

## 스몰셀 시장현황 및 전망

The Current Status and Prospect of the Small Cell Market

김향석 (H.S. Kim)    산업분석연구실 연구원  
 이민호 (M.H. Lee)    산업분석연구실 인턴연구원  
 송영근 (Y.K. Song)    산업분석연구실 선임연구원

모바일 트래픽 폭증으로 인한 망 과부하와 서비스 품질 저하 이슈가 부각되면서 이에 대한 해결 방안으로 스몰셀이 새롭게 부상하고 있다. 전 세계적으로 스몰셀을 도입하는 사업자 수가 빠르게 증가하고 있으며 글로벌 장비업체뿐만 아니라 다양한 제조업체들이 스몰셀 시장에 진출하였다. 2014년에도 스몰셀 수요 증대 및 인지도 향상, 대규모 서비스 전개 등이 스몰셀 시장의 성장을 이끌 것으로 예상된다. 이러한 확산 추세에 힘입어 스몰셀은 향후 우회망 역할을 넘어 다양한 유무선 융합서비스를 실현하고 새로운 수익 창출의 기회를 가져다 줄 것으로 기대된다. 본고에서는 스몰셀의 개념 및 관련 현황을 개략적으로 살펴보고, 국내외 스몰셀 업계 동향 및 시장전망을 분석하여 시사점을 제시하고자 한다.

2014  
 Electronics and  
 Telecommunications  
 Trends

창조경제 시대의 기술 시장  
 전망 특집

- I. 서론
- II. 표준화 및 규제현황
- III. 산업현황 및 전망
- IV. 결론 및 시사점

# 1. 서론

## 1. 도입 배경

다양한 이동통신기술을 갖춘 스마트기기들 간 경계가 붕괴되며 하이엔드급 스마트기기가 증가하여 모바일 데이터 사용량이 급증하고 있다. 2010년 인터넷 트래픽의 2.4%를 차지했던 모바일 트래픽은 지속적으로 증가하여 2013년 15%를 차지했다[1]. 또한 4G 이동통신 가입자가 3G 가입자보다 두 배 이상의 데이터를 소비하고 있으며 향후 B4G, 5G 등 차세대 이동통신기술이 등장하여 고화질 비디오 스트리밍, 사물인터넷 등 대용량의 서비스가 활성화 됨에 따라 모바일 데이터 사용량은 폭발적으로 증가할 것으로 전망된다[1]. Cisco에서 발표한

모바일 데이터 트래픽 발생 전망에 의하면(〈표 1〉 참조), 2017년에 모바일 데이터 트래픽이 2012년 대비 약 12배 증가한 월 평균 11.2EB(ExaByte)를 기록할 것으로 예상된다[2].

서비스 유형별 트래픽 발생 전망을 살펴보면 〈표 2〉와 같이 용량이 큰 비디오 스트리밍 유형의 모바일 데이터 트래픽이 지속적으로 증가하여 2017년 전체 트래픽의 67%를 차지할 것으로 예상된다[2].

폭증하는 모바일 트래픽을 처리하기 위해 매크로 기지국의 주파수 효율을 증대시키고 새로운 주파수 대역을 활용하는 방안으로는 한계가 있어 향후 사업자들은 HetNet(Heterogeneous Network) 전략을 적극 활용할 것으로 예상된다. HetNet은 〈그림 1〉과 같이 기존의 매크로

〈표 1〉 기기 유형별 트래픽 발생 전망[2]

(단위: TB/월)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR ('12-'17)
피쳐폰	35,401	47,383	64,187	88,226	122,629	161,249	35%
스마트폰	391,024	854,642	1,672,271	2,947,545	4,852,994	7,531,736	81%
노트북·넷북	402,877	523,330	708,908	981,904	1,269,683	1,563,861	31%
Tablets	29,707	97,035	237,273	474,432	833,633	1,309,324	113%
M2M	23,566	49,973	106,827	198,405	343,620	563,481	89%
기타	2,331	4,886	7,576	9,974	15,949	25,881	62%
합계	884,906	1,577,248	2,797,042	4,700,486	7,438,510	11,155,531	66%

주) TB: 1,024GB(GigaByte), PB: 1,024TB(TeraByte), EB: 1,024PB(PetaByte)

〈자료〉: Cisco VNI, 2013. 2.

〈표 2〉 서비스 유형별 트래픽 발생 전망[2]

(단위: TB/월)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR ('12-'17)
데이터	313,550	526,838	871,942	1,369,022	2,011,512	2,778,386	55%
	35.4%	33.4%	31.2%	29.1%	27.0%	24.9%	
파일공유	92,574	142,411	214,889	298,095	369,068	395,342	34%
	10.5%	9.0%	7.7%	6.3%	5.0%	3.5%	
비디오	455,216	858,026	1,603,384	2,834,963	4,714,310	7,418,322	75%
	51.4%	54.4%	57.3%	60.3%	63.4%	66.5%	
M2M	23,566	49,973	106,827	198,405	343,620	563,481	89%
	2.7%	3.2%	3.8%	4.2%	4.6%	5.1%	
합계	884,906	1,577,248	2,797,042	4,700,486	7,438,510	11,155,531	66%

〈자료〉: Cisco VNI, 2013. 2.



(그림 1) Heterogeneous Network 구성[3]

〈자료〉: Small cells world summit, 2013. 6.

크로셀과 다양한 스몰셀(Femto, Pico) 및 WiFi 등으로 구성된 네트워크로 사용자 수와 트래픽 수요에 따라 스몰셀을 배치하여 셀 용량과 커버리지를 증대시키는 효과가 있다. 급증하는 트래픽을 처리하기 위해 매크로셀의 용량을 증설하는 것은 과도한 투자·운영 비용이 발생하기 때문에 통신사업자의 입장에서는 저비용으로 이동통신망의 용량을 증대시키는 HetNet 기술에 대한 투자가 크게 일 것으로 예상된다.

## 2. 스몰셀 개요

스몰셀이란 기존의 높은 전송파워와 넓은 커버리지를 갖는 매크로셀(Macro Cell)과 달리 낮은 전송파워와 좁은 커버리지를 가지는 소형 기지국이다[1][4]. 〈표 3〉과 같이 일반적으로 안테나당 10W급 이하의 소출력 기지국장비나 피코셀, 펌토셀 등을 통칭해 스몰셀이라 칭한다[4]. 스몰셀 포럼은 가정, 회사, 공공장소에서 커버리지 확대와 셀 용량 증대를 목적으로 통신사업자가 허가받은 주파수를 사용하여 운영하는 저전력 무선 AP(Access Point)를 스몰셀로 정의하고 있고, 3GPP는

최대 출력 파워에 따라 펌토셀(21dBm이하), 피코셀(24dBm이하), 마이크로셀(38dBm이하)로 구분하고 있다[5].

스몰셀은 매크로셀에 비해 구축 비용이 적게 들고 크기가 작아 공간이 협소한 지역이나 인구가 밀집된 곳에 설치가 용이하다. CAPEX 측면에서는 초기 설치비가 적게 들고 단기간에 구축이 가능하여 사용자의 데이터 수요 증가에 신속하게 대응하여 구축이 가능하며, OPEX 측면에서는 별도의 부가 비용이 들지 않으며 전력소비가 작고 유지보수 비용이 적게 소요되는 장점이 있다.

스몰셀은 기존에 집안과 사무실에서 매크로셀을 보완하는 역할로 추가적인 용량을 제공하고 음영지역을 해소하던 개념에서 발전하여 독자적으로 용량을 제공하며 차세대 모바일 네트워크의 핵심 구성요소로 진화할 것으로 전망된다. 이동통신기술이 점차 발전하고 사용자 요구 용량이 증대됨에 따라 네트워크 과부하를 방지하고 고품질 서비스를 제공하기 위해 사업자들이 HetNet에 대한 관심이 높아지면서 HetNet의 핵심 구성요소로서 스몰셀 활용이 증가할 것으로 예상된다.

## II. 표준화 및 규제현황

### 1. 표준화 현황

3GPP, 3GPP2, WiMAX 등 이동통신 산업계 표준의 대다수가 해당 기술방식의 네트워크에 펌토셀을 활용하

〈표 3〉 사양에 따른 기지국 분류[6]

구분	인도어		아웃도어			
	펌토셀	피코셀	펌토셀	피코셀	마이크로셀	매크로셀
전송파워	10mW-100mW	100mW-250mW	900mW-1W	1-5W	5-10W	10W 이상
커버리지	100-200m	250-500m	500m-750m	0.5-1.5Km	1-3Km	1-25Km
평균크기	5×8cm	10×10cm	20×20cm	20×30cm	40×30cm	50×60cm
무게	1Kg	1.5Kg	2-3Kg	2-4Kg	4-6Kg	10-15Kg
최대사용자수	8-16명	16-64명	8-32명	16-64명	64-256명	256명 이상
구축장소	가정	가정/기업	가로등기둥, 전신주, 빌딩벽	가로등기둥, 전신주, 빌딩벽	빌딩벽, 옥상, 전신주	타워마스트, 옥상

〈자료〉: ABI Research, 2012.

기 위한 표준화 활동에 참여 중이다.

3GPP는 Release10에서 홈 eNodeB의 이동성 증진을 위한 지원을 소개했고 2010년 12월 RAN Plenary에서 2단계 아키텍처를 비준하면서 펌토셀 AP 간 새로운 Iurh 인터페이스를 소개하며 펌토셀 간 소프트·하드 핸드오버를 지원했다. Release10은 SON(Self-Optimizing Network), SIPTO(Selective IP Traffic Offload), LIPA(Local IP Access)를 포함시켰으나 HNBs의 Cell-FACH와 HeNBs에서의 inter-CSG(Closed Subscriber Group) 핸드오버 지원은 제외시켰고 Release11에서 진행 중이다.

3GPP2에서는 2010년 3월 펌토셀 규격에 관한 공식 문서를 발행하여 다음과 같은 기술적 표준사항에 대해 논의하였다. 1) 코어망에 SIP(Session Initiation Protocol)/IMS(IP Multimedia Subsystem)를 이용하여 서로 다른 벤더들의 다양한 부품들이 상호 작동할 수 있도록 하는 펌토셀 서비스를 통합하였다. 2) 단말의 배터리 수명 증가, 신속한 펌토셀 및 매크로셀 접속, 펌토셀과 매크로셀 간의 핸드오프 개선, 펌토존 인지를 위해 향상된 시스템 선택을 지원하는 표준에 관한 내용을 포함시켰다. 3) 펌토셀의 패킷 데이터 트래픽이 닥내 네트워크, 회사 인트라넷 또는 공공장소 인터넷에서 직접 오프로드 되도록 근거리 및 원거리 IP 접속을 지원하는 기술에 관한 표준이 논의되었다. 3GPP2 표준은 CDMA2000 펌토셀 네트워크가 표준 상용화된 IPsec(Internet Protocol Security)/IKEv2(Internet Key Exchange version 2) 기반의 보안 게이트웨이를 통해 다수의 펌토셀을 지원하도록 하는 완전한 보안 아키텍처를 제공하며 이는 3GPP 무선 기술을 사용하는 펌토셀 기기들과도 호환성을 유지한다.

WiMAX 포럼에서는 2010년 6월 스몰셀 포럼과 협력하여 첫 번째 WiMAX 펌토셀 2표준 규격을 발표하였다. WiMAX 네트워크가 표준으로 상용화된 IPsec 기반 보안 게이트웨이를 통해 대량의 AP를 지원하도록 하는

보안 프레임워크를 반영하였고, 다수 펌토셀의 자동 설정을 지원하는 간단한 SON 기능을 포함시켰으며 펌토셀과 매크로 기지국 간의 간섭 자동조정에 관한 표준화를 위한 SON 기능 향상을 논의 중이다. 또한, 가정용, 기업용, 실외용 환경에 따른 서로 다른 구축 시나리오를 지원하는 3가지 사용 모델(Open Model, CSG Closed, CSG Open)을 위한 표준에 관한 내용도 포함하고 있다.

Broadband 포럼 역시 스몰셀 포럼과 협력하여 펌토셀 기반의 서비스를 운영할 능력을 포함시키는 것에 대한 표준화 작업을 진행하여 2009년 4월 TR(Technical Report)-196("Femto Access Point Service Data Model")을 발행하였고, 이와 관련하여 당 해 5월 스몰셀 포럼은 Femtocell Service Release 1 API를 발행하였다. 2011년 11월에는 펌토셀과 광대역 네트워크의 통합을 간편하게 하는 내용을 담은 스몰셀 포럼 가이드라인 WT-262를 Broadband 포럼이 TR-262("Femto Component Objects")로 발행하였다.

## 2. 규제현황

스몰셀 포럼은 2011년 4월 LTE 구축을 위한 규제 고려사항에 관한 보고서를 발행하여 LTE 펌토셀의 구체적 규제 요구조건을 고려하는 규제기관의 장점을 제시하며 LTE 펌토셀은 기존의 3G 펌토셀처럼 3GPP의 LTE 표준에 포함되고 안전한 접속·운영 시스템을 통해 허가 받은 모바일 사업자가 관리하여 연관된 허가 상황을 준수한다고 언급했다. 또한 모바일 서비스 접속과 주파수 효율을 향상시켜 향후 LTE 롤아웃의 핵심 요소로 자리 잡게 하는 펌토셀에 대한 규제의 장점을 강조했다[7].

스몰셀은 음영지역을 해소한다는 점에서 중계기와 같은 신호 증폭기와 유사한 성격을 가지는데 특수 제작된 신호 증폭기는 셀 간 전파 간섭을 야기하지 않으나 임의로 제작된 증폭기의 사용은 주파수 간섭 문제를 야기할 수 있어 미국에서 쟁점으로 떠올랐다. 이에 스몰셀 포럼에서는 펌토셀은 특수 제작된 신호 증폭기의 장점을 제

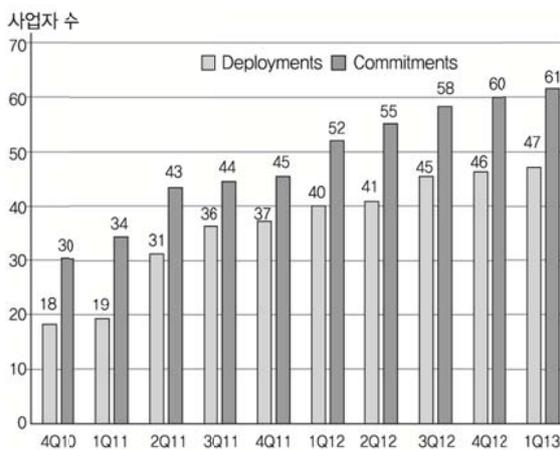
공하고 네트워크 용량을 증대시키는 추가적인 이점이 있다는 점에서 소형 중계기와의 차이를 강조했다. 네트워크 용량이 부족한 상황에서 소형 중계기는 근본적으로 모바일 서비스 제공이 불가능하나 펠토셀은 가능하다.

여러 국가와 국제적 규제기관들이 펠토셀과 관련한 규제 및 정책 이슈들을 명확하게 하기 위하여 구체적인 절차를 밟고 있는 가운데, 2011년 8월 미국 FCC(Federal Communications Commission)는 스몰셀 실내 구축을 목적으로 포럼을 조직하여 관련 기술과 가능한 비즈니스 모델 및 스몰셀 구축에 따른 경제적 파급효과를 논의 중이다.

### III. 산업현황 및 전망

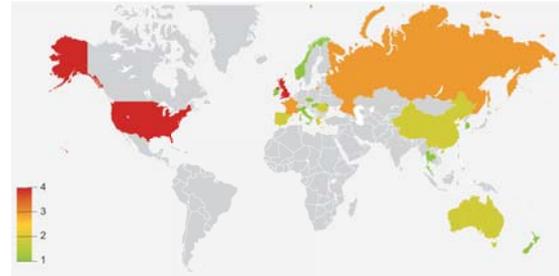
#### 1. 통신서비스 현황

스몰셀 중 펠토셀부터 도입되기 시작하여 상용서비스에 펠토셀을 도입(Deployments)하였거나 도입을 준비(Commitments)하고 있는 사업자의 수는 (그림 2)와 같이 2010년 4분기 총 48개에서 2013년 1분기에 총 108개로 125% 증가하였으며, 2013년 2월 기준으로 전 세계 25개국 47개 사업자들이 펠토셀을 활용한 상용서



(그림 2) 연도별 펠토셀 도입·준비 사업자 현황[5]

<자료>: Informa Telecoms & Media, 2013, 2.



(그림 3) 세계 펠토셀 시장경쟁 수준 현황

<자료>: Informa Telecoms & Media, 2013, 2.

비스를 제공하고 있다[5]. (그림 3)은 2012년 4분기 기준 세계 펠토셀 시장의 경쟁수준을 개략적으로 나타낸 것으로, 지역별로 펠토셀 서비스를 전개한 사업자 수에 따른 경쟁 정도를 1~4 사이의 명암으로 보여준다[5].

통신사업자가 공공지역에 구축한 스몰셀이 아닌 일반 고객이나 기업이 개별로 펠토셀을 구축한 경우 서비스 요금 모델은 크게 일반 고객용과 기업용으로 나누어지는데, 대부분의 일반 고객용 펠토셀 서비스요금은 비교적 낮은 가격의 선불제나 월 단위 요금제가 적용된 반면 기업용 서비스요금은 일반적으로 사내 인프라 구축 및 기술지원 등에 상당한 비용이 소요되기 때문에 높은 가격의 선불제가 적용되었다(표 4 참조)[5].

표 5)는 국내외 사업자별 펠토셀 상용 서비스 도입 현황을 정리한 것으로, 앞으로도 펠토셀의 수요 증대 및 인지도 향상, 대규모 서비스 전개 등이 당분간 펠토셀

<표 4> 펠토셀 서비스 요금 모델[5]

구분	요금 모델	사례(사업자 기준)
일반 고객용 서비스	무제한 음성통화 제공 (데이터, 문자 서비스 등은 별도)	Mold Telecom, Sprint, Optus
	무료 제공	Softbank, Vodafone(그리스), SFR
	낮은 선불 요금제 (low upfront fee)	Vodafone(영국)
	높은 선불 요금제 (high upfront fee)	Vodafone(이탈리아, 헝가리), Verizon
기업용 서비스	월 단위 요금제 (Monthly fee)	Sprint, Movistar, NTT DoCoMo
기업용 서비스	높은 선불 요금제 (high upfront fee)	기업용 서비스를 제공하는 모든 사업자

<자료>: Informa Telecoms & Media, 2013, 2.

〈표 5〉 국내외 사업자별 펌토셀 상용서비스 도입 현황[5]

사업자	국가	상품정보	서비스 요금 모델	최대 수용 인원(명)	개시년도
Sprint	미국	택내, 기업용: Airave	4.99달러/월, 10달러/무제한전화, 20달러/가족단위	6	2007
StarHub	싱가폴	택내: Home Zone(UMTS)	32.1달러/월	4	2008
Verizon	미국	택내, 기업용: Network Extender	249.99달러	3	2009
vodafone	영국	택내: Sure Signal(UMTS/HSPA)	선불 50파운드, 45파운드 이상 무료	4	2009
at&t	미국	택내: 3G Microcell	159달러	4	2009
SFR	프랑스	택내: Home 3G(UMTS/HSPA)	선불 199프랑	4	2009
docomo	일본	택내: My Area(UMTS/HSPA)	10달러/월	4	2009
China unicom	중국(북부)	택내: 3G Inn(UMTS/HSPA)	1,200 위안, 10위안/월	4	2009
optimus	포르투갈	택내: Sinal On(UMTS)	선불 99.99유로, 7.8유로/월	4	2009
SingTel	싱가포르	택내: CallZone(WCDMA)	Access Point: 323달러, 53.5달러/월	4	2010
vodafone	스페인	택내: Voz y Datos Premium Oficina(WCDMA)	15유로/월	4	2010
SoftBank	일본	택내: Femtocell service(WCDMA)	무료	4	2010
vodafone	카타르	공공장소에 펌토셀 서비스(WCDMA)	Metro coverage	4	2010
KDDI	일본	택내: au Femtocell(CDMA2000 1xEV-DO)	무료	4	2010
vodafone	그리스	택내: Vodafone Access Gateway	40유로/월 이상 요금제 무료, 40유로/월 이하 요금제 75유로, 소매가 150유로	4	2010
movistar	스페인	택내: Mi Cobertura Movil	9유로/월 서비스 차지	4	2010
T-mobile	영국	기업용 Femtocell	-		2010
MOLDTELECOM	몰도바	택내: 펌토셀	-	4	2010
SK telecom	한국	데이터 오프로드용 공공 펌토셀	공공장소에 구축	4	2010
vodafone	뉴질랜드	택내, 기업용: Sure Signal	가정용 AP가격: 349 뉴질랜드달러, 기업용 AP: 1,033.85 뉴질랜드달러	가정: 4, 기업: 16	2011
vodafone	아일랜드	택내: Sure Signal	vodafone DSL 가입자: 49유로, 99유로	4	2011
network norway	노르웨이	기업용: Full Dekning	99크로네	4	2011
TOT	타이	공공재난지역: 2G 펌토셀	-		2011
yes' OPTUS	오스트레일리아	택내: Homezone	5~10 오스트레일리아달러/월	4	2011
vodafone	오스트레일리아	기업용: Vodafone Expand	-	소형: 4, 대형: 16	2011
megafon	러시아	택내: Minicells	무료	4	2011
vodafone	이탈리아	택내, 기업용: Booster PrivatiBooster	가정용: 240유로, 기업용: 780유로	가정: 4, 기업: 8	2011
vodafone	헝가리	택내, 기업용: Mini Bazis	가정용: 165포인트, 기업용: 640포인트	가정: 4, 기업: 8	2011
orange	프랑스	택내, 기업용: Couverture Site Confort	가정용: 무료, 기업용: 선불 1,400유로, 70유로/월	4	2011

〈표 5〉 국내외 사업자별 펠토셀 상용서비스 도입 현황[5](계속)

사업자	국가	상품 정보	서비스 요금 모델	최대 수용 인원(명)	개시 년도
orange	루마니아	기업용: Extra Signal	선불 500유로	16	2011
MTC	러시아	택내: Reliable Access	-	4	2011
vodafone	체코	택내: Private 3G Zone	선불 3,377크론	4	2011
Beeline	러시아	기업용	-	8	2011
vodafone	네덜란드	기업용: Sinaal Plus	-	4	2011
COSMOTE	그리스	택내: Perfect Signal	선불 90유로	4	2011
vodafone	루마니아	-	-		
vodafone	포르투갈	택내: Sinal Max	FAP cost: 149유로	4	2012
mosaic	미국	택내: Homecell	9.95달러/월, FAP: 199.95달러, 계약기간에 따라 99.95달러 또는 49.95달러	4	2012
free mobile	프랑스	택내: Freebox	Bundled with STB		2012
3	영국	택내: Home Signal	일부 고객 무료	4	2012
CHINA MOBILE	중국	-	-		2012
Zain	바레인	택내: Zain Cell	무료	8	2012
O2	영국	공공장소	오픈 액세스		2012
Bouygues	프랑스	-	-		2012
vodafone	독일	택내, 기업용: Sure Signal	택내: 선불 1유로 & 17.73유로/월, 기업용: 선불 285.48유로 & 47.48유로/월	가정: 8, 기업: 28	2012
vodafone	그리스	공공장소: 무료 3G 핫스팟	Goody's 패스트푸드점에서 무료		2012
EE	영국	기업용: Signal Box	다양한 가격모델이 있으며 선불요금 또는 월요금 가능	16	

〈자료〉: Informa Telecoms & Media, 2013, 2.

〈표 6〉 국내외 사업자별 스몰셀 도입 준비 현황[5]

사업자	국가	내용
Cellcom	미국	IMS 기반 펠토셀 네트워크 구축 예정
etisalat	아랍에미리트	커버리지와 용 확보를 위해 펠토셀 구축 예정
Chunghwa Telecom	대만	제도적승인후펠토셀구축예정 모든사업자가보조금을지원하며펠토셀서비스를제공할예정
Taiwan Mobile		
FAREASTONE		
avea	터키	제도적 승인을 기다리는 동안 lu-h 펠토셀 구축 예정
du	아랍에미리트	유무선 서비스를 결합하기 위해 2011년 동안 펠토셀을 구축
T-Mobile	미국	펠토셀 서비스 구축
O2	영국	가정용과 기업용 펠토셀 구축 예정
zain	쿠웨이트	가정용과 기업용 펠토셀 구축 예정
orange	이스라엘	펠토셀 구축 예정
Bouygues	프랑스	회장이 LTE 네트워크 실내 커버리지 확대를 위해 펠토셀 구축 요구
SK telecom	한국	LTE 펠토셀을 개발하여 실내 커버리지 확대 목적으로 구축 계획
GCI	미국	펠토셀 구축 예정
megafon	러시아	2012년 1분기 동안 기업용 펠토셀 구축 예정
telenor group	노르웨이	3G 스몰셀과 4G 스몰셀 구축 예정
Sprint	미국	LTE 초기 구축과 병행하여 공공장소에 스몰셀 구축 예정
Telefonica	스페인	가정용, 기업용 펠토셀 구축 예정
vodafone	캐나다	2012년 동안 펠토셀 구축 예정

〈자료〉: Informa Telecoms & Media, 2013, 2.

시장의 성장을 이끌 것으로 예상된다[5]. <표 6>에는 국내의 사업자별 스몰셀 도입을 준비하고 있는 현황을 정리하였다[5].

SK텔레콤은 2010년 국내 최초로 3G 펌토셀을 상용화했으며, 2011년 5월 기준 대비 용량을 2배로 늘리고 3G와 와이파이를 한 장비로 동시에 서비스하는 ‘와이파이 통합형 펌토셀’을 세계 최초로 상용화했다. 2012년에는 LTE 펌토셀을 세계 최초로 상용화했고[8], 2013년 10월 당사의 차세대 네트워크 진화 방향인 슈퍼셀(SUPER Cell) 전략의 일환으로 스몰셀 환경에서 품질 저하의 근본적인 원인인 핸드오버를 제거할 수 있는 ‘무 핸드오버 셀(Handover-Free Cell)’을 세계 최초로 개발했다. 2014년 상반기 중 자사 네트워크에 적용할 계획이며 미래 스몰셀 네트워크를 위해 안테나, 초고주파 기술 등 다양한 기술을 연구하고 있다[9].

KT는 2013년 세계 최초로 광대역 LTE 홈 펌토셀을 개발하여 순차적으로 상용 구축에 들어갔으며 영화관, 쇼핑몰 등 공공장소에서 서비스가 가능한 세계 최대 규모의 퍼블릭 펌토셀망을 운영하고 있다[10].

LGU+는 2013년 국내 통신사업자 최초로 LTE 기반 피코셀을 개발, 서울 및 광역시 등 데이터 집중지역부터 본격 구축하고 차차 전국에 걸쳐 확대해 나갈 방침이다[11].

## 2. 제조업체 현황

스몰셀 관련 기술을 개발하는 다양한 업체가 밸류 체



(그림 4) 스몰셀 포럼 회원 업체현황

<자료>: Informa Telecoms & Media, 2013. 2.



(그림 5) 스몰셀 생태계

<자료>: Informa Telecoms & Media, 2013. 2.

인에 참가하고 있는 가운데 스몰셀 생태계는 지속적으로 성장하고 있으며 (그림 4)와 같이 주요 기지국장비 업체를 비롯하여 스몰셀 특화 부품 제조업체 및 여러 테스트·인증 기관들이 스몰셀 포럼에 참가하고 있다[5].

AP, 게이트웨이, 미들웨어, 기타 요소들을 통합한 시스템을 제공하는 단대단(end-to-end) 솔루션 제공업체, 스몰셀의 코어 네트워크(core network)를 제공하는 네트워크 요소 제공업체, 스몰셀 AP 제공업체, 소프트웨어 스택(stack), 실리콘 칩셋 등을 제공하는 부품 및 소프트웨어 제공업체, 기타 테스트 및 인증기관, 연구기관 등이 (그림 5)와 같이 스몰셀 생태계를 구성하고 있다[5].

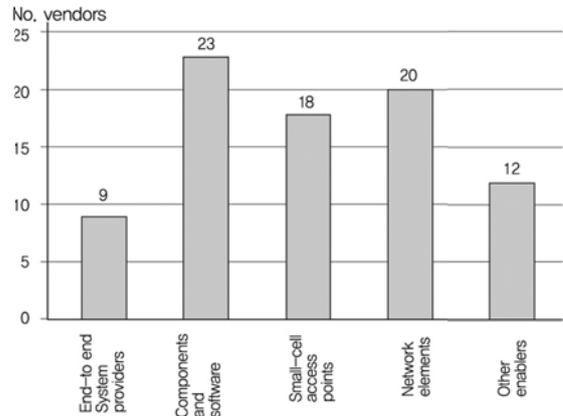
2013년 2월 기준으로 82개 업체가 스몰셀 생태계에 참여하고 있다(그림 6) 참조). 주요 글로벌 네트워크 장비업체인 Cisco, Alcatel-Lucent, NEC, NSN, ZTE 등을 포함한 9개의 업체가 단대단 솔루션 분야에서 활동

하고 있으며 이는 향후 단대단 솔루션 시장의 잠재가능성을 보여준다[5]. 코어 네트워크 관련 분야에는 20개의 업체가 스몰셀 코어 네트워크 부품을 비롯하여 보안, 예비와 관련한 여러 솔루션을 공급하고 있다. 스몰셀 AP에는 20개 업체가 통신기술 방식 및 광대역 접속 기술과의 통합방식이 서로 다른 50개 이상의 다양한 제품들을 제공하고 있다[5].

Picochip, Qualcomm, Percello, Texas Instruments 등 펌토셀 소프트웨어 스택의 특정 부품이나 스몰셀 AP 칩셋을 공급하는 업체들의 발전은 스몰셀 생태계 발전에 큰 기여를 하였다. 이 업체들은 스몰셀 관련 벤더들이 더 효율적이고 고용량을 지원하는 AP를 제공하도록 꾸준히 발전하고 있다.

Alcatel-Lucent는 보더폰, 에티살랏을 비롯해 37개국의 통신사업자에게 스몰셀 솔루션을 공급, 48개 상용망을 구축했으며 현재 20여개의 시범망 구축 프로젝트를 진행 중이다. 또한 스몰셀 칩셋 분야의 독보적 기업인 Qualcomm과의 협력을 통해 스몰셀 솔루션 시장에서의 선도적 입지를 계속 유지해 나간다는 전략을 밝혔다[10].

Qualcomm은 스몰셀 도입을 가속화시키고자 자사의 스몰셀 칩셋 제품군을 기반으로 Alcatel-Lucent의 차세대 스몰셀 제품을 공동 개발하기 시작하여 신규 솔루션을 2014년 시범망에 적용, 2015년 1분기에 상용화할 예



(그림 6) 스몰셀 생태계 참여 업체 분포[5]

(자료): Informa Telecoms & Media, 2013. 2.

정이다[10].

국내 중소기업인 콘텔라는 SK텔레콤과 세계 최초로 LTE 스몰셀 상용 서비스를 시작했고, 관련 기술 및 표준화를 선도하고 있는 가운데, 2012년, 2013년 2년 연속 'SCIA(Small Cell Industry Awards)'에서 '스몰셀 네트워크 혁신상'을 받았다.

삼성전자는 2012년 8월 미국 3위 이동통신사 스프린트에 스몰셀을 공급하는 계약을 성사시켰다[12].

### 3. 장비시장 전망

2012년 전체 기지국장비 매출액의 8%를 차지한 스몰셀 장비는 점차 그 활용이 증가하여 2017년 26%를 차

〈표 7〉 세계 기지국장비 및 스몰셀 매출액 전망

(단위: 백만 달러)

구분		2012	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR ('12-'17)
셀룰러	매크로셀	34,784	34,517	34,780	35,217	35,607	35,433	0.4%
	스몰셀	3,148	4,618	6,477	8,207	10,160	12,192	31.1%
	소계	37,932	39,135	41,257	43,424	45,767	47,625	4.7%
와이파이	기업용	3,622	4,329	5,045	5,695	6,529	7,149	14.6%
	SOHO/가정용	7,377	8,328	8,988	9,496	9,555	9,599	5.4%
	소계	10,999	12,657	14,033	15,191	16,084	16,748	8.8%

〈자료〉: Gartner, 2013.; ABI Research, 2012, 2013.을 토대로 ETRI 산업전략연구부 추정

지할 것으로 전망되며 와이파이 AP 매출액 대비 비중도 2012년 22%에서 2017년 42%로 증가할 것으로 전망된다(〈표 7〉 참조)[14][15][16].

#### IV. 결론 및 시사점

IT강국으로 알려진 우리나라는 스마트폰과 같은 단말 및 이동통신 서비스 분야는 세계 최고 수준이나 이것들이 작동하는 기반이 되는 모바일 인프라 분야는 매우 취약한 실정이다. 현재 기지국장비 시장에서 한국은 수출 실적이 미미할 뿐만 아니라 내수시장도 해외 메이저 업체들의 진출 확대로 국산장비의 점유율이 지속적으로 하락하고 있다. 한국이 진정한 세계 최고의 모바일 강국으로 도약하기 위해서는 경쟁력이 취약한 기지국장비 분야에서 단말 분야의 삼성전자와 같은 제2의 STAR 기업 및 강소기업을 발굴하고 육성할 필요가 있다.

현재 모바일 트래픽이 폭증하여 망 용량 확대 및 서비스 품질 향상을 위해 이동통신망에서 스몰셀의 역할이 중요해지며 대형기지국 이외의 신규시장이 부각됨에 따라 스몰셀 분야를 선점하려는 세계 주요 기업들의 움직임이 활발하게 일어나고 있다.

현재 국내 중소기업은 스몰셀 관련 소스를 전량 수입(licensed)하는 등 미래 솔루션 공급능력이 미흡한 실정이며 기지국장비 관련 R&D를 추진할 수 있는 민간업체가 특정 대기업을 제외하고는 없어 정부 R&D의 역할이 필요한 시점이다. 수익성 등의 이유로 민간업체가 하기 힘든 스몰셀 기술 관련 연구개발을 정부가 주도하여 실시, 핵심 IPR(Intellectual Property Rights)을 확보하고 이를 기반으로 국내 산업체가 혁신적인 제품을 시장에 조기 공급함으로써 메이저 업체 대비 경쟁 우위를 확보할 필요가 있다. 아직 시장 형성이 제대로 되지 않은 스몰셀 시장에 성공적으로 진입한 후 점차 기지국장비 전 분야로 제품역량을 확산시켜 이동통신의 근간이 되는

기지국장비 시장에서도 단말 및 서비스 분야의 영광을 재현하길 기대해본다.

#### 용어해설

**HetNet(Heterogeneous Network)** 매크로셀과 스몰셀을 활용하여 저비용으로 이동통신망의 용량을 증대시키고 트래픽 부하를 감소시킬수 있는 네트워크

**SON(Self Organizing Network)** 네트워크 구성이 복잡해짐에 따라 기지국에 자동화 기능을 포함시켜 네트워크 운영을 효율적으로 관리하기 위한 기술

#### 약어 정리

AP	Access Point
CSG	Closed Subscriber Group
FCC	Federal Communications Commission
FMC	Fixed Mobile Convergence
HetNet	Heterogeneous Network
IKEv2	Internet Key Exchange version 2
IPR	Intellectual Property Rights
IPsec	Internet Protocol Security
LIPA	Local IP Access
SIP	Session Initiation Protocol
IMS	IP Multimedia Subsystem
SIPTO	Selected IP Traffic Offload
SON	Self Organizing Network
TR	Technical Report

#### 참고문헌

- [1] IDATE Research, "Small cells and carrier WiFi," Nov. 2013.
- [2] Cisco, "Visual Networking Index : Global Mobile Data Traffic Forecast," Feb. 2013.
- [3] Small cells world summit, June 2013.
- [4] MIND COMMERCE, "Strategies for Small Cell Network Deployments," Nov. 2013.
- [5] Informa Telecoms & Media, "Small Cell Market Status," no. 1, Feb. 2013.
- [6] ABI Research, "LTE Base Station Market," 2012.
- [7] SMALL CELL FORUM, www.smallcellforum.org

- [8] 셀룰러뉴스, “SKT, LTE 펌토셀 세계 최초 상용화,” 2012. 6. 8.
- [9] zdnet, “SKT, 기지국 경계 통신 품질저하 없앤다,” 2013.
- [10] zdnet, “KT, 세계 최초 광대역 LTE 홈펌토셀 상용화,” 2013. 11. 12.
- [11] 전자신문, “LGU+, 국내 최초 LTE 소형 기지국 '피코셀' 상용화,” 2013. 2. 21.
- [12] 뉴스와이어, “알카텔-루슨트, 퀵컴과 차세대 스몰셀 솔루션 개발,” 2013. 7. 31.
- [13] 디지털타임즈, “삼성, 미 스프린트에 스몰셀 공급,” 2012. 8. 13.
- [14] Gartner, “Carrier Network Infrastructure,” Dec. 2013.
- [15] ABI Research, “Wi-Fi,” June 2013.
- [16] 이경실, 석왕헌, 송영근, “펌토셀 시장 현황 및 전망,” 전자통신동향분석, 제 27권 2호, 2012.