

# WiBro-WCDMA의 효율적인 연동 방안

An Efficient interworking Method between WiBro and WCDMA Networks

조성민

(광운대학교 전자통신공학과, 석사과정)

안양근

(전자부품연구원, 선임연구원)

민상원

(광운대학교 전자통신공학과, 부교수)

정광모

(전자부품연구원, 책임연구원)

Key Words : HPI, WiBro, interworking, WCDMA

## 목 차

### I. 서 론

#### II. 관련 연구

1. WiBro와 WCDMA의 상관관계
2. 휴대 인터넷 기술

### III. WiBro와 WCDMA 연동방안

#### 1. WiBro와 WCDMA의 통합망구성

### IV. 결론 및 향후 과제

#### 참고문헌

## I. 서 론

최근 들어 고속 멀티미디어 시대의 시작과 동시에 음성과 데이터의 결합, 통신과 방송의 결합은 물론 유선과 무선 혹은 통신과 타 산업과의 통합화 현상이 가속되고 있다. 이러한 움직임은 현재의 인터넷이나 음성망등 개별적인 네트워크가 가지고 있는 한계점을 인식 및 극복하여 고품질의 광대역 멀티미디어 서비스를 사용할 수 있도록 하기 위한 통합 네트워크의 구축이라고 볼 수 있다. 향후에 도래할 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 실현을 위해서도 차세대 통합 네트워크 환경 및 통합 단말의 필요성은 불가피하며, 이러한 광대역 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 유선과 무선의 통합망 구축, 무선망과의 연동기술, 광대역화 기술의 발전이 우선시 되어야 한다.

현재 데이터 서비스의 속도는 좋으나 서비스 제공 지역이 작아 이동성에 한계를 가지고 있는 WLAN(Wireless Local Area Network) 과 이동성에는 탁월한 성능을 보이지만 데이터 서비스의 속도와 비용에서 문제를 가지고 있는 이동통신망의 특징을 적절히 조율한 휴대 인터넷(HPI: High-Speed Portable Internet) 서비스가 개발 되었다. 휴대 인터넷 서비스는 노트북, PDA, 이동전화 등의 휴대용 무선 단말기를 이용하여 언제 어디서나 인터넷에 접속하여 초고속 품질의 멀티미디어 데이터를 송수신할 수 있는 서비스로 2006년에 상용화될 예정이다.

무선 네트워크와의 연동을 위해서는 네트워크 구성 및 프로토콜 구조는 물론 서비스 품질, 인증 및 보안, 이동성등과 같은 다양한 사항들이 고려되어야 한다. 하지만 현재 이용되고 있는 무선 네트워크 환경이 기술 표준, 규격, 속도 등이 모두 다르므로 모든 사항들을 고려한다는 것은 어려운 일이다. 때문에 무선 네트워크와의 연동은 필요한 인프라가 충분히 갖추어져 있는 이동통신 네트워크와 사용자들의 이용이 점차 증가 되고

있는 WLAN과의 연동을 중심으로 연구가 진행되고 있다.

3G(3rd Generation) 네트워크는 WLAN과의 연동에 관한 연구도 활발한 진행을 보이고 있으나 휴대 인터넷과의 연동에 비해 서비스 비용, 데이터 전송속도, 서비스 제공 지역에 한계가 있다. 따라서 충분한 제반시설을 갖추고 있는 이동통신 네트워크와 이에 비하여 저렴한 비용으로 고속의 데이터 통신이 가능한 휴대 인터넷을 함께 사용할 수 있는 연동 네트워크가 구성될 경우 보다 효과적인 서비스를 받을 수 있다고 여겨진다.

본 논문의 2장에서는 WiBro와 WCDMA의 상관관계 및 휴대 인터넷 기술에 대해 알아보고 3장에서는 논문에서 제안하는 WiBro와 WCDMA의 효율적인 연동 방안에 대하여 설명한다. 마지막으로 4장에서는 결론을 제시하고 향후 과제에 대하여 설명을 한다.

## II. 관련 연구

본 장에서는 휴대 인터넷과 CDMA 네트워크의 기본적인 구조와 기술에 대해 알아보고, 기존의 무선 네트워크간의 통합에 대해 제시된 3G 네트워크와 WLAN의 연동 방안에 대해 살펴본다.

### 1. WiBro와 WCDMA의 상관관계

2006년부터 국내에 상용화 될 휴대인터넷에 접속할 수 있는 단말기의 형태에 대한 설문 결과인 표1을 통해 확인하면 WiBro 단말기에 음성 통화 기능인 CDMA 서비스를 결합한 상품이 등장할 것은 쉽게 예상할 수 있다. 때문에 WiBro와 WCDMA 두 가지 서비스가 제공하는 서비스 표준과 규격, 성능에서 중복되는 부분이 존재함으로 미뤄 봤을 때 3G 이동통신 서비스인 WCDMA와는 경쟁관계에 놓이게 된다고 생각할 수도 있다.

표 1. WiBro용 선호 단말기 설문 결과

구분	단말기				계
	핸드 PC	노트북	PDA	휴대폰 스타일	
응답자수	135	534	432	1290	2,391
비중	0.056	0.223	0.181	0.540	1.000

자료: 안형택(2004)

WCDMA와 WiBro의 전송속도를 비교해보면 WiBro의 경우 512Kbps ~ 3Mbps의 속도를 보이고 WCDMA의 경우 144Kbps ~ 2Mbps의 속도를 나타내어 WiBro의 경우가 더 우수한 결과를 나타내었다. 반면 이동 속도에 따른 서비스 제한을 보면 WCDMA가 이동 속도에 관계없이 서비스를 제공하는 것에 비해 WiBro의 경우 60Km/h 이하의 경우에 최적화된 서비스를 나타내어 도심에서만 만족할만한 수준의 서비스 품질을 보장한다는 한계를 가진다.

WCDMA는 이동속도에는 무제한이며 데이터 전송속도는 중저속도의 전국 서비스인 반면 도시의 핫 존(Hot Zone)을 중심으로 서비스하는 WiBro는 이동속도에는 한계가 있지만 고속의 데이터 전송은 가능하기 때문에 도심지역에서 외곽지역으로 서비스 영역이 변경될 경우에는 이들 간의 서비스 연동이 불가피하다.

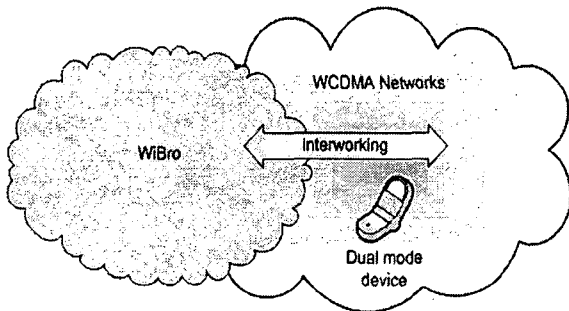


그림 3. WiBro와 WCDMA의 보완 관계

휴대인터넷이 보완재가 되는지 혹은 대체재가 되는가의 결과는 앞으로 휴대인터넷 서비스 제공사업자가 어떠한 전략으로 서비스를 제공할 것인지에 따라 결정되는 측면이 적지 않으며, 이외에도 휴대인터넷 기술의 표준, 기존 유무선 인터넷 서비스 시장 환경, 유무선 융합과정 등의 여러 요인은 물론 잠재적 가입자의 의견도 중요하다. 표2를 보면 기존 서비스에 대한 대체여부에 관한 설문으로 대체재보다는 연계를 통한 보완재로 보다 많은 기대를 하고 있는 것으로 밝혀졌기에 WCDMA와 WiBro의 연동에 대한 필요성을 보여준다고 할 수 있다.

표 2. 기존 서비스의 대체여부

구분	대체여부		계
	연계	대체	
응답자 수	790	219	1,009
비중	0.783	0.217	1.000

자료: 안형택(2004)

## 2. 휴대인터넷 기술

저렴한 이용요금과 고속의 전송 속도를 자랑하는 WLAN 서비스는 이동통신의 무선인터넷에 비해 이동성 측면에서 매우 한정된 서비스 영역이라는 한계를 가지고 있고, 고속 이동성과 넓은 서비스 지역의 확보라는 장점을 가지고 있는 이동통신 무선 인터넷은 우선적으로 음성 통화를 기반으로 하여 서비스를 시작하였으나 기존의 유선 인터넷에 비해 높은 이용요금과 느린 전송속도로 인해 대용량의 트래픽 수용에는 한계를 가지고 있다.

이러한 기존 무선인터넷의 한계를 극복하고 넓은 서비스 영역에서 서비스가 가능하면서도 저렴한 이용요금을 통해 고속의 인터넷 접속이 가능한 무선인터넷 서비스로 국내에서는 2.3GHz 대역의 휴대인터넷인 WiBro 서비스를 정의하였다. WiBro는 WLAN에 단말의 이동성을 보장하고 고속의 이동성은 지원하지 않지만 고속의 전송속도로 인터넷 서비스를 제공할 수 있다. 그림 1은 WLAN과 이동통신 기반의 무선인터넷, WiBro 사이의 전송속도와 이동성 부분에 대한 관계를 나타낸 것으로 WLAN, 3G 네트워크의 장점만을 흡수하여 보완한 서비스의 형태를 보여준다.

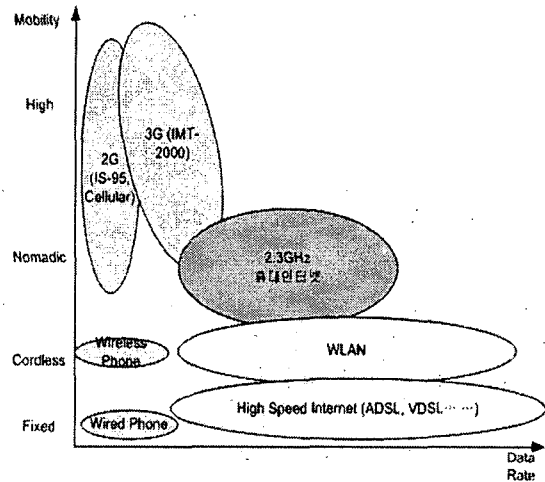


그림 1. 고속 인터넷 서비스 특성 비교

WiBro 시스템은 셀룰러 형태의 망 구성이 가능하고 IP를 기반으로 한 무선 데이터 서비스의 비대칭 전송 특성에 효과적으로 적용할 수 있다. 최대 반경 1Km 정도의 서비스 영역을 보장하며 휴대형 단말기에 IP를 동적으로 혹은 정적으로 할당할 수 있다. 또한 보안을 위해 허락되지 않은 이용자들의 접속을 방지할 수 있도록 효율적인 인증기능을 제공하며 유선망에서 제공하는 스트리밍 비디오, FTP, 채팅등과 같은 다양한 형태의 IP 기본 패킷 데이터의 고속 전송이 가능하도록 패킷 손실 및 지연 시간에 대한 서비스의 품질을 보장하고 있다.

WiBro의 구조는 그림 2와 같으며 PSS, RAS, ACR와 ACR을 연결하는 백본망으로 구성된다. 백본망은 AAA 서버, HA 서버, 관리 서버와 특정한 목적을 위한 서버들을 포함한다. PSS, RAS, ACR과 백본망과의 상호 동작은 제어 메시지들이 정의하는 방식에 의해서 구체화된다. WiBro는 서비스를 제공하고 있는 단말이 다른 기지국으로 이동시에도 IP 기반의 서비스가 지속적으로 유지되어야 하며, 이를 위한 각 구성 노드들의 기능을 요약하면 다음과 같다.

- PSS (Portable Subscriber Station) : 이동성을 가지는 노드로 휴대 인터넷에 무선 접속 가능하며 IP 기반의 서비스에 접속하여 IP 이동성 기능을 수행.
- RAS (Radio Access Station) : 무선 단말 자원의 관리 및 제어를 담당하며 이동성을 위한 핸드오프 기능을 수행.
- ACR (Access Control Router) : IP 라우팅 및 이동성 관리를 담당하며 ACR 내의 RAS간 이동성을 제어하는 기능을 수행.

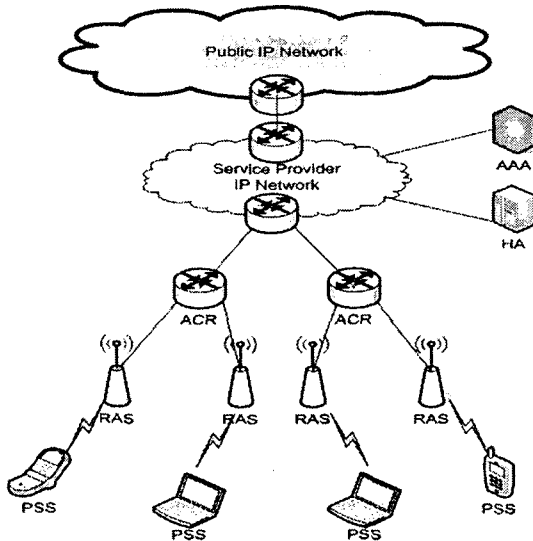


그림 2. WiBro 시스템 구조

### III. WiBro와 WCDMA의 연동 방안

본 장에서는 WCDMA와 WiBro의 효율적인 연동방안에 대해서 제안하고 이들 간의 핸드오프 과정에 대해서 설명한다.

#### 1. WiBro와 WCDMA의 통합망구성

그림4은 WGW(WiBro/WCDMA Gateway)를 이용한 WiBro와 WCDMA의 연동망구조를 보여주고 있다.

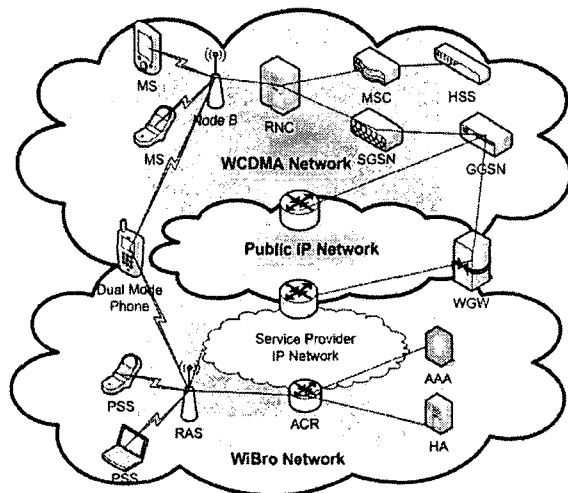


그림 4. WiBro와 WCDMA의 연동망구조

WGW를 이용한 WCDMA와 WiBro의 연동 방안은 기존의 인프라를 그대로 사용하며 각각의 독립적인 네트워크의 운영이 가능하기 때문에 추가 비용도 저렴하고 비교적 구현 및 적용이 쉬울 것이다. 또한 두 네트워크 사이의 연결 과정을 살펴보면 그림 5와 같다.

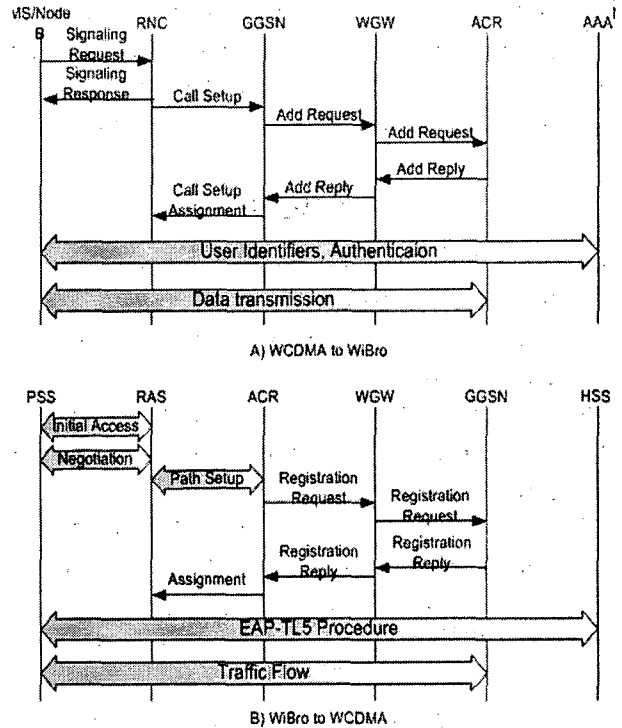


그림 5. WiBro와 WCDMA간의 연결 과정

연결 과정을 살펴보면 그림 5. A 에서는 WCDMA의 기본적인 연결과정을 거쳐 WiBro 서비스를 받기 위해 사용자나 터미널의 인증이 필요하므로 WiBro 네트워크의 AAA와 인증과정을 통해 최종적으로 연결이 완료되는 것을 알 수 있다. 그림 5. B는 WiBro에서 WCDMA로의 연결 과정을 나타낸 것으로 먼저 PSS가 해당 RAS의 채널 검색을 통해 동기를 맞추고 PSS의 정보를 RAS에게 알린다. PSS와 RAS의 서비스 제공능력 협상이 이루어진 후에는 서비스를 유선 구간으로 확장하여 WiBro의 AAA를 통해 인증 및 서비스 권한을 검증하고 WGW를 통해 WCDMA 네트워크와 연결을 요청하게 된다. 이때 WCDMA와의 연동은 WCDMA의 HSS까지 EAP-TL5 과정을 수행하며 완료되고 서비스 중에 네트워크 상황에 따른 트래픽 흐름의 변화이나 핸드오프 등의 과정이 추가적으로 발생할 수 있다.

### IV. 결론 및 향후 과제

인터넷 서비스는 유무선 데이터 통신을 활성화하고 향후 통신시장의 경쟁구도 및 수익기반을 변화시킬 수 있는 유망 서비스로 부각되고 있으며 현 통신서비스를 차세대 통신서비스와 연결시키는 가교 역할을 함으로써 궁극적으로는 유비쿼터스 네트워킹을 크게 전개시켜 나갈 것으로 전망되고 있다. 본

논문에서는 이러한 휴대인터넷과 WCDMA라는 이동통신 네트워크와의 연동에 대한 필요성과 연동방안 대하여 살펴보았다. 이들 간의 연동을 위해서는 각 네트워크에서 사용하는 주파수 대역이 다르기 때문에 이를 커버할 수 있는 안테나 및 RF 모듈이 추가적으로 구현되어 Dual Mode 단말기에 장착되어야 할 것이고, 이를 위해 최근 각광받고 있는 SDR(Software Defined Radio)기술을 적용하는 것이 방법이 될 수 있다. 또한 WiBro와 WCDMA 각각의 네트워크에 대한 접속 및 관리를 위해 단말에는 사용자의 상황에 따라 필요에 맞는 접속 네트워크 선택을 위한 소프트웨어가 개발되어야 할 것이다.

### 참고문헌

- [1] C. Smith, et al., "3G Wireless Networks," *McGraw-Hill*, 2002.
- [2] J. Bannister, et, al. "Convergence Technologies for 3G Networks," *Wiley*, 2004.
- [3] 지경용, et, al. "휴대인터넷의 이해," *전자신문사*, 2004.
- [4] 이현우, et, al. "WiBro-WLAN 통합 서비스 제어구조," 한국전자통신연구원, 2005.
- [5] '지경용, t, al. "휴대인터넷의 수요전망 및 이용의향 분석," *주간기술동향 제 1152호*, 정보통신연구진흥원, 2004.
- [6] K. Ahmavaara, et, al. "Interworking architecture between 3GPP and WLAN systems," *IEEE Communications, Vol. 41. 11*, 2003.
- [7] 김석훈, et, al. "3G-WiBro 고속 핸드오프를 위한 연동방안," *한국통신학회논문지 '05-5*, Vol. 39 2005.
- [8] 고석주, et, al. "3G-WLAN 연동기술 동향," *전자통신동향 분석 제 18권 제 4호*, 2003.