

휴대인터넷의 텔레매틱스 무선통신 방식으로의 활용 방안

A Study on WiBro Application to Telematics Wireless Communications Network

오길남* · 김봉수** · 최완식***

Kil Nam Oh* · Bong Soo Kim** · Wan Sik Choi***

Abstract - This paper introduces the testbed configuration for telematics wireless communications using WiBro network, one of the next generation wireless communication networks. We review the architecture and core technology of WiBro network, and investigate WiBro based telematics services, WiBro testbed configuration, and function verification and test method for WiBro wireless communication access module.

Key Words : WiBro, Telematics, IEEE 802.16, Testbed, Wireless Communication Network

1. 서론

휴대인터넷(WiBro)은 초고속 인터넷 서비스 플랫폼에 이동성을 추가하여 끊임 없는 인터넷 이용을 보장하는 멀티미디어 서비스로 정의된다. 기존의 무선인터넷은 이동성의 제약은 물론, 낮은 전송 속도로 인해 고가의 사용료가 불가피하였다. 휴대인터넷은 이동성과 전송 속도를 강화하여 휴대전화를 이용한 인터넷 접속, 즉 무선인터넷보다 저렴한 요금으로 이동 중에 노트북, PDA 등을 통해 인터넷을 이용할 수 있는 융합형 멀티미디어 서비스를 제공한다[1].

휴대인터넷 서비스를 제공하기 위한 2.3GHz 휴대인터넷 기술표준인 HPi(High-speed Portable Internet)는 2004년 7월 정보통신부의 휴대인터넷 추진일정 및 기술방식 확정 발표에 따라 IEEE 802.16-2004 및 IEEE 802.16e/D3 또는 이후 버전을 만족하는 규격으로서, IEEE 802.16-2004와 802.16e 간 불일치가 있을 경우 802.16e를 적용하며, 시속 60 km로 이동시 최소 하향 512 kbps, 상향 128 kbps의 전송 속도, 9 MHz 이상의 채널 대역폭, 사업자 장비간 로밍, TDD(Time Division Duplexing) 이중화 방식 및 송수신 타임 슬롯 동기 일치, 주파수 재사용 계수 1 등 5가지 성능 기준을 만족하도록 결정되었다.

휴대인터넷 표준을 제정하는 정보통신기술협회(TTA) 프로젝트그룹(PG302)은 2단계 표준화를 50Mbps급 서비스를 목표로 2005년 6월에 완료하였으며, 다중입출력(Multiple Input Multiple Output: MIMO), 스마트 안테나 등 무선접속 기술을 적용하기로 했다. 아울러 프로젝트그룹(PG302)은 연말까지 휴대인터넷 시스템 및 단말기 간에 호환성과 적합성을 확보하기 위해 타 망(이동통신, 무선랜 및 DMB)과의 연동 표준을 개발하기로 하였다.

휴대인터넷은 개방된 환경에서 운영되는 광대역 무선인터넷 플랫폼을 갖는 유·무선 컨버전스 서비스의 촉매제 역할을 하며, 무선 인터넷의 광대화, 초고속 인터넷의 이동성 강화, 서비스 이용자의 개인화, 서비스 콘텐츠의 개방화 등을 통해 경쟁력을 갖추고 새로운 시장을 창출할 것으로 보인다. 휴대인터넷은 실외에서는 고품질의 무선 초고속 인터넷 접속 서비스를 제공하며, 실내에서는 가정, 사무실 등에서 무선 LAN과 연동되는 서비스를 제공함으로써 차별화된 속도 및 끊임 없는 서비스를 제공하는 특징을 갖는다[1].

2.3 GHz 휴대인터넷 서비스는 이동 중에 인터넷 서비스를 제공 받을 수 있는 가장 대표적인 텔레매틱스 서비스로 간주된다. 언제 어디서나 인터넷을 사용할 수 있도록 하는 휴대인터넷은 보다 자유로운 검색이 가능하고 투자비가 적게 들며, 속도와 대용량 콘텐츠가 가능하다. 이를 위해 차량이 고속으로 이동하여도 서비스 품질을 보장하는 고속 데이터 전송 기술이 개발되고 있다. 텔레매틱스 서비스를 휴대인터넷 기반으로 제공 가능, 휴대인터넷과 연계한 텔레매틱스를 통해 기존 서비스와의 차별화를 추진하는 것이 요구된다. 본 논문에서는 내년 상반기 중에 상용 서비스가 개시될 예정인 휴대인터넷을 텔레매틱스 무선통신 인프라로 활용하는 관점에서, 휴대인터넷망 구조와 기능을 살펴보고 텔레매틱스에 활용하는 방안을 강구한다.

2. 휴대인터넷망 구조 및 기능

휴대인터넷은 데이터 서비스 제공에 적합하게 설계되었다. 따라서 음성 서비스를 위한 이동통신망과는 다른 구조를 갖는다. 휴대인터넷은 인터넷 서비스 제공에 적합한 All-IP망 구조로 이루어져 망 구조가 단순하고 다양한 부가 서비스 제공이 가능하다. 휴대인터넷망은 패킷 전송 위주로 설계되어 망 구성이 간단하여 망 구축비용이 낮고 이로 인해 저렴한 요금체계가 가능하다. 또한 휴대인터넷망은 기존의 인터넷망을 활용하여 다양한 서비스 창출이 가능하고, VoIP 설비를

* 광주대학교 정보통신학과 교수

** 한국전자통신연구원 텔레매틱스·USN연구단 책임연구원

*** 한국전자통신연구원 텔레매틱스·USN연구단 팀장

이용하면 음성 서비스를 제공하는 것도 가능하다.

휴대인터넷망은 그림 1과 같이 단말 PSS(Portable Subscriber Station), 기지국 RAS(Radio Access Station), 제어국 ACR(Access Control Router), 홈 에이전트 HA(Home Agent), 인증 서버 AAA(Authentication, Authorization, and Accounting) 등으로 구성된다[7],[8].

휴대인터넷 기술의 가장 큰 특징은 대용량 데이터를 이동 중에도 고속으로 전송할 수 있다는 것이다. 이를 위해서는 주파수의 효율적 이용이 필수이며, 이것을 구현하는 핵심 요소 기술은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing), 스마트 안테나, MIMO(Multiple Input Multiple Output) 등이다. 또한 휴대인터넷 시스템은 하향 링크와 상향 링크를 시간으로 구분하는 TDD 방식을 사용하며, 다중접속 방식으로는 OFDMA를 사용한다. 와이브로는 사용자가 이동하고 있는 상태에서도 고속 데이터 서비스가 가능하도록 하기 위해 OFDM 변복조 방식을 사용하고 있다. 또한 여러 명의 사용자가 동시에 인터넷 서비스를 받을 수 있도록 OFDM에 근간을 둔 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)라는 다중접속 방식을 사용하고 있으며, 사용자에게 인터넷 서비스를 안정적으로 제공하기 위해 기지국과 단말기에 여러 개의 안테나를 장착하는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 기술을 옵션으로 사용할 수 있도록 규정하고 있다. 스마트안테나 기술은 전파간섭을 줄여 통신용량을 증대시키고 기지국의 커버리지를 확대해 통신품질을 향상시켜주는 역할을 하는 것으로 일반 기지국 장비에 비해 통신용량은 약 4배 정도, 기지국 서비스 커버리지는 2배까지 확장할 수 있다[5].

3. 텔레매틱스로의 활용 방안

우리나라는 세계 최고 수준의 이동통신과 초고속인터넷 및 디지털 멀티미디어 방송망 등의 인프라와 자동차 산업의 경쟁력을 기반으로 2001년부터 이동통신 및 자동차 업체를 중심으로 텔레매틱스 서비스를 보급하고 있으나, 킬러 어플리케이션

의 부재와 서비스에 대한 이용자의 낮은 만족도 및 인식도 등으로 인하여 텔레매틱스 서비스가 활성화되지 못하고 있는 실정이다. 또한 현재 셀룰러 통신방식 적용에 따라 통신 비용이 크다는 점도 텔레매틱스 서비스 활용의 저해 요인이 되고 있다. 그러므로 통신비용을 줄이고 통신망을 고도화하여 다양한 텔레매틱스 서비스를 제공하고 서비스 품질을 개선하기 위해 WLAN, 휴대인터넷 및 DMB 등의 활용이 필요하다[2],[3].

휴대인터넷은 무선 데이터와 멀티미디어기반의 컨버전스 서비스 제공이 특징이다. 무선 인터넷과 동일한 사용자 환경에서 기존 무선랜과 유사한 IP기반의 대용량 데이터, 멀티미디어 위주의 서비스 제공에 활용된다. 고속 주행 중 웹 검색과 고화질 VOD(주문형비디오), 리얼타임 비디오, 화상통화가 가능한 것은 물론, 필드에서 5Mbps 수준의 통신이 가능하다. 휴대인터넷의 킬러 애플리케이션은 프리미엄 이메일 서비스, 대용량 MMS(Multimedia Messaging Service), 모바일 TV/IPTV 등이다. 이는 기존 유선 인터넷 서비스의 이동성을 강화하고 무선 인터넷에 대용량을 추가한 것이다. 휴대인터넷의 특징은 광대역, 이동성, IP(인터넷)의 세 요소를 갖춘 것이라 할 수 있다. 휴대인터넷은 인터넷의 자유로운 이용과 고속 대용량의 양방향성이 핵심 경쟁력이다. 그러므로 양방향성을 강화한 비즈니스 모델 개발을 통해 MMS, 상거래, 게임 등을 통한 가입자 기반 확보가 이루어질 것이다.

휴대인터넷은 검색이 자유롭고, 비용이 저렴하며 고속 전송과 대용량 콘텐츠가 가능하다. 휴대인터넷은 노트북에 장착하는 PCMCIA 카드 형식부터 기존의 휴대폰형, 스마트폰, 휴대인터넷 전용 단말에 이르기까지 다양한 형태의 단말을 이용할 수 있다. 따라서, 유선 인터넷과 동일한 사용자 환경에서 기존 무선랜과 유사한 IP기반의 대용량 데이터, 멀티미디어 위주의 서비스를 효율적으로 제공할 수 있다. 휴대인터넷은 IP기반 데이터 서비스 제공에 최적화 되어있어 전송효율이 높고 장비가격이 저렴하여 이용요금도 저렴할 것으로 기대된다.

텔레매틱스 서비스와 연관해서는, 휴대인터넷은 이동 환경

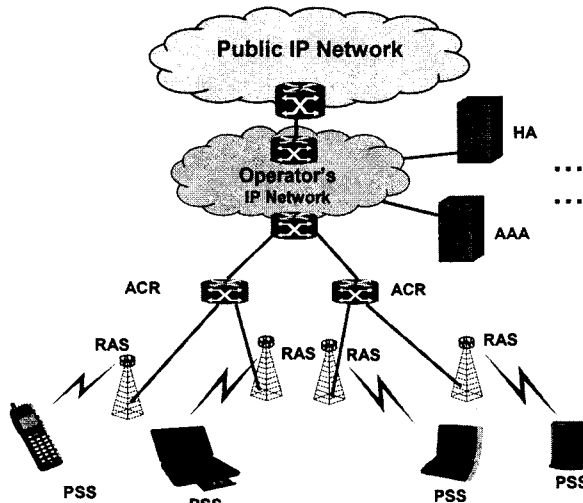


그림 1. 휴대인터넷망 구성도

에서 인터넷 접속이라는 기본 서비스 외에 MMS, 영상, 음악, 게임, 고속 주행 중 웹 검색은 물론 모바일 뱅킹, 고화질 VOD, 리얼타임 스트리밍, 화상통화, 인터넷전화(VoIP) 등 양방향 서비스를 텔레매틱스 단말을 통해 제공 가능할 것이다. 위치기반 서비스(Location-Based Service)와 결합해 텔레매틱스 서비스 구현 가능하며, 특히 지상파 DMB와의 연계를 통한 통신·방송 융합이 주요한 서비스 제공 방향의 하나가 될 전망이다. DMB와 연동하여 리턴 채널로 휴대인터넷을 활용한 주문형 방송이나 상거래 서비스, 이동 중 실시간 교통정보 제공, 멀티캐스트, 브로드캐스트 기술을 이용한 DMB 서비스 제공이 가능하다. 아울러 이동통신망, 무선랜 코어망, DMB망 등을 활용한 복합적인 텔레매틱스 서비스도 가능할 것이다.

4. 휴대인터넷 테스트베드 구축 방안

차세대 무선통신 방식을 텔레매틱스 무선통신 인프라로 활용하기 위한 텔레매틱스 차세대 무선통신 테스트베드 구축에 관한 연구가 ETRI를 중심으로 진행 중이다. 텔레매틱스 무선통신 테스트베드는 새로운 텔레매틱스 단말 및 서비스를 개발 시 실제 운용 환경에서의 동작과 기능의 검증에 활용하기 위한 것으로, 텔레매틱스 관련 신기술 개발 기간을 단축시켜 줄 것이다. 다양한 형태의 텔레매틱스 서비스 기술과 수신 단말의 기능을 확인, 이와 같은 절차를 통해 상용화 이전 단계에서 최적의 기술 규격과 효과적인 데이터 처리 방안 등을 찾아내고 보완할 수 있게 된다.

휴대인터넷 테스트베드 구성은 그림 2와 같다[5],[9]. 지지국간 핸드오버를 시험하기 위해 최소한 두 대의 지지국(RAS)과 한 대의 제어국(ACR)을 설치해야 한다. 데이터 송수신을 위한 휴대인터넷 송수신 모듈과 제어를 위한 노트북 컴퓨터와 PCMCIA, 그리고 시험 차량 등으로 구성된다. 텔레매틱스 테스트베드는 상용망을 활용하는 것을 가정하므로 망 기능에 대한 시험은 불필요하다. 그러므로 단말의 기능과 성능에 대한 시험이 요구된다.

시험은 휴대인터넷 수신 모듈의 데이터 전송 성능 시험과 필드 시험 그리고 서비스 연동 시험 등으로 이루어지며, 각 시험에 대해 다음과 같은 세부 항목이 측정된다[8].

- (1) 데이터 전송 성능 분석
 - 단일 셀 또는 다중 셀 환경에서 단일 사용자의 최대

데이터 전송 성능

- 사용자간 전송 성능
- 단일 및 다중 셀 환경에서의 최대 및 평균 셀 용량
- 셀 경계지역에서 사용자 전송 성능
- MAC 성능 분석
- (2) 필드 시험
 - 옥외 커버리지 및 실내 전송 성능(단일셀/다중셀 환경)
 - 차량 이동에 따른 사용자의 전송 성능
 - 채널간 간섭 시험(다중셀 환경)
- (3) 서비스 연동 시험
 - 실시간 게임 또는 기본 인터넷 서비스 제공 가능성
 - 휴대인터넷과 무선랜간의 핸드오버
 - 동일/타 네트워크로 구성된 셀 간 데이터 핸드오버

5. 결론

차세대 무선통신 방식의 하나인 휴대인터넷을 텔레매틱스 무선통신망으로 활용하는 방안을 검토하였다. 휴대인터넷 기반 텔레매틱스 서비스 제공 방안을 살펴보고, 휴대인터넷 테스트베드 구축 방안과 이를 활용한, 텔레매틱스 단말기에 대한 시험 항목을 제시하였다.

참고 문헌

- [1] 하나로텔레콤, 휴대인터넷[WiBro] 서비스, 2004. 12.
- [2] 박종현, "텔레매틱스 기술개발 및 서비스-테스트베드 구축을 중심으로," 텔레매틱스/ITS기술표준 워크숍 발표자료, 2005. 6.
- [3] 김봉수, 이소연, 장인성, 이준옥, 홍상기, 김영민, 최완식, 박종현, "텔레매틱스 테스트베드 기술 동향," 전자통신동향분석, 제20권, 제3호, 2005. 6.
- [4] 김영일, 휴대인터넷 시스템 기술, 2005. 5.
- [5] 전원기, 박경원, 서정욱, 위정욱, "와이브로의 핵심 '다중 접속 방식' 대해부," ZDNet Korea, 2005. 5.
- [6] 정보통신단체표준, TTAS.KO-06.0065/R1, 2.3GHz 휴대인터넷 표준: 매체접근제어 계층, 2004. 12. 23.
- [7] 정보통신단체표준, TTAS.KO-06.0064/R1, 2.3GHz 휴대인터넷 표준: 물리계층, 2004. 12. 23.
- [8] KT, WiBro Testbed, 2005.

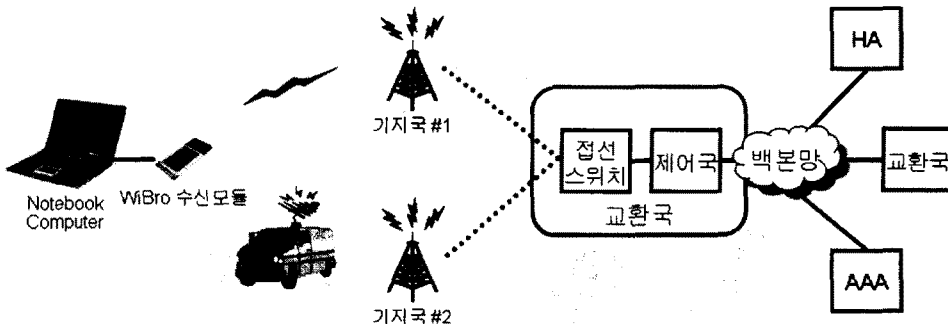


그림 2. 휴대인터넷망 테스트베드 구성도