

Spot Brief
Industry Issue

[전기전자]휴대폰

☎ 최보영 3771-9724
20190031@iprovest.com

③ 5G: 새로운 5G시대, 설레이는 부품업체

- 5G 이동통신의 특징은 초고속, 초저지연, 초연결을 기본으로 하는 4차산업혁명의 핵심 인프라
- 5G 기술적 특징은 주파수 및 네트워크 활용 유연, 관련 부품은 기술특징에 따라 작고 복잡하게 변화
- 관련종목 : 삼성전자, 와이솔, 대덕전자, 이수페타시스

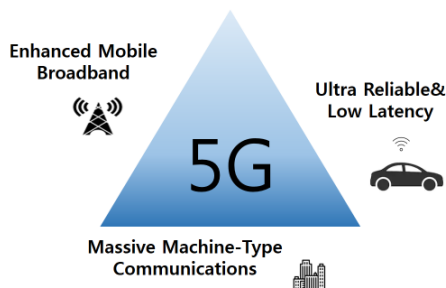
5G는 급증하는 데이터에 대비 4차산업의 기본 인프라

5G의 특징 초고속, 초저지연, 초연결

5G는 이동통신 장비 및 스마트 폰 교체수요 자극 관련 업체들의 중장기 성장기대

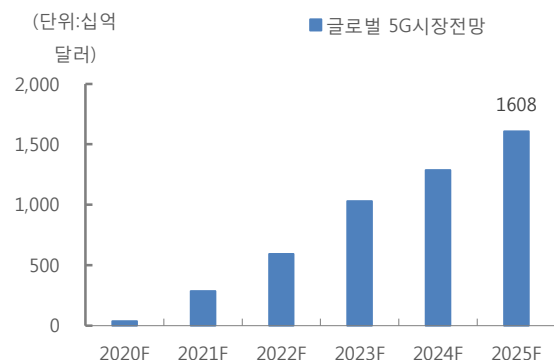
통신산업은 그동안 자체적인 산업과 타 산업의 융합과 함께 비약적인 발전을 이끌어 왔으나 최근 스마트폰 보급의 한계로 성장이 정체되고 있다. 통신업체들은 이를 타개하기 위해 5G를 4차산업혁명의 근간으로 인식하며 주파수 확보 및 기술개발 상용화를 위해 노력하고 있다. 5G는 4G에 비해 20배 빠른 속도를 구현하는 '초고속', 통신 지연이 10배 짧아지는 '초저지연', 10배의 단말 동시 접속 연결을 가능케하는 '초연결'의 장점을 갖는다. 이러한 특징을 갖는 5G 인프라 확대는 지속적으로 증가하는 글로벌 데이터 트래픽 추이와 향후 상용화 될 사물 인터넷의 기기간 통신 데이터 급증에 대비하며 향후 자율주행차, VR 등 4차산업혁명 신기술의 기반이 될 것이다. 5G는 1984년 1세대 이동통신이 상용화 된 이후로 10년 주기로 진화하여 2020년부터 서비스 상용화가 예정되며 기존 이동통신 서비스를 점진적으로 대체하며 5G 이동통신 장비 및 스마트폰의 교체수요를 자극해 관련 부품업체들의 중장기적인 성장의 초입에 있다고 판단한다.

[도표 1] 5GVision



자료: 삼성전자, 교보증권 리서치센터

[도표 2] 글로벌 5G 세계시장 전망



자료: 자료취합, 교보증권 리서치센터

이동통신의 산업의 기본

1G에서 5G까지 세대변화는 이동통신의 기술변화 도입

1984년 1G 상용화 이후 10년 주기로 발전

이동통신산업은 기간산업, 정부규 제, 높은 진입장벽 존재

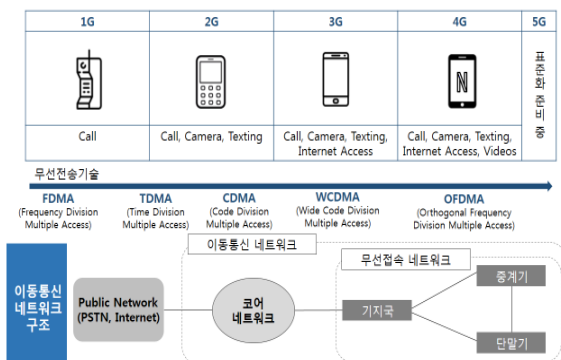
이동통신 기술은 각 국가, 제조사 에서 → 국제표준화

5G의 표준은 누가 정하는가? ITU : 비전과 목표 제시 3GPP : 구체적 기술 표준 개발

1G, 2G, 3G 와 같은 이동통신은 세대(Generation)라고 이름을 붙이며 5G 는 5th Generation 으로 5 세대 이동통신 시스템이다. 세대가 1G 에서 4G 까지 발전할 때마다 새로운 기술인 주파수, 무선접속(Radio Access), 신규 네트워크 기술이 도입되며 더 빠른 통신 속도와 새로운 서비스가 등장했다. 새로운 세대의 이동통신 기술은 각 세대의 표준에 의해 정의되고 있으며 각 세대별 서비스의 다양성과 가능성이 확대된다. 이동통신 산업은 사용자가 전파를 이용하여 단말기를 통해 음성이나 영상, 데이터 등을 장소에 구애받지 않고 통신 할 수 있도록 이동성을 제공하는 서비스를 말하며 1984 년 1G 로 상용화 시작된 이동통신 서비스는 10 년 주기로 진화해 '90 년대 2G, '00 년대 3G, '10 년대 4G 를 거쳐 '20 년대에 5G 상용화를 전망한다. 이동통신산업은 사회가 운영되고 경제가 발전하는데 근간이 되는 기간산업의 특징을 가지며 서비스 인허가 및 사업영위를 정부가 규제해 사업자 허가와 막대한 투자,유지보수 비용으로 높은 진입장벽이 존재한다. 이동통신은 과거 국가나 제조사별로 다른 규격을 만들어 각각의 제품을 만들었으나, 최근에는 제품간 상호 호환 운용이 가능한 규격들을 국제 표준화하였다. 이로 인해 과거에는 해외에서 해당 국가에 사용할 수 있는 전화기가 한정적이었으나 최근 개인의 전화기로 글로벌 로밍이 가능하게 되었다.

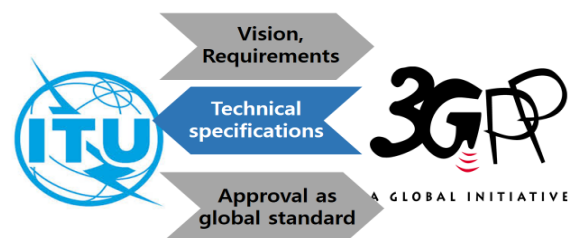
5G 표준은 UN 산하기구인 ITU (국제전기통신연합: International Telecommunication Union)에서 비전 및 목표를 제시하고 3GPP (국제 표준화 단체: 3rd Generation Partnership Project)에서 기술 표준을 개발하였다. ITU 에서는 5G 를 IMT-2020 으로 지칭하고 있으며, 5G 의 서비스의 방향과 5G 가 갖춰야 할 기술적 우위를 제시한다. 3GPP 는 최대 국제 이동통신 표준화 단체이며 각 이동통신 기술 세대에 걸쳐서 WCDMA, HSPA, LTE, LTE-Advanced 등 전 세계적으로 통용되는 중요한 국제 표준들을 제정해 왔다. 약 500 여개의 글로벌 이동통신 사업자, 장비 제조사, 단말 제조사, 칩 제조사 및 세계 각국의 표준화 단체와 연구기관이 참여한다.

[도표 3] 세대별 무선통신 기술



자료: 자료취합, 교보증권 리서치센터

[도표 4] ITU 와 3GPP 관계도



자료: 삼성전자, 교보증권 리서치센터

[도표 5] 이동통신 진화과정

세대 구분	국내 상용화 시기	기술방식	제공서비스	데이터 최대 속도 (다운로드)	800MB 영화 다운로드 소요시간
1 세대 (아날로그 이동통신)	1984 년 4 월	AMPS	음성	-	-
2 세대 (디지털 이동통신)	1996 년 1 월 (세계 최초)	CDMA (IS95A/B)	음성, 문자메세지	(14.4 kbps~ 114 kbps)	-
	2000 년 10 월 (세계 최초)	CDMA (CDMA 2000 1x)	음성, 문자메세지 무선인터넷	153.6 kbps	약 11 시간 51 분 7 초
3 세대 (High Data Rate 통신)	2002 년 1 월 (세계 최초)	CDMA 2000 1x EV-DO (*동기식 IMT*2000)	음성, 문자메세지, 영상통화, 고속무선 Data 통신	2.4 Mbps	약 44 분 27 초
	2003 년 12 월	WCDMA (*비동기식 IMT-2000)		2 Mbps	약 53 분 20 초
	2006 년 5 월 (세계 최초)	HSDPA (*WCDMA 진화형)		14.4 Mbps	약 7 분 24 초
4 세대 (Wireless Broadband)	2011 년 7 월	LTE (*10Mhz 대역)	음성, 문자메세지, 초고속 무선 Data 통신	75 Mbps	약 1 분 25 초
	2013 년 6 월 (세계 최초)	LTE-A (*10+10 MHz 대역)		150 Mbps	약 43 초
	2014 년 하반기	광대역 LTE-A (*20+10 MHz 대역)		225 Mbps	약 28 초
	2014 년 말	3 Band LTE-A (20+10 MHz 대역)		300 Mbps	약 22 초
	2017 년 (예상)	4,5 Band LTE-A (할당대역 전체 CA)		700 Mbps	약 10 초

자료: 자료취합, 교보증권 리서치센터

5G의 개념 및 요구사항

5G의 개념

초고속, 초저지연, 초연결

(1) 초고속/대용량

4K/8K UHD 서비스 제공

UHD 기반 AR/VR 지원

고화질 영화 1편 다운로드

4G 240초 → 5G 6초

(2) 초저지연/고신뢰 통신

촉감 인터넷, 자율주행, 원격의료

서비스 등 제공

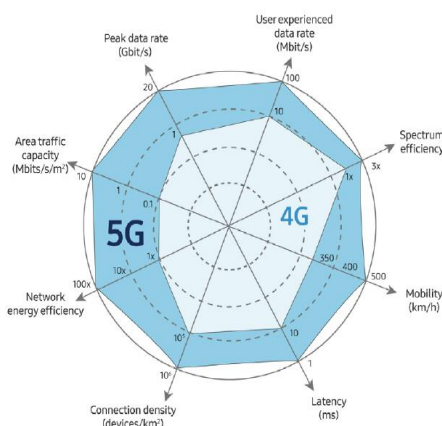
(3) 초연결/대량연결

스마트 시티, 스마트 팩토리 등

기기들이 상호 연결

5G는 ITU가 정한 5G의 목표로 8개 방향의 요구사항(도표6 참조)이 존재하며 기본적인 개념 및 기술방향은 4G에 비해 20배 빠른 속도를 구현하는 ‘초고속’, 통신 지연이 10배 짧아지는 ‘초저지연’, 10배의 단말 동시 접속 연결을 가능하게 하는 ‘초연결’의 무선통신 기술이다. (1) 초고속/대용량 (eMBB: enhanced Mobile Broadband)은 밀집된 장소에서 초고 화질의 4K/8K UHD 서비스 제공, UHD 기반 AR/VR 및 홀로그램 등의 원활한 서비스 제공할 수 있다는 특징이 있다. 대용량 전송이 필요한 서비스를 감당하기 위해 더 큰 주파수 대역폭을 사용하고 더 많은 안테나를 사용하여 사용자당 100Mbps에서 최대 20Gbps까지 훨씬 빠른 데이터 전송속도 제공을 목표로 한다. 15GB (Giga-Byte)사이즈의 고화질 영화 1편을 다운로드할 때 500 Mbps 속도의 최신 4G는 240초 소요되는 반면 20 Gbps 속도의 5G에서는 6초가 소요된다. 특히 기지국 근처에 신호가 센 지역뿐만 아니라 신호가 약한 지역 (Cell Edge)에서도 100Mbps 급의 속도를 제공하는 것을 목표로 하고 있다. (2) 초저지연/고신뢰 통신 (URLLC: Ultra Reliable & Low Latency Communications)은 4G 대비 10배 감소된 지연단축 기술로 사용자 체감지연을 최소화하는 촉감 인터넷, 자율주행, 원격의료 서비스 등 제공한다. 기존 수십 밀리 세컨드 (1ms = 1/1000 초) 걸리던 지연 시간을 1ms 수준으로 최소화하는 것을 목표로 하고 있다. 이를 위해 무선자원관리 분야나 네트워크 설계 등의 최적화를 진행하고 있다. 시속 100Km/h 자율주행 차량이 긴급 제동 명령을 수신하는 데 걸리는 시간을 예로 들면 4G에서 50ms 지연 가정 시 1.4 m 차량 진행 후 정지신호 수신하는 반면 5G에서 1ms 지연 가정 시 2.8 cm 차량 진행 후 정지신호 수신하게 된다. (3) 초연결/대량연결 (mMTC: Machine-Type Communications)은 많은 수의 기기 (IoT)가 네트워크에 접속되어 스마트 시티, 스마트 팩토리 등 기기들이 상호 연결되는 4차 산업혁명을 위한 초연결 서비스 제공한다. 이를 위해 1 km² 면적 당 1 백만개의 연결 (connection)을 지원하는 것을 목표로 기술 개발 및 표준화가 진행 중이다.

[도표 6] 5G에서 고려하는 주파수 대역



자료: ITU, 삼성전자, 교보증권 리서치센터

[도표 7] 4G vs 5G 비교

Item	4G	5G
최대전송속도 (Peak data rate)	1Gbps	20Gbps
사용자 체감 전송속도 (User experienced data rate)	10Mbps	100Mbps
주파수 효율성 (Spectrum efficiency)	-	x3
면적당 데이터 처리 용량 (Area traffic capacity)	0.1Mbps/m ²	10Mbps/m ²
지연시간 (Latency)	10ms	1ms
최대 기기 연결수 (Connection density)	100,000/km ²	1,000,000/km ²
에너지 효율성 (Network energy efficiency)	-	x100
이동성 (Mobility)	350km/h	500km/h

자료: ITU, 교보증권 리서치센터

5G의 주파수 특징
더 넓고, 더 높게
대용량 데이터를 가능

5G의 주파수 특징에 따른 난관
짧은 파장으로 짧은 도달거리
작은 회절각도로 건물투과 어려움

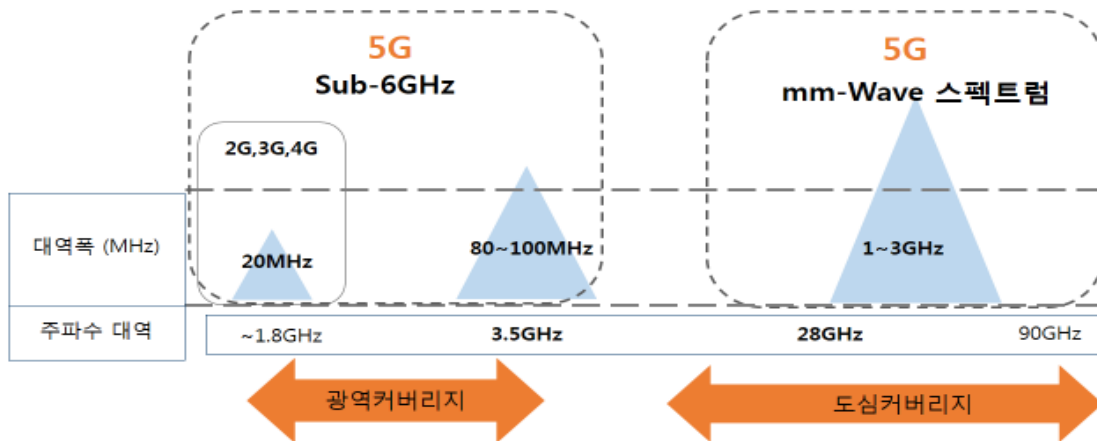
기지국, 중계기, 스몰셀의
촘촘한 구축이 필요

5G의 주파수 특징- 더 넓고, 더 높게

5G의 주파수 특징으로는 4G에 비해 ‘더 넓은 주파수 대역’과 ‘초고주파 대역’까지 사용하게 되어 결론적으로 대용량 데이터를 가능하게 하는 특징이 있다. 3.5GHz 등 6GHz 이하 주파수(Below 6GHz) 대역은 물론 28GHz와 39GHz 등 밀리미터파(mm Wave)로 불리는 초고주파 대역(Above 6GHz)까지 함께 사용하는 것과 ‘비면허대역’과의 연동까지도 고려하고 있다. 3G, 4G, 라디오 및 방송 주파수 등에서 이미 많은 서비스를 위해 주파수가 할당되어 있어 28GHz와 같은 초고주파 주파수 대역은 대부분의 나라에서 사용 빈도가 낮은 대역이다. 기존 주파수와와의 간섭을 피하는 동시에 빠른 전송속도를 위해 넓은 대역폭 확보가 필요하여 새롭게 경작할 텅 빈 영토와 같은 고주파 대역을 할당하는 것이 필요하다.

난관은 직진성이 높아 빠른 속도를 낼 수 있으나 파장이 짧아 도달거리가 짧고 회절각도가 작아 빌딩 등을 투과하지 못하여 실내 이용에 제약이 있다. 예를들어 과거 KT와 LG 유플러스가 1.8GHz의 주파수를 할당 받은 반면, SKT는 800MHz의 저주파수를 할당받아 통화품질이 높아 현재 경쟁구도 고착화에 일조한 예가 있다. 5G는 4G(LTE)에 비하여 기지국, 중계기, 스몰셀 등을 촘촘하게 구축함으로써 상기 문제의 해결이 가능할 것으로 전망된다.

[도표 8] 주파수 대역 비교



자료: 자료취합, 교보증권 리서치센터

5G의 기술적 특징

5G 기술적 특징

주파수 및 네트워크 자원의 효율적 활용이 가능하도록 유연한 구조를 채택

① Network Slicing

각각의 Data 서비스들도 독립적인 네트워크 자원이 할당

초기 5G는 4G 망과 연결하여 4G+5G 망을 동시에 사용하는 NSA(Non standalone)방식을 사용하고 있으며 향후 SA(Standalone)방식으로 완전한 5G 상용화 기술로 변화할 예정이다. 5G의 기술적 특징으로는 이동통신은 주파수 및 네트워크 자원의 효율적 활용이 가능하도록 유연한 구조를 채택하고 있으며 크게 다음의 몇 가지 특징이 있다.

① Data 별 서비스 분리 - Network Slicing

물리적으로 하나인 네트워크 상에서 논리적으로 분리된 네트워크를 만들어 서로 다른 특성을 갖는 다양한 서비스들에 대해 각 서비스에 특화된 전용 네트워크를 제공하는 기술이다. 4G에서는 Data 서비스 내 모든 서비스들이 하나의 자원을 공유했으나 5G에서는 네트워크 슬라이싱을 통해 각각의 Data 서비스들도 독립적인 네트워크 자원이 할당되어 각 서비스 별로 서로 영향을 받지 않아 품질이 보장되는 특징이 있다.

② Massive MIMO

4G보다 더 많은 안테나를 사용
대용량 데이터를 고속으로 전송

② 주파수 속도 향상, 오류 최소화 - Massive MIMO

Massive MIMO (다중입출력 기술: Multi Input Multi Output)기술은 4G보다 더 많은 안테나를 사용해 기지국의 용량을 향상 시키므로 대용량 데이터를 고속으로 전송하게 한다. 특징으로는 다수의 송신 안테나를 통해 여러 개의 정보를 동시에 전송하여 전송속도를 향상시키는 '공간 다중화', 다수의 송신 안테나로 동일한 정보를 여러 번 전송함으로써 데이터 오류를 최소화하는 '공간 다양화', 많은 수의 안테나의 각각의 신호들을 정밀하게 제어하여 특정 방향으로 원하는 방향으로 예리하게 전파를 쏘아 간섭을 최소화 하여 셀 용량을 늘리는 '빔포밍' 특징이 있다.

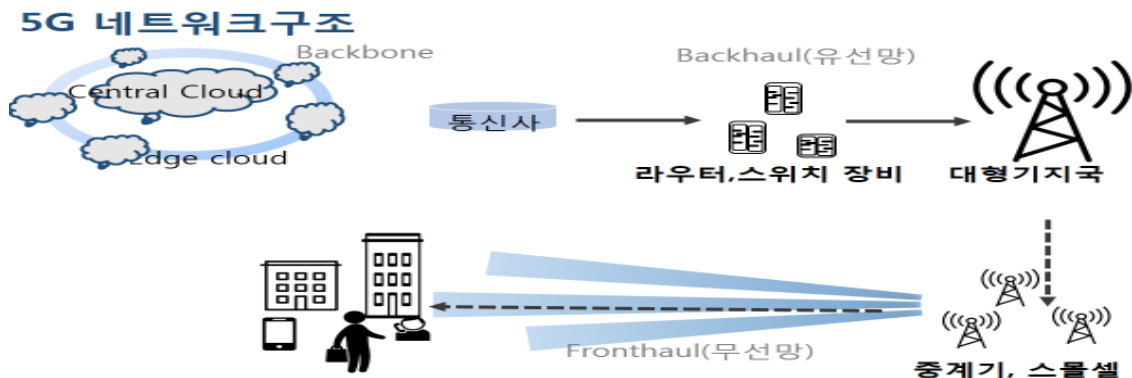
③ Mobile Edge Computing

근접한 지역에서 컴퓨팅 작업을 수행함으로써 초저지연 통신을 구현

③ 초저지연 통신 구현 - Mobile Edge Computing

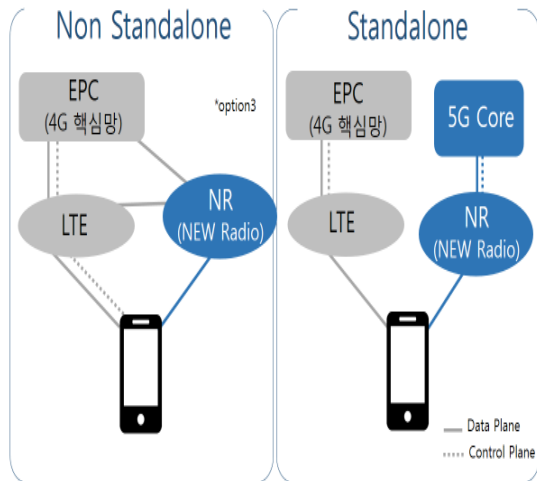
MEC (모바일 에지 컴퓨팅: Mobile Edge Computing)는 서버까지 데이터를 전송한 후 처리해 다시 돌아오는 방식은 속도를 줄이는 물리적인 한계를 없애기 위한 시스템으로 엣지 컴퓨팅 서버를 기지국 근처에 위치, 근접한 지역에서 컴퓨팅 작업을 수행함으로써 초저지연 통신을 구현한다.

[도표 9] 5G 네트워크 구조



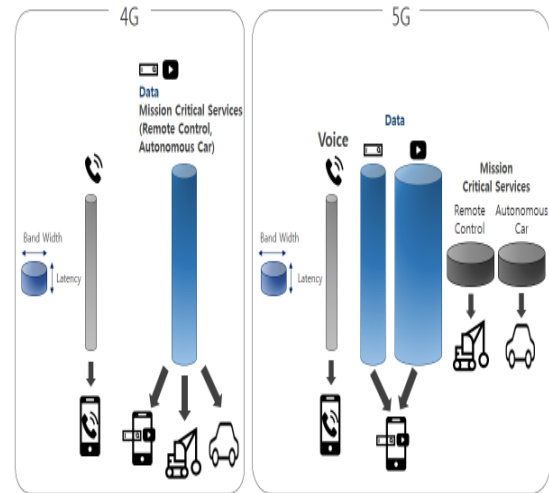
자료: 자료취합, 교보증권 리서치센터

[도표 10] SA(Standalone) VS NSA(Non-Standalone)



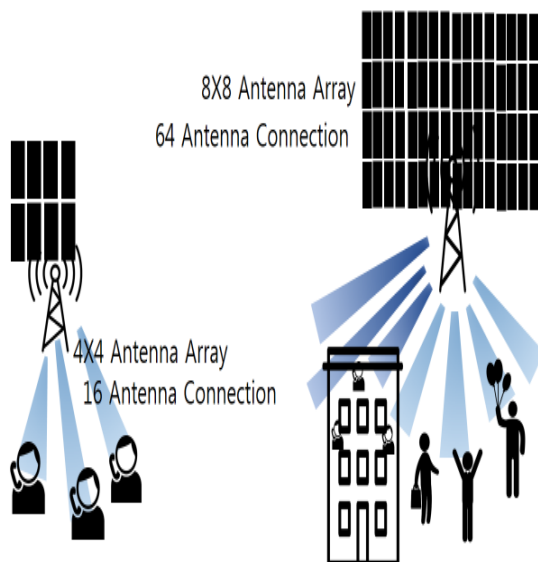
자료: 자료취합, 삼성전자, 교보증권 리서치센터

[도표 11] Network Slicing 기술 개념도



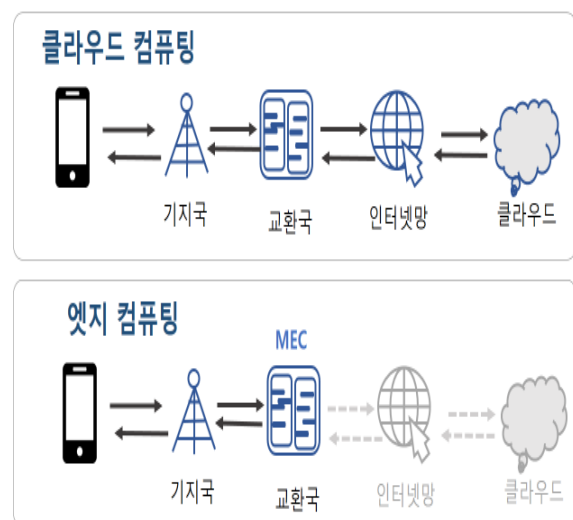
자료: 자료취합, 삼성전자, 교보증권 리서치센터

[도표 12] Massive MIMO 기술 개념도



자료: 자료취합, 삼성전자, 교보증권 리서치센터

[도표 13] Mobile Edge Computing 기술 개념도



자료: 자료취합, 교보증권 리서치센터

글로벌 5G 투자 Cycle

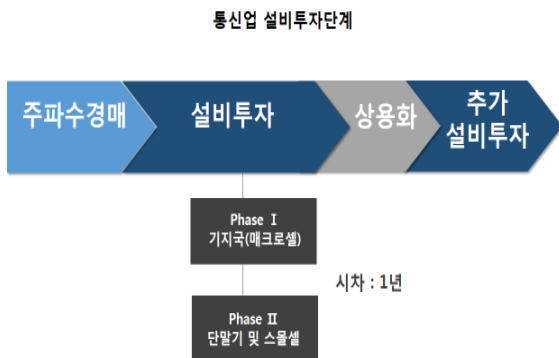
글로벌 5G 설비투자
한국을 선도로
향후 4~5년간 지속될 것

미중무역분쟁
화웨이 통신장비 점유율 하락

통신장비
삼성전자, 에릭슨, 노키아 반사의
국내 장비업체 수혜

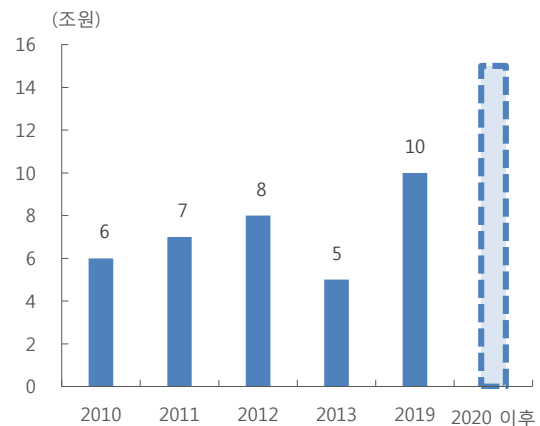
글로벌 이동통신 업체들은 약 2020 년 5G 상용화를 목표로 2018 년 한국, 미국을 선두로 2019 년 19 개국, 2020 년 52 개국이 투자를 시작해 2025 년 5G 의 점유율은 약 15%가 될 것으로 전망된다. 새로운 세대의 설비투자 단계는 주파수경매→설비투자(장비 등)→상용화→추가설비투자 순으로 이어진다. 선발업체인 국내 이동통신 3 사의 설비투자(CAPEX) 초기 금액은 10 조원 가량으로 예상되며 이는 LTE 상용화 직전인 2010 년 6 조원 →상용화 단계인 2011 년 7 조원, 2012 년 8 조원→2013 년부터 감소하여 2015 년 5 조원대를 유지하고 있어 과거대비 높은 금액이며 글로벌 5G 투자금액은 2022 년까지 약 500 조원 투자가 계획되어 있다. 한국 시장의 5G 설비투자가 가장 빠른 상황이며 향후 4~5 년간의 투자가 진행될 것으로 예상, 글로벌 투자는 설비투자의 커버리지 측면과 인구수의 증가로 국내보다 더욱 큰 규모의 투자가 장기적으로 후행 할 것으로 전망된다. 장기화 되는 미중 무역분쟁으로 화웨이의 점유율 하락, 삼성전자, 에릭슨, 노키아의 점유율 확대로 이들을 고객사로 두고 있는 국내 장비업체 모멘텀이 확대 중이다. 국내 장비 업체들은 2018 년 투자를 원년으로 향후 해외 확장이 기대되는 Big Cycle 의 초입으로 2019 년 1 분기를 비롯해 지속적인 실적 성장이 기대된다.

[도표 14] 통신업 설비투자 단계



자료: 자료취합, 교보증권 리서치센터

[도표 15] 국내 이동통신업체 투자금액 추이



자료: 자료취합, 교보증권 리서치센터

[도표 16] 각 국 5G 정책 정리

국가	5G 진행상황
한국	이동통신 3 사는 2018 년 12 월 세계 최초로 5G 이동통신 상용화 2019 년 4 월 삼성전자, LG 전자가 5G 스마트폰 출시
미국	2018 년 10 월 세계 최초로 5G 무선통신 상용화 2019 년 4 월 최소 30 개 지역에서 5G 무선통신 런칭, 유선인터넷 대용인 5G 무선통신도 5G 이동통신으로 전환할 계획
일본	2019 년 9 월 20 일 럭비월드컵에 주어 통신사들 준비중 2020 년 5G 상용화를 선언할 계획
중국	2020 년 전국 상용화를 목표로 정부 차원에서 다양한 정책을 추진 이동통신 관련 기업들도 정부 정책기조에 맞추어 5G 상용화에 속도전 2019 년~2020 년 5G 서비스 상용화 계획중
유럽	영국이 가장 먼저 5G 선보일 것이며 5G 에 20 억 파운드 이상 투자 EE 는 동부 런던 지역에서 9 개의 5G 테스트베드를 마련해 시범서비스 전환 작업 2019 년 5G 주파수 경매를 진행, 3 대 통신기업들이 경매에 참여
독일	2020 년 5G 서비스를 제공할것 2022 년 독일 가구중 98%이상이 5G 를 사용하려는 전략 추진중

자료: 자료취합, 교보증권 리서치센터

[도표 17] 국내 5G 장비업종 정리

분류	관련주
시스템업체	삼성전자, 화웨이, 노키아, 에릭슨, NEC 등
라우터, 스위치	다산네트웍스, 유비쿼스, 머큐리
MLB	이수페타시스
안테나업체	KMW, 에이스테크
전력증폭기용부품	RFHIC
MLB	대덕전자, 이수페타시스
광트랜시버	오이솔루션, 라이트론
광섬유, 광케이블	대한광통신
기지국 장비케이스(함체)	서진시스템
프론트홀장비, 중계기	에치에프알, 쉘리드
중계기	이노와이어리스, KMW, 삼지전자

자료: 자료취합, 교보증권 리서치센터

5G 스마트폰 출격

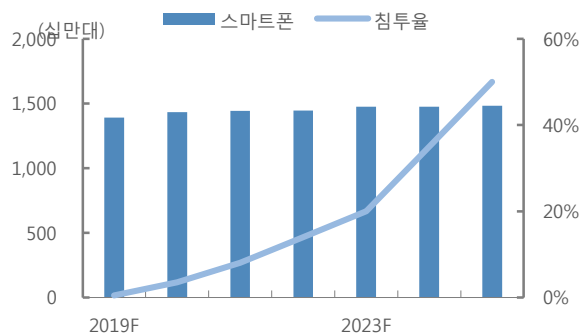
5G 스마트폰 출하량 점진적 증가 2025년 침투율 50%전망

5G 스마트폰

저가형 비중 확대는 ASP의 하락 보급 확대 선순환 구조 예상

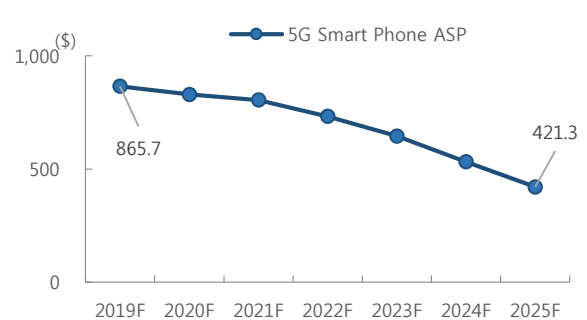
글로벌 스마트폰은 5G의 상용화 시점을 계기로 2~3년간 수요가 증가할 것이며 5G 스마트폰의 침투율은 2025년 약 50%에 이를 것으로 전망한다. 한국은 세계 최초로 5G 상용화가 되면서 국내 스마트폰 제조업체들은 앞서나가 있다. 미중 무역분쟁으로 화웨이 난관이 계속되고 애플은 2020년 관련 스마트폰 출시를 예상하고 있어 국내 기업들의 수혜가 지속될 전망이다. 5G 스마트폰의 BoM Cost 별로는 모뎀칩을 비롯해 디스플레이, 메모리, 카메라 등의 고사양 부품을 탑재하며 5G 모델이 기존 4G 모델대비 약 50달러 높은 상황이다. 그러나 5G 스마트폰은 출하량 확대에 따른 규모의 경제 효과로 단말기 가격의 하락이 예상되며 이는 보급 확대에도 긍정적인 선순환이 예상된다. 5G 스마트폰 글로벌 ASP는 2019년 865.7\$에서 2025년 421.3\$로 하락할 것으로 전망된다.

[도표 18] 글로벌 5G 스마트폰 침투율 전망



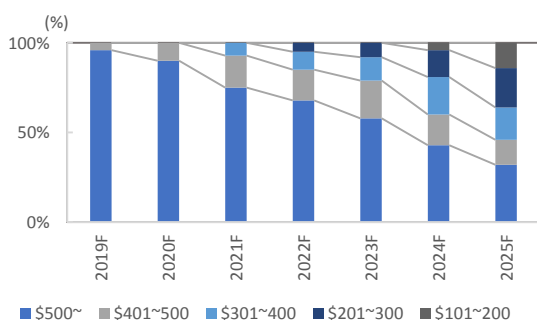
자료: 자료취합, 교보증권 리서치센터

[도표 19] 글로벌 5G 스마트폰 ASP 예상 추이



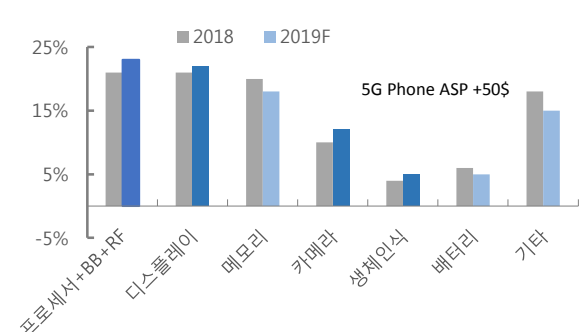
자료: 자료취합, 교보증권 리서치센터

[도표 20] 5G 스마트폰 가격대별 비중 변화



자료: 자료취합, 교보증권 리서치센터

[도표 21] 5G 스마트폰 BoM Cost 변화 전망



자료: 자료취합, 교보증권 리서치센터

스마트폰 부품의 변화

**이동통신 기술이 진화하면서
부품은 점차 작고 복잡하게 변화
모뎀칩, 안테나, 필터의 변화예상**

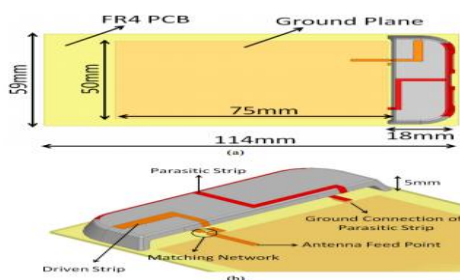
**통신칩 시장
과거 퀄컴주도에서 과점형태(삼성
전자, 화웨이, 애플)로 전개될 것**

**안테나의 패턴의 변화
LDS 에서 Phase Array**

**SAW 필터 탑재량 증가 및
BAW 필터로의 변화**

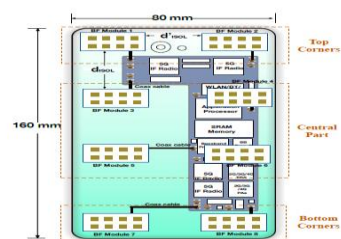
5G 스마트폰 부품은 Massive MIMO 기술이 활용되면서 반도체만큼 작고 복잡한 형태로 변화해야 하며 모뎀칩, 안테나, 필터 부품변화가 꼽힌다. 과거 퀄컴주도의 통신칩 시장은 5G 시대에는 스마트폰 제조업체들이 자체 모뎀칩을 보유하며 과점형태로 전개될 것으로 예상된다. (5G 통신칩: 퀄컴 -스냅드래곤 X50, X55/ 삼성전자 -엑시노스 모뎀 5100/ 화웨이 - 발롱 5G01) 애플은 퀄컴과의 특허분쟁으로 5G 스마트폰 출시가 미뤄지고 있었으나 지난 7월 25일 인텔 모뎀칩 사업부를 인수한다고 밝혀 2020년 아이폰 전 기종에 5G를 지원해 글로벌 5G 스마트폰 시장의 성장은 더욱 가속화 될 전망이다. 안테나 산업도 변화하고 있는데, 기존 스마트폰의 안테나는 LDS(Laser Direct Structuring, 레이저패턴방식)으로 패턴을 레이저로 그린 뒤 도금하는 방식으로 4X4 MIMO 방식까지 지원된다. 5G는 8X8 방식으로 더 많은 패턴을 구사하기 위해 기존 LDS 방식의 변화가 필연적으로 변화될 예정인데 위상배열(Phase Array)방식이 대두되고 있으며 이를 구현하기 위해 다양한 방법을 검토중이다. 필터류도 저대역 주파수뿐 아니라 28GHz 초고대역 주파수까지 활용 가능한 제품군으로 변화될 전망이다. 필터는 특정주파수만을 통과시켜 필요한 주파수를 걸러주는 역할을 하는데 통신세대가 진화하면서 데이터 트래픽의 증가와 처리 속도가 빨라지고 주파수 커버리지의 확대로 인해 표면탄성파(SAW) 필터 대신 체적탄성파(BAW) 필터가 필수적이다. SAW 필터는 가격이 낮고 1.5GHz 이하 저주파에서 고효율을 보였으나 표면에 전극을 형성하기 때문에 크기를 줄이는 데 한계가 있다. 반면 BAW 필터는 소형화와 함께 특정 주파수에서 공진하는 압전체가 위쪽과 아래쪽에 나란히 배치되어 있어 신호를 수직으로 전달해 크기와 고주파에 효과가 높다는 특성이 있다.

[도표 22] LTE 용 LDS 안테나



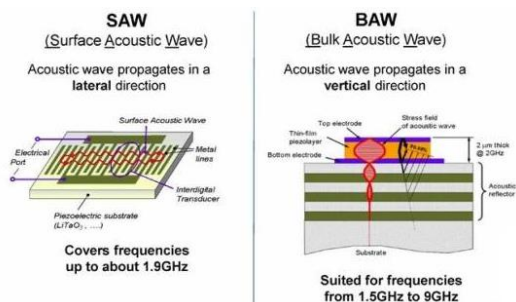
자료: Radioengineering Journal, 교보증권 리서치센터

[도표 23] 위상배열(Phase Array) 방식



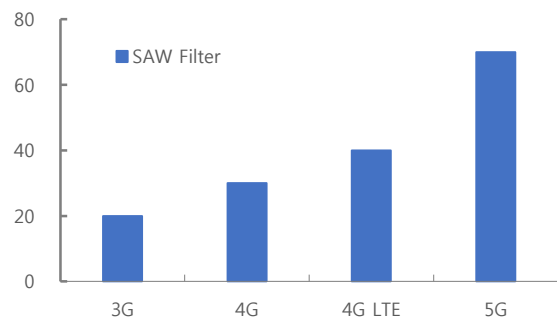
자료: IEEE Xplore, 교보증권 리서치센터

[도표 24] SAW VS BAW 필터의 구조



자료: 한국산업기술진흥협회, 교보증권 리서치센터

[도표 25] 이동통신 세대의 변화에 따른 SAW 필터의 증가



자료: 교보증권 리서치센터

단말기의 변화, 관련 부품업체 수혜

5G 기술특징인 고주파 영역에 대응하기 위한 단말기의 변화와 관련 부품업체 수혜 예상

관련주 : 삼성전자, 와이솔, 대덕전자, 이수페타시스

5G 통신방식을 지원하는 단말기는 주파수 속도 향상, 주파수 오류를 최소화하기 위한 MIMO에 대한 대응, 28GHz 이상의 초고주파 대응, 이전세대의 통신영역을 아우르는 주파수 혼잡 등을 해결 해야 하는 과제를 갖고 있으며 관련주는 삼성전기, 와이솔, 대덕전자, 이수페타시스이다.

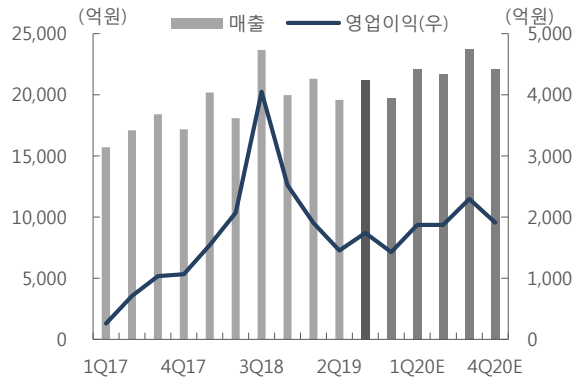
전자기기의 전류흐름을 제어하고 전자파 간섭현상을 방지하는 역할을 하는 MLCC는 5G 스마트폰에 4G 대비 20~30%의 탑재율 증가로 인한 삼성전기(009150.KS)수혜가 기대된다. 와이솔(122990.KQ)은 국내 유일의 SAW 필터 업체로 휴대폰 통신에 필요한 특정 주파수만을 선택적으로 통과시키며 필터 모듈 수요증가가 예상되며 동사가 준비하는 고주파 영역에 커버가 가능한 BAW 승인 완료시 추가적인 성장이 예상된다. 대덕전자(008060.KS)는 5G 장비 Cycle 도래로 인한 MLB 수요증가, 스마트폰 메인기판의 변화로 SLP, 5G 안테나 모듈의 수혜가 기대된다. 이수페타시스(007660.KS)는 해외 통신고객사에 MLB를 주로 납품하여 글로벌 시장 점유율 2위업체로 국내를 시작으로 중장기적으로 5G Cycle의 도래로 실적 성장이 예상된다.

[도표 26] 5G 관련 기업 및 주가수익률

구분 (단위:억원)	종목	시가총액	12MF P/E	12MF P/B	1W	1M	6M	YTD
MLCC	삼성전기	64,386	11.53	1.15	-7.4	-4.4	-18.7	-16.7
	삼화콘덴서	4,127	6.14	1.78	-9.2	-11.4	-37.7	-25.4
	대주전자재료	2,888	118.29	3.44	4.5	12.5	-0.5	13.4
Filter	와이솔	3,539	7.31	1.05	-12.3	-10.9	-6.4	-5.2
PCB	대덕전자	7,496	8.92	0.58	-5.3	-10.6	-6.2	5.6
	이수페타시스	1,626	8.31	0.82	-17.0	-21.7	-38.2	-39.5
5G 장비	케이엠더블유	21,548	16.07	7.96	4.7	31.9	353.2	402.5
	RFHIC	6,670	17.06	3.3	-0.9	-3.9	9.6	15.7
	에이스테크	3,831	10.81	2.84	-0.4	-1.9	73.3	93.3
	오이솔루션	5,418	12.83	4.1	7.4	19.7	268.4	311.8
	이노와이어리스	1,912	9.84	2.02	16.2	23.5	30.3	26.4
	다산네트웍스	2,244	8.33	1.25	-2.6	-25.3	4.9	3.3
	유비쿼스	1,558	8.89	1.56	-8.4	-24.4	-21.0	-19.8
	쉴리드	2,975	17.22	2.21	0.7	1.1	77.0	75.1
	서진시스템	4,263	6.8	1.37	-4.7	-10.3	29.0	35.7
	알엔투테크놀로지	887	12.93	2.4	-1.1	0.8	27.5	44.4
	기가레인	745	N.A.	N.A.	-7.5	-17.2	-31.0	-21.3
	대한광통신	2,529	21.17	1.21	-5.1	-15.3	-33.4	-32.8
	코워버	691	N.A.	N.A.	-4.9	-13.2	-0.6	-2.4

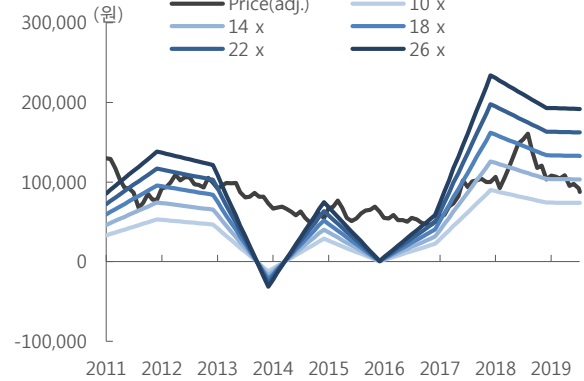
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 27] 삼성전기 컨센서스 기준 실적전망



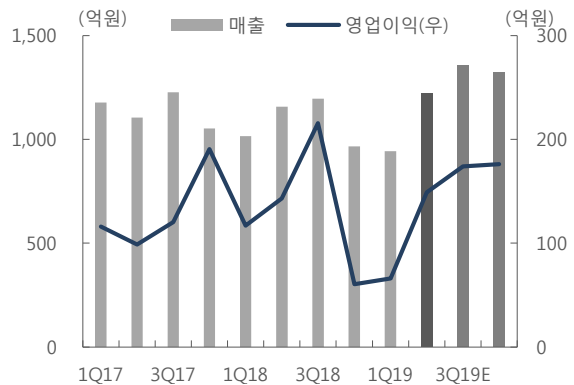
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 28] 삼성전기 12M fwd P/E Valuation Chart



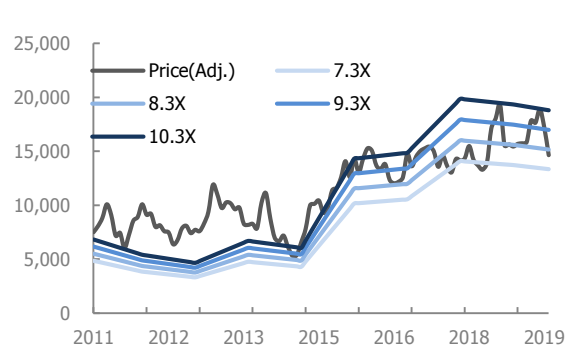
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 29] 와이솔 컨센서스 기준 실적전망



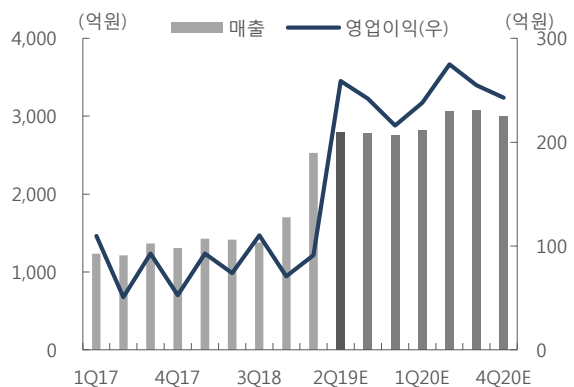
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 30] 와이솔 12M fwd P/E Valuation Chart



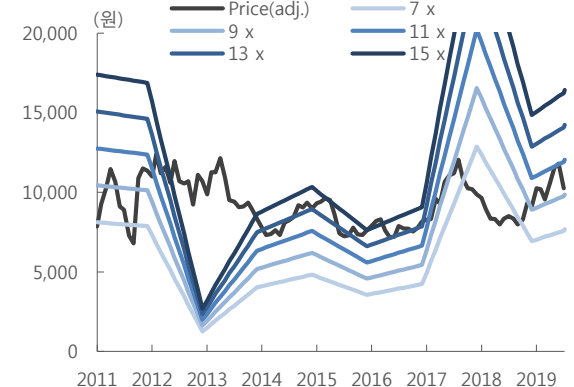
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 31] 대덕전자 컨센서스 기준 실적전망



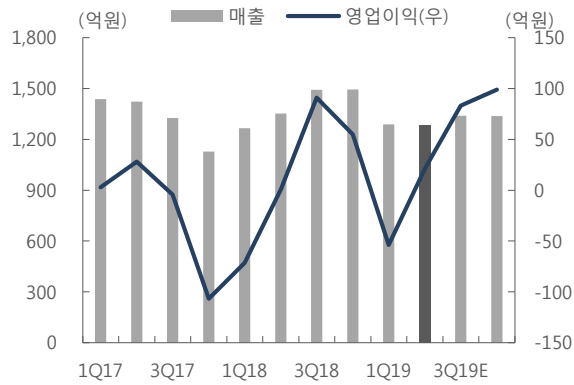
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 32] 대덕전자 12M fwd P/E Valuation Chart



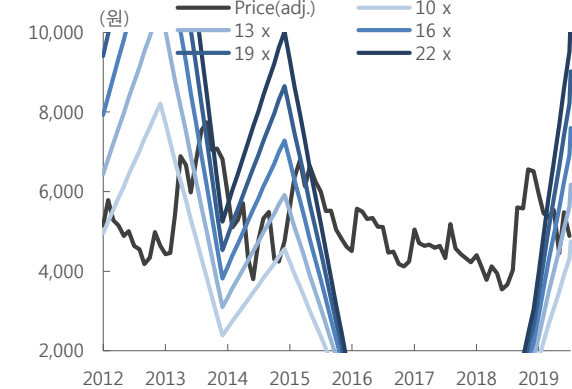
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 33] 이수페타시스 컨센서스 기준 실적전망



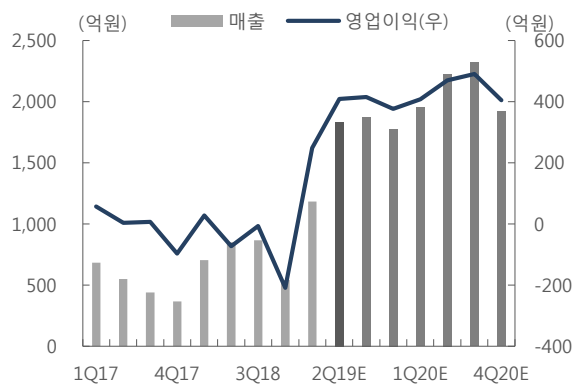
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 34] 이수페타시스 12M fwd P/E Valuation Chart



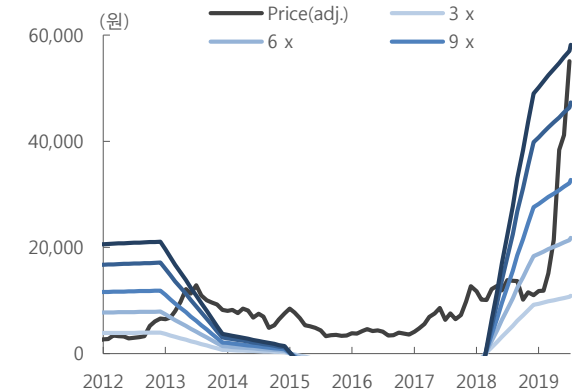
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 35] 케이엠더블유 컨센서스 기준 실적전망



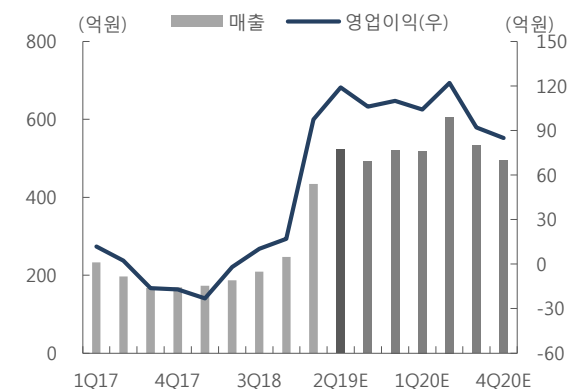
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 36] 케이엠더블유 12M fwd P/E Valuation Chart



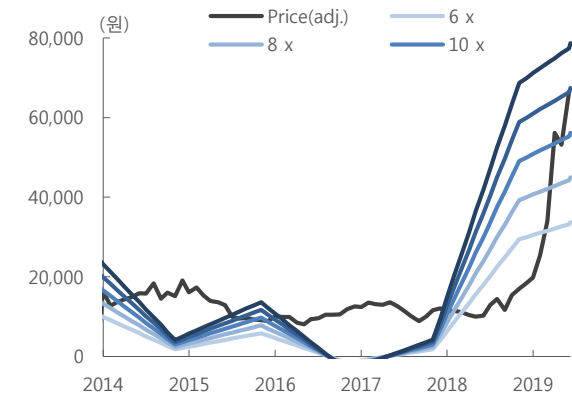
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 37] 오이솔루션 컨센서스 기준 실적전망



자료: 교보증권 리서치센터

[도표 38] 오이솔루션 12M fwd P/E Valuation Chart

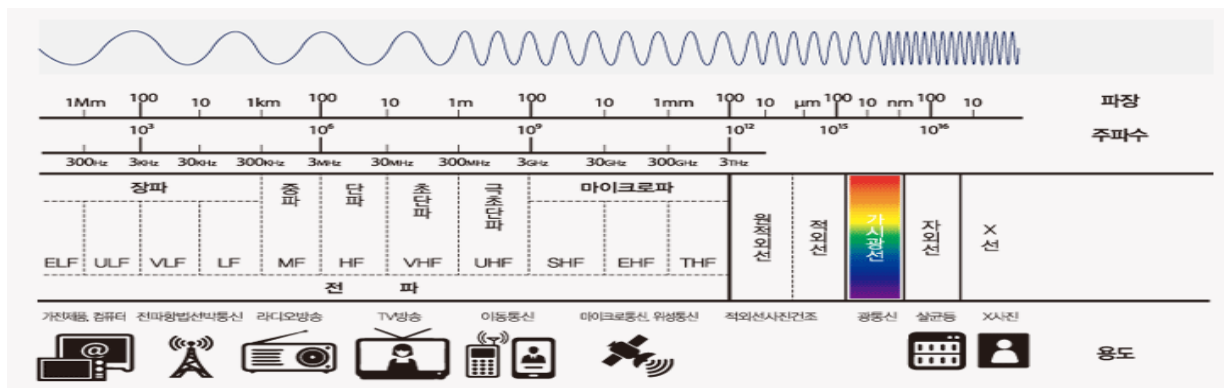


자료: 교보증권 리서치센터

APPENDIX. 전자파의 분류

- 전자파 : 전자파는 주파수가 높은 순서대로 분류하여 감마선(Gamma ray), X 선, 자외선, 가시광선(빛), 적외선, 전파(초고주파, 고주파, 저주파, 극저주파)등이 있음. 전파(電波)는 전자파의 일종으로서 그 주파수가 3000GHz(1 초에 3 조번 진동)이하의 것
- 전파(Radio Wave) : 전파에 대한 정의는 "인공적인 유도없이 공간에 퍼져 나가는 전자파로서 국제전기통신연합(ITU)이 정한 범위내의 주파수"로 전파통신(무선통신)에 사용되는 전파의 주파수 범위는 대략 3kHz ~ 3,000GHz 이며, 자유 공간에서는 광속도(C) 즉, 3×10^8 m/s 의 속도로 전파하고 있음. 전파는 도체나 도파관(Waveguide) 없이 공간을 통해 전기적 임펄스 또는 신호를 전달하며, 무선 통신, 라디오 방송, TV 방송, 무선 항행, 레이더 등은 모두 이러한 전파의 특성을 이용하고 있음. 전파가 점유하는 주파수 범위는 매우 넓고 주파수에 따라 파장 또는 전파되는 특성이 다양
- 주파수 : 전자파 등이 1 초 동안 진동하는 파동의 수
- 파장 : 전자기파가 한 번 진동하며 나아간 길이. 주파수와 파장의 길이는 반비례하며 전파의 파장이 적외선에 비해 파장이 길고 주파수가 높음
- 대역폭 : 최고 주파수와 최저 주파수의 차이이며 주파수 폭이 넓을수록 더 많은 정보를 전송할 수 있으며 예를들면 고속도로가 넓을수록 한 번에 많은 화물 전송이 가능한 것과 같은 이치임

[도표 39] 전자파의 분류



자료: KCA, 교보증권 리서치센터

[도표 40] 전자파의 분류

구분	극저주파 (ELF)	초장파 (VLF)	장파 (LF)	중파 (MF)	단파 (HF)	초단파 (VHF)	극초단파 (UHF)	초극초단파 (SHF)	밀리미터파 (EHF)
주파수 대역	~3kHz	3~30kHz	30~300kHz	300~3000kHz	3~30MHz	30~300MHz	300~3000MHz	3~30GHz	30~300GHz
이용분야	전력	해상통신	무선전신 전화	단파통신 AM방송	아마추어 통신	FM TV등	이동전화	인공위성	우주통신

자료: KCA, 교보증권 리서치센터

■ Compliance Notice ■

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

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

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

■ 투자자의견 비율공시 및 투자등급관련사항 ■ 기준일자_2019.06.30

구분	Buy(매수)	Trading Buy(매수)	Hold(보유)	Sell(매도)
비율	85.1	10.4	4.5	0.0

[업종 투자자의견]

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

Neutral(중립): 업종 펀더멘털상의 유의미한 변화가 예상되지 않음

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

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

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