

휴대 인터넷에서의 모바일 TV 서비스

박 경 원*

서 정 옥**

◆ 목 차 ◆

1. 서 론

2. 휴대 인터넷 개요

3. 휴대 인터넷에서의 모바일 TV

4. 결 론

1. 서 론

최근에는 도심지역 활동인구와 차량내에서 활동하는 시간이 많아짐에 따라 유선망이 갖는 이러한 한계를 극복하고 정지 및 이동 중에 언제, 어디서나 저렴한 가격으로 초고속 인터넷 서비스를 제공할 수 있도록 하는 서비스 모델을 사용자 및 서비스 사업자들이 강력하게 요구하고 있다. 이에 따라 국내에서는 기존에 무선 가입자망(Wireless Local Loop: WLL)에 할당되었던 2.3 GHz 주파수 대역을 활용하여 기존 시스템의 한계를 극복하고 ADSL 수준의 품질과 비용으로 정지 또는 중속 이동(최고속도 60 km) 중에도 노트북 PC, PDA, 스마트 폰 및 전용 단말기를 사용하여 고속 인터넷 접속이 가능한 무선인터넷 서비스로서 휴대 인터넷(Portable Internet)을 2002년부터 개발하게 되었으며, 현재 사업자 선정 및 표준화 제정을 마무리 한 상태이며, 관련 장비 및 부품의 개발에 박차를 가하고 있다. 휴대 인터넷 서비스는 정액제 요금으로 “Always Connected” 형태로 유선 ADSL과 유사한 수준의 전송률과 품질을 보장함으로써 기존의 이동통신 및 3세대 이동통신 서비스와 차별화를 추구하고 있다. 휴대 인터넷 서비스가 본격적으로 이루어지게 되면 사용자는 버스나 지하철에 탑승하여 이

동하고 있는 중에도 가정이나 사무실에서 사용하고 있던 인터넷을 저렴한 요금으로 장소에 제약받지 않고 자유롭게 서비스 받을 수 있게 된다. 휴대 인터넷은 이동성과 데이터 속도 면에서 WLAN(Wireless Local Area Network)과 이동통신의 중간 정도에 해당한다. 이러한 위치는 새로운 비즈니스 모델을 개발하는 데 용이하지 않을 수 있다. 예를 들어 실시간 방송 기반 서비스는 DMB(Digital Multimedia Broadcasting), 통신 서비스로는 고속의 이동성을 보장하는 이동통신, 정지상태에서는 많은 데이터를 전송하는 WLAN이 우세하기 때문이다. 그러나 휴대 인터넷은 단말 확장성과 경제성 등이 뛰어나고 여러 이종망과 서비스를 통합하는 매개체로서의 역할이 가능하므로 다양한 컨버전스 환경에서 핵심적인 역할을 수행할 것으로 보인다. 특히 향후 모든 네트워크가 All IP망으로 구성된 경우 그 중요성은 더욱 커질 것으로 예상된다.

최근 기술과 규제에 관한 치열한 논쟁과 위성 및 지상파 DMB의 출현으로 인해 잠잠했던 IP-TV(Internet Protocol Television)가 다시 주목받고 있다. IP-TV는 인터넷 양방향 서비스와 방송 서비스를 초고속 인터넷망을 통해 TV 단말로 동시에 제공하는 서비스를 말한다. 인터넷과 텔레비전의 융합이라는 점에서 디지털 컨버전스의 한 유형이라고 할 수 있다. 이 IP-TV는 치열한 경쟁이 예상되는 본격적인 미디어 산업의 모습으로 탈부품하고 있다. BcN(Broadband convergence Network) 사업

* 전자부품연구원 선임연구원

** 전자부품연구원 전임연구원

이나 IP-TV, TV 포털 서비스를 추진하는 국내 업체들(KT, SKT, 하나로텔레콤, 인터넷포털, 벤처기업 등)은 양질의 콘텐츠를 확보하기 위해 다양한 분야의 CP(Contents Provider)들과 활발히 접촉하고 있다. 영화를 포함한 영상 콘텐츠에서부터 교육, 음악, 게임 등 인터넷을 통해 서비스할 수 있는 모든 콘텐츠가 IP-TV에서도 그대로 구현될 수 있기 때문이다. 다양한 서비스 중 단연 영상 콘텐츠가 IP-TV의 핵심 콘텐츠가 될 것으로 예상되며 초고속 인터넷망 뿐만 아니라 DMB, 휴대 인터넷 등을 통해 영상 콘텐츠를 전송할 수 있을 것으로 예상된다. 따라서 본 논문에서는 휴대 인터넷에 대해 간략히 설명하고 이를 통한 개인 중심의 모바일 TV(또는 IP-TV) 서비스에 대해 살펴본다.

2. 휴대 인터넷 개요

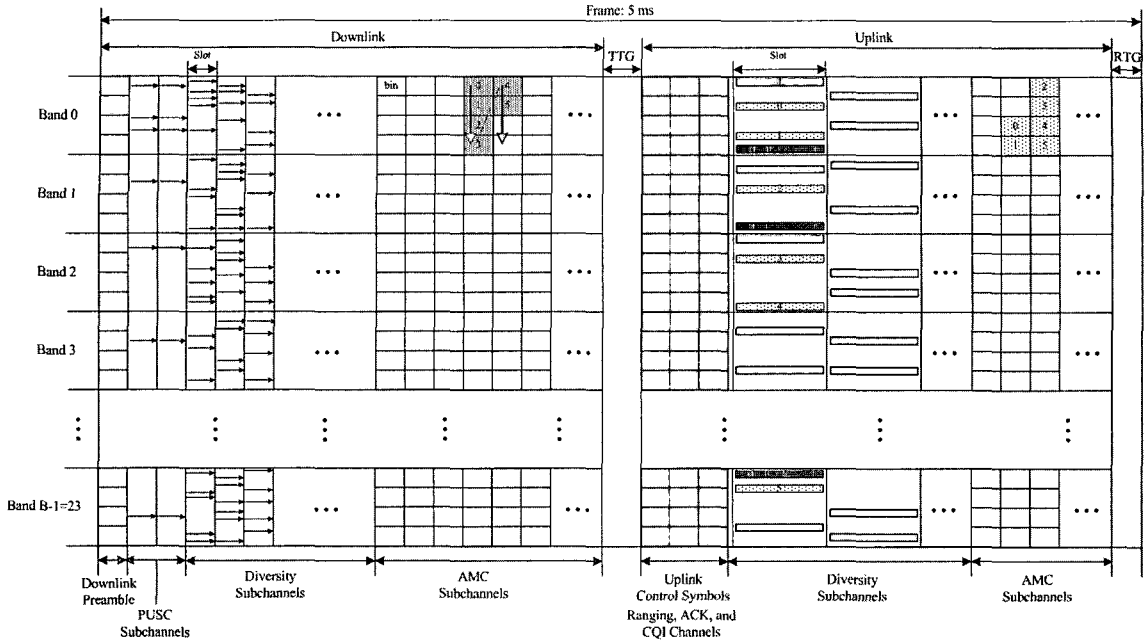
국내의 휴대 인터넷 표준은 와이브로(WiBro: Wireless Broadband)로 불리우고 있는데 사용자가 이동하고 있는 상태에서도 고속 데이터 서비스가 가능하도록 하기 위해 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)이라는 신호 전송방식을 사용하고 있다. 또한, 여러 명의 사용자가 동시에 인터넷 서비스를 받을 수 있도록 하기 위해 OFDM

에 근간을 둔 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)라는 다중접속 방식을 사용하고 있다. 하향링크와 상향링크를 구분하기 위해 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용된다. OFDMA 심볼은 총 1,024개의 부반송파로 이루어져 있으며, 데이터가 전송되는 데이터 부반송파, 채널 및 동기 등을 추정시 사용되는 파일럿 부반송파, 그리고 보호 밴드와 DC 부반송파가 포함된 널 부반송파로 구성된다. 보호 밴드의 목적은 OFDMA 신호의 스펙트럼이 'brick wall' 형태를 갖도록 하는 것인데, 좌우 다수개의 부반송파에 '0'을 전송함으로써 인접 주파수 대역에 간섭으로 작용하는 신호 성분이 작아지도록 하는 것이다. 각 부반송파들은 부반송파 하위 집합으로 나뉘고 각 하위 집합은 부채널로 명명된다. 하향링크에서 부채널은 여러 다른 수신기를 위한 것이며 상향링크에서 송신기는 하나 이상의 부채널에 할당되고 동시에 여러 송신기가 신호를 전송할 수 있다. 기본 시스템 변수는 5 msec의 고정 프레임 구조로 설계되어 있으며, 표 1에 기본 시스템 변수를 나타내었다.

하향링크 전송은 그림 1에서처럼 한 개의 프리엠블 심볼, FCH 및 DL-MAP, 데이터 심볼 순서로 시작된다. 상향링크는 제어심볼 전송부터 시작되며, 상향링크 전송시간을 구분하기 위한 보호시간인 TT

(표 1) 기본 시스템 변수

Parameters	Value
FFT size (N_{FFT})	1024
Nominal Channel Bandwidth (BW)	8.75 MHz (FA Spacing = 9 MHz)
Sampling frequency (F_s)	10 MHz
Sampling interval ($1/F_s$)	100 ns
Subcarrier spacing ($\Delta f = F_s/N_{FFT}$)	9.765625 kHz
Number of used subcarriers (OFUSC)	865
Signal bandwidth (OFUSC)	8.447 MHz
Basic OFDM symbol time ($T_b = 1/\Delta f$)	102.4 μ s
CP (cyclic prefix) ratio (G)	1/8
CP time ($T_p = G T_b$)	12.8 μ s
OFDM symbol time ($T_s = T_b + T_p$)	115.2 μ s
Frame length	5 ms
Number of symbols in a frame	42 OFDM symbols
TTG (Transmit/receive Transition Gap)	121.2 μ s (Phase I), *87.2 μ s (Phase II)
RTG (Receive/transmit Transition Gap)	40.4 μ s (Phase I), *74.4 μ s (Phase II)



(그림 1) 프레임 구조

G와 RTG는 프레임 중간과 마지막에서 하향링크 및 상향링크 사이에 삽입된다.

하향링크 프리앰블은 초기 동기, 셀 탐색, 주파수 오프셋 및 채널 추정에 사용할 수 있다. 하향링크의 데이터 전송구간은 PUSC 부채널 구간과 다이버시티 부채널 구간 및 AMC 부채널 구간으로 나뉜다. PUSC 부채널은 두개의 심볼에 걸쳐 분산된 부반송파로 구성되고, 다이버시티 부채널은 동일한 대역에 있는 여섯개의 인접한 빈으로 구성된다. PUSC 심볼, 다이버시티 심볼 및 AMC 심볼의 구성은 단말들의 채널 분포에 따라 기지국이 결정한다. 하향링크 후반부에 위치한 일부 심볼은 방송 서비스를 위해 사용할 수 있다. 상향링크의 처음 세 심볼은 레인징 채널, ACK 채널 및 CQI 채널에 사용된다. 상향링크에서 다이버시티 부채널을 구성하는 기본 단위는 타일이며 전체 주파수 대역에 분산된 세 개의 타일로 이루어진다. AMC 부채널을 구성하는 기본 단위는 빈이며, 하나의 AMC 부채널은 여섯 개의 빈으로 구성된다. 하향링크에서처럼 AMC 및 다이버시티 부채널의 구성 비율

은 프레임마다 변경 가능하다. 하향링크의 첫 번째 심볼은 프리앰블이며 특정 PN 코드가 BPSK 변조되어 전송된다. 매 4번째 하향링크 프레임에서 마지막 OFDM 심볼은 공용 동기 심볼로 사용할 수 있다. 기지국에서는 안테나 0을 통해 공용 동기 심볼을 전송한다. 와이브로에서는 다중 안테나를 사용한 시공간 처리 (STP: space time processing) 기술을 옵션으로 사용할 수 있다. 시공간 처리 기술은 다수개의 안테나를 가진 기지국에서의 하향링크에 적용되어 전송 다이버시티를 통해 신호의 신뢰도를 증진시키게 되며 또한 송수신 양측에 다수개의 안테나를 사용하는 공간 다중 기법을 통해 주파수 효율성도 증가시키게 된다. 규격에서는 2개의 혹은 4개의 송신 안테나 시스템이 고려된다. 본 절에서는 휴대 인터넷을 개략적으로 살펴보았다. 휴대 인터넷은 지금까지 경험한 인터넷 서비스 환경과는 차원이 다른 “이동중”이라는 새로운 차원의 서비스 사용 환경을 제공하게 될 것이며, 그 결과 지하철에서 스포츠 신문이나 책을 읽는 사람, 하릴 없이 창밖을 바라보는 사람, 차창에 머리를 기대고

자는 사람들의 모습은 점차 사라지고 저마다의 단말기를 손에 들고 열심히 정보의 바다를 항해하는 사람들의 모습을 쉽게 찾아볼 수 있을 것이다.

3. 휴대 인터넷에서의 모바일 TV

일반적으로 모바일 TV란 DMB, DVB-H, Media-FLO 등 이동하면서 실시간으로 시청할 수 있는 TV를 의미한다. 우리나라의 경우 위성 DMB와 지상파 DMB의 상용서비스를 현실화 해 이 분야에 앞서가고 있다고 평가된다. 하지만, 최근 휴대 인터넷 서비스의 시작으로 무선 인터넷을 통한 온라인 TV도 이동환경 하에서 서비스가 가능해 짐에 따라, 이러한 모바일 TV의 개념이 확장되고 있다. 본 절에서는 휴대 인터넷 기반의 모바일 TV 서비스에 대하여 살펴본다.

IP-TV의 등장, 전통적 TV의 대체제로 부상한 인터넷 TV의 위상, 휴대전화를 이용한 모바일 TV의 확산 등으로 유선과 무선의 인터넷이 향후 지상파 TV 방송네트워크의 서비스를 점차적으로 대체해 나가고 있다. 이러한 인터넷의 도전 속에서 콘텐츠 중심의 미디어 기업들은 새로운 수익 모델을 찾기 위하여 지상파 TV의 시청률 저하에도 불구하고 자사의 인기 드라마 등 양질의 콘텐츠를 온라인 TV를 통하여 무료로 제공하는 등 적극적인 대응에 나서고 있다. 국내에서도 각 방송사를 통하여 지상파 TV의 다양한 콘텐츠가 VoD 서비스로 제공되고 있어 어디서든지 무선 인터넷을 통하여 모바일 TV로 시청할 수 있다. 특히, All-IP 기반의 휴대 인터넷 서비스인 와이브로의 시범 서비스가 시작된 국내의 경우에는 저렴한 요금으로 무선 인터넷을 사용할 수 있으므로 온라인 TV의 이용이 증가할 것으로 기대된다. 시범 서비스 중인 KT는 “Wibro Express”라는 이름으로 문화, 여성, 스포츠 정보 등 다양한 콘텐츠들을 주제별로 패키징한 맞춤형 VoD 서비스를 실시간으로 제공하고 있어 사용자는 이를 모바일 TV처럼 이용이 가능하다. 또한, KT는 DMB와 연계한 “Web Media” 서비스를 준비 중이다.

IMT-2000, WCDMA 등 3세대 이동통신의 보급으로 1x EV-DO/DV를 통하여 고품질 데이터 전송할 수 있게 됨에 따라 휴대전화에서 MPEG기반의 VoD 및 실시간 스트리밍 등 다양한 멀티미디어 서비스가 가능해졌다. 이동통신사는 이와 같은 데이터 서비스를 통하여 휴대전화에 지상파TV를 전송하는 서비스를 제공하고 있다. 특히, 이동통신사의 네트워크를 빌려 모바일 서비스를 제공하고 있는 미국의 모비TV(MoviTV)는 2006년 4월 현재 가입자 수가 100만명을 돌파하였으며, 전 세계적으로 20개 이동통신 사업자를 통하여 약 9개 정도의 채널을 서비스 중이다. 멀티미디어 서비스의 비약적인 발전에 따라 모비소드(Mobisode)라는 영상 콘텐츠의 새로운 장르가 생겨나게 되었다. 모비소드는 모바일(mobile)과 에피소드(episode)의 합성어로, 휴대전화용 TV 드라마를 의미한다. 지난 2005년 미국의 폭스TV는 영국에서 자사의 인기 드라마 시리즈를 휴대전화용 콘텐츠로 가공해 이동통신 서비스 업체인 보다폰의 3세대 이동통신망을 통하여 서비스 되었다. 또한, 싱가포르에서는 아시아에서 처음으로 2분짜리 에피소드 45편으로 제작된 이동통신용 모바일 드라마가 서비스된바 있다. 이러한 휴대전화용 TV 드라마는 고속의 데이터 전송이 가능한 HSDPA, WiBro 등의 3.5세대 이동통신이 본격적으로 서비스 되면 더욱 활성화 될 것으로 기대된다.

방송사 등의 미디어 기업들이나 이동통신사가 서비스를 제공하는 기존의 모바일 TV와 달리, 개인이 콘텐츠를 제공하고 인터넷에 접속할 수 있는 곳이면 어디에서나 지상파 뿐만 아니라 CATV를 시청할 수 있는 흥미로운 제품 및 소프트웨어도 출시되고 있다. TV 수신카드를 지닌 PC에 해당 소프트웨어를 설치하면, 이 PC는 TV 수신카드로부터 수신된 TV 영상을 다시 인코딩하여 원격 접속한 휴대 단말기에 스트리밍 서비스를 제공한다. 기존의 원격제어 소프트웨어와 달리, 멀티미디어 스트리밍 서비스에 보다 특화되어 있다. 아직은 많은 부분에서 개선할 필요가 있으나, 휴대 인터넷을 통하여 추가 비용없이 이동환경에서 유선과 동일

한 채널의 TV를 수신할 수 있으며 또한, 사업자 중심의 미디어 서비스에서 탈피하여 개인 중심의 모바일 TV 서비스의 시도라는 측면에서 그 의미가 크다고 할 수 있다.

4. 결 론

현대 인터넷은 다양한 단말로 구현 가능하고 경제성 등이 뛰어나며 IP를 기반으로 하는 여러 이종망과 쉽게 통합될 수 있어 향후 컨버전스 서비스 환경에서 핵심적인 역할을 수행할 것으로 보인다. 현대 인터넷을 통해 교육, 음악, 게임, 은행업무 등 인터넷을 통해 서비스할 수 있는 모든 콘텐츠가 제공될 것으로 보인다. 최근 다시 주목받고 있는 IP-TV는 인터넷 양방향 서비스와 방송 서비스를 초고속 인터넷망을 통해 TV 단말로 동시에 제공하는 서비스이다. 이 IP-TV는 현대 인터넷과 용이하게 융합될 수 있어 별도의 설비투자 없이 이동환경에서 유선과 동일한 채널의 TV 서비스를 사용자들에게 제공할 수 있으며 사업자 중심의 미디어 서비스에서 탈피하여 개인 중심의 모바일 TV 서비스를 제공할 수 있을 것으로 보인다.

참 고 문 헌

- [1] 양정록, 김영일, 안지환, “현대인터넷 기술 동향”, Telecommunications Review.
- [2] TTA, “2.3GHz 현대인터넷 표준 - 물리계층 및 매체접근제어 계층”, 2005. 06. 30.
- [3] 박현문, 서영민, 강상범, 장영민, 예병호, “Wi Bro와 이기종간의 연동”, 인터넷정보학회지, 제6권 4호, 2005. 12.
- [4] S. Cherry, “The battle of broadband [Internet protocol television]”, IEEE Spectrum, vol. 4 2, pp. 24-29, Jan. 2005.
- [5] J. Taplin, “The IP TV Revolution,” Technical Report, 2005.
- [6] laurel networks, “The Future of IPTV: Business and Technology Challenges,” IPTV White Paper, Feb. 2005.
- [7] 심주교, “IPTV 서비스 기술 및 네트워크 요구사항”, HSN 2006 The 16th High-Speed Network Workshop, 2006년 2월.
- [8] 양준환, “IP-TV 요소기술”, 제6회 한국인터넷 컨퍼런스 (KIOC) 2005, 2005년 12월.

◎ 저 자 소 개 ◎



박 경 원

1999년 2월 중앙대학교 전기공학과 (공학사)
 2001년 2월 중앙대학교 전기공학과 (공학석사)
 2005년 2월 중앙대학교 전기전자공학부 (공학박사)
 2005년 1월 ~ 현재 전자부품연구원 (선임연구원)
 관심분야 : 디지털 통신, OFDM 셀룰러/LAN 모델, 디지털 방송 및 통신융합 시스템



서 정 욱

1999년 2월 한국항공대학교 통신정보공학과(공학사)
 2001년 2월 한국항공대학교 통신정보공학과(공학석사)
 2005년 9월 연세대학교 전기전자공학과(박사과정)
 2001년 1월 ~ 현재 전자부품연구원 전임연구원
 관심분야 : 디지털 통신 및 신호처리, 디지털 방송 및 통신융합 시스템