

主 題

휴대인터넷 표준화 현황

서강대학교 전자공학과 교수 홍대형, 고려대학교 전파통신공학과 교수 강충구,
중앙대학교 전자전기공학부 교수 조용수

차례

1. 서 론
2. 배 경
3. 휴대인터넷 표준화 및 기술 현안
4. 결 론

요 약

이동통신과 초고속 인터넷 서비스의 성공적인 도입과 무선 WLAN (WLAN)의 대중화로 이제 음성통신 서비스뿐만 아니라 인터넷 서비스를 정지 및 이동 중에 언제, 어디서나 저렴한 가격에 고속으로 제공 받고 싶은 요구가 자연스럽게 형성되고 있다. 그러나, 기존의 이동통신망과 WLAN은 요금면에서 경제성이 낮거나 또는 이동성/커버리지 측면에서 제한성을 가지고 있다. 국내에서는 2002년도부터 2.3GHz 대역을 활용하여 이와 같은 기존 시스템의 한계를 극복하고 ADSL 수준의 품질과 비용으로 정지 또는 저속 이동 중에도 고속 인터넷 접속이 가능한 무선인터넷 서비스로서 '휴대인터넷'이라는 새로운 서비스를 개념화한 바 있다. 휴대인터넷이 이러한 서비스를 효율적으로 제공하는데 필요한 시스템으로 주목 받고 있으며, 정부에서는 이를 위해 2.3GHz

대역을 할당하였다. 통신업계는 휴대인터넷 서비스에 적합한 기술들을 개발 및 시험하고 있으며, 이러한 노력의 결과를 반영한 기술 표준을 정하고 있다. 본 고에서는 휴대인터넷 관련 기술 현황을 살펴보고, 현재 활발히 진행 중인 국내 2.3GHz 대역 휴대인터넷 서비스의 표준화 현황을 설명한다.

1. 서 론

ADSL과 HFC 망을 이용한 초고속 인터넷 액세스 서비스가 성공적으로 보급되면서 각 대내 및 SOHO에서의 안정적이고 저렴한 인터넷 접속이 가능하게 되었다. 현재 이와 같은 초고속 인터넷 보급률은 이동통신 서비스의 보급률과 더불어 세계 최고의 수준에 달하고 있으며, 이를 기반으로 IT 강국으로서 입지를 확립하고 있다.[1] 지난 몇 년 사이 국내에서는 초고속 인터넷 서

스가 전 세계에 유례없이 성공적으로 도입되어 지난 11월 말 현재 가입자가 1,100만 이상이 되었다.[1] 이는 전국 가구의 70% 이상에서 수 Mbps의 초고속으로 인터넷을 사용하고 있고 많은 국민들이 가정에서도 인터넷에 자유롭게 접속할 수 있어 인터넷의 사용이 생활화 되어 있음을 나타낸다.

또한 이동통신 가입자는 현재 3,300만 이상으로 소아 및 노약자를 제외한 거의 모든 국민이 장소의 제약 없이 음성통신 서비스를 사용하고 있다. 이동통신망도 사용자 수의 증가와 함께 고도화 되어 음성통신 서비스뿐 아니라 이동 인터넷을 포함하는 데이터 서비스도 제공하게 되었다. 현재 가입자의 90% 이상인 3,100만 이상의 가입자가 이동 인터넷 서비스 사용이 가능한 단말기를 보유하고 있다. 그러나 이동통신망은 현재까지는 주로 음성 통신을 위하여 사용되고 있으며 이동 인터넷 서비스를 사용하는 가입자의 수는 약 1,000만 정도로 매우 적고 또 사용 빈도도 낮은 것으로 조사되고 있다. ADSL의 하향링크에서는 거리에 따라 수백kbps에서 최대 수Mbps의 전송률을 제공하며, 이를 통해 비디오 스트리밍과 온라인 게임 등을 포함한 다양한 실시간 멀티미디어 콘텐츠를 제공할 수 있는 초고속 인터넷 접속 서비스이다. 한편, 이와 같은 유선망 기반의 인터넷 접속 전송률이 초고속화 되는 시기에 이동전화망에서는 WAP (Wireless Application Protocol) 기반의 휴대폰을 통해 무선 인터넷 서비스를 제공했으나, 여러 가지 기술적인 제약에 의해 유선 환경에서 확보할 수 있는 수준의 인터넷 서비스를 제공하는데 한계가 불가피했다.

특히, 휴대폰의 경우에는 화면 크기가 작고, 액정의 해상도 및 데이터 전송률이 낮아서 멀티미디어 콘텐츠의 제공에는 적절하지 않을 뿐만 아니라 일반 PC와 상이한 데이터 입력 장치를 이용해야 하기 때문에 일반인들이 유선 인터넷과

같이 자유자재로 활용하는 데는 물리적인 한계가 있었다. 또한, 무엇보다도 통화접속 시간에 따른 과금 체계와 추가적인 정보 이용료에 대한 부담으로 인하여 보편적인 인터넷 접속 수단으로서는 근본적인 한계가 있을 수 밖에 없었다. 그러나, cdma2000 1x망의 구축과 해당 단말의 보급에 따라 패킷 기반의 서비스가 제공되면서 패킷 단위의 과금이 이루어지고 있으나, 여전히 그 비용이 과다하여 보편적인 인터넷 접속 서비스로 보기 어렵다. 한편, 최근에는 동기식 CDMA의 또 다른 형태인 cdma2000 1x EV-DO (Data Only) 규격 시스템이 도입되면서 최대 2.4Mbps까지 지원할 수 있는 데이터 중심의 고속 서비스가 가능해졌다. 하지만, 무선 채널 환경에 따라 평균 전송률이 1Mbps이하로 떨어지며, 여전히 정액제 과금에 필요한 경제성을 확보하지 못하고 있는 실정이기 때문에 서비스의 활성화에 걸림돌이 되고 있다. 현재 IMT-2000 단말이라는 이름으로 cdma2000 1x EV-DO 규격을 지원하는 이중 모드 휴대폰들이 지속적으로 보급되고 있으나, 사용자들이 해당 기술 및 사용에 대해서 인지도가 낮고 요금에 대한 부담으로 인하여 그 활용이 미미한 것으로 판단된다. 즉, 이동통신 사업자 입장에서는 cdma2000 1x EV-DO 단말의 보급률 증가가 무선 인터넷 서비스 수입으로 직접 반영되지 못하고 있으며, 사용자의 입장에서 고가의 단말기를 구입했음에도 불구하고 활용하지 못하고 있는 실정이다 [2].

한편, 노트북 PC와 저가 무선 LAN 장비의 보급이 확대되면서 ADSL 기반의 맥내에서도 무선으로 자유롭게 인터넷에 접속하는 사례가 늘고 있다. 이와 더불어 Netspot과 같은 공중 무선 LAN을 통한 hot spot service가 제공되면서, 노트북 PC나 PDA 등과 같은 휴대형 컴퓨팅 단말 등을 이용하여 공공장소에서 11Mbps급의 보통 Wi-Fi라 불리는 IEEE802.11 표준 기술에 기반을

둔 무선 인터넷 접속이 가능해지고 있다. 이와 같은 고속의 전송률과 더불어 휴대형 컴퓨팅 단말은 멀티미디어 콘텐츠에 적합한 충분한 크기의 화면 및 표준 키보드를 제공하기 때문에 유선 환경에서와 거의 동일한 품질로 자유자재로 인터넷 접속이 가능하도록 하고 있다. 또한, 저가 무선 LAN 장비의 공급으로 월정액 과금이 가능하므로 기존 유선 초고속 인터넷에서와 마찬가지로 요금에 대한 부담이 매우 적은 것이 장점이다. 그러나, 무선 LAN은 기술적으로 반경 수십m 내외의 제한적인 지역만을 커버할 수 있기 때문에 공중망으로 활용되기 위해서는 매우 많은 사이트가 확보되어야 하고, 궁극적으로 넓은 커버리지를 확보하기 위해서는 매우 많은 투자를 요구한다. 또한, 무선 LAN은 사용자가 핫스팟 사이를 옮겨갈 때 핸드오프가 지원되지 않아 이동성을 보장하지 못하고 실외 환경에서는 신뢰성 높고 무결한 서비스를 제공하는데 기술적인 한계가 있다.

위의 서비스 환경에서 볼 수 있듯이 인터넷 사용이 생활화 되어 있는 사용자들에게는 정지 및 이동 중에 언제, 어디서나 인터넷에 접속하여 저렴한 가격에 고속의 인터넷 서비스를 제공받고 싶은 요구가 자연스럽게 형성되어 있음을 알 수 있다. 현재 이러한 수요에 대한 조사가 본격적으로 이루어지고 있다.[3] 그러나 현재의 이동통신망과 WLAN 어느 것도 사용자들이 요구하는 정도로 고속 이동성, 고속 전송속도, 저렴한

이용요금, 광역 사용지역 특성의 서비스를 제공하는 데는 한계가 있음을 알 수 있다. 이러한 한계점들이 무선/이동 인터넷의 활성화에 걸림돌이 되고 있는 실정이다. 따라서 통신업계는 WLAN과 이동통신망의 약점을 보완하며 함께 보완적으로 무선/이동 인터넷 서비스를 제공할 새로운 기술 방식을 찾고 있다.

국내에서는 2002년도부터 2.3GHz 대역을 활용하여 이와 같은 기존 시스템의 한계를 극복하고 ADSL 수준의 품질과 비용으로 정지 또는 저속 이동 중에도 고속 인터넷 접속이 가능한 무선인터넷 서비스로서 '휴대인터넷'이라는 새로운 서비스를 개념화한 바 있다. 휴대인터넷 서비스는 정액제 요금으로 "Always Connected" 형태로 유선 ADSL과 유사한 수준의 전송률과 품질을 보장함으로써 기존의 이동통신 및 3세대 이동통신 서비스와 차별화를 추구하고 있다. 본 고에서는 국내에서 현재 추진되고 있는 2.3GHz 휴대인터넷의 기술적 이슈와 표준화 현황에 대해서 살펴보고자 한다.

2. 배 경

2.1. 휴대인터넷 주파수 할당 현황 및 이슈

기존 2.3GHz대의 100MHz 대역은 1997년 4월 주파수 분배 공고에 의해 도서통신용과 무선가입자 회선용으로 용도가 지정되었으며, 1998년 2월에 그림 1에서 보는 바와 같이 한국통신과 하나

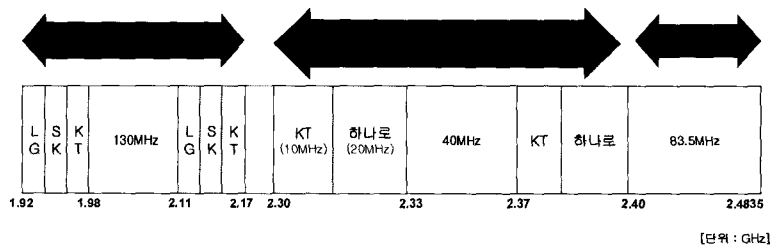


그림 1. 기존 2.3GHz 대역 주파수 할당 현황

로통신에 각각 20MHz 및 40MHz가 할당되었다. 이 대역에서 사용될 CDMA 방식의 무선가입자망(Wireless Local Loop: WLL) 표준 규격이 국내에서 제정되어 장비가 개발되었으나, 국내 환경에서의 적합성이 떨어져서 서비스 보급이 매우 미진하여 사업이 활성화되지 못하였다. 이에 따라 2002년 12월에 주파수 분배/할당 재고시를 통해 주파수 분배표를 개정하고, 무선가입자 회선 용도를 이동서비스인 휴대인터넷 용도로 변경하였다.[4]

현재 휴대인터넷 서비스를 위해 할당된 100MHz 대역폭의 활용과 관련한 이슈 중의 하나는 소요 대역폭을 예측하는 것이다. 즉, 향후 서비스의 전개에 따라 얼마나 많은 휴대인터넷 트래픽

이 발생할 것이며, 이에 따라 얼마나 많은 대역폭이 소요될 것인지를 파악해야 한다. 이 소요대역폭의 결정은 사업자간의 보호대역과 인접 대역(예를 들어, 2.4GHz대 ISM 대역의 무선 LAN 서비스 등)의 역무간 보호대역과 더불어 적정 사업자의 수를 결정하는데 필요한 기초 자료가 된다. 휴대인터넷은 기존 이동통신과는 다른 서비스를 추구하고 있기 때문에 향후 제공될 다양한 유형의 응용 서비스와 노트북 PC/스마트 폰/웹패드 등의 다양한 가입자 단말기의 출현, 그리고 가입자 증가 등을 고려하여 소요 대역폭 산출에 반영되어야 할 것이다. 특히, 응용 서비스에 따라 가변 전송률에 따라 평균 및 최대 트래픽 발생률이 매우 상이하기 때문에 소요 대역폭 산출이 매우

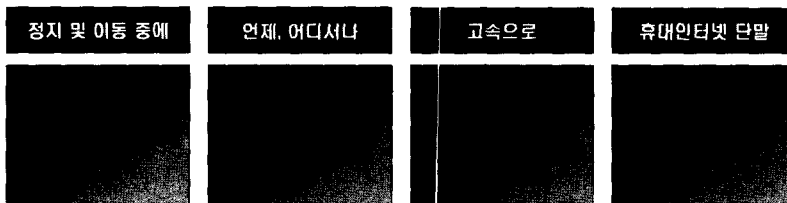


그림 2. 휴대인터넷 서비스의 개념

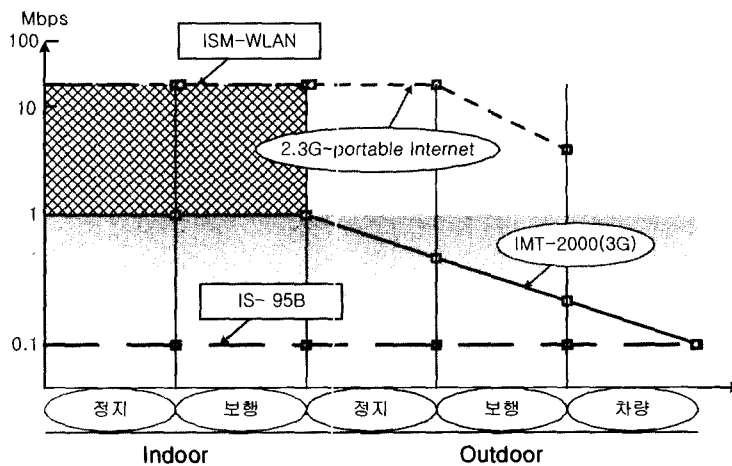


그림 3. 휴대인터넷 인터넷 서비스의 위상

어려운 문제가 될 것이다. 따라서, 현재 ADSL과 같은 초고속 인터넷에서 발생하는 개별 가입자의 이용 행태와 트래픽 특성을 실측하여 반영하는 것이 현실적인 접근방법일 수 있다. 또한, 휴대형 단말의 유형에 따른 처리 능력에 따라 지원 가능한 서비스 형태가 달라질 수 있기 때문에, 기술 발전에 따라 향후 출현할 단말기의 유형과 보급률도 적절히 반영되어야 할 것이다.

2.2. 2.3GHz 휴대인터넷 서비스의 정의 및 개념

휴대인터넷 서비스는 “휴대인터넷 단말을 이용하여, 정지 및 이동 중에서도 언제, 어디서나 고속으로 무선인터넷 접속이 가능한 서비스”로 정의되고 있다. 이와 같은 정의에 따른 휴대인터넷 서비스의 기본적인 개념은 그림 2와 같다. 휴대인터넷 서비스의 특징은 정지 및 보행뿐만 아니라 약 시속 60km정도 중속의 이동성 및 ADSL과 유사한 수준인 최대 1Mbps급의 데이터 전송률을 지원하는 것이다. 초기 단계의 개념에서는 정지 및 보행자 속도의 이동성만을 고려했으나, 이후에 이동통신 사업자들이 휴대인터넷 사업화가 본격적으로 참여하면서 상당한 수준의 이동성을 확보하고자 하는 목표가 반영된 것이다.

휴대인터넷은 그림 3에서 보는 바와 같이 기존 IMT-2000에서 추구하는 이동중 전송률보다 고속이며, 무선 LAN과는 달리 실내뿐만 아니라 실외 환경에서도 제공 가능한 서비스를 추구한다. 또한, 기존 이동통신 서비스와 마찬가지로 셀간의 핸드오버를 지원하여 이동 중에도 무결한 서비스 제공이 가능하도록 하고 있다. 또한, 유선 인터넷에서와 마찬가지로 정액제 과금 기반의 “always connected”가 가능하도록 하기 위해 대역 효율성의 극대화를 추구하고 있다. 즉, 이와 같은 경제성의 확보를 통해 기존 이동통신 서비스가 가지고 있는 시장 한계를 극복하고, 나아가 노트

북 PC를 포함한 다양한 휴대형 컴퓨팅 단말을 이용하여 유선과 동일한 인터넷 접속 환경을 제공하고자 한다. 따라서, 인터넷 상의 콘텐츠를 재가공하지 않은 상태로 자유자재로 접속함으로써 실질적인 유무선통합 환경이 제공될 것이다.

2.3. 휴대인터넷을 위한 기술

우선 외국의 사례를 살펴보면 그동안 무선으로 초고속 인터넷 서비스를 제공하기 위한 시도가 많이 진행되어 왔다. 그러나 많은 경우 xDSL 또는 케이블 모뎀을 사용하여 유선으로 초고속 인터넷 서비스를 제공하는 것이 어려운 지역에 무선으로 서비스를 제공하는 것이 목적이었다. 따라서 이동성이 제공되지 않거나 또는 제한적으로 제공되는 고정 무선 인터넷 서비스 (Fixed Wireless Access, FWA)가 시도 되어왔다. 대표적인 사례로 900 MHz 대역에서 주파수도약 대역 확산 (FHSS: Frequency Hopping Spread Spectrum) 기술을 사용하여 시속 70 마일/시간 속도의 이동성을 지원하며 128 kbps의 전송속도를 보장하는 서비스를 시도했던 Metricom사, 무려 74 개의 지역에 24 GHz 대역을 사용하는 LMDS (Local Multipoint Distribution Service) 장비를 설치하고 서비스를 제공하려 했던 Teligent사, 2000년에 2.5~2.7 GHz 의 MMDS (Multichannel Multipoint Distribution Service) 대역에서 500kbps~1.5Mbps 전송속도로 서비스를 제공을 시작했던 Sprint MMDS사 등의 경우를 들 수 있다. 그러나 결과적으로 모두 사업에 실패하고 파산하거나, 서비스 제공을 중단하였다. 사업 실패의 공통적인 원인으로서는 수요예측이 너무 낙관적이었고, 시장 성숙에 앞서 너무 이르게 과잉으로 투자가 이루어졌고, 기술 개발이 부족했으며, 고 비용이었던 점 등이 지적되고 있다.[5] 이러한 실패 사례를 반복하지 않고 성공적으로 무선 초고속 인터넷 서비스를 제공하기 위하여 개선이 필요한

중요한 기술적 요구 사항으로 표준화 및 이동성 지원이 지적되고 있다.

이제까지의 사례에서는 표준 기술 없이 시장 별로 또 사업자 별로 각자 특정 기술을 적용해왔다. 결과적으로 규모의 경제를 달성하지 못하는 등 전체적으로 문제를 어렵게 만들었다고 지적되고 있으며, 기술 표준화의 중요성이 다시 한번 인식 되고 있다. 이러한 문제의 대안으로 IEEE 802.16 등의 표준이 만들어 지고 제정되고 있으나 아직 상용화 및 투자비 절감 등의 목표를 달성하기에는 미흡한 상황이다.

또 한 가지 문제로 지적되고 있는 이동성 지원을 위해 보완된 기술들이 개발되고 있으며 주요 사업자들에 의해 시험이 진행되고 있다. Sprint 사는 2002년 5월에 Navini 사 및 IP Wireless 사와 함께 고속 이동성이 지원되는 기술에 대한 시험을 수행한 바 있다. 두 회사의 기술은 모두 CDMA 기반의 기술로 초고속 무선 인터넷 서비스를 제공하며, 고속으로 이동하는 사용자를 위한 셀간 핸드오프를 지원한다. 또 T-mobile 및 몇몇 사업자들은 Flarion 사의 flash-OFDM 기술을 재정적으로 지원하고 있다. flash-OFDM 기술은 이동, 저속, 또는 고정 사용자들을 모두 지원하는 이동/무선 IP 망을 구성할 수 있다. 결과적으로 기술적으로 이동성을 지원하는, 인터넷 프로토콜 (IP) 기반의, 데이터 통신 네트워크의 구성을 목표로 한다. 또 네트워크의 성능 개선들 위하여 스마트 안테나 등의 최신 기술들이 함께 적용되는 방식들도 개발되고 있다.

이동성을 지원하며 초고속 인터넷 서비스의 제공을 목적으로 개발되고 있는 이러한 기술들은 그대로는 아니더라도 휴대인터넷에 적합하도록 방식의 일부를 변경조정하면 국내에서 준비하는 휴대인터넷 서비스에 적용될 수 있으리라 예상된다. 대표적인 기술방식들로는 ArrayComm사의 i-Burst, Flarion사의 flash-OFDM, Navini사의 Ri

pwave, BroadStorm사의 BroadAir, 그리고 ETRI 를 중심으로 국내 몇몇 통신관련 기업들이 함께 참여하여 국내 기술로 자체 기술로 개발 중인 HPI (High-speed Portable Internet) 가 있다.[6-9] 국내에서도 한국통신(KT)이 i-Burst, BroadAir, IP-Wireless, flash-OFDM 방식을, 하나로통신은 i-Burst 및 flash-OFDM 방식을, 그리고 SKT는 OFDM 기술이 적용된 방식들을 대상으로 성능을 시험하고 휴대인터넷 서비스를 시연한 바 있다.

현재 휴대인터넷 서비스의 성공적인 도입을 위하여 사업자, 제조업체, 연구계, 학계 등 각 주체들이 함께 준비하고 있다. 특히 휴대인터넷 서비스에 적합한 기술 표준 제정을 위한 논의가 표준화 기구인 한국정보통신기술협회(TTA)를 중심으로 본격적으로 진행되고 있다. 적합한 기술을 표준으로 정하는 일은 할당된 주파수 대역을 효율적 이용하고, 사업자 및 이용자간의 호환성을 확보하고, 단위시장의 크기를 확대하는데 결정적으로 중요한 요소이다. 휴대인터넷 기술표준과 관련된 일반적인 요구사항을 정리하면; 유선 인터넷과 버금가는 속도로 옥내/옥외에서 초고속 인터넷 사용을 가능케 하고, 할당주파수 사용 효율 및 스펙트럼 효율을 극대화하고, 비용(망 구축 비용 등) 및 요금가격을 최소화하며, 패킷 망으로 무선 환경에서 데이터 통신을 위한 최적의 환경을 제공하고, 기술료(IPR) 부담을 최소화하고, 적시에 시장 진입을 가능케 하고, 적절한 이동성을 지원하고 핸드오프를 보장하는 것 등이다. 즉 휴대인터넷 서비스의 도입으로 경제적인 측면에서는 서비스 및 제조업체의 발전과 국제 경쟁력을 제고 하고, 기술적인 측면에서는 향후 차세대 무선통신시스템의 선도기술을 확보하고 기존 통신망과 효율적으로 상호 연동되어야 하며, 이용자 측면에서는 저렴한 가격으로 이용자에게 편리한 서비스를 제공할 수 있어야 한다.

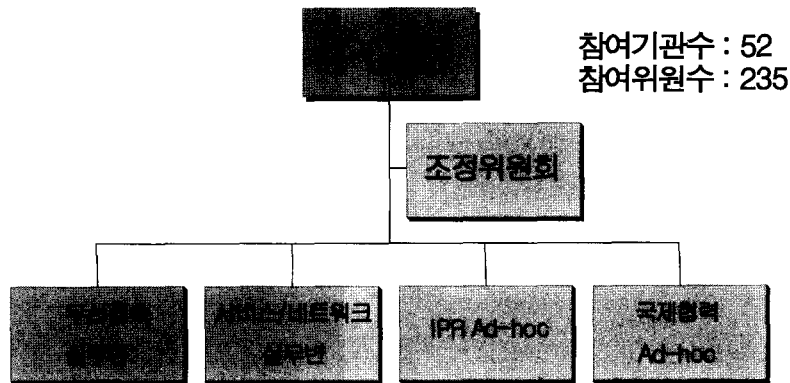


그림 4. PG05 표준화 추진 조직

3. 휴대인터넷 표준화 및 기술 현안

이미 살펴보았듯이 국내에서 할당된 2.3 GHz 대역에서 휴대인터넷 서비스를 제공하는데 필요한 기술은 선진국에서도 아직 개발되지 않은 것으로 보인다. 그러나 유사한 기술로 보완하여 개발할 경우 적용할 수 있는 후보 기술들은 다수 있는 것으로 파악된다. 또한 바로 적용이 가능한 국제 표준은 아직 없으며, 국내 휴대인터넷의 2005년 말 상용화 일정에 맞추어 국제 표준이 정해지기도 어려울 것으로 생각된다. 이러한 현 상황을 감안하여 현재 국내 표준화 기구인 한국정보통신기술협회(TTA)를 중심으로 현재 휴대인터넷 서비스 상용화에 적합한 기술 표준 제정을 위한 작업의 논의가 본격적으로 진행되고 있다.

3.1. 표준화 추진 개요

TTA 제33차 정보통신표준총회 (2003.06.20.)에서 휴대인터넷 표준화 추진을 위해 휴대인터넷 프로젝트 그룹 신설이 승인되었다. 이에 따라 회원사들을 대상으로 참가신청을 받아 7월 30일에 휴대인터넷 프로젝트 그룹(PG05) 제1차 회의를 개최하여 표준화 활동을 시작하였다. 총 52 기관에서 230여명이 참여하여 이 사업에 대한 관심과

열의가 높음을 확인할 수 있었다. 효과적인 추진을 위하여 산하 실무반 및 Ad-hoc 그룹을 그림 4와 같이 구성하였다.

3.2. 표준화 추진 기본 방향

TTA PG05 표준화 추진의 기본 방향은 다음과 같다. 휴대인터넷 서비스는 “언제 어디서나 정지 및 이동 중에 고속으로 무선 인터넷 접속이 가능한 휴대 인터넷 서비스”로 정의하였다. 표준화의 목적은 시장성과 경쟁력 있는 기술 및 서비스를 확보하고, Global 표준을 지향하는 것이다. 방법 및 절차는 일정이 촉박한 점을 감안하여 Top-Down 방식과 기술적 검증을 병행하여 추진하기로 하였다. 표준은 단일 표준을 제정하기로 하고, 표준 규격을 2004년 6월까지 완성하기로 하였다. 또한 제정되는 표준의 국제 표준화를 함께 추진하기로 하고, 국제 협력 활성화를 위한 Ad-hoc 그룹을 설치하였다. 표준화 과정에서 원천기술 보유를 통한 기술주도권을 확보하고 기술료 부담을 최소화하기 위하여, 제안기술 공개, 기술료 최소화, 원천기술 확보 등의 방안들을 검토할 IPR Ad-hoc 그룹을 설치하였다.

3.3. 표준화 추진 일정

표 1은 TTA PG05 표준화 추진 초기에 잡은 표준화 일정 및 목표이며, 이와 같은 목표 달성을 위한 산하 실무반의 일정에 따른 세부 목표는 표 2와 같다.

3.4. 표준화 추진 현황

3.4.1. 무선접속 실무반

무선접속 실무반(PG05-WG01)의 목표는 2.3GHz 휴대인터넷의 무선접속 표준안을 완성하는

것으로서, Top-Down 방식과 기술적 검증을 병행하여 표준화를 진행한다. 즉, Top-Down 방식에 의해 2.3GHz 휴대인터넷의 무선접속에 적합한 주요 방식, 파라미터, 요구사항을 결정한 후, 이를 만족하는 무선접속 후보기술 규격인 베이스라인을 선정한다. 기술적 검증은 선정된 베이스라인 규격들을 대상으로 2.3GHz 휴대인터넷의 무선접속에 적합한 성능 평가기준에 의해 이루어지며, 이를 통해 의해 가장 우수한 성능을 갖는 표준안이 완성된다.

2.3GHz 휴대인터넷의 무선접속 주요 시스템

시기	목표
2003 3Q	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목표 요구사항 정의 <ul style="list-style-type: none"> - Service 최소 요구사항 - System 최소 요구 사항
2003 4Q	<ul style="list-style-type: none"> ○ 표준 초안 완료 <ul style="list-style-type: none"> - 주요 system parameters 결정 - 성능평가 항목/기준/조건 결정 - Baseline 제안/평가 - 표준초안 작성 ○ IPR 취급 방안 수립 ○ 국제협력 방안 수립
2004 1Q	○ 표준안 완성
2004 2Q	○ 표준 완성

표 1. PG05 표준화 추진 조직

시기	무선접속 실무반	서비스 및 네트워크 실무반	IPR Ad-hoc Group	국제협력 Ad-hoc Group
2003 3Q	<ul style="list-style-type: none"> ○ 무선접속 요구 요구사항 정의 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Service 개념 정립 ○ 목표 요구사항 정의 <ul style="list-style-type: none"> - Service 요구사항 및 Network 요구사항 	<ul style="list-style-type: none"> ○ IPR 취급 사례 검토 분석 및 방향 제시 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제협력 방안 수립 및 시행
2003 4Q	<ul style="list-style-type: none"> ○ 표준초안 작성 <ul style="list-style-type: none"> - 무선접속 관련 주요 시스템 파라메터 항목/방식 결정 - 성능평가 항목/기준/조건 결정 - Baseline 제안/평가 - 요소기술 제안/평가 (계속) - 평가 방법/도구 설계 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 표준초안 완성 <ul style="list-style-type: none"> - Network 구조 참조 model 정의 - 표준 초안 작성 	<ul style="list-style-type: none"> ○ IPR 취급 방침 (안) 수립/시행 ○ 제안기술 관련 IPR 검색 및 현황 파악 	
2004 1Q	<ul style="list-style-type: none"> ○ 표준안 완성 <ul style="list-style-type: none"> - 요소기술 제안/평가 - 표준안 제안/평가 - 표준안 완성, PG05 제출 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 요소기술 제안/평가 <ul style="list-style-type: none"> - 표준안 제안/평가 ○ 표준안 완성, PG05 제출 		
2004 2Q	<ul style="list-style-type: none"> ○ 표준 완성 <ul style="list-style-type: none"> - 의견 수렴 결과 반영, 총회 승인 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 의견 수렴 결과 반영, 총회 승인 	<ul style="list-style-type: none"> ○ IPR 취급 방침 보존/시행 	

표 2. TTA PG05 산하 실무반 구성 및 목표

파라미터(또는 방식)로서 다중화 방식(Duplexing), 채널 대역폭(Channel BW), 다중접속 방식(Multiple Access)의 3개 항목을 선정하였고, 필수 요구사항으로 주파수 재사용 계수(Frequency Reuse Factor), 주파수 효율(Spectral Efficiency), 가입자당 전송속도, 핸드오프, 이동성, 서비스 커버리지의 6개 항목을 선정하였다. 베이스라인 규격의 제안 시에 반드시 만족해야 하는 위 9개 항목에 대한 정의 및 요구사항은 다음과 같다.

다중화 방식에는 상하향 전송을 위하여 구분된 주파수 채널을 사용하는 FDD와 동일 주파수 채널을 사용하면서 상하향 전송을 위하여 시간을 나누어 사용하는 TDD가 있다. TDD의 경우 전송지연(propagation delay) 때문에 FDD에 비하여 셀 커버리지가 감소하나, 상향과 하향 전송속도 및 용량을 변경하기가 상대적으로 용이한 장점이 있다. 따라서 전송이 필요한 데이터의 양에 따라 상하향 대역폭 즉 전송 용량을 적응적으로 바꿀 수 있어 전송 데이터양이 크게 바뀌고 또 상하향 사이에 차이가 많이 나는 비대칭 특성을 가지는 인터넷 트래픽 데이터의 전송에 더욱 적합하다. FDD의 경우에는 상하향 대역폭 사이에 보호 대역이 필요하나, TDD에서는 전체 대역을 모두 사용할 수 있는 반면 상하향 전송 시간 사이에 보호 시간이 필요하다. 따라서 TDD에서는 셀 커버리지가 작은 경우 FDD에 비하여 적은 비율로 가능해 주파수 대역을 더 효율적으로 사용할 수 있다. 또한 TDD에서는 상하향 채널이 동일한 특성이 있어 스마트안테나, MIMO, Link Adaptation을 보다 쉽게 적용할 수 있다는 장점이 있다. 휴대인터넷의 다중화 방식으로는 이러한 점들을 모두 고려하여 TDD 방식을 사용하기로 하였다. 채널 대역폭은 채널 간 보호대역과 점유 대역폭을 포함한 주파수 채널(FA)별로 할당하는 최소 주파수 단위로 정의하였다. 일반적으로 채널 대역폭이 증가하게 되면 최대 전송속

도가 증가하게 되며 다중화 이득이 커지게 되어 주파수 대역을 더 효율적으로 사용할 수 있다. 반면에 채널 대역폭이 증가하게 되면 휴대인터넷으로 할당된 전체 100MHz에서 사용 가능한 FA의 수가 적어지게 되어 사업자 수의 결정, 사업자 별 할당 주파수의 운용 등에 제한을 받게 된다. 휴대인터넷에서는 이러한 점들이 동시에 고려되어 적정 채널대역폭으로 10MHz가 결정되었다. 다중접속방식은 여러 사용자가 동시에 주어진 자원을 사용하는 방식으로서, 주파수 효율이 높고, 다중경로 전파 환경을 쉽게 극복하며, 고속 전송이 가능하고, 멀티 셀 환경에서 인접 셀 간섭의 영향을 적게 받는 방식이 요구된다. 다중접속방식으로서 OFDMA, MC-TDMA, MC-SCDMA 등이 검토되었으나, 최종적으로 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 방식이 선정되었다.

주파수 재사용 계수는 할당주파수 사용 및 스펙트럼 효율의 극대화를 달성하기 위한 것으로 “다중 셀 구조에서 동시에 동일한 주파수 채널을 사용하는 셀(섹터)의 총수를 다중 셀 구조 전체의 셀(섹터)의 총수로 나눈 값”으로 정의하고, 할당주파수 사용 및 스펙트럼 효율의 극대화를 달성하기 위해 주파수 재사용 계수를 1로 합의하였다. 이는 다중 셀 구조에서 모든 셀(섹터)에서 동일 주파수 채널을 동시에 사용할 수 있어야 함을 의미한다. 주파수 효율은 최대주파수 효율(하나의 셀/섹터에서 기지국이 제공 가능한 물리계층에서의 최대 전송용량을 채널 대역폭으로 나눈 값)과 평균 주파수 효율(다중 셀/섹터 환경에서 임의의 기지국이 제공 가능한 물리계층에서의 평균전송용량을 채널대역폭으로 나눈 값)로 각각 정의하였다. 최대주파수 효율은 하향링크(Downlink: DL) 및, 상향링크(Uplink: UL) 각각 6과 2bps/Hz/Cell(Sector)로, 평균주파수 효율은 DL 및, UL 각각 2와, 1로 합의하였다. 이 값은 3

개 섹터를 기본으로 한 경우에 해당한다. 가입자당 전송속도는 최소와 최대 속도를 고려하였으며, 이때 최소 전송속도는 pico셀, micro셀, macro셀에서 도심지역의 최대사용자(full-loaded) 멀티 셀 환경에서 셀 경계지역에서도 제공 가능한 전송속도로 정의하였다. 최소 전송속도는 DL에서 512kbps 이상으로 합의하였고, UL에서 128kbps 이상으로 결정하였다. 가입자당 최대 전송속도는 서비스 관점에서 가입자 단말에 제공할 수 있는 최대의 속도로 정의되었으며, DL에서 3Mbps 이상, UL에서 1Mbps 이상으로 합의하였다. 핸드오프는 서비스를 제공받고 있는 단말이 섹터간, 셀간, 또는 다른 주파수로 이동시 IP 기반 서비스가 지속적으로 유지되도록 하는 기능이다. 이 3가지 종류의 핸드오프 과정에서 패킷전달이 단절되는 시간을 모두 150ms이하로 정하였다. 가입자의 이동성에 대해서는 단말기가 휴대인터넷 서비스를 받을 수 있는 최대 이동속도는 60km/h로 하였다. 마지막으로 서비스 커버리지는 휴대인터넷 시스템의 무선구간에서 최소 전송속도 서비스가 가능한 지역으로 정의하였으며, 셀 형태에 따라 도심지역에서 100m는 pico셀, 400m는 micro셀, 1km는 macro셀로 분류하였다. Mac

ro셀에서 1km를 베이스라인 제안 시 필수요구사항으로 정하였다.

위에서 기술한 9가지 항목은 베이스라인 규격 제안 시 반드시 만족해야 하는 필수 요구사항이며, 이 외에 일반 요구사항으로 QoS 파라미터(jitter, 지연시간, PER, 전송속도), 타 망과의 연동 기능, 동시수용 가입자 수, 단말기 Power Saving 기능, AMC 기능, 인증 및 암호화, Delay Spread (다중파 환경에 대한 내인성), Roundtrip Latency의 8가지 항목을 선정하였다. 이는 표준안 평가를 위한 기술평가기준 작성 시 필수 요구사항과 함께 적용될 예정이다. 무선접속 주요 파라미터와 필수 요구사항을 요약하면 표 3과 같다.

현재는 표 2에 주어진 당초 일정보다는 약간 지연되어 위의 무선접속 주요 파라미터와 필수 요구사항을 만족하는 베이스라인을 제안받고 평가하여, ETRI/삼성전자와 포스테이터가 제안한 2개의 베이스라인을 선정하였다. 이와 병행하여 표준안 평가를 위한 기술평가기준을 작성하고 있으며, 이 기준에는 link-level simulation, system-level simulation이 이용될 예정이다. 이 단계가 마무리되면 표준초안을 제안 받은 후, 설계된 기술평가기준과 표준안 평가기준을 적용하여 제안

항목	방식 또는 값
다중화 방식	TDD
다중접속방식	OFDMA
채널대역폭	10MHz
가입자당 전송속도	상향 최소 전송속도: 128Kbps, 하향 최소 전송속도: 512Kbps 상향최대전송속도 : 1Mbps, 하향최대전송속도 : 3Mbps
주파수 재사용 계수	1
최대 주파수 효율	Downlink/Uplink: 6/2 평균주파수 효율 : Downlink/Uplink (2/1)
핸드오프	기지국내 셀 간 핸드오프, 기지국간 핸드오프 주파수간 핸드오프: 150ms 이하
이동성	최대 60Km/h
서비스 커버리지	피코셀(Picocell): 100m 마이크로셀(Microcell): 400m 매크로셀(Macrocell): 1km

표 3. 무선접속 주요 파라미터와 필수 요구사항

된 표준초안을 평가하고, 2004년 3월 중에 표준 초안 ver 0.5를 작성할 예정이다. 이 후 성능을 향상시킬 수 있는 요소기술을 제안 받고 이를 평가하고 적용하는 방법으로 표준초안 ver. 0.5를 더욱 보완하여 2004년 4월 중순까지 표준초안 ver 1.0을 완성할 예정이다. 마지막으로 TTA의 인준 절차를 거쳐 2004년 6월까지 2.3GHz 휴대 인터넷의 무선접속 표준이 완성될 예정이다.

3.4.2. 서비스 및 네트워크 실무반

PG05-WG02는 서비스 및 네트워크 실무반으로서 휴대인터넷 서비스 및 네트워크 요구사항을 도출하여 이를 무선접속 규격에 반영하며, 나아가 네트워크 구조 및 참조 모델, 그리고 관련 인터페이스 등에 대한 표준 규격의 설계를 목표로 한다. WG02는 2003년 9월부터 2004년 2월 초까지 총 15차의 정기회의를 개최하여 우선적으로 서비스 및 네트워크 요구 사항 도출을 위한 작업이 진행되었으며, 이는 휴대인터넷 서비스의 정의를 포함한 서비스 개요, 서비스 요구사항, 네트워크 요구사항, 그리고 단말 요구사항 등에 대한 구체적인 기술보고서를 작성하는 작업이다. 이 작업은 일정상 2003년 9월말까지 완료될 예정이었으나, 요구사항의 범위가 광대하고 사업자 및 제조업체들의 다양한 이견을 조율하는데 예상보다 많은 시간이 소요되었다. 2003년 12월말에 서비스 및 네트워크 요구사항에 대한 기술 보고서가 완성되었으며, 이들 요구사항 중의 일부는 무선접속 실무반을 통해 향후 무선접속 표준 규격에 반영될 예정이다. 한편, 2003년 1월부터는 이들 요구사항을 토대로 네트워크 구조 및 참조 모델을 수립하기 위한 본격적인 논의가 이루어지고 있으며, 이 작업은 서비스 및 네트워크 요구사항에 대한 기술 보고서의 연장선상에서 진행하기로 합의된 바 있다. 본 기술보고서 작업이 종료되어 승인되면 그 자체가 표준 규격과 동일한 구속력

을 가지며, 무선접속 규격의 표준화 과정에서도 이와 같은 요구사항들이 의무적으로 반영될 수 있도록 합의되었다. 일정상 2003년 3월말까지 서비스 및 네트워크서비스 및 네트워크 요구사항에 대한 표준초안을 완료할 예정이나, 표준화의 범위와 깊이는 표준화 활동 일정상 매우 제한적일 것으로 예상된다. 즉, 네트워크 수준에서의 각종 인터페이스 표준은 기존 국제 표준 규격을 근간으로 권고하는 수준까지만 다루어질 수도 있다. 이에 대한 구체적인 사항은 향후 표준화 일정 및 필요성 등을 근거로 현재 논의 중에 있으며, 이를 위한 네트워크 참조 모델을 규정하고 있다. 다음에는 지금까지 도출된 요구사항에 대해서 간략히 살펴보고자 한다.

가. 서비스 개요 및 서비스 요구사항

휴대인터넷 서비스는 실시간 서비스, 비실시간 서비스, 그리고 최선형 서비스로 분류한다. 여기서 실시간 서비스는 전송지연시간을 요구하며 해당 서비스동안 자원을 보장 받는 서비스로서, 비디오/오디오 스트리밍, 인터랙티브 게임 등을 포함한다. 비실시간 서비스는 전송지연을 허용하며, 해당 서비스 동안 자원을 보장 받는 서비스로서, 파일 전송, 멀티미디어 메일, 채팅, 이커머스 등을 포함한다. 마지막으로, 최선형 서비스는 웹 브라우징 및 이메일 등과 같이 전송지연을 허용하며 해당 서비스 동안 자원을 보장 받지 않는 서비스로 정의한다.

서비스 요구사항으로 도심지를 기준으로 셀의 반경에 따라 셀의 형태를 피코셀(반경 100m), 마이크로셀(반경 400m), 매크로셀(반경 1km)로 구분하고, 서비스 커버리지 등을 정의하였다. 또한, 단말기가 휴대인터넷 서비스를 받을 수 있는 최대 이동속도 즉 이동성을 60km/h로 규정하였으며, 서비스 접속 중인 단말기가 이동으로 인하여 서비스 중인 셀 영역을 벗어나 다른 셀 영역으로

진입하더라도 IP기반 서비스가 단절 없이 지속적으로 유지되도록 하는 핸드오프 기능을 지원하도록 규정했다. 또한, 적합한 서비스 사용자/장치의 제3자의 불법적인 사용과 불법적인 액세스 네트워크의 서비스 제공을 금지하기 위한 인증 서비스와 사용자의 송수신 정보가 통신 당사자 이외의 제3자에게 노출되는 것을 예방할 수 있는 보안 서비스를 제공하도록 규정하였다. 한편, 가입자의 서비스 속성에 따라 차등화 된 품질을 제공할 수 있는 기능을 요구하며, 하향링크에서 가입자당 최대 전송 가능한 속도는 3Mbps 이상을 규정하고 있다.

나. 네트워크 요구사항

현재, 네트워크 요구사항은 액세스 네트워크, 코어 네트워크, 그리고 단말 요구사항으로 구분하여 논의하고 있었으며, 특히 액세스 네트워크 요구사항의 경우에는 전송속도와 QoS 파라미터 등을 규정하는 작업이 진행 중이다. 이러한 휴대인터넷에서의 QoS 제공은 기존 이동통신망과의 차별적인 요소이자 향후 그 자체가 경쟁력이 될 수 있다.

(1) 액세스 네트워크 요구사항

*** 서비스 관점에서의 전송속도**

서비스 관점에서의 전송속도는 가입자당 최소 및 최대 전송 속도로 주어진다. 가입자당 최소 전송속도는 피코셀/마이크로셀/매크로셀에 대해, 도심지역의 Full-loaded 멀티셀 환경에서 셀 경계지역에서도 제공 가능한 최소 전송속도로 정의 되었으며, 상향과 하향링크에서 각각 128 kbps 및 512 kbps를 요구한다. 이 전송속도는 물리계층에서 제공 가능한 최소 전송속도와는 달리, 망 운영자의 서비스 제공 관점에서 제공 가능한 시스템의 용량과 밀접한 관련이 있는 값이다. 한편 가입자 단말에 제공할 수 있는 상향 및 하향링크

의 최대 전송 속도로서 각각 3 Mbps 이상 및 1 Mbps 이상을 요구한다. 이 최대 전송속도는 채널의 상태가 좋을 때 제공할 수 있는 peak data rate에 해당하며, 이는 물리계층의 변조 및 부호화 방식에 의해 결정된다.

*** QoS 파라미터**

QoS 파라미터로서 다음과 같은 파라미터들을 정의하며, 각 서비스 유형별로 이들 QoS 파라미터 값들이 지정될 수 있다.

- Jitter: 무선접속구간에서 전송되는 순차적 패킷간의 도착시간 변화량
- 지연시간: 무선접속구간에서 패킷을 전달하는데 소요되는 시간
- 패킷 손실율: 무선접속구간에서 송신된 패킷량에 대한 성공적으로 수신되지 않은 패킷의 비율
- 전송속도: 트래픽 발생시에 서비스 품질을 제공하기 위해 지원되어야 할 전송률

*** 핸드오프**

휴대인터넷 시스템에서는 단말의 이동성을 지원하기 때문에 다음과 같은 다양한 유형의 핸드오프가 지원되어야 하며, 이들 유형별 요구사항은 표 4와 같다.

	핸드오프 시간 핸드오프 과정에서 패킷 전달이 단절되는 시간
기지국(셀)내 섹터간 핸드오프	< 150ms
기지국(셀)간 핸드오프	< 150 ms
주파수간 핸드오프	주파수간 핸드오프 항목은 위 2개 항목의 결과값을 준용함

표 4. 핸드오프 요구사항

- 기지국(셀)내 섹터간 핸드오프: 서비스를 제공받고 있는 단말이 동일한 기지국(셀)내의

섹터간 이동시 IP기반 서비스가 지속적으로 유지되도록 하는 기능

- 기지국(셀)간 핸드오프: 서비스를 제공받고 있는 단말이 셀간 이동시 IP기반 서비스가 지속적으로 유지되도록 하는 기능
- 주파수간 핸드오프: 서비스를 제공받고 있는 단말이 다른 주파수로 전환시 IP기반 서비스가 지속적으로 유지되도록 하는 기능

*** 용량**

패킷 방식을 기반으로 하는 휴대인터넷 시스템은 단말의 위치와 채널 상태에 따라 순시적으로 지원 가능한 전송률이 달라질 수 있으며, 또한 멀티셀 환경에서 다중 접속 방식에 따른 주파수 효율성이 달라질 수 있다. 따라서, 이들 요인들을 총체적으로 고려하여 휴대인터넷 시스템의 용량은 평균 수율(average throughput)로 나타낼 수 있으며, 이는 멀티 셀(sector) 환경에서 임의의 기지국이 제공 가능한 물리계층에서의 평균 전송용량을 채널대역폭으로 나눈 값(bps/Hz/cell 또는 bps/Hz/sector)으로 정의한다. 시스템의 용량을 간접적으로 나타낼 수 있는 또 다른 측면은 단위 대역폭당 최소 전송률을 지원하는 활성화된 세션의 수로서, 이를 동시 수용 가입자수로 정의한다. 이에 따른 용량은 향후 무선접속 실무반에서 결정된 값을 따르도록 하고 있다.

(2) 코어 네트워크 요구사항

*** 인증 및 보안**

인증 및 보안 키교환 방식으로 EAP 기반의 인증/보안 프로토콜이 지원 가능하며, 필요시 P KI 기반으로 확장 가능하여야 한다. 한편, 인증을 위한 RADIUS 또는 Diameter 기반 프로토콜 지원이 가능하여야 한다. 또한, 다양한 가입자 및 단말기 인증기능이 제공되어야 한다.

*** 타망과의 연동**

서비스를 제공받고 있는 단말이 타망으로 이동시 IP기반 서비스가 유지되도록 핸드오프 및 로밍을 지원해야 한다. 이와 관련하여 타망과의 연동에 따라 타망 서비스 인증 및 과금을 지원해야 하며, 모바일 IP 등을 이용하여 IP 이동성을 보장해야 한다. 이때 IP 서브넷간 핸드오프는 1초 이내에 수행되어야 하며, 타망과의 연동을 위한 핸드오프 지연시간은 연동의 대상이 되는 망에 따라 달라질 수 있기 때문에 별도로 요구사항을 두지 않고 있다.

*** 망관리**

휴대 인터넷의 네트워크 장치는 망의 운용관리를 위하여 SNMP (Simple Network Management Protocol) 기반의 망관리(장애관리, 구성관리, 성능관리 등) 기능을 제공하여야 한다.

*** 이동성**

서비스를 제공받고 있는 단말이 다른 기지국으로 이동시에도 IP기반 서비스가 지속적으로 유지되어야 하며, 이를 위해 L2기반 및 L3 기반의 이동성이 지원 되어야 한다.

*** 과금 관리 기능**

다양한 과금 관리 기능을 제공하기 위하여 가입자별 서비스 특성에 따라 접속 시간 및 종료시간, 사용 데이터 패킷량, 기지국/사용자/단말기 식별자, 서비스 등급 및 QoS 수준, 호 종료 및 에리발생시 발생원인 등의 기초 자료를 제공해야 한다.

*** 접속제어 기능**

휴대 단말이 휴대 인터넷 망에 접속하기 위하여 인증, 등록 및 주소할당, 과금개시 등의 망 접속 제어, 트래픽 연결 설정 및 변경, 그리고 해제

등의 트래픽 연결 제어, 등록 해제 및 주소 회수와 과금 종료 등의 접속해제 제어 등이 지원되어야 한다.

* 전송제어 기능

Access 네트워크에서 설정된 QoS 특성을 지원하기 위하여 Core 네트워크에서도 서비스 속성에 따라 차등화된 품질을 제공할 수 있어야 한다.

(3) 단말기 요구사항

* 절전기능

소모 전력을 최소화하기 위한 절전기능을 지원하여야 한다.

* 이동성

서비스를 제공받고 있는 단말은 다른 기지국으로 이동시에도 IP기반 서비스가 지속적으로 유지되어야 하며, 이를 위해 L2 기반 및 L3 기반의 이동성을 지원해야 한다.

* 멀티캐스트/브로드캐스트

휴대 인터넷 단말기는 망으로부터 전송되는 멀티캐스트/브로드캐스트 정보를 수신할 수 있어야 한다.

* 타망과의 연동

타 망과의 연동시 접속을 제어하는 적절한 수단을 제공할 수 있어야 한다.

* 인증 및 보안

EAP 기반의 인증/보안 프로토콜이 지원 가능하며, 필요시 PKI 기반으로 확장가능 하여야 한다. 다양한 가입자 및 단말기 인증 기능, 그리고 다양한 암호화 기능이 제공되어야 한다.

4. 결 론

본 고에서는 휴대인터넷을 위한 기술 현황 및 표준화 현황을 검토하였다. 국내에서 2.3GHz 휴대인터넷 서비스를 제공하는데 필요한 기술은 선진국에서도 아직 개발되어 있지 않다. 그러나 보완하여 개발할 경우 적용할 수 있는 유사한 후보 기술들은 다수 있다. 또한 바로 적용이 가능한 국제 표준도 아직 없으며 2005년 말 국내 휴대인터넷 상용화 일정에 맞추어 국제 표준이 정해지기는 어려울 것이다. 현재 TTA의 PG05에서 휴대인터넷 서비스 상용화를 위한 기술 표준 제정이 진행되고 있다. 서비스 및 네트워크 요구사항, 표준 초안 마련을 위한 목표 요구사항 및 주요 시스템 파라미터가 대부분 정의되고 값이 정해졌다. 최근에는 표준초안 작성의 근간이 되는 베이스라인을 제안받고 평가를 하여 2개의 베이스라인을 선정하였으며, 이 후 표준초안을 제안받아 설계된 기술평가기준에 의해 우수한 표준초안을 선정할 예정이다. 그리고 작성된 표준초안을 기술적으로 더욱 보완하여 표준안을 완성하고, TTA의 인준 절차를 거쳐 표준을 확정할 예정이다. 2004년 6월까지 표준을 완성하는 것을 목표로 진행 중이다.

참 고 문 헌

- [1] 정보통신부, "유무선 통신서비스 가입자 현황 (2003.11월말)," <http://www.mic.go.kr>, 2003. 12
- [2] 2.3GHz대역, 5GHz대역 주파수 활용방안 연구, 한국전파진흥협회 보고서, 2002. 12.
- [3] 이홍재, "휴대인터넷 서비스 특성," 한국통신학회 추계종합학술발표회 특별강연, 2003. 11.
- [4] 정보통신부고시 제2002-53호, 2002. 12. 6.

- [5] WiMAX/802.16 and 802.20, ABI research, 2003
- [6] <http://www.arraycomm.com>
- [7] <http://www.flarion.com>
- [8] <http://www.navini.com>
- [9] HPI-MAC (Medium Access Control) Sublayer Specification (Release 0.3), ETRI, 2003. 7.

감사의 글

본 고 내용의 많은 부분이 TTA PG05에 참여하고 있는 회원사 및 위원들의 노력의 결과물입니다. 회원사 및 위원들께 감사드립니다.



홍대형, Daehyoung Hong

1977년 서울대학교 전자공학과 학사
 1982년 State University of New York at Stony Brook, Electronic Engineering, 석사
 1986년 State University of New York at Stony Brook, Electronic Engineering, 박사
 1977~1981년 공군사관학교 교수부 교관
 1986~1992년 (미)Motorola 연구소, Senior Staff Research Engineer
 1998~1999년 (미)Center for Wireless Communication, UCSD 방문 교수
 1992~현재 서강대학교 전자공학과 교수
 1999~현재 한국통신학회 상임 이사
 2003~현재 TTA PG05 2.3GHz 휴대인터넷 프로젝트 그룹 의장

관심분야 : 무선통신 시스템, 무선망 설계 및 성능분석, 무선망 운용 및 제어 기술



강충구, Chung Gu Kang

1987년 Univ. of California (San Diego), 전자공학과 학사
 1989년 Univ. of California (Irvine), 전자 및 컴퓨터 공학과 석사
 1993년 Univ. of California (Irvine), 전자 및 컴퓨터 공학과 박사
 1992 ~1993년 (미) Aerospace Corp. 연구원
 1993 ~1994년 (미) Rockwell International 연구원
 2000 ~2001년 (미) Center for Wireless Communication, UCSD, 방문 교수 연구원
 1994 ~현재 고려대학교 전파통신공학과 교수
 2003 ~현재 TTA PG05 2.3GHz 휴대인터넷 프로젝트 그룹 부의장/서비스 및 네트워크 실무반 의장

관심분야 : 광대역 무선 전송 기술 및 매체접근제어 프로토콜 설계/구현, 무선 네트워크(Wireless PAN/LAN/MAN) 제어 프로토콜 설계 및 성능 분석,



조용수, Yong Soo Cho

1984년 중앙대학교 전자공학과 학사
 1989년 연세대학교 전자공학과 석사
 1991년 The University of Texas at Austin, Electronic Engineering 공학박사
 1984년 금성전기(주) 연구원
 2001년 한국전자통신연구원 초빙연구원
 1992~현재 중앙대학교 전자전기공학부 교수
 2003~현재 TTA PG05 2.3GHz 휴대인터넷 프로젝트 그룹 무선접속실무반 의장
 2004~현재 한국통신학회 이동통신연구회 위원장

관심분야 : 디지털 통신, OFDM 모뎀 설계, 무선 셀룰러/LAN 모뎀