 찾을 수 있다.

대형 인터넷 기업들의 하이브리드 클라우드 서비스 전략의 핵심은 프라이빗 인프라와의 호환

1) 엔터프라이즈 인프라 시장에서 VMware가 차지하고 있는 높은 시장 지위가 클라우드향 솔루션 사업의 성장동력으로 작용할 전망이다. 멀티/하이브리드 클라우드 등 다수의 컴퓨팅 인프라가 활용되는 환경에서는 이종의 인프라 간 작업 호환의 문제가 대두될 수밖에 없다. 특히 하이브리드 클라우드 사업을 강화하고 있는 아마존, 마이크로소프트 등 대형 클라우드 사업자들에게는 고객들의 자체 IT 인프라와 자신들의 퍼블릭 데이터센터를 연동해 서비스하는 것이 중요 해진다.

아마존, 마이크로소프트 등 대형 클라우드 서비스 기업 VMware와 협력 강화 흐름 보여

이와 같은 상황에서 클라우드 서비스 사업자가 선택할 가능성이 높은 전략은 엔터프라이즈 인프라의 컴퓨팅 솔루션 영역에서의 압도적인 선두 기업인 VMware를 활용하는 것이다. 클라우드 서비스 기업들의 데이터센터에서 VMware의 컴퓨팅이 실행되게 함으로써 퍼블릭과 프라이빗의 호환성을 높이는 것이다. 아마존, 구글 등 클라우드 사업에 있어 VMware를 가장 중요한 전략적 파트너로 삼고는 이유가 여기에 있다. 엔터프라이즈 인프라 시장의 기존 강자이자 자체 가상화 기술을 보유한 마이크로소프트 마저도 VMware와 협력을 강화하는 추세라는 점에 주목해야 한다. 또한 아마존이 하드웨어까지 직접 조달하는 자체 하이브리드 클라우드 서비스 AWS아웃포스트(Outposts)를 전개함에 있어 VMware 호환 버전[그림 61]을 전면에 내세웠다는 점에서도 VMware의 위상을 확인할 수 있다.

[그림 61] VMware를 적극 활용하는 아마존의 하이브리드 클라우드 AWS아웃포스트

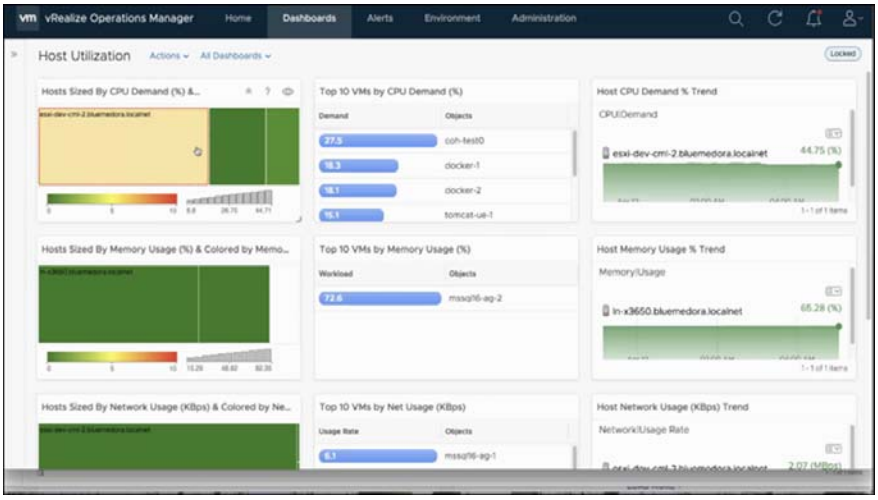


자료: Amazon, 한국투자증권

멀티 클라우드 컴퓨팅을 관리하는 vRealize의 수요도 증가 전망

2) 멀티 클라우드 기술 환경의 보급으로 vRealize와 같은 이종 컴퓨팅 인프라를 통합 관리하는 솔루션 수요가 증가할 것이다. 다양한 컴퓨팅 인프라로 구성되어 있는 IT환경에서 사용자의 니즈와 수요에 따라 자원을 적시에 유연하게 배분해야 하기 때문이다. VRealize를 통한 컴퓨팅 인프라의 관리로 사용자(개발자)의 비즈니스(데이터, 워크로드) 환경에 민첩하게 대응 가능하고, 전체 인프라의 가동상태, 비용 등을 실시간으로 파악 가능하다. 클라우드 시장에서는 하드웨어에서 기인한 복잡성을 해결해주는 vRealzie와 같은 솔루션 수요의 확대가 계속될 것이다.

[그림 62] vRealize를 통해 IT인프라의 상황을 실시간으로 관리



자료: VMware, 한국투자증권

멀티 클라우드 환경은 네트워크 구조의 복잡성도 야기 → 고성장하고 있는 VMware NSX

3) 네트워크 솔루션의 수요 증가 역시 멀티 클라우드 시장 성장과 함께 나타나는 현상이다. 다수의 컴퓨팅 인프라가 서로 연결되면서 네트워크 인프라의 복잡성이 상승하고 있다. 또한, 인프라 간 데이터 이동(migration)의 중요성이 높아 지면서 전방위적인 네트워크 투자 강화의 흐름이 나타나고 있다. 스위치, 라우터 등의 하드웨어 장비와 더불어 VMware의 NSX와 같은 네트워크 가상화 솔루션으 보급도 가속화되고 있다. 복잡해지 네트워크 인프라를 가상화 기술을 통해 하나의 인프라와 같이 관리할 수 있기 때문이다. 지난 4분기 NSX의 매출 증가율은 50% 수준으로 VMware 솔루션 중 가장 높은 성장성을 보이고 있다.

가장 안정적인 성장이 예상되는 소프트웨어 기업

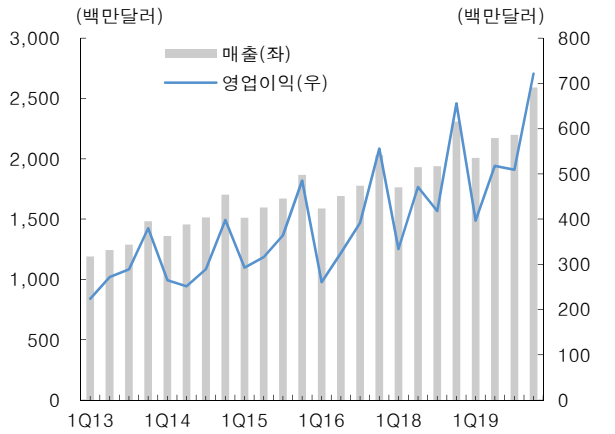
VMware의 솔루션 라인업 전반의 수요 증가가 실적개선을 이끌 전망

VMware는 글로벌 소프트웨어 업종 내 가장 안정적인 종목으로 판단된다. IT산업 내 멀티 클라우드 환경의 확산 흐름 속에서 동사가 보유한 솔루션 전반의 수요 증가가 예상되기 때문이다. 컴퓨팅 가상화 솔루션의 독과점적 시장 지위가 네트워크 가상화, 컴퓨팅 인프라 관리/지원 플랫폼 사업의 성장의 기반이 된다는 점이 VMware의 최대 강점이다.

실적이 시장 기대를 상회할 가능성이 높은 기업

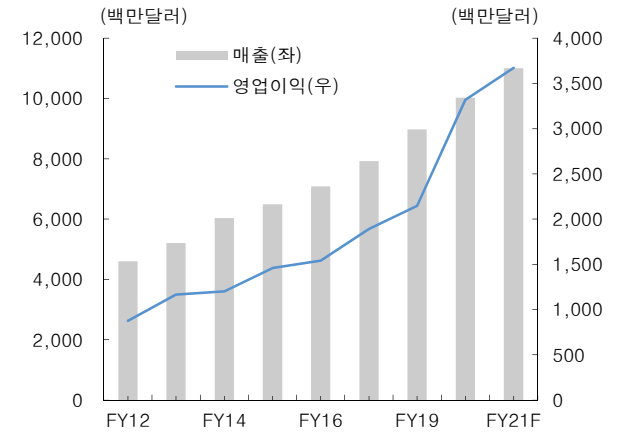
지난 FY2019 매출은 14% 증가하며 시장의 예상을 상회했다. FY2020, FY2021에도 매출이 각각 12%, 10% 증가가 예상된다. 중소 규모의 소프트웨어 업체처럼 매출이 20% 이상 증가하는 모습은 아니지만, 최근의 산업 동향을 감안하면 기대 이상의 실적이 도출될 가능성이 높은 것으로 판단된다. 마이크로소프트와 함께 글로벌 소프트웨어 기업 중 가장 안정적인 대안이라는 판단이다.

[그림 63] 분기 매출 및 영업이익



주: 1. FY19 → 2018년 2월~2019년 1월,
2. FY16 → 2016년 1~12월, FY18 → 2017년 1월~2018년 1월
자료: VMware, 한국투자증권

[그림 64] 연간 매출 및 영업이익 추이 및 전망



주: 1. FY19 → 2018년 2월~2019년 1월,
2. FY16 → 2016년 1~12월, FY18 → 2017년 1월~2018년 1월
자료: VMware, 한국투자증권

<표 14> 분기별 주요 사업실적 요약

(단위: 십억달러)

	1Q16	2Q16	3Q16	4Q16	1Q18	2Q18	3Q18	4Q18	1Q19	2Q19	3Q19	4Q19	FY16	FY18	FY19
매출	**1,589**	**1,693**	**1,778**	**2,032**	**1,765**	**1,932**	**1,938**	**2,309**	**2,008**	**2,174**	**2,200**	**2,591**	**7,093**	**7,922**	**8,974**
Service	1,017	1,049	1,087	1,145	1,124	1,149	1,180	1,241	1,234	1,274	1,316	1,360	4,299	4,727	5,186
License	572	644	691	887	641	783	758	1,068	774	900	884	1,231	4,299	4,727	5,186
영업이익	**192**	**323**	**381**	**543**	**261**	**425**	**410**	**648**	**382**	**509**	**495**	**664**	**1,439**	**1,689**	**2,050**
세전이익	200	337	387	549	281	494	413	668	1,175	772	345	591	1,473	1,801	2,883
순이익	161	265	319	441	245	406	395	(440)	942	644	334	502	1,186	570	2,422

주: FY19 → 2018년 2월~2019년 1월, 2. FY16 → 2016년 1~12월, FY18 → 2017년 1월~2018년 1월
자료: VMware, 한국투자증권

<표 15> 실적 및 주요 지표

	FY14	FY15	FY16	FY18	FY19	FY20F	FY21F
매출액(백만달러)	6,035	6,571	7,093	7,922	8,974	10,024	11,005
Service	3,444	3,927	4,299	4,727	5,186	–	–
License	2,591	2,720	4,299	4,727	5,186	–	–
영업이익(백만달러)	1,027	1,197	1,439	1,689	2,050	3,320	3,674
영업이익률(%)	*17.0*	*18.2*	*20.3*	*21.3*	*22.8*	*33.1*	*33.4*
세전이익(백만달러)	1,048	1,213	1,473	1,801	2,883	3,243	3,617
순이익(백만달러)	886	997	1,186	570	2,422	1,799	2,069
순이익률(%)	*14.7*	*15.2*	*16.7*	*7.2*	*27.0*	*17.9*	*18.8*
EBITDA	1,372	1,532	1,784	2,025	2,680	3,965	4,330
EBITDA margin(%)	*22.7*	*23.3*	*25.2*	*25.6*	*29.9*	*39.6*	*39.3*
EPS(달러)	2.1	2.4	2.8	1.4	5.94	4.2	4.9
EPS증가율(%)	*(12.7)*	*14.1*	*20.0*	*(50.4)*	*324.3*	*(28.6)*	*15.7*
BPS	17.7	18.8	19.8	19.3	1.3	6.4	12.7
DPS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ROA(%)	*6.4*	*6.4*	*7.3*	*NA*	*13.7*	*27.0*	*15.1*
ROE(%)	*12.3*	*12.9*	*14.8*	*NA*	*58.2*	*451.2*	*78.9*
배당수익률(%)	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*
배당성향(%)	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*
순차입금(백만달러)	(5,575)	(6,009)	(6,485)	(7,419)	1,393	(683)	(3,270)
PER(x)	36.0	20.6	26.3	31.6	35.9	28.1	25.0
PBR(x)	4.7	3.0	4.0	6.4	112.2	28.8	14.4
EV/EBITDA(x)	21.8	11.7	14.4	20.8	23.6	19.4	17.7

주: FY19 → 2018년 2월~2019년 1월, 2. FY16 → 2016년 1~12월, FY18 → 2017년 1월~2018년 1월
자료: VMware, 한국투자증권

AMD(AMD US)

PC에서 서버로 영역 확대 중

PC 및 서버용 CPU, GPU 라인업 완성

CPU 및 GPU 시장에서 AMD의 선두업체 추격이 거세다. 2014년에 현재 CEO인 리사 수가 취임한 이후 제품 라인업을 강화하기 시작해 PC용 CPU 및 GPU에서 서버용 CPU 및 GPU로 영역을 넓히고 있다. 2017년 14nm 기반 Ryzen 1세대 CPU를 시작으로 2018년 상반기 12nm 기반의 2세대 Ryzen 제품을 출시하면서 PC용 CPU 시장에서 점유율을 높였다. GPU 시리즈인 7nm 기반 Vega 제품도 출시하면서 GPU 시장에서도 엔비디아와 본격적인 경쟁을 시작했다. 여전히 선두업체와의 격차가 크지만 가격 대비 성능을 경쟁력으로 점유율 경쟁을 본격화하고 있다.

서버용 CPU 시장에서 인텔의 독점 깰 수 있을 듯

전세계 서버용 CPU 시장은 인텔의 x86 기반의 CPU가 92%를 점유하고 있다. 그런데 인텔의 서버용 CPU 출시가 공정전환상의 문제로 계획했던 일정보다 지연되고 있다. 2019년에 출시될 예정인 서버용 Xeon CPU가 여전히 14nm 기반으로 설계되어 출시될 전망이다. 10nm 기반의 서버용 CPU는 2020년 출시 예정이다. 반면, AMD가 지난해 말 공개한 서버용 Epyc 2 CPU는 7nm 기반이다. Epyc 2(Rome) CPU는 2019년에 출시될 계획이다. 이렇게 인텔이 공정전환에 어려움을 겪으면서 후발업체인 AMD의 시장공략이 상대적으로 용이할 전망이다. AMD는 자체 생산을 하지 않고 TSMC 파운드리를 사용하고 있다.

Radeon GPU는 open source 전략으로 데이터센터 파트너 확대

AMD의 GPU 아키텍쳐는 Vega이고 모델명은 Radeon이다. CPU와 마찬가지로 데스크탑 PC용으로 시작해 2018년 데이터센터용 GPU를 출시하면서 본격적으로 머신러닝(machine learning)용 GPU 시장에 진입하기 시작했다. 기존 1위 업체인 엔비디아와의 차별화를 위해 머신러닝을 위한 소프트웨어 open source 전략을 채택했다. 또한 2019년 7nm 기반의 GPU도 출시해 엔비디아와의 경쟁도 본격화할 계획이다. 최근 2~3년간 데이터센터용 GPU시장을 독점해온 엔비디아는 머신러닝용 ASIC 업체뿐만 아니라 AMD와도 경쟁을 해야 하는 상황이다.

	매출액 (백만달러)	영업이익 (백만달러)	순이익 (백만달러)	EPS (달러)	증감률 (%)	EBITDA (백만달러)	PER (x)	EV/EBITDA (x)	PBR (x)	ROE (%)	DY (%)
2016A	4,319	(373)	(498)	(0.6)	NM	(240)	NM	NM	25.5	NM	0.0
2017A	5,253	127	(33)	(0.0)	NM	271	NM	37.5	16.7	(6.5)	0.0
2018A	6,475	451	337	0.3	흑전	621	53.5	29.0	14.1	36.2	0.0
2019F	6,821	886	769	0.7	91.5	1,079	39.9	24.3	13.4	40.7	0.0
2020F	8,208	1,371	1,192	1.0	51.6	1,408	26.3	18.6	9.2	35.3	0.0

주: AMD, Bloomberg, 한국투자증권

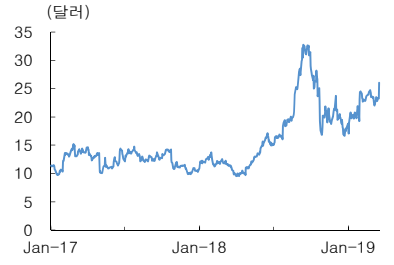
Stock Data

NASDAQ(3/19)		7,724
주가(3/19, USD)		26.0
시가총액(십억달러)		26.1
52주 최고/최저가(달러)		34.1/9.0
일평균거래대금(6개월, 백만달러)		2.2
유동주식비율(%)		91.7
주요주주(%)	Vanguard Group Inc/T	10.6
	Mubadala Development	7.5

주가상승률

	1개월	6개월	12개월
절대주가(%)	8.6	(16.7)	127.5
NASDAQ 대비(%p)	5.3	(13.4)	116.9

주가추이



자료: Bloomberg

블룸버그 투자의견 컨센서스

	매수	보유	매도
비중(%)	38.9	44.4	16.7

자료: Bloomberg

블룸버그 평균목표주가 (USD)	23

유종우
joogwoo.yoo@truefriend.com

Zen으로 시작된 회복의 스토리

AMD는 PC용 CPU 시장에서 인텔의 거의 유일한 경쟁업체이다. PC용 CPU 시장에서 2000년대 중반 40% 이상의 점유율을 보였던 AMD는 이후 줄곧 점유율이 하락해 점유율이 한 자리까지 낮아진 것으로 추정된다. 2014년 취임한 현재의 CEO 하에 새로운 아키텍쳐인 Zen을 기반으로 Ryzen이라는 새로운 PC용 CPU 제품을 개발해 2016년 말에 공개 후 2017년부터 시장에 판매하기 시작했다. Ryzen CPU는 14nm 기반으로 시작해 2018년 12nm 기반의 2세대 제품을 출시했다. 2019년 하반기에는 7nm 기반의 3세대 Ryzen을 출시해 선두업체인 인텔이 2019년 하반기 출시 예정인 10nm 기반 PC용 CPU인 ice lake core i5/7/9 제품과 경쟁할 전망이다.

Ryzen의 경쟁력은 멀티 코어와 인텔 대비 우수한 내장 GPU 기술

Ryzen이 인텔의 PC CPU인 코어 i 시리즈 제품 대비 가질 수 있는 경쟁력은 가성비와 상대적으로 우수한 내장 GPU의 성능이다. Ryzen의 가성비는 후발업체가 가지고 있어야 할 특징 중 하나라는 점에서 특별할 건 없다. 인텔의 독점적 지위가 견고한 CPU 시장에서 후발업체가 점유율을 높이기 위해서는 반드시 가격 대비 우수한 성능을 보유하고 있어야 한다. CPU 가성비를 따질 때 기준이 되는 건 CPU 코어(Core)당 가격인데 Ryzen의 코어당 가격은 25~54달러 수준으로 인텔의 41~134달러 대비 평균 110% 낮다. 물론 개별 코어의 성능이 또 다른 변수가 되지만, 고성능을 요구하지 않는 일반적인 사용자들을 기준으로 삼는다면 가성비가 더 중요한 경쟁요소라고 할 수 있다.

<표 16> AMD Ryzen, Intel Core I 가장 최근 출시한 제품 비교

	AMD Ryzen Threadripper 2970WX Processor	Intel Core™ i9-9900KF Processor
출시 시기	4Q18	1Q19
코어 수	24	8
스레드 수	48	16
Base clock	3.0GHz	3.6GHz
Max Boost clock	4.2GHz	5.0GHz
Fabrication	12nm	14nm
System memory type	DDR4	DDR4
Memory channels	4	2
Plarform	Desktop	Desktop
Max Temps	68	100
Tech	AMD SenseMI technology Zen core architecture AMD Ryzen Master Utility	9th Generation Intel core i9 Processors Coffe Lake

자료: 각 사, 한국투자증권

<표 17> 코어당 가격 비교

(단위: 달러)

	평균 가격	코어당 가격
Intel	862	80.4
AMD	577	38.1

주: 아마존 3월 판매가 기준
자료: 한국투자증권

<표 18> Intel, AMD 2018년 이후 출시된 desktop processor 가격 비교

모델	가격(달러)	코어 수	가격/코어 수	출시 시기
Intel				
i9-9980XE	2,404	18	134	Q4 2018
i9-9960X	1,699	16	106	Q4 2018
i9-9940X	1,400	14	100	Q4 2018
i9-9920X	1,478	12	123	Q4 2018
i9-9900X	950	10	95	Q4 2018
i9-9900K	526	8	66	Q4 2018
i9-9820X	850	10	85	Q4 2018
i7-9800X	630	8	79	Q4 2018
i7-9700K	410	8	51	Q4 2018
i7-8086K	553	6	92	Q2 2018
i5-9600K	265	6	44	Q4 2018
i5-9600K	265	6	44	Q4 2018
i5-8600	249	6	41	Q2 2018
i5-8500	389	6	65	Q1 2018
AMD				
Ryzen™ Threadripper 2990WX	1,730	32	54	Q2 2018
Ryzen™ Threadripper 2970WX	1,120	24	47	Q4 2018
Ryzen™ Threadripper 2950X	830	16	52	Q2 2018
Ryzen™ Threadripper 2920X	650	24	27	Q4 2018
Ryzen™ 7 2700X	296	8	37	Q2 2018
Ryzen™ 7 2700	250	8	31	Q2 2018
Ryzen™ 5 2600X	185	6	31	Q2 2018
Athlon™ 240GE	78	2	39	Q1 2019
Athlon™ 200GE	50	2	25	Q3 2018

주: 3월 아마존 판매가 기준
자료: 각 사, 한국투자증권

Ryzen이 인텔의 PC용 CPU 대비 우위에 있는 점은 그래픽 처리 성능이다. AMD는 CPU 외에 외장 GPU를 개발 공급하고 있다. 보통 PC용 CPU 내에는 GPU을 내장하고 있지만 그 성능은 아주 기본적인 수준에 그친다. 하지만, AMD는 외장 GPU 설계 기술을 확보하고 있어 이를 활용한 CPU 내 그래픽 처리 성능 면에서 인텔의 CPU 대비 크게 앞서고 있다. AMD는 이러한 강점을 활용해 CPU와 GPU의 성능을 보다 균형있게 조합한 APU(Accelerated Processing Unit)이라는 개념의 제품을 별도로 판매하고 있다.

<표 19> AMD의 APU 제품 라인업

브랜드	출시 시기	Fabrication	CPU	코어 수	GPU
Llano	Aug-11	32 nm	K10	2~4	TeraScale 2
Trinity	Oct-12	32 nm	Piledriver	2~4	TeraScale 3
Richland	Jun-13	32 nm	Piledriver	2~4	TeraScale 3
Kaveri	Jan-14	28 nm	Steamroller	2~4	GCN
Carrizo	Jun-15	28 nm	Excavator	2~4	GCN
Bristol Ridge	Jun-16	28 nm	Excavator	2~4	GCN
Raven Ridge	Oct-17	14 nm	Zen	4~8	GCN
Picasso	Jan-19	12 nm	Zen+	2~4	Vega

자료: AMD, 한국투자증권

공정기술 격차 사라져

2017년 새로운 CPU 및 GPU용 마이크로아키텍처(microarchitecture)를 기반으로 제품을 출시하면서부터 파운드리 파트너로 글로벌파운드리, 공정기술은 14nm를 채택했다. 14nm 기반 CPU인 Ryzen을 2017년 2월 출시해 인텔의 14nm 기반 CPU인 Broadwell의 출시 시점인 2014년 하반기, Skylake의 출시 시점인 2015년 상반기 대비 2~2.5년 뒤쳐졌었다. 하지만, 인텔이 14nm 공정기술 개선에 머무르는 동안 2018년 AMD는 12nm 제품 출시에 이어 2019년에는 7nm 기반 제품 출시를 계획하고 있다. 물론, 인텔이 2019년 10nm 기반 제품 출시를 계획하고 있고 인텔의 10nm와 AMD의 파운드리 파트너인 TSMC 7nm 간에 어느 기술이 더 앞서있는 지는 정확하지 않지만 이제 더 이상 AMD 제품과 인텔 제품 간 적용되는 공정기술 간의 차이는 크지 않다는 점은 분명하다.

<표 20> 인텔 14nm, 10nm 제품 출시 일정

Fabrication	Micro-architecture	코드명	출시 시기	코어 수	Intel I core 세대
14nm	Haswell	Broadwell	3Q14	4~10	5
	Skylake	Skylake	3Q15	2~18	6
		Kaby Lake	4Q16	2~4	7
		Coffee Lake	3Q17	2~6	8/9
		Cascade Lake	2019 출시 예정	미정	미정
		Comet Lake	2019 출시 예정	미정	9
		Cooper Lake	2019 출시 예정	미정	미정
10nm	Skylake	Cannon Lake	2Q18	2	8
	Ice Lake	Sunny cove	2019 출시 예정	미정	미정
		Willow cove	2020 출시 예정	미정	미정
		Golden cove	2021 출시 예정	미정	미정

자료: Intel, 한국투자증권

<표 21> AMD 14nm, 12nm, 7nm 제품 출시 일정

Fabrication	Micro-architecture	코드명	출시 시기	코어 수	Ryzen 세대
14nm	Zen	Zen	1Q17	4~16	Ryzen
12nm		Zen+	2Q18	4~32	2nd-gen Ryzen
7nm		Zen 2	2Q19 출시 예정		3rd-gen Ryzen

자료: AMD, 한국투자증권

시간이 지나야 해결되는 약점들

AMD가 2017년 이후 새로운 마이크로아키텍처(microarchitecture) 기반의 CPU 제품을 출시하고 새로운 파운드리 파트너로 TSMC를 사용함으로써 선두업체인 인텔과의 기술적인 격차를 많이 좁힌 건 사실이지만, 여전히 많은 점에서 인텔과의 차이가 있는 것도 현실이다. 우선 CPU의 성능을 좌우하는 코어(core)의 성능이다. 앞서 AMD의 CPU인 Ryzen이 인텔 CPU 대비 가격 대비 더 많은 코어를 가지고 있다는 점을 강점으로 언급했다. 하지만, 여전히 개별 코어당 성능은 인텔의 CPU가 앞서있다. 하지만, 코어당 성능이 앞선다고 해서 반드시 더 좋은 성능을 보장하지는 않는다. AMD는 코어당 성능은 떨어지지만 더 많은 코어와 코어당 멀티쓰레드(multi thread)를 갖춰 멀티태스킹 환경에 유리한 구조의 CPU를 제공하고 있다.

개별 코어의 성능 외에 AMD가 인텔 대비 열위에 있는 점은 그동안 CPU 시장에서 절대적인 위치를 차지한 인텔의 CPU가 지원 소프트웨어, 마더보드 칩셋 옵션 등에서 더 최적화되어 있고 다양한 선택이 가능하다는 점이다. 하드웨어와 소프트웨어의 조합은 사용자가 실제로 제품을 사용하면서 느낄 수 있는 차이로 객관화된 데이터로 비교하기가 어렵다. 하지만 소프트웨어 개발자들은 당연히 더 많은 사용자를 확보하고 있는 인텔의 CPU 구조에 최적화된 소프트웨어를 개발하려고 하기 때문에 이로 인한 AMD CPU의 열위는 오랜 시간 지속될 수밖에 없다. 소프트웨어 외에도 CPU를 지원하는 칩셋 옵션도 점유율이 높은 인텔 CPU가 다양할 수밖에 없다. 이러한 주변 환경의 지원은 시간이 지나면서 AMD CPU의 점유율이 높아지며 서서히 개선될 수 있을 것이다.

<표 22> Intel, AMD 2018년 이후 출시 desktop processor 싱글스레드 퍼포먼스 비교

모델	Single Thread Performance	코어 수	CPU mark	출시 시기
Intel				
i9-9980XE	2,431	18	29,498	Q4 2018
i9-9960X	2,593	16	30,641	Q4 2018
i9-9940X	2,460	14	27,030	Q4 2018
i9-9920X	2,521	12	25,925	Q4 2018
i9-9900X	2,495	10	23,047	Q4 2018
i9-9900K	2,899	8	20,157	Q4 2018
i9-9820X	2,361	10	21,702	Q4 2018
i7-9800X	2,547	8	19,993	Q4 2018
i7-9700K	2,826	8	17,263	Q4 2018
i7-8086K	2,834	6	16,688	Q2 2018
i5-9600K	2,677	6	13,450	Q4 2018
i5-9600K	2,677	6	13,450	Q4 2018
i5-8600	2,514	6	12,644	Q2 2018
i5-8500	2,407	6	11,935	Q1 2018
AMD				
Ryzen™ Threadripper 2990WX	2,129	32	24,075	Q2 2018
Ryzen™ Threadripper 2970WX	2,025	24	21,111	Q4 2018
Ryzen™ Threadripper 2950X	2,207	16	25,672	Q2 2018
Ryzen™ Threadripper 2920X	2,230	24	22,001	Q4 2018
Ryzen™ 7 2700X	2,194	8	16,985	Q2 2018
Ryzen™ 7 2700	2,003	8	15,008	Q2 2018
Ryzen™ 5 2600X	2,143	6	14,369	Q2 2018
Athlon™ 240GE	1,817	2	5,301	Q1 2019
Athlon™ 200GE	1,632	2	4,941	Q3 2018

자료: PassMark Software, 각 사, 한국투자증권

<표 23> 인텔, AMD CPU 싱글스레드 벤치마크 성능 비교

	Single Thread Performance	CPU mark	가격대비 CPU mark
Intel	2,589	20,245	32
AMD	2,042	16,607	51

자료: PassMark Software, 각 사, 한국투자증권

PC에서 서버로 확장 중

AMD는 지금까지 PC용 CPU만을 제조해 왔다. x86 서버용 CPU는 인텔이 사실상 독점해 왔다. x86 서버용 CPU 시장에서 인텔의 점유율은 약 98%로 PC용 CPU 시장에서의 점유율보다 더 높고 절대적이다. 그리고 x86 서버의 전체 서버 시장 점유율도 93%로 서버시장에서 인텔의 지배력은 견고하다. 이런 서버용 CPU 시장에 AMD가 2017년 6월 ZEN 마이크로아키텍쳐를 적용한 Epyc 제품을 출시했다. Epyc 프로세서는 코어 수가 8~32개로 당시 인텔의 서버용 CPU인 케비레이크(Kabylake) Xeon의 4개 대비 2~8배 많은 코어를 제공했다. PC용 CPU에서와 같이 코어당 성능은 떨어지지만 더 많은 코어를 제공해 가성비를 높인 제품으로 승부를 보겠다는 전략이다.

<표 24> AMD Epyc CPU 세대별 출시 시기

	1st generation Epyc	2nd generation Epyc
출시 시기	2Q17	2019 예정

자료: AMD, 한국투자증권

<표 25> AMD Epyc CPU 1세대 주요 모델 및 스펙

모델	코어 수	스레드 수	출시 시기
Epyc 7601	32	64	2Q17
Epyc 7551	32	64	2Q17
Epyc 7551P	32	64	2Q17
Epyc 7501	32	64	2Q17
Epyc 7451	24	48	2Q17
Epyc 7401	24	48	2Q17
Epyc 7401P	16	48	2Q17
Epyc 7371	16	32	4Q18
Epyc 7351	16	32	2Q17
Epyc 7351P	16	32	2Q17
Epyc 7301	16	32	2Q17
Epyc 7281	16	32	2Q17
Epyc 7261	8	16	4Q18
Epyc 7251	8	16	2Q17

자료: AMD, 한국투자증권

코어당 가격 낮고, CPU당 메모리 채용량도 더 커

Epyc CPU는 인텔의 서버용 CPU Xeon 대비 CPU당 지원 가능한 최대 메모리 용량이 8배 더 많아 CPU당 가동률을 더 높일 수 있다. PC용 CPU인 Ryzen과 마찬가지로 인텔의 경쟁제품 대비 코어당 가격이 낮다. 그리고 인텔 제품 대비 가격 대비 코어 수 격차는 Ryzen보다 Epyc이 더 크다. 즉, AMD 제품의 가성비가 PC용 CPU 시장보다 서버용 CPU 시장에서 더 높다는 의미이다. 물론 디램용량이 적다고 CPU 가동률이 낮다는 의미는 아니지만, 많은 코어 수와 대용량 디램 메모리 지원으로 CPU의 멀티코어 성능을 최대한 활용할 수 있게 하는 전략이다. 즉, 서버의 활용도를 최대한 높일 수 있게 하겠다는 것으로 대규모 데이터센터 운용업체들의 total cost of operation을 줄여줄 수 있다.

<표 26> AMD Epyc와 Intel Xeon 대표 모델 spec과 코어당 가격

	모델	코어 수	스레드 수	가격(달러)	코어당 가격 (달러)	출시 시기	평균 코어당가격 (달러)
AMD Epyc	7601	32	64	4,739	148	2Q17	103
	7551P	32	64	2,385	75	2Q17	
	7371	16	32	1,550	97	4Q18	
	7261	8	16	743	93	4Q18	
Intel Xeon	E-2136	6	12	315	52	3Q18	125
	D-2183IT	16	32	1,764	110	1Q18	
	W-2195	18	36	2,795	155	3Q17	
	GOLD 6130F	16	32	1,950	122	3Q17	
	PLATINUM 8160F	24	48	5,890	245	3Q17	
	SILVER 4110	8	16	530	66	3Q17	

자료: 각 사, 한국투자증권

[그림 65] AMD의 2018년 11월 Next Horizon presentation by ForrestNorrod



자료: AMD, 한국투자증권

GPU 시장에서도 엔비디아와의 경쟁 본격화

AMD는 외장 GPU 시장에서 엔비디아의 거의 유일한 경쟁업체이다. 인텔도 CPU에 내장되어 있는 GPU를 설계하기는 하지만 아직 외장형 GPU 시장에 진입하지는 않았다. 외장형 GPU 시장에서 엔비디아의 위치는 CPU 시장에서 인텔의 지위만큼 견고하다. AMD는 CPU와 마찬가지로 2017년 새로운 GPU용 마이크로아키텍쳐인 VEGA를 기반으로 한 Radeon GPU 모델을 출시했다. GPU의 구조가 CPU보다는 단순하기 때문에 Radeon은 1세대 제품부터 14nm를 기반으로 설계 생산됐다. 2017년 엔비디아의 주력 GPU 제품이 14nm 기반이었던 점과 비교하면 공정상의 경쟁력을 확보했다고 할 수 있다.

<표 27> AMD 1세대 Radeon 주요 모델 및 스펙

제품	Graphic processor	Memory	Fabrication	출시 시기	ROPS	Memery type	Base frequency	Boost frequency
Radeon RX Vega 64	Vega 10	8GB	14nm	3Q17	64	HBM2	1,247 MHZ	1,546 MHZ
Radeon RX Vega 56	Vega 10	8GB	14nm	3Q17	56	HBM2	1,156 MHZ	1,471 MHZ

자료: AMD, 한국투자증권

<표 28> 엔비디아 2017년 외장형 GPU 주요 모델 및 스펙

제품	Graphic processor	Memory	Fabrication	출시 시기	ROPS	Memery type	Base frequency	Boost frequency
Geforce GT 1030	GP108	2GB	14nm	2Q17	64	GDDR5	1228 MHZ	1468 MHZ
Geforce GTX 1060	GP106	5GB, 6GB	16nm	4Q17, 2Q17	40	GDDR5	1506 MHZ	1709 MHZ
Geforce GTX 1070 Ti	GP104	8GB	16nm	4Q17	64	GDDR5	1607 MHZ	1683 MHZ
Geforce GTX 1080 Ti	GP102	11GB	16nm	2Q17	88	GDDR5X	1481 MHZ	1582 MHZ
TITAN Xp	GP102	12GB	16nm	2Q17	96	GDDR5X	1405 MHZ	1582 MHZ
TITAN V	GV100	12GB	12nm	4Q17	96	HBM2	1200 MHZ	1455 MHZ

자료: Nvidia, 한국투자증권

GPU 성장전략은 서버용 GPU

AMD의 GPU 경쟁 전략은 CPU와는 다르다. 보통 CPU는 PC용 CPU를 먼저 출시한 후 동일한 아키텍쳐와 공정 기반의 서버용 CPU를 후에 출시한다. 인텔과 AMD 모두 동일한 CPU 출시 전략을 채택하고 있다. 그런데 AMD가 GPU는 데이터센터용 GPU를 먼저 출시하면서 전략적으로 데이터센터용 GPU 시장 공략에 집중하고 있다. AMD는 2018년 4분기에 7nm 기반의 데이터센터용 GPU는 Radeon Instinct MI60을 출시하고 2019년 1월 CES에서 7nm 기반의 게임용 GPU Radeon VII를 공개했다.

<표 29>AMD Radeon PC, 서버용 GPU 최신 제품 출시 시기와 주요 스펙 비교

	Radeon VII	Instinct™ MI60
출시 시기	1Q19	4Q18
Type	Desktop Component	Server
Process	7nm	7nm
컴퓨팅 유닛	60	64
기본동작속도	1,400	1,800
GPU memory size	16	32
스트림프로세서	3,840	4,096

자료: AMD, 한국투자증권

오픈 소스 플랫폼은 서버용 GPU 시장 공략

AMD의 서버용 GPU 시장을 공략하는 전략은 엔비디아와 차별화된다. CPU에서와 같이 대용량 메모리 지원, 높은 가성비 등의 제품 경쟁력을 기본으로 데이터센터용 GPU의 주요 사용 용도인 머신러닝, 인공지능 등의 구현을 위해 오픈 소스 언어(Open Source Language for machine learning) 플랫폼 전략을 채택했다. 엔비디아가 머신러닝을 위한 CUDA라는 자체 개발 플랫폼을 개발해 제공하는 것과는 차별화된다고 할 수 있다. GPU를 활용해 머신러닝을 구현하기 위해서는 머신러닝 application을 구동할 수 있는 컴퓨팅 언어 플랫폼이 필요한데 이를 open source로 할 것인지 CUDA처럼 자신들의 GPU에 최적화된 플랫폼을 사용하도록 할 것인지는 GPU를 개발하는 반도체업체가 정할 수 있다. 또한 다양한 모델 라인업으로 양쪽 모두를 커버할 수도 있다. 현재까지 엔비디아는 CUDA라는 자체 플랫폼에 주력하고 있고 AMD는 이와 경쟁하기 위해 open source 플랫폼 전략을 채택하고 있다.

<표 30> AMD Radeon Instinct MI60 vs. Nvidia Tesla V100 스펙 비교

	Radeon VII	Instinct™ MI60
출시 시기	1Q19	4Q18
Type	Desktop Component	Server
Process	7nm	7nm
Computing Unit	60	64
기본동작속도	1,400 MHZ	1,800 MHZ
GPU memory size	16GB	32GB
Stream processor	3,840	4,096

자료: 각 사, 한국투자증권

<표 31> AMD, 엔비디아 데이터센터용 GPU 시장 공략 전략

	AMD	NVIDIA
시장 공략 전략	– Open source 플랫폼 전략 – 저렴한 가격 – 세계 최초 7nm 공정 개발 – AWS와의 협력관계 구축	– 자체 플랫폼 CUDA 개발 – 오픈소스 플랫폼 지원 제품 개발(RAPID) – GPU 가속분석, 시각화 플랫폼 공개 – 네트워크 하드웨어 업체 멜라녹스 인수로 시너지 효과

자료: 각 사, 보도자료, 한국투자증권

새로운 제품 출시한 2017년 이후 실적 개선 시작

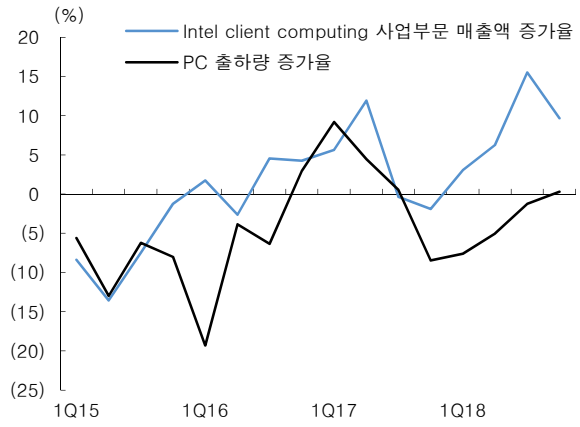
AMD는 2017년 Ryzen, Epyc, Radeon 등 새로운 제품 라인업을 갖추기 시작하면서 실적이 개선되기 시작했다. 2017년 매출액은 53억달러로 전년대비 25% 증가했다. 2018년에도 하반기 전세계 반도체 업황둔화로 4분기 실적이 예상보다 부진했지만, 연간 매출액이 65억달러로 전년대비 23% 증가했다. 매출액이 증가하면서 수익성 개선도 이루어져 2018년 영업이익률은 7%로 2017년 3% 대비 4%p 개선됐다.

2017년 이후 지속되고 있는 실적개선으로 재무상태도 꾸준히 좋아지고 있다. 2018년 연말 기준 현금은 11.6억달러로 전년말 11.9억달러와 비슷한 수준을 유지한 반면 차입금 규모는 12.5억달러로 전년 14.0억달러 대비 10% 감소했다.

독점적 시장에 경쟁업체로의 역할 커질 듯

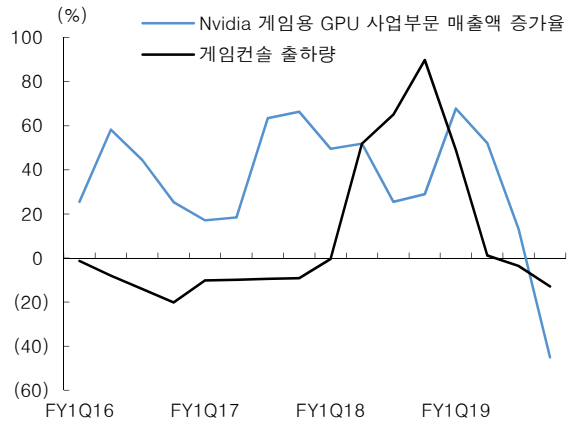
AMD는 독점적 지위를 가진 업체가 존재하는 CPU 및 GPU 시장에서 그동안 크게 벌어져 있던 기술적 격차를 좁히면서 향후 2위 업체로서의 영향력을 더 키워나갈 전망이다. 독점적 업체들은 신제품을 출시할 때마다 가격인상 정책을 폄으로써 완제품 수요부진에도 지속적으로 관련 매출액을 증가시켜 왔다. 이러한 독점적 시장에 2위 업체인 AMD는 선두업체와의 기술격차를 좁히고 높은 가성비를 갖춘 제품으로 시장에서의 입지를 넓혀 나갈 것이다.

[그림 66] 인텔 client CPU부문 매출액 증가율 vs. PC시장 출하량 증가율



자료: Intel, Gartner, 한국투자증권

[그림 67] 엔비디아 게임용 GPU부문 매출액 증가율 vs. 게임컨솔 출하량 증가율



자료: Nvidia, Gartner, 한국투자증권

<표 32> AMD 분기별 주요 사업실적 요약

(단위: 백만달러)

	1Q17	2Q17	3Q17	4Q17	1Q18	2Q18	3Q18	4Q18	2017A	2018A	2019F
매출	1,178	1,151	1,584	1,340	1,647	1,756	1,653	1,419	5,253	6,475	6,821
Data center & TME	573	661	835	918	1,115	1,086	938	986	2,987	4,125	-
Automotive, Broadcast & Consumer	605	490	749	422	532	670	715	433	2,266	2,350	-
영업이익	11	(1)	119	82	120	153	150	28	211	451	886
순이익	(73)	(16)	71	61	81	116	102	38	380	337	628

주: 컨센서스는 블룸버그 기준
자료: AMD, Bloomberg, 한국투자증권

<표 33> AMD 실적 및 주요 지표

	2014A	2015A	2016A	2017A	2018A	2019F	2020F
매출액(백만달러)	5,506	3,991	4,319	5,253	6,475	6,819	8,170
영업이익(백만달러)	(155)	(481)	(373)	127	451	878	1,346
영업이익률(%)	*(2.8)*	*(12.1)*	*(8.6)*	*2.4*	*7.0*	*12.9*	*16.5*
세전이익(백만달러)	(398)	(646)	(449)	(8)	330	769	1,230
순이익(백만달러)	(403)	(660)	(498)	(33)	337	763	1,176
순이익률(%)	*(7.3)*	*(16.5)*	*(11.5)*	*(0.6)*	*5.2*	*11.2*	*14.4*
EBITDA(백만달러)	48	(314)	(240)	271	621	1,079	1,408
EBITDA margin(%)	*0.9*	*(7.9)*	*(5.6)*	*5.2*	*9.6*	*15.8*	*17.2*
EPS(달러)	(0.5)	(0.8)	(0.6)	(0.0)	0.3	0.7	1.0
EPS증가율(%)	*NA*	*NA*	*NA*	*NA*	*NA*	*91.2*	*50.5*
BPS	0.2	(0.5)	0.4	0.6	1.3	1.9	2.8
DPS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ROA(%)	*(9.9)*	*(19.3)*	*(15.6)*	*(1.0)*	*8.3*	*8.9*	*9.9*
ROE(%)	*(110.3)*	*NA*	*(24,900.0)*	*(6.5)*	*36.2*	*40.7*	*35.3*
배당수익률(%)	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*
배당성향(%)	*NA*	*NA*	*NA*	*NA*	*NA*	*NA*	*NA*
순차입금(백만달러)	1,172	1,452	171	210	94	(786)	(1,932)
PER(x)	NA	NA	NA	NA	53.5	35.8	23.8
PBR(x)	11.0	NA	25.5	16.7	14.1	12.0	8.2
EV/EBITDA(x)	67.3	NA	NA	37.5	29.0	21.8	16.7

주: 1. 2019년 3월 18일 종가 기준, 2. 컨센서스는 블룸버그 기준
자료: AMD, Bloomberg, 한국투자증권

XILINX(XLNX US)

데이터센터에서 5G까지

프로그램밍 가능한 반도체가 데이터센터로

Xilinx는 전세계 FPGA 1위 업체이다. FPGA(Field Programmable Gate Array; 프로그래밍이 가능한 반도체)는 반도체 제조 후에 프로그래밍을 통해 필요에 따라 기능을 수정 가능한 반도체이다. FPGA는 보통 프로그래밍이 가능한 로직(Logic)부분과 로직블럭들을 연결해 주는 회로로 구성된다. FPGA와 ASIC(Application Specific Integrated Circuits)를 구분해 주는 가장 큰 특징은 목적에 맞게 기능 변경이 가능하다는 점과 저전력 구현이 가능하다는 점이다. 이 두 가지 장점이 대규모 데이터센터를 운용하는 hyperscaler의 요구에 부합하면서 데이터센터향 매출액 증가가 나타나고 있다.

데이터센터에서 5G로

통신사업자들의 5G망 투자가 이제 막 시작됐다. 전세계 5G망 투자규모는 2018년 5억달러에서 2022년 77억달러로 연평균 98%씩 증가할 전망이다. 5G망은 초기 일정 기간 동안 기존 통신망인 LTE 망을 공유해야 할 뿐만 아니라 다양한 통신 기술이 적용되기 때문에 이를 아우를 수 있는 FPGA 수요가 증가하게 된다. Xilinx는 이종(heterogeneous) 통신 기술을 통합 운용할 수 있는 Zynq UltraScale+RFSoC 제품을 출시해 통신장비업체에 공급하고 있다. 2020년 5G SA(Stand Alone) 통신표준이 완성된 이후에도 5G망 보급 확산에 따른 수혜는 지속될 전망이다.

데이터센터산업 양적 성장에서 효율화로의 전환기 수혜주

Xilinx의 FPGA는 데이터센터의 주력 컴퓨팅 반도체인 CPU와 병행 사용함으로써 CPU의 컴퓨팅 성능을 향상시키고, 구조화되지 않은 데이터를 처리하기 위한 컴퓨팅 반도체로서 GPU 및 ASIC와 경쟁하면서 성장하고 있다. Hyperscaler의 설비투자 증가가 주춤하고 있는 동안에도 FPGA에 대한 수요는 꾸준히 증가하고 있다. 데이터센터뿐만 아니라 5G 통신기술의 다양성도 FPGA 수요를 증가시켜 2019년 Xilinx의 매출액은 20% 증가할 전망이다.

	매출액 (백만달러)	영업이익 (백만달러)	순이익 (백만달러)	EPS (달러)	증감률 (%)	EBITDA (백만달러)	PER (x)	EV/EBITDA (x)	PBR (x)	ROE (%)	DY (%)
FY16	2,214	670	551	2.1	(12.3)	738	23.2	14.0	4.7	21.2	2.6
FY17	2,349	699	623	2.5	15.4	762	25.0	16.4	5.7	24.4	2.3
FY18	2,539	745	512	2.1	(17.0)	842	34.7	19.7	7.8	21.0	1.9
FY19F	3,057	967	963	3.9	88.1	1,048	33.0	29.0	11.7	34.4	1.1
FY20F	3,413	1,080	1,075	4.3	10.5	1,174	29.8	25.9	9.7	31.4	1.2

자료: FY19 → 2018년 4월~2019년 3월
주: Xilinx, Bloomberg, 한국투자증권

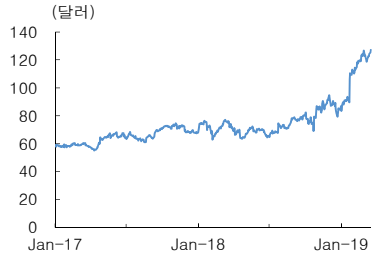
Stock Data

NASDAQ(3/19)		7,724
주가(3/19, USD)		127.1
시가총액(십억달러)		32.2
52주 최고/최저가(달러)		127.7/62.5
일평균거래대금(6개월, 백만달러)		0.3
유동주식비율(%)		99.8
주요주주(%)	Vanguard Group Inc/T	11.9
	BlackRock Inc	7.4

주가상승률

	1개월	6개월	12개월
절대주가(%)	6.8	63.6	69.4
NASDAQ 대비(%p)	3.6	70.1	61.5

주가추이



자료: Bloomberg

블룸버그 투자의견 컨센서스

	매수	보유	매도
비중(%)	53.6	35.7	10.7

자료: Bloomberg

블룸버그 평균목표주가 (USD)	112

유종우
joogwoo.yoo@truefriend.com

FPGA, GPU와 경쟁하다

AI(Artificial Intelligence, 인공지능)와 머신러닝을 구현하기 위해서는 구조화되지 않은 데이터를 효율적으로 처리하기 위한 프로세서가 필요하다. 직렬연산 방식의 CPU는 이런 특성의 데이터 처리에는 비효율적이어서 병렬연산 방식의 GPU가 데이터센터의 인공지능 서비스를 위해 많이 사용되고 있다. 그런데 인공지능이 적용되는 산업이 다양해지고 산업 혹은 서비스의 성격에 따라 처리해야 하는 데이터의 성격도 달라지고 있어 hyperscaler 입장에서는 다양한 반도체 솔루션이 필요한 상황이다. FPGA는 GPU 대비 30% 수준의 낮은 전력 소모와 특정한 성격의 데이터 처리에 더 효율적인 결과를 보여 다양한 서비스를 제공해야 하는 hyperscaler로부터의 수요가 증가하고 있다.

"Understanding Performance Differences of FPGAs and GPUs"의 FPGA와 GPU 간의 벤치마크 성능테스트 결과에 따르면 FPGA는 의료영상, 이미지처리, 패턴인식, 생물정보학 등의 영역의 데이터처리에 더 효율적인 것으로 나타났다.

또한 가장 큰 약점인 메모리 대역폭(memory bandwidth)을 개선시킬 경우 더 많은 영역의 데이터 처리에 GPU 대비 효율적인 것으로 나타나 사용자가 서비스 대상에 따라 GPU 혹은 FPGA를 선택해 하드웨어를 구성할 수 있다는 점을 확인했다. 아마존은 자일링스(Xilinx)의 FPGA를 활용한 Amazon EC2 F1 인스턴스(Instance)를 통해 확장된 메모리 대역폭과 FPGA 칩을 활용할 수 있는 서비스를 클라우드 기반으로 이미 제공하고 있다.

<표 34> Rodina 벤치마크

Dwarfs	Benchmark	Kernel Names	Domains
Structured Grid: SGrid	HotSpot	HotSpot	Physics Simulation
	Leukocyte	GICOV, Dilate, and MGVF	Medical Imaging
	SRAD	SRAD	Imaging process
Unstructured Grid: USGrid	BackPropagation	BP-1, BP-2	Pattern Recognition
	CFDSolcer	StepFactor, Flux	Fluid Dynamics
Dense Linear Algebra: DLA	LUDecomposition	LUD	Linear Algebra
	Kmeans	Kmeans	DataMining
	k-Nearest Neighbors	KNN	DataMining
	Streamcluster	SC	DataMining
DP: Dynamic Programming	Needleman-Wunsch	NW	Bioinformatics
	PathFinder	PF	Grid Traversal

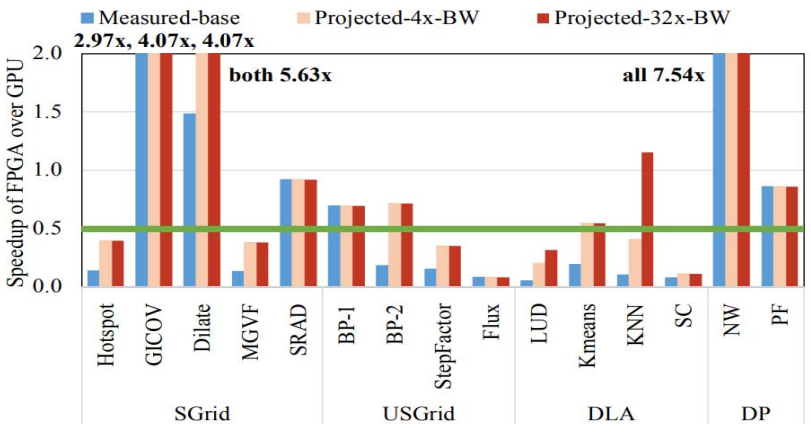
자료: "Understanding Performance Differences of FPGAs and GPUs", 한국투자증권

<표 35> FPGA와 GPU의 Rodina 벤치마크 성능 테스트 결과 비교

	Runtumes			
Kernel	FPGA	GPU	Ratio (%)	Performance/W ratio
Hotspot	88,593	12,097	0.14	0.59
GICOV	148	438	2.97	7.76
Dilate	234	347	1.48	4.51
MGVF	89,715	11,816	0.13	0.50
SRAD	1,950	1,790	0.92	4.52
BP-1	536	371	0.69	3.10
BP-2	1,995	358	0.18	0.58
StepFactor	4,004	607	0.15	0.58
Flux	145	11	0.08	0.35
LUD	181,055	9,042	0.05	0.17
Kmeans	16,975	3,211	0.19	0.62
KNN	2,538	258	0.10	0.32
SC	15,464	1,187	0.08	0.35
NW	48	362	7.54	19.29
PF	28,750	24,680	0.86	2.85

자료: "Understanding Performance Differences of FPGAs and GPUs", 한국투자증권

[그림 68] Projected FPGA speedup with 4x and 32x more mem BW



자료: "Understanding Performance Differences of FPGAs and GPUs", 한국투자증권

<표 36> Xilinx의 FPGA를 사용한 Amazon EC2 F1 Instance 특징

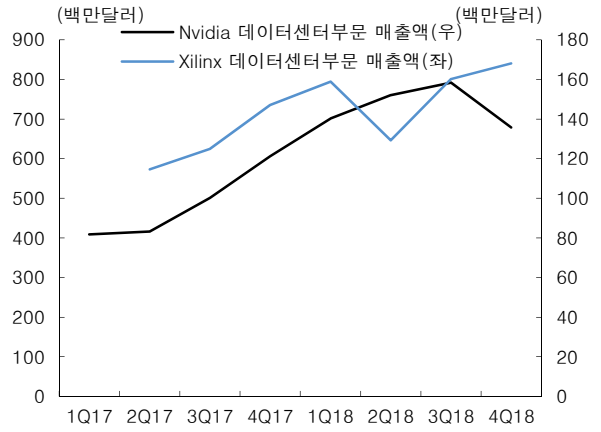
장점	사용 사례	기능
– 무제한의 용량으로 인프라 확장 가능 – 워크로드에 필요할 때마다 손쉽고 유연하게 리소스 변경 – CPU 대비 100배 가속화 – 고급 클라우드 기반 및 플로우 사용으로 손쉬운 FPGA 개발	– 유전체학 연구 – 금융 분석 – 실시간 비디오 처리 – 대규모 이미지 처리 – 빅데이터 검색 및 분석 – 네트워킹 및 보안	– FPGA로 모든 논리 함수 구현 가능 – AWS FPGA 개발 키트를 통해 하드웨어 지식 없이도 가속화 개발 가능 – FPGA developer AMI 포함

자료: Amazon, 한국투자증권

데이터센터 투자증가 둔화에도 매출액 증가 지속

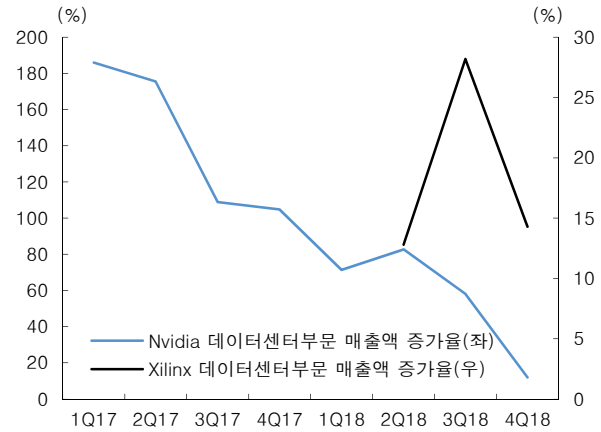
데이터센터 운용업체들의 서비스 다양화에 적합한 성능을 제공하는 FPGA의 수요증가로 Xilinx의 데이터센터 부문 매출액은 지난 4분기 데이터센터향 반도체 수요 둔화 영향에서 상대적으로 안정적인 매출액 증가율을 지속했다. 지난 4분기 엔비디아의 데이터센터부문 GPU 매출액 증가율은 12%로 낮아지면서 전분기 증가율 58% 대비 크게 낮아진 반면 Xilinx의 데이터센터부문 매출액은 전년대비 14% 증가해 상대적으로 안정적인 성장을 지속했다.

[그림 69] Nvidia와 Xilinx 데이터센터 부문 매출액 추이



자료: 각 사, 한국투자증권

[그림 70] Nvidia와 Xilinx 데이터센터 부문 매출액 증가율 추이

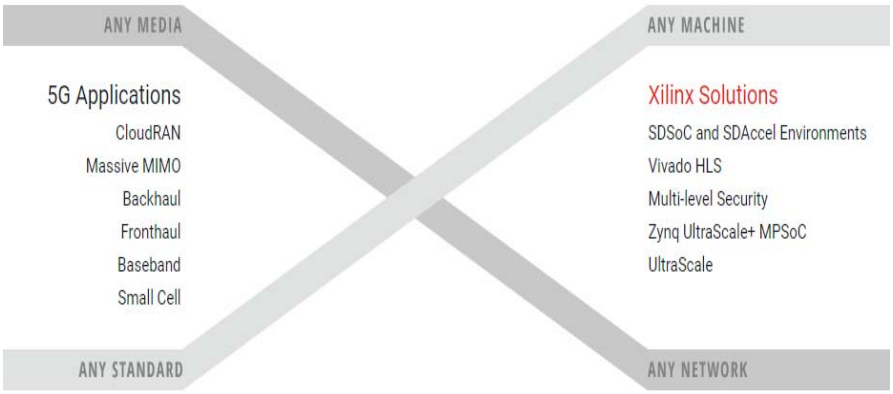


자료: 각 사, 한국투자증권

5G에 적합한 FPGA

5G 통신은 지금까지의 통신 기술과는 달리 다양한 고주파영역인 밀리미터웨이브(millimeter wave)를 사용하기 때문에 이를 구현하기 위해서는 small cell 방식을 채택할 수밖에 없다. 또한 고주파가 건물 벽 등을 통과하는 데 어려움이 있기 때문에 cell 하나당 더 많은 안테나를 사용해야 한다. 더 많은 기기 수와 데이터양을 동시에 커버하기 위해서는 Massive MIMO(Multiple Input Multiple Output) 기술 적용이 필수적인데 이는 많은 기기들과 동시에 데이터를 주고 받기 위해 서로 다른 주파수를 안테나별로 적절하게 배분하는 기술이다. 통신 방식과 다양한 주파수 대역을 동시에 커버해야 하고 서로 다른 통신 방식 간의 원활한 데이터 전달도 필수적이어서 이를 지원할 수 있는 반도체로서 FPGA의 영역이 넓어지고 있다.

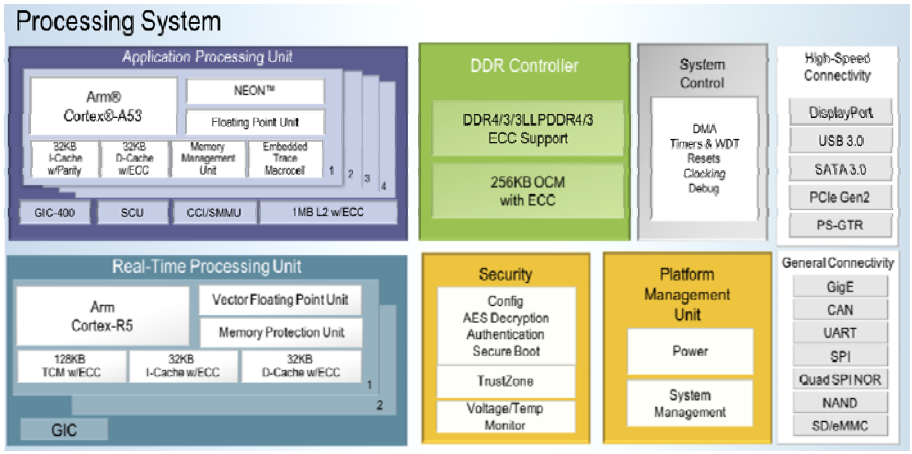
[그림 71] 5G 통신 기술과 Xilinx 솔루션



자료: Xilinx, 한국투자증권

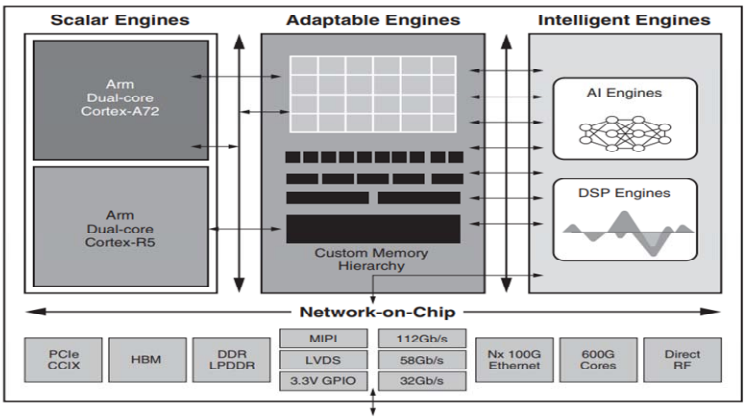
Xilinx는 5G를 구현하기 위한 통신기술을 지원하는 다양한 솔루션을 제공하고 있다. SDSoC(Software Defined System on Chip), MPSoC(Multi-Processor System on Chip) 등의 기술기반으로 다양한 솔루션을 제공하고 있고 그중 Zynq UltraScale + RFSoC는 통신장비를 위한 솔루션이다. 특히 2018년 출시한 ACAP(Adaptive Compute Acceleration Platform)은 FPGA를 한 단계 더 발전시킨 개념으로 다양한 반도체의 기능을 소프트웨어로 제어할 수 있어 하나의 솔루션을 클라우드 데이터센터, 통신장비, Edge 등의 application에 모두 적용 가능한 제품이다. ACAP은 통신기술의 변화에 따라 제품 spec의 변화를 주어 5G 통신망 초기 통신사업자의 필요에 대응할 수 있는 기지국을 설계할 수 있도록 해준다.

[그림 72] Xilinx Zynq UltraScale + RFSoC 구조



자료: Xilinx, 한국투자증권

[그림 73] Xilinx ACAP 구조 및 특징

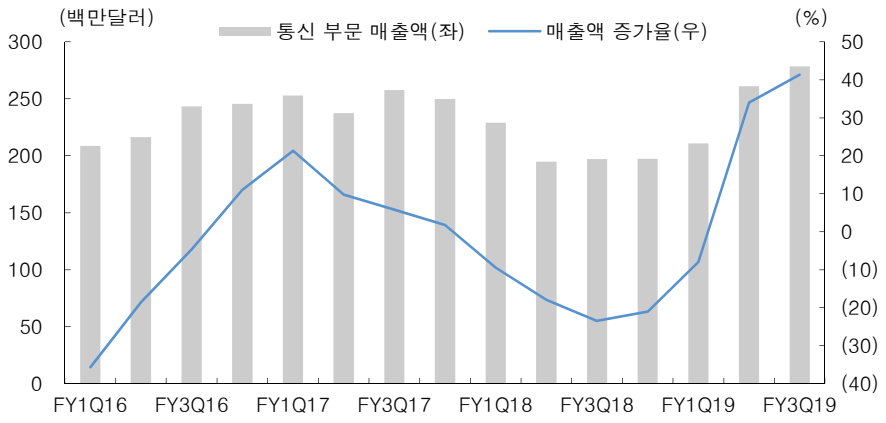


자료: Xilinx, 한국투자증권

5G 통신망 투자 초기부터 수혜 뚜렷

5G 통신을 위한 네트워트 장비투자가 2018년부터 시작됐다. 5G 설비투자는 2022년까지 연평균 98% 증가할 전망이다. Xilinx의 통신부문도 5G망 투자 증가와 함께 뚜렷한 매출액 증가를 보여주고 있다. 지난 4분기 통신부문 매출액은 2,786만달러로 전년대비 41% 증가해 Xilinx의 사업부문 중 가장 높은 성장률을 보였다. 5G 망 투자는 이제부터 본격화돼 향후에도 Xilinx 매출액 증가에 가장 큰 기여를 할 전망이다.

[그림 74] Xilinx 통신부문 매출액 및 증가율 추이 비교



자료: Xilinx, 한국투자증권

5G와 데이터센터 산업에 차별화된 솔루션으로 차별화된 실적 전망

FPGA는 차별화된 솔루션이 필요한 고객에게 소량으로 공급하는 제품 특성을 가지고 있다. 데이터센터 운용업체들의 차별화된 서비스 제공 필요성이 커지고 5G 통신망의 다양한 통신 기술 통합 필요성이 커지면서 FPGA에 대한 필요성이 크게 높아지고 있다. 서비스 시장 및 기술의 통합이 이루어지는 단계로 접어들면 이에 적합한 정형화되고 대량 생산에 유리한 반도체 솔루션이 경쟁력을 다시 회복하기까지 당분간은 FPGA에 대한 수요의 고성장이 예상된다.

자일링스는 데이터센터와 5G 통신 서비스 시장 확대라는 두 가지 성장동력을 기반으로 컨센서스 기준 2019년에도 20%의 매출액 증가를 이룰 전망이다. 팹리스 기업으로 매출액 증가에 따른 수익성 개선 효과는 적지만 안정적인 수익성을 유지하고 있어 이익 가시성도 매우 높다. 5G 산업 초기 반도체 수요증가의 수혜뿐만 아니라 데이터센터업체들의 대규모 설비투자 증가가 다소 둔화된 시기에 좋은 투자 대안이 될 수 있다.

<표 37> 분기별 주요 사업실적 요약

(단위: 백만달러)

	FY1Q18	FY2Q18	FY3Q18	FY4Q18	FY1Q19	FY2Q19	FY3Q19	FY4Q19F	FY17	FY18	FY19F
매출	603	627	599	673	684	746	800	823	2,349	2,502	3,054
Data center & TME	115	125	147	159	129	160	168	-	0	545	457
Automotive, Broadcast & Consumer	102	103	102	96	114	119	122	-	387	403	355
Communications(& Data center)	229	195	197	197	211	261	279	-	998	818	751
Industrial, Aerospace & Defense	169	197	185	221	224	187	218	-	964	772	628
Channel	(12)	8	(33)	(35)	8	19	14	-	0	(72)	41
영업이익	169	192	161	190	216	233	258	257	699	712	963
순이익	157	174	(13)	215	190	216	239	240	622	533	885

주: 1. FY19 → 2018년 4월~2019년 3월, 2. 컨센서스는 블룸버그 기준
자료: Xilinx, Bloomberg, 한국투자증권

<표 38> 실적 및 주요 지표

	FY14	FY15	FY16	FY17	FY18	FY19F	FY20F
매출액(백만달러)	2,383	2,377	2,214	2,349	2,539	3,057	3,413
영업이익(백만달러)	749	755	670	699	745	967	1,080
영업이익률(%)	*31.4*	*31.8*	*30.3*	*29.8*	*29.3*	*31.6*	*31.6*
세전이익(백만달러)	710	740	637	691	750	970	1,096
순이익(백만달러)	630	648	551	623	512	963	1,075
순이익률(%)	*26.5*	*27.3*	*24.9*	*26.5*	*20.2*	*31.5*	*31.5*
EBITDA	824	830	738	762	842	1,048	1,174
EBITDA margin(%)	*34.6*	*34.9*	*33.3*	*32.4*	*33.2*	*34.3*	*34.4*
EPS(달러)	2.4	2.4	2.1	2.5	2.1	3.9	4.3
EPS증가율(%)	*27.4*	*3.0*	*(12.3)*	*15.4*	*(17.0)*	*88.1*	*10.5*
BPS	10.2	10.1	10.2	10.1	9.3	10.9	13.1
DPS	1.0	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5
ROA(%)	*12.9*	*13.0*	*11.3*	*13.0*	*10.5*	*17.9*	*18.0*
ROE(%)	*22.1*	*24.2*	*21.2*	*24.4*	*21.0*	*34.4*	*31.4*
배당수익률(%)	*1.9*	*2.7*	*2.6*	*2.3*	*1.9*	*1.2*	*1.2*
배당성향(%)	*42.3*	*47.2*	*57.9*	*53.4*	*68.9*	*NA*	*NA*
순차입금(백만달러)	(898)	(1,732)	(1,759)	(1,870)	(1,734)	(93)	(863)
PER(x)	24.1	17.8	23.2	25.0	34.7	32.2	29.2
PBR(x)	5.3	4.2	4.7	5.7	7.8	11.4	9.5
EV/EBITDA(x)	16.5	11.1	14.0	16.4	19.7	28.3	25.3

주: 1. FY19 → 2018년 4월~2019년 3월, 2. 2019년 3월 18일 종가 기준, 3. 컨센서스는 블룸버그 기준
자료: Xilinx, Bloomberg, 한국투자증권

Murata Manufacturing(6981)

혼(魂)을 담는 장인정신

살기 편해질수록 더 필요한 전자부품, 길게 보면 명확한 성장성

무라타는 글로벌 최대 전자부품 기업이다. FY2017(17년 4월~18년 3월) 기준 사업부별 매출액 비중은 부품 67.4%, 모듈 32.4%다. 부품 사업부 중에서도 MLCC를 포함한 캐퍼시터 사업부가 전사 매출액(비중 32.8%) 및 이익의 핵심이다. IT 기기들이 고도화되고 전통 기계들이 전장화되면, 즉 세상이 살기 편해질수록 무라타의 전방산업이 커지게 된다. 무라타는 능동 부품간의 기능 간섭을 막아주는 캐퍼시터 등의 수동 부품뿐만 아니라 통신칩 등 능동부품도 생산하고 있다. 주요 제품별 점유율은 캐퍼시터 35%, SAW필터 45%로 영위하는 다수 사업에서 글로벌 1위를 달리고 있다. 중장기적으로 5G(IoT 등 포함), 자동차(자율주행, 전장화) 트렌드의 핵심 수혜 기업 중 하나이다.

단기 스마트폰 부진만 지나면 다시 성장 궤도, 매수 기회

MLCC는 최근 중국발 글로벌 스마트폰 업황 부진을 겪고 있다. 2월까지 중국 스마트폰 출하량은 전년대비 15% 줄어든 것으로 추정된다. High-end 중심의 제품 라인업에도 불구하고 IT 업종에서의 매출액 감소는 단기 수주 감소로 이어졌다. 그러나 4~5월부터는 중국 스마트폰 신제품 출시로 점진적인 수주 회복이 예상된다. 또한 자동차 전장화 가속화로 약 50%의 시장점유율이 예상되는 자동차용 전장시장의 가파른 시장 규모 확대는 무라타에게 안정적인 성장동력이 된다.

5G와 2차전지까지, +@를 노린다

5G 통신세대 변화는 무라타에게 다양한 사업 기회를 제공한다. 고주파화 수신으로 인해 수동부품인 RF필터류(SAW 및 TC-SAW)와 MLCC가 더 쓰이고, 5G용 안테나모듈도 필요하다. 통신장비(스마트폰 포함) 고도화는 기기당 탑재 부품 수 증가로 이어진다. 또한 2017년 SONY로부터 인수한 2차전지 사업부는 스마트폰/태블릿 등 모바일 기기내 채용 점유율(현재 15%)을 높이기 위해 2020년까지 대규모 증설을 진행 중이다. 중장기 새로운 성장 동력도 찾아가고 있다.

	매출액 (십억엔)	영업이익 (십억엔)	순이익 (십억엔)	EPS (엔)	증감률 (%)	EBITDA (십억엔)	PER (x)	EV/EBITDA (x)	PBR (x)	ROE (%)	DY (%)
FY15	1210.8	275.4	203.8	962.6	21.5	374.5	14.1	6.7	2.3	17.3	1.5
FY16	1135.5	201.2	156.1	733.9	(23.8)	314.7	21.6	9.6	2.5	12.1	1.4
FY17	1371.8	162.1	146.1	685.9	(6.5)	303.8	21.2	9.6	2.1	10.4	1.8
FY18F	1585.1	275.3	209.5	980.0	42.9	399.5	16.6	8.9	2.2	13.8	1.7
FY19F	1714.3	330.1	251.2	1177.8	20.2	473.2	13.8	7.5	2.0	14.8	2.0

주: FY17- 2017년 4월 ~ 2018년 3월
자료: Bloomberg, 한국투자증권

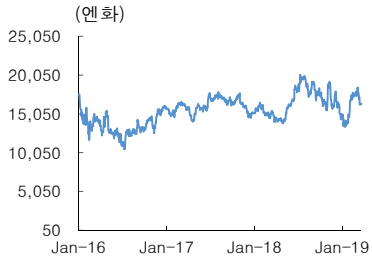
Stock Data

NIKKEI225(3/19)		21,566.85
주가(3/19, JPY)		16,315
시가총액(십억엔)		3,675.3
52주 최고/최저가(JPY)		20,255/13,080
일평균거래대금(6개월,백만엔)		22,831
유동주식비율(%)		91.6
주요주주(%)	Capital Group Cos In	9.18
	JPMorgan Chase & Co	8.57

주가상승률

	1개월	6개월	12개월
절대주가(%)	(6.6)	(8.0)	10.1
NIKKEI225대비(%p)	(7.2)	1.0	9.1

주가추이



자료: Bloomberg

블룸버그 투자의견 컨센서스

	매수	보유	매도
비중(%)	90.9	9.1	0.0

자료: Bloomberg

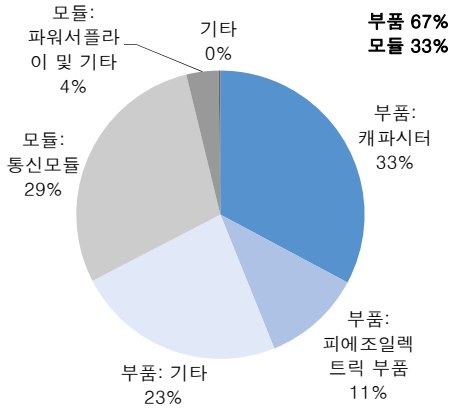
블룸버그 평균목표주가 (JPY)	20,667

조철희
chulhee.cho@truefriend.com

기업개요: 수동부품에 2차전지까지

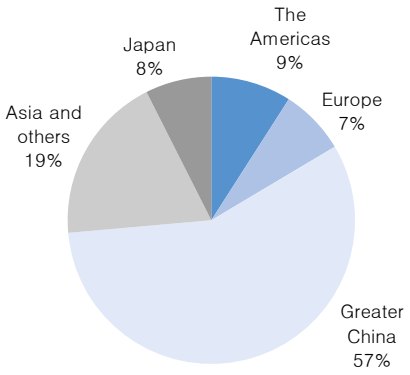
무라타제작소(무라타)는 전자부품 전문업체다. 1950년 12월 창업자인 무라타 아키라가 염색공장으로 쓰던 공장을 임대해 창업했다. 처음에는 도자기를 생산하는 소규모 공장이었으나, 현재는 캐퍼시터(MLCC 포함)를 주력으로 생산하는 전자부품 대기업으로 발돋움했다. FY2017년 기준 매출액은 13.7조엔, 영업이익은 1,621억엔이며, 사업부별 매출액 비중은 부품 67.4%(캐퍼시터 32.8%, 피에조일렉트릭 부품 11.1%, 기타 부품 23.5%), 모듈 32.4%(통신모듈 28.8%, 파워서플라이 3.6%)다. 부품사업부가 전체 영업이익(관리회계 기준)의 133.7%를 담당하는 회사의 핵심이다. 전체 매출의 92.6%가 해외에서 발생하고 있다.

[그림 75] 사업부(제품)별 매출액 비중



주: FY17년 기준
자료: Murata, 한국투자증권

[그림 76] 지역별 매출액 비중



주: FY17년 기준
자료: Murata, 한국투자증권

〈표 39〉 사업부별 대표 제품

분류	소분류	주요 제품	매출 비중
부품	Capacitors	MLCC 등	33%
	Piezoelectric	SAW필터 등	11%
	기타	인덕터(코일), 리튬이온배터리	23%
모듈	통신모듈	다층레진기판, RF sub모듈	29%
	파워서플라이와 기타	전원공급장치	4%

주: FY17년 기준
자료: Murata, 한국투자증권

세상이 편해질수록 많이 쓰이는 전자부품

무라타의 주력 제품인 수동부품이란 회로를 구성하는 부품 중에서 전기 에너지를 발생/공급하지 않는 것들을 말한다. 주요 부품으로는 저항기, 캐퍼시터, 코일 등이 있다. 이러한 부품들은 트랜지스터나 회로에 부속되어 작용을 한다. 기존 전자기기의 성능이 향상되면서 능동부품이 고도화되고, 자연스럽게 기기당 필요로 하는 수동부품의 종류와 수가 많아지고 있다. 무라타 부품업의 가장 큰 전방시장은 전통적인 IT였다. 스마트폰, 가전 등인데, 이들은 cyclical 성격을 가진 산업으로 부품 업체간 수요/공급에 따라 업황이 결정됐다. 그러나 근래 전통 기계(특히 자동차)의 전장화가 가속화됨에 따라 무라타의 전방산업군에 새롭게 추가되고 있다.

<표 40> 전자 부품의 분류

분류	전기, 전자회로 부품
능동부품	Diode, 집적회로 IC, 액정 Display 전자관(Magnetron, Plasma Display 등) 등
수동부품	저항기, 콘덴서(capacitor), 코일/트랜스, Reay, 압전소자, 진동자, Heater, 전지, 전열선 등
기구부품	PCB, Connector, Socket-plug, Switch, 전선, Heatsink, Antenna 등

자료: 한국투자증권

자동차 전장화로 MLCC는 cyclical 산업에서 growth 산업으로

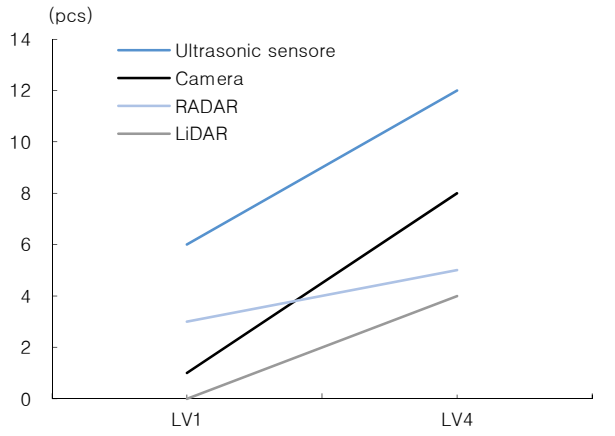
무라타는 지난해 4월 IT용 범용 MLCC 생산라인을 50% 감축시키고, 해당 capa를 자동차전장/산업용 제품으로 전환한다고 발표했다. 전통 IT 산업에서 범용 MLCC 경쟁 구도가 심화됨에 따라 새로운 먹거리인 자동차 전장 산업에 집중한다는 것이다. 자동차 전장 시장은 전기차 보급 확대와 자율주행차 기술 발전(ADAS 등)으로 수동부품(특히 MLCC) 수요가 빠르게 늘고 있다. 종합전자기기화되고 있는 자동차는 비단 MLCC 뿐만 아니라 무라타가 생산하는 다양한 수동/능동 부품이 탑재되고 있다.

<표 41> 자동차 유형별 MLCC 사용량 (단위: 개)

	Conventional	Low-end	Mid-class	High-end	Ultra high-end
	Pure ICE	ISS	Micro HEV	Mild, Strong HEV, PHEV	EV
Powertrain	450~600	600~800	800~1,000	1,900~2,300	2,700~3,100
ADAS	2,000~2,400				
Safety	450~700				
Comfort	500~800				
Infotainment	400~700				
Others	1,000				

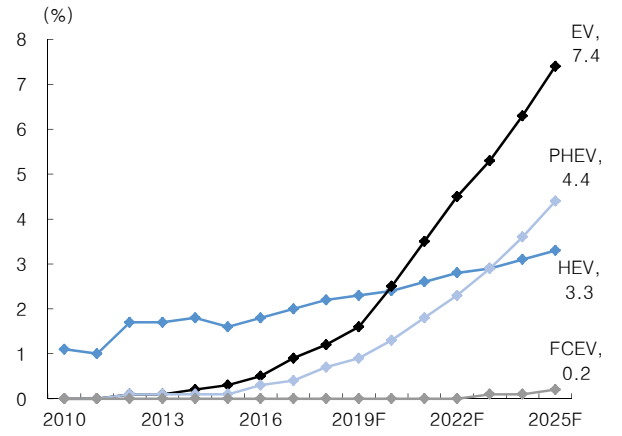
주: Safety는 Airbag, ABS, TPMS 등
자료: Murata, 한국투자증권

[그림 77] 자율주행 단계에 따른 기기 필요량



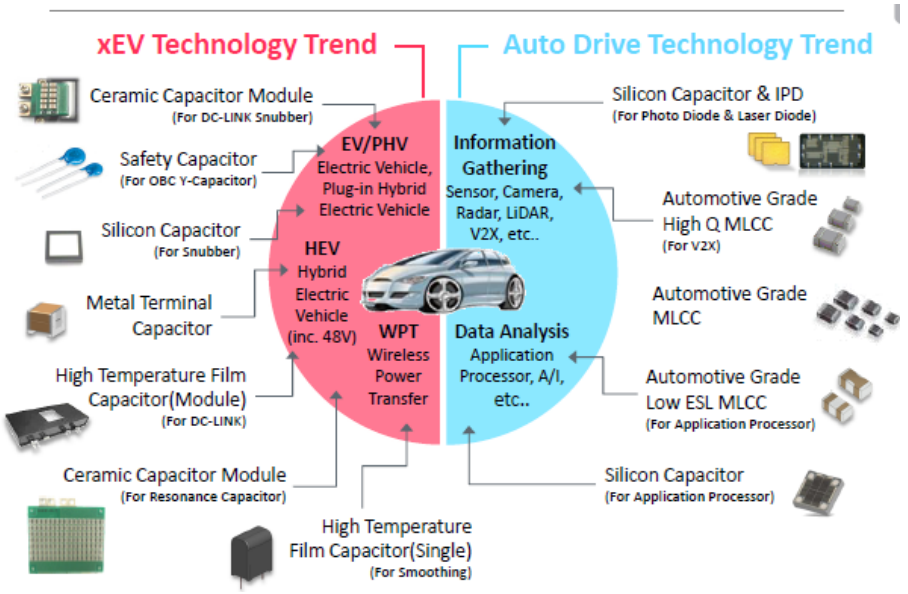
자료: Murata, 한국투자증권

[그림 78] 친환경차 글로벌 점유율



자료: Marklines, 한국투자증권

[그림 79] 자동차용 캐퍼시터 라인업



자료: Murata, 한국투자증권

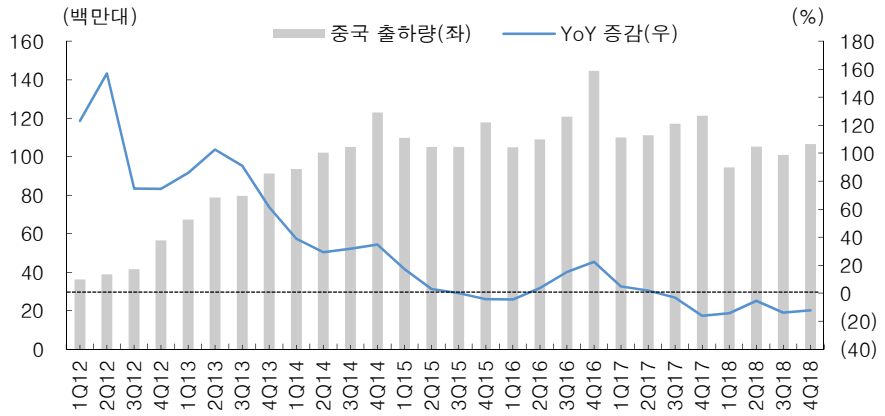
특히 자동차용 MLCC는 신규업체의 진입장벽이 높다. 전장의 핵심인 powertrain(구동계), ADAS 등으로 갈수록 고온/고압에 견딜 수 있는 신뢰도 높은 제품이 필요하다. 따라서 자동차 전장용 MLCC를 공급하기 위해서는 고객사로부터 제품 승인을 받는 것이 필수적이다. 승인 과정 또한 까다롭고 기간도 오래 걸린다. 무라타는 경쟁업체들 대비 선제적으로 자동차용 전장 시장을 준비해왔고, 전장 시장에서 가장 다양한 제품 라인업을 보유하고 있다. 전장용 MLCC 시장에서 추정 시장점유율은 무라타 50%, TDK 30%로 과점화되어 있다. 삼성전기(전체 MLCC 시장점유율 2위 업체)도 전장용 제품을 일부 공급하고 있지만 아직은 핵심부가 아닌 infotainment 중심이다.

IT high-end MLCC 업황은 상대적 양호, 매수 기회

무라타가 IT low-end MLCC 시장에서 점진적으로 철수하면서 지난해에는 Yageo, Walsin 등 범용 MLCC 생산업체들이 상대적으로 더 큰 실적 호황기를 누렸다. IT 기기의 고도화 및 전장용 MLCC 수요 증가로 전체 시장도 좋았지만, 특히나 범용 MLCC 시장에서는 공급이 일시에 줄어들면서 수급 균형이 깨졌기 때문이다. 따라서 전체 MLCC 업체 중 low-end 중심의 Yageo와 Walsin의 주가흐름이 상대적으로 더 outperform 했다.

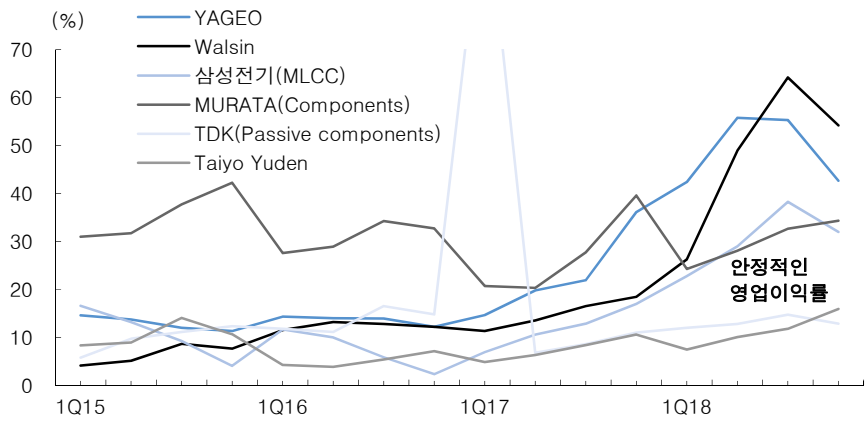
그러나 IT 산업 중 가장 큰 MLCC 수요 시장인 스마트폰 판매량이 지난해 하반기부터 빠르게 줄면서, low-end 및 high-end MLCC 수요가 감소했고, 이에 따른 영향은 역으로 low-end 업체들에게 더 크게 나타났다. 진입장벽이 낮아 많은 업체들이 공급을 늘려왔고, 계약 구조(직접 계약이 아닌 중간 agency를 걸쳐 기업에 판매)상 중개상들의 재고 수준도 크게 증가했었기 때문이다. 또한 일시적인 재고조정이 강하게 나타났기 때문이다.

[그림 80] 중국 스마트폰 출하량 추이 – 2017년 3분기부터 부진



자료: SA, 한국투자증권

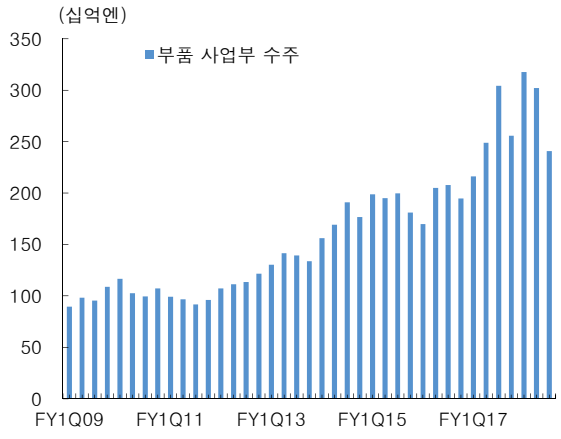
[그림 81] 업체별 영업이익률 추이 – 무라타는 low-end 비중 낮아 안정적



주: CY 기준
자료: Bloomberg, 한국투자증권

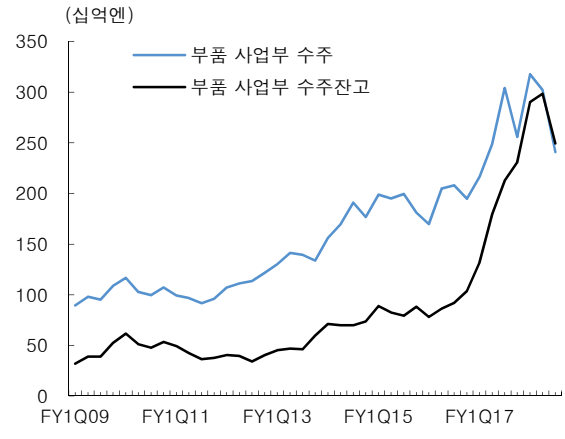
실제로 무라타도 스마트폰 출하량 감소에 따른 영향이 수주 및 수주잔고에 나타나고 있다. 그러나 높은 진입장벽으로 과점화되어 있는 high-end 시장에서는 여전히 수요에 비해 공급이 부족한 상황이며, 따라서 ASP도 하락하지 않고 있다. 대표적인 high-end 중심 업체로는 무라타, Taiyo Yuden, TDK, 삼성전기 등이 있는데, 이들 업체들의 영업이익률은 low-end 중심 회사들에 비해 안정적이다.

[그림 82] 부품 사업부 수주



자료: 무라타, 한국투자증권

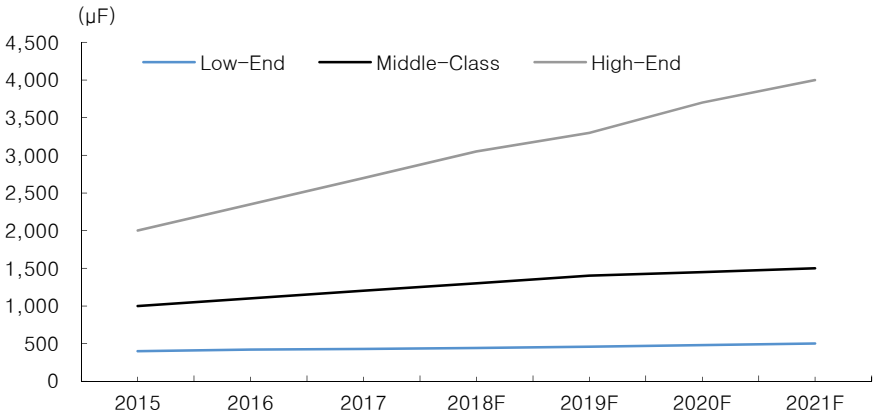
[그림 83] 부품 사업부 수주 및 수주 잔고



자료: 무라타, 한국투자증권

전체 스마트폰 판매량 증가는 정체돼도 스마트폰의 대당 MLCC 탑재량은 증가할 것으로 예상된다. LCD에서 OLED로 디스플레이가 발전하고, 탑재 카메라 개수도 증가하며, 이에 따라 RAM, NAND 용량도 커지고 있기 때문이다. 스마트폰 사이즈는 작아지고 있지만 필요한 기능이 많아지면서 스마트폰 내 수동부품 탑재 공간은 줄어들게 된다. 이에 따라 같은 크기면 큰 용량을 가진, 같은 용량이면 사이즈가 작은 high-end MLCC의 수요는 늘어나는 것이다.

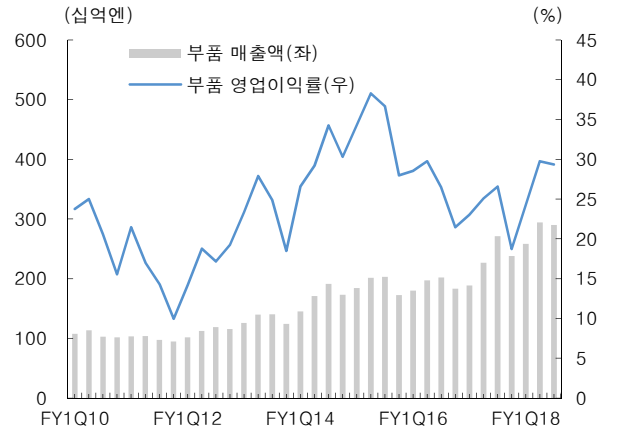
[그림 84] MLCC 용량의 진화 – High-end MLCC 기술 개발은 지속되고 있음



자료: 무라타, 한국투자증권

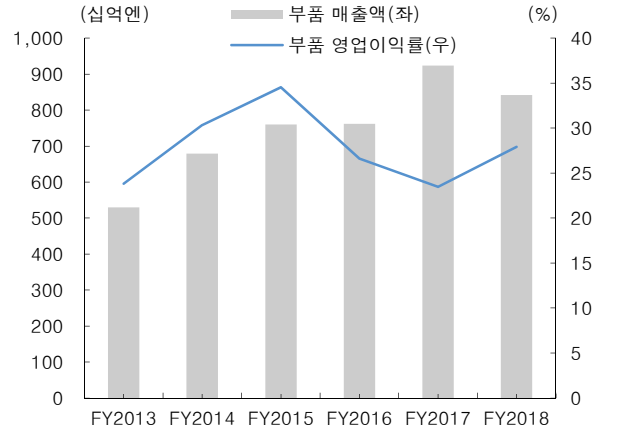
중국 스마트폰 시장은 계절적으로 1분기를 바닥으로 하반기로 갈수록 출하량이 늘어난다. 올해도 Huawei(플래그십 스마트폰 P30 등)를 필두로 상반기에 신제품을 출시하기 때문에 1분기를 바닥으로 2분기에 걸쳐 중화권향 MLCC 납품량이 점진적으로 증가할 것이다. High-end MLCC 계약구조는 low-end와는 달리 기업과 직접계약 비중이 높기 때문에 중개상들의 과잉공급에 따른 재고조정 여파도 상대적으로 적을 것이다. High-end 업체를 중심으로 MLCC 업체를 매수하기에 적기다.

[그림 85] 부품사업부 분기별 실적 추이



자료: 한국투자증권

[그림 86] 부품사업부 연간 실적 추이(18년은 3분기 누적)

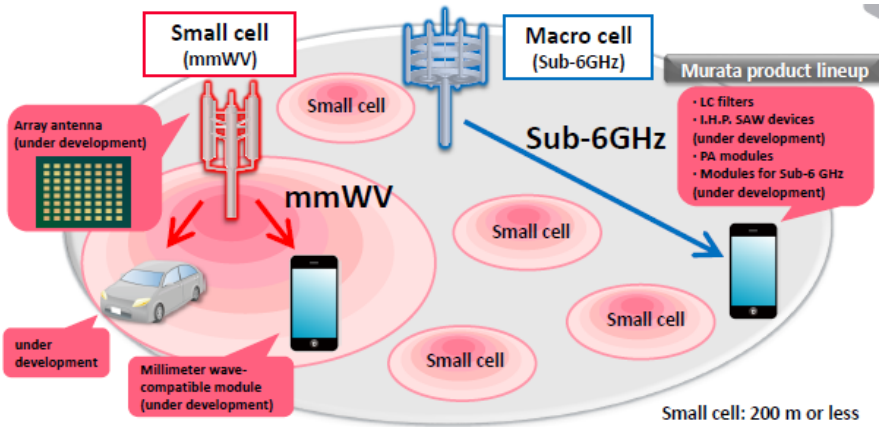


자료: 한국투자증권

전 사업부 걸쳐 5G는 보너스 밸류

무라타가 영위하는 사업 중 MLCC, 피에조일렉트릭(SAW 필터), 통신모듈(무선모듈, RF sub 모듈 등) 등 대부분의 사업부가 5G 관련 수혜가 예상된다. 5G에서는 단순하게는 새롭게 주파수가 추가됨에 따라 특정 주파수를 수신하게 해주는 SAW필터(글로벌 점유율 1위)와 SAW필터모듈의 수요가 증가할 것이다. 또한 안테나/모듈(Sub-6 GHz, 6기가헤르츠 이하)이 새롭게 필요하며, 장기적으로는 small cell과 관련해서 mmWV에 맞춰 BAW필터 및 다양한 통신 관련 모듈들을 개발 중에 있다. 간접적으로는 통신환경 발전에 따라 기기가 복잡해지면서 MLCC를 포함한 더 많은 수동부품이 필요하게 될 것이다.

[그림 87] 5G 시대에 따른 새로운 사업 기회 – 필터, 안테나 모듈 등



자료: 한국투자증권

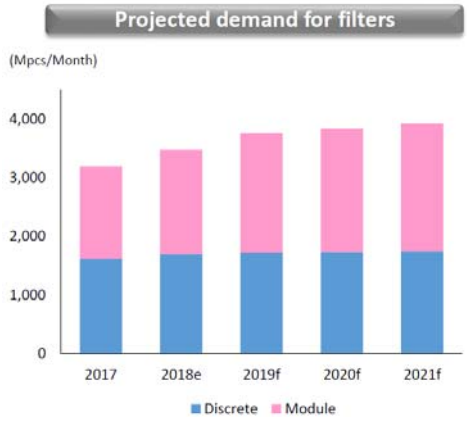
[그림 88] 통신세대 변화에 따른 RF모듈의 스펙 변화

	LTE/LTE-Advanced					5G	
	Tx-MOD	FEMiD+ MMMBPA	PAMiD	Sub-Module	4×4 MIMO	Sub-6GHz	mmWV
High End			■	■	■	☆	?
Middle Class		■	■	☆		☆	
Low End	■						

■: Installed ☆: New function

자료: Murata, 한국투자증권

[그림 89] 통신 필터류의 수요도 꾸준히 증가



자료: Murata, 한국투자증권

이차전지로 미래 먹거리도 준비 중

무라타는 2017년 SONY의 2차전자 사업부를 인수했다. SONY는 1991년 글로벌 최초로 리튬이온 이차전지를 상용화한 기업이다. 참고로 현재 무라타 사업부에서 기타부품업(other components)에 분류돼 실적에 미치는 영향은 미미하다. 무라타는 2020년까지 500억엔 투자 계획을 밝혔다. 구체적으로는 중국과 싱가포르에 위치한 이차전지 생산 공장을 증설하고, 현재 스마트폰 및 태블릿용 배터리 시장점유율이 15%에 달하는데 20~30%까지 끌어올릴 계획이다. 아직은 전기차 시장까지는 진출하지 못한 상황인데, 장기적으로는 자동차 및 ESS 시장까지 이차전지 제품을 공급하겠다는 목표다. 특히 2017년 갤럭시 노트7 폭발 사고 이후 삼성전자가 플래그십 모델에 ATL 배터리 대신 무라타 이차전지를 공급받으면서 삼성전자향 매출액도 점진적으로 늘어날 것으로 기대하고 있다.

실적 및 주가

지난 1월 FY3Q18 실적을 발표했다. 매출액은 4,276억엔(-3.5% QoQ, +3.4% YoY), 영업이익은 856억엔(-6.2% QoQ, +89.8% YoY), 지배주주순이익은 601억엔(-13.3% QoQ, +104.3% YoY)이었다. 매출액은 부진한 스마트폰 수요에도 불구하고 자동차 전장 부문에서 판매량이 늘어나 전년동기대비 소폭 증가했다. 무라타는 장기적으로 미중 무역분쟁의 영향을 크게 받지 않을 것이라고 언급. 지난해 10월 31일 상향했던 FY2018(18년 4월~19년 3월) 가이던스를 유지했다. 전장용 MLCC 업황은 여전히 양호하다. IT MLCC도 스마트폰 업황 둔화 영향을 받았지만 high-end MLCC는 low-end MLCC 대비 상대적으로 수급(영업이익률 등)이 견조한 상황임을 알 수 있다. MLCC 업체는 공통적으로 최근 수주가 부진하나 춘절을 지나면서 업체들의 MLCC 재고 쌓기 노력과 중국 스마트폰 신제품 출시가 4~5월에 기대돼 업황 회복이 기대된다. 주가도 이에 맞춰 반등이 예상된다.

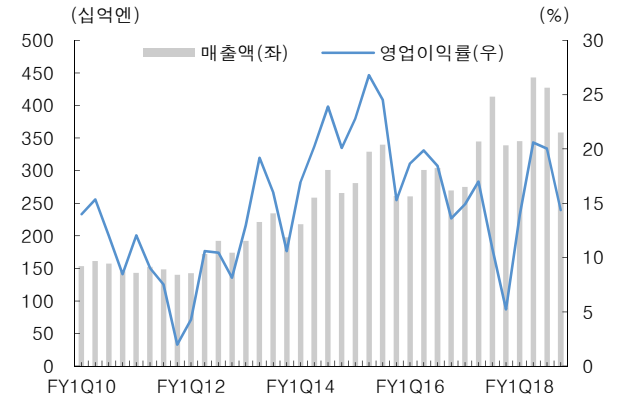
<표 42> 분기 실적 추이 및 전망

(단위: 십억엔, 엔, 백만엔, %)

	FY1Q16	FY2Q16	FY3Q16	FY4Q16	FY1Q17	FY2Q17	FY3Q17	FY4Q17	FY1Q18	FY2Q18	FY3Q18	FY4Q18F	FY2016	FY2017	FY2018F
매출액	**261**	**301**	**304**	**270**	**275**	**345**	**414**	**339**	**346**	**443**	**428**	**359**	**1,136**	**1,372**	**1,585**
부품	180	197	202	183	188	227	271	238	258	294	290		762	924	
Capacitors	84	93	98	94	96	113	127	114	127	147	158		369	450	
Piezoelectric	45	44	45	36	38	41	39	35	38	38	32		170	152	
기타	51	59	59	53	55	73	105	89	94	108	99		222	322	
모듈	80	103	101	86	86	117	141	99	86	148	137		371	444	
통신모듈	69	92	90	74	74	105	129	88	75	137	127		326	395	
파워서플라이와 기타	11	11	11	12	12	13	13	12	11	11	10		45	49	
AV	11	12	12	12	14	17	20	16	17	20	17		46	67	
Communication	146	178	174	136	137	190	231	162	157	235	213		634	720	
Computers	38	41	46	45	46	52	53	51	56	65	68		170	202	
Automotive Electronics	39	41	44	45	45	48	53	55	60	63	66		169	200	
Home Electronics	27	28	27	31	33	37	56	53	54	59	62		113	179	
영업이익	**49**	**60**	**56**	**37**	**41**	**59**	**45**	**18**	**48**	**91**	**86**	**52**	**201**	**162**	**275**
영업이익률	**18.7**	**19.9**	**18.4**	**13.6**	**14.9**	**17.0**	**10.9**	**5.2**	**13.9**	**20.6**	**20.0**	**14.4**	**17.7**	**11.8**	**17.3**
수주	**243**	**322**	**314**	**278**	**305**	**373**	**440**	**349**	**410**	**449**	**380**		**1,157**	**1,467**	
수주잔고	**112**	**134**	**144**	**154**	**184**	**239**	**266**	**279**	**344**	**351**	**304**		**154**	**279**	

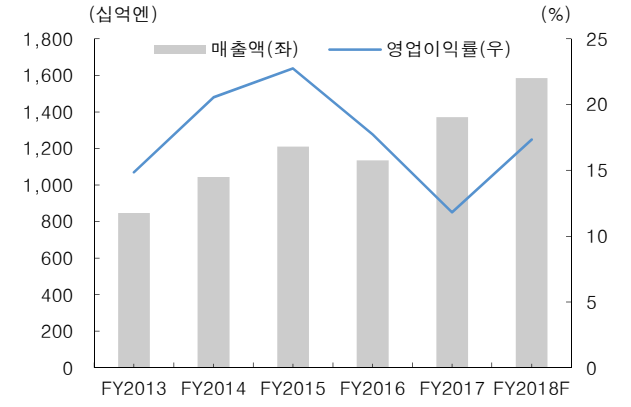
주: 추정치는 Bloomberg 추정치, FY18은 18년 4월부터 19년 3월까지
자료: Bloomberg, 한국투자증권

[그림 90] 무라타 분기 실적 추이



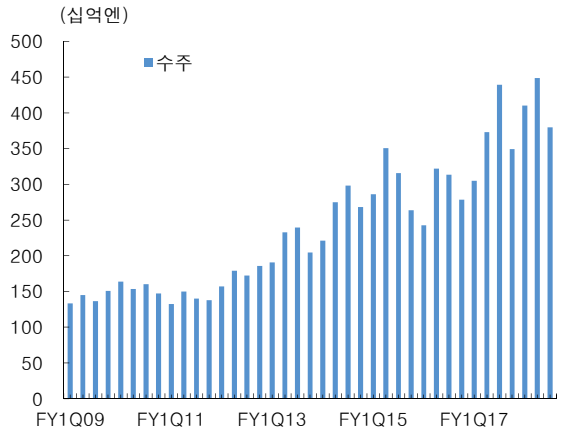
주: 추정치는 Bloomberg 추정치, FY18은 18년 4월부터 19년 3월까지
자료: Bloomberg, 한국투자증권

[그림 91] 무라타 연간 실적 추이 및 전망



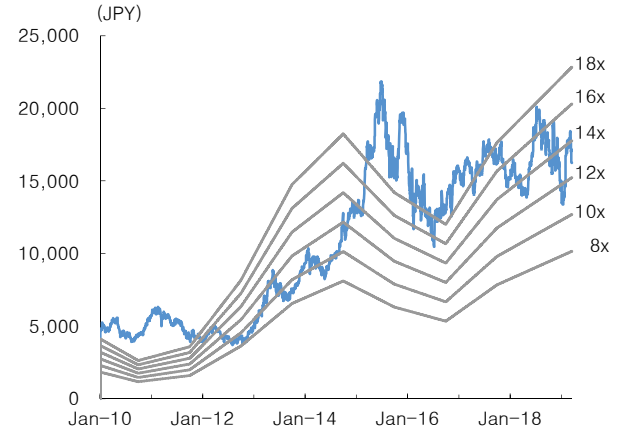
주: 추정치는 Bloomberg 추정치, FY18은 18년 4월부터 19년 3월까지
자료: Bloomberg, 한국투자증권

[그림 92] 무라타 수주 추이



자료: 한국투자증권

[그림 93] 12MF PER 밴드 추이



자료: Bloomberg, 한국투자증권

Coherent(COHR US)

IT에서 중요도가 높아지는 레이저

글로벌 산업용 레이저 생산업체

Coherent는 레이저 가공장비 및 부품 생산업체다. IT/일반산업용 고출력 레이저를 생산하고, 주요 활용분야는 산업용 절단/가공, 반도체/디스플레이 공정, 차량용이다. 2016~17년 가파른 성장을 보였는데, OLED 제조용 레이저 수요 증가, 반도체 집적도 상승과 공정 미세화, 중국의 산업용 레이저 수요가 맞물렸기 때문이다. 2018년 매출액 구성은 Microelectronics(IT 등 첨단산업용) 52%, Materials processing(절단/가공용) 28%, 기타 산업용 20%다. 레이저 시장은 아시아가 가장 크고, 중국은 첨단산업 및 시설투자 증가로 가장 큰 시장이다. 산업용 레이저 시장 경쟁업체는 독일 Trumpf와 미국 IPG Photonics다.

OLED와 반도체는 더 많은 레이저를 필요로 해

OLED용 레이저는 LTPS TFT 제조용 ELA장비에서 Coherent가 표준 레이저로 채택돼 독점 중이다. 2019년은 중국의 OLED 투자 재개로 7개 라인에서 수주가 예상되는데 이는 2018년 수주 공백 이후 크게 개선된 것이고 2016~17년 평균(약 8~9개 라인) 대비해선 소폭 작은 규모다. OLED 채택률 상승과 레이저 장비 사용 공정수 증가라는 관점에서 올해부터 2021년까지 안정적 수주를 예상한다. 반도체향 레이저는 글로벌 반도체업체의 capex 감소에도 패키징 업체들의 가동률은 크게 하락하지 않아 레이저 장비 수요 둔화폭은 낮다. 올해 Microelectronics 부문 매출액은 OLED용 레이저 부진으로 2~30% 감소하겠지만 FY20에 FY17~18 수준인 10억달러까지 반등할 전망이다.

첨단 산업에서 입지를 넓힐 레이저

2차전지 시장 확대로 레이저 사용이 늘어나고 있다. 배터리는 여러 층을 적층하므로 정교한 접합이나 절단 등에 레이저 사용이 증가한다. 5G 채택과 관련해서는 스마트폰 부품의 집적화 요구로 패키징 및 기판 제조에 레이저를 도입한 공정(Via drilling, FOWLP, LDI)이 더 많이 요구되고 있다. 일반산업용 레이저는 중국 시장에서 높은 성장성을 보여주고 있는데, 자동차 산업이나 중공업 분야에서 고도화된 생산기술을 원하면서 레이저 채택이 늘기 때문이다.

	매출액 (백만달러)	영업이익 (백만달러)	순이익 (백만달러)	EPS (달러)	증감률 (%)	EBITDA (백만달러)	PER (x)	EV/EBITDA (x)	PBR (x)	ROE (%)	DY (%)
FY16	857	128	88	3.6	17.2	162	28.7	14.3	3.0	10.3	0.0
FY17	1,723	325	207	8.5	133.7	430	24.0	13.8	5.0	20.0	0.0
FY18	1,903	393	247	10.1	19.0	506	15.2	8.5	3.2	20.0	0.0
FY19F	1,568	300	181	7.7	(23.7)	341	18.1	10.3	-	13.6	0.0
FY20F	1,736	376	253	10.7	39.0	407	13.0	8.6	-	17.8	0.0

주: FY19 → 2018년 10월~2019년 9월
자료: Bloomberg, 한국투자증권

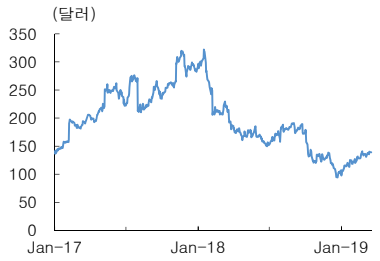
Stock Data

NASDAQ(3/19)		7,724
주가(3/19, USD)		138.7
시가총액(십억달러)		3.4
52주 최고/최저가(달러)		218.7/90.1
일평균거래대금(6개월, 백만달러)		55
유동주식비율(%)		98.6
주요주주(%)	T ROWE PRICE GROUP	10.8
	BLACKROCK	9.2

주가상승률

	1개월	6개월	12개월
절대주가(%)	8.1	(23.5)	(34.3)
NASDAQ 대비(%p)	4.8	(20.5)	(37.3)

주가추이



자료: Bloomberg

블룸버그 투자의견 컨센서스

	매수	보유	매도
비중(%)	61.5	38.5	-

자료: Bloomberg

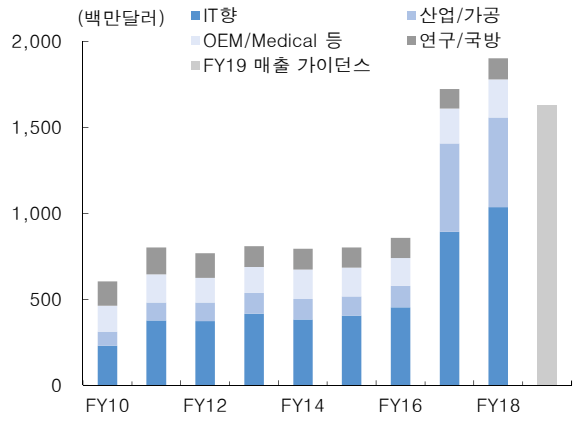
블룸버그 평균목표주가 (USD)	167

김정환
junghwan.kim@truefriend.com

꾸준한 성장이 예상되는 OLED용 레이저 시장

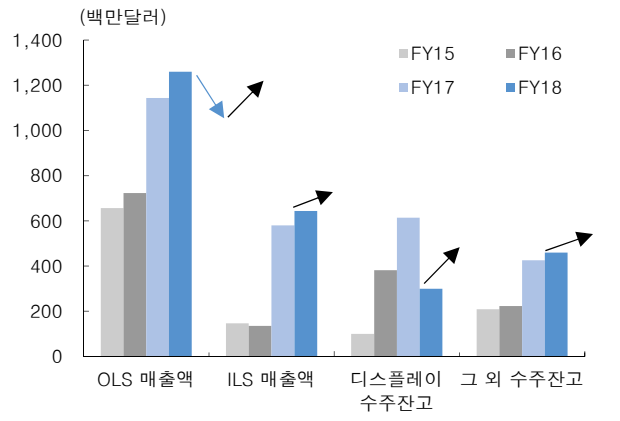
OLED 산업에 사용되는 Coherent의 레이저는 특정 공정에 맞춰 생산되므로 다른 일반 레이저로 대체될 가능성이 낮다. 가격도 일반 레이저보다 높은데, 장비가 정교해야 하고 LTPS 기술에 한정되어 사용되는 특수성이 있기 때문이다. Coherent의 수주에 가장 크게 기여한 LTPS TFT 제조용 ELA 장비는 사용되는 레이저가 Coherent의 레이저 밖에 없고 다른 레이저는 검토되고 있지 않아 독점을 예상한다. ELA 장비는 고해상도, 고품질 LCD 및 OLED 패널에 사용돼 디스플레이 패널의 고도화 추세와 같이 성장할 것이다. 두번째는 LLO 장비용 레이저로, 플렉서블 OLED에만 사용된다. PI(폴리이미드) 기판을 지지하고 있던 캐리어(carrier) 유리로부터 떼어내는데 사용된다. 경쟁사인 Trumpf의 레이저와 경쟁 중이다. 마지막은 커팅장비다. OLED가 궁극적으로 플렉서블 타입으로 전부 전환된다고 보면 소재들이 전부 필름으로 바뀌고, 패널의 다양한 폼팩터(폴더블 등)가 채용되면서 필름과 유리 등을 정교하게 커팅해야 하는데, 여기에 레이저가 사용된다. 필름 커팅용 레이저는 중국 패널업체들의 플렉서블 OLED 양산이 시작되는 올해 하반기부터 수주가 재개될 전망이다.

[그림 94] 최종 사용자별 매출액 추이



주: FY17 일반 산업용 매출액 증가는 Rofin의 인수합병 때문임
자료: 한국투자증권

[그림 95] IT향 레이저 수주 둔화로 FY19 실적 감소하나 수주(잔고) 증가로 FY20년 실적 반등 예상



주: 1. OLS(OEM Laser Sources) 부문은 IT향(반도체, 디스플레이, PCB등) 매출액임
2. 수주잔고는 12개월내로 매출 인식되는 것만 포함
자료: 한국투자증권

<표 43> ELA장비(LTPS TFT용 시스템 기준, AP시스템, JSW 생산) 주문 대수 추정

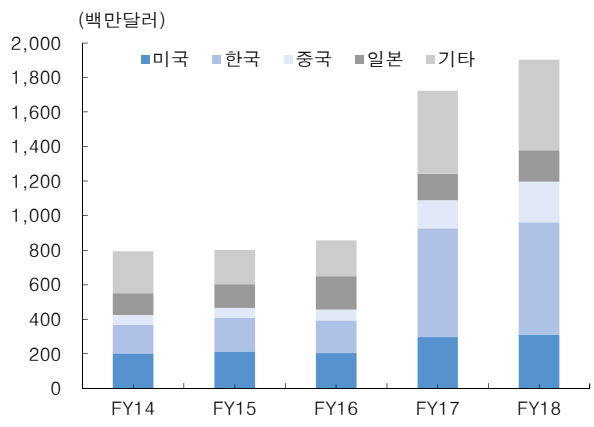
	2015	2016	2017	2018	2019F	2020F	2021F
삼성디스플레이	1대(6G) 1대(5.5G)	6대(6G) 1대(5.5G)	3대(6G)	–	–	2대(6G)	–
LG디스플레이	1대(6G)	3대(6G)	–	–	–	1대(6G)	1대(6G)
BOE	1대(5.5G)	1대(6G)	3대(6G)	2대(6G)	3대(6G)	3대(6G)	–
CSOT		1대(5.5G)	1대(6G)	–	1대(6G)	1대(6G)	2대(6G)
Visionox		1대(5.5G)	1대(6G)	–	2대(6G)	1대(6G)	1대(6G)
Tianma	2대(6G)	1대(6G)	1대(6G)	–	1대(6G)	–	1대(6G)
EDO	1대(4G)		1대(6G)	–	1대(6G)	–	1대(6G)
기타	Truly 1대(4G) AUO 1대(6G) JDI 2대(6G) ILX 1대(6G)			1대(6G)	1대(6G)	2대(6G)	2대(6G)
전체 대수	12대	14대	10대	3대	9대	10대	8대
6G 대수	8대	10대	10대	3대	9대	10대	8대

주: 추정치이며, 시스템 1대당 design capa와 금액 규모는 각각 다를 수 있음(예를 들면, 6G 1대의 capa가 7.5K/월 일수 있음)
자료: 한국투자증권

미중 무역분쟁 완화와 중국 경제 성장성 회복이 변수

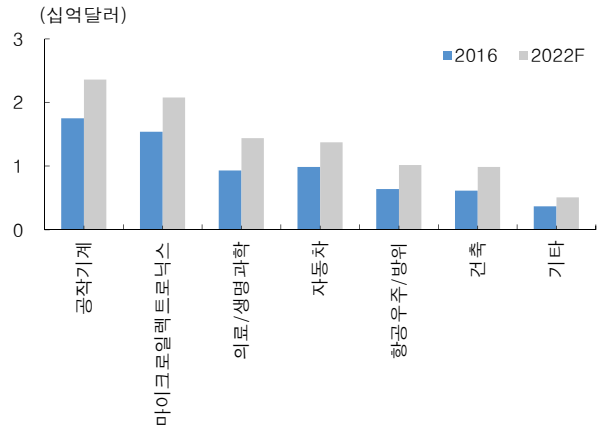
레이저는 자동차나 일반산업에서 금속/비금속 커팅에 사용되는데, 최근 몇 년간 중국 시장에서 수요가 크게 증가했다. 레이저는 물리적인 커팅 방식보다 정교하고 효과적이지만, 비용 효율 측면에서는 운용 비용 때문에 중국 산업 시장에서의 채용이 많지 않았다. Coherent는 글로벌 산업용 레이저 업체였던 Rofin-sinar(인수 당시 글로벌 레이저 가공장비 시장 점유율 4%)를 인수하면서 한국 외 시장에서 매출액이 2017년 크게 증가했다. 하지만 2018년 들어 미중 무역분쟁과 IT를 중심으로 모든 국가의 첨단 산업 투자가 저조한 가운데, 일반 산업용 레이저 경쟁사인 Trumpf와 IPG Photonics와의 경쟁으로 당분간 큰 폭의 성장은 쉽지 않을 전망이다. 또한 일반산업용 레이저는 IT용 레이저와 다르게 제품간의 차이점이 출력(세기)과 운용 원가(가격 경쟁)이기 때문에 경쟁 심화가 예상된다. 역설적으로는, 미중 무역분쟁 완화 시 업황과 실적 개선이 예상된다.

[그림 96] OLED용 레이저 한국향 판매 증가에 Rofin-sinar 인수효과로 산업용 레이저 매출 증가



자료: 한국투자증권

[그림 97] 글로벌 레이저 가공 시장 용도별 시장규모 전망



자료: MarketsandMarkets(2017), 한국투자증권

[그림 98] 레이저 적용 산업은 자동차 산업부터 첨단 산업까지 다양

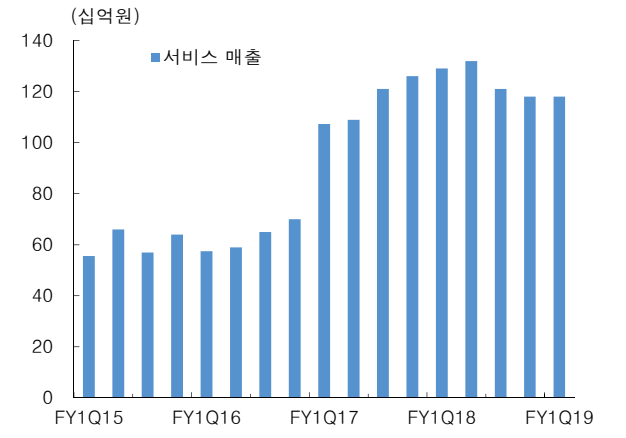
산업분야	응용	대표 레이저 종류
자동차, 정밀기계, 조선	· 절단, 용접, 마킹, 천공, 열처리	CO2, Fiber Laser, Disk, DPSSL
반도체 및 정보통신	· 반도체 리소그래피, 미세가공, 천공, 마킹	Excuner, Nd-YAG, Fiber Laser, Diode Laser
의료 및 생명공학	· 수술, 치료, 진단	CO2, Nd-YAG, Ti-Sapphire, Fiber Laser, Diode Laser
항공우주	· 용접, 절단, 미세가공, 측정	Excimer, CO2, Fiber Laser
신소재	· 신소재 개발, 합성	Ti-Sapphire, Excimer, Fiber Laser
에너지	· 미세가공, 절단	Fiber Laser, DPSSL, Diode Laser

자료: 중소기업기술로드맵(2018), 한국투자증권

레이저 시스템은 소모성 제품

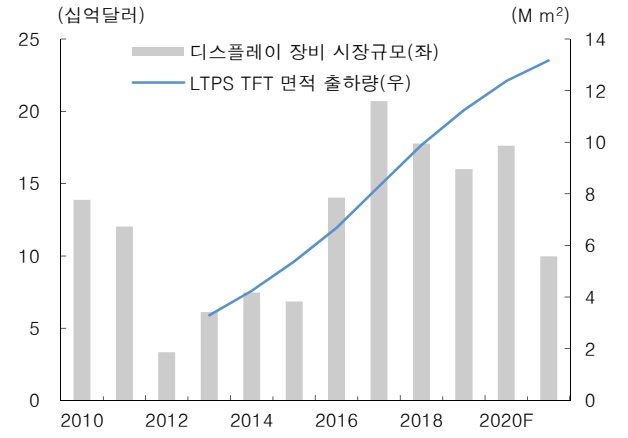
OLED 공정 등에 사용되는 레이저 시스템의 레이저 및 광학계(optics, 렌즈) 부품은 소모성으로 교체 주기가 있으며 IT 산업용의 경우 오랜시간 동안 가동돼 정기적인 교체를 요구한다. 또한 OLED용 ELA 장비는 tact time과 수율 개선을 위해 장비 세대가 발전하면서 레이저를 더 많이 사용하게 됐다. 예를 들면 과거 모델인 Linebeam 1000(5.5세대 이하의 기판용)에서 보다 6세대용 장비인 Linebeam 1500의 레이저 사용이 약 50% 증가하는 것으로 파악된다. 그리고 최신 장비 수요 비중이 중국의 장비 발주로 2019년부터 늘 것으로 예상돼 레이저 부품 매출액도 증가폭이 커질 전망이다. 산업 전체로 보면 OLED와 LTPS LCD 라인의 가동률 상승에 따라 선형적으로 부품 매출이 늘어나게 돼 고품질 패널에 대한 수요 증가 추세의 수혜를 입는다.

[그림 99] 양산 준비중인 OLED라인 가동시 서비스 매출 레벨업



자료: 한국투자증권

[그림 100] 디스플레이 장비 시장과 LTPS TFT 면적 출하량



자료: IHS, 한국투자증권

<표 44> Coherent 실적 추이 및 전망

	FY14	FY15	FY16	FY17	FY18	FY19F	FY20F
매출액(백만달러)	794.6	802.5	857.4	1,723.3	1,902.6	1,568.4	1,735.7
Microelectronics	384.6	406.2	454.9	894.2	1,036.4	–	–
Materials processing	118.6	111.0	124.0	511.9	520.9	–	–
OEM components and instrumentation	170.0	168.7	161.6	203.1	220.8	–	–
Scientific and Government	121.5	116.5	116.9	114.1	124.5	–	–
Shippable backlog(12개월 이내 수주잔고)		*309.5*	*605.0*	*1,040.0*	*759.9*	–	–
매출총이익(백만달러)	313.4	335.4	381.4	750.3	830.7	594.1	707.8
매출총이익률(%)	*39.4*	*41.8*	*44.5*	*43.5*	*43.7*	*37.9*	*40.8*
영업이익(백만달러)	76.9	101.4	137.4	380.2	399.3	299.5	376.0
영업이익률(%)	*9.7*	*12.6*	*16.0*	*22.1*	*21.0*	*19.1*	*21.7*
세전이익(백만달러)	75.0	100.3	134.9	350.5	367.8	205.0	309.4
순이익(백만달러)	59.1	76.4	87.5	207.1	247.4	180.8	253.0
순이익률(%)	*7.4*	*9.5*	*10.2*	*12.0*	*13.0*	*11.5*	*14.6*
EBITDA	113.1	133.8	162.0	429.7	506.4	341.4	407.0
EBITDA 마진율(%)	*14.2*	*16.7*	*18.9*	*24.9*	*26.6*	*21.8*	*23.4*
EPS(달러)	0.9	1.1	1.6	3.2	3.3	3.1	3.8
EPS증가율(%)	*(13.1)*	*29.3*	*17.2*	*133.7*	*19.0*	*(23.7)*	*39.0*
BPS	32.9	33.2	37.4	47.2	54.1	–	–
DPS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	–	–
ROA(%)	*6.0*	*7.8*	*8.2*	*11.8*	*10.8*	–	–
ROE(%)	*7.5*	*9.5*	*10.3*	*20.0*	*20.0*	*13.6*	*17.8*
배당수익률(%)	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	–	–
배당성향(%)	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*
순차입금(백만달러)	(318.3)	(325.5)	(380.0)	118.5	115.2	120.0	(16.0)
PER(x)	28.0	18.1	28.7	24.0	15.2	18.1	13.0
PBR(x)	1.9	1.6	3.0	5.0	3.2	–	–
EV/EBITDA(x)	11.1	7.4	14.3	13.8	8.5	10.3	8.6

주: 1. FY19 → 2018년 10월~2019년 9월, 2. 3월 19일 종가 기준
자료: Coherent, Bloomberg 추정치, 한국투자증권

Applied Materials (AMAT US)

다음 사이클에서 뵙겠습니다

대마불사 – 전세계 반도체 제조장비의 20%를 공급

반도체장비 전세계 1위 업체인 Applied Materials는 증착(deposition)장비 점유율 1위, 식각/세정(etching/cleaning)장비 3위 업체다. 증착, 식각/세정 장비는 반도체 공정에서 가장 많이 사용되는 장비이고 반도체장비 시장의 50% 이상을 차지해 어플라이드 머티리얼즈의 전세계 반도체장비 점유율은 약 20%로 1위다. 주요 고객은 메모리업체 삼성전자와 마이크론, 비메모리업체 인텔과 TSMC로 전체 매출액의 60% 이상이 반도체향이고, 디스플레이 장비는 매출액의 15%, 서비스(부품, A/S 등)는 25%를 차지한다. 사실상 모든 반도체/디스플레이 업체에게 장비를 공급해 IT산업 전체 투자가 감소하는 systematic risk가 없으면 안정적인 실적을 낸다. 서비스 매출은 장비 판매가 증가할수록 누적적으로 증가해 실적 안정성도 있다. 2018년 서비스 매출은 38억달러로 2015년 대비 56% 증가했다.

AI, 5G, 그리고 OLED

장비업체로서 투자 포인트는 반도체 및 디스플레이 수요를 크게 증가시킬 어플리케이션의 등장이다. 공급이 수요를 충족시키지 못할 때 비로소 대규모 투자가 요구되고 장비업체 주가에 모멘텀으로 작용하기 때문이다. 반도체 업체들이 클린룸을 준비하고 있어 당장 장비 수요가 크진 않겠지만, 데이터 수요를 이끌 AI와 5G 시장 확대에 맞춰 메모리뿐만 아니라 비메모리(AP, PMIC 등)에서 신규 투자가 예상되기 때문이다. 디스플레이 산업도 장기적으로 LCD에서 OLED로 전환되면서 발생하는 장비 수요가 있어 패널 시장 성장과 함께 할 전망이다.

반도체 디스플레이 수요 약세 회복되야 추세 상승 예상

서버용 반도체 수요 약세가 촉발한 메모리 수요 감소와 스마트폰 수요 둔화에 따른 비메모리 수요 감소, 디스플레이 패널의 공급과잉이 겹쳐 장비 투자가 둔화되고 있다. 2019년 2~4월 매출액 가이던스도 전년대비 24% 감소를 나타내고 있어, 반도체 디스플레이 업황 회복이 수반되야 추세 상승이 가능할 전망이다. 현재 PER은 FY19 EPS 컨센서스 기준 13배다.

	매출액 (백만달러)	영업이익 (백만달러)	순이익 (백만달러)	EPS (달러)	증감률 (%)	EBITDA (백만달러)	PER (x)	EV/EBITDA (x)	PBR (x)	ROE (%)	DY (%)
FY16	10,825	2,152	1,721	1.6	38.1	2,541	18.0	11.9	4.3	23.2	1.4
FY17	14,537	3,868	3,434	3.2	105.1	4,275	17.4	13.6	6.4	41.5	0.7
FY18	17,253	4,796	3,313	3.3	2.2	5,253	7.3	6.2	4.6	40.9	1.9
FY19F	14,679	3,394	2,888	3.1	(5.2)	3,750	13.0	10.6	4.9	37.4	2.1
FY20F	15,889	3,953	3,459	3.8	22.8	4,211	10.6	9.5	4.7	39.1	2.4

주: FY19 → 2018년 11월~2019년 10월
자료: Bloomberg, 한국투자증권

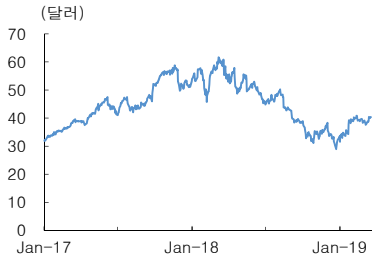
Stock Data

NASDAQ(3/19)		7,724
주가(3/19, USD)		40.4
시가총액(십억달러)		38.3
52주 최고/최저가(달러)		61.6/28.2
일평균거래대금(6개월, 백만달러)		449
유동주식비율(%)		99.3
주요주주(%)	VANGUARD GROUP	7.9
	BLACKROCK	7.0

주가상승률

	1개월	6개월	12개월
절대주가(%)	2.7	3.4	(31.0)
NASDAQ 대비(%p)	(0.4)	7.5	(34.2)

주가추이



자료: Bloomberg

블룸버그 투자의견 컨센서스

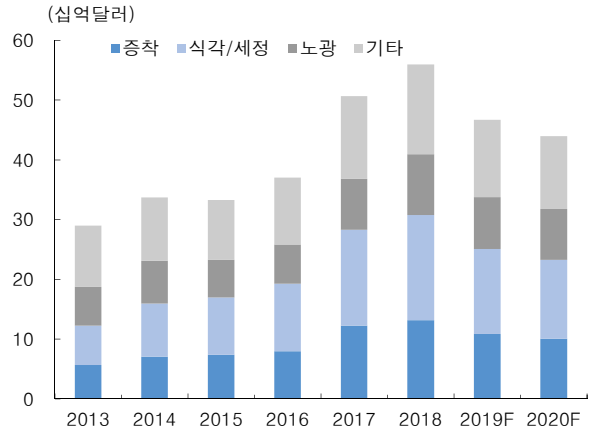
	매수	보유	매도
비중(%)	66.7	33.3	–

자료: Bloomberg

블룸버그 평균목표주가 (USD)	48

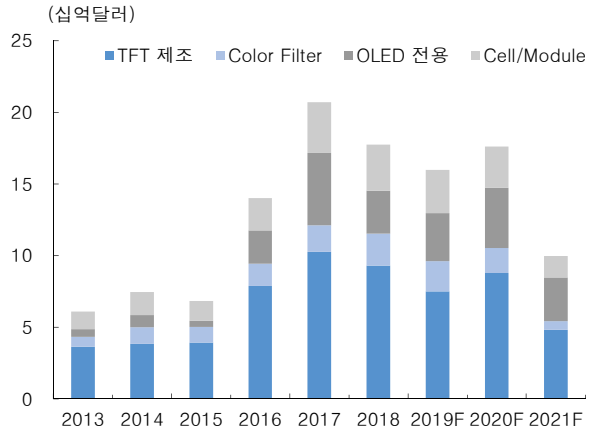
김정환
junghwan.kim@truefriend.com

[그림 101] 반도체 장비군별 시장 규모 추이 및 전망



자료: Gartner, 한국투자증권

[그림 102] 디스플레이 장비군별 시장 규모 추이 및 전망

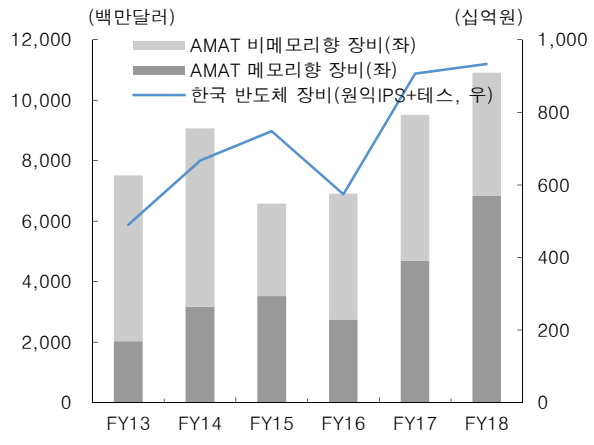


자료: Gartner, 한국투자증권

한국 장비업체들과 차별화되는 다양한 장비군이 실적 안정에 기여

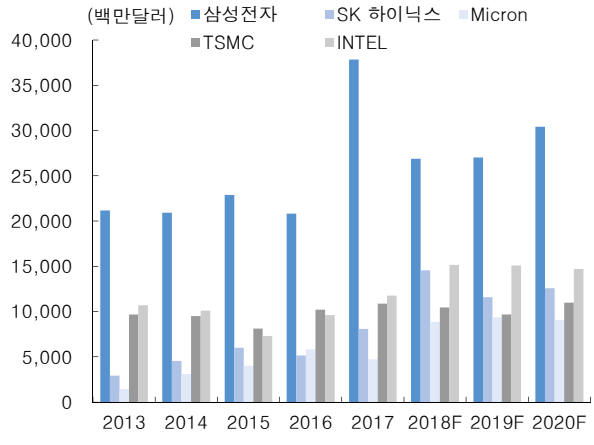
Applied Materials의 반도체 장비 내 메모리의 비중은 FY18 기준 52%로 FY16(32%), FY17(40%) 대비 상승했다. 그럼에도 비메모리향 장비 매출액은 견조했고 FY19에는 오히려 비메모리향 매출액이 소폭 증가할 것으로 가이던스를 제시했다. 한국 반도체장비업체들은 대부분의 장비 매출이 삼성전자와 SK하이닉스의 메모리향 장비에 집중돼있어 메모리산업의 수요 둔화에 악영향을 상대적으로 크게 받겠지만, Applied Materials는 파운드리 및 Logic용 장비 비중이 상대적으로 높아 한국 장비업체 대비 실적이 안정적일 전망이다.

[그림 103] 비메모리 장비로의 다변화로 실적 안정적일 것



자료: 한국투자증권

[그림 104] Bloomberg 기준 삼성전자, SK하이닉스, 마이크론, 인텔, TSMC의 capex

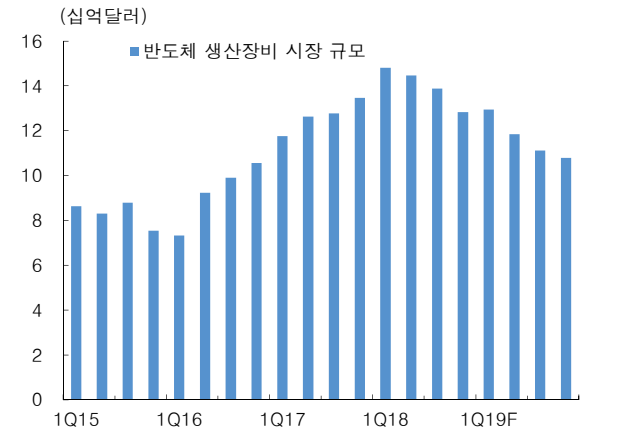


자료: Bloomberg, 한국투자증권

EUV 도입 영향은 크지 않으나 전반적인 수요 약세가 문제

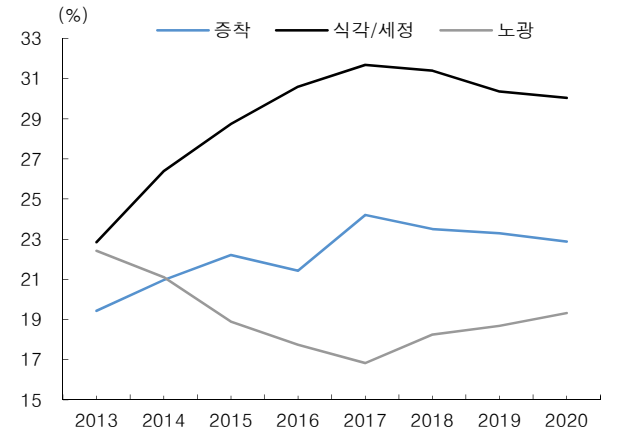
증착장비와 식각/세정장비 비중이 높아 반도체장비 투자와 수주가 높은 상관관계를 가지는 Applied Materials의 올해 약점은 EUV로 지목돼왔다. 노광장비인 EUV는 초미세공정(7nm 이하)에서 사용되는데, 비메모리에서 노광장비 비중이 상승하면서 Applied Materials의 수혜 폭이 작아질 것으로 시장은 전망하고 있다. 여기에 작년까지 진행된 메모리 투자는 둔화되고 있어 악재다. 하지만 여전히 전체 장비 시장에서 노광장비 비중은 낮기 때문에(2013년 23%, 2017년 17%, 2020년 19% 전망) Applied Materials가 앞서있는 장비군에 대한 수요는 크게 감소하진 않는다(2017년 증착 24%, 식각/세정 31%에서 2020년 각각 23%, 30%로 소폭 하락). 문제는 반도체 전반의 수요 약세로, 전체 반도체 시장의 투자 규모가 향후 2년간 감소할 것으로 예상되기 때문이다(2019년 17% 감소, 2020년 6% 감소, Gartner 전망). 미중 무역분쟁에 따른 중국의 반도체 투자 감소도 리스크다. 반도체 수요가 반등한다면 Applied Materials의 장비에 대한 수요도 개선될 여지가 있다. 하지만 지금은 아니다. 수요의 소폭 회복보다는 좀 더 강한 수요 반등이 필요한 시점이다.

[그림 105] 반도체 capex 감소로 생산장비 시장 규모는 2019년 감소 예상



자료: Gartner, 한국투자증권

[그림 106] 주요 반도체 장비군별 시장 비중: EUV 도입으로 노광장비 비중 늘어나겠으나 증착 비중 하락폭 크지 않아



자료: Gartner, 한국투자증권

<표 45> 업체별/공정별 시장 규모 및 비중

업체명	반도체 장비 시장 순위(2017년)
Applied Materials	1위(증착 1위, 세정/식각 3위, 검사/측정 2위)
Lam Research	2위(증착 2위, 세정/식각 1위)
Tokyo Electron	3위(감광액 도포 1위, 증착 3위, 세정/식각 2위)
ASML	4위(노광 1위, 검사/측정 4위)
KLA-Tencor	5위(검사/계측 1위)
Screen Holdings	6위(세정/식각 4위)
세메스	7위(세정/식각 5위)
Hitachi High-Tech	8위(세정/식각 7위, 검사/측정 3위)
Hitachi Kokusai Electric	9위(증착 4위)
Daifuku	10위(자동화 1위)
ASM International	11위(증착 5위)
Nikon	12위(노광 2위)
Canon	13위(노광 3위)
원익IPS	16위(증착 6위)
테스	22위(증착 9위)

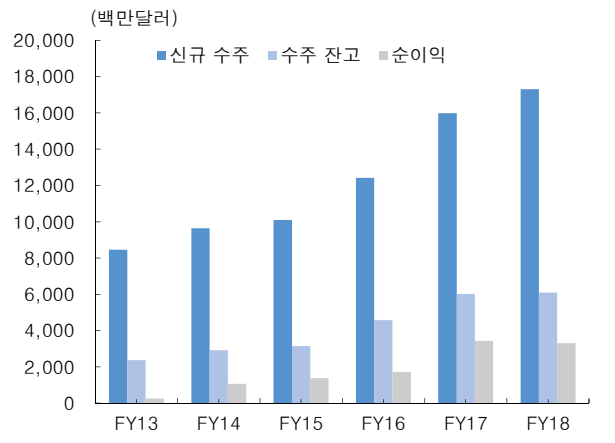
공정 이름	공정별 시장 규모(비중)
노광	102억달러(18%)
감광액 도포	20억달러(4%)
도핑(주입)	14억달러(3%)
산화/확산	15억달러(3%)
증착	132억달러(24%)
식각/세정	176억달러(31%)
자동화	21억달러(4%)
검사/계측	61억달러(11%)
전체(2018년)	**560억달러**
공정 이름	**공정별 시장 규모 증가율**
노광	30%(2017), **20%(2018)**
증착	**54%(2017),** 7%(2018)
식각/세정	42%(2017), 10%(2018)
검사/계측	17%(2017), 12%(2018)
전체	**37%(2017), 11%(2018)**

자료: 한국투자증권

장기적인 성장에 대한 확신이 있다면 다음 사이클을 기다리자

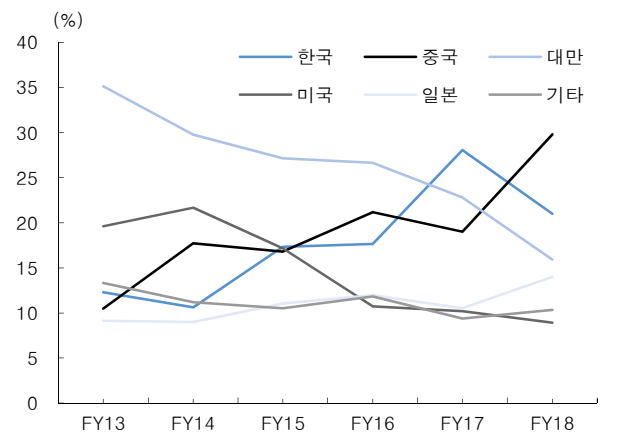
Applied Materials의 FY1Q19(11~1월) 컨퍼런스콜에서 회사는 장기적 성장성에 매우 낙관적인(highly optimistic) 입장을 유지했다. 5G, 데이터센터, IoT, AI 등 새로운 수요가 등장하기 전이고, Applied Materials도 신규 장비 개발을 지속하고 있기 때문이다. OLED 등 패널투자도 시간의 문제일 뿐 향후 수년간 장비업체에게 기회를 줄것으로 예상했다. 우리의 입장은 2019년 반도체 장비 투자 17% 감소(Gartner 기준), 디스플레이 투자가 10%(IHS 기준) 감소할 것으로 예상되는 상황에서 선제적으로 장비업체에 대한 투자를 할 필요는 없다는 것이다. 반도체 디스플레이 시장의 장기적, 잠재적인 성장성이 가시화가 될 때 접근해도 늦지 않기 때문에 장기적인 성장에 대한 확신이 있다면 다음 장비 사이클을 기다리는 것이 좋아 보인다.

[그림 107] 연간 수주액, 연말 수주잔고 vs. 순이익



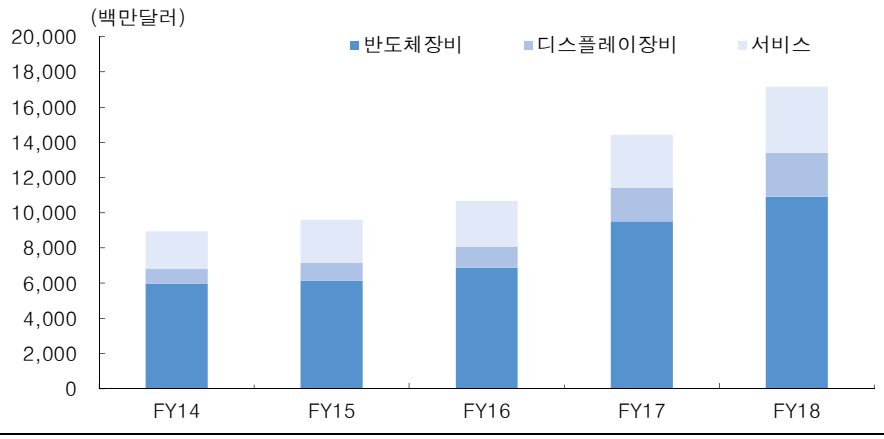
자료: Gartner, 한국투자증권

[그림 108] 지역별 매출액 비중: 실적 회복 조건은 한국의 메모리 투자, 중국/대만의 반도체/OLED 투자임



자료: Gartner, 한국투자증권

[그림 109] Applied Materials 부문별 매출액 추이



자료: 한국투자증권

<표 46> Applied Materials 실적 추이 및 전망

	FY14	FY15	FY16	FY17	FY18	FY19F	FY20F
매출액(백만달러)	9,072	9,659	10,825	14,537	17,253	14,679	15,889
Semiconductor Systems	5,978	6,135	6,873	9,517.	10,903		
Applied Global Services	2,114	2,447	2,589	3,017.	3,754		
Display and Adjacent Markets	848	944	1,206	1,900	2,498		
영업이익(백만달러)	1,520	1,693	2,152	3,868	4,796	3,394	3,953
Semiconductor Systems	1,391	1,410	1,807	3,173	3,634		
Applied Global Services	538	630	682	817	1,102		
Display and Adjacent Markets	202	191	245	502	679		
영업이익률(%)	*16.8*	*17.5*	*19.9*	*26.6*	*27.8*	*23.1*	*24.9*
세전이익(백만달러)	1,448	1,598	2,013	3,731	4,694	3,278	3,918
순이익(백만달러)	1,072	1,377	1,721	3,434	3,313	2,888	3,459
순이익률(%)	*11.8*	*14.3*	*15.9*	*23.6*	*19.2*	*19.7*	*21.8*
EBITDA	1,895	2,064	2,541	4,275	5,253	3,750	4,211
EBITDA 마진율(%)	*20.9*	*21.4*	*23.5*	*29.4*	*30.4*	*25.5*	*26.5*
EPS(달러)	0.9	1.1	1.6	3.2	3.3	3.1	3.8
EPS증가율(%)	*319.0*	*28.4*	*38.1*	*105.1*	*2.2*	*(5.2)*	*22.8*
BPS	6.4	6.6	6.7	8.8	7.1	8.3	8.6
DPS	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.8	1.0
ROA(%)	*8.5*	*9.7*	*11.5*	*20.2*	*17.9*	*15.5*	*16.6*
ROE(%)	*14.3*	*17.8*	*23.2*	*41.5*	*40.9*	*37.4*	*39.1*
배당수익률(%)	*1.9*	*2.4*	*1.4*	*0.7*	*1.9*	*2.1*	*2.4*
배당성향(%)	*45.2*	*35.4*	*25.8*	*12.5*	*18.3*	*18.3*	*18.3*
순차입금(백만달러)	(1,215)	(423)	(624)	(1,972)	1,279	1,101	973
PER(x)	22.3	16.1	18.0	17.4	7.3	13.0	10.6
PBR(x)	3.3	2.5	4.3	6.4	4.6	4.9	4.7
EV/EBITDA(x)	12.9	9.0	11.9	13.6	6.2	10.6	9.5

주: 1. FY19 → 2018년 11월~2019년 10월, 2. 3월 19일 종가 기준
자료: Applied Materials, Bloomberg 추정치, 한국투자증권

Pivotal Software(PVTL US)

주목해야 하는 클라우드 PaaS 기업

개방성이 강점인 대표 PaaS 기업

피보탈 소프트웨어(이하 피보탈)는 IT인프라 구축과 운영에 필요한 솔루션을 클라우드 기반으로 제공하는 PaaS(Platforma as a Service) 사업자다. 기업이 아마존, 마이크로소프트 등 IaaS(Infrastructure as a Service) 사업자로부터 물리적 인프라를 빌려 쓰듯 피보탈이 제공하는 플랫폼을 채택하는 것만으로 비즈니스 환경에 필요한 다양한 소프트웨어를 공급받게 된다. 피보탈 플랫폼에서 주로 공급하는 소프트웨어는 IT설비에 적용되는 프레임워크, 미들웨어, 백앤드서비스 등이다.

피보탈의 플랫폼은 PCF(Pivotal Cloud Foundry)로 클라우드파운드리(Cloud Foundry) 재단에서 개발한 오픈소스 소프트웨어 클라우드파운드리를 기반으로 한다. 클라우드파운드리 재단은 VMware, Dell EMC, IBM, HP, Intel, Google, Microsoft 등 주요 IT기업이 참여하고 있는 글로벌 컨소시엄이다.

멀티 클라우드 기술 환경 확산의 수혜 전망

멀티 클라우드 기술 환경의 확산은 피보탈 PCF 플랫폼의 구조적 수요 성장으로 직결된다. PCF를 사용하면 기업은 자신이 어떠한 컴퓨팅 인프라를 활용하고 있든 인프라 구축 및 운영에 필요한 소프트웨어를 하나의 플랫폼에서 지원받을 수 있기 때문이다. 다수의 물리적 컴퓨팅 인프라를 사용함에도 하나의 IT 인프라를 관리하는 것과 같은 효과와 편의성을 갖게 되는 것이다. 특히 PCF가 오픈소스 소프트웨어 기반으로 만들어진 개방성 높은 플랫폼이라는 점에 주목할 필요가 있다.

외부 및 내부 요인 모두 개선되며 고성장 지속 예상

피보탈은 멀티 클라우드 시장 성장의 긍정적 외부 환경 속에서 PKS(Pivotal Container Services), 마켓플레이스 서비스 등 솔루션 라인업 확대에도 힘쓰고 있다. 또한 사업의 수익 모델 역시 역시 구독 기반으로 전환하는 등 내부 요인 개선도 확인되고 있다. 회사를 둘러싼 외부와 내부 요인이 동시에 개선되며 실적의 구조적 고성장은 지속될 전망이다. 향후 1년반 이내 이익의 흑자전환도 예상돼 관심이 필요한 시점으로 판단된다.

Stock Data

NASDAQ(3/19)		7,723.9
주가(3/19, USD)		20.0
시가총액(십억달러)		5.2
52주 최고/최저가(달러)		31.2/14.4
일평균거래대금(6개월, 백만달러)		37
유동주식비율(%)		77.5
주요주주(%)	Ford Motor	20.2
	FMR LLC	10.1

주가상승률

	1개월	6개월	12개월
절대주가(%)	(2.7)	2.4	NA
NASDAQ 대비(%p)	(5.7)	6.4	NA

주가추이



자료: Bloomberg

블룸버그 투자의견 컨센서스

	매수	보유	매도
비중(%)	58.3	41.7	0.0

자료: Bloomberg

블룸버그 평균목표주가 (USD)	25

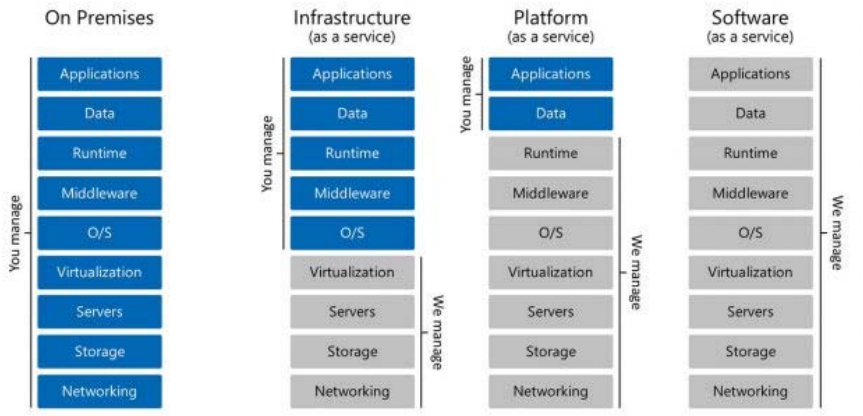
정희석
heuiseok.j@truefriend.com

개방성이 최대 강점인 클라우드 PaaS 사업자

피보탈 소프트웨어는 글로벌 대표 PaaS 기업

피보탈 소프트웨어(Pivotal Software, 이하 피보탈)는 멀티 클라우드 컴퓨팅 환경에서 솔루션과 애플리케이션을 통합 관리/지원하는 플랫폼을 개발하는 기업으로 미국의 대표 PaaS 클라우드 사업자이다. 사용자(개발자)가 서버, 스토리지, 네트워크 등을 신경쓰지 않게끔 물리적 인프라를 구축해주는 클라우드 서비스가 IaaS(Infrastructure-as-a-Service)라면, PaaS는 물리적 인프라 위에 적용되는 프레임워크(framework), 미들웨어(middleware), 백앤드서비스(backend service), 개발언어 등의 소프트웨어 환경을 사용자 대신 구축/제공해주는 서비스다. PaaS 클라우드 환경 하에서 사용자(개발자)는 비즈니스(혹은 애플리케이션 개발)를 수행하는데 있어 서비스 사업자들로부터 물리적 IT인프라는 물론 그 위에 적용되는 소프트웨어 환경들까지 일괄적으로 제공받는 것이다. 반대로 PaaS 사업자 입장에서는 사용자(개발자)가 필요한 다양한 종류의 솔루션들을 유연하고 민첩하게 IT인프라에 적용해 서비스화 해야 한다.

[그림 110] 클라우드 서비스의 유형: IaaS, PaaS, SaaS



자료: Microsoft, 한국투자증권

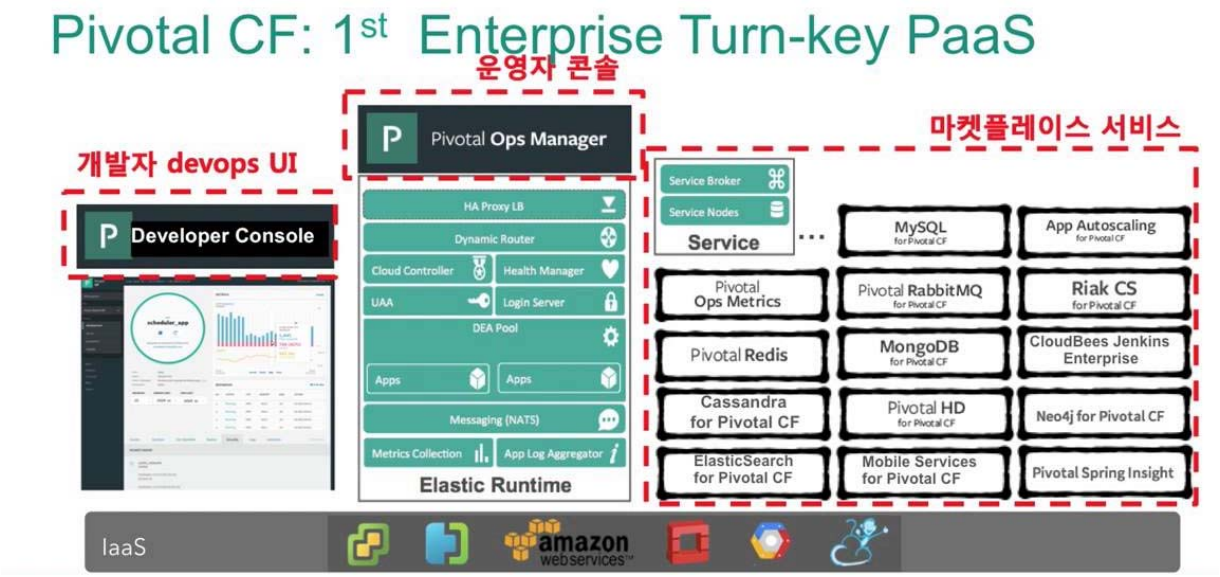
오픈소스 클라우드파운드리 기반 PCF 플랫폼 사업수행

피보탈은 이와 같은 클라우드 PaaS를 사업화한 기업이다. 피보탈의 플랫폼 솔루션은 클라우드파운드리(Cloud Foundry)를 기반으로 하는 PCF(Pivotal Cloud Foundry)다. 여기서 클라우드파운드리는 지난 2010년 클라우드 환경에서 통용되는 플랫폼을 만들기 위해 구성된 클라우드파운드리 재단에서 개발한 소프트웨어다. 클라우드파운드리 재단에는 현재 개발을 주도한 VMware와 함께 Google, Microsoft, Dell EMC, IBM, HP, Intel 등 주요 IT기업이 참여하고 있다. 재단이 개발한 소프트웨어는 오픈소스로 사용자에게 공급되고 있다. 해당 컨소시엄의 기업들은 자사의 클라우드 서비스에 클라우드파운드리 기술을 적극 적용하고 있고, 오픈소스 소프트웨어로서 상호 보완적인 기술 개발을 지속해 나가고 있다.

PCF는 인프라에 구애받지 않고 대부분의 클라우드 컴퓨팅 환경에 적용 가능

피보탈의 클라우드파운드리 PCF의 기능을 우리는 다음과 같이 정리한다. 사용자는 PCF를 도입함으로써 비즈니스를 운영 및 개발하는데 필요한 다양한 소프트웨어(프레임워크, 미들웨어, 개발환경 등의 스택)를 하나의 플랫폼에서 지원 및 관리할 수 있게 된다. 특히 PCF는 컴퓨팅 인프라에 구애받지 않고 구동되는 개방성을 가진다. 즉, 프라이빗과 퍼블릭이 혼합된 하이브리드 환경이든, 다수의 서비스 기업을 동시에 채택하는 멀티 클라우드 환경이든 하나의 플랫폼(임베디드 OS인 BOSH를 통해)으로서 사용자의 비즈니스 환경을 지원하는 것이다. 사용자 입장에서는 조직이 다수의 물리적 컴퓨팅 인프라를 동시에 사용하고 있음에도 PCF를 통해서 하나의 IT 인프라를 관리하는 것과 같은 효과와 편의성을 갖게 된다. 플랫폼을 통한 호환성 강화로 PCF에서는 특정 인프라 환경에서 수행되던 작업(코드)들을 다른 인프라에 어려움 없이 이식할 수 있다.

[그림 111] PCF(피보탈클라우드파운드리)의 구조



자료: Pivotal Software, 한국투자증권

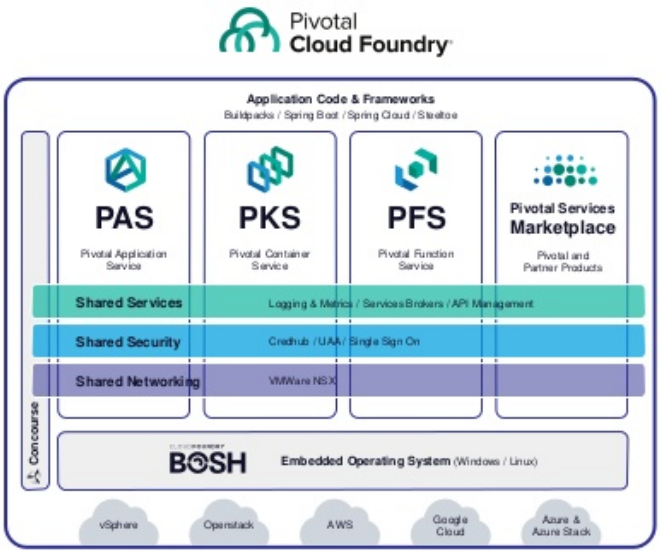
컴퓨팅 가상화 사업인 PKS와 PFS 사업 강화 특히 PKS는 모회사 VMware 솔루션으로 주목

PCF는 복합적인 컴퓨팅 인프라를 통해 관리하는 플랫폼의 역할을 함과 동시에 사용자(개발자)의 니즈에 맞춰 다양한 툴(tool)도 제공한다. 피보탈은 데이터의 분산저장 및 병렬 연산 구조로 인프라 효율성을 올려주는 하둡(Hadoop), 가상화를 통한 컴퓨팅 자원 효율화 기술인 컨테이너(container), 서버리스컴퓨팅(serverless computing)을 구현하는 솔루션을 사업화하고 있다. 동 컨테이너 서비스는 PKS(Pivotal Container Service), 서버리스컴퓨팅은 PFS(Pivotal Functions Service)라는 서비스명으로 제공된다. PCF 내 솔루션으로서 PKS와 PFS는 인프라에 구애받지 않고 활용 가능하다는 특징을 가졌다. 피보탈은 현재 PKS와 PFS사업을 강화 중이며, 특히 PKS는 계열사인 VMware의 판매 솔루션의 하나로서 주목받고 있다.

PCF 환경 내에는 애플리케이션 개발/운영 플랫폼 PAS와 다양한 개발용 소프트웨어를 갖춰

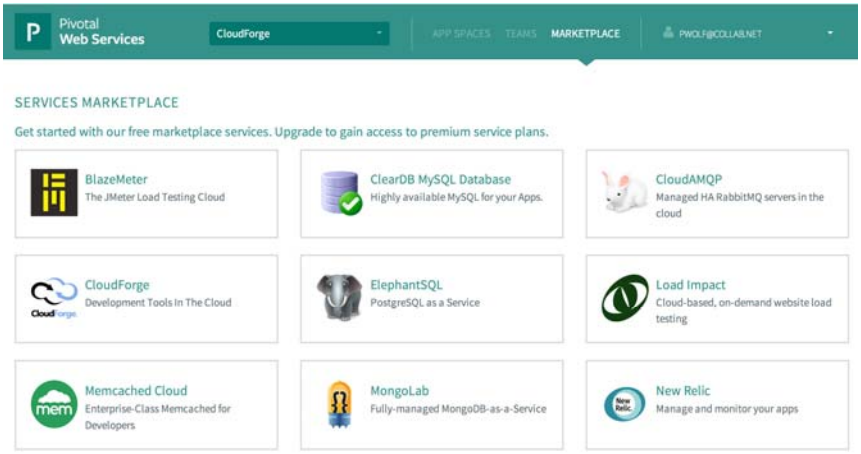
이외에도 피보탈은 클라우드 컴퓨팅 기반에서 애플리케이션의 개발 및 관리의 효율화 추구 플랫폼 PAS(Pivotal Application Service)와 PCF 내에서 개발 소프트웨어에 대한 앱스토어(app store)와 같은 역할을 하는 피보탈서비스 마켓플레이스(Pivotal Services Marketplace)를 제공한다. 동 마켓플레이스에서 애플리케이션 개발 및 운영에 활용되는 개발언어, 관계형/관계형 DB, 메시지 전달 미들웨어 메시지큐(message queue) 등 다양한 소프트웨어 라인업을 구축[그림 113]하고 있다.

[그림 112] PCF 내 주요 솔루션



자료: Pivotal Software, 한국투자증권

[그림 113] 피보탈 서비스 마켓플레이스



자료: Pivotal Software, 한국투자증권

멀티/하이브리드 클라우드 확산의 수혜 전망

PCF는 태생적으로 멀티클라우드 관리 플랫폼

멀티/하이브리드 클라우드 환경 확산은 피보탈의 수혜로 이어질 전망이다. 동사 PCF의 가장 큰 강점이 다수의 컴퓨팅 인프라를 하나의 플랫폼에서 통합 지원 및 관리할 수 있는 능력에 있기 때문이다. 사실 PCF는 처음부터 멀티클라우드 환경 관리를 위해 개발된 플랫폼이라 볼 수 있다. 멀티/하이브리드 클라우드 환경에 특화되어 있는 플랫폼의 특성상 피보탈의 고객군은 주로 복잡한 IT인프라를 구축하는 대기업 혹은 중견기업이라고 판단된다. 기업들의 IT인프라가 복잡해질수록 동사의 PCF 플랫폼의 수요는 구조적으로 증가할 수밖에 없다.

[그림 114] 업종별 피보탈의 주요 고객



자료: Pivotal Software, 한국투자증권

표면적으로 다수의 PaaS 경쟁 기업이 존재

경쟁기업은 다수 존재하지만 피보탈의 구조적인 성장의 가시성은 높다고 판단된다. PCF와 경쟁 PaaS로는 아마존의 AWS, 마이크로소프트의 애저(Azure) 등 대형 사업자의 자체 클라우드 관리 플랫폼(ex. Elastic Beanstalk), 피보탈과 동일 클라우드파운드리 기반 솔루션인 IBM의 블루믹스(Bluemix)와 앱포그(Appfog)이 있다. 또한 PKS와 PFS 사업에서는 레드햇(Red Hat)의 오픈시프트(Openshift), 아마존의 AWS Fargate, AWS Lamda 등이 경쟁 솔루션이다.

다수 경쟁기업에도 불구 멀티클라우드 환경이 진전될수록 PCF의 개방성이 주목받을 전망

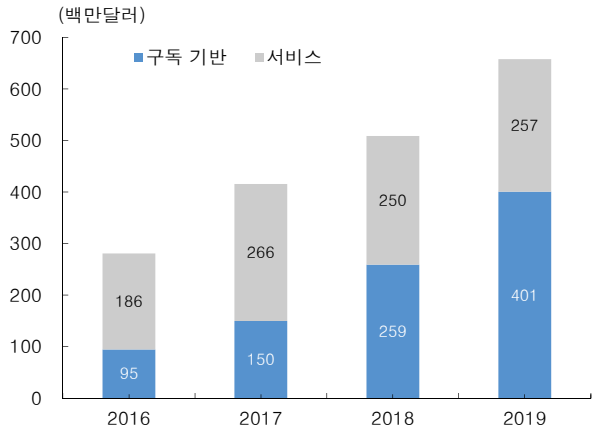
이와 같은 경쟁 상황에서 피보탈의 구조적 성장이 가능한 이유는 멀티클라우드 환경이 더욱 진전될수록 IT인프라 간의 복잡성이 높아져 개방성에 강점을 가진 피보탈에 유리한 환경이 전개될 전망이기 때문이다. 특히 엔터프라이즈 가상화 시장 내 압도적인 점유율을 가지고 있는 VMware(같은 Dell Technologies 산하)와 사업 협력(기술협력, 영업채널 공유 등)을 강화할 수 있다는 점, 아마존, 마이크로소프트, 구글 등 대형 서비스 사업자 모두와 협력관계를 가지고 있다는 점에 주목해야 한다. 또한 과거 리눅스(Linux, 오픈소스 기반 서버 OS)에서 확인했듯이 PCF 가 클라우드파운드리 기반의 오픈소스 플랫폼이라는 점도 피보탈을 긍정적으로 볼 수 있는 요인이다.

실적 고성장 지속 전망: 외부와 내부 요인 모두 개선

수익성이 높은 구독 기반 매출 비중 빠르게 상승

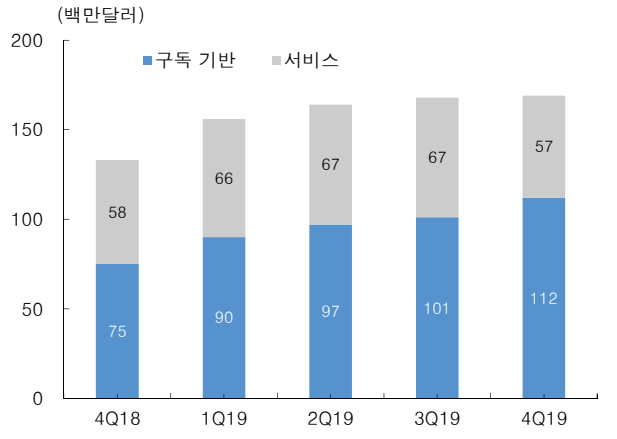
피보탈의 실적은 외부적으로는 멀티 클라우드 관리/지원 플랫폼의 수요 확대, 내부적으로는 구독 기반 매출(subsrcription revenue) 비중 상승을 통해 고성장을 이어갈 전망이다. 특히 구독 기반 매출확대 흐름에 주목해야 한다. 기존 서비스 사업(Pivotal Labs이 주로 수행) 중심이었던 피보탈은 최근 플랫폼 사업을 확대함에 있어 사용 기간별로 요금을 과금하는 구독 방식을 적극 도입하고 있다. 구독 기반 사업 강화는 사업의 안전성 강화, 고객 기반의 확대, 수익성의 개선 효과를 동시에 가져다주고 있다. 4분기 피보탈의 구독기반 매출은 전년 대비 55% 증가했고, 전사 매출 내 비중은 66%로 전년 대비 10%p 상승했다. 인터넷 산업에서는 마이크로소프트, 어도비시스템즈(Adobe Systems) 등이 구독 기반 사업모델 전환으로 성장성을 제고했다.

[그림 115] 연간 매출 breakdown



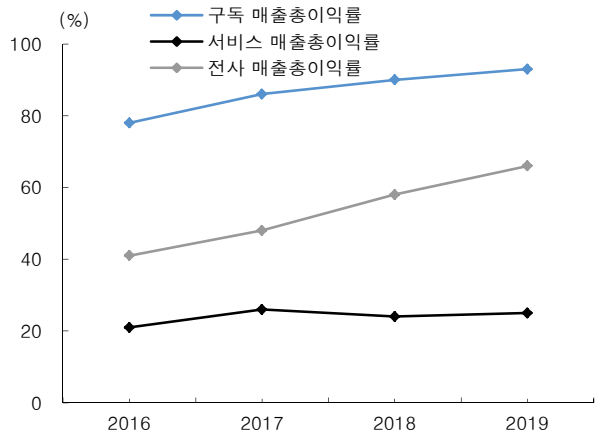
주: FY19 → 2018년 3월~2019년 2월
자료: Pivotal Software, 한국투자증권

[그림 116] 분기 매출 breakdown



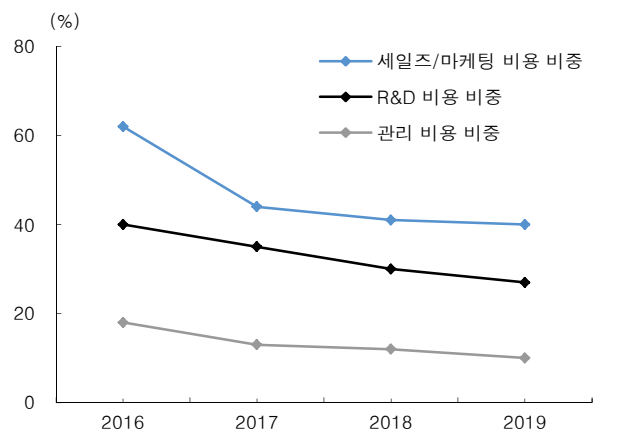
주: FY19 → 2018년 3월~2019년 2월
자료: Pivotal Software, 한국투자증권

[그림 117] 매출 유형별 매출총이익률



주: FY19 → 2018년 3월~2019년 2월
자료: Pivotal Software, 한국투자증권

[그림 118] 주요 비용 계정의 매출 대비 비중



주: FY19 → 2018년 3월~2019년 2
자료: Pivotal Software, 한국투자증권

소프트웨어 기업 중에서도 주가상승 가시성 높아

FY2020 상반기 영업이익 흑자전환 전망

피보탈의 주가상승의 가시성은 높다. 멀티/하이브리드 클라우드 환경의 확산의 수혜와 구독 기반 수익구조 전환의 긍정적인 효과도 기대되기 때문이다. 매출의 고성장이 유지되면서 FY2021(2020년 3월~2021년 2월) 상반기에는 영업이익의 흑자전환도 예상된다. 특히 우리는 피보탈이 외부와 내부요인이 동시에 개선되는 구간에 진입해 실적개선의 안정성은 매우 높다고 판단한다.

멀티 클라우드 환경이 확산되는 흐름 속 향후 실적 서프라이즈 가능성 높아

최근 실적발표 이후 주가조정은 단기에 마무리될 것으로 판단된다. 피보탈은 지난 14일 4분기 실적발표 이후 주가가 7% 하락했다. 양호한 실적에도 FY2020의 가이던스가 시장 예상 대비 낮았기 때문(매출 기준 시장 추정치 1% 하회)이다. 하지만, 우리는 멀티 클라우드 서비스 보급이 가속화되고 있는 현재의 IT산업의 흐름을 고려할 때 피보탈의 향후 실적은 현재의 예상 수준을 상회할 가능성이 높다고 판단한다. 2019년 하반기를 기대할 수 있는 종목이다.

<표 47> 분기별 주요 사업실적 요약

(단위: 십억달러)

	1Q18	2Q18	3Q18	4Q18	1Q19	2Q19	3Q19	4Q19	FY17	FY18	FY19
매출	**121**	**126**	**129**	**133**	**156**	**164**	**168**	**169**	**416**	**509**	**657**
영업이익	**(48)**	**(38)**	**(36)**	**(45)**	**(34)**	**(35)**	**(36)**	**(42)**	**(227)**	**(168)**	**(147)**
세전이익	(48)	(36)	(39)	(44)	(33)	(35)	(34)	(39)	(230)	(166)	(141)
순이익	(52)	(35)	(39)	(37)	(33)	(36)	(35)	(39)	(233)	(164)	(142)

주: FY19 → 2018년 3월~2019년 2월
자료: Pivotal Software, 한국투자증권

<표 48> 실적 및 주요 지표

	FY16	FY17	FY18	FY19	FY20F	FY21F
매출액(십억달러)	281	416	509	657	803	986
Service	186	266	250	257	-	-
Subscription	95	150	259	401	-	-
영업이익(십억달러)	(273)	(227)	(168)	(147)	(37)	27
영업이익률(%)	*(97.1)*	*(54.4)*	*(33.0)*	*(22.3)*	*(4.6)*	*2.7*
세전이익(십억달러)	(279)	(230)	(166)	(141)	(49)	16
순이익(십억달러)	(283)	(233)	(164)	(142)	(114)	(67)
순이익률(%)	*(100.6)*	*(55.9)*	*(32.1)*	*(21.6)*	*(14.2)*	*(6.8)*
EBITDA	(240)	(202)	(146)	(129)	(17)	43
EBITDA margin(%)	*(85.4)*	*(48.5)*	*(28.7)*	*(19.6)*	*(2.1)*	*4.3*
EPS(달러)	(4.4)	(3.5)	(2.4)	(0.64)	(0.4)	(0.3)
EPS증가율(%)	*NA*	*NA*	*NA*	*NA*	*NA*	*NA*
BPS	NA	(7.3)	10.2	4.8	4.6	4.4
DPS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ROA(%)	*NA*	*NA*	*(14.4)*	*(9.4)*	*NA*	*NA*
ROE(%)	*NA*	*NA*	*(22.3)*	*(14.4)*	*(3.4)*	*3.2*
배당수익률(%)	*NA*	*NA*	*NA*	*0.0*	*0.0*	*0.0*
배당성향(%)	*NA*	*NA*	*NA*	*NA*	*NA*	*NA*
순차입금(십억달러)	NA	(134)	(73)	(702)	(691)	(756)
PER(x)	NA	NA	NA	NA	NA	193.9
PBR(x)	NA	NA	NA	3.8	4.4	4.6
EV/EBITDA(x)	NA	NA	NA	NA	NA	106.3

주: FY19 → 2018년 3월~2019년 2월
자료: Pivotal Software, 한국투자증권

■ 본 자료는 고객의 증권투자를 돕기 위하여 작성된 당사의 저작물로서 모든 저작권은 당사에게 있으며, 당사의 동의 없이 어떤 형태로든 복제, 배포, 전송, 변형할 수 없습니다.
■ 본 자료는 당사 리서치센터에서 수집한 자료 및 정보를 기초로 작성된 것이나 당사가 그 자료 및 정보의 정확성이나 완전성을 보장할 수는 없으므로 당사는 본 자료로써 고객의 투자 결과에 대한 어떠한 보장도 행하는 것이 아닙니다. 최종적 투자 결정은 고객의 판단에 기초한 것이며 본 자료는 투자 결과와 관련한 법적 분쟁에서 증거로 사용될 수 없습니다.
■ 본 자료에 제시된 종목들은 리서치센터에서 수집한 자료 및 정보 또는 계량화된 모델을 기초로 작성된 것이나, 당사의 공식적인 의견과는 다를 수 있습니다.
■ 이 자료에 게재된 내용들은 작성자의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 작성되었음을 확인합니다.