

2.3GHz 휴대인터넷 기술의 국내표준화

홍대형 | 2.3GHz 휴대인터넷 프로젝트그룹 의장, 서강대 교수
 강충구 | 2.3GHz 휴대인터넷 프로젝트그룹 부의장, 고려대 교수
 조용수 | 2.3GHz 휴대인터넷 프로젝트그룹 특별위원, 중앙대 교수

1. 서론

이동통신과 초고속 인터넷 서비스의 성공적인 도입과 무선 WLAN(WLAN)의 대중화로 이제는 음성통신 서비스뿐만 아니라 인터넷 서비스를 정지 및 이동 중에 언제, 어디서나 저렴한 가격에 고속으로 제공받고 싶은 요구가 자연스럽게 형성되고 있다. 그러나, 기존의 이동통신망과 WLAN은 요금면에서 경제성이 낮거나 또는 이동성/커버리지 측면에서 제한성을 가지고 있다. 이에 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 있

다. 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 표준화 현황에 대해서 기술한다.

2. 주파수 할당 현황

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

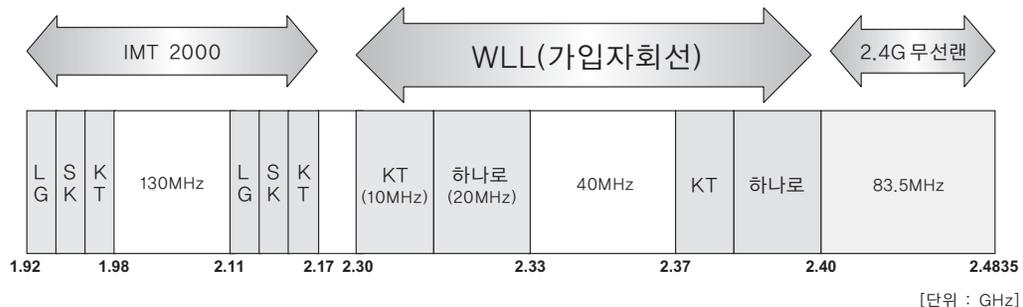


그림 1. 기존 2.3GHz 대역 주파수 할당 현황

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 회선용도를 이동서비스인 휴대인터넷 용도로 변경하였다.

3. 서비스의 정의 및 개념

휴대인터넷 서비스는 “휴대인터넷 단말을 이용하여, 정지 및 이동 중에서도 언제, 어디서나 고속으로 무선 인터넷 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.

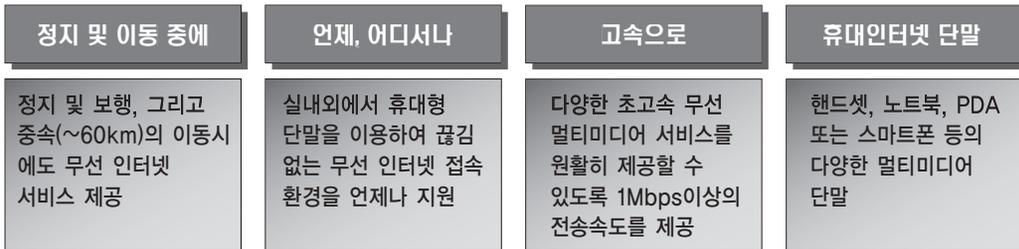


그림 2. 휴대인터넷 서비스의 개념

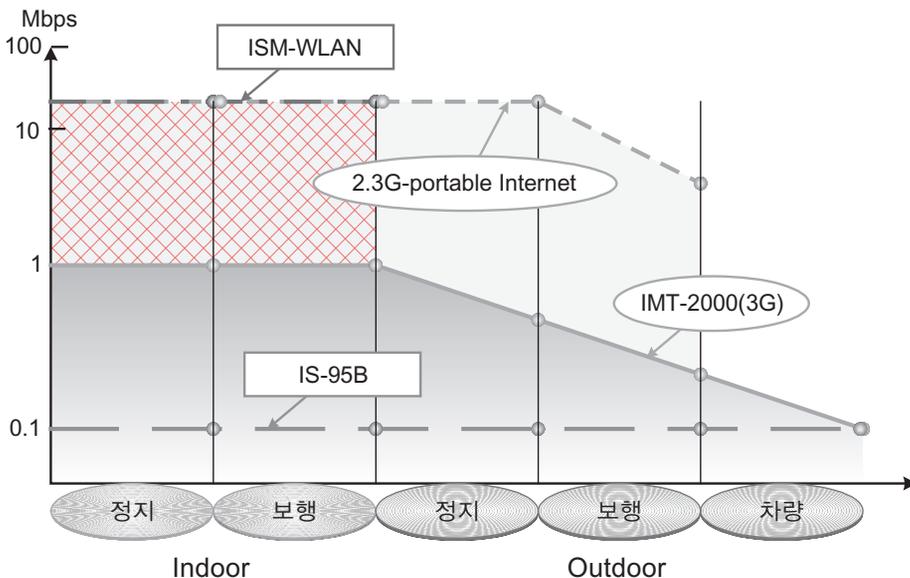


그림 3. 휴대인터넷 인터넷 서비스의 위상

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 정책제과금 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 노트북 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.

4. 표준화 추진 개요

국내에서 할당된 2.3GHz 대역에서 휴대인터넷 서비스 상용화에 적합한 기술 표준 제정을 위하여 사업

자, 제조업체, 연구계, 학계 등 각 주체들이 한국정보통신기술협회(TTA)를 중심으로 표준화를 진행하고 있다. TTA 제33차 정보통신표준총회(2003. 06. 20)에서 휴대인터넷 표준화 추진을 위해 휴대인터넷 프로젝트 그룹(PG05)^{*)} 신설이 승인되었으며, 총 52개 기관에서 235여명이 참여하여 높은 관심과 열의속에 진행되고 있다. PG05 산하에는 그림 4와 같이 2개의 실무반 및 2개의 Ad-hoc 그룹이 구성되어 있다.

TTA PG05 표준화 추진의 목적 및 기본 방향은 다음과 같다. 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. 단일 표준을 제정하기로 하며, 표준 규격을 2004년 6월까지 완성하기로 하였다. 또한 제정되는 표준의 국제 표준화를 함께 추진하기로 하고, 국제 협력 활성화를 위한 Ad-hoc 그룹을 설치하였다. 표준화 과정에서 기술료 부담의 최소화를 위해 제안기술 공개, 기술료 최소화, 원천기술 확보, 특허취급 방안 검토를 위한 IPR Ad-hoc 그룹을 결성하였다. 표 1은 TTA PG05 산하 실무반의 목표 및 일정을 보여 준다.

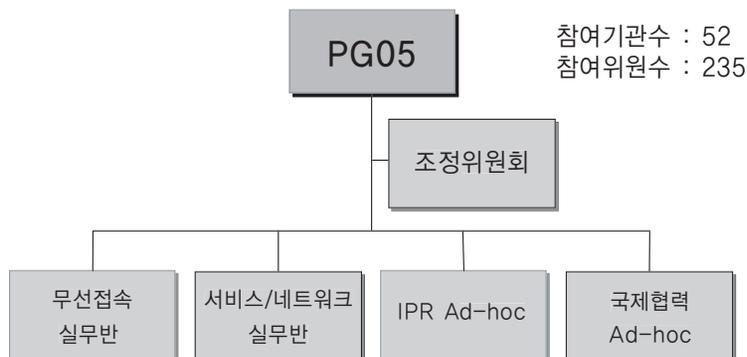


그림 4. PG05 표준화 추진 조직

주) PG05는 제36차 표준총회(2003. 12. 18)에서 표준화위원회 조직개편을 통해 전파방송기술위원회 산하 「2.3GHz 휴대인터넷 프로젝트그룹」으로 개칭됨

표 1. TTA PG05 실무반 목표 및 일정

시기	무선접속 실무반	서비스 및 네트워크 실무반	IPR Ad-hoc Group	국제협력 Ad-hoc Group
2003 3Q	○ 무선접속요구 요구사항 정의	○ Service 개념 정립 ○ 목표 요구사항 정의 - Service 요구사항 및 Network 요구사항	○ IPR 취급사례 검토 분석 및 방향 제시	○ 국제협력 방안 수립 및 시행
2003 4Q	○ 표준초안 작성 - 무선접속 관련 주요 시스템 파라미터 항목 /방식 결정 - 성능평가 항목/기준 조건 결정 - Baseline 제안/평가 요소기술 제안/평가 (계속) - 평가 방법/도구 설계	○ 표준초안 완성 - Network 구조 참조 model 정의 - 표준 초안 작성	○ IPR 취급 방침(안) 수립/시행 ○ 제안기술 관련 IPR 검색 및 현황 파악	
2004 1Q	○ 표준안 완성 - 요소기술 제안/평가 - 표준안 제안/평가 - 표준안 완성, PG05 제출	○ 요소기술 제안/평가 - 표준안 제안/평가 ○ 표준안 완성, PG05 제출		
2004 2Q	○ 표준 완성 - 의견 수렴 결과 반영, 총회 승인	○ 의견 수렴 결과 반영, 총회 승인	○ IPR 취급 방침 보완/시행	

5. 표준화 추진 현황

무선접속 실무반(PG05-WG01)의 목표는 2.3GHz 휴대인터넷의 무선접속 표준안을 완성하는 것으로서, Top-Down 방식과 기술적 검증은 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 가장 우수한 성능을 갖는 표준안이 완성된다.

어지며, 이를 통해 가장 우수한 성능을 갖는 표준안이 완성된다.

2.3GHz 휴대인터넷의 무선접속 주요 시스템 파라미터(또는 방식)로서 다중화 방식(Duplexing), 채널 대역폭(Channel BW), 다중접속방식(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. 이 9가지 항목은 베이스라인 규격을 제안시 반드시 만족해야 하는 필수 요구사항이며, 이 외에

일반 요구사항으로 QoS 파라미터(jitter, 지연시간, PER, 전송속도), 타 망과의 연동기능, 동시수용 가입자 수, 단말기 Power Save 기능, AMC 기능, 인증 및 암호화, Delay Spread(다중파 환경에 대한 내인성), Roundtrip Latency의 8가지 항목을 선정하였다. 이는 표준안 평가를 위한 기술평가기준 작성시 필수 요구사항과 함께 적용된다. 무선접속 주요 파라미터와 필수 요구사항을 요약하면 표 2와 같다.

출발아 위의 평가기준에 따라 평가단이 심사하는 절차가 진행되고 있다. 이 단계가 마무리되면 PG05의 절차를 거쳐 표준초안 ver. 0.5이 완성될 예정이다. 이후 이에 대한 성능을 향상시킬 수 있는 요소기술을 제안받고 이를 평가하여 표준초안 ver. 0.5를 더욱 보완한 후 2004년 4월까지 표준초안 ver. 1.0을 완성할 예정이다. 마지막으로 TTA의 인준 절차를 거쳐 2004년 6월까지 2.3GHz 휴대인터넷의 무선접속 표준이 완성

표 2. 무선접속 주요 파라미터와 필수 요구사항

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

최근 제안사로부터 베이스라인을 제출받아 위의 무선접속 주요 파라미터와 필수 요구사항을 모두 만족하는 2개의 베이스라인을 선정하였다. 이와 병행하여 제안표준안의 기술평가를 위한 기술평가기준이 작성되었으며, 이 기준에는 구체적인 link-level simulation, system-level simulation 방법 등이 기술되어 있다. 또한 기술 외적인 부분으로서 IPR부분, 국제협력부분에 대한 평가표가 완성되어 제안표준안의 평가를 위한 평가기준이 완성되었다. 현재는 선정된 2개의 베이스라인 제안사로부터 제안표준안을 제

출 예정이다.

서비스 및 네트워크 실무반(PG05-WG02)은 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. 2003년 12월말에 WG02에서는 서비스 및 네트워크 요구 사항에 대한 기술보고서가 작성되었으며, 이 보고서에는 휴대인터넷 서비스의 정의를 포함한 서비스 개요, 서비스 요구사항, 네트워크 요구사항, 그리고 단말 요구사항 등에 대한 구체

적인 내용이 기술되어 있다. 2004년 1월부터는 이들 요구사항을 토대로 네트워크 구조 및 참조 모델을 수립하기 위한 본격적인 논의가 이루어지고 있으며, 2004년 3월말까지 서비스 및 네트워크에 대한 표준초안을 완료할 예정이나, 표준화의 범위는 표준화 일정상 매우 제한적일 것으로 예상된다. 즉, 네트워크 수준에서의 각종 인터페이스 표준은 기존 국제 표준 규격을 근간으로 권고하는 수준까지만 다루어질 수도 있다. 지금까지 도출된 요구사항에 대해서 간략히 요약하면 다음과 같다.

휴대인터넷 서비스는 실시간 서비스, 비 실시간 서비스, 그리고 최선형 서비스로 분류하였으며, 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 이동속도를 60km/h로 규정하였으며, 핸드오프와 인증 및 보안 서비스를 지원하도록 규정하였다. 네트워크 요구사항은 크게 액세스 네트워크, 코어 네트워크, 그리고 단말 요구사항으로 구분하였으며, 이 중 액세스 네트워크 요구사항으로 서비스 관점에서의 전송속도, QoS 파라미터, 핸드오프, 용량(average throughput)을 규정하였다. 또한 코어 네트워크 요구사항으로는 인증 및 보안, 타망과의 연동, 망관리, 이동성, 과금관리 기능, 접속제어 기능, 전송제어 기능을 규정하였다. 단말기 요구사항

으로는 절전기능, 이동성, 멀티캐스트/브로드캐스트, 타망과의 연동, 인증 및 보안을 규정하였다.

6. 결론

본 고에서는 2.3GHz 휴대인터넷 기술을 위한 국내 표준화 현황을 기술하였다. TTA의 PG05에서는 2003년 6월 이후 휴대인터넷 서비스 상용화를 위한 기술 표준 제정을 목표로 각 실무반과 Ad-hoc 그룹에서 활발한 토론이 진행되어 왔다. 최근, 서비스 및 네트워크 요구사항에 대한 기술보고서가 완성되었으며, 무선접속 주요 파라미터 및 요구사항을 모두 만족하는 2개의 베이스라인이 선정되었다. 현재는 기술평가기준 및 제안안 평가기준이 완료되어 선정된 2개의 베이스라인 제안사로부터 제안표준안을 제출받아 평가를 하는 단계에 있다. 4월까지 표준초안을 완성하고, TTA의 인준 절차를 거쳐 표준을 확정할 예정이다. 2004년 6월까지 표준을 완성하는 것을 목표로 진행 중이다.

감사의 글

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