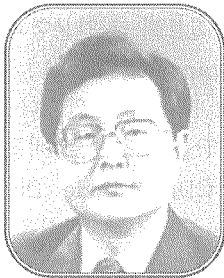


차세대 이동통신(IMT-2000) 표준화 동향(4)



진병문 센터장
(한국전자통신연구원 표준연구센터)

연재 순서

1. 정보통신의 표준화 동향
2. 정보기기의 표준화 동향
3. 차세대 인터넷 표준기술 동향
4. IMT-2000 표준화 동향
5. 가입자 단말 및 전송장치 표준화 동향
6. 방송 통신 융합 표준화 동향
7. 정보보호 표준화 동향
8. 정보 부호화 방식 표준화 동향
9. 소프트웨어 표준화 동향
10. GIS 표준화 동향
11. ITS 표준화 동향

1. 개요

제 3세대 이동 통신인 IMT-2000 (International Mobile Tele communications-2000)은 전세계적으로 통용될 수 있는 최대 2Mbps급의 고속 멀티미디어 이동통신 서비스 제공을 목표로 개발되고 있는 통신시스템이다.

멀티미디어 서비스의 욕구 증대 및 이동통신의 폭발적인 발전에 따라 향후의 통신망은 유선과 무선이 상호 연동 내지는 통합된 형태가 될 것이며 이동성을 갖는 인터넷 기반의 IP(Internet Protocol) 서비스가 필수적으로 제공될 것이다.

또한 ATM (Asynchronous Transfer Mode) 기반의 코어 네트워크(core network), IP 네트워크 및 IMT-2000 코어 네트워크와 같은 코어 네트워크들은 다양한 액세스망을 통해 동일한 서비스를 액세스할 수 있는 서비스 액세스 인터페이스를 제공할 수 있어야 한다. 즉, 고정 단말, 이동 단말 및 IMT-2000 이동 단말을 통해 공중망 서비스와 사

설망 서비스를 동시에 액세스하여 통합 서비스를 제공할 수 있는 플랫폼이 구성되어야 하며, 이를 위해서는 각 코어 네트워크와의 접속을 위한 망간 연동이 실현되어야 한다.

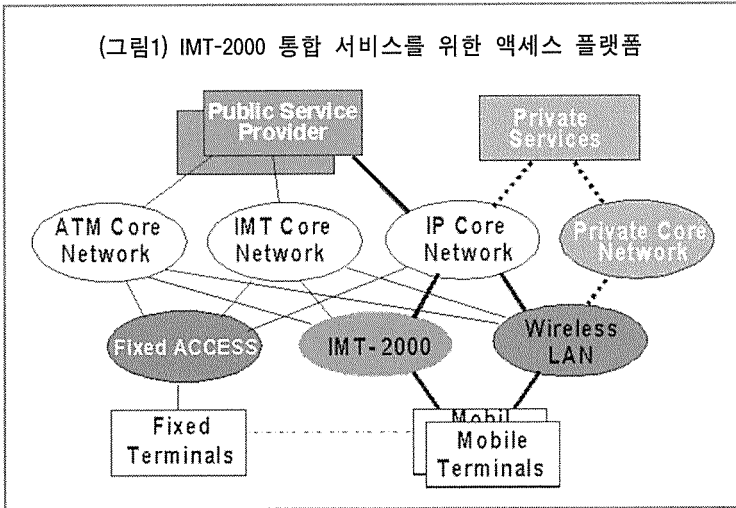
이와 같은 IMT-2000 통합 서비스를 위한 플랫폼의 개념을 도식화하면 (그림 1)과 같다.

제 3세대 이동 통신인 IMT-2000시스템의 특징은 다음과 같다.

첫째, 회선 방식의 음성 및 데이터 서비스를 지원하는 기존 시스템의 기능을 포함하면서, 데이터 전송률을 최대 2Mbps로 광대역화하여 패킷 모드에서 정지 영상과 동영상, 고속의 데이터 전송 등 멀티미디어 서비스를 제공한다.

둘째, 국제 표준화된 이동 전화망의 접속 표준을 사용하여 전세계적인 통화 영역을 형성함으로써 어느 곳에서나 하나의 단말로 고품질 서비스를 제공받을 수 있다. 현재의 이동통신은 우리나라에서 동작하는 이동 전화를 가지고 외국으로 이동하였을 경우에 서비스를 받을 수가 없으

(그림1) IMT-2000 통합 서비스를 위한 액세스 플랫폼



나 IMT-2000시스템에서는 언제, 어디서, 누구에게나 멀티미디어 통신을 가능케 하는 국제 로밍 서비스가 제공된다.

셋째로, 시스템 차원에서 볼 때 IMT-2000시스템은 ATM 등 초고속 정보통신망을 기반으로 하는 유무선 통합 시스템이다.

현재 유럽, 미국, 일본 등 선진국들은 차세대 이동통신 분야에서 지속적으로 기술적인 우위를 확보하기 위해 업체별로 협력과 경쟁을 통하여 IMT-2000 핵심 기술의 개발을 추진하고 있으며, 이를 국제 표준화에 반영하기 위해 ITU (International Telecommunication Union), 3GPP (3rd Generation Partnership Project), 3GPP2의 표준화 활동에 적극 참여하고 있다. 북미

에서는 민간 기업의 자유 경쟁 개발체제를 갖추고 기존의 PCS(Personal Communication Services) 시스템을 보완, 발전시켜 IMT-2000으로 진화시키고자 Motorola, Qualcomm, Lucent Technology, Nortel 등이 3GPP2를 중심으로 모여서 동기식 광대역 CDMA(Code Division Multiple Access) 방식을 기초로 한 IMT-2000 시스템을 표준화시켜 나가고 있다.

유럽은 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)란 이름으로 IMT-2000을 추진하며 여러 업체들이 분야별로 모여 공동 연구 프로젝트인 RACE(Research and development in Advanced Communication technologies for Europe) 프로젝트에 참여

하여 무선 전송 방식, 망 구조 등에 대한 연구 개발을 수행하였다.

또한 UMTS(Universal Mobile Telecommunications Systems)에 대한 무선 전송 규격 연구에서는 Ericsson을 중심으로 진보된 시간분할다중접속(Advanced-TDMA) 방식을 병행 추진하여 왔으나 현재는 3GPP를 중심으로 비동기식 광대역 CDMA(Code Division Multiple Access) 방식을 중점적으로 표준화하고 있다.

본 고의 제2장에서는 IMT-2000의 표준화 동향을 ITU 중심으로 살펴보고, 제3장에서는 국제 표준화 동향을 3GPP/3GPP2 중심으로 살펴본다. IMT-2000 통합 서비스를 위한 무선 액세스 분야의 세계 표준화 움직임을 OHG(Operators Harmonization Group)를 중심으로 제 4장에서 분석하고, 제5장에서 결론을 언급한다.

2. ITU의 국제표준화 동향

가. 표준화 추진 배경

기존의 이동통신 표준들이 각 지역이나 국가 또는 개별기업에 의해서 작성된 것과는 달리 IMT-2000은 국제 표준화 단체인 ITU에 의해서 표준 접속 규

차세대 이동통신(IMT-2000) 표준화 동향

차세대 이동통신(IMT-2000) 표준화 동향

격을 도출함으로써 전세계 어느 곳에서나 하나의 단말로 무선 멀티미디어 서비스를 제공하고 자 한다.

IMT-2000의 무선 접속 방식 부분은 ITU-R(Radiocommunication Sector)에서 전담하고 있으며, ITU-T(Telecommunication Standardization Sector)는 코어 네트워크 측면에서의 표준화를 추진하고 있다. IMT-2000 서비스가 미치는 경제적인 파급 효과로 인해 각국의 이해관계가 첨예하게 대립되는 상황 이므로 현재 ITU-R에서 추진 하고 있는 RTT(Radio Transmission Technologies) 규격 표준화와 ITU-T의 망 접속 기술 규격 표준화에 있어서 단일 표준규격의 도출은 점차 불가능할 것으로 예상된다.

나. ITU 표준화 추진 일정

ITU-R의 WP 8F(Working

Party 8F) (TG 8/1(Technical Group 8/1))의 RTT 방식 표준화 절차 및 일정은 다음 (표 1)과 같다. 1998년 6월 30일자를 마감일로 하여 RTT 규격 제안서를 각 국가로부터 제출 받음으로써 3단계 절차를 종료 하였다. 1998년 9월 30일까지 4단계 절차가 진행되어, 각 제안서 제출 그룹들이 제안된 시스템에 대한 자체적인 성능 평가를 수행하여 그 결과를 WP 8F에 제출하였다.

ITU-T에서의 표준화 활동은 SG(Study Group) 1, SG 2, SG 11, SG 13, SG 15 등에서 추진 하고 있다. SG 11에서는 IMT-2000 서비스의 표준화를 검토하며, ITU-T 최초의 IMT-2000 권고 F.115(Service Objectives and Principles for IMT-2000)를 1994년 가을에 승인하였다.

SG 2에서는 IMT-2000에서의 번호와 식별자 구성에 관한

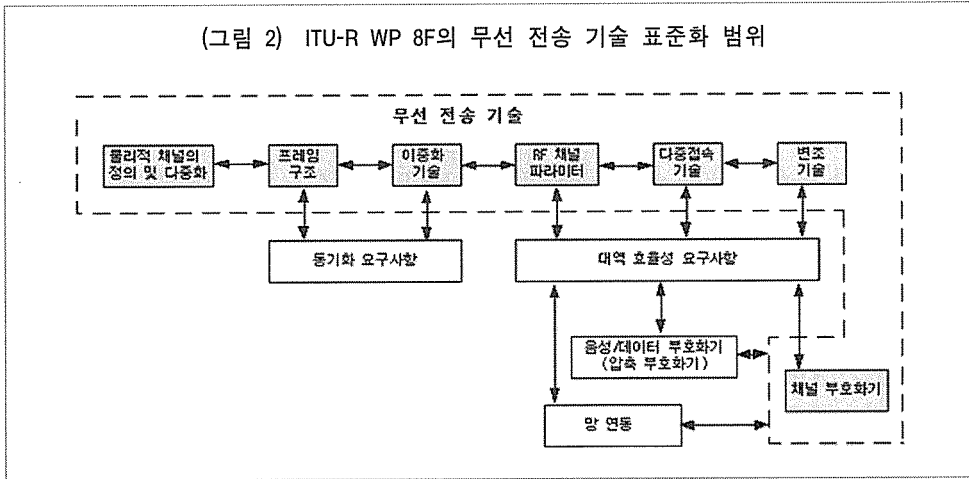
표준화를 담당하고 있다. IMT-2000 번호는 E.164 권고(ISDN의 번호를 규정하는 ITU-T 권고)를 따르므로 진행되는 표준화 사항은 사용자 이동시의 식별자 구성에 있다. SG 11에서는 IMT-2000 구축에 있어서 가장 중요한 신호방식의 표준화를 담당하고 있다. IMT-2000은 망간/ 망내 신호 프로토콜로서 IN(Intelligent Network) 기술의 수용을 합의하였다. 그리고 무선구간의 신호 프로토콜에 관하여 계층1은 WP 8F에서, 계층2는 WP 8F과 SG 11 합동으로, 계층3은 SG 11에서 표준화를 검토하기로 하였다. SG 13에서는 이동 통신용 저속 음성정보를 ATM전송방식으로 전송하기 위한 표준화를 담당하고 있다. SG 15에서는 IMT-2000 음성 부호화 방식의 표준화를 담당하고 있다.

품질의 열화가 극심한 무선환경에서 고정망 수준의 품질을

(표 1) ITU-R의 RTT 방식 표준화 절차 및 일정.

1단계	무선 접속 기술 규격(RTT) 표준안 제출 요청	1997년 3월 ~ 1998년 6월 (15개월)
2단계	업체 및 기타 기관에서 RTT 규격안의 개발	
3단계	RTT 규격안의 제출	
4단계	각 제출 그룹별로 ITU-R에서 제시한 기준에 따라 규격안에 대한 자체 평가 후 보고서 제출	1997년 10월 ~ 1998년 9월 (12개월)
5단계	TG 8/1에 의한 외부 평가 작업	1997년 10월 ~ 1999년 3월 (18개월)
6단계	TG 8/1에서 최소 성능 파라미터의 만족 여부를 검토함	
7단계	TG 8/1에서 평가 결과를 기준으로 의견 수렴함으로써 무선 접속 기술 규격의 핵심 요소를 결정함	
8단계	WP 8F(TG 8/1)에서 무선 인터페이스 규격 권고안 완료	
		2000년 3월

(그림 2) ITU-R WP 8F의 무선 전송 기술 표준화 범위



유지하기 위하여 권고 G.728로 규정된 음성 부호화 알고리즘의 개정을 검토하는 한편, 보다 저속(8kbps)의 부호화 알고리즘을 검토하고 있다.

다. ITU-R 표준 규격 제안 및 향후 구도

세계적인 단일 접속 규격의 표준화는 ITU-R을 중심으로 추진되고 있다.

ITU-R WP 8F에서 추진하고 있는 표준기술 규격의 대상은 다중접속 방식과 채널 부호화 및 변조기술을 포함하고 있으며, 구체적인 범위는 (그림 2)와 같다. 음성 및 기타 정보원 압축 부호화 알고리즘은 표준화 대상이 아니므로 시스템간의 상호 호환성을 제공하기 위해서는 다수의 부호화기를 혼용하여 구현하는 혼합 방식을 적용함으로써

이러한 기술들을 선택적으로 사용할 수 있어야 할 것이다.

1998년 6월 30일자로 무선 접속 기술 규격안의 제출을 마감하여 지상 부문 9가지 방식과 위성 부문 4가지 방식이 제안되었으며, 한편 보행자용 소출력 시스템인 유럽의 DECT(Digital European Cordless Telephony)가 별도로 포함되어 있다. 제안된 RTT규격안과 그 기술적 특징을 요약하면 다음 (표 2)와 같다.

ITU-R의 RTT규격으로 제안된 표준안들은 대부분 CDMA 방식에 기초를 두고 있다.

우리나라는 TTA를 통해 한국전자통신연구원에서 개발한 동시식 방식인 Global CDMA I과 비동기 CDMA 개발 그룹에 의해 개발한 비동기식 방식인 Global CDMA II를 기반으

로 하는 지상 부문 RTT 규격안을 ITU-R에 제안했다.

또한, 위성 부문 RTT 규격안으로 지상 부문의 국내 제안 규격을 부분적으로 통합한 SAT-CDMA 방식을 제안했다.

유럽 ETSI(European Telecommunications Standards Institute)와 일본 ARIB(Association of Radio Industries and Businesses) 및 미국 TTP1 등에 의해 제안된 광대역 CDMA 방식의 규격안들은 기본적으로 동일하며, 국내의 Global CDMA II 규격안과 역시 유사하다.

이 규격안들은 ETSI와 ARIB의 상호 협조하에서 공동으로 개발되었으며, 유럽의 범유럽이동전화(Global System for Mobile communication: GSM) 방식과의 호환성에 역점을 두고 있다.

미국 TIA(Telecommunicat

차세대 이동통신(IMT-2000) 표준화 동향

차세대 이동통신(IMT-2000) 표준화 동향

(표 2) ITU-R에 제안된 RTT 규격안과 기술적 특징

	방식명	제안 기관	기술 특징			
			이중화 방식	접속 방식	동기 방식	기본 칩률
지상	Global CDMA I	한국 TTA	FDD	W-CDMA	동기식	3.6864 Mcps
	Global CDMA II	한국 TTA	FDD	W-CDMA	비동기식	4.096 Mcps
	cdma2000	미국 TIA TR45.5	FDD	N/W-CDMA	동기식	3.6864 Mcps
	WIMS ¹⁾	미국 TIA TR46.1	FDD	W-CDMA	비동기식	4.096 Mcps
	UWC-136 ²⁾	미국 TIA TR45.3	FDD	A-TDMA	N/A	N/A
	W-CDMA/NA	미국 T1P1	FDD	W-CDMA	비동기식	4.096 Mcps
	W-CDMA	유럽 ETSI	FDD	W-CDMA	비동기식	4.096 Mcps
	TD-CDMA	유럽 ETSI	TDD	TDMA/CDMA	N/A	4.096 Mcps
	W-CDMA	일본 ARIB	FDD/TDD	W-CDMA	동기/비동기식	4.096 Mcps
	TD-SCDMA ³⁾	중국 CATT	FDD	CDMA	동기식	1.1136 Mcps
위성	DECT	유럽 ETSI	TDD	TDMA	N/A	N/A
	SAT-CDMA	한국 TTA	FDD	W-CDMA	동기식	4.096 Mcps
	SW-CDMA	유럽 ESA	FDD	W-CDMA	동기식	2.048-4.096 Mcps
	SW-CDMA	유럽 ESA	FDD	TDMA/CDMA	N/A	2.048-4.096 Mcps
	ICO	ICO	FDD	TDMA	N/A	N/A
	Horizons	Inmarsat	FDD	-	-	-

각주¹⁾ WIMS: Wireless Multimedia & Message Service

²⁾ UWC: Universal Wireless Communication

³⁾ TD-SCDMA: Time Division Synchronous CDMA

ions Industry Associations) TR45.5의 cdma2000과 한국의 Global CDMA I 규격안은 현재의 IS-95 규격에 기초한 CDG cdmaOne 규격의 발전 개념을 근간으로 개발되었기 때문에 유사성을 갖고 있다.

미국 TIA TR46.1의 WIMS (Wireless Multimedia and Messaging Services)는 종합 정보통신망(ISDN) 망과의 호환성을 목표로 CDMA 기술을 이용한 무선 가입자망 기술을 개발해 온 Golden Bridge Technology사와 AT&T가 주축이 되어 제안된 규격이고,

TIA TR45.3의 UWC-136 (Universal Wireless Communications 136)은 북미 방식 TDMA 디지털 이동전화 규격인 IS-136을 발전시켜 IMT-2000을 구현하기 위한 규격이다.

3. 3GPP/3GPP2의 표준화 동향

ITU는 '99년 말까지 IMT-2000시스템의 1차 표준화 완료 를 목표로 하여 표준화를 추진 하여 온 바, ITU에서는 요소

기술 선정과 전체적인 윤곽만 설정하고, 지역 또는 국가 표준화 단체 또는 산업체에서 생산에 필요한 자세한 규격을 작성하는 방향으로 추진되어 왔다.

이에 따라 유럽/일본과 미국은 IMT-2000의 세부 규격서 작성을 위한 그룹인 3GPP와 3GPP2를 각기 구성하였다.

'98년 4월 유럽의 ETSI와 일본의 ARIB/TTC는 2세대 GSM 망 및 이를 토대로 한 DS 접속 기술과 단말기에 대한 규격서를 작성키 위한 그룹인 3GPP를 구성하기로 했다. GSM 규격서는 유럽에서 독자

적으로 작성하였으나, DS에 관한 규격서는 전세계적으로 같이 작성하는 것을 목표로 하여, '98년 6월 동 계획서를 중국 및 우리나라의 표준화 단체에 송부하여 참여 의사를 타진하였고, '98년 7월 일본/유럽은 3개의 작업 그룹(망, 무선, 단말기)에 각각 참여할 수 있는 구조로 계획서의 내용을 일부 수정하여 재전송 하였으며, '98년 10월 일본에서 수정계획서에 대한 최종 승인을 위한 회의를 개최했다.

이렇게 설립된 3GPP는 '99년 말 표준규격서 Release '99를 완성하여 2000년 3월 승인하였다.

미국은 이에 대응하여 '98년 5월 ANSI(America National Standard Institute) 차원에서 유럽의 3GPP에 대응하는 3GPP-2를 구성기 위한 ANSI 3G Adhoc Committee를 구성했다.

미국은 TIA TR45.5 (cdma2000) 및 T1P1 (W-CDMA)의 공동 참여 및 유럽/일본에서 추진하는 형태와 동일한 형태로 추진한다는 원칙 하에 3세대 ANSI-41 네트워크 및 이를 토대로 무선 전송 및 단말기에 대한 규격서 초안을 수립했다.

이러한 계획에 대한 일본, 중국, 우리나라의 의사를 타진하기 위하여 '98년 9, 10, 12월에

각국을 순회하며 준비회의를 개최하였으며, '99년 1월 캐나다 밴쿠버에서 제4차 준비회의 및 설립 총회를 가졌다.

이때 국내 표준화 기관인 TTA는 3세대 ANSI-41 네트워크에 비동기식 DS를 접속할 수 있는 규격서 작성을 병행토록 제안하여 받아들여졌다.

'99년 말 3GPP2는 제 1 차 표준 규격인 Release A를 완성하여 2000년 3월 승인하였다.

현재 표준화는 유럽 ETSI 및 일본 ARIB의 W-CDMA인 3GPP DS(Direct Sequence)와 미국 TIA TR45.5의 cdma2000인 3GPP2 MC (Multi-Carrier)간의 대결 구도로 압축된다. 3GPP2은 미국이 제출한 4개안 중의 하나로 국가적인 차원의 지원을 받기 어려운 반면, 3GPP는 유럽 국가들과 일본의 국가적인 차원의 지원을 받고 있기 때문에 최종 국제 표준 결정과정에서 매우 유리한 입장이다.

따라서 국제 표준으로 MC의 채택 가능성이 불리하게 됨에 따라 Qualcomm 측은 DS와 MC간의 통합 표준안에 대한 협상을 고려해왔다.

MC에서는 현재의 IS-95기반 CDMA 망과의 호환성 유지를 목표로 하기 때문에, IMT-2000에서 추구하는 기능을 제한할 수 밖에 없는 이유로 유럽과 일

본은 통합안에 반대하는 입장을 표명하고 있다.

한편, Qualcomm은 DS에서 사용되는 기술의 특허권을 가지고 있음을 내세워 향후 통합안에 대한 협상이 결렬될 경우 특허권 사용 허가를 불허하겠다고 강경히 대응해 왔다.

유럽의 DS 지지 그룹들이 Qualcomm과의 타협안에 반대하는 또 다른 이유 중의 하나는 현재 시장 개척이 막 이루어지고 있는 중국, 동남아, 중남미, 그리고 동유럽 등 지역에서의 이권을 고려한 것으로 만일 Qualcomm의 안이 수용될 경우 이미 2세대 시장을 독점하고 있는 GSM이 이들 신규 시장에 진출하는 것이 불리해질 수 있기 때문이다.

4. OHG의 표준화 동향

세계 양대 통신 시스템 업체로 각각 미국과 유럽에 기반을 두고 있는 Qualcomm과 Ericsson은 그 동안 보유해온 IPR을 세계 표준에 더 많이 반영하기 위하여 생긴 의견 충돌은 세계 단일 표준 제정에 큰 걸림돌이었다.

이를 더 이상 방관할 수 없었던 세계적인 통신 사업자들인 Sprint Spectrum, KDD, Omnipoint, Bell Atlantic,

차세대 이동통신(IMT-2000) 표준화 동향

차세대 이동통신(IMT-2000) 표준화 동향

(표 3) OHG의 Baseline parameters

Parameters	DS(Direct Sequence)	MC(Multi-Carrier)
	CDMA	CDMA
Chip rate	3.84 Mcps	3.6864 Mcps
Forward Link Common Pilot Channel	CDM(Code Division Multiplex)	CDM
Forward Link Dedicated Pilot Channel	TDM(Time Division Multiplex)	CDM
Sync/Async	W-CDMA	cdma2000

China Telecom, T-Mobil, Bell South, Airtouch, TIM, NTT DoCoMo, Telia, Bell Mobility, LG Telecom 등은 모여 1999년 1월 OHG를 결성하여 Qualcomm과 Ericsson의 이견을 조정하는 한편 둘로 나뉘어져 있는 세계 표준을 통합하기로 했다.

그 동안 동기 방식인 북미의 cdma2000(MC)과 비동기 방식인 유럽과 일본의 W-CDMA(DS)의 무선 표준 규격을 통합하기 위한 논의가 본격화 되어, '99년 4월 일본 토교에서 4차회의에서 통신 시스템 업체들로부터 단일안에 대한 의견 수렴을 받기 시작하여 5월 캐나다 토론토 5차 회의를 거쳐 그 동안 수렴된 의견을 토대로 ITU에 제출된 출력 문서 Harmonized Global 3G (G3G) Technical Framework for ITU IMT-2000 CDMA Proposal를 만들어 내어 ITU-R TG8/1 베이징 회의, 3GPP

RAN WG 제 주 회의와 3GPP2 TSG-R 샌디에고 회의에 제출되었다. 그래서 3GPP와 3GPP2는 chip rate를 3.84 Mbps로 통일된 비동기 방식 DS 모드로 합의를 하였으나, 3GPP2 진영은 기존 PCS 사업자들의 Backword Compatability를 고려하여 설계한 chip rate를 3.6864 Mbps의 동기 방식인 MC 모드를 그대로 존재시키는 통합안을 이끌어 내게 되었다.

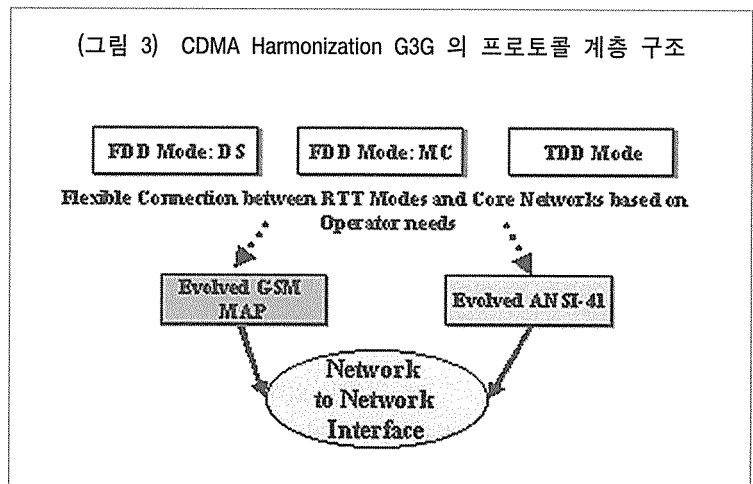
OHG의 표준안은 유럽 일본

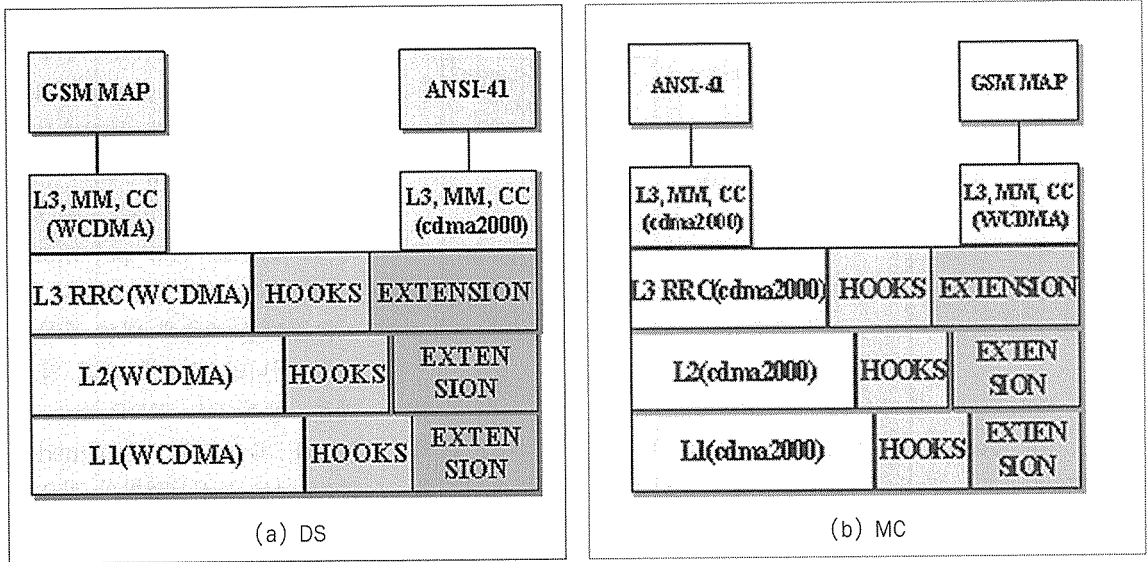
과 북미 방식을 절충한 것으로 Baseline parameters 세가지, 즉, Chip rate, 순방향 Pilot channel, 기지국간 동기방식을 우선 통합시킨 통합안으로 가져가고자 노력하고 있다. OHG가 주장하는 Baseline parameter를 요약하면 (표 3)과 같다.

프로토콜 계층에 대한 통합에 대한 시나리오는 세 개의 물리 계층 방식(DS FDD mode, MC FDD mode, TDD mode)을 토대로 통신사업자의 필요에 따라 유럽 방식인 GSM MAP이나 북미 방식인 ANSI-41을 통신망을 선택하여 구축해 나가고 이 두 가지 종류의 망 간의 접속(Network to Network Interface) 표준을 규정하였다. (그림 3)

두 종류로 대별되는 IMT-2000 서비스간의 상호호환성을 위하여, GSM 망을 기반으로

(그림 3) CDMA Harmonization G3G 의 프로토콜 계층 구조





(그림 4) CDMA Harmonization G3G 의 프로토콜 계층 진화 시나리오

하는 DS 방식에서는 ANSI-41 망 기반의 MC 프로토콜을 지원하는 Hooks & Extensions 프로토콜 계층 소프트웨어 프로그램을 삽입하는 작업을 진행하고 있다.(그림 4)

한편, ANSI-41 망을 기반으로 하는 MC 방식에서는 GSM 망 기반의 DS 프로토콜을 지원하는 Hooks & Extensions 프로토콜 계층 소프트웨어 프로그램을 삽입하는 작업을 진행하고 있다

5. 결론

본 고에서는 차세대 이동통신인 IMT-2000의 국제 표준화

동향을 주로 언급하였다.

우리 나라는 현재 유럽/일본 주도의 3GPP 및 미국 주도의 3GPP2 그룹의 표준화 활동에 동시에 적극 참여하고 있으며 관련 기술의 연구를 강력히 수행하고 있다.

IMT-2000의 표준화 작업은 세계 각국의 이권이 첨예하게 대립되는 상황에서 이루어지므로 우리에게 자체의 기술력을 바탕으로 하는 표준화 추진과 더불어 고도의 표준화 전략 설정과 타협적 협상이 요구된다고 하겠다.

따라서, 우리의 기술과 이익이 최대한 반영되는 표준화를 추진하기 위해서는 IMT-2000과 관련된 세계 최고의 원천 기

술을 우선적으로 확보하여야 할 것이며, 표준화 현장에서는 이들 원천기술에 바탕을 둔 지적 재산권을 관련된 표준에 적극 반영시키는 것이 필히 선행되어야 할 것이다.

또한, IMT-2000 관련 국제 표준화 단체 (ITU, 3GPP, 3GPP2)의 표준화 활동에 지속적으로 참여하여 현재 가장 이슈가 되고 있는 표준화 핵심 항목들에 대한 정보와 자료를 신속히 입수하여 국내에 보급함으로써 국내 관련 기술의 경쟁력을 국제적 수준으로 제고시키도록 모두가 노력하여야 할 것이다.