

LTE 시장 현황 및 전망

Current Status and Prospect of LTE Market

이경실 (K.S. Lee)	산업분석연구팀	기술원
석왕헌 (W.H. Seok)	산업분석연구팀	연구원
송영근 (Y.K. Song)	산업분석연구팀	선임연구원

목 차

-
- I . 서론
 - II . 사업자 및 장비 제조업체 동향
 - III . 시장 전망
 - IV . 국내로의 시사점

국내의 이동통신 시장에서 LTE로의 전환이 본격화되고 있다. 미국, 유럽, 일본 등 전세계 주요 이동통신사업자들이 LTE를 빠르게 채택하고 있으며, 국내에서도 LG U+, SKT가 금년도 7월부터 LTE 상용 서비스를 시작할 것으로 발표하여 본격적인 LTE 상용화 시대를 예고하고 있다. 올해 초 개최된 MWC 2011에서도 다양한 LTE 제품과 서비스가 등장하면서 향후 LTE 관련 업체간 경쟁은 더욱 가속화될 것으로 전망된다. 이에 따라 본 고에서는 LTE 개념 및 관련 현황을 개략적으로 살펴보고, 국내외 LTE 업계동향 및 시장전망을 분석하여 국내로의 시사점을 제시하고자 한다.

I. 서론

1. LTE 개념 및 특징

LTE는 3G 이동통신 표준에서 진화하여 3GPP에서 규정 및 개발하고 있는 차세대 이동통신 기술로 3.9G로 분류되며, LTE의 진화된 기술인 LTE-Advanced가 4G 기술로 규정되고 있다[1].

LTE는 3G 이동통신 기술에 비해 전송속도 및 효율성이 대폭 증가되어 네트워크 성능이 개선되었고 전송 지연을 최소화한 것이 강점으로, 다음과 같은 기술적 특징을 가진다[1].

- 데이터 전송 속도: 20MHz 대역폭 기준 하향링크 최대 전송속도 100Mbps, 상향링크 50Mbps
- 접속방식: 하향링크는 OFDMA, 상향링크는 SC-FDMA/DFTS-FDMA 사용
- 시스템: LTE는 EPS 구조로 되어 MIMO 기술 및 다중 안테나 기술을 지원하며, 시스템 접속부는 E-UTRAN, 중심부는 EPC로 구성
- 주파수 효율: LTE에서의 1Mbps 데이터 비용은 3G 비용의 1/5 수준
- 채널 대역폭: 1.25~20MHz의 대역폭 지원
- 낮은 전송지연: 작은 규모의 IP 패킷에 대해 10ms 이하의 낮은 전송 지연(latency) 및 셀 경계에서의 전송효율 향상
- All-IP 네트워크: 이용자의 위치에 상관없이 네트워크 커버리지가 있는 곳이면 IP 기반의 망 접속이 가능하며, 기존(legacy) 표준과 공존
- SONs 적용: LTE의 구조는 SONs을 가능하게 하여, 통신품질 향상 및 유지보수 비용 절감

이러한 LTE의 기술적 특징은 단순한 음성 서비스나 모바일 웹브라우징 뿐만 아니라 e-health, 사물통신(M2M), 애플리케이션 생태계(applications eco-

system)와 같이 새롭고 다양한 멀티미디어 서비스의 실현을 가능하게 한다[1].

2. 주파수 현황

LTE 표준은 FDD와 TDD를 모두 지원하며 현재 3GPP에서 <표 1>, <표 2>와 같이 15개의 paired (쌍) FDD 대역 및 8개 unpaired TDD 대역의 총 23개 주파수 대역을 확인하였다[2]. LTE 주파수는 700/800MHz 대역(DTV 전환 후 여유대역), 800/900/1800MHz 대역(2G 이동통신), 2.5~2.6GHz 대역이 핵심대역으로, 주요국들은 LTE 서비스 제공을 위한 4GHz 이하 대역 주파수 확보를 중점적으로 추진하고 있다.

현재 전세계적으로 주파수 자원이 부족하여 새로운 기술 도입을 위한 주파수 할당이 쉽지 않은 상황으로, 미국, 일본 등 해외 주요국들은 스마트 기기의

<표 1> LTE FDD 주파수 현황

주파수 대역번호	상향링크(MHz)	하향링크(MHz)
1	1920~1980	2110~2170
2	1850~1910	1930~1990
3	1710~1785	1805~1880
4	1710~1755	2110~2155
5	824~849	869~894
6	830~840	875~885
7	2500~2570	2620~2690
8	880~915	925~960
9	1749.9~1784.9	1844.9~1879.9
10	1710~1770	2110~2170
11	1427.9~1447.9	1475.9~1495.9
12	698~716	728~746
13	777~787	746~756
14	788~798	758~768
17	704~716	734~746

<자료>: <http://www.lte-world.org>, 2010. 4.

〈표 2〉 LTE TDD 주파수 현황

주파수 대역 번호	주파수 대역(MHz)
33	1900~1920
34	2010~2025
35	1850~1910
36	1930~1990
37	1910~1930
38	2570~2620
39	1880~1920
40	2300~2400

<자료>: <http://www.lte-world.org>, 2010. 4.

〈표 3〉 해외 주요국 LTE 주파수 할당 현황[3]

구분	기존 2G/3G 주파수		LTE용 신규 할당		LTE 서비스
	주파수	대역폭	주파수	대역폭	
미국	800MHz 1.7GHz 1.9GHz	290MHz	700MHz	70MHz	2011년 말
영국	330MHz			20MHz (800MHz 대역)	시험 서비스
독일	900MHz 1.8GHz	320MHz	800MHz 2.6GHz	60MHz폭, 2.6GHz 대역	2010년 말
프랑스	2.1GHz	340MHz		140MHz폭)	시험 서비스
스웨덴		345MHz	700MHz	70MHz (미정)	2009년 말
일본	800MHz 1.7GHz 2.1GHz	260MHz	1.5GHz 1.7GHz	50MHz	2010년 말 (2.1GHz)

급속한 확산에 따라 모바일 데이터 트래픽 폭증에 대비하기 위해 차세대 이동통신 주파수 확보에 노력하고 있다(〈표 3〉 참조)[1],[3].

LTE 서비스 진화가 탄력 받기 위해서는 3GPP를 주도하는 유럽의 움직임이 가장 중요하며, 전체 대역에 대해 EU 차원에서 GSM처럼 LTE harmonization을 추진하고 있으나 회원국 간 입장차 등의 어려움으로 인해 충분한 주파수의 확보가 지연될 가능성이 높다. 유럽 및 주요 지역별 LTE 주파수 동향은 다음과 같다.

- 유럽 2G 대역: 2G 대역의 GSM 의무화를 규정

하는 GSM Directive 개정(2009년 5월)을 통해 WCDMA 및 LTE 도입 기반 마련

- 유럽 2.6GHz 대역: 국가별로 차이는 있으나 저 주파수 대역과 연계되어 재정비에 시간이 걸릴 것으로 예상되며 유럽 위주로 할당 진행
- 유럽 800MHz 대역: Digital Dividend(790~862MHz)는 EU 차원에서 LTE harmonization을 강하게 추진 중이나 루마니아, 스페인 등 일부 국가에서 방송과의 입장차이로 반대하고 있음
- 미국: Verizon Wireless과 MetroPCS가 700MHz 대역에서 LTE 서비스를 시작하였으며, AT&T와 Cox는 1.7/2.1GHz 대역에서 서비스 준비 중
- 아시아태평양: DTV 여유 대역인 700MHz 대역이 이동통신 공동 대역으로 표준화가 추진되어 LTE 서비스의 핵심 주파수가 될 것이며, 이에 앞서 한국은 800/900MHz 대역, 일본은 2.1/1.5/1.7GHz의 기존 2G/3G 주파수 대역에서 LTE 서비스 제공 예정

3. LTE 성장 및 저해 요인

LTE 시장의 성장을 촉진하는 주요 요인들은 다음과 같다. 첫째, 이동통신 이용자의 모바일 브로드밴드 수요가 갈수록 증대됨에 따라 애플리케이션 등의 서비스가 다양화·세분화되면서 대역폭은 더욱 증가하게 된다. 이에 따라 성능이 더욱 향상된 스마트 기기가 출현하고 이는 다시 이용자들의 수요 재증대로 이어지면서 ‘모바일 브로드밴드 수요’ 사이클을 형성하게 되는데, 이러한 모바일 브로드밴드 동향은 고품질의 서비스를 가능하게 하는 LTE 도입을 촉진하고 있다[4].

둘째, LTE는 3GPP에 의한 국제표준에 근거하고 있으며, LSTI의 지원을 받고 있는 등 전폭적인 산업

계의 지지를 받고 있다[1],[4].

셋째, 스마트폰 등 모바일 기기의 급속한 확산과 사물통신(M2M)의 보편화, 동영상·게임과 같은 대용량 서비스의 모바일화, 앱스토어 거대화로 인해 모바일 데이터 트래픽이 급증하고 있으나, 현재의 3G 이동통신으로는 획기적 트래픽 용량 증가가 어렵기 때문에 차세대 망으로의 진화가 불가피한 상황이다 [3],[4].

넷째, LTE는 인터넷 브라우징, 동영상 스트리밍 등 기존 서비스 품질을 향상시킬 뿐만 아니라, 예측 불가능한 신규 애플리케이션 서비스 등을 통해 사업자들에게 새로운 수익 창출 기회를 부여한다[4].

다섯째, LTE로 인한 신규 서비스는 더욱 새롭고 다양한 ‘커넥티드(connected) 기기’의 출현을 초래하였다. LTE 망 접속이 가능한 제품으로 스마트폰, 노트북, 넷북, 태블릿 PC, 모바일 라우터, 펌토셀, 휴대용 게임 콘솔, 카메라, MP3 플레이어, USB 모뎀 동글, Plug-in PC 카드, 내장형 모뎀 등이 출시될 것이며, 미래에는 TV, 헬스 케어, 보안, 자동차, M2M 등의 시장에서도 새로운 커넥티드 디바이스가 등장할 것으로 전망된다[4].

마지막으로, 향상된 이용자 경험과 함께, 높은 데이터 전송률, 운영비용 절감 등 상기의 LTE의 기술 특성은 시장의 성장 요인으로 작용하고 있다[4].

그러나 LTE 서비스의 본격적 확산을 위해서는 다음과 같은 과제들을 해결해야 한다. 첫째, LTE 요금제, 서비스 패키지 구성 등에 있어 통신사업자, 제조업체마다 다른 시각을 가지고 있으며, 비즈니스 및 수익 모델이 확립되어 있지 않다[4].

둘째, 디바이스와 관련된 문제가 있다. USB 동글, 노트북 등 LTE용 디바이스가 이미 출시되었으나 상용 디바이스 공급이 아직 원활하지 않고, LTE 주파수 대역의 분열로 규모의 경제실현이 어려우며 멀티

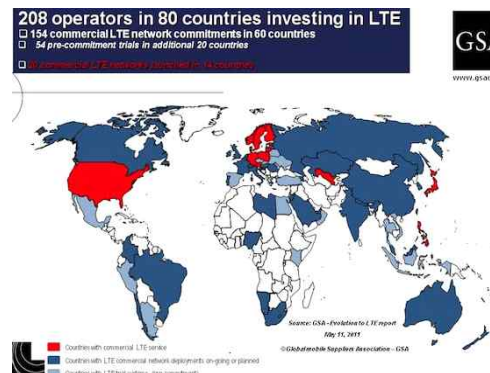
밴드 기능이 탑재될 경우에는 단말 제조비용이 높아질 수 있다. 또한 상용화 초기에 데이터 서비스 중심의 USB 모뎀, Plug-in 카드 등이 출시되었지만 2011년에서야 LTE 스마트폰, 넷북 등이 등장하고 2013년 이후로 가전제품 등 다양한 디바이스가 출시될 것으로 예상된다[4].

셋째, 전세계적으로 주파수 자원이 부족하여 새로운 기술 도입을 위한 주파수 할당이 쉽지 않다. LTE 전개를 위해 망사업자는 기존 GSM 또는 CDMA 주파수의 refarm, Digital Dividend(디지털 TV 전화에 따른 유휴 주파수) 대역인 700/800MHz의 재분배 문제 등을 해결해야 한다. 주파수의 확보 비용 및 시기는 LTE 전개 속도에 중요한 영향을 미치는데, 현재 여러 국가들이 각기 다른 단계의 주파수 경매 절차를 진행하고 있다[3],[4].

II. 사업자 및 장비 제조업체 동향

1. 이동통신사업자

GSA에 의하면 2011년 5월 현재 전세계 60개국 154개 사업자가 LTE 상용 네트워크 구축 계획을 발표하였으며, 또한 80개국 208개 사업자가 LTE에 투자하고 있다(그림 1) 참조. 또한 14개국에서 20개



(그림 1) 전세계 LTE 망 전개 현황

<표 4> 해외 주요 사업자별 LTE 서비스 전개 현황[1],[5]

지역	사업자(국가)	상용화 시기	이용 주파수
북미	Verizon Wireless (미국)	2010년 12월	700MHz 대역의 20MHz
	AT&T (미국)	개시 예정 (2011년 중반)	미정(700MHz, 1.8GHz 예상)
	MetroPCS (미국)	2010년 9월	1.7/2.1GHz 대역의 2×5MHz(AWG)
서유럽	TeliaSonera (노르웨이 & 스웨덴)	2009년 12월	2.6GHz 대역의 2×20MHz
	Vodafone (독일)	2010년 12월	농촌: 800MHz 대역의 쌍 2×5MHz 도시: 2.6GHz 대역의 쌍 2×20MHz
	Telecom Italia (이탈리아)	개시 예정 (2011년 후반)	기존: 2.6GHz 대역의 20MHz
	France Telecom Orange (프랑스)	개시 예정 (2012~2013년)	기존: 2.6GHz 대역의 20MHz, 800MHz 대역의 20MHz
	Yota (러시아)	2010년 8월	2.5~2.7GHz 대역의 10MHz
중양 & 동유럽	NTT DoCoMo (일본)	2010년 12월	2.1GHz대역의 5MHz를 우선 활용, 향후 1.5GHz 대역의 15MHz 이용 예정
	China Mobile (중국)	2012년 예정	기존: 2.3~2.4GHz 대역의 20MHz (TD-LTE)
아시아 태평양 기타 지역	Telstra (호주)	미정 (2013년 이후)	기존: 2.6GHz 대역의 20MHz, 1.8GHz 대역의 10MHz
	SingTel (싱가포르)	미정	기존 900/1800/2100MHz
	VivaCell -MTS (아르메니아)	개시 예정 (2011년 상반기)	기존: 2.6GHz 대역의 40MHz 이내
아프리카 & 중동	Etisalat (UAE)	개시 예정 (2011년 상반기)	기존: 2.6GHz 대역
	Zain (바레인)	미정	기존: 2.6GHz 대역
	MTS (우즈베키스탄)	2010년 7월	2.5~2.7GHz 대역
	Ucell (우즈베키스탄)	2010년 8월	2.6GHz 대역

<자료>: 한국인터넷진흥원, 2010, 12.; <http://www.iteworld.org>.

의 LTE 상용 서비스가 제공되고 있으며(<표 4> 참조) 2012년 말까지 적어도 81개 이상의 LTE 상용 서비스가 출시될 것으로 예상하고 있다[6].

기술계열별 망 진화 현황을 살펴보면 WCDMA 사업자의 경우 HSPA, HSPA+ 로 우선 진화한 후 망 운영 상황, 시장 수요, 주파수 확보 시기 등을 고려해 점차 LTE로 진화할 전망이다. Verizon Wireless, MetroPCS와 같은 CDMA 사업자는 네트워크 진화가 중단됨에 따라 LTE로의 조기 진화를 고려하는 추세이며, WiMAX 계열의 성공적 사업자였던 Yota(러시아)는 사업방향을 전환하여 러시아 주요 도시에 LTE 서비스를 도입하였다[1],[4].

국내에서는 LG U+, SKT, KT의 이통3사 모두 <표 5>와 같이 LTE 도입 계획을 발표함에 따라, 국내 이동통신 망은 LTE를 거쳐 LTE-Adv.로 진화할 전망이다. 국내 이통사들은 보유하고 있는 이동통신 망 및 우회 망(WiFi, WiBro, 펌토셀) 자원 등을 고려하여 상이한 망 진화 전략을 추진하고 있는데, LG U+는 인터넷전화용 WiFi를 활용하면서 LTE로의 망 진화 및 전국서비스를 적극적으로 추진하고 있으며, SKT는 HSPA+, LTE로의 빠른 망 진화에 중점을 두고 있다[7]. 반면 KT는 WiFi 핫스팟을 적극 활용하여 점진적으로 LTE 도입을 추진하고 있는데,

<표 5> 국내 이통사별 LTE 서비스 제공 계획[7],[8],[9]

구분	SKT	LG U+	KT
주파수 대역	800MHz (10MHz)	800MHz (20MHz)	900MHz(20MHz) 또는 1.8GHz(20MHz)
장비 공급 업체 선정	2011년 1월	2010년 12월	2011년 8월 최종 선정 예정
서비스 개시	2011년 7월 (서울)	2011년 7월 (수도권, 광주, 부산)	2012년 1Q (수도권)
망 구축 완료	2013년 (주요도시)	2011년 말까지, 전국 82개 도시, 2012년 중반까지 전국망 구축	2013년 (전국망)

<자료>: 전자신문, 2011. 2.

LTE 상용 주파수로 당초 900MHz 대역을 할당 받았으나 최근 동사가 2010년 말에 반환한 1.8GHz 대역을 재할당 받아 LTE 용으로 사용하려는 전략을 추진하고 있다[7],[8].

2. 장비 제조업체

대부분 사업자들은 LTE와 legacy 망 간의 분리 및 LTE로의 과도기 동안에 발생할 서비스 중단 위험을 피하기 위해 HSPA, WiMAX, EV-DO 등과의 호환성을 지원하는 LTE 장비 및 디바이스를 활용하였다. 시장이 성숙함에 따라 LTE 싱글모드 제품을 도입할 것으로 예상된다[1].

<표 6>은 국내외 주요 LTE 장비 제조업체를 보여주는 것으로, 기지국 장비의 경우 Alcatel-Lucent, Ericsson, Fujitsu, NEC, NSN, 삼성전자 등의 글로벌 제조업체가 WiMAX 기술 경험을 바탕으로 LTE 기지국, 백홀 장비 등의 제품을 시장에 빠르게 출시하였다. 또한 저렴한 가격을 특징으로 하는 중국계 제조업체인 Huawei와 ZTE 또한 LTE 및 TD-LTE 시장에서 강세를 보이고 있다[1].

EPC의 경우 이동통신 인프라 장비 업체인 Alcatel-Lucent, Ericsson, Huawei, NEC, NSN 등 외에도 Cisco, Juniper가 LTE 솔루션 제품군을 출시하였다[1].

LTE 디바이스는 시장 초기에 데이터 서비스를 위

<표 6> 국내외 주요 LTE 장비 제조업체[1]

구분	주요 제조업체
기지국 장비	Alcatel-Lucent, Ericsson, Fujitsu, Huawei, Nokia Siemens Networks(NSN), NEC, ZTE, 삼성전자
EPC	Alcatel-Lucent, Ericsson, Cisco, Juniper, Huawei, NEC, NSN
디바이스	Huawei, Motorola, Nokia, HTC, ZTE, 삼성전자, LG전자

한 USB 동글형 모뎀이 주로 출시되었으나, 2011년부터 다수의 이동사들이 상용 LTE 서비스를 도입할 것으로 예상됨에 따라 스마트폰, 넷북, 태블릿 PC 등 다양한 LTE 제품이 나올 것으로 기대된다[1]. GSA에서는 2011년 3월 98개에 달하는 상용 LTE 디바이스가 공급되었음을 발표하였다[6].

III. 시장 전망

1. 해외시장 전망

가. 가입자 및 ARPU

- 누적 가입자 수 전망: 2010~2015년간 CAGR 156.8%의 건전한 성장률을 보일 것이나, 사업자들의 LTE 개시가 예상보다 지연되면서 가입자 수가 대폭 증가하기까지는 다소 시간이 소요될 것으로 전망된다(<표 7> 참조).

<표 7> LTE 누적 가입자수 전망[1]

지역	(단위: 백만 명)						CAGR ('10-'15)
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
서유럽	0.53	3.26	7.19	12.31	18.59	25.8	117.3%
동유럽	0.08	0.17	0.30	0.58	1.08	1.84	88.4%
아시아-태평양	0.04	0.43	1.71	4.26	8.33	13.74	222.6%
미국	0.07	1.23	5.02	12.00	20.23	28.44	228.6%
캐나다	-	0.02	0.08	0.22	0.47	0.86	-
남미	-	-	0.03	0.23	0.78	1.62	-
중동	0.01	0.48	1.62	3.35	5.79	8.65	279.9%
아프리카	-	0.03	0.36	0.69	0.91	1.15	-
합계	0.73	5.63	16.3	33.64	56.19	82.09	156.8%

- 월 ARPU 전망: 데이터 서비스용의 망 전개가 이루어지는 서비스 초기에는 ARPU가 높지만, LTE 상용 서비스가 확산되고 관련 업계의 기술 이해도가 높아짐에 따라 ARPU는 감소하다가 최적화될 것으로 예상된다(<표 8> 참조).

〈표 8〉 LTE 월 ARPU 전망[1]

지역	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR ('10-'15)
서유럽	42.69	36.26	33.54	30.06	27.26	25.14	-10.0%
동유럽	44.13	37.02	32.09	29.98	28.74	27.50	-9.0%
아시아-태평양	54.30	41.96	33.77	27.50	22.55	20.24	-17.9%
미국	37.73	36.42	34.51	33.53	33.36	33.13	-2.6%
캐나다	-	30.81	29.19	28.67	28.53	28.62	-
남미	-	-	34.18	27.60	22.29	22.88	-
중동	57.00	54.96	50.84	39.06	28.92	23.00	-16.6%
아프리카	-	35.42	27.68	25.53	23.95	23.69	-
합계	0.73	5.63	16.3	33.64	56.19	82.09	156.8%

- LTE 서비스 매출액 전망: LTE 누적 가입자 수 및 ARPU 전망에 비추어 볼 때 서비스 매출액은 증대될 것이며, 미국과 서유럽이 가장 많은 매출액을 보일 것으로 예상된다(〈표 9〉 참조).

〈표 9〉 LTE 서비스 매출액 전망[1]

지역	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR ('10-'15)
서유럽	22.76	118.34	241.11	369.91	506.83	648.84	95.4%
동유럽	3.41	6.27	9.66	17.33	31.16	50.48	71.4%
아시아-태평양	2.14	18.22	57.65	117.12	187.77	278.15	164.8%
미국	2.80	44.73	173.29	402.36	674.95	941.97	220.2%
캐나다	-	0.56	2.39	6.34	13.47	24.65	-
남미	-	-	0.94	6.41	17.46	37.10	-
중동	0.62	26.47	82.29	130.83	167.41	198.86	216.8%
아프리카	-	1.09	9.83	17.71	21.84	27.19	-
합계	31.73	215.68	577.18	1,068.01	1,620.90	2,207.25	133.6%

나. 기지국 및 관련 부품 시장

- 주파수 대역별 기지국 출하 전망: LTE 시장 초기에는 2.1GHz, 2.5/2.6GHz, 700MHz 대역의 기지국이 출하되고 있으나, 2015년에는 주파수가 세분화되며 2.5GHz와 1.7/2.1GHz AWS 대역의 기지국이 다량 출하될 전망이다(〈표 10〉 참조).

〈표 10〉 주파수 대역별 LTE 기지국 출하량[1]

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR ('10-'15)
2.5GHz-2.6GHz	9.5 (19%)	31.1 (35%)	50.1 (40%)	58.2 (33%)	72.1 (30%)	79.3 (25%)	52.8%
2.3GHz-2.4GHz	-	-	9.2 (7%)	13.1 (8%)	23.7 (10%)	37.8 (12%)	-
2.1GHz	19.6 (39%)	34.3 (38%)	22.3 (18%)	17.0 (10%)	19.4 (8%)	27.5 (9%)	7.0%
1.7GHz/2.1GHz(AWS)	-	1.8 (2%)	17.3 (14%)	25.6 (15%)	42.3 (18%)	54.3 (17%)	-
1.9GHz	-	-	1.1 (1%)	16.9 (10%)	6.4 (3%)	7.3 (3%)	-
1.8GHz	-	-	2.7 (2%)	9.9 (6%)	21.1 (9%)	36.1 (11%)	-
900MHz	-	0.1 (0%)	0.8 (1%)	3.9 (2%)	7.0 (3%)	13.8 (4%)	-
850MHz	-	-	1.4 (1%)	2.4 (1%)	9.8 (4%)	10.7 (13%)	-
790MHz-862MHz	-	-	-	3.9 (2%)	11.9 (5%)	23.1 (7%)	-
698MHz-806MHz	20.9 (42%)	22.6 (25%)	19.8 (16%)	22.9 (13%)	23.0 (10%)	24.2 (8%)	3.0%
합계	50.0	90.0	124.7	173.8	236.7	314.3	44.4%

- LTE 기지국 장비 지출액: 2010~2015년간 3G 장비에 대한 지출액이 4G 장비의 지출액보다 높을 것으로 예상된다. 또한 초기에는 WiMAX 장비 지출액이 LTE 지출액을 앞서고 있으나, 2014년을 기점으로 LTE 지출액이 더욱 많아질 것으로 전망된다(〈표 11〉 참조).

〈표 11〉 기지국 장비 지출액[1]

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR ('10-'15)
2G	9,922	6,346	4,539	2,657	752	122	-58.5%
3G	34,678	36,726	36,045	34,633	32,009	29,118	-3.4%
4G	2,776	4,764	5,759	8,686	10,178	12,353	34.8%
LTE 지출액	1,138	2,100	1,774	3,132	4,899	7,148	44.4%
WiMAX 지출액	1,638	2,664	3,985	5,554	5,279	5,204	26.0%

- LTE Gateway 출하량: 다수의 기지국들이 집적되어 공통의 Gateway를 통해 트래픽이 전송되기 때문에 기지국 출하량보다 작다(<표 12> 참조).

<표 12> LTE Gateway 출하량[1] (단위: 천 대)

지역	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR (10~15)
서유럽	0.87	0.65	0.94	1.28	1.67	2.06	19.0%
동유럽	0.00	0.04	0.08	0.18	0.33	0.48	151.5%
아시아-태평양	0.10	0.23	0.46	0.91	1.69	2.85	94.3%
미국	0.95	2.41	2.98	3.55	4.15	4.69	37.7%
캐나다	0.07	0.19	0.23	0.28	0.32	0.36	38.1%
남미	0.01	0.07	0.17	0.40	0.83	1.47	185.9%
중동	-	0.01	0.03	0.08	0.18	0.33	-
아프리카	-	0.02	0.09	0.27	0.30	0.33	-
합계	2.00	3.60	4.99	6.95	9.47	12.57	44.4%

- LTE 기지국 DSP 출하량: 기지국의 필수 부품인 DSP를 통해 멀티모드 기지국 운영이 가능하다 (<표 13> 참조).

<표 13> LTE 기지국 DSP 출하량[1] (단위: 천 대)

지역	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR (10~15)
서유럽	86.6	63.0	88.8	121.6	154.0	190.8	17.1%
동유럽	0.5	3.6	8.4	18.2	33.0	47.9	151.5%
아시아-태평양	10.3	22.5	46.1	91.5	168.8	284.9	94.3%
미국	94.8	240.7	297.8	354.7	415.0	468.7	37.7%
캐나다	7.2	18.7	23.3	27.7	32.1	36.4	38.1%
남미	1.8	7.5	17.2	39.7	82.6	146.7	185.9%
중동	-	0.9	3.0	8.2	18.4	33.0	-
아프리카	-	1.6	9.3	27.2	30.4	33.2	-
합계	200.2	358.4	494.	688.9	934.3	1,241.6	44.1%

다. 디바이스 시장

- LTE 모뎀 유형별 출하 전망: USB 모뎀이 이용 편의성 때문에 여러 모뎀 유형 중에서 가장 높은 출하량을 보이고 있으며, 내장형(internal) 모뎀은 노트북, 넷북 등에 탑재되어 출하량이 점차 증가할 전망이다(<표 14> 참조).

<표 14> LTE 모뎀 유형별 출하량[1] (단위: 천 대)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR (10~15)
PCMCIA Cards	31.4 (1%)	49.0 (0%)	45.2 (0%)	21.1 (0%)	12.1 (0%)	8.5 (0%)	-22.9%
Internal Modems	73.1 (3%)	1,142.6 (10%)	3,610.0 (14%)	7,843.5 (22%)	14,324.4 (25%)	20,397.8 (24%)	208.4%
USB Modems	2,516.0 (95%)	9,086.6 (83%)	20,441.8 (78%)	25,633.8 (70%)	39,169.7 (68%)	58,437.5 (70%)	87.6%
LTE/WiFi Routers	38.3 (1%)	633.7 (6%)	2,122.9 (8%)	2,921.7 (8%)	3,933.8 (7%)	5,047.9 (6%)	165.5%
합계	2,658.7	10,911.9	26,219.9	36,420.2	57,439.9	83,891.7	99.4%

- LTE 핸드셋 출하 전망: 전망기간 동안 183.3%의 높은 CAGR을 보이나 2014년까지는 대다수 지역이 다량의 핸드셋을 보유하지 않을 것으로 예측하고 있다(<표 15> 참조).

<표 15> LTE 핸드셋 출하량[1] (단위: 천 대)

지역	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR (10~15)
서유럽	-	783.5	3,240.8	6,519.9	9,573.6	15,245.8	-
동유럽	-	124.2	771.3	2,534.	7,085.	13,381.9	-
아시아-태평양	454.1	1,839.6	4,089.9	8,140.8	9,800.6	12,781.8	94.9%
미국	18.4	1,606.4	3,999.7	10,517.6	19,907.7	32,565.7	346.3%
캐나다	1.3	113.9	287.4	822.6	1,653.5	2,914.1	365.7%
남미	-	44.1	307.3	859.5	1,675.9	2,955.2	-
중동	-	71.9	488.6	787.5	1,204.	2,278.1	-
아프리카	-	-	350.1	1,359.3	2,795.8	4,287.9	-
합계	473.8	4,583.6	13,535.2	31,541.2	53,646.3	86,410.6	183.3%

- LTE 넷북 출하 전망: 시장 초기에는 2G/3G와 LTE 망 접속을 동시에 지원하는 EDGE/ HSPA/ LTE 버전의 넷북 출하량이 많으나, 사업자들이 3G 망에 적합한 EV-DO 버전을 채택하여 점차 HSPA/LTE/EV-DO 버전의 출하량이 증가할 전망이다(<표 16> 참조).

〈표 16〉 LTE 넷북 출하량[1]
(단위: 백만 대)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR (10-'15)
EDGE/ HSPA/LTE	0.02	0.94	1.54	2.74	3.64	4.66	213.6%
HSPA/LTE, EV-DO	0.08	0.59	1.50	2.93	3.84	5.86	137.6%
WiMAX, HSPA/LTE	-	-	-	-	-	-	-
WiMAX, HSPA/LTE, EV-DO	-	-	-	0.03	0.08	0.35	-
합계	0.09	1.53	3.03	5.71	7.55	10.86	159.3%

- LTE MID 출하 전망: 2011년부터 LTE 망 접속이 가능한 MID가 출하되기 시작하나 2015년까지도 출하량은 극미할 것이다(〈표 17〉 참조).

〈표 17〉 LTE MID 출하량[1]
(단위: 만 대)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR (11-'15)
EDGE/ HSPA/LTE	0.08	0.16	0.29	0.36	0.44	51.2%
HSPA/LTE, EV-DO	0.05	0.16	0.28	0.39	0.46	72.2%
WiMAX, HSPA/LTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
WiMAX, HSPA/LTE, EV-DO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	-
합계	0.14	0.32	0.57	0.75	0.91	60.7%

- LTE Media 태블릿 PC 출하 전망: 태블릿 PC의 기준 소매가격 및 가볍고 뛰어난 휴대성 때문에 MID의 출하량보다 높은 상승세를 보일 것으로 전망된다(〈표 18〉 참조).

〈표 18〉 LTE Media 태블릿 PC 출하량[1]
(단위: 백만 대)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR (11-'15)
EDGE/ HSPA/LTE	0.03	0.16	0.62	1.49	2.31	191.8%
HSPA/LTE, EV-DO	0.02	0.15	0.60	1.45	2.47	233.2%

(뒤에 계속)

(계속) 〈표 18〉 LTE Media 태블릿 PC 출하량[1]
(단위: 백만 대)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR (11-'15)
WiMAX, HSPA/LTE	-	-	-	-	-	-
WiMAX, HSPA/LTE, EV-DO	-	-	-	-	0.02	-
합계	0.05	0.31	1.22	2.94	4.80	210.2%

- LTE Smartbook 출하 전망: 틈새시장(niche market)을 공략할 수 있어 출하량이 빠르게 증가할 것으로 예상된다(〈표 19〉 참조).

〈표 19〉 LTE Smartbook 출하량[1]
(단위: 백만 대)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR (10-'15)
EDGE/ HSPA/LTE	0.00	0.37	0.88	1.99	2.82	3.91	321.9%
HSPA/LTE, EV-DO	0.02	0.23	0.85	2.13	2.98	4.92	212.2%
WiMAX, HSPA/LTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
WiMAX, HSPA/LTE, EV-DO	0.00	0.00	0.00	0.02	0.06	0.29	-
합계	0.02	0.61	1.73	4.15	5.85	9.13	241.9%

2. 국내시장 전망

가. 가입자 전망

국내 이동사들의 LTE 상용화 계획에 따라 2011년 3분기부터 LTE 서비스 가입자 유치가 이루어질 것으로 예상되며[6], 〈표 20〉의 분기별 국내 가입자 수를 살펴보면, LTE 가입자 수가 WCDMA 등의 타 3G 망 가입자 수보다 작지만 227.2%의 높은 CAGR을 보일 것으로 전망된다[1].

국내 이동사 중 가장 공격적으로 LTE 서비스를 준비하고 있는 LG U+는 2011년 스마트폰 가입자 목표를 350만 명 이상으로 제시하고 있으며 5.5천원

〈표 20〉 분기별 국내 가입자 수 전망[1]

(단위: 명)

구분	WCDMA	cdma2000	WiMAX(16e)	WiMAX(16m)	LTE	합계
2011. 3.	35,019,683	15,425,732	733,785	-	-	51,179,200
2011. 6.	36,375,414	14,423,484	837,332	-	-	51,636,230
2011. 9.	37,668,611	13,447,620	938,378	-	6,096	52,060,705
2011.12.	38,896,169	12,503,707	1,040,989	-	14,181	52,455,046
2012. 3.	40,055,945	11,596,237	1,129,594	15,255	24,540	52,821,571
2012. 6.	41,146,525	10,728,633	1,211,262	38,356	37,485	53,162,261
2012. 9.	42,167,654	9,903,466	1,283,083	71,865	53,351	53,479,419
2012.12.	43,119,645	9,122,387	1,341,746	118,725	72,498	53,775,001
2013. 3.	44,003,453	8,386,277	1,383,818	181,981	95,309	54,050,838
2013. 6.	44,820,370	7,695,310	1,406,274	264,248	122,190	54,308,392
2013. 9.	45,572,532	7,049,162	1,407,324	366,904	153,565	54,549,487
2013.12.	46,262,240	6,446,988	1,387,337	489,151	189,873	54,775,589
2014. 3.	46,892,062	5,887,558	1,349,569	627,297	231,567	54,988,053
2014. 6.	47,464,600	5,369,316	1,300,144	774,768	279,100	55,187,928
2014. 9.	47,982,900	4,890,517	1,246,979	923,218	332,930	55,376,544
2014.12.	48,449,919	4,449,231	1,197,836	1,064,456	393,503	55,554,945
2015. 3.	48,868,627	4,043,422	1,158,420	1,192,370	461,249	55,724,088
2015. 6.	49,169,753	3,665,612	1,129,764	1,301,973	535,783	55,802,885
2015. 9.	49,427,641	3,320,089	1,113,502	1,394,631	618,018	55,873,881
2015.12.	49,645,268	3,004,625	1,107,750	1,471,950	708,240	55,937,833
CAGR('11-'14)	7.4%	-29.2%	6.2%	-	227.2%	1.9%

이상의 스마트폰 요금제 가입자 비중이 증가함에 따라 ARPU도 6% 이상 개선될 것으로 기대하고 있다 [10],[11]. SKT는 2011년 가입자 1,000만 명 확보를 목표로 하고 있으며, KT의 경우 스마트폰 가입자 650만 명을 목표로 하고 있으나 WiBro와 WiFi 망의 확대구축에 초점을 두어 타 통신사에 비해 LTE 시장 진입에 소극적인 모습을 보이고 있다[10],[12].

나. 장비 및 디바이스 시장

과거 2G, 3G 등의 이동통신 기지국 시스템은 내수시장에 기지국(삼성전자, LG전자), 중계기(중소기업) 등을 공급하였으며, 세계 시장의 점유율은 Ericsson이 32.8%, Huawei가 15.7%, NSN이 13.6%, Alcatel-Lucent가 12.4%(2010년 상반기 기준)를

차지하는 등 해외 기업이 대부분을 차지하고 있다. 그러나 3.9세대부터 삼성전자, LG전자, ETRI 등 국내 기업, 연구소 등이 적극 노력하여 표준특허 점유율을 점차 높여가고 있으며, 4세대 기술은 2011년 1월에 ETRI가 세계 최초로 시연하는 등의 성과로 세계시장 주도 가능성을 제시하고 있다. 향후 국제표준화를 통해 확보한 표준 IPR을 기반으로 경쟁사 대비 신뢰성 높은 상용제품을 빠른 시점에 출시할 수 있느냐가 초기 시장 진입의 성패를 좌우할 것이며, LTE 계열이 4세대 이동통신 시장의 70~80%를 점유할 것으로 전망되어 시장 진입에 성공할 경우 고수익이 예상된다.

국내 누적 LTE 기지국 설치 수 전망을 살펴보면 2010년에 5백대로 WiMAX 누적 기지국 설치 수보

다 작지만, 2015년 6천2백대로 기지국 설치 수가 빠르게 증가하여 WiMAX 기지국 설치 수를 넘어설 것으로 예상된다(<표 21> 참조).

국내 LTE 핸드셋은 2011년부터 출하되기 시작해 2015년까지 출하량이 계속 증가할 것이며, 특히 HSPA+ 및 HSPA, UMTS 접속을 동시에 지원하는 LTE 핸드셋의 출하량이 대폭 증가할 것으로 예측하고 있다(<표 22> 참조).

국내 이통사별 LTE 디바이스 출시 계획을 살펴보면, LG U+가 금년도 전체 단말 라인업 70% 이상을 스마트폰으로 출시하고, 패드 4~5종을 선보이는 등 연내 20여 종 이상의 디바이스를 출시할 예정이다 [11]. SKT는 상용화 시점인 2011년 3분기에 맞춰 data 모뎀을 출시하고 연내 스마트폰, 태블릿 PC 등 30여 종의 다양한 제품을 출시할 계획으로 스마트폰의 경우 음성은 3G 망을 이용하고 데이터 서비스는

LTE 망을 통해 제공하는 방식으로 출시하며, LTE 커버리지가 확보되지 않은 지역에서는 기존 WCDMA 망을 통해 데이터 서비스를 제공할 예정이다. KT는 2011년 25~30종의 스마트폰과 7~8종의 태블릿 PC를 출시할 계획이다[10].

2011년 2월에 스페인에서 개최된 MWC 2011에서 삼성전자는 세계 첫 번째 LTE 상용 안드로이드 폰인 'Galaxy Indulge'를 MetroPCS에 공급할 것을 발표하였으며, LG전자는 LTE 스마트폰 '레볼루션(Revolution)'을 공개하여 음성 및 영상 통화를 시범 시연하기도 하였다[13].

IV. 국내로의 시사점

LTE의 망 구축 전략 및 도입 시기는 지역별·사업자별로 차이가 있으나, 미국, 유럽, 일본 등 주요 이동통신 업체들이 대대적으로 LTE 전환을 선언하고 있으며, LTE 상용 서비스 또한 계속적으로 확대될 것으로 예상된다. 이러한 세계동향을 주시하여 LTE 도입을 준비하되, 단말 출시 시기, 규모의 경제 미실현, 신규 BM 부족 문제, 인프라 장비 단가 변화를 고려한 전략적 대응이 필요하다.

TeliaSonera(유럽), Verizon Wireless(미국), NTT DoCoMo(일본) 등은 장비 제조업체와의 기술협력 및 주파수 할당 등, 발 빠른 정부 지원정책을 바탕으로 LTE 상용화에 성공한 대표적 사례이다. 국내의 LTE 조기 상용화를 위해서 이러한 해외 선진국의 사례를 검토·분석하여 이통사들의 주파수 확보 문제를(2.1GHz 대역) 빠르게 해소하고, 마케팅 및 홍보, LTE 전용/2G, 3G 망 통합 요금제 구성 및 운영 등에 대한 사례를 참조하여 수익성 있는 BM을 발굴해야 할 것이다.

또한 국내 제조업체의 세계 LTE 시장 진출을 활

<표 21> 국내 누적 LTE 기지국 설치 수[1]

구분	연도						CAGR (10~15)
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
LTE	0.5	1.1	2.0	3.1	4.5	6.2	65.5%
CDMA/LTE	-	-	-	-	-	-	-
WiMAX(16e)	1.3	1.8	2.3	2.9	2.7	3.3	20.5%
WiMAX(16m)	-	0.2	0.5	0.9	1.4	1.9	-
합계	1.8	3.1	4.8	6.8	8.5	11.5	44.9%

<표 22> 국내 LTE 핸드셋 출하량[1]

구분	연도						CAGR (10~15)
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
CDMA 2000 1xEV-DO Rev. B, LTE	-	8.8	20.7	26.0	27.5	27.9	-
LTE, HSPA+, HSUPA, HSDPA, UMTS	-	16.5	108.6	179.0	239.3	302.4	-
Mobile WiMAX	90.4	175.0	260.7	388.1	515.0	590.1	45.5%
합계	90.4	200.3	390.	593.1	781.8	920.4	59.1%

성화하기 위해 지속적으로 LTE 참여를 지원·유도하여 고수익 창출 기반을 마련해야 한다. 특히 이동통신 장비시장의 70~80% 이상을 차지하는 LTE 계열 시장에서 LTE 기술력 및 판매망은 다음 세대인 LTE-Adv.까지 이어질 수 있는 기반이 될 것이다. 따라서 국내 이통사는 LTE 장비업체 선정 시, 중소기업들과 컨소시엄을 구성하여 소형 기지국, 모듈 등을 공급하도록 하는 등 국내 중소기업과의 상생협력을 모색해야 한다. 그 밖에 해외 현지에서 이동통신사와의 협력 및 선도 장비업체와 공동 R&D가 이루어질 수 있도록 하는 지원책을 검토할 필요가 있다.

● 용어해설 ●

EPS(Evolved Packet System): LTE 서비스를 위해 설치되는 시스템으로, 접속 시스템(무선 부분)과 IP 기반 코어 네트워크인 EPC의 조합으로 정의됨.

E-UTRAN(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network): 기존의 UMTS 시스템에서 진화한 이동통신 시스템으로, 단말과 기지국, 망의 종단에 위치하여 외부 망과 연결되는 액세스 게이트웨이로 구성

EPC(Evolved Packet Core): LTE를 위한 패킷 기반의 All-IP 모바일 코어 네트워크로, 2009년 3월 3GPP Release 8 표준에 의해 정의됨.

Media 태블릿 PC: 터치스크린 인터페이스와 5~11인치 크기, WiFi 등 무선 망 접속 지원 및 동영상·음악 재생, 게임기 기능을 포함하는 휴대용 디바이스

MID(Mobile Internet Device): 휴대용 컴퓨터의 일종으로, Intel에서 처음 도입하여 일반화된 용어. 기본적으로 무선 인터넷 이용을 위해 WiFi, 3G 등 망 접속을 지원하며, 4~7인치 정도의 화면을 가지고 있으나 키보드는 탑재하지 않은 DoD(Display only Device)

MIMO(Multiple Input Multiple Output, 다중입출력): 기지국과 휴대 단말기 안테나를 2개 이상으로 늘려, 데이터를 여러 경로로 전송하고 수신단에서 각각의 경로로 수신된 신호를 검출해 간섭을 줄이고 전송속도를 높일 수 있는 기술

M2M(Machine to Machine): 다양한 디바이스를 통해 상황 인식, 위치정보 파악, 원격제어/모니터링 등을 가능하게 해주는 지능형 서비스 기술로, 사물 또는 기기 간 정보교환을 통해 주변 환경에 적절하게 대응 가능

● 용어해설 ●

Smartbook: 스마트폰과 넷북의 특정 기능을 모은 기기로 하루 정도의 전지 수명, 무선 망 접속, GPS 지원 등의 성능을 포함하고 넷북이나 태블릿 PC 스타일의 몸체에 5~10인치의 화면, 물리적 또는 소프트 터치 스크린 쿼터 지판을 탑재

SONs(Self-Optimizing Networks): 언제/어디서 새로운 요소가 네트워크에 추가되는지를 감지해, 운영자의 개입 없이 네트워크 스스로 구성·운영·보수가 이루어지도록 하는 기술

약어 정리

ARPU	Average Revenue Per User 가입자당 평균 매출액
CAGR	Compound Annual Growth Rate 연평균 성장률
DFTS-FDMA	Discrete Fourier Transform Spread Frequency Division Multiple Access
FDD	Frequency Division Duplex
LTE	Long Term Evolution
MWC	Mobile World Congress
OFDMA	Orthogonal Frequency Division Multiple Access
SC-FDMA	Single Carrier-Frequency Division Multiple Access
TDD	Time Division Duplex

참고 문헌

- [1] ABI Research, "LTE and LTE-Advanced; Infrastructure, Network Elements, Handsets, Devices, Subscribers," Dec. 28, 2010.
- [2] <http://www.lte-world.org>
- [3] 디지털타임스, 데이터 폭증 대비 4G용 주파수 확보 사활, 2011. 4. 13.
- [4] Juniper Research, "4G LTE Revenue Opportunities; Business Models, Scenarios & Operator Strategies," Nov. 2010.
- [5] 한국인터넷진흥원(KISA), "세계 LTE 서비스 개황과 전망," Trend Report, 2010. 12. 10.
- [6] <http://www.gsacom.com>

- [7] 전자신문, “이동통신 3사 LTE서비스 추진 현황,” 2011. 2. 1.
- [8] 디지털타임스, “KT, LTE 주파수 확보 난감,” 2011. 6. 8.
- [9] 파이낸셜 뉴스, “LG U+ 강문석 부사장 LTE 사업에 사활 <연말 82개 도시 망 구축>,” 2011. 5. 24.
- [10] “통신3사, LTE·와이파이존 구축 <설비투자 뺑뺑>,” 지식경제부 보도자료, 2011. 2. 1.
- [11] 뉴스핌, “LG U+ 강문석 부사장 <스마트폰 300만 시대 연다>,” 2011. 4. 21.
- [12] 미디어잇 보도자료, “SKT, LTE로 모바일 멀티미디어 시대 연다,” 2011. 1. 26.
- [13] 전자신문, “<여기는 CES 2011> 이젠 LTE 스마트폰 경쟁 속도를 높여라,” 2011. 1. 27.