

주 제

# 휴대인터넷 무선데이터 서비스 상용화 방향

SK Telecom 오세현, 임종태, 조용식

차례

I. 서론

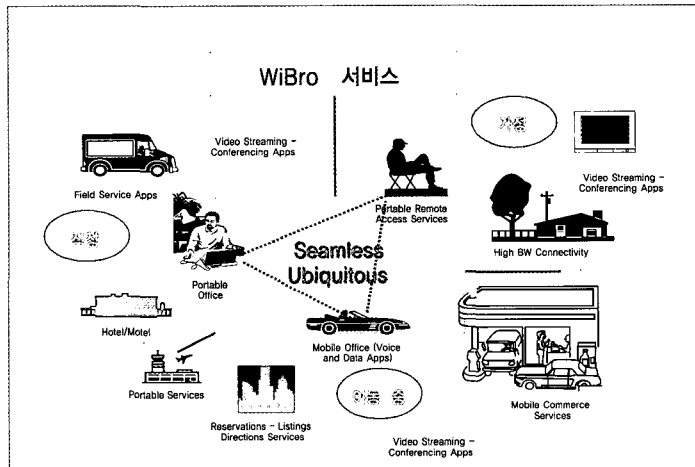
II. 본론

III. 결론

## I. 서론

휴대인터넷 (WiBro : Wireless Broadband Internet) 서비스는 이동전화의 낮은 전송 속도 및 요금 문제 및 유선인터넷 (무선랜 포함)의 공간적 제한 문제 등 기존 인터넷 서비스의 단점을 극복하는 것을 목표로 추진되어 왔다. 정보통신부 IT839 전략의 핵심 서비스 중의 하나인 휴대 인터넷 서비스는, 휴대형 단말기를 이용하여 정지 및 이동환경에서 언제, 어디서나 인터넷에 고속으로 접속하여 다양한 정보와 콘텐츠를 이용하고자 하는 시장의 욕구를 반영하고 있는 서비스이다.

SK Telecom에서는 2006년 6월부터 서울을 중심으로 휴대인터넷 상용 서비스를 개시하여, 정지 및 도보



휴대형 무선 단말	정지 및 이동 중
핸드셋, 스마트폰, PDA, 노트북 등의 다양한 멀티미디어 단말 사용	정지 및 보행, 그리고 중속 (~60Km)의 이동 시에도 무선인터넷 서비스 제공
언제, 어디서나	고속으로
실내·외에서 휴대형 단말을 이용하여 끊김 없는 무선인터넷 접속 환경을 언제나 지원	다양한 초고속 무선 멀티미디어 서비스를 원활히 제공할 수 있도록 1Mbps 이상의 전송속도를 제공

(그림 1) 휴대인터넷의 서비스 특성

상태에서는 물론, 이동하는 차량이나 지하철에서 무선인터넷 서비스를 제공할 예정이다. 2.3GHz대역을 사용하여 전송속도 512kbps/User, 월 2~4만원 수준의 저렴한 요금으로 제공되는 휴대인터넷 서비스는, 이전까지 제공되었던 무선인터넷 서비스들의 단점을 보완하여 우리나라의 무선인터넷 수준을 한 단계 업그레이드시키는 촉매 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다. 본 고에서는 휴대인터넷 서비스의 기술적 특징 및 이동전화 기술과의 차이점에 대한 고찰을 통하여, 현재까지도 많은 논란이 있는 휴대인터넷 서비스의 포지셔닝에 대해서 논해보고, SK Telecom의 휴대인터넷 상용기술 개발 및 서비스 준비 현황을 소개할 예정이다. 또한 휴대인터넷의 성공적인 상용화를 위하여 고려되어야 하는 기술적인 주요 고려사항에 대해서도 언급하고자 한다.

## II. 본 론

### 1. 휴대인터넷 서비스의 성격

#### 가. 기술적 특징

정부에서는 WLL (Wireless Local Loop : 가입자무선망) 용도로 지정되었던 2.3 GHz 주파수 대역을 2002년 10월 휴대인터넷 접속용 주파수로 변경하였고, TTA (한국정보통신기술협회) 주관 하에 학계 및 제조업체가 주축이 되어 휴대인터넷 표준 제정 작업을 진행하게 되었다.

휴대인터넷 서비스는 최대 30 Mbps의 고속전송을 위하여 Multi-carrier 전송방식 및 64-QAM (Quadrature Amplitude Modulation)의 High Order Modulation, 9MHz의 넓은 채널대역폭을 채택하였다. 특히, 휴대인터넷은 다중경로 페이딩에 강하고 간단한 송수신 회로 구현이 가능한 OFDM을 전

송방식으로 채택하였는데, OFDM 방식은 유럽의 디지털TV방식인 DVB (Digital Video Broadcasting), IEEE802.11a&g, Hiper Lan2에 이미 상용화되어 기술방식이 이미 검증되었으며, 향후 WCDMA R7 에서도 도입될 예정이다.

휴대인터넷 시스템은 하향링크와 상향링크의 심볼비가 27:15, Single Antenna, 대역폭 9MHz의 조건에서 하향 최대 19.9Mbps, 상향 최대 5.53Mbps의 전송속도를 지원한다. Duplex 방식(송,수신 분리 방식)이 TDD이기 때문에 하향과 상향링크의 심볼비 조정으로 일정 범위 내에서 상향과 하향링크의 최대 전송속도 비율 변경이 가능하다. 또한, 기존 이동전화망과 차별화 된 대용량 무선데이터 서비스 제공을 위해서 용량증대 기술인 AAS(Adaptive Antenna System)와 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 등 Multiple Antenna 기술도 표준에 포함하고 있으나, 아직 이 기술에 대한 검증이 미흡하고 제조업체들의 개발 현황을 고려할 때 2007년 이후에나 상용화가 가능할 것으로 예상된다. TTA에서 제시하고 있는 휴대인터넷의 개략적인 규격은 다음과 같다.

- Duplex 방식 : TDD(Time Division Duplexing)
- Multiple Access 방식 : OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)
- Cell 반경 및 이동성: 최소 1km(Macro Cell 기준) & 최대 60km/h
- 핸드오버 시간 : 150ms미만(IP 서브넷간 1초 미만)
- 가입자당 최소 전송속도 : 하향링크 512kbps, 상향링크 128kbps
- 가입자당 최대 전송속도 : 하향링크 3Mbps, 상향링크 1Mbps
- 주파수 재사용 계수 : 1

**나. 무선랜 및 이동전화와의 비교**

우리나라의 경우 CDMA2000 1X, 1xEV-DO 서비스를 도입하여 세계 무선인터넷 시장을 선도해 왔으나 이동전화를 통한 무선인터넷 서비스는 이용요금 문제로 보편화 되는데 한계가 있었으며, 무선랜의 경우 기지국 반경(약 100m)이 작아 서비스 커버리지가 좁고 이동성이 지원되지 않는 문제점이 있었다. 따라서, 현실적으로 이동전화보다 저렴하고 무선랜보다 넓은 커버리지 및 이동성을 제공할 수 있는 휴대인터넷 서비스의 제공이 요구되었다.

〈표 1〉 휴대인터넷, 무선랜 기술 비교

구분	휴대인터넷	무선랜
서비스	무선인터넷+메시징	무선인터넷
전송속도	약 1Mbps	1Mbps 이상
이동성	60km/h 이상	보통
단말기	노트북, PDA, 휴대폰	노트북, PDA
셀반경	약 1km	약 100m
요금제	종량제 + 정액제	정액제

휴대인터넷은 커버리지 및 이동속도 측면에서 이동전화와 유사한 수준의 서비스제공이 가능하다. 특히 중·저속 이동성을 지원하므로 대부분의 사용자 환경 및 응용서비스에서 요구하는 이동성을 제공할 수 있으며, 제한된 수준의 QoS도 보장이 가능하다.

〈표 2〉 휴대인터넷, 이동전화 기술 비교

항목	1xEVDO	WCDMA (R4)	HSDPA (R5)	WiBro
<b>기술적 특성</b>				
FA 영역 폭	1.25MHz	5MHz	5MHz	10MHz
제공서비스	Data Only	음성+Data	음성+Data	Data Only
순방향 최고속도	2.4 Mbps	2 Mbps	14.4 Mbps	18 Mbps
역방향 최고속도	153.6 Kbps	2 Mbps	2.3 Mbps	6 Mbps
이동성		~250Km/h		~60Km/h
Throughput (DL, 1FA/1Sec)	700kbps	838Kbps	1.213Mbps	5.3Mbps
QoS	보장 어려움	QoS 보장	QoS 보장	일부 보장
<b>서비스 특성</b>				
서비스 유형		음성중심 중저속 Data (벨소리, SMS/MMS, M-Commerce 등)		고속 Data (스트리밍, 넷워크게임, XoD 등)
서비스 Coverage		전국망		전국 84개시 도심지역
Data 요금제		종량제		정액제 Base

\* Data Only의 경우 3.2Mbps이하, Voice+Data 사용 시 우선 Voice할당 후 여유자원만 Data서비스에 할당하므로 속도가 저하됨

**다. 휴대인터넷 서비스 Positioning**

휴대인터넷은 초기부터 이동전화와 무선랜 사이의 틈새 시장을 목표로 기획, 개발된 서비스로서, 이동전화 또는 무선랜과 일부 서비스 영역이 중첩될 가능성이 있으므로 휴대인터넷 서비스를 성공적으로 상용화하고 지속적으로 발전시키기 위해서는 적절한 서비스 포지셔닝이 반드시 필요하다.

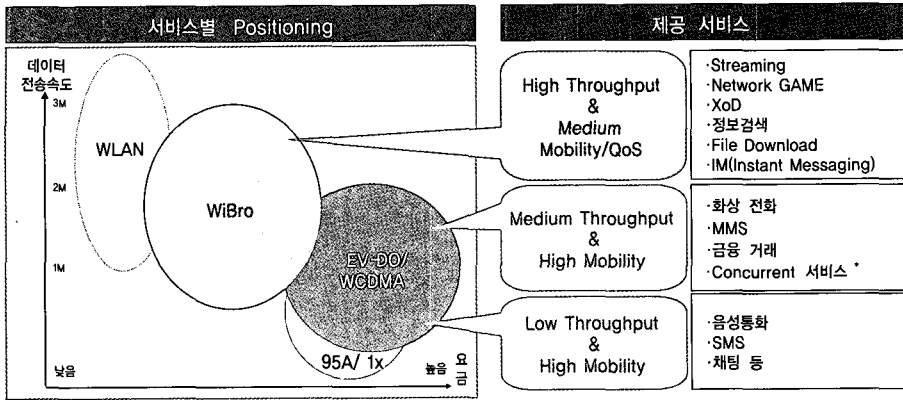
앞 절에서 살펴본 바와 같이 휴대인터넷은 이동전화와 무선랜의 장점을 고루 갖추고 있어 상당한 수준의 서비스 경쟁력을 보유하고 있다. 그러나 동시에 TDD기술이 갖는 상, 하향 채널의 비대칭성, Soft H/O 미지원, 상대적으로 긴 H/O지연 시간등은 기존의 이동전화 기술에 비하여 휴대인터넷 기술이 기본적으로 보유하고 있는 약점이라고 볼 수 있다(특히 음성 및 화상전화 서비스 영역에서 그러하다)

따라서 이동전화와 휴대인터넷은 각 서비스의 특성 및 고객의 Needs에 따라 상호 보완적인 관계를 형성하여 각각 차별화된 서비스를 제공하게 될 것으로 예상된다. 예를 들어 이동전화는 High Level QoS와 고속의 Mobility, 전국 커버리지를 제공하여 음성 및 화상전화, 금융거래 등의 서비스 분야에서 보다 경쟁력 있는 서비스를 제공할 것으로 예상되며, 휴대인터넷은 Low Level QoS와 중속의 Mobility, 도심 위주의 커버리지, 저렴한 요금등의 특징을 기반으로 Streaming, 정보 검색, XoD, 네트워크게임, File Download등의 고속·대용량 데이터 서비스에서 차별화된 서비스의 제공이 가능 할 것으로 예상된다.

**2. 휴대인터넷 서비스 상용화 계획**

**가. 상용기술개발 현황**

SK Telecom은 '01년부터 4G 핵심기술 확보 전담부서를 발족하고, 해외 핵심기술 확보 및 관련 기술 개발을 추진해 왔다. 당시 OFDM기술을 기반으로 상



(그림 2) 서비스 포지셔닝 예

용화에 가장 근접했다는 평가를 받고 있었던 플라리온의 Flash OFDM기술에 지분투자( '01.10)를 필두로, 다양한 연구개발을 통하여 OFDM주요 기술과 관련된 18건의 특허를 출원하였다. '03년에는 전담부서를 사업추진단으로 확대,개편하여 산,학,연 공동으로 본격적인 핵심 기술 개발을 진행함과 동시에, 휴대인터넷 사업권 획득에 회사의 역량을 집중하였다.

'05년 2월 휴대인터넷 사업권 획득 이후에는 관련 업무를 사업부서에 이관하여 '06.6 상용서비스 개시를 위한 상용시스템을 개발을 진행하는 한편, 관련 주요 어플리케이션 서비스를 확보하는 등 상용화 준비에 박차를 가하고 있다. RAS 및 ACR을 포함하는 상용시스템은 ETRI 및 장비 제조사들과 공동으로 개발하여, 5월에 시범서비스를 제공하고 6월에 상용서비스를 개시할 예정이다.

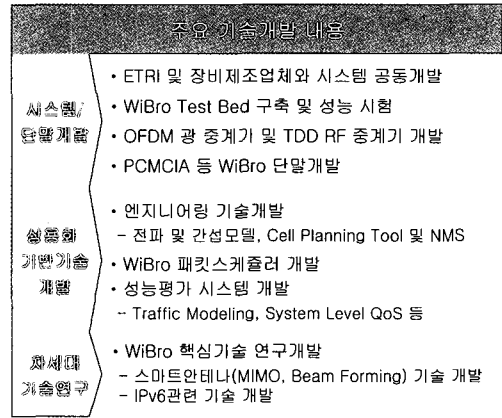
SK Telecom의 휴대인터넷상용화 전략의 핵심은 20년간의 이동전화사업에서 축적된 SK Telecom만의 노하우와 인프라를 최대한 활용하여 고객들에게 보다 안정적이면서도 저렴한 서비스를 제공하는 것이다. 이를 위하여 SK Telecom은 모든 상용화 준비 과정에서 장비 및 서비스 개발에 주도적인 역할을 수

행하고 있다.

우선, 자체 노하우가 적용된 기술개발을 위하여 SK Telecom은 제조사와의 긴밀한 협력관계를 유지하며 적극적으로 기술개발에 참여하고 있다. 현재 상용 기지국 및 단말기, 패킷스케줄러, 중계기, 휴대인터넷 셀 설계기법(관련 Tool포함), 인증 및 망연동 기술 등의 개발과정에서 보유 특허 및 자체 개발 기술, 연구인력 등을 투입하여 보다 경쟁력 있는 휴대인터넷 시스템이 개발될 수 있도록 노력하고 있다.

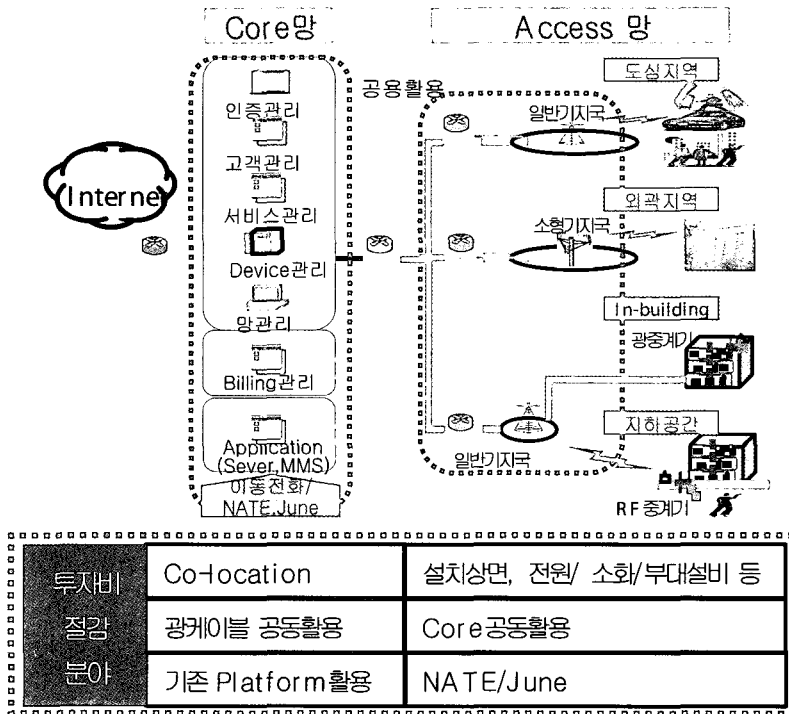
SK Telecom의 노하우가 추가되어 개발된 휴대인터넷관련 기술들은 차별화된 성능과 품질을 제공할 수 있을 것으로 예상된다. 특히 SK Telecom이 자체 개발하여 적용할 예정인 패킷스케줄러는 제어 가능한 파라미터가 많은 휴대인터넷 시스템에서 전송 성능 및 안정성 개선에 큰 효과가 있을 것으로 예상된다. 또한 그 동안 휴대인터넷 시스템에서는 개발이 어려운 것으로 알려져 왔던 광중계기 및 RF중계기를 개발하여 '06.6 상용화에 투입할 수 있게 되었으므로 중계기 사용을 통한 망구축 비용 절감 및 서비스품질 개선 효과가 클 것으로 예상된다. SK Telecom에서는 국내 장비개발사보다 먼저 OFDM변조와 TDD

Duplex기술을 사용하는 휴대인터넷 시스템에서의 중계기 사용 문제를 파악하고 2004년부터 다년간의 중계기 개발 경험을 가진 연구인력을 투입한 연구를 진행하였으며, 이를 통하여 TDD-OFDM기술을 사용하는 시스템에서 중계기에 발생하는 기술적 문제들을 해결하고 10여건의 관련 특허를 출원한 바 있다. 이외에도 휴대인터넷 서비스를 위하여 이동무선 서비스 대역으로 편입된 2.3GHz대역의 전파전파 모델 및 휴대인터넷 셀 설계기법등을 자체 기술로 개발하였으며, 보다 서비스 초기부터 보다 안정적인 서비스를 제공하기 위하여 SK Telecom이 보유하고 있는 이동전화 망과의 연동 기술도 적극적으로 개발하고 있다. 또한 차세대 휴대인터넷 시스템의 기반 기술로 예상되는 스마트안테나 기술, IPv6 기술도 함께 개발하고 있다.



(그림 3) 주요기술 개발 내용

두 번째로 SK Telecom의 휴대인터넷 기술개발 전략에서 또 하나의 중요한 요소는 기존 이동전화 인



(그림 4) 기존 인프라 활용 예

프라 활용의 극대화이다. 이를 통해서 망구축 비용 및 기간을 최소화하고 저렴한 서비스와 안정적인 서비스를 제공할 수 있도록 할 예정이다. 기본적으로 휴대인터넷 기지국을 기존 이동전화기지국에 함께 설치하여 전원, 냉방기, 안테나 케이블, 광케이블 등의 기존 인프라를 그대로 활용할 수 있도록 할 예정이며, NATE/Jun 등의 이동전화 서비스 플랫폼 및 10000 개의 콘텐츠도 초기부터 휴대인터넷 서비스에 활용할 예정이다.

**나. 커버리지 제공 Model**

신규 서비스가 성공적으로 상용화되기 위한 가장 중요한 조건 중의 하나는 적절한 초기 서비스 커버리지의 확보이다. 그러나 도심 Hot Zone 위주로 구축되는 초기 휴대인터넷 서비스 커버리지는 이동전화에서 제공되는 전국망 서비스에 익숙한 기존 이동전화 사용자들에게 만족한 수준이 되기 어려울 것으로 예상된다. 따라서 SK Telecom은 초기 휴대인터넷 서비스의 제한된 커버리지 문제를 보완할 수 있도록 기

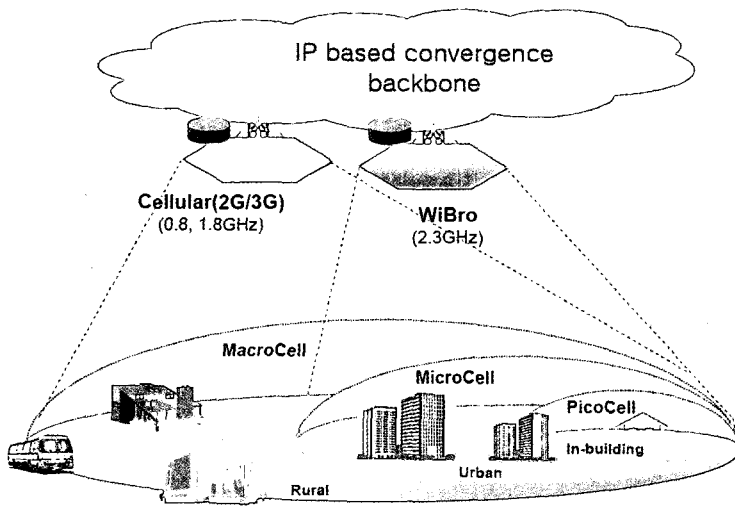
존 이동전화망과의 연동 서비스를 추진할 계획이다.

기존 망과의 연동 서비스를 통하여 이동전화 사업과의 시너지를 극대화 함으로써 휴대인터넷 서비스의 서비스 품질을 향상시키고 서비스 비용을 절감토록 하며, 이를 통하여 고객들에게 고품질의 저렴한 서비스를 제공할 예정이다.

휴대인터넷은 도심 Hot Zone에서 고속의 대용량 멀티미디어 서비스를 제공하고, 휴대인터넷 커버리지 밖에서는 이동전화망과 연동한 서비스가 제공될 예정으로, 이는 지속적으로 2007년 이후의 망 구축에 반영될 계획이다 그리고 휴대인터넷 자체 커버리지 또한 단계적으로 확대하여, 1단계로 서울 및 수도권을 중심으로 망을 구축하고 각 단계별로 서비스 지역을 확장해 나갈 예정이다.

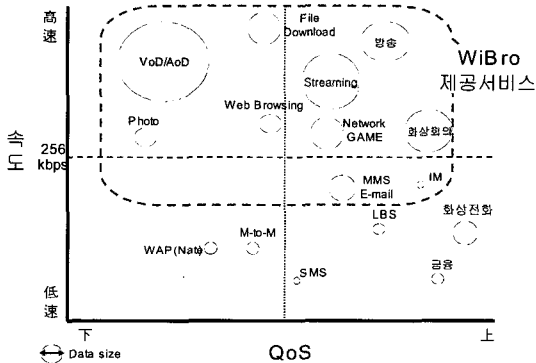
**다. 서비스 제공 계획**

휴대인터넷 서비스는 기존 무선인터넷의 낮은 전송속도 및 비싼 요금 문제를 개선하여, 이전까지는 무선인터넷 상에서 활성화되지 못했던 MMS, VOD,



(그림 5) 커버리지 제공 Example

3D GAME등의 다양한 멀티미디어 서비스가 주요 서비스가 될 것으로 예상되며, 다양한 신규서비스도 출현할 것으로 추측된다.



(그림 6) 속도 및 QoS 관점에서의 서비스 분류

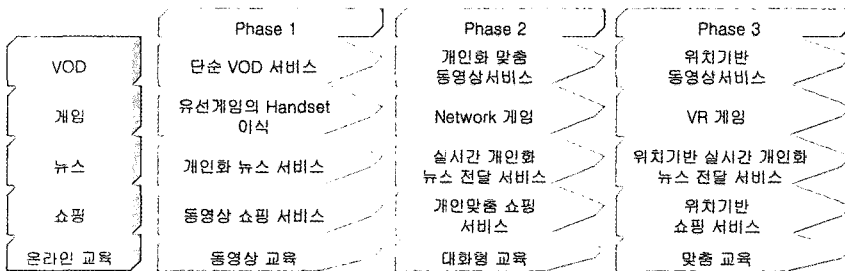
SK Telecom이 준비 중인 휴대인터넷 서비스 분야는 크게 Communication, Entertainment, Information, Biz Solution 등으로 분류될 수 있다. Communication 분야에서는 MMS, 메일, SMS등의 서비스가 준비되고 있으며, Entertainment분야에서는 VOD, MOD, 게임, 애니메이션 등의 다양한 서비스가 개발되고 있다. Information 및 Biz Solution 분야에서도 온라인교육, LBS, 홈네트워킹 등 다수의 서비스가 기획 또는 개발 되고 있다.

〈표 3〉 주요 서비스 분류

분류	주요 Target 서비스
Communication	메일, MMS
Entertainment	VOD, MOD, 동영상방송, 오디오방송, 노래방, 애니메이션, 게임
Information	온라인교육, LBS
Biz Solution	홈네트워킹, Wireless ASP

그러나 초기 휴대인터넷 서비스에서는 다양한 서비스의 제공이 어려울 것으로 예상된다. 따라서 NATE/June등의 기존 무선인터넷 서비스를 우선 Migration하고 향후 기술발전 및 서비스 요구변화의 추세를 파악하여 휴대인터넷에 최적화된 신규 프리미엄 서비스를 제공할 계획이며, 각 서비스는 그림 [7]에서 설명하는 바와 같이 3단계의 Phase를 통하여 고도화시켜 나갈 계획이다.

또한 SK Telecom은 다양한 요금제도와 콘텐츠 제공을 통한 서비스 차별화를 추진할 예정이다. 요금 제도 측면에서는 고객의 선택폭 확대를 위한 정액제 기반의 다양한 요금제를 출시함은 물론 기존 이동전화 망과의 연동을 통한 광역 서비스를 원하는 고객을 위한 기존서비스와의 연동 요금제 또한 제공할 예정이다. 콘텐츠 측면에서는 기존 유,무선 콘텐츠와의 연동을 통한 다수의 콘텐츠를 확보하여 고객에게 제공함은 물론이고, Killer 콘텐츠의 발굴을 통한 특화시장 창출을 위하여 Solution Provider 발굴 및 New Biz Model개발, Information, Entertainment분야 콘텐츠 발굴에도 힘쓸 예정이다. 또한 휴대인터넷 서



(그림 7) 서비스진화 단계

비스를 위한 전용 포털 사이트를 구축하여 최적화된 서비스를 제공함으로써 Platform Biz확대도 점진적으로 추진할 예정이다.

### 3. 휴대인터넷 서비스 상용화 성공을 위한 제한

휴대인터넷은 유,무선 영역을 포괄하는 최초의 유, 무선 컨버전스 특성을 갖는 서비스로, 이동전화 사업자와 유선전화 사업자 모두에게 각자의 영역에서 무선인터넷 서비스를 활성화 할 수 있는 훌륭한 기회가 될 수 있을 것으로 예상된다. 그러나 휴대인터넷 서비스가 보다 성공적으로 상용화 되기 위해서는 다음과 같은 몇 가지 기술적인 사항들에 대한 개선도 필요할 것으로 사료된다.

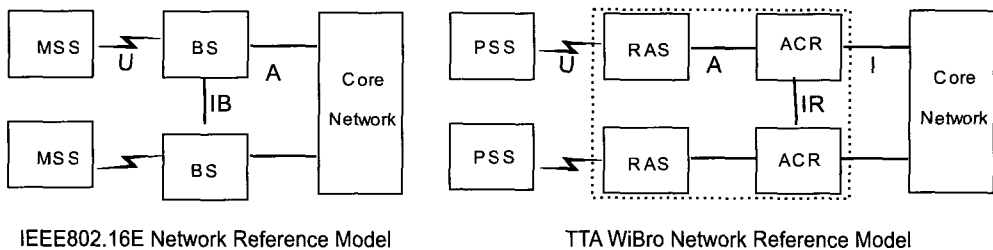
#### 가. 장비 호환성 측면

현재 휴대인터넷 시스템 구현을 위한 표준으로는 “IEEE802.16e”와 TTA “2.3GHz 휴대인터넷 표준”이 있으나 표준 규격에서는 단말과 시스템간 L1(PHY)/L2(MAC)에 대해서만 표준을 제시하고 있다.

따라서, TTA 휴대인터넷 표준으로 개발되는 장비들은 서비스 제공을 위한 시스템 Entity 및 Reference Model은 서로 동일하게 개발되고 있으

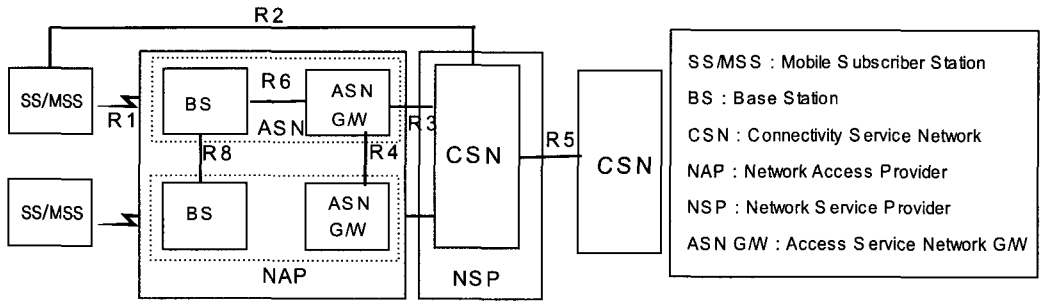
나, 시스템간 정합 규격 즉, A(RAS-ACR) 인터페이스, IR(ACR-ACR) 인터페이스 규격은 표준에서 정의하고 있지 않다. 따라서, 시스템 제조사들은 각자의 규격으로 개발을 진행하고 있으며, 필연적으로 A 인터페이스 규격이 상이하여 A제조사의 ACR에 B제조사의 RAS가 정합되지 않는다. 또한, IR 인터페이스 규격이 상이하여 제조사가 다른 ACR간 H/O 가 불가능 하다. 현실적으로 효과적인 이동통신망을 구축, 운용하기 위해서는 다양한 용량 및 형상의 장비가 필요하지만 단일 제조사에서 이러한 다종의 장비를 모두 개발, 제공하기가 용이하지 않다. 따라서 제조사별 장비 종류에 따른 효율적인 역할 분담이 필요하며 이는 휴대인터넷 장비 제조 전문성 확보에도 큰 효과가 있다. 그러나 제조사별 장비 정합에 대한 호환성이 보장되지 않을 경우, 제조사간 장비 개발에 대한 역할 분담이 불가능해지며, 사업자들의 장비 선택이 제한되어, 고품질의 서비스를 저렴한 비용으로 고객에게 제공하는데 어려움이 발생하게 된다.

따라서, 현재 한국의 휴대인터넷규격에 표준화되어 있지 않은 A 및 IR 인터페이스 규격을 조기에 표준화 할 필요가 있다. 효율적인 표준화를 위해서는 WiMAX에서 진행하는 Multi-vendor Interoperability연구를 참조할 필요가 있다. WiMAX에서는 보다 세밀한 시스템 Entity 및 각 Entity간 인터페이스를 R1~R5까지 규정하여 Multi-vendor



(그림 8) Reference Mode





(그림 9) WiMAX 시스템 Interface

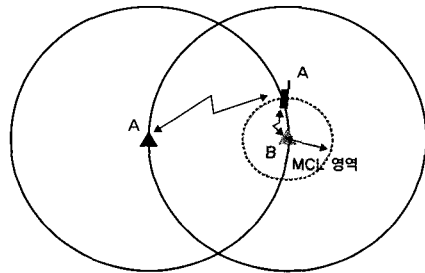
Interoperability에 대한 규격 정의에 노력하고 있다.

**나. 사업자간 간섭 최소화 문제**

현대인터넷은 64QAM, 16QAM 및 QPSK 변조를 사용하는 AMC (Automatic Modulation Coding) 기술을 도입하여 QPSK 변조만을 사용하는 기존 무선 인터넷 기술들에 비하여 전송성을 크게 개선하였다. 그러나 이러한 AMC를 채용한 현대인터넷 시스템은 간섭 신호가 발생으로 C/I가 저하될 경우에는 큰 폭의 성능 감소가 나타나게 된다. 허가주파수대역을 사용하는 현대인터넷은 사업자 대역내의 간섭 신호원은 거의 존재하지 않으므로 큰 문제가 되지 않으나, 인접대역 사업자간 간섭에 의한 용량 저하는 상대적으로 매우 심각한 문제가 될 수 있다.

(그림 5)는 사업자간 간섭이 큰 경우의 한 예이다. 사업자 A 및 B의 RAS가 서로 셀 경계에 위치할 때 사업자 A의 PSS (Personal Service Station)가 사업자 B의 RAS 근접지점, 즉 MCL (Minimum Coupling Loss) 영역에 존재하는 경우이다.

이때 사업자 A의 PSS는 사업자 A의 RAS에서 오는 신호보다 더 높은 간섭 신호를 사업자 B의 RAS로부터 받게 된다. 따라서 사업자 A의 PSS는 다운로드 성능이 크게 저하되거나 심할 경우 호가 끊어지는 상황이 발생할 수도 있다. 반대로 사업자 B의 RAS는

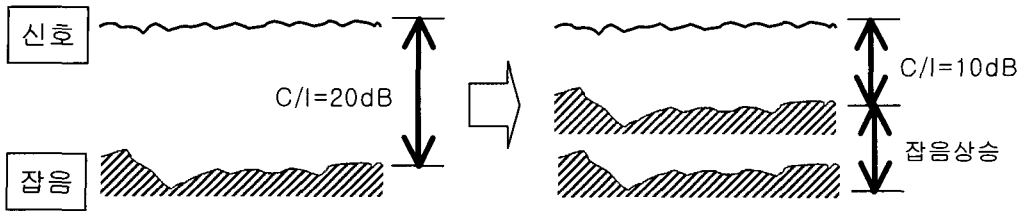


(그림 10) 사업자간 간섭 (Worst Case)

사업자 A의 PSS로부터 높은 간섭 신호를 받을 수 있어 RAS와 통신하는 모든 사업자 B의 PSS들의 상향 링크 전송용량이 크게 감소할 수 있다.

예를 들어, 간섭 신호가 기지국 또는 단말기 주위의 잡음 레벨 (혹은 간섭 신호 레벨)을 평소 상태보다 10dB 상승시킬 경우 MCS (Modulation Coding Scheme) Level 10이 동작할 수 있어 20Mbps 이상의 전송이 가능하던 지역에 있던 RAS나 PSS도 MCS Level 6만이 동작 가능하게 되어 전송속도가 10Mbps 이하로 대폭 감소하는 상황이 발생한다. 또한 MCS 레벨 1~4 지역에 있는 PSS들은 호의 유지가 어렵게 된다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 정보통신부에서는 현대인터넷 기술기준을 제정하여 장비출력, 불요파 발사 조건 등을 전파법에 제시하고 있다. 그러나



(그림 11) 간섭 신호에 의한 C/I 악화

이러한 기준은 사업자간 간섭을 완벽하게 제거할 수 있는 조건이 아니라 사업자간 간섭이 발생하더라도 가장 낮은 MCS Level 1 즉, QPSK 1/12 Coding Rate의 변조가 지속될 수 있는 조건일 뿐이다.

따라서, 휴대인터넷 시스템 상용화 시에는 일부 지역에서 사업자간 간섭에 기인한 상당한 용량저하 발생이 예상되며, 이로 인한 소비자 불만이 발생할 가능성이 높다. 휴대인터넷의 성공적인 상용화를 위한 중요 전제 조건 중의 하나가 기존 이동전화 대비 높은 시스템의 전송성능임을 감안할 때, 간섭에 의한 용량 감소는 휴대인터넷 서비스의 성공을 위한 큰 장애 요인이라 할 수 있어 사업자-제조사간 협의를 통하여 간섭을 최소화 할 수 있는 방안을 공동으로 연구할 필요가 있다. 아울러 불요발사를 줄일 수 있는 고선형, 고출력 증폭기 및 저지대역 감쇄도가 높은 2.3GHz대역 필터 등을 신규로 개발하여 적용하고, OFDM변조 방식의 단점으로 지적되는 PAR(Peak-to-Average Ratio)를 감소시킬 수 있는 방안의 연구가 필요하다. 이는 2006년 6월 상용화 이전까지의 중요한 개발 과제 중의 하나이다.

**다. 사업자간 로밍 측면**

휴대인터넷 서비스의 성공을 위한 또 하나의 중요 조건은 효율적인 사업자간 로밍이다. 휴대인터넷 서비스도 이동전화와 마찬가지로 트래픽이 집중되는

대도시 등 특정 지역을 제외하면 다른 지역에서의 트래픽은 상대적으로 높지 않으므로 이러한 지역을 여러 사업자가 지역을 나누어 망을 설치하고 로밍을 실시함으로써 고품질의 서비스를 보다 저렴하게 제공할 수 있다.

휴대인터넷 사업자간 로밍 시 세부 고려사항으로는 단말기와 시스템 측면, 기타 사항에 대해서 각각 생각해 볼 수 있는데, 먼저 휴대인터넷 단말기가 사업자간 로밍이 가능하도록 주파수 Searching 방법의 표준화가 필요하다. 즉, 휴대인터넷 단말기가 국내 휴대인터넷 Spectrum 90MHz 대역 전체를 Filtering 후 가입자의 Home 사업자 대역을 먼저 Sync/Ranging하고 신호가 없으면 타 대역으로 시도하는 알고리즘의 개발이 요구된다.

다음으로 시스템측면을 고려해 보면 휴대인터넷 사업자의 인증서버(AAA)에서 Roamer에 대한 인증, 과금 데이터 Proxy기능이 필요하며 사업자간 정산을 위한 정산시기, 정산방법, 과금 데이터 포맷 등의 표준도 필요하다.

기타 고려사항으로는 휴대인터넷 사업자 시스템이 로밍 가입자를 구분하고 인증 및 과금 데이터를 Proxy하기 위해서는 가입자 ID를 username@xxx.com등의 형태로 표준화할 필요가 있으며, 또한 휴대인터넷 사업자간 로밍 요금 부과 정책에 대한 협의도 필요하다.

### III. 결 론

### [참 고 문 헌]

최근 무선이동통신 기술은 회선기반의 음성서비스에서 IP기반의 데이터 서비스 기술로 진화하고 있으며 이러한 변화는 무선이동통신 환경에서도 다양한 멀티미디어 서비스를 저렴한 비용으로 사용하기를 원하는 사용자 요구의 반영이다. 이러한 요구에 부합할 수 있을 것으로 기대되는 휴대인터넷 기술은 중, 저속의 이동성, 고속의 전송속도 및 저렴한 사용 요금 등과 같은 특징을 기반으로, 국내 무선 인터넷 사용을 활성화시킬 것으로 기대 되고 있다.

본 고에서는 휴대인터넷의 특징 및 적절한 서비스 포지셔닝을 살펴보고 SK Telecom의 휴대인터넷 상용화 준비 상황과 성공적인 상용화를 위하여 고려되어야 하는 주요 기술 사항들에 대하여 언급하였다. 휴대인터넷은 대중화가 지체되고 있는 무선데이터 서비스를 활성화시킬 수 있는 좋은 대안의 하나이나, 성공적인 시장진입을 위해서는 이전까지의 서비스가 제공하지 못했던 가격경쟁력과 QoS의 제공 등이 반드시 필요하다. 따라서, 휴대인터넷이 향후 무선데이터 서비스의 활성화를 선도하기 위해서는, 상용 장비의 완성도를 높이기 위한 규격의 보완작업과 로밍, 인증, 과금 등에서의 사업자간 상호 협력을 위한 구체적인 방안 마련, 상호 대역 간섭 최소화를 통한 성능 개선 작업등이 2006년 6월 상용화 이전에 반드시 완료될 필요가 있다.

아울러, 휴대 인터넷 서비스가 앞에서 언급된 다양한 이종 서비스와의 상호 시너지 효과를 극대화 할 수 있도록 다중망간 Inter-working기술 개발이 요구되며, 다중망 (이동전화, WLAN 등)의 수용이 가능한 MBMM(Multi-Mode-Multi-Band) 단말기 개발도 중요한 과제이다.

- [1] 김진옥, “국내휴대인터넷 사업자 동향”, Regulat Issue Report, CR&C, 2004.10. 9
- [2] 정보통신부, “WiBro(휴대인터넷) 허가 정책 방안”, 2004. 9. 9
- [3] 조용수, “휴대인터넷 무선접속 표준 기술”, TTA 저널 제93호, TTA, 2004. 6.
- [4] 홍대형, 강충구 등, “2.3GHz 휴대인터넷 기술의 국내표준화”, TTA저널 제 92호, 2004.4
- [5] 황호탁, 조옥윤, “2.3GHz 휴대인터넷에 대한 소고”, 통신시장 통권 제 47호 2003.4
- [6] 정보통신연구진흥원 (<http://www.itfind.or.kr>)
- [7] 정보통신부 (<http://www.mic.go.kr/>)



### 오세현

1982년 서울대학교 산업공학과 졸업(학사)  
1984년 KAIST 경영과학 (석사)  
1992년 KAIST 경영과학 (박사)  
1984년 ~ 1987년 삼성출산  
2002년 ~ 2003년 네트워크전략본부장  
2003년 ~ 2005년 기술전략실장

2005년 ~ 2006년 SK Telecom 네트워크연구원 원장

2006년 ~ 현재 SK Telecom 네트워크부부장

관심분야 : HSDPA, WiBro, DMB, IPv6, IMS, 차세대 이동통신



### 임종태

1986년 연세대학교 전자공학과 졸업(학사)  
1993년 연세대학교 대학원 전자공학과 졸업(박사)  
1993년 ~ 1998년 SK Telecom 중앙연구소 전파기술팀장  
1998년 ~ 1999년 정보통신연구관리단 전파방송기술평가실장

1999년 ~ 2000년 정보통신기술이전센터 기술평가실장

2000년 ~ 2002년 SK Telecom 네트워크연구원 엔지니어링기술 개발팀장

2003년 ~ 2005년 SK Telecom 네트워크연구원 Access망 개발팀장

2005년 ~ 2006년 SK Telecom 플랫폼연구원장

2006년 ~ 현재 SK Telecom Access기술연구원장

관심분야 : WiBro, Multi-Mode 단말기, 차세대 WLAN, IPv6, IMS, 4G 이동통신



### 조응식

1990년 서강대학교 전자공학과 졸업(학사)  
1992년 서강대 전자공학 (석사)  
1991년 ~ 1996년 금성사 중앙연구소  
1996년 ~ 현재 SK Telecom Access기술연구원  
관심분야 : 800MHz~4GHz전파전파모델, RF Power AMP, RF Passive 소자 Design, 전파간섭연구,

OFDM 등 광대역Multi Carrier 시스템