

主題

IMT-2000 및 Beyond IMT-2000 기술 동향

LG전자 연철흠, 최진성, 류덕인

차례

요약

I. 서론

II. IMT-2000 Enhancement 기술 최근 동향

III. Broadband Wireless LAN 표준화 동향

IV. 결론

요약

현재 IMT-2000 시스템에 대한 일련의 국제 표준 스펙이 발표되고 있으며, 이를 개발하는데 각국의 정보통신업체들이 총력을 기울이고 있다. 또한, 기존의 IMT-2000 시스템의 성능을 향상시킬 수 있는 무선 전송 기술로 적음 변조 및 부호화 방법, Hybrid Automatic Repeat request, 빠른 셀 선택 기법, 다중 입력 다중 출력 안테나 처리 등에 대한 연구 및 표준화 작업이 진행 중이다. 또한 사설 또는 공설의 유선 네트워크와 연동하여 사용할 수 있는 Broadband Wireless Access를 제공하는 표준안 작성 작업이 완성단계에 있으며, 이는 IMT-2000 시스템의 보완물로서 새로운 모빌 플랫폼 또는 새로운 서비스를 제공할 수 있는 기회를 준다.

I. 서론

회선 교환(Circuit Switching) 방식의 음성서비스를 타겟으로한 2세대 셀룰라 이동통신 시스템(IS-95, GSM, TDMA등)의 성공적 비즈니스에 힘입어 다음 세대의 이동통신 시스템으로 불리는 IMT-2000(International Mobile Telecommunications-2000)에 대해 전세계 각국의 정보통신업체들이 앞다투어 이를 개발하는데 총력을 기울이고 있다. 2세대 이동통신 시스템과는 달리 IMT-2000은 인터넷을 포함한 멀티미디어를 타겟서비스로 함으로 인하여 이동통신 시스템이 더 이상 이동통신 제조업체 및 사업자 전유물이 아니라, 데이터네트워크 산업, 인터넷 산업 더 나아가 정보서비스산업과 같이 모든 정보통신업계의 사업을 연계시키는 주요 핵심 산업으로 자리매김을 함과 동시에, 이를 떠받치는 인프라산업으로 등장하고 있다. 이러한 중요도로 인하여 IMT-2000의 국제 표준기술에 관한 일단의 스펙이 발표되었으며[1][2][3], 보다 나은 성능을 제공할 수 있는 국제 표준 기술의 제정이 현재 첨예한 관심 속에 진행되고 있다.

유럽진영의 W-CDMA 시스템에서는 기존의 패킷 전송 채널인 DSCH(Downlink Shared Channel)을 개량하여, 패킷 데이터를 보다 효율적으로 전송할 수 있는 기술의 표준화 활동이 2002년 3월 완성을 목표로 진행 중이고, 북미진영에서도 cdma 2000 1x와 데이터만을 전송하는 1x EV DO (Evolution Data only)를 개량하여 음성 및 데이터를 효율적으로 전송할 수 있는 1X EV DV(Data and Voice)의 표준화 작업이 진행 중이다[4].

주목할만한 것은 셀룰러 환경에 기반을 둔 IMT-2000 시스템외에 실내 무선 환경에 적합한 무선 전송 기술(Radio Transmission Technology)인 Broadband Wireless LAN 기술의 표준화가 상당부분 진척되어 실용화 단계에 와 있다는 것이다. 앞으로 실내 혹은 제한된 범위내에서 노트북 또는 PDA등 개인 휴대 정보기기를 이용한 인터넷 사용이 늘어날 전망으로, Broadband Wireless LAN 기술 중 ETSI(European Telecommunications Standards Institute)의 BRAN (Broadband Radio Access Network) 기술과 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)의 IEEE802.11a와 IEEE802.11b 기술에 대하여 살펴본다.

II. IMT-2000 Enhancement 기술 최근 동향

1. 3GPP HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)

2000년 3월 3GPP RAN 7번째 회의에서 3.84 Mcps의 칩 레이트에 최대 10.8Mbps의 전송률을 지원하는 기법으로 HSDPA 기술이 제안되었다[5]. 이와 같은 HSDPA 기술은 기존의 DSCH에 적응 변조 및 부호화 방법(Adaptive Modulation and

Coding, AMC), Hybrid Automatic Repeat reQuest(H-ARQ), 빠른 셀 선택 기법(Fast Cell Selection, FCS), 다중 입력 다중 출력 안테나 처리(Multiple Input Multiple Output Antenna Processing, MIMO), 독립형의 DSCH (Stand-Alone DSCH)와 같은 성능 향상 기술을 적용하여 HS-DSCH(High Speed DSCH)를 구현하는 것으로, 각각의 성능 향상 기술에 대한 설명은 다음과 같다[6].

가. 적응 변조 및 부호화 방법

시간적으로 변화하는 이동 통신 채널의 상태에 따라 전송 매개변수를 변화시켜주는 것이 바람직하다는 것은 잘 알려진 사실이다. W-CDMA에서는 이러한 링크 적응기법으로 빠른 전력 제어 방법을 사용하여 통신의 신뢰성을 높이고 시스템의 용량을 증대할 수 있다. HSDPA에서는 이러한 링크 적응 기법으로 적응 변조 및 부호화 방법을 사용한다.

적응 변조 및 부호화 방법의 원리는 채널 상태의 변화에 따라 변조의 부호화의 형식을 변화시키는 것이다. 채널의 상태는 수신단에서 측정하여 송신단으로 전송하는 형태로 추정할 수 있다. 적응 변조 및 부호화 방법을 사용하는 시스템에서는 셀 사이트 근처와 같이 채널 상태가 좋은 곳에 위치한 사용자는 높은 차수의 변조방식과 높은 부호화율(예를 들면 64 QAM과 3/4 레이트의 터보 코드)을 사용하고, 셀 가장자리와 같이 채널 상태가 좋지 않은 곳에 위치한 사용자는 낮은 차수의 변조방식과 낮은 부호화율(예를 들면 QPSK와 1/2 레이트의 터보 코드)을 사용하도록 할당받는다. 이러한 적응 변조 및 부호화 방법의 장점은, 첫 째로, 채널 상태가 좋은 곳에 위치한 사용자에게 높은 데이터 레이트를 사용하게 지정함으로써 셀의 평균 전송률을 높일 수 있으며, 둘째로, 채널 상태의 변화에 따라 전송 전력을 변화시키지 않고 변조 및 부호화 방법만을 변화시킴으로써 간섭의 변화를 줄일 수 있다는 장점이 있다.

이러한 적응 변조 및 부호화 방법은 DSCH과 같이 용량이 큰 채널을 여러 사용자가 공유하는 경우에 있어서 더욱 효과적이다. 적응 변조 및 부호화 방법은 단말기의 짧은 구간 페이딩 응답이 높은 값을 갖아 검파에 도움이 될 수 있는 시간 구간만을 골라 사용자에게 전송하도록 지시하는 스케줄링 기법과 같이 사용될 수 있다. 이와 같은 스케줄링 기법은 도플러 주파수가 낮고 스케줄링 간격(즉, 프레임 크기)가 적고, 단말기의 채널 상태 측정 보고가 정확한 경우에 더욱 효과적이다.

나. Hybrid Automatic Repeat request

H-ARQ는 암시적인 링크 적응기법의 일종이다. 적응 변조 및 부호화 방식이 명시된 C/I 측정값이나 유사한 측정값을 사용하여 변조나 부호화 형식을 설정하는데 비하여, H-ARQ는 링크 계층의 받았다는 통지를 사용하여 재 전송 여부를 결정한다. H-ARQ를 구현하는 기법으로는 Chase combining, Rate compatible Punctured Turbo code 및 Incremental Redundancy 등이 있다. 일반 H-ARQ가 첫 번 시도에서 복호화가 실패한 전체 부호화된 패킷을 단순 재 전송하는데 비하여, Incremental redundancy 또는 H-ARQ-type-II는 추가 인여 정보를 증가하여 전송하는 특징이 있다. H-ARQ-type-III 역시 incremental redundancy ARQ 기법의 한 종류이다. 하지만, H-ARQ-type-III는 각 재전송한 패킷만으로도 복호화가 가능하다는 점에서 H-ARQ-type-II와 구별된다. Chase combining는 동일한 부호화된 패킷을 재전송하는 기법으로, H-ARQ-type-III에서 redundancy가 언제나 동일한 경우로 해석 할 수 있다. 수신기의 복호화기는 전송된 여러 패킷을 수신 SNR비에 따라 가중치를 부여하여 결합하여 복호화함으로써 시간적인 다이버시티 이득을 얻을 수 있다. H-ARQ-type-III에서 여러 개의 redundancy 경우를 갖을 때는 천공 비트를 각 재 전송마다 달리한다.

적응 변조 및 부호화 방법은 측정된 값의 정확도와 측정 지연에 영향을 받을 수 있다. 이러한 영향은 H-ARQ를 사용함으로써 완화시킬 수 있으므로, 두 기법을 동시에 사용하여 적응 변조 및 부호화 방법이 채널의 상태에 따른 대략적인 전송율의 선택을 하고, H-ARQ가 보다 세밀한 전송율을 조정하게 하는 것이 바람직하다.

H-ARQ의 구현에 있어서 각 전송 블록의 샘플값을 저장할 수 있는 기억장소가 있어야 하며, 이러한 기억장소의 크기는 단말기 가격에 큰 영향을 미치므로, 가급적 기억장소를 적게하는 것이 바람직하다. 또한, 각 전송한 블록의 수열번호는 여러블럭의 결합에 사용되기 때문에 다른 정보보다 높은 수신 신뢰성을 요구한다.

다. 빠른 셀 선택 기법(Fast Cell Selection, FCS)

빠른 셀 선택 기법은 하향링크에서 연결할 최적의 셀을 상향 링크의 시그널링을 통하여 단말기가 선택하는 기법이다. 즉, 액티브 셀(active cell)안의 여러 개의 셀 중에서 좋은 채널 상황을 갖는 하나의 셀을 시간적으로 선택하여, 선택된 하나의 셀만이 전송하게 함으로써 간섭을 줄이고, 시스템의 용량을 증대하는 장점이 있다.

라. 다중 입력 다중 출력 안테나(Multiple Input Multiple Output Antenna, MIMO)

다중 하향링크 전송 안테나를 사용하는 다이버시티 기법은 잘 알려져 있다. 현재의 UTRA 규격에는 전송 안테나가 두 개인 경우가 기술되어 있다[1]. 이러한 기법은 공간과 극성면에서 상관관계가 적은 여러 채널을 통하여 전송함으로써 페이딩 다이버시티 이득을 얻을 수 있다.

MIMO 처리는 다중의 안테나를 기지국의 전송기와 단말기의 수신기에 적용함으로써 다중 전송 안테나 기법이나 단일 안테나 시스템에 비하여 여러 가지

장점을 얻을 수 있다. 이는 다중 안테나가 전송기와 수신기에 적용될 경우 코드 재 사용과 같은 기법을 적용하여 순간 최대 용량을 증대시킬 수 있다. 코드 재 사용을 사용함으로써 HS-DSCH 전송에 할당된 각 채널 코드와 스크램블링 코드의 쌍을 최대 M개의 데이터 흐름으로 변조할 수 있다. 여기서, M은 전송 안테나의 수이다. 같은 채널 코드와 스크램블링 코드를 사용하는 데이터 흐름은 그들의 공간적 특성에 의하여 구별되기 위하여는 수신 안테나의 개수가 M개 이상 이어야 한다. 본질적으로 순간 최대 용량은 단일 안테나의 용량의 M배이다. 코드 재 사용과 낮은 변조 차수를 사용하면(즉 64QAM을 사용하는 대신 16QAM을 사용하는 식으로) 중간의 전송율을 얻을 수 있다. 이와 같이 코드 재 사용을 사용하면 보다 낮은 Eb/No에서 동작할 수 있으므로, 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.

마. 독립형의 DSCH(Stand-Alone DSCH)

독립형의 DSCH는 하향 반송 주파수가 DSCH와 연관된 Dedicated Channel의 반송 주파수가 다른 경우이다. 독립형의 DSCH는 다중 반송 주파수의 셀에서 하향링크의 transport channel을 물리 채널로 사상하는 경우의 특수한 경우로 생각할 수 있다. 이와 같은 독립형의 DSCH는 물리 계층의 구조에 있어서 약간의 변경을 요구한다. 이러한 영향은 단말기쪽이 크다. 두 반송 주파수를 동시에 수신하기 위해서는 두 개의 수신기가 필요하다. 단일 단말기가 두 개의 수신기를 갖게 된다면 이는 IF 측정에 사용할 수 있고, compress mode의 사용을 줄일 수 있는 장점이 있다. 독립형의 DSCH의 시그널링은 DSCH와 연관된 Dedicated Channel를 통하여 지원될 수 있다.

그 밖의 HSDPA를 지원하기 위하여 DSCH 물리계층에 미치는 영향은 다음과 같다.

물리 계층에서 HSDPA 전송은 하향 물리 채널을 시분할하여 여러 사용자가 사용함으로써 수행할 수

있으며, 채널 코드를 여러 사용자가 분할하여 사용할 수도 있다. 여기서 코드 분할하여 사용할 경우 확산율을 사용자에게 따라 다르게 할 수도 있으며 같게 할 수도 있는데, 이러한 선택의 기준은 성능과 단말기의 구현상의 복잡도, 유연성 등을 고려하여 결정하여야 한다.

HSDPA의 TTI (Transmit Time Interval)가 기존의 W-CDMA의 하나의 무선 프레임(10ms)보다 작은 값을 사용하도록 제안되었으며, 슬롯 구간의 한 배, 3배, 5배, 15배 중 한 값을 갖을 것으로 예상된다. 이러한 값의 선택은 성능, 지연, 네트워크와 단말기의 복잡성 및 유연성에 미치는 영향을 분석하여 결정하여야 한다.

HS-DSCH의 TTI는 고정된 TTI의 값을 사용하는 제안과, 가변의 TTI 값을 사용하는 제안이 있다. 하지만, 가변의 TTI의 경우에도 코드 블록의 크기는 고정된다. 가변 TTI는 고정된 TTI에 비하여 자원의 할당에 있어서 유연성을 줄 수 있으므로, 용량이 큰 하나의 하향 공유 채널에 사용하는 것이 더욱 효과적이다. 하지만, 가변 TTI와 고정 TTI는 성능과 유연성, 그리고 복잡도의 측면에서 비교되어 결정되어야 한다.

2. 3GPP2 1xEV DV

3GPP2에서는 데이터 전송만을 지원하는 1xEV DO(data only)를 진화시켜 데이터와 함께 음성까지 지원하는 1xEV DV(Data and voice)에 대한 표준화 과정이 진행 중이다. 1xEV DV의 규격으로 1XTREME, L3QS, iFLEX, LAS등의 규격이 논의 중이다[7]. 3GPP2의 1xEV DV에서도 3GPP의 HSDPA의 성능 향상을 위하여 새로이 적용한 AMC, H-ARQ, FCS, MIMO등의 성능 향상 기술들이 적용이 고려되고 있으나, 앞에서 이미 설명한 내용이므로 중복 설명을 피하고, 3GPP2에서 논의되고 있는 성능 향상 기술 중 3GPP에서 고려하고 있

지 않은 LAS기술에 대하여 간단히 설명하기로 한다.

LAS(Large Area Synchronization) CDMA는 CWTS산하의 LinkAir사에 의해 제안된 기술로서, 기존의 CDMA에서 사용되던 PN부호와 Walsh부호대신에 LS(Large Synchronization) 부호와 LA(Large Area) 부호를 사용하는 시스템이다. LS부호는 IFW(Interference Free Window)라고 불리는 일정 구간동안에는 자기상관특성과 부호간의 상호상관 특성이 완벽한 특성을 갖고 있는 부호이다. 완벽한 자기 상관특성이란 비주기 자기 상관함수에서 시간차(time offset)가 0일 때 최대값을 갖고, 그 외의 IFW내의 다른 시간차에서는 자기상관값이 0이 되는 것을 의미한다. 또한 완벽한 상호상관특성이란 IFW내의 모든 시간차에서 비주기 상호상관값이 0이 됨을 의미한다. 일반적으로 다중접속간섭(MAI: Multiple Access Interference)은 상호상관값에 의해 결정되어 질 수 있으며, 일정 구간 동안 상호상관값이 0이 되게 되면 해당 구간 동안은 수학적으로 MAI가 전혀 없게 된다. 따라서 해당 구간을 IFW라 부르게 되며, 이로 인해 성능향상이 가능하게 된다. 이러한 LS부호가 사용되는 경우 기지국간 구분은 LA부호를 사용하여 행하여진다.

LS부호는 상호상관값이 0이 되는 구간인 IFW가 존재함으로써 성능향상을 가져오는 반면 사용 가능한 부호수가 IFW길이에 비례하여 줄어들게 되는 단점이 있다. 따라서 LAS CDMA는 성능과 부호수간의 trade-off 관점에서 고려되어야 한다.

III. Broadband Wireless LAN 표준화 동향

1. ETSI BRAN(Broadband Radio Access Networks)(8)

낮은 가격에 높은 용량의 무선 링크를 원하는 시장

의 요구에 부응하기 위하여 ETSI는 Broadband Radio Access Networks(BRAN) Standardization Project를 1997년 봄에 설립하였다. ETSI BRAN은 Sub-Technical Committee RES10에서 유래되었는데, Sub - Technical Committee는 HIPERLAN/1 Spec.을 작성하였던 Committee이다.

이 프로젝트는 사설 또는 공설의 유선 네트워크와 연동하여 사용할 수 있는 25Mbit/s 이상의 broadband wireless access를 제공하는 표준안 마련을 목적으로 한다.

이와 같은 유연성 덕분에 BRAN은 삼세대 이동통신 시스템의 보완물로서 사용자에게 새로운 모바일 플랫폼 또는 BRAN을 통하여 새로운 서비스를 사용할 수 있는 기회를 준다. 이러한 보완적인 측면은 사용자뿐만 아니라 새로운 서비스 제공자에게 유익하다. 이 프로젝트는 ETSI SMG3와 같이 공용 액세스 인터페이스를 정의하는 작업이 진행되고 있다.

Broadband Network는 그림 1과 같이 HIPERLAN, HIPERACCESS, HIPERLINK의 세 가지 타입으로 구성되며 아래와 같은 특징을 갖는다.

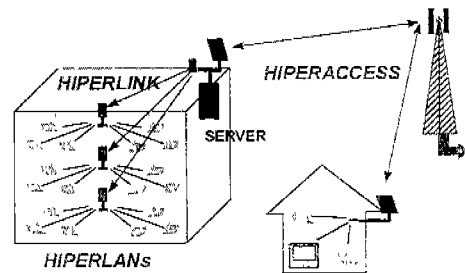


그림 1. BRAN의 구성

가. HIPERLAN

- 실내에서 이동성이 지원되는 휴대용 컴퓨터와 광대역 ATM/IP 망간의 고속 통신과 멀티미디어 어플리케이션을 지원

- 25Mbit/s 제공
- 200m 정도의 근 거리 코드리스 용
- 실내 또는 캠퍼스용
- 면허 없이 자유로이 사용할 수 있는 무선 밴드 사용

나. HIPERACCESS

- 일대다 방식으로 고정 가입자에게 광대역전송과 어플리케이션을 지원. xDSL(x Digital Subscriber Loop) 또는 케이블모뎀과 경쟁
- HIPERACCESS의 경쟁이 되는 다른 망
 - 유선기반 : 기존의 구리선을 이용한 xDSL(x Digital Subscriber Loop), 아날로그/디지털 TV 분배 시스템의 케이블모뎀, FTTC (Fiber To The Curb), FTTH(Fiber To The Home), 건물의 전기배선을 이용한 전송
 - 무선기반 : 일 대 다점 무선중계 시스템, MMDS(Multi-channel Multipoint Distribution Service), LMDS(Local Multipoint Distribution Service), LMCS (Local Multipoint Communication System), 위성시스템
- 5Km까지의 장 거리
- 면허가 있어야 하는 무선 밴드와 면허 없이 사용할 수 있는 무선 밴드 사용
- 일반 가정, 소규모 사업자, 캠퍼스, 대단위 기관, 공항, 항구에서 신속하게 광대역 접속 망 설치 제공
- 초기 투자 비용이 적게 들고, 가입자의 수에 따라 구축 비용이 듦
- 유지보수가 유선에 비하여 매우 유리
- ATM이나 IP와 같은 적당한 표준 프로토콜을 이용하여 적어도 한 방향으로서는 최대 25Mbit/s의 전송속도로 서비스 제공
- 대칭 또는 비대칭 서비스 모두를 지원
- 무선다중접속 방식을 사용: 무선접속방식으로는

- TDD/TDMA방식이 추가 될 것임
- 광대역 서비스 외에 기존의 POTS나 ISDN과 같은 기본적인 서비스도 지원
- 공중망 또는 사설망으로도 구축이 가능
- 3GHz에서 60GHz대역의 계획된 몇 개의 주파수 밴드에서 운용

다. HIPERLINK

- HIPERACCESS망과 HIPERLAN 접속 포인트를 완전히 무선망에 연결시키기 위한 목적으로 초고속 무선 일대일 고정 링크 연결
- 155Mbit/s
- 면허 없이 자유로이 사용할 수 있는 무선 밴드 사용
- HIPERACCESS의 망 점유 예상률
 - 시골지역 : 100%
 - 변두리지역 : 50%
 - 도심지역 : 30%
 - 변화한 중심도시 : 10%

표 1. BRAN의 특징

규격명	응용 분야	반 송 주파수	데이터 전송률
HIPER-LAN Type I	Wireless LAN	5GHz	19 Mbit/s
HIPER-LAN Type II	Wireless IP, ATM, UMTS Short Range Accss	5GHz	24 Mbit/s
HIPER-ACCESS	Wireless IP, ATM, Remote Access	가변	25 Mbit/s
HIPERLINK	Wireless Broadband Interconnect	17 GHz	155 Mbit/s

2. IEEE 802.11[9]

IEEE 802 LAN/MAN 표준화 위원회는 Local

Area Network와 Metropolitan Area Network의 표준화를 전개하는 기구이다. IEEE 802.11은 이 위원회에서 전개하는 무선 랜을 위한 표준안으로 ISM(Industrial, Scientific, and Medical) band의 2.4GHz를 사용하여 2Mbps까지 데이터 전송하는 물리계층과 MAC계층 규정한다. CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance)의 MAC 사용하며, 확산 스펙트럼 방식과 적외선 방식의 물리계층을 사용한다.

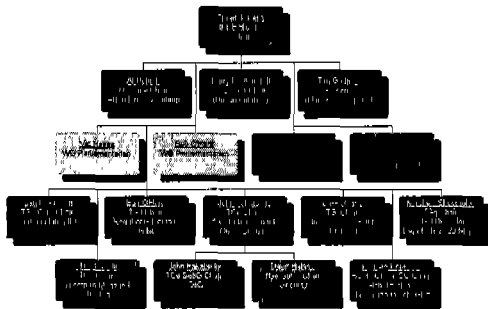


그림 2. IEEE 802.11 Working Group 구성도

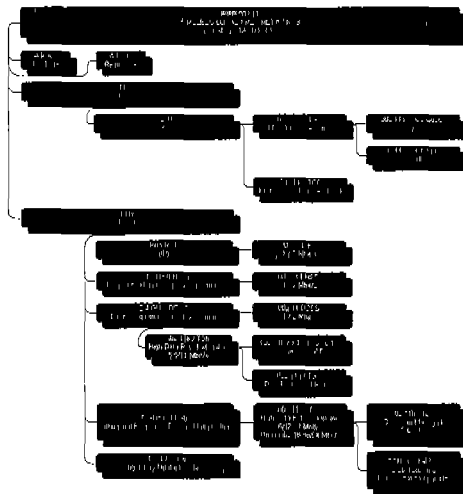


그림 3. IEEE 802.11 Working Group의 활동도

IEEE 802.11 Working Group의 구성도는 그

림 2과 같다.

IEEE 802.11 Working Group의 활동은 그림 3과 같다.

IEEE 802.11b는 기존의 IEEE 802.11 규격의 무선 LAN 변복조 기술을 일부 변경하여 전송속도 11Mbps (2.4GHz)를 지원한다.

표 2. IEEE 802-11b 물리계층 중요

항 목	값
사용 무선 주파수	2.4-2.4835 GHz (USA, Europe), 2.471-2.497 GHz (Japan)
Data Rate	1, 2, 5.5, 11 Mbit/s
Modulation	1 Mbit/s DBPSK, 2 Mbit/s DQPSK, 5.5 Mbit/s CCK, 11 Mbit/s CCK

* PBCC mode는 선택사항임.

표 3. IEEE 802-11a OFDM 물리계층 중요 매개변수

항목	값
사용 무선 주파수	5.15-5.25, 5.25-5.35, 5.725-5.825 GHz
Data Rate	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54Mbit/s
Modulation	BPSK OFDM, QPSK OFDM, 16-QAM OFDM, 64-QAM OFDM
Error Correcting Code	K=7 (64 states) convolutional code
Coding Rate	1/2, 2/3, 3/4
Sub-carrier의 수	52
OFDM Symbol duration	4.0us
Guard Interval	0.8us
점유 대역폭	16.6MHz

* 사용 무선 주파수는 Unlicensed National Information Structure (U-NII) bands임.

* 5, 12, 24 Mbit/s 는 필수 지원해야 함

IEEE 802.11a는 Task Group a에서 표준화 작업을 하고 있으며, OFDM(orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 사용하며, 인가 없이 사용 가능한 5GHz대역에서 6~54Mbps의 전송속도를 지원한다. 1999년 9월 고속 무선 LAN의 표준안으로 최종 확정되었으며, 유럽 ETSI BRAN의 HIPERLAN/2와 일본의 MMAC-PC등에서 고속 무선 LAN의 공통된 물리 계층 표준안으로 채택되었다. 특히, ETSI BRAN에서는 IEEE 802.11a를 사용하여 IMT2000망, ATM망, IP망 등의 이동단말 및 유선 광대역 망과 연동 가능한 무선 LAN의 표준안을 준비 중이다.

IV. 결 론

지금까지 IMT-2000시스템의 성능 향상을 위한 국제 표준화 동향 및 기술내용 및 IMT-2000 시스템의 보완물로서 새로운 서비스를 제공할 수 있는 Broadband Wireless Lan의 표준화 동향 및 기술 내용에 대해 언급하여 왔다. Beyond IMT-2000 시스템은 기존의 IMT-2000 시스템을 개선하여 다양하고 진정한 고속의 데이터서비스를 지원하기 위하여 유선망/무선망, 유선망/인터넷망과, 유선 인터넷망/무선 인터넷망의 진정한 통합운영을 최종 목표로 하고 있다. 국내에서도 거의 모든 정보통신 업체들이 이러한 IMT-2000 시스템 및 Beyond IMT-2000 시스템을 포함한 정보통신사업에 직접 혹은 간접적으로 관여되어 사업을 추진하고 있음으로 인해 이 분야에서의 경쟁력이 국가 산업경쟁력의 핵심이 되어가고 있다.

※참고문헌

[1] 3G TS 25.211 v4.0.0, Physical Chan-

nels and Mapping of Transport Channels onto Physical Channels(FDD) (Release 4), Mar. 2001.

- [2] 3GPP2 C.S002-0-2, Physical Layer Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems, May 2001.
- [3] 3GPP2 C.S0024, cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification, May 2001.
- [4] 3GPP2 C502000-0918-012, 3G 1xEV-DV Air Interface Specification, Sep. 2000.
- [5] Motorola, "Details of high speed downlink packet access," TSG-RAN meeting #7, Madrid, Spain, 13-15 March 2000, RP-000126.
- [6] 3G TR25.848 V4.0.0(2001-03), Physical Layer Aspects of UTRA High Speed Downlink Packet Access(Release 4).
- [7] Nokia, "1xEV-DV similarities and differences," Seattle, WA, March 26, 2001, C50-20010326-005.
- [8] <http://www.etsi.org/bran/>
- [9] <http://www.ieee802.org/11/>



연철흠

- 1981년 서강대학교 전자공학과 학사취득
- 1987년 KAIST 전기전자공학과 석사취득
- 1993년 KAIST 전기전자공학과 박사취득
- 1980년 (주)금성전기(현LG전자기술연구소) 선임연구원
- 1987년 (주)디지콤 정보통신연구소 책임연구원
- 1995년 (주)데이콤 종합연구소 책임연구원
- 1997년~현재 LG전자 차세대통신연구소 연구위원 (상무)



류덕인

- 1992년 한양대학교 전자통신공학과 학사 취득
- 1994년 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 석사 취득
- 1998년 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 박사 취득
- 1998년~1999년 일본 NTT DoCoMo R&D Center Postdoctoral Research Fellow
- 1999년~현재 LG전자 차세대통신연구소 ATRA실 선임연구원



최진성

- 1987년 서울대학교 제어계측공학과 학사취득
- 1994년 University of Southern California Master Degree (Electrical Engineering)
- 1998년 University of Southern California Ph.D Degree (Electrical Engineering)
- 1987년~1989년 LG정보통신 국설교환기 연구단
- 1989년~1992년 삼보컴퓨터 소프트웨어 사업본부
- 1998년~1999년 LG종합기술원
- 1999년~현재 LG전자 차세대통신연구소 책임연구원