

# 펌토셀 시장 현황 및 전망

The Current Status and Prospect of the Femtocell Market

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

- I. 서론
- II. 표준화 현황
- III. 사업자 및 제조업체 동향
- IV. 시장 전망
- V. 결론 및 시사점

모바일 트래픽 폭증으로 인한 망 과부하와 서비스 품질 저하 이슈가 부각되면서 이에 대한 해결 방안으로 펌토셀이 새롭게 부상하고 있다. 전 세계적으로 펌토셀을 도입하는 사업자 수가 빠르게 증가하고 있으며 글로벌 장비업체뿐만 아니라 다양한 제조업체들이 펌토셀 시장에 진출하였다. 2012년에도 펌토셀 수요 증대 및 인지도 향상, 대규모 서비스 전개 등이 펌토셀 시장의 성장을 이끌 것으로 예상된다. 이러한 확산 추세에 힘입어 펌토셀은 향후 우회망 역할을 넘어 다양한 유무선 융합 서비스를 실현하고 새로운 수익 창출의 기회를 가져다 줄 것으로 기대된다. 본고에서는 펌토셀의 개념 및 관련 현황을 개략적으로 살펴보고, 국내외 펌토셀 업계 동향 및 시장 전망을 분석하여 시사점을 제시하고자 한다.

# 1. 서론

## 1. 개념 및 특징

펄토셀이란 100조분의  $1(10^{-15})$ 을 의미하는 펄토(femto)와 이동전화 통화 가능지역 단위를 말하는 셀(cell)의 합성어로, 가정, 사무실 등 실내에서 사용되는 소출력 초소형 이동통신용 기지국이다[1],[2].

펄토셀은 작은 커버리지 내에서 서비스를 제공하기 때문에 낮은 출력을 사용하며, 안정된 커버리지 확보를 위해 외부 기지국 등 주변 전파환경을 파악함으로써 최적의 출력 설정이 가능하다. 또한 모기지국을 통하지 않고 인터넷 회선을 백홀(backhaul)로 사용하여 이동통신 코어망에 접속하므로 자체적으로 용량을 제공한다. 주파수로는 WCDMA, WiBro용으로 할당받은 기존 주파수와 동일한 주파수 대역을 이용하며, 이중 운용주파수가 1FA로 고정되어 있다. 또한 사무실, 옥내 등 다양한 가입자 회선에서 동작할 수 있도록 Plug & Play 기능을 제공하며 초고속 인터넷이 있는 곳이면 어디에나 설치할 수 있기 때문에 인프라 구축이 용이하다는 장점이 있다[2]-[4].

펄토셀은 무선랜 AP와 같이 휴대가 용이한 소형 제품이 대부분으로 무선랜과 같이 일체형으로 장비가 판매되는데, 이용 대상에 따라 <표 1>과 같이 크게 일반고객용·기업용·메트로 펄토셀의 3가지 제품 유형으로 구분된다. 주로 가정 내에서 사용되는 일반고객용

<표 1> 펄토셀 제품 유형[4]

구분	일반고객용 펄토셀 (Consumer Grade)	기업용 펄토셀 (Enterprise Grade)	메트로 펄토셀 (Metro Grade)
동시 이용자 수	4~8명	8~16명	16~32명
출력	5~20mW	100~200mW	~200mW
커버리지	3~10m	10~2,000m	~2,000m

※ 커버리지는 송신기의 출력과 밀접한 연관이 있음.  
<자료>: ABI Research, 2010. 7.

펄토셀은 기지국 자가 설정(self-configuring) 및 기지국 자가 설비(self-provisioning) 기능이 있어 간단하고 빠른 설치가 가능하고 가격이 낮은 제품으로, 현재 대부분의 제조업체가 일반고객용 펄토셀 시장에 초점을 두고 있다. 기업용 펄토셀은 일반고객용 펄토셀보다 성능 및 출력이 높고 기업 환경에 적합하도록 사설 교환기(PBX) 기능, 고성능 보안인증 기능, QoS<sup>1)</sup> 등의 부가 기능을 포함한다. 대부분의 기업용 펄토셀은 기지국 자가 설치(self-installation)가 가능하나, 16채널 이상 및 높은 출력 수준에서는 자가 설치가 어려워지는 기술적 경계가 존재한다. 실외 사용 목적의 메트로 펄토셀은 기업용 펄토셀보다도 높은 성능 및 출력을 가져 피코셀(picocell)로 정의되기도 한다[4]. 펄토 폼에서는 가정용의 1세대, 기업용의 2세대, 시골, 대도시 등 더 넓은 지역용의 3세대로 펄토셀을 구분하기도 하였다[5].

## 2. 펄토셀 도입 배경

펄토셀은 특정 지역 내에서 데이터 트래픽을 수용한다는 점에서 WiFi와 유사한 역할을 수행하지만, 과거에는 구축비용 또는 기형성된 생태계 측면에서 우세한 WiFi에 가려짐에 따라 큰 관심을 받지 못하였다. 그러나 최근 스마트폰, 태블릿 PC 등의 모바일 기기가 대량으로 확산됨에 따라 모바일 데이터 트래픽 폭증이 이동통신 업계의 당면 과제로 떠오르면서, 효과적인 트래픽 분산 수단으로 펄토셀에 업계의 이목이 새롭게 집중되고 있다[2],[6].

ABI Research에서 발표한 기술별 모바일 데이터 처리량 전망에 의하면(<표 2> 참조), 2015년에 모바일 데이터 트래픽이 2010년 대비 약 37배 증가한 10,111 PB/월을 기록할 것이며 이 중 펄토셀의 데이터 처리량 비중이 빠르게 증가하면서 2015년에는 전체 모바일 트

1) Quality of Service, 인터넷이나 네트워크 상의 전송률 및 에러율과 관련된 서비스 품질

〈표 2〉 기술별 모바일 데이터 처리량 전망[7]

(단위: PB/월)

구분	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR ('09-'15)
Traditional Network	91.0	227.4	534.5	1,141.2	2,069.4	3,331.2	5,278.7	96.8%
WiFi Offload	10.9	28.4	73.8	191.8	479.6	959.2	1,726.6	132.6%
Femtocell Offload	0.0	0.5	3.1	15.2	55.3	160.8	362.1	383.4%
Mobile CDNs	0.0	0.1	0.3	1.5	7.0	33.0	75.0	342.4%
Local Routing	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	0.8	869.4%
Network Offloading	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.6	4.6	481.1%
Impact of Media Optimization	6.1	17.0	57.8	185.0	591.9	1,479.7	2,663.4	175.4%
Total	108.0	273.4	669.6	1,534.8	3,203.5	5,966.9	10,111.4	113.1%

〈자료〉: ABI Research, 2010, 12.

래픽의 3.6%인 362.1PB/월을 펌토셀이 처리할 것으로 예측하고 있다[7].

펌토셀은 모바일 데이터 트래픽의 우회망뿐만 아니라 네트워크 커버리지 확대 및 서비스 품질 향상을 위한 효율적인 수단으로도 주목받고 있다. 가정 내 음영 지역이나 지하실까지 펌토셀을 통해 서비스를 제공함으로써, 사업자 입장에서는 기지국 장소 임대 비용, 관리비 등의 운영비를 절감할 수 있고 이용자는 이미 가입한 초고속 인터넷을 활용해 저렴한 비용으로 서비스를 제공받을 수 있다. 더군다나 펌토셀은 높은 데이터 전송률 및 호출 시간 감소로 인해 통화 품질이 우수하고, 허가받은 주파수를 사용하기 때문에 비인가 대역(2.4GHz/5GHz)을 사용하는 WiFi보다 속도가 빠르고 안정성이 높다[1],[2],[6].

한편으로 사업자들은 통신시장의 포화로 인해 단순한 접속료에서 나아가 콘텐츠와 플랫폼을 유통시키는 새로운 비즈니스 모델이 필요한 상황에 있으며, 특히 기존의 고객들을 유지하면서 새로운 고객까지 유치할 수익모델을 찾고 있다. 이러한 가운데 펌토셀은 WiBro, 무선랜 등과 결합하거나 VoIP 기능을 탑재하여 다양한 ‘유무선 융합(FMC)’ 서비스를 실현하게 하여 새로운 수익창출의 기회를 가져다 줄 것으로 기대된다[1],[2],[6].

### 3. 펌토셀 서비스 유형

펌토셀은 기존 유무선 융합 서비스인 원폰(One-phone), 홈존(Homezone) 등과 유사한 서비스를 제공하지만 음성뿐만 아니라 데이터 서비스까지 제공하는 점에서 보다 진화된 기술로, 단말교체가 걸림돌인 듀얼 모드 기반의 다른 유무선 융합 서비스들과는 달리 기존 단말 및 전화번호로 서비스를 이용할 수 있어 사업자의 단말 보조금 부담을 경감할 수 있다. 또한 광대역 네트워크만으로는 제공할 수 없던 고객 맞춤형 서비스를 모바일 단말을 통해서 제공하는 등 완전히 새로운 서비스를 선보일 것으로 기대된다[1],[2],[6].

펌토셀을 통해 가능한 대표적 서비스를 살펴보면 다음과 같다. 커넥티드 홈(connected home) 서비스는 펌토셀이 가정 내 TV, PC 등 각종 가전을 연계하여 IP 망을 통해 음성·데이터·영상 서비스를 통합된 형태로 제공하는 것으로, 펌토셀을 홈 게이트웨이로 활용하거나 단말이 모바일 라우터 역할을 하게 하여 가정 내 유선 서비스를 대체할 수 있다. 또한 펌토셀으로 조명기기, 보안시스템 등의 작동 및 원격 제어가 가능한 센서 연계 서비스나 홈랜(home LAN) 응용 기술과 결합한 새로운 부가서비스도 제공할 수 있다. 사용자가 ‘펌토존(femtozone)’에 들어서면 자동으로 단말기가 네트워크

크에 접속하여 필요한 정보를 다운로드·업로드하는 등의 프레젠스(presence) 기반 서비스나, 펠토셀 접속을 통해 가족의 정확한 위치 및 출입 여부를 자동으로 인식하여 사용자에게 알려주는 위치 기반 서비스(LBS)도 가능하다. 이 외에도 각종 건강기기를 네트워크로 연계한 U-Healthcare 서비스, smart grid 등 미래 홈 에너지 관리 시스템 등에 펠토셀이 활용될 것으로 기대된다[1],[2],[6].

## II. 표준화 현황

펠토셀은 2007년 초에 국제 표준화단체 3GPP의 표준화 아이টে็ม으로 제안되었으며, 2009년 4월 펠토 포럼(Femto Forum) 및 광대역 포럼(Broadband Forum)과의 협력을 통해 3GPP에서 펠토셀 표준을 공식 발표하였다. 3GPP에서는 WCDMA용 펠토셀을 ‘Home Node-B’, LTE용 펠토셀을 ‘Home eNodeB’로 지칭하는데, Release 8에서 Iuh<sup>2)</sup>, OA&M, TR-069 등 펠토셀의 구조에 대한 명세사항이 규정되었다. Release 9에서는 시스템 커버리지 및 용량 최적화 기법, 하이브리드 접속(hybrid access), 핸드오버(handover) 등 ‘Home eNodeB’에 대한 개선사항, Release 10에는 기업용 펠토셀 기능, 이중망 간의 간섭 감소 등에 대한 표준화 작업이 이루어졌다[4]. 2012년 1월 현재는 Release 11에 대한 표준화 작업이 진행 중에 있다.

CDMA 기술의 표준화 단체인 3GPP2 또한 2010년 3월에 cdma 2000 1x 및 EV-DO 주파수 액세스 기술을 포함한 펠토셀의 포괄적 규격을 발표한 바 있으며, 2011년 11월에는 펠토 포럼과 함께 cdma 2000 펠토셀과 스몰셀 배치에 대한 사업자 가이드를 발간하였다[4],[8].

펠토 포럼은 펠토셀이 사실상의(de facto) 기술 방식이 되고 기술이 활성화되는 것을 목표로 설립된 비영리 단

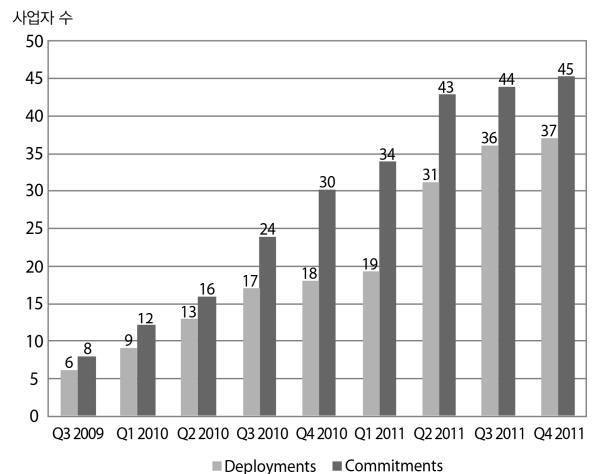
체로, 표준화 작업 협력 활동 외에도 마케팅 및 홍보 활동을 수행하고 있으며 유럽통신표준협회(ETSI)와 공동으로 펠토셀 관련 행사인 ‘Pulgfest’를 개최하고 있다[4].

국내에서는 2007년부터 TTA PG702(IMT-WiBro 프로젝트 그룹)에서 WiBro 펠토셀의 표준화를 시작하였으며, 2010년 6월 WiMAX 포럼과 펠토 포럼에서 WiBro 펠토셀 표준이 발표된 후 2011년부터 표준안 채택 펠토셀 제품의 인증 작업이 이루어지기 시작하였다[8].

## III. 사업자 및 제조업체 동향

### 1. 이동통신 사업자 동향

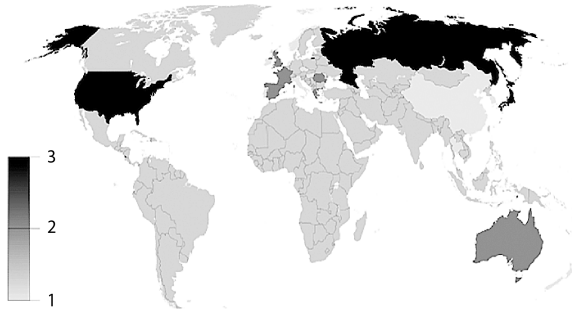
펠토셀 상용 서비스를 도입하였거나 준비하고 있는 사업자의 수는 (그림 1)과 같이 2010년 4분기 총 48개에서 2011년 4분기에 총 82개로 71% 증가하였으며, 2011년 12월 기준으로 전 세계 24개국의 37개 사업자들이 펠토셀 상용 서비스를 제공하고 있다[9]. (그림 2)는 세계 펠토셀 시장의 경쟁 수준을 개략적으로 나타낸 것으로, 각 지역별로 펠토셀 서비스를 전개한 사업자 수에



〈자료〉: Informa Telecoms & Media, 2011. 12.

(그림 1) 연도별 펠토셀 도입·준비 사업자 현황[9]

2) 3GPP에서 채택한 펠토셀과 게이트웨이 간의 표준 인터페이스



〈자료〉: Informa Telecoms & Media, 2011. 12.

(그림 2) 세계 펠토셀 시장경쟁 수준 현황[9]

따른 경쟁 정도를 1~3 사이의 명암으로 보여준다[9].

펠토셀 서비스 요금 모델은 크게 일반고객용과 기업용으로 나눌 수 있는데, 대부분의 일반고객용 펠토셀 서비스에 비교적 낮은 가격의 선불제나 월별 요금제가 적용된 반면 기업용 서비스는 일반적으로 사업장 내 인프라 구축, 기술 지원 등에 상당한 비용이 소요되기 때문에 높은 가격의 선불제가 책정된다(〈표 3〉 참조)[9].

〈표 3〉 펠토셀 서비스 요금 모델[9]

구분	서비스 요금 모델	사례(사업자 기준)
일반 고객용 서비스	무제한 음성통화 제공 (데이터, 문자 서비스 등은 별도)	MOLD TELECOM, Sprint, YES OPTUS
	무료 제공	Softbank, Vodafone(그 리스), SFR
	선불제(Upfront fee)	Vodafone(영국, 이탈리 아, 헝가리), Verizon
	월별 요금제 (Monthly fee)	Sprint, Movistar, NTT DoCoMo
기업용 서비스	높은 가격의 선불제 (high upfront fee)	기업용 서비스를 제공하 는 모든 사업자

〈자료〉: Informa Telecoms & Media, 2011. 12.

〈표 4〉는 국내의 사업자별 펠토셀 상용 서비스 현황을 정리한 것으로, 앞으로도 펠토셀의 수요 증대 및 인지도 향상, 대규모 서비스 전개 등이 당분간 펠토셀 시장의 성장을 계속 이끌 것으로 예상된다[4],[9].

국내에서는 SK텔레콤이 2007년부터 Huawei 등과

〈표 4〉 국내외 사업자별 펠토셀 상용 서비스 현황[2],[4],[9]

사업자	서비스 현황
Sprint Nextel (미국)	- 2007년 9월 삼성전자의 CDMA 펠토셀 'Airave' 판매 시작, 2008년 8월 전국규모로 상용화 - 2010년 10월 EV-DO 펠토셀 'Airave' 출시 - 요금제: Airave 펠토셀 판매 가격은 \$99.99, 이용료 \$4.99/월(기가입한 서비스 요금과 별도), 개인용 \$10/월, 가족용 \$30/월의 정액요금으로 가정 내 무제한 음성통화 이용 가능
Verizon (미국)	- 2009년 1월 삼성전자 펠토셀 'Ubicell' 제품에 기반한 'Wireless Extender' 출시 - 2010년 10월 음성/데이터 지원 '3G Network Extender' 출시 - 펠토셀 판매 가격은 최초 \$249.99에서 현재 \$199.99로 하락, 별도 이용료는 없음.
AT&T (미국)	- 2009년 9월 노스캐롤라이나 및 조지아 주에서 '3G MicroCell' 런칭 - 2010년 4월 전국 단위의 펠토셀 서비스 개시 - 요금제: 펠토셀 가격 \$150, 월별 이용료 \$20/월, \$50/월 - 신규 DSL 및 U-verse 망 서비스 가입자는 \$20/월에 펠토셀 서비스 제공
MagicJack (미국)	- 2010년 3월 VoIP와 결합된 USB형 펠토셀 'FemtoJack Volp Femtocell' 출시 - 가입비 \$40, 서비스 이용료 1년에 \$20
Vodafone (영국)	- 2009년 7월 유럽 최초의 상용 서비스 'Vodafone Access Gateway' 영국 시장 출시; 이후 'Sure Signal'로 리브랜딩함. - 요금제: 이용료 £5/월(가입비 £50~£160, 기존 가입자는 가입비 없음.) - £5/월~£75/월의 번들 전화요금제에 가입 시 무료로 서비스 이용
Vodafone (그리스)	- 2010년 7월 'Vodafone Access Gateway' 서비스 개시 - 요금제: 펠토셀 가격 €150, 기존 가입자에게 무료 또는 할인된 요금 제공

(뒤에 계속)

(계속)

〈표 4〉 국내외 사업자별 펌토셀 상용 서비스 현황[2],[4],[9]

사업자	서비스 현황
SFR (프랑스)	- 2009년 11월 3G 펌토셀 서비스 'SFR Home 3G' 상용 서비스 개시 - 요금제: 펌토셀 가격 €199 및 서비스 무료, 1회 이용료는 €99
T-Mobile (영국)	- 2009년 12월 펌토셀 상용 서비스 테스트 실시 - 2010년 10월 기업고객 대상으로 서비스 개시 - 요금제: 가입비(펌토셀 가격) 무료, 서비스 이용료 \$4.99/월
MOLD TELECOM(몰도바)	- 2010년 11월 'Femtocell Unite' 서비스 출시, 무제한 음성통화 제공
Vodafone (스페인)	- 2010년 6월 'Vozy Datos Premium Oficina' 서비스 개시 - 요금제: 기업고객 전용 요금제로 €15/월(Vodafone Office DSL 서비스 의무 가입)
Movistar (스페인)	- 2010년 8월, 'Mi Cobertura Movil' 서비스 출시 - 요금제: 3MB DSL 서비스에 의무 가입, €9/월
Optimus (포르투갈)	- 2009년 12월 'Sinal On' 서비스 개시 - 요금제: 펌토셀 음성 서비스 이용 €99/월, 스페인/포르투갈 지역에서의 무료 서비스 5분 제공, 무선통화 서비스를 포함할 경우 €7/월 추가
Vodafone (뉴질랜드)	- 2011년 1월, 'Sure Signal' 서비스 개시 - 일반고객용 펌토셀은 NZ\$349, 기업용 펌토셀은 NZ\$1033.85에 판매
Softbank (일본)	- 2007년 3G 펌토셀 테스트 착수, 2009년 오카야마 현 니이미 시에서 펌토셀 상용화 시작 - 2010년 5월 '홈안테나 FT' 브랜드 펌토셀 서비스 개시 - 무제한 SMS 및 음성 통화 무료 제공(광고 기반의 무료 서비스)
NTT DoCoMo (일본)	- 2007년 기업용 펌토셀 서비스 개시 - 2008년 5월 브로드밴드 회선에 WiFi 라우터를 설치해 무선으로 인터넷에 접속할 수 있는 가정용 'Home U' 서비스 출시 후 2009년 11월 펌토셀 기능까지 추가한 'My Area' 서비스 출시 - 요금제: 가입비 2,100엔, 이용료는 개인용 980엔/월, 'Fami와라(가족할인) MAX50' 요금제를 이용할 경우 490엔/월
KDDI(일본)	- 2010년 7월 상용 서비스 'au 펌토셀' 개시, 기존 FTTH 서비스 가입자에게 각 가정의 전파 상황 조사와 설치 서비스, 펌토셀 단말 등을 무료 제공
Chunghwa Telecom(대만)	- 2008년 펌토셀 3천 개를 구매, 네트워크 구축 실험 실시
China Unicom(중국)	- 2009년 11월 베이징, 상하이, 우한 지역에서 3G 펌토셀 서비스 제공
SingTel (싱가폴)	- 2010년 1월 기업고객 전용의 'CallZone' 서비스 개시 - 요금제: 펌토셀 가입비는 S\$53.50/월, 서비스 이용 무료
StarHub (싱가포르)	- 2008년 11월 'HomeZone' 브랜드의 펌토셀 서비스 개시 - 연(year) 단위 약정 시 \$10/월(전화 및 브로드밴드 서비스 가입 필요) - 4명 기준의 가족 요금제로 월 S\$32(US\$22)에 음성 및 SMS 무제한 이용 가능하나, 인터넷 서핑 및 다운로드 등 데이터 서비스는 표준요금제 적용(별도의 펌토셀 데이터 요금제 없음.)
SKT(한국)	- 2010년 7월 WiBro 커버리지 확대용으로 펌토셀 서비스 개시
Vodafone (뉴질랜드)	- 2011년 1월 일반고객 및 기업용 서비스인 'Sure Signal' 개시 - 요금제: 가정용 펌토셀은 NZ\$349, 기업용 펌토셀은 NZ\$1033.85에 판매
Vodafone (아일랜드)	- 2011년 2월 일반고객용 서비스 'Sure Signal' 개시 - Vodafone DSL 가입자에게는 €49, 그 외의 이용자에게는 €99에 펌토셀 판매
Network Norway (노르웨이)	- 2011년 2월 기업용 서비스 'Full Dekning' 개시 - 요금제: NOK99에 펌토셀 판매

(뒤에 계속)

(계속)

〈표 4〉 국내외 사업자별 펌토셀 상용 서비스 현황[2],[4],[9]

사업자	서비스 현황
TOT(태국)	- 2011년 3월 홍수로 인한 재난 지역에 공공 펌토셀 서비스 도입
YES OPTUS (호주)	- 2011년 5월 일반고객용 서비스인 'HomeZone' 개시 - 무제한 음성통화 제공, 'Small'(최대 4명 동시접속 지원)과 'Large'(최대 16명 동시 접속 지원)의 2가지 서비스 제공
MEGAFON(러시아)	- 2011년 5월 일반고객용 서비스인 'Minicells' 개시
Vodafone (이탈리아)	- 2011년 5월 일반고객용 및 기업용 서비스인 'Booster Privati Booster' 개시 - 요금제: 일반고객용 펌토셀은 \$240, 기업용 펌토셀은 \$780에 판매
Vodafone (헝가리)	- 2011년 5월 일반고객 및 기업용 서비스인 'MiniBazis' 개시 - 요금제: 일반고객용 펌토셀은 \$165 기업용 펌토셀은 \$640에 판매
Orange (프랑스)	- 2011년 5월 기업용 서비스인 'Couverture Site Confort' 개시 - 요금제: €1,400의 선불로 이용 가능하거나 €70/월에 이용 가능
Orange (루마니아)	- 2011년 5월 기업용 서비스인 'Extra Signal' 개시 - 요금제: 선불 €1,400에 펌토셀 서비스 이용 가능
MTS(러시아)	- 2011년 5월 일반고객용 서비스인 'Reliable Accesser' 개시
Vodafone (체코)	- 2011년 7월 일반고객용 서비스 'Private 3G Zone' 개시 - 요금제: 선불 CZK3377에 펌토셀 서비스 이용 가능
Beeline(러시아)	- 2011년 8월 기업고객을 대상으로 펌토셀 서비스 개시
Vodafone (네덜란드)	- 2011년 10월 기업고객을 대상으로 'Sinaal Plus' 개시
COSMOTE (그리스)	- 2011년 10월 기업용 서비스인 'Perfect Signal' 개시 - 요금제: 선불 €90에 펌토셀 서비스 이용 가능
Vodafone(루마니아)	- 2011년 9월 펌토셀 서비스 개시
Mosaic(미국)	- 2011년 12월 일반고객용 서비스인 'Homecell' 개시 - 요금제: \$9.95/월에 이용 가능, 펌토셀 장비 가격은 2년 약정 시 \$49.95, 1년 약정 시 \$99.95, 무약정 시 \$199.95

〈자료〉: 한국정보사회진흥원, 2007. 10.; ABI Research, 2010. 7.; Informa Telecoms & Media, 2011. 12.

협력하여 펌토셀을 개발하여 왔으며, 전국망이 구축된 WCDMA 및 WiBro에 활용하기 위해 2010년 7월부터 펌토셀을 도입하여 2011년 말까지 1만여 개의 펌토셀을 구축하였다. 또한 세계 최초로 'WiFi 통합형 LTE 펌토셀'을 개발하여 2012년 2분기부터 LTE 사용자와 트래픽이 집중되는 인구밀집 지역을 중심으로 펌토셀을 설치할 계획에 있다. KT는 최근 AP 한 대당 20~30명을 수용할 수 있는 기업용 LTE 펌토셀에 대한 시장조사(RFT)를 시작하였으며, LG유플러스 또한 펌토셀 도입에 대한 검토를 시작한 것으로 알려져 국내 펌토셀 시장이 더욱 확대될 것으로 예상된다[10],[11].

## 2. 제조업체 동향

펌토셀 장비 및 칩셋 시장에서는 (그림 3)과 같이 AP, 게이트웨이, 미들웨어, 기타 요소들을 통합한 솔루션을 제공하는 단대단(end-to-end) 솔루션 공급자, 펌토셀 AP 공급자, 펌토셀의 코어 네트워크(core network)를 제공하는 네트워크 요소 공급자, 소프트웨어 스택(stack), 실리콘 칩셋 등을 제공하는 소프트웨어 및 부품 공급자, 기타 테스트 및 인증기관, 연구기관 등이 펌토셀 생태계를 구성하고 있다[9].

2011년 12월 기준으로 68개 업체가 펌토셀 생태계에 참여하고 있으며, 이 중에서도 Ubiquisys, Airvana,



〈자료〉: Informa Telecoms & Media, 2011. 12.

(그림 3) 펌토셀 생태계[9]

ip.access, AirWalk Communications, Argela 등의 스펙트럼 관련 장비업체, Cisco, Alcatel-Lucent, Huawei, ZTE, 삼성전자 등의 글로벌 네트워크 장비업체, Pico-Chip, Texas Instruments, Qualcomm 등 칩셋 공급업체, Aircel, Continuous Computing 등의 SW 업체들이 주요 업체로 활동하고 있다[9].

국내의 경우 삼성전자 및 중소기업들이 펌토셀 초기 시장을 형성하였는데, 삼성전자는 2007년 9월 Sprint Nextel에 CDMA 기반 펌토셀인 ‘Ubicell’ 5만 대 공급을 시작으로 Verizon 등의 통신사업자들에게 펌토셀을 공급하고 있다. 국내 중소기업들 중에서는 가장 먼저 펌토셀 솔루션을 개발한 콘텔라가 일본 KDDI에 CDMA 펌토셀을, SKT에 WCDMA 펌토셀을 공급하였으며, 이 외에도 3G/4G 듀얼모드 펌토셀 제품을 보유한 주니코리아, 중계기 기술을 이용한 펌토셀 개발 업체인 CS, 썬웨이브텍 등이 펌토셀 시장에 진출해 있다 [2],[12].

## IV. 시장 전망

### 1. 이용자 전망

가정 등에서 펌토셀을 이용하는 셀룰러 가입자는 〈표 5〉와 같이 2010년 총 416만 명에서 2015년에는 3억

〈표 5〉 세계 펌토셀 이용자 전망[4]

(단위: 만 명)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR ('10-'15)
일반 고객용 펌토셀	358	943	2,434	5,403	10,794	18,256	119.6%
기업용 펌토셀	29	258	885	2,419	5,528	10,773	225.7%
메트로 펌토셀	29	200	459	1,141	2,582	5,025	180.8%
합계	416	1,401	3,778	8,963	18,904	34,054	141.4%

〈자료〉: ABI Research, 2010. 7.



4천 54만 명으로 증가할 전망이다. 제품 유형별로는 일반고객용 펠토셀의 이용자 수가 2015년까지 50% 이상의 비중을 유지할 것이며, 기업용 및 메트로 펠토셀 이용자의 비중이 빠르게 증가하여 2015년 각각 32%, 15%를 차지할 것으로 예상된다[4].

## 2. 펠토셀 구축 및 출하 전망

펠토셀의 누적 설치 수는 <표 6>과 같이 2010년 184만 대에서 2015년 1억 889만 대로 증가할 전망으로, 제품 유형별로는 일반고객용 펠토셀의 구축 비중이 2015년까지 70% 이상을 차지할 것으로 예상된다. 기업용 펠토셀은 2012년부터, 메트로 펠토셀은 2014년부터 1백만 대 이상 설치되기 시작하며, 특히 기업용 펠토셀

<표 6> 세계 펠토셀 누적 설치 수 전망[4]

(단위: 만 대)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR ('10-'15)
일반 고객용 펠토셀	180	486	1,167	2,514	4,918	8,520	116.3%
기업용 펠토셀	4	33	131	393	982	2,108	256.9%
메트로 펠토셀	1	7	20	53	125	262	213.3%
합계	184	525	1,318	2,960	6,024	10,889	126.1%

<자료>: ABI Research, 2010. 7.

<표 7> 세계 펠토셀 AP 출하 전망[4]

(단위: 만 대)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR ('10-'15)
일반 고객용 펠토셀	150	332	780	1,688	3,291	5,433	105.0%
기업용 펠토셀	3	30	105	289	672	1,326	229.7%
메트로 펠토셀	1	6	14	34	78	153	181.0%
합계	155	368	899	2,012	4,041	6,913	113.9%

<자료>: ABI Research, 2010. 7.

은 연평균 256.9%의 높은 성장률을 보일 것으로 전망된다[4].

펠토셀 AP 출하량은 <표 7>에서 보듯이 2010년 155만 대에서 2015년에 6천 912만 대로 연평균 113.9%의 성장률을 기록할 것으로 전망된다. 제품 유형별로는 일반고객용 펠토셀 AP가 가장 많은 출하량을 보일 것이며, 기업용 및 메트로 펠토셀 또한 출하 비중을 빠르게 늘려갈 것으로 예상된다[4].

한편 무선 인터페이스(air interface) 기술에 따른 펠토셀 AP 출하량을 살펴보면 WCDMA/HSDPA 지원 펠토셀이 2015년까지 전체 출하량의 60% 이상을 차지할 것이며, WiMAX, LTE, TD-LTE 등을 지원하는 펠토셀은 관련 사업자들의 수요에 따라 출하 비중이 점차 증가할 것으로 예상된다[4].

펠토셀 지원 기능(feature support)별로는 현재 펠토셀이 소형 이동통신 기지국으로만 사용되고 있으나, 향후 광대역 망 접속 허브(hub), 광대역 게이트웨이(gateway), WiFi AP, 셋톱박스(set-top box) 등 다양한 용도로 이용되면서 2015년에 펠토셀 AP 출하가 소형 기지국용 67%, 그 외의 용도는 30% 비중으로 이루어질 전망이다[4].

<표 8>은 펠토셀 AP 매출액 전망으로, 펠토셀의 출하량이 증가함에 따라 매출액 또한 연평균 124.2%의 건전한 성장률을 보이며 2015년에 105억 7천 6백만 달러를 기록할 것으로 예상된다[4].

펠토셀 칩셋<sup>3)</sup>의 경우 (그림 4)와 같이 칩셋 평균 판매

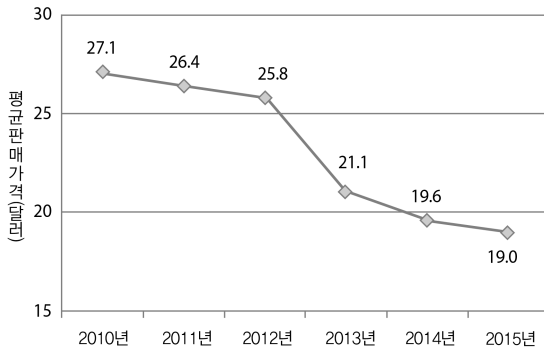
<표 8> 세계 펠토셀 AP 매출액 전망[4]

(단위: 백만 달러)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR ('10-'15)
펠토셀 AP 매출액	187	495	1,192	2,914	5,574	10,576	124.2%

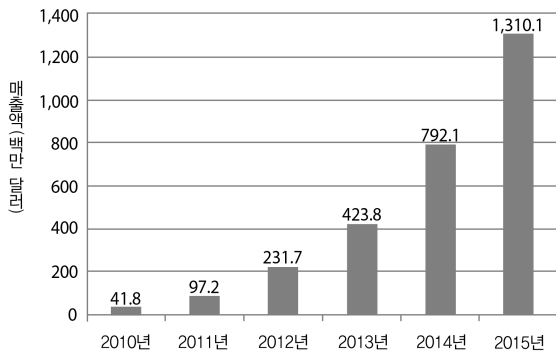
<자료>: ABI Research, 2010. 7.

3) 펠토셀 AP에 사용된 베이스밴드 및 반도체 패키지 전체에서 RF 송수신기(transceiver) 부분만을 포함하며, 전력 증폭기, 애플리케이션 프로세서 등의 통합 서킷(circuit)은 제외됨.



〈자료〉: ABI Research, 2010. 7.

(그림 4) 세계 펠토셀 칩셋 평균 판매가격 전망[4]



〈자료〉: ABI Research, 2010. 7.

(그림 5) 세계 펠토셀 칩셋 매출액 전망[4]

가격이 2010년 27달러 수준에서 계속 하락하여 2014년 이후에는 20달러 미만이 될 것으로 예상된다. 그러나 펠토셀 출하량 증가가 이를 상쇄하여 펠토셀 칩셋 매출액은 (그림 5)에서 보듯이 꾸준히 증가하여 2015년에 약 13억 달러 수준에 이를 것으로 전망된다[4].

## V. 결론 및 시사점

펠토셀은 망 용량 확대 및 서비스 품질 향상을 위한 대응책이자 신규 유무선 융합 서비스 확산을 위한 기폭제로서 새롭게 주목받고 있으며, 향후 기업, 공공시장 등으로 시장이 다각화되고 차세대 네트워크와 결합하면서 더욱 빠르게 확산될 것이다.

우회망으로서의 펠토셀은 WiFi와 대체 기술 혹은 경쟁 기술이 아니라 상호보완적으로 트래픽 분산을 담당할 것으로 예상된다. 그러나 펠토셀은 사업자의 이용자 또는 접속 단말에 대한 식별(configuration)을 통해 서비스 제어권 및 통제권을 유지하므로 이용자 위치 정보 및 존재(presence) 정보를 활용해 WiFi로는 불가능한 개인 맞춤형 서비스까지 제공할 수 있다는 점에서 차별화된 시장을 형성할 것이다[2].

펠토셀의 본격적인 확산에 앞서 국내 펠토셀 서비스 촉진 및 시장 활성화를 위해서는 다음과 같이 펠토셀 비즈니스 모델 발굴, 관련 규정 및 제도 정비, 전략적 R&D 수행 노력이 받침되어야 한다. 첫째로 사업자 측면에서는 펠토셀 서비스를 다양화하고 새로운 비즈니스 모델을 발굴하기 위한 노력이 요구된다. 현재 국내에서는 모바일 데이터 트래픽을 해소하기 위한 목적으로 펠토셀을 구축하고 있으나[11], 펠토셀 구축비용을 회수하고 다양한 서비스 수요 발생에 대응하기 위한 사전 준비가 필요하다. 따라서 커넥티드 홈 서비스, 홈존 서비스 등 해외 사례를 벤치마킹하여 차별화된 펠토셀 융합 서비스를 준비함과 동시에, 펠토셀 전용 요금제·결합 요금제 등을 개발하여 사업자와 이용자 모두에게 실익을 주는 수익모델을 발굴해야 한다.

둘째, 규정 및 제도와 관련해서는 먼저 펠토셀 공급 방식 및 소유권에 대한 법제도의 검토가 필요하다. 현재 우리나라에서는 이동통신 사업자를 펠토셀 설치 및 관리 주체로 규정하여 일반 가입자의 자율적 설치가 불가능하다. 펠토셀의 개통, 기술지원 및 유지보수를 위해 통신사업자가 책임 및 소유권을 지는 것이 바람직할 수 있으나, 고객 접근성 측면에서는 펠토셀 구매 및 설치권을 일반 이용자에게 주는 방안이 유리할 것이다.<sup>4)</sup> 국내에서 일반 이용자가 펠토셀을 자유롭게 사용하기 위해서는 전파법상의 배타적 이용권에 대한 예외 규정

4) 미국, 일본 등에서는 일반 이용자가 마트 등 소매업체를 통해 직접 펠토셀을 구매하여 설치할 수 있도록 하여 고객은 손쉽게 편리하게 펠토셀을 이용할 수 있고, 이동통신 사업자는 기지국 설치비 및 관리비, 기술인력 비용 등을 절감함.

을 마련하는 것을 검토할 필요가 있다. 또한 펌토셀은 실내에서 초고속 인터넷에 접속해 음성 및 데이터 서비스를 제공할 수 있기 때문에 통신사업자와 유선통신사업자 간의 상호접속 문제가 제기될 수 있다. 펌토셀로 인한 융합서비스 확산에 대응해 음성과 데이터 원가분을 위한 관련 제도를 재정비할 필요성도 제기될 수 있다.

셋째, 이동통신 시스템 시장의 구조를 고려한 R&D 전략을 세워야 한다. 국내에서 기지국 시스템 상용화 R&D를 추진하더라도 시장 진입장벽 및 경쟁력 격차로 인해 단기간에 기존의 메이저 기지국 시스템 업체와의 경쟁에서 우위를 점하기는 어려운 바, 펌토셀, 기지국 SoC 및 핵심부품 등 신규 기지국 시스템 시장부터 우선 공략하여 시장에 진입한 후 점차 기지국 시스템 전 분야로 상용화 R&D를 확산시키는 전략이 요구된다. 펌토셀 시장은 일반적인 기지국과 달리 막대한 투자와 개발을 요구하지 않아 중소기업이 진출하기 쉬운 시장으로[12], 새로운 펌토셀 생태계의 형성은 국내 장비업체들이 성장할 수 있는 기회가 될 수 있을 것이다. 특히 우리나라가 원천 기술을 보유하고 있는 WiBro 펌토셀 뿐만 아니라, LTE-Advanced 등 4G 펌토셀에 대한 개발이 이루어지도록 정부 차원에서의 R&D 지원책 마련을 검토해야 할 것이다.

#### 용어해설

**Plug & Play** 시스템을 설치 시 별도의 다른 설정 없이 자동으로 기동하는 것 즉 펌토셀을 인터넷 회선과 연결하였을 때 별도의 설정 없이도 바로 동작하는 기능

**기지국 자가 설정(self-configuring)** 기지국의 신규 혹은 추가 설치 시, 기지국과의 자동연결 및 자동설정을 통해 스스로 망을 통합하는 기능

**기지국 자가 설비(self-provisioning)** 기지국 스스로 망 서비스 환경을 선택할 수 있도록 해주는 기능

**사설교환기(Private Branch Exchange, PBX)** 기업에서 사용되는 일정 수의 외부 전화회선을 모든 직원이 공유하고, 내선에 연결되어 있는 내부 사용자들 간의 전화를 자동으로 연결해주는 위한 전화교환 시스템

#### 용어해설

**OA&M** Operations, Administration and Maintenance의 약자로, 네트워크 결함 표시, 성능정보, 그리고 데이터와 진단 기능을 제공하는 네트워크 관리 기능군

**TR-069** Technical Report 069의 약자로 브로드밴드 포럼(舊 DSL 포럼)에서 CPE(Customer Premises Equipment: 고객 덕내 장치)를 원격 관리하기 위해 만든 프로토콜 표준규격

**상호접속** 사업자 또는 서비스 유형이 다른 통신망 상호 간 전기통신역무의 제공이 가능하도록 전기통신설비를 물리적, 전기적, 기능적으로 연결하는 것(유·무선 전화망의 접속료 산정에 따른 전기통신설비의 상호접속기준 제3조①항1호)

### 약어 정리

FA Frequency Assignment

### 참고문헌

- [1] 노미진, 김주성, “유무선 통합 시대의 펌토셀 동향 및 비즈니스 모델,” 전자통신동향분석, vol. 23, no. 2, 2008. 4.
- [2] 한국정보사회진흥원, “유무선 융합 시대의 다크호스, 펌토셀,” 2007. 10.
- [3] 박진아, 박승근, “국내의 펌토셀 동향 및 전파이용조건 연구,” 전자통신동향분석, vol. 24, no. 3, 2009. 6.
- [4] ABI Research, “Femtocells,” 2010. 7.
- [5] 펌토 포럼 홈페이지, www.femtoforum.com
- [6] 로아컨설팅, “펌토셀 시장동향 및 이통사 FMC 서비스 전망,” 2011. 2. 25.
- [7] ABI Research, “Mobile Network Offloading,” 2010. 12.
- [8] 한국정보통신기술협회, “2011 해외 ICT 표준화 동향 정보,” 2011. 11.
- [9] Informa Telecoms & Media, “Femtocell Market Status,” 2011. 12.
- [10] 머니투데이, “SKT, LTE펌토셀 개발... LTE 품질 높인다,” 2011. 12. 27.
- [11] 전자신문, “KT도 LTE 펌토 개발 시작..., 통신3사 스물셀 전략 구체화,” 2012. 2. 5.
- [12] 디지털타임스, “국내 중기, 펌토셀 시장 잡아라,” 2011. 4. 11.