

CTO 보고서

유무선 융합시대의 솔루션, 펌토셀로 가능한가?

이준우

목차

1. 유무선 통합시대, 펌토셀로 가능한가?
2. 펌토셀의 특성 및 시장 잠재력
3. 펌토셀의 국내외 시장 동향
4. 펌토셀 도입에 따른 주요 정책 이슈
5. 결론 및 시사점

< 요약 >

유무선 통합 시대의 도래에 따라, 유선통신 사업자의 FMC(유무선 통합, Fixed Mobile Convergence) 서비스와 이동통신 사업자의 FMS(유무선 대체, Fixed Mobile Substitution) 서비스의 경쟁이 심화되고 있다. 또한 통신업자의 유무선 통합 서비스에 대한 해결책으로 펌토셀(Femtocells)을 이용한 서비스 도입에 대한 관심이 높아지고 있다. 세계 각국에서 펌토셀에 대한 관심이 증가하면서 FMS, FMC 서비스를 중심으로 한 펌토셀 도입을 고려하고 있지만, 아직까지 표준이 정해지지 않아 상용화를 위해서는 해결해야 할 과제가 남아 있는 실정이다. 유럽의 경우 FMC와 FMS 서비스, 미국은 펌토셀 FMS 서비스에 관심을 가지고 있으며, 일본은 FMC 서비스에서 펌토셀 도입을 고려하고 있다. 이동통신 사업자의 입장에서 펌토셀의 도입은 실내 커버리지 확대, 통화 품질 향상, 영업비용 절감 등 다양한 이점이 있다. 펌토셀은 아직 표준이 정해지지 않은 미완성의 기술이지만 유무선 융합 서비스 시장을 이끌어 갈 다크호스로서 포화상태에 이른 통신 시장에 새로운 활력을 불어넣고, 와이브로, 홈네트워크 등 신규 서비스 확산의 기폭제가 될 것으로 기대된다.

1. 유무선 통합시대, 팜토셀로 가능한가?

□ 유무선 통합 서비스 시대의 도래

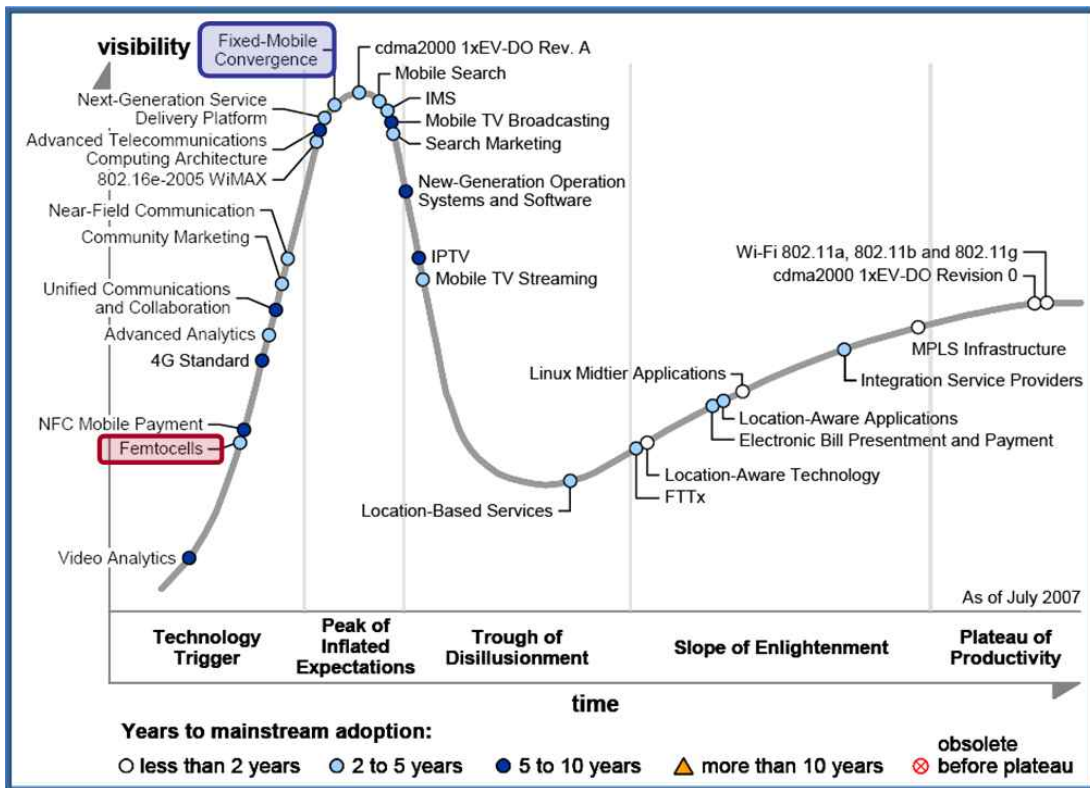
- 통신시장 경쟁 심화와 유무선 융합 서비스 출현이 임박.
 - 통신시장의 경쟁 심화와 수익성 저하, 소비자 요구의 다양화와 통신비 부담증가, 그리고 유무선 통신 기술의 발달은 유무선 융합(Fixed-Mobile Convergence)서비스 출현 및 발전을 촉진시키는 동인이 되고 있음.
 - 일반적으로 유무선 융합은 유선과 무선 통신망의 서비스가 통합되는 개념으로 네트워크 관점에서 유선중심 융합과 무선중심 융합으로 구분됨.
 - 최근 유무선 대체가 활발히 진행됨에 따라 유선통신 사업자들은 새로운 활로를 위해 유선중심 융합 서비스 제공에 주력하고 있음.
 - 이동통신 시장 역시 급격한 성장 이후 포화 및 성장 둔화 상태에 있으며, 유선 사업자의 유무선 융합 서비스 도입 및 가상이동통신망사업자(MVNO) 방식을 통한 이동통신 시장 진출과 Wi-Fi 및 WiMAX 등 무선인터넷 기반의 새로운 이동통신 서비스 출현 등으로 심각한 경쟁상황에 처해 있음.

- 무선중심 융합 서비스의 반격
 - 이동통신 시장 경쟁 심화에 따른 이동통신 사업자의 경쟁력 강화 및 새로운 수익모델 창출 노력에 따라 무선중심 융합 서비스 개발 니즈 증대.
 - 이러한 상황에서 기존 이동통신 서비스의 취약점이었던 건물 내 통화범위 확대와 새로운 응용서비스 제공을 위해 이동전화를 중심으로 유선 네트워크를 이용하는 팜토셀에 대한 관심이 높아지고 있음.
 - 주요 통신 기술 발전 단계를 보여주는 가트너의 하이프 곡선 상에서 팜토셀은 이제 막 떠오르는 기술이지만, 2009~2012년 사이에 확산될 것으로 예상되고 있음.
 - 특히, 유무선 융합 서비스가 이미 하이프곡선의 정점에 있다는 점에서 팜

토셀의 성장 잠재력은 높게 평가할 수 있음.

- 최근 유선통신 사업자들은 외부에선 휴대전화로, 내부에선 인터넷전화를 연동해 각종 서비스를 이용할 수 있으며, 비용 절감 효과까지 거둘 수 있는 융합서비스인 FMC¹⁾ 서비스를 본격화하고 있음.
- 이에 대한 대응책으로, 무선통신 사업자들은 FMS²⁾ 서비스를 제공하고 있지만, FMS 서비스는 단순히 특정 지역에서의 통화 요금을 할인해주는 것으로 비용적인 측면은 고려되지 않은 서비스라 할 수 있음.

< 주요 통신 기술의 하이프 곡선과 펌토셀 위상 >



- 1) FMC(Fixed Mobile Convergence: 유무선 통합): 단말기 하나로 실외에서는 이동통신네트워크를 통해, 실내에서는 유선전화망이나 IP 네트워크를 통해 통화 할 수 있는 유무선 통합 서비스.
- 2) FMS(Fixed Mobile Substitution: 유무선 대체): 이동통신망을 사용하되 집안 등 특정지역에서 이동통신요금을 유선보다 저렴하게 설정해 유선서비스를 일부 대체할 수 있는 서비스.

< FMC 관련 표준화 >

ITU-T SG19/Q.5 & SG13/Q.6

■ Q.1762(Q.FMC-Req)

- “FMC General Requirements”
- FMC의 기본적인 특성, 서비스 요구사항, 네트워크 성능, 시나리오 그리고 관련 네트워크 환경에 대해 기술

■ Q.FMC-IMS

- “Fixed mbile convergence with a common IMS session control domain”
- IMS 기반 FMC 네트워크 구조와 IMS 기반 유무선망 간의 서비스 연속성 제공 방법에 대해 기술

■ Q.FMC-PAM

- “FMC service scenario by using PSTN as the fixed Access network for Mobile network users”
- PSTN과 GSM/UMTS를 중심으로 한 FMC 시나리오, 서비스특성, 네트워크 구조 및 성능 요구사항에 대해 기술

- 해외 선진국의 유무선 통신 사업자들은 각자의 실정에 맞는 유무선 통합 서비스 모델을 준비하고 있음.
 - 유럽은 FMC와 FMS 서비스가 양립하고 있으며, 영국의 BT와 프랑스의 FT 등 유선사업자들은 Wi-Fi나 듀얼모드 서비스로 시장을 점유하고 있으며, 이동통신사업자들은 싱글모드 FMS 서비스로 시장을 점유하고 있음.
 - 미국의 경우, 유선사업자와 이동 통신사업자는 IMS(IP Multimedia Subsystems)³⁾ 구축과정에서 FMC가 실현될 것으로 보고, 최근에는 펌토

셀 FMS 서비스에 대한 가능성을 검토하고 있음.

- 일본의 통신 사업자들은 듀얼모드 단말과 지원 솔루션을 중심으로 발전하던 FMC 시장에서 펠토셀의 도입을 고려하고 있으며, 최근 최대 통신서비스 기업인 소프트뱅크가 펠토셀의 도입을 준비하고 있음.
- 국내의 경우도 주요 통신사들을 중심으로 FMC에 대한 관심이 높아지면서 펠토셀이 주된 관심사가 되고 있음
 - KT와 SK텔레콤은 펠토셀의 활용문제를 면밀히 검토중이며, 삼성전자는 와이맥스 기반의 펠토셀을 2007년에 발표한 바 있음.

□ 펠토셀의 정의 및 개념

- 펠토셀은 가정이나 사무실 등 실내에서 사용되는 초소형 이동통신용 기지국으로, 이동전화와 인터넷을 연결하여 저렴한 비용으로 유무선 융합 서비스를 제공.
 - 100조분의 1을 의미하는 펠토(femto)와 이동전화 통화 가능지역 단위를 말하는 셀(cell)의 합성어로, 펠토만큼 촘촘한 커버리지를 제공한다는 의미.
 - 셀반경 10미터 이하의 커버리지를 제공할 수 있는 기지국을 의미함.
- 펠토셀은 무선랜 중계기(Access Point: AP)와 비슷한 역할을 하지만 인터넷 접속이 아닌 이동전화 접속을 위한 중계기 역할을 한다는 점에서 차이가 있음.
 - 단순히 전파를 중계하는 것이 아니라 기지국과 마찬가지로 자체 용량을 갖고 있으며 무선으로 연결되지 않고 초고속인터넷과 연결해 사용할 수 있는 점에서 기존의 이동전화 옥내 중계기와도 차별됨.

3) IMS(IP Multimedia Subsystems): IP 프로토콜을 기반으로 하여 음성, 오디오, 비디오 및 데이터 등의 멀티미디어를 복합적으로 제공하는 서비스.

- 펠토셀은 기존의 유무선 융합서비스인 원폰(Onephone), 홈존(Homezone) 등과 유사한 서비스를 제공하지만, 음성뿐만 아니라 인터넷까지 제공하는 점에서 보다 진화된 기술임.

< 주요 유무선 융합 서비스 비교 >

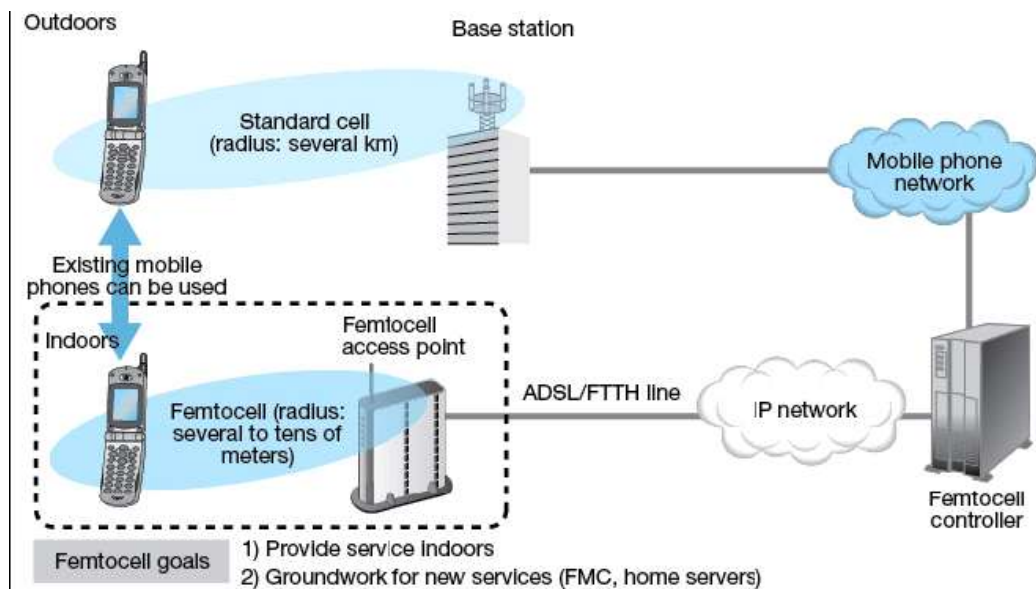
구분	주요기능	서비스예시
Wi-Fi 이동전화 듀얼서비스	이동전화와 Wi-Fi 듀얼 모드 단말기를 이용하여 Wi-Fi 접속 지역에서 무선 인터넷 접속 또는 UMA 통화 연결	KT의 네스팟 스윙, 프랑스 Orange의 「Unik」, 미국 T-Mobile의 「T-Mobile Hotspot@Home」 등
홈존서비스	홈존으로 설정된 특정 지역에 가상유선망을 구성하여 가입자가 홈존 지역에 있을 경우, 이동전화를 유선전화 요금으로 이용	LGT의 기분Zone, 독일 O2의 「Genion」, 미국 T-Mobile의 「T-Mobile-@Home」, 덴마크 Sonofone의 「UnoFon」 등
원폰서비스	유무선 겸용 듀얼 단말기를 이용하여 실내에서는 유선전화로, 실외에서는 이동전화로 통화하는 서비스	KT의 원폰 듀, 덴마크 TDC의 Duet, 영국 BT의 BT Fusion, 일본 NTT 도코모의 Passage Duple 등
펠토셀	옥내 중계기처럼 실내 커버리지 확대 및 이동전화 통화 품질 향상과 함께 다양한 유무선 융합 서비스 기반 제공	미국 SprintNextel의 AIR-AVE가 최초 상용서비스 (UbiCell 사용, 삼성)

- 당초 이동전화는 옥외 이동시 사용하기 위한 통신 서비스로 실내 커버리지를 중요하게 생각하지 않았으나 유무선 대체와 함께 이동전화의 실내 이용이 점차 증가함에 따라 실내 커버리지 확대가 중요한 이슈가 되었음.
- 일반적으로 실내 커버리지를 위한 기지국 설치가 통화량에 비해 비용이 많이 들지만 펠토셀의 경우 상대적으로 비용이 저렴하여 유무선 융합서비스를 위한 차세대 무선기술로 떠오르고 있음.
 - 펠토셀 주요 공급자들은 2008년 상반기에 예정된 대규모 공급이 이루어질 경우 대당 100달러 수준에 공급할 수 있다고 예상하고 있음.
- 무엇보다도, 펠토셀은 와이브로, 홈랜 또는 무선랜과 결합하여 홈네트워크

플랫폼으로 활용할 수 있고, VoIP 기능을 탑재하여 유무선 융합 서비스를 위한 실내 인프라로도 활용될 수 있어 세계 통신업계의 이목이 집중되고 있음.

- 펌토셀 라우터는 이미 널리 보급된 Wi-Fi 중계기와 비슷한 크기로 효과적인 기지국 역할을 하며, 사용되는 주파수는 UMTS/HSPA로 이동통신 사업자가 사용허가를 받은 표준주파수임.
- 펌토셀 중계기는 초고속인터넷망과 연결되며 이를 통해 이동통신 가입자들은 건물 내에서 이동전화 및 데이터 통신 서비스를 이용할 수 있음
- 펌토셀 중계기는 초고속 인터넷망을 거쳐 이동통신망에 접속하게 되는데 이때 펌토셀을 이용하여 이동통신망에 접속하는 방법은 이동통신 회선망과 연결하는 방식(RNC)과 이동통신 IP망과 연결하는 방식(UMA 혹은 IMS&SIP)이 있음.

< 펌토셀 개념도4 >



2. 펌토셀의 특성 및 시장 잠재력

□ 펌토셀의 특성

- 펌토셀은 실내 커버리지를 확대하여 통화 품질을 향상시키고 이동통신망과 광대역 네트워크를 연결하여 다양한 유무선 융합 서비스를 가능하게 하는 등 많은 잠재력을 가지고 있음.

- 일부 이동통신 사업자들이 특정 지역 내에 있을 경우 가상 유선망을 구성하여 유선전화 요금으로 이동전화 서비스를 제공하거나 광대역 네트워크 셀 ID를 기반으로 데이터 서비스를 제공하는 홈존서비스를 운영하고 있음
 - 이동전화 사업자가 홈존서비스를 제공하는 주된 이유는 유무선 융합을 통하여 이동전화 시장에 진출하고자 하는 유선사업자와 경쟁하기 위해서임.

- 그러나 홈존서비스는 장기적으로 수익성 악화와 통화품질 저하를 유발할 수 있다는 지적이 나오고 있음.
 - 유무선 대체로 이미 많은 사람이 유선전화가 설치된 실내에서도 이동전화를 이용하므로, 홈존서비스는 사업자의 이윤을 감소시킬 우려가 있음.
 - 홈존서비스는 영업비용 절감 없이 사용량만 증가하여 통화품질을 저하시킬 수 있음.

- 이에 반해 펌토셀은 통화품질 향상, 영업비용 절감, 실내 무선서비스 확장, 결합상품 제공강화, 그리고 이동통신 사업영역을 가정용 엔터테인먼트 어플리케이션으로 확장하는 플랫폼을 제공하는 등 홈존서비스 보다 더 많은 장점이 있음.
 - 펌토셀에서 이동통신망으로의 백 트래픽은 초고속인터넷을 이용하기 때문에 인터넷 사업자들 역시 펌토셀에 대한 높은 관심을 가지고 있음.

< 경쟁기술 대비 펌토셀의 경쟁력 분석 >

특징	가중치 (최고점)	Wi-Fi	Bluetooth	VoIP	Antenna Repeater	Homezone	RNC Femto	Collapsed Arch. Femto	Core-based Femtocell
서비스품질	1	0	0	0	1	0	1	1	1
적당한가격	10	0	0	0	5	5	5	5	5
단순함	4	2	2	0	2	4	2	2	2
헤드셋 요구	5	0	0	0	5	5	5	5	5
경제성	10	5	5	0	0	0	10	10	10
기술적 유연성	3	1.5	1.5	0	1.5	3	0	1.5	1.5
시장적시성	2	2	0	1	2	1	0	0	0
배킹과 모멘텀	7	7	7	0	0	3.5	3.5	3.5	3.5
Chum 효과	8	4	4	0	4	0	8	8	8
FMC 지원	7	7	7	0	0	0	7	7	7
합계	(57)	28.5	26.5	1	20.5	21.5	41.5	43	43

□ 가입자 측면의 잠재력

○ 통화 커버리지 확대

- 펌토셀을 통하여 가입자가 얻을 수 있는 가장 분명한 이점은 기존 이동통신 사업자에 의해 서비스되지 못하던 실내지역 또는 지하까지 양질의 통화품질을 보장할 수 있음.
- 그러나 전체적으로 통화 가능지역이 충분히 넓은 사업자 혹은 지역에서 펌토셀에 의한 통화지역 확대 이점은 그다지 높지 않을 수 있음.
- 그럼에서 불구하고 높은 통화품질 및 안정된 통신환경을 중요하게 생각하는 비즈니스 가입자들에게 통화 커버리지 확대는 매력적인 장점이 될 수 있음.

○ 통화 품질 향상

- 증가된 데이터 전송률과 호출시간 감소로 통화품질이 높아지며, 허가 받은 주파수를 사용하기 때문에 비인가 2.4GHz 대역을 사용하는 Wi-Fi보다 연결속도가 빠르고 안정성이 높음.

○ 통신비 절감

- 지속적인 신규 통신 서비스 출현과 고품질화에 따른 통신비 부담이 증가하는 상황에서 유무선 융합을 통한 통신비 절감은 펌토셀이 가입자들에게 호소할 수 있는 가장 매력적인 장점 중 하나임.
- 펌토셀은 실내에서 인터넷망과 연결되기 때문에 실내에서는 인터넷전화로 전환하거나 홈존과 같이 유선전화 요금을 적용받아 통신비를 절감할 수 있음.
- 펌토셀 중계기 대여비로 월정액을 받고 무제한 통화를 제공하는 서비스 방식이 채택될 수도 있음.

○ 다양한 유무선 융합 서비스 이용

- 장기적으로 펌토셀은 가정 및 사무실에서 유무선의 음성 및 데이터 서비스를 통합 제공하기 위한 방안으로 활용될 것으로 전망됨.
- 펌토셀을 이용하면 듀얼 모드 단말기로 교체하지 않고 기존 단말기와 전화번호로도 다양한 유무선 서비스를 저렴하게 이용할 수 있음.
- 펌토셀은 광대역 네트워크만으로는 불가능한 서비스를 3G 단말기를 통하여 제공할 것으로 기대되며, 대표적인 서비스 유형은 다음과 같음.

① 펌토존 인식 서비스

- 사용자가 펌토존에 들어서면 자동으로 단말기가 네트워크에 속하여 필요한 정보를 다운로드 받거나, 사진, 메시지 등을 자동으로 업로드하는 서비스
- 이는 초고속 인터넷만으로는 쉽게 제공할 수 없지만 펌토셀을 이용하면 추가비용을 들이지 않고 이동전화의 부가서비스로 제공할 수 있음.

② 펌토셀 인식 서비스

- 일종의 위치기반서비스(LBS)로서 개별 펌토셀 접속을 통해 가족의 정확한 위치 및 출입 여부를 자동으로 인식할 수 있음.

③ 웹토셀과 홈랜 결합서비스

- 웹토셀은 이미 널리 도입되고 있는 홈랜(Home LAN)의 다양한 응용기술과 결합하여 새로운 부가서비스를 제공할 수 있음.
- 외출 중 PVR(Personal Video Recorder, 개인용 비디오 기록기)⁵⁾이 저장해 둔 TV 프로그램을 집에 돌아왔을 때 웹토셀에 연결된 단말기로 송신해주는 서비스가 가능함.
- 또한, 홈랜과 결합된 웹토셀은 실내에서는 무선 인터넷 전화(Mobile VoIP)로 통화하고, 실외에서는 이동전화로 통화하는 듀얼 모드 서비스가 가능함.
- 웹토셀은 IP 기반으로 홈네트워크의 게이트웨이 기능을 제공하여 이동전화를 인터폰처럼 사용하거나 가정 내 각종 기기를 통제하는 리모컨으로 사용할 수도 있음.

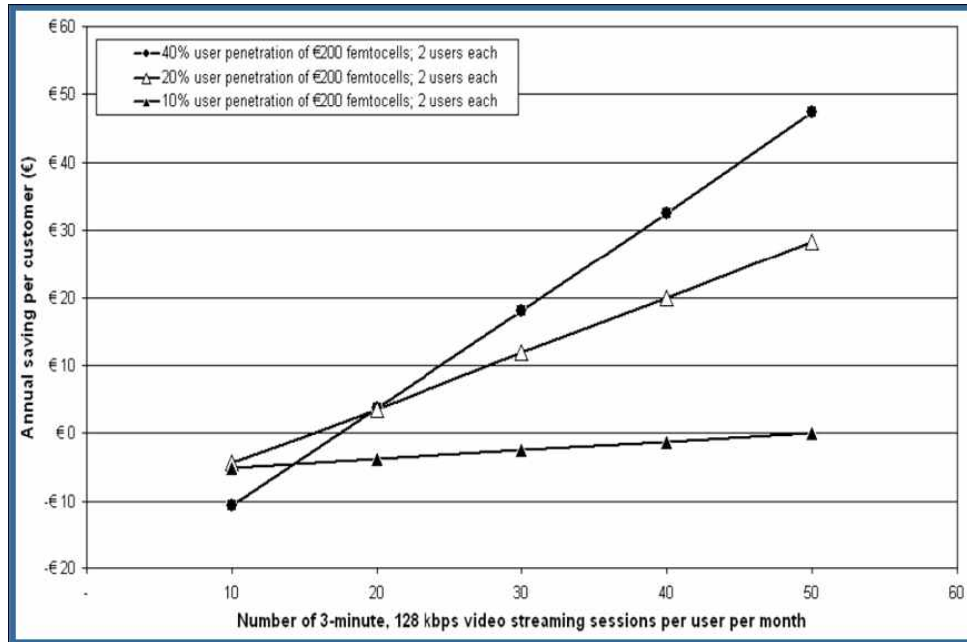
□ 사업자 측면의 잠재력

○ 비용 절감

- 웹토셀은 가입자가 웹토존에 있을 때 주파수 정체를 해소하여 주파수 효율을 높일 수 있고, 이미 사용자가 가입한 초고속 인터넷을 활용할 수 있기 때문에 저렴한 비용으로 음성 및 데이터 서비스가 가능함.
- ABI 리서치는 웹토셀이 2012년까지 700억달러 이상의 비용절감 효과를 나타낼 것으로 전망함.
- 웹토셀은 음성서비스 제공비용 절감효과도 작지 않지만, 궁극적으로 데이터서비스 부문에서의 비용절감효과가 크게 나타날 것으로 전망됨.

5) PVR은 마그네틱 테이프에 영상을 저장하는 VCR과 달리 하드디스크에 정보를 기록하여 재생하는 신개념의 디지털 녹화기로 셋톱박스나 텔레비전 본체에 내장된 하드디스크 드라이브를 통해 VCR 없이도 용량에 따라 일정 시간 분량의 프로그램을 녹화할 수 있음.

< 보급률에 따른 비용절감 효과6) >



○ 서비스 품질 향상

- 이동통신사업자가 전반적인 서비스 제공 가치사슬을 관리하게 됨에 따라 듀얼모드 Wi-Fi를 결합한 서비스보다 안정된 서비스 제공과 함께 품질관리가 용이함.

○ 신규 수익 모델 창출

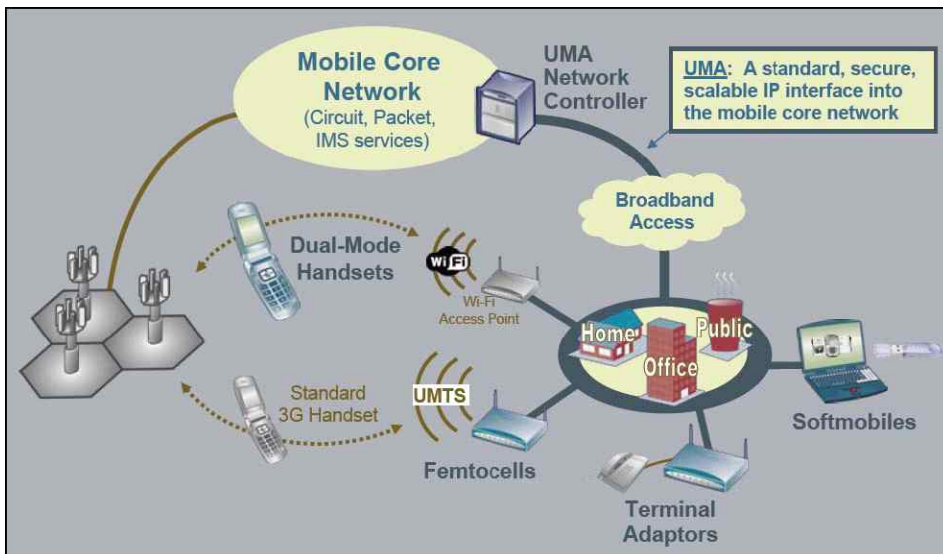
- 펌토셀을 통해 이동통신망이 가정내 초고속인터넷과 결합하기 때문에 이동통신사업자들은 다양한 고부가가치 서비스들을 출시할 수 있음.
- 영국에 위치한 펌토셀 장비 및 솔루션 제공 업체인 Ubiquisys에 따르면 펌토셀을 이용하여 TV채널 4개의 동시 스트리밍 서비스가 가능함.
- 아울러 가정 내 다양한 기기들을 네트워크로 연결하는 홈네트워크 플랫폼으로도 펌토셀이 활용될 수 있음.

6) 펌토셀 비용 절감 효과 측정을 위한 시나리오 및 다수의 가정에 대한 근거와 계산식에 대한 보다 상세한 내용은 ip.access(2007) 참조

○ 단말기 보조금 부담 감소

- 현재의 듀얼모드 단말기는 기술적 특성상 단일모드 단말기보다 가격이 높기 때문에 대부분의 이동통신사업자들이 단말기 보조금을 지급하고 있음
- 펌토셀은 기존의 유무선 융합 서비스와 달리 듀얼모드 단말기로 교체하지 않고 기존 단말기로 이용할 수 있기 때문에 이동통신사업자의 단말기 보조금 부담이 경감되고 수익성이 개선됨.

< 펌토셀과 듀얼모드 단말기 작동원리 비교 >

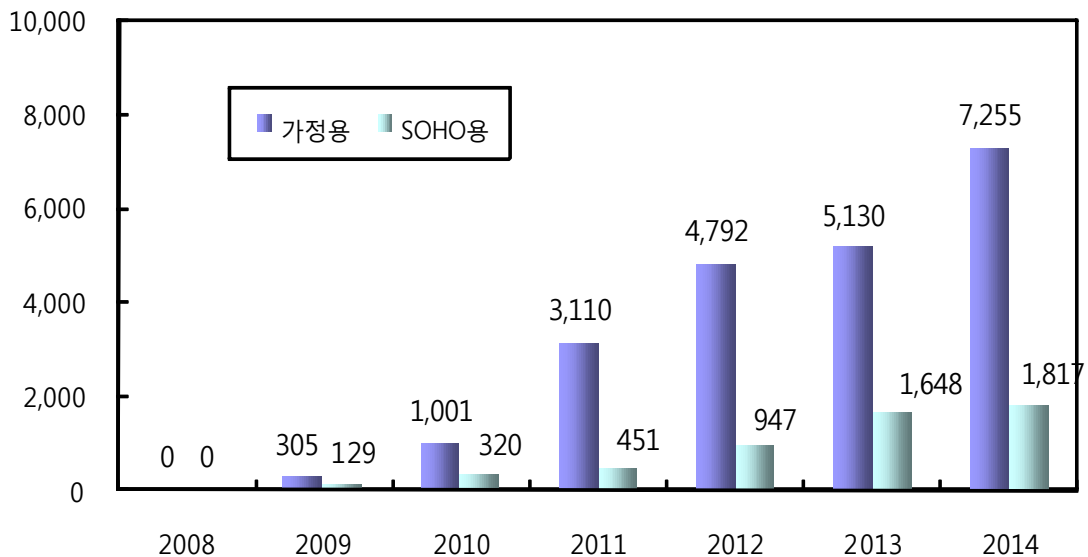


3. 펌토셀의 국내외 시장 동향

□ 이동통신 서비스 시장 동향

- 서비스 품질 향상 및 다양한 부가서비스 개발을 통한 신규 수익원 창출 방안으로 국내외 이동통신사업자들이 펌토셀 도입을 심도있게 검토하고 있음
- 미국의 스프린트넥스텔(SprintNextel)은 삼성에서 자체 개발한 유비셀(UbiCell)⁸⁾을 구입하여 세계 최초의 펌토셀 상용서비스인 에어레이브(AIRAVE)를 덴버와 인디애나폴리스 지역에 출시하였음.
 - 스프린트넥스텔의 에어레이브는 월정액 15달러(가족요금제 적용시 30달러)로 무제한 통화서비스를 제공함.

< 펌토셀의 세계시장 규모 및 전망(단위: M\$) >⁹⁾



8) 삼성전자의 유비셀은 CDMA 2000 1x 방식을 지원하며 전원만 연결하면 자동으로 실행되는 플러그 앤 플레이(plug&play) 방식을 채택해 특별한 기술 없이 손쉽게 소비자가 직접 설치할 수 있음

9) 자료: Femtocell Market Shares, Market Strategy, and Market Forecasts, 2008-2014(WinterGreen Research, Inc.)

< 펌토셀 서비스 관련 해외업체 동향 >

업체명	추진내용
Vodafone (영, 독)	<ul style="list-style-type: none"> - 펌토셀 도입을 위한 RFP 발송, 그룹차원에서 추진되고 있으며, 독일과 영국시장에 맞추어져 있음. 작은 시장에서는 현지법인이 독자적인 전략을 취할 수 있음. 기존 홈존 서비스(Zuhause)를 보완하기 위해 도입. - ip.access, Ubiquisys, Nokia Siemens, Motorola 등의 4개 업체의 제품을 선택할 가능성이 높음
France Telecom(프)	<ul style="list-style-type: none"> - 펌토셀 도입 및 관리 비용 분석을 위해 'image network'에 대한 세부내용을 벤더들에게 제공할 계획 - 지역을 대, 중, 소로 구분해 펌토셀 수량에 따른 도입비용을 파악할 계획이며, 특정 벤더들과의 협력을 통해 낮은 가격에 제품을 구입하여 소비자에게는 대여하는 방식으로 펌토셀을 제공할 계획
Sprint Nextel(미)	<ul style="list-style-type: none"> - 2007년 9월 17일 CDMA 펌토셀 서비스 'Airave'를 출시하고 2008년부터는 미국 전역으로 서비스 지역을 확대 - 캠퍼스, 사무실, 쇼핑몰, 회의장 등에 WiMAX 피코셀 기지국 mini-WiMAX를 설치하기 위해 RFP 발송 완료 - 2008년까지 미국 주요 도시에서 출시될 WiMAX 서비스를 위해 수십만 대의 펌토셀과 소규모의 피코셀 장비 설치계획 - CDMA 펌토셀 장비는 삼성전자가 공급하는 'UbiCell'을 활용, Mini-WiMAX 구축업체는 Adaptix 또는 메시 네트워크 업체 Tropos Network, 그리고 실내 무선 전문업체 RadioFrame Network 등이 선정될 가능성이 높음
DoCoMo(일)	<ul style="list-style-type: none"> - 2007년 7월 중순 펌토셀을 개발 발표하고 음역지역을 해소할 수 있는 솔루션으로 활용 계획임. DoCoMo가 보유하고 있는 설비로서 가정내 설치하고, 기존 기지국과 똑같이 운용. 현재 WCDMA 방식 채택하고 있으며 소프트웨어 업그레이드로 HSDPA 지원 계획
Softbank(일)	<ul style="list-style-type: none"> - 2GHz대의 주파수대역으로 브로드밴드 회선에 접속한 펌토셀 AP 경유로 음성통신과 화상전화, HSDPA 기반 데이터 통신 등을 실험, 2008년 봄까지 상용화할 방침이며, 유저 커버율을 높이는 한편 홈게이트웨이로의 진화를 꾀하고 있음. - 삼성전자, ip.access, Motorola, Ubiquisys, 일본 Alcatel-Lucent, Ericsson, Sonus Network, NEC 등 총 8개 업체 참가

- SK 텔레콤은 3G 기반 단순 셀 기능만을 갖춘 펌토셀을 우선 출시할 예정으로 향후 엔터테인먼트 RF 모듈을 탑재하는 등 부가서비스 기능을 강화할 계획임.
 - 이를 위해 SK 텔레콤은 중국 최대 통신장비 업체인 화웨이(華爲)와 펌토셀 기술 공동개발을 합의하였음.

- KTF는 통화품질 제고와 3G 킬러 어플리케이션 개발을 위해 초고속인터넷과 결합된 펌토셀 도입을 추진.
 - KTF는 펌토셀 도입을 통해 가정내 통화할인 및 위치기반 광고, 검색 등의 서비스를 검토하고 있지만, 아직 장비개발이 완료되지 않아 구체적인 서비스 모델은 없는 상황임.

- LG텔레콤은 이미 홈존서비스의 일종인 기분 Zone 서비스를 제공하고 있어 상대적으로 펌토셀 관련 서비스에 대한 관심이 낮은 것으로 판단됨.

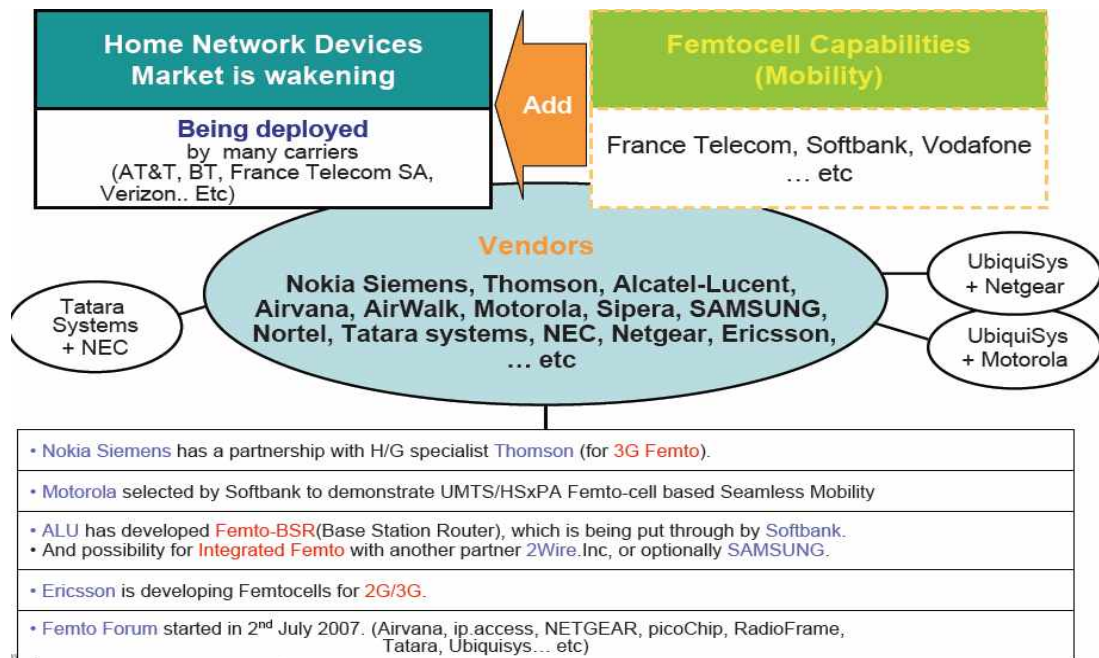
< 펌토셀의 국내 업체동향 >

업체명	추진 내용
SKT	<ul style="list-style-type: none"> - 중국 Huawei와 펌토셀 기술 개발 추진: 기술확보 차원 - 2008년 초 3G 기반 단순 셀 기능 갖춘 펌토셀 우선 출시 예정 - 향후 엔터테인먼트 RF 모듈을 탑재하는 등 부가서비스 기능 강화 - 유선 백홀로 MSO의 ISP망 사용 계획 - 음성 커버리지 확대 보다는 무선 브로드밴드 전략
KT	<ul style="list-style-type: none"> - 옥내용 소형 WiBro AP: 매가패스와 번들 상품 - SOHO 사업자를 위한 WiBro 중계기: 분리형(Master + RF unit) - 기업용 In-Building WiBro 솔루션 제공
KTF	<ul style="list-style-type: none"> - 초고속인터넷과 결합상품 출시 계획 - 할인 요금제 - 3G 활성화 및 서비스 경쟁력 확보를 목적

□ 이동통신 서비스 시장 동향

- 펌토셀 장비 및 솔루션 공급에 관한 선도 기업으로는 펌토 포럼 창립회원인 Airvana, ip.access, NETGEAR, PicoChip, RadioFrame, Tataru, Ubiquisys 등을 포함하여 Kineto Wireless, Nokia Siemens, Netopia, 화웨이(華爲), 그리고 삼성전자 등이 있음.
- 최근 이동통신 단말기 및 인터넷 관련 업체들이 펌토셀에 높은 관심을 나타내고 있으며, 적극적으로 시장 진출을 계획하고 있음.
 - 미국의 대표적인 이동통신 단말기 제조업체인 Motorola는 2007년 펌토셀 전문 벤처기업인 Netopia를 인수하였음.
 - DSL 모뎀업체인 Thomson은 Nokia Siemens Networks와 제휴함.

< 이동통신 시장의 이동 >



4. 펌토셀 도입에 따른 주요 정책 이슈

□ 시장 확정 이슈

- 시장확정(Market Definiton)이란 상호간에 실질적인 경쟁관계에 놓여있는 상품군과 거래지역 등의 범위를 구분하는 것을 말함.
 - 시장확정은 새로운 서비스 도입에 따른 관련 사업자가 시장지배력을 지니고 있는지 여부 혹은 규제의 필요성이 있는지 여부를 판단하는 기준이 되기 때문에 매우 중요한 정책 이슈임.
- 펌토셀을 이용한 유무선 융합서비스 제공은 통신시장 경계를 모호하게 하여 유무선 통신 사업자간 갈등을 유발할 소지가 있음.
- 국내의 경우 펌토셀을 이용한 상용서비스가 출시되지 않아 이에 대한 시장 확정 문제는 구체적으로 논의되고 있지 않으나, 펌토셀과 유사한 홈존 서비스의 경우 각국별로 다양한 규제정책이 제시되고 있음.

□ 번호 이동 관련 이슈

- 펌토셀은 궁극적으로 유선과 무선 서비스를 하나의 단말과 번호로 서비스할 것이므로 기존의 유무선 통신 서비스별로 각기 사용되던 번호의 통합 및 이동성 보장이 새로운 이슈로 떠오를 수 있음.
 - 특히, 우리나라와 같이 유선 전화에는 지역번호를 부여하고, 이동전화 및 인터넷 전화에는 별도의 번호체계를 할당한 국가의 경우, 번호 이동 관련 정책은 더욱 민감할 수 있음.
- 유무선간 전화번호 이동과 관련된 문제를 해결하기 위한 방안으로는 ① 이동전화 번호가 유지되는 방안, ② 유무선 전화번호가 병존하는 방안, ③ 새

로운 번호부여체계를 마련하는 방안 등 세 가지로 구분될 수 있음.

□ 상호접속 관련 이슈

- 펌토셀은 실내에서 초고속인터넷에 접속하여 음성 및 데이터를 서비스할 수 있기 때문에 이동통신 사업자와 유선통신 사업자간의 상호접속 문제가 제기될 수 있음.
 - 상호접속료에 관한 규제 조치상의 차별은 유무선 융합서비스 시장에서 왜곡을 야기할 수 있기 때문에 주요한 이슈임.

- 전통적으로 상호접속 정책은 주로 기존 사업자 혹은 지배적 사업자가 경쟁 사업자에게 평등한 조건에서 상호접속을 제공하도록 의무를 부과하여 경쟁을 활성화시키는데 목적이 있음
 - 하지만 펌토셀 도입에 따른 유무선 융합서비스의 출현은 기존 사업자 혹은 지배적 사업자간에 상호접속 갈등을 유발할 수 있기 때문에 관련 제도 검토 및 정비가 필요함.

- 유무선 융합서비스 환경에서는 이종망간의 원활한 상호접속을 위하여 '보편적 상호접속(any-to-any interconnection) 원칙이 보장되어야 할 것이며 이와 관련하여 OECD는 상호무정산(Bill and Keep) 원칙을 권고하고 있음.
 - 상호무정산은 발신사업자와 착신사업자가 각자 수신 혹은 발신에 소요되는 비용을 부담하는 방식으로 유무선 네트워크간 상호접속 정산의 복잡성과 비대칭성을 제거하기 위한 대안임.

□ 가상이동통신망 사업자 관련 이슈

- 펌토셀은 이동통신사업자 중심의 유무선 융합 서비스 모델로 유선사업자에 대응하는 이동통신사업자의 경쟁력을 강화시키는 수단이 될 수 있음.

- 따라서 장기적으로 유무선 융합서비스는 유선과 무선통신시장의 통합을 의미하는 것이기 때문에 이동통신 사업자의 유선통신시장 진출에 대응하는 유선사업자의 무선통신시장 진출기회가 주어지는 것이 바람직함.
- 유선통신사업자가 이동통신서비스를 제공할 수 있는 구체적인 방법으로는 가상 이동통신망 사업자(MVNO: Mobile Virtual Network Operator) 제도를 들 수 있음.¹⁰⁾
 - MVNO는 기존 이동통신망 사업자로부터 망을 임대하여 이동통신을 서비스하는 사업자를 말하는 것으로, 대규모 설비투자 없이 신규사업자들이 이동통신 시장에 진입하는 것을 가능하게 함.

□ FMC VS. Femtocell 서비스 전략

- FMC 전략
 - 점진적인 FMC 커버리지 확대
 - 초고속인터넷과 이동통신 융합 서비스 제공
 - Wibro와 WLAN까지 포함하여 FMC 영역 확대
 - FMC 기반의 융합 서비스 제공
 - 초고속 인터넷과 이동통신이 결합된 통합 브랜드 서비스 제공
 - DMB 등의 부가 서비스를 포함하는 결합 상품을 출시
 - FMC 서비스로서의 명확한 가치를 고객에게 전달할 수 있는 파트너십 구축과 조직체제의 정비
 - 범용화된 개방형 인터페이스에 기반한 서비스 제공 환경을 통해서 FMC 서비스 활성화

10) MVNO는 이동통신사업자의 무선통신설비 의존도에 따라 완전 MVNO, 부분 MVNO, 단순 무선 재판매 등으로 구분될 수 있음(변정욱 외, 2007).

- Telco가 강점을 지닌 IPTV를 핵심으로 한 TPS/QPS 제공

○ Femtocell 전략

- 실내에서는 인터넷전화로 전환하거나 홈존과 같이 유선전화 요금을 적용 받아 통신비를 절감하도록 함.
- 이동통신 서비스의 구매 모티브 요인들을 강화시킴.
- 단말의 경쟁력과 번호의 충성도가 중요한 경쟁요소임.
- Femtocell을 홈네트워크 서비스의 매개체로 활용함.
- IMS 기술을 지원함으로써 통신사업자들의 IMS 기반 차세대 서비스들을 Femtocell에서 제공함.
- 실내 무선 서비스로 확장하고, 결합상품을 제공함.
- 이동통신 사업 영역을 가정용 엔터테인먼트 어플리케이션으로 확장하는 플랫폼을 제공함.

○ 장기적 FMC/Femtocell 전략

- FMC/Femtocell 네트워크를 영업/유통/마케팅을 포함하는 social community platform으로 활용함.
- EMC/Femtocell 네트워크를 기반으로 현 통신서비스 시장을 非통신서비스 도메인까지 확대함.
- FMC/Femtocell 기반 통신 커뮤니티형 사업자가 개인생활의 모든 context 와 연계된 맞춤형 서비스를 제공함.
- 물리적, 공간적 제한성을 지닌 기존의 TV나 온라인 광고를 뛰어넘어 쌍방향 미디어를 기반으로 언제 어디서나 모바일 광고를 제공함.
- PC처럼 소비자가 원하는 어플리케이션들을 다운로드 받고 설치할 수 있는 융합서비스 단말기를 지원함.
- 언제, 어디서나 임의의 단말기를 이용하여, 개인화되고 융합된 콘텐츠 및 서비스가 가능한 FMC/Femtocell 환경을 제공함.

5. 결론 및 시사점

□ 펌토셀의 시장 잠재력

- 펌토셀은 아직 표준이 정해지지 않은 미완성의 기술이지만 가입자와 사업자 모두에게 실익을 줄 수 있어 상당한 성장 잠재력을 지닌 기술로 평가됨
 - 펌토셀은 유무선 융합서비스 시장을 이끌어 갈 다크호스로 포화상태에 이른 통신시장에 새로운 활력을 불어넣을 것으로 전망됨.
- 펌토셀은 최근 ITU 3G 표준으로 채택된 와이브로의 실내 커버리지 확대방안으로 활용될 수 있으며, 홈네트워크의 게이트웨이 기능을 탑재할 수 있어 신규 통신 서비스 확산의 기폭제가 될 것으로 기대됨.
- 아울러 펌토셀은 통신 네트워크 최말단(last mile and last inch)을 무선으로 제공하고, 유선과 무선을 연결하여 유무선 융합 서비스를 제공하는 플랫폼으로서 향후 2-3년간 통신업계의 이목이 집중될 것임.

□ 상용화를 위한 과제

- 펌토셀 상용화를 위해서는 아직 해결해야 할 기술적, 정책적 과제들이 많이 남아있음.
- 기술적인 선결 과제로는 건물 외부 기지국과 펌토셀 장비간 커버리지 조절과 핸드오버(Hand Over) 등을 들 수 있음.
 - 아울러 와이브로가 ITU 3G 표준으로 채택된 만큼 기존의 CDMA 1X 기반의 펌토셀 장비를 3G 기반으로 발전시켜 향후 와이브로의 전국 보급 및 글로벌 시장 확대를 위한 견인차로 활용해야 함.

<참고문헌>

1. ABI Research Service (2007), Femtocell Market Data, Reaserch ID MD-FEMT.
2. Gartner (2007a), Hype Cycle for Telecommunications Industry, Reaserch ID # G00148672.
3. ATLAS Research & Consulting, 펌토셀, 대세적 흐름이 될 것인가? : 국내외 최신동향, 도입효과, BM, 시나리오 분석, 2007.
4. 전자신문, <http://www.etnews.co.kr/>
5. 박상현, 김재경, “유무선 융합 시대의 다크호스, 펌토셀:시장 잠재력과 정책 이슈,” 한국정보사회진흥원, 2007.
6. ABI Research, Femtocell Access Points: Fixed-Mobile Convergence for Residential, SMB, and Enterprise Markets, 2006.
7. H. Chesbrough and R.S. Rosenbloom, “The Role of the Business Model in Capturing Value from Innovation: Evidence from Xerox Corporation’s Technology Spin-off Companies,” Industrial and Corporate Change, Vol.11, No.3, 2002, pp.529-555.
6. M. Morris, M. Schindehutte, and J. Allen, “The Entrepreneur’s Business Model: Toward a Unified Perspective,” Journal of Business Research, Vol.58, 2005, pp.726-735.
7. Gartner (2007b), Hyper Cycle for Wireless Networking Infrastructure, Reaserch ID # G00149284.
8. Housami, H. (2007), Femto Cell Architecture.
<http://housami2.blogspot.com/2007/06/femto-cell-architecture.html>
9. Hussey, T. (2007), Hybrid Networks: Defend and Extend Mobile Revenues, <http://www.openbasestation.org/Newsletters/June2007/Azaire.htm>
10. Jarich, P. (2007), 2007: What Lies Ahead in Wireless Networks, Current Analysis.

11. Jarich, P. (2006), Femto Fray: The What and Why of Femtocells, Current Analysis.
12. Kassner, M. (2007), Take Advantage of Femtocells, the New Cellular Hotspots. <http://blogs.techrepublic.com.com/wireless/?p=125>
13. Kineto Wireless, Inc. (2007), The Case for UMA-Enabled Femtocells, A Kineto Whitepaper.
14. Lagerling, C., Rutherford, P. (2007), Femtocells: Hype or Reality? Independent Technology Research.
15. Mobile Europe (2007), Yet Another IP/IMS Femto Cell Release. <http://www.openbasestation.org/Newsletters/June2007/Azair.htm>
16. OECD (2007), Fixed-Mobile Convergence: Market Developments and Policy Issues, DSTI/ICCP/CISP(2006)4/FINAL.
17. Tiller, A. (2007), The Case for Femtocells: Operator Business Case and Consumer Propositions, IP Access.
18. 이머징테크 (2007), 펌토셀(femtocell)의 기술적 특징과 국내 도입 전망. http://www.etechtrend.co.kr/2007/05/eaefemtocellac_auai_au_ao_auea.html
19. 변정욱 외 (2007), MVNO 개념 및 주요국의 규제 · [사업현황, KISDI 이슈리포트 07-12.
20. 안형택 (2006), 유무선 통신망의 통합과 이에 따른 규제이슈, Telecommunications Review, 제16권 제1호.
21. 장범진 외 (2004), 통신시장의 진화과정에서 유무선 통합의 의미와 시사점, KISDI 이슈리포트 04-06.