

2.3GHz대역 주파수 활용을 위한 표준 기술소개

• PWLAN(Public Wireless LAN)



정찬형 • TTA 무선 LAN 연구반 위원
두루넷 무선사업팀장



이태진 • TTA 무선 LAN 연구반 위원
두루넷 사업전략팀 과장

1. 서론

2.3GHz대역은 정보통신부에서 1998년 무선가입자회선(WLL)용으로 할당하였으나, 활용도가 저조하여, 전파특성이 우수해서 이동 서비스제공이 가능한 2.3GHz대역 중요 주파수 자원이 비효율적으로 활용되고 있는 상황이다.

이에 따라 2001년 7월 정통부 주관으로 두루넷, KT, 하나로통신등 통신사업자와 제조업체로 이루어진 연구반 활동을 통해 2.3GHz대역 주파수 효율적 활용방안 연구가 진행되었으며, 그 결과 2.3GHz대역의 서비스 용도는 기존 음성 및 저속 데이터 제공의 고정서비스에서 벗어나, 음성서비스를 포함한 초고속 무선 인터넷을 위한 무선접속 서비스로의 전환이 필요하다는 결론을 도출해냈다. 또한 2.3GHz대역의 주파수 특성을 고려할 때 고정서비스 뿐만 아니라 이동 서비스(Semi Mobile)가 가능하며, 초고속 인터넷 전송에 적합한 전송기술 가운데 주파수 효율성이 우수한 TDD(Time Division Duplex)와 같은 다중화 방식의 새로운 기술을 적용할 경우 경쟁력 있는 서비스 창출 및 시장확보가 가능하다는 결론을 도출하였다.

2002년에도 2.3GHz대역 효율적 활용을 위해 정통부 주관으로 2.3GHz대역의 효율적 활용을 위한 적정 서비스, 기술적 방식 및 산업적 효과 등에 대해 ETRI, 통신사업자, 제조업체 등이 참여하여 밀도 있는 연구를 하였다. 그 결과로 정보통신부는 2002년 10월 31일 2.3GHz 주파수를 '언제 어디서나 고속으로 무선 인터넷에 접속할 수 있는 휴대 인터넷' 용으로 활용하고, 적용 기술방식은 우리나라 실정에 맞게 단일표준 기술방식을 2003년 내에 결정한다는 내용의 '2.3GHz 주파수 이용정책 추진방안'을 확정했다.

본 서에서는 이러한 관점에서 2.3GHz대역의 활용 및 적용 서비스 연구를 통한 PWLAN(Public Wireless LAN) 기술의 필요성을 설명하고, PWLAN 기술의 특징 및 PWLAN의 장점과 적용시의 기대효과 등으로 결론을 맺겠다.

2. 2.3GHz대역 적정 서비스 연구

2.3GHz대역의 효율적 기술방식을 검토하기 앞서 2.3GHz대역 적정 서비스의 포지션이 현재 및 향후 제공될 서비스와 상관 관계에서 중요하며, 2.3GHz

대역 적정 기술은 이러한 서비스 포지션을 지원할 수 있는 기술이 되어야 한다. 뿐만 아니라, 국내 산업적 측면 및 서비스의 경제성 측면도 함께 고려되어야 한다.

본 서에서는 2.3GHz대역 적용 무선LAN 기술을 가칭 'PWLAN(Public Wireless LAN)'으로 하였으며, 이는 기존의 무선LAN을 개선, 단점을 보완한 장비이다. 다음 그림 1은 2.3GHz대역 PWLAN 서비스가 요구되는 적정 서비스 포지션을 나타낸다.

현재 이동통신(IS-95B/C)은 음성 서비스를 주로 제공하며, IS-95C 경우 144Kbps까지의 데이터 속도를 지원한다. 또한 고속이동 및 신뢰성 있는 핸드오버를 지원하여 현재 국내 이동통신은 어느 환경이나 서비스를 제공받을 수 있다.

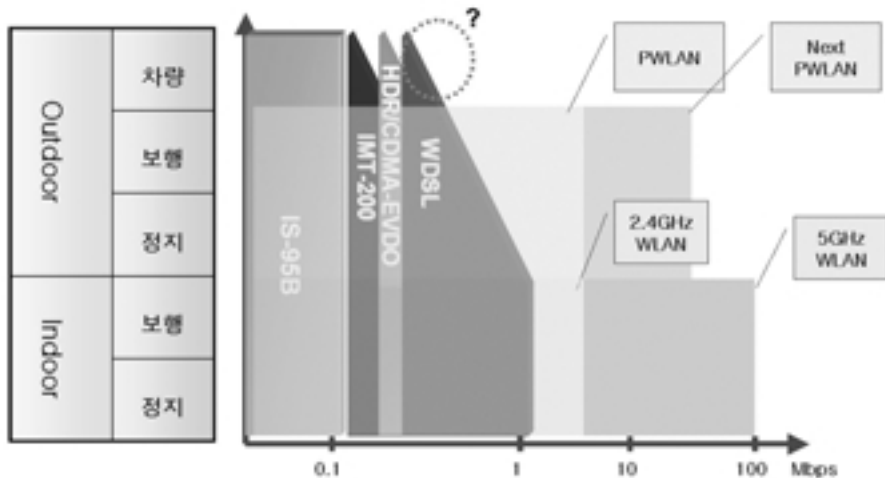
최근 동 대역에서 데이터 서비스의 사용자 요구증을 지원하기 위한 HDR(High Data Rate) 기술이 개발되어 2.4Mbps의 데이터 속도를 지원하는 CDMA 2000 1x EVDO(Evolution Data Only)가 이동통신업체를 중심으로 한창 상용화 준비 중에 있다. 이러한 가운데 IMT-2000 서비스는 2000년 12월 비동기 사업자 선정 후 관련 기술개발의 난관 및 IMT-2000 서비스 시장의 불확실성으로 인해

서비스 상용을 현재 지연하고 있다.

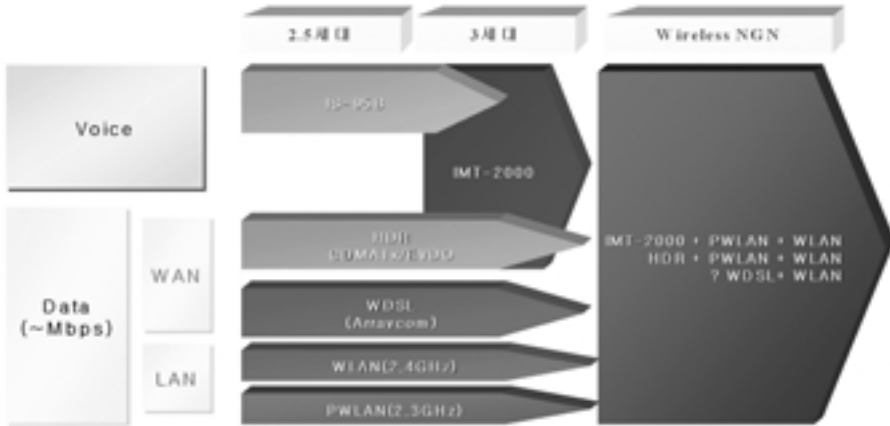
이러한 가운데, 최근 사무환경에서 사용되었던 무선LAN 기술은 유선 초고속 인프라의 발달에 힘입어 호텔 및 레스토랑과 같은 Hot Spot 지역을 대상으로 하는 공중망 무선LAN 서비스가 미국, 유럽, 일본 등을 중심으로 확산되고 있으며, 국내의 경우 2.4GHz 비면허 대역을 2001년 6월 통신사업자가 사용이 가능하게 됨에 따라 KT, 하나로통신 등이 적극적 Hot Spot 지역을 넓혀가고 있는 상황이다.

이런 무선LAN의 확산은 표준화된 기술에 따른 다양한 장비업체의 장비개발과 넓은 수요층으로 인하여 장비가격의 경쟁력이 있다. 또한 표준 기술을 바탕으로 IEEE 802.11 작업반에서는 공중망 무선LAN을 위한 보안, 인증, 상호연동, QoS(Quality of Service) 등을 위한 기술개발이 현재 한창 진행중이다.

이러한 상황에서, 2.3GHz대역 서비스는 정통부의 2002년 2월 중장기 전과자원 이용계획 차원에서 2005년까지 Any Time Any Where Any Thing을 할 수 있는 라스트원마일(Last One Mile)에 평균 2Mbps급의 첨단 무선인프라를 구축한다는 관점에서 볼 때, 그림 1의 PWLAN 포지션을 고려 할 수 있



[그림 1] 2.3GHz대역 PWLAN 서비스 포지션



[그림 2] 차세대 무선망을 위한 상호관계

다. 물론 향후 기술의 발전으로 고속이동을 지원하는 고속데이터 전송기술이 개발될 수 있지만, 현실적 관점에서 다음 그림 2와 같이 3세대나 HDR 서비스와 2.3GHz대역 무선LAN이 상호 결합되어 서비스 된다면 보다 넓은 서비스 영역을 커버할 수 있을 것이라 본다.

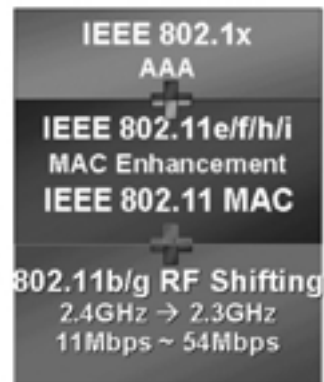
이러한 관점에서 2.3GHz대역 적정서비스는 Real 2Mbps(Physical Layer 3~4Mbps이상) 이상을 지원하며 실내외 저속이동 고속데이터 서비스를 지원하기 위해서는 무선LAN 기술을 기반으로 한 PWLAN 기술이 적합하다고 고려하며, 또 상용서비스 시기 및 국내 산업보호, 단말의 경제성 등을 고려한다면 무선LAN 기반의 서비스 도입이 효율적이 될 것이다.

저잡음 고이득 앰프 등의 RF 기능개선과 현재 한창 연구중인 IEEE 802.11e/f/h/i 등의 MAC(Medium Access Control) 기능의 추가로 셀 기반 공중망 무선LAN서비스를 위한 기술이다. 다음 그림3은 PWLAN 기술을 위한 참조 프로토콜이며, 물리계층의 경우 IEEE 802.11b/g에서 정의하는 중심 주파수, 수신감도, 채널대역폭, 채널 출력 등의 기준이 상이하며, MAC의 경우도 실외환경에서 효율적 전송을 위해 2.4GHz 상용제품에서 사용하지 않는 PCF (Point Coordinate Function) 기능 등을 활용한다.

3. PWLAN 기술

3.1 PWLAN 기술개요

PWLAN은 표준화된 2.4GHz 무선LAN기술인 IEEE 802.11b/g를 기반으로 RF(Radio Frequency) 부분은 주파수 이동, 수신감도 개선 및



[그림 3] PWLAN 프로토콜

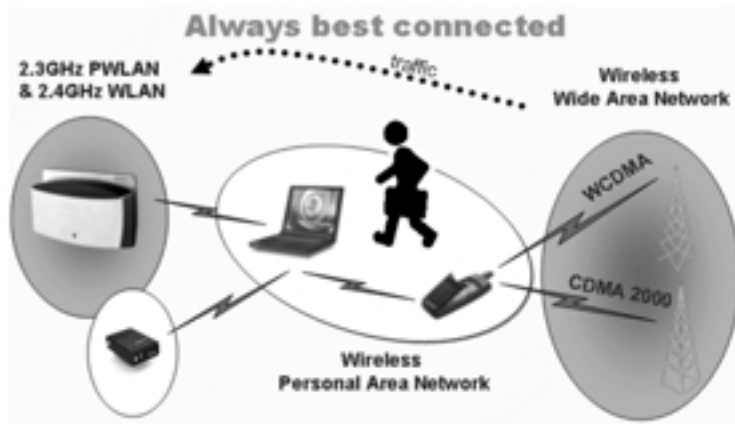
3.2 PWLAN 기술특징

PWLAN은 기본적으로 유선 초고속 유희 인프라 사용을 극대화하고 저가의 경제성 있는 장비를 빠른 시일 내 사용자에게 보급하여 2.4GHz대역 무선 LAN 및 3세대 이동통신과의 상호 연동을 통해 Any Time Any Where Any Thing의 서비스 제공을 근본 목적으로 한다. 이러한 목적에 적합하도록 PWLAN은 실내외에서 정지나 저속 이동환경에서, 최대 11Mbps(향후 54Mbps) 최소 2Mbps의 속도를 지원하며 초고속 인터넷, VOIP(Voice Over IP),

Interactive Multimedia 서비스를 제공한다.

또, PWLAN은 도심지의 경우 300~500m, 준도시 환경은 1Km, 농어촌 2Km 정도의 셀 커버리지를 가지며, 셀 및 AP간 로밍을 지원하여 이동간 서비스를 제공 받을 수 있으며, 2.4GHz대역 무선LAN 및 3세대 이동통신과 쉬운 연동을 목적으로 두고 있다. 다음 그림 4는 PWLAN이 무선LAN, 3세대 이동통신과 연동관계를 통한 Always Seamless 접속을 제공하는 것을 나타낸다.

PWLAN과 2.4GHz대역 무선LAN과의 차이를 비교해 보면 다음 표와 같다. 2.4GHz대역 무선LAN은



[그림 4] PWLAN, WLAN, 3세대 이동통신과 연동 서비스

	2.4GHz WLAN	2.3GHz PWLAN
사용주파수	2.4~2.4835GHz	2.3~2.4GHz
출력 (EIRP)	AP : < 800mW, 단말 : < 200mW	AP : > 3~5W, 단말 : < 1W
기술기준	비 6GHz대역으로 제한된 기술기준	유연성 있는 사업용 기술적용
주파수 간섭	ISM, 블루투스, 무선전화 등	없음
무선공 관리	혼선, 지역적 선점으로 생기는 문제점 해결 방안 어려움	사업자 관리
서비스 적용	200m이하의 Hot Spot 서비스지역	500m/1Km/2Km Cell Base Public Area

[표] 2.4GHz대역 무선LAN과 2.3GHz대역 PWLAN 비교


비허가 주파수대역에서 소출력 사용으로 인하여 서비스 커버리지와 타 장비와의 간섭문제를 가지고 있는 한편 2.3GHz대역 PWLAN은 고출력 2.4GHz대역 무선LAN 대비 넓은 서비스 커버리지를 가진다는 점에서 기술적 특징의 차이를 가진다.

4. 결론

본 서에서는 차세대 2.3GHz대역의 적정 서비스 기술로 고려할 수 있는 PWLAN 기술의 서비스 포지션과 2.4GHz대역 무선LAN과의 기술비교 등을 통한 기술특징을 살펴보았다. 현재 PWLAN 시스템 개발은 2002년 5월 두루넷과 무선 LAN 전문업체인 제이엠피시스템과 공동으로 진행한 2.3GHz대역의

무선LAN 필드테스트를 필두로 데이콤 및 기타 업체에서 한창 서비스 기술개발 중에 있다.

PWLAN은 단순 기술적 우위로서 타 기술과 비교를 앞서 경쟁적 서비스를 위한 경제성 있는 기술로서 보다 효용가치가 있으며, 빠른 시일 내 경제성 있는 상용서비스를 제공할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 또, 한창 상용서비스를 위해 진행중인 2.4GHz대역 무선LAN, 3세대 이동통신 및 HDR과 같은 서비스와 상호 연동을 통한 무리없는 서비스가 가능하다.

2.3GHz대역은 전세계적으로 국내에서 최초로 초고속 무선접속을 위한 대역으로 분배되었으며, 이를 통해 통신산업이 다시 전성기를 찾아 침체된 IT산업에 기폭제가 되었으면 한다. 

저자 약력

정찬형

1985년	서울시립대학교 전자공학과(공학사)
1988년	연세대학대학교 전자공학전공(공학석사)
1990년	현대전자산업(주) 주임연구원
1996년	서울이동통신 선임연구원
1999년	한국전파기국관리(주) 책임연구원
2002년 - 현재	두루넷 무선사업팀장

▶ 관심분야: 고속무선통신, 주파수 자원 이용, ASIC 설계

이태진

1992년	서울시립대학교 전자공학과(공학사)
1994년	서울시립대학교 전자공학전공(공학석사)
1997년	(주)인켈 기술개발 본부
1999년	서울이동통신 주임연구원
2002년 - 현재	두루넷 사업전략팀 과장

▶ 관심분야: IEEE 802.11, IEEE 802.16, Wireless ATM, UWB