

디지털 이동통신 국제 표준화 동향

金浩泳, 金南秀, 金英植

韓國電子通信研究所 無線通信開發團

I. 서론

정보사회의 진전에 따른 인류의 교류 및 이동성 증대는 이동통신 분야를 현재와 같이 괄목할 만큼 성장시켰고 그 수요는 전세계적으로 매년 두배에 가까운 성장세를 보이고 있다. 특히 폭발적으로 증대하고 있는 셀룰러 차량전화, 휴대전화에 대한 수요는 향후 10년 이내에 기존 애널로그 시스템이 제공하는 가입자 처리용량의 5~10배에 달할 것으로 전망되고 있다. 따라서 용량부족을 느끼는 선진 각국에서는 현용 시스템 보다도 주파수 이용효율이나 가입자 처리능력에 있어 탁월한 디지털 기술을 이용하여 차세대 시스템을 구현하는 연구개발에 주력하고 있다.

국내의 경우 비록 이동통신의 도입시기나 국내 축적 기술에 있어 일천한 경향이 있으나 최근에 진행되고 있는 디지털 이동통신 서비스의 개발이라든가 개인휴대 통신 기술의 연구개발에 따라 적어도 '90년대 중반에는 국내 고유 시스템의 출현이 예측된다.

이동통신 분야의 연구개발 추세를 볼 때 가장 어려운 업무를 든다면 역시 참여 회사의 참여한 이권 문제와 자국 기술보호를 위한 보호장치로서 작용하는 표준제정을 들 수 있다. 따라서 본 고에서는 무선 통신 및 유선통신분야 국제 표준제정 기구인 CCIR 및 CCITT의 관련 표준제정 현황을 살펴보고자 한다. 또한 디지털 이동통신 분야의 선두주자라 볼 수 있는 유럽공동체, 북미 및 일본의 연구동향을 소개하고 향후 2000년대 통신수단의 실현을 위한 RACE 계획을 살펴보고자 한다.

II. CCIR SG 8의 표준화 활동

13개의 연구위원회(study group)로 구성된 CCIR

에서 이동통신 서비스와 관련된 전반적인 사항을 검토하는 곳이 바로 SG 8이다. 이중에서도 특히 실무 위원회(working group) 8A에서는 육상 이동서비스 및 아마추어, 아마추어 위성 서비스 분야를 관장하며 특히 최근에 활발한 연구가 진행중인 디지털 차량전화 및 코드없는 전화기와 관련하여 중간 작업부회(interim working party) 8/13을 운영하고 있으며, IWP 8/13의 연구분야는 미래의 공중육상 이동통신 시스템(future public land mobile telecommunication system)의 실현을 위한 기술적 검토라 할 수 있다. 본장에서는 '89년 CCIR SG 8 총회에 IWP 8/13의 5차회의 까지의 연구결과를 정리보고한 문서를 참고로 하여 디지털 셀룰러 공중 이동통신 시스템 및 디지털 코드없는 전화기에 대하여 서술한다.

1. 디지털 셀룰러 공중 이동통신 시스템 (DCPLMTS: digital cellular public land mobile telecommunication system)

DCPLMTS의 개발이 현재 진행중인 곳으로서는 유럽공동체, 북미 및 일본등이 있다. 유럽공동체의 경우 유럽전기통신 표준화협회 산하에 GSM(special group on mobile)을 구성하여 16개 국가가 연합으로 공동의 시스템을 개발하여 현재 시스템 인증시험 중에 있으며 '91년말에 상용 서비스를 개시할 예정이다. 북미 지역에서는 미국 셀룰러 통신공업회(Cellular Telecommunications Industry Association)를 중심으로 하여 금년내에 규격작성을 완료할 예정이며, 일본에서는 NTT 주관으로 시스템 설계가 상당히 진척된 단계로 알려지고 있다. 이들 DCPLMTS가 갖는 일반적인 목표는 공히 다음과 같다.

- 높은 스펙트럼 이용률을 갖는 시스템으로서 기존의 애널로그 PLMTS 보다 한정된 스펙트럼 자원을 이용, 보다 많은 가입자 수용
 - 음성, 비음성의 폭넓은 서비스를 제공하며 PS-TN, ISDN, PDN 등의 고정망이 제공하는 것에 호환성을 갖고 액세스가 가능할 것
 - 자동 roaming, 이동 가입자의 위치추적 및 갱신을 포함하여 이동통신 특유의 서비스 및 기능제공
 - 음성 및 비음성 인터페이스를 갖는 차량 적재형과 휴대형등 다양한 이동국을 지원
 - 엄가로 고품질 서비스 제공
 - 디지털 신호처리 및 VLSI 기술의 채택으로 열가, 경량, 소형 및 소전력 소모 이동기 제공
- 이상과 같은 기능을 갖는 PLMTS의 개발을 위해 공통적으로 요구되는 주요 기술은 다음과 같다.
- 디지털 무선 변복조
 - TDMA(time division multiple access)이용 및 동기 기술
 - 디지털 음성 부호화 기술 및 오류정정 기술
 - DSP 이용 기술
 - 통신망 제어를 위한 고속제어 신호전송 및 처리 기술
 - 대용량 고속 data base의 구성 및 운용 기술
 - 통신의 단절없이 교환기의 회선을 절체하는 기술
 - 새로운 변호체계의 구성
- 따라서 디지털 기술을 근간으로 이용할 때 기존의 애널로그 방식과는 다음과 같은 차이점을 갖게 된다.
- 디지털 변복조 방식을 이용하여 잠재적으로 설계의 경제성이 있으며 비교적 낮은 C/I를 필요로 한다.
 - ISDN과의 호환성이 비교적 높다.
 - 디지털 채널의 성능 최적화를 위해서는 적응등화가 요구되고
 - TDM, 인터리빙 및 디지털 음성 부호화로 상당한 시간지연(50~100ms)을 갖게되며 2선식 육상 회선과 접속시에는 필연적으로 반향제어기가 필요하고
 - 가입자의 정보보호가 비교적 용이하다.
- 개발국가를 막론하고 통신망 구조와 기능에 있어 공통적인 개념도가 그림 1 이다.

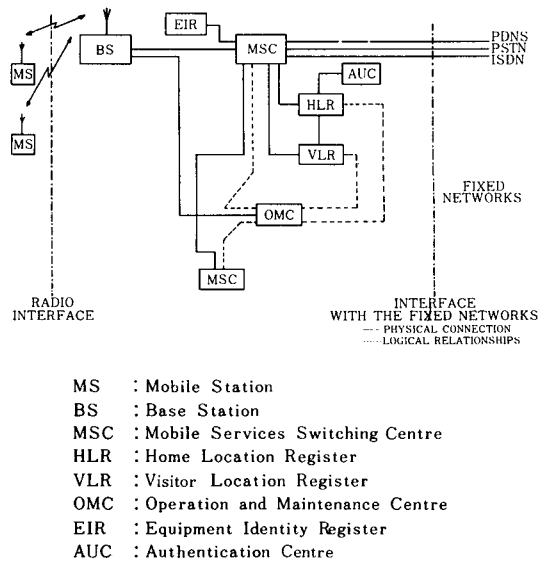


그림 1. DCPLMTS의 망구조 및 기능의 배정

에 비해 편이성에 비추어 최근 급격한 수요증가를 보이고 있다. 특히 유럽 지역에서는 무선공중전화로 볼 수 있는 극소형 단말기의 CT2(cordless technology)를 '89년도에 서비스 개시한 이래 그 기능을 더욱 확장한 CT3, DECT(digital european cordless telecommunications), PCN(personal communications network), UMTS(universal mobile telecommunication system) 등 가입자의 편이성을 최대로 추구하는 최첨단 통신망의 구현을 위해 활발히 연구 추진중에 있다.

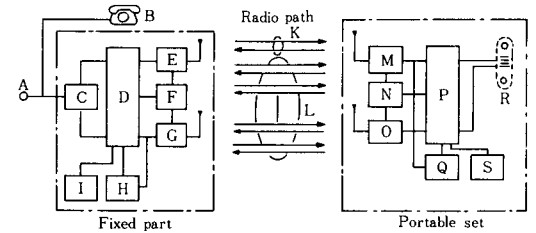
차량전화와는 달리 가입자 단말기의 극소형화가 요구되는 cordless telephone은 기본적으로 일반 전화망에 연결되는 고정부와 하나 이상의 휴대용 단말기 등 두 부분으로 구성된다. 약간 복잡한 형태로 현재 서비스중인 telepoint 시스템은 PSTN/ISDN 및 wireless PABX에 액세스되는 부분인 공중 기지국도 포함된다. 이 전화를 구성하는 각 부분은 MCA(multi-channel access) 기술을 이용하며 다음과 같은 동작을 행한다.

- 유휴채널 탐지
- 선택한 채널을 이용하여 speech path 설정
- 휴대부와 고정부간 상관 유니트만이 접속될 수 있도록 신호중의 식별부호 검사

FDMA 또는 TDMA 기술을 이용한 cordless telephone은 여러 나라에서 개발되어 왔으며, 세계 각국

의 연구개발에 따른 시스템 개념도 및 개략적인 spec.은 각각 그림 2와 표 1과 같다.

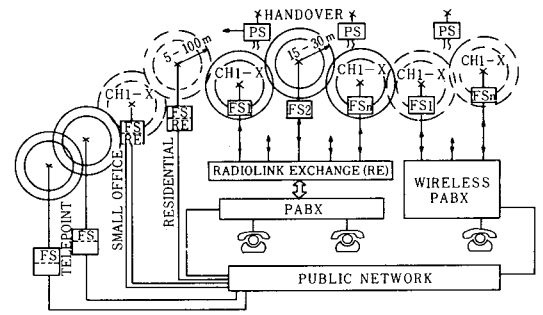
이중에서 DECT에 대한 일반적인 사항을 살펴보면 TDMA/TDD 기술을 이용하여 동일 주파수 자원



- A : Subscriber line
- B : Ordinary Telephone
- C : Hybrid
- D : Signal Controller
- E : Transmitter
- F : Synthesizer
- G : Receiver
- H : Idle Channel Detector
- I : Identification Code ROM
- K : Control channels
- L : Speech Channels
- M : Receiver
- N : Synthesizer
- O : Transmitter
- P : Signal Controller
- Q : Idle Channel Detector
- R : Handset
- S : Identification Code ROM

그림 2. MCA기술을 이용하는 cordless telephone 개념도

을 이용하는데 있어 다양한 형태로 변경이 가능하며 시스템 구조는 그림 3과 같다. 동도에서 고정국은 12개의 양방향 타인슬롯을 동시에 운용하는 것이 가능하며 하나의 무선 트랜시버로 반송과 모듈을 이용할 수 있다. 복수의 기지국이 있는 구조에 있어서는 handover도 제공된다. 이 시스템은 대형 사무실과 같은 곳에서는 wireless PABX를 이용하고 그외에 소규모 사무실이나 telepoint, 주거지역 등에서도 음성 및 데이터 서비스를 제공한다. 또 PSTN 및 ISDN 과도 접속된다.



- PS : Portable Station
- FS : Fixed Station
- RE : Radiolink Exchange

그림 3. DECT시스템의 구조

표 1. 세계 각국의 cordless telephone의 system spec.

	일 본	유 럽	영 국	스 웨덴	DECT
방사등급	F1D, F2, F3E	F3E 또는 G3E	F1EJT 또는 G1EJT	F1W 및 F7W	F1W 및 F7W
송신주파수대					
- 고정부	380.2-381.3	959-960	864.1-868.1	862-866	1880-1900
- 휴대부	253.9-255.0	914-915	864.1-868.1	862-866	1880-1900
채널간격(KHz)	12.5	25	100	1000(TDMA)	1728(TDMA)
음성채널수	87(제어채널 2)	40	40	8또는 16/반송파	12/반송파
송신출력(mW)					
- 고정부	최대 10	최대 10	최대 10	최대 10	최대 250
- 휴대부	최대 10	최대 10	최대 10	최대10(평균 6이하)	최대 250
평균서비스 영역(m)					
- 구내	50	50	40	40	30
- 야외	100	200	200	200	200
음성신호					
- 변조방식	에널로그	AM	디지털	디지털	GMSK
- 처리		syllabic compandor (CCITT Rec. 162)	ADPCM	ADPCM 또는 CVSDM	ADPCM 또는 CVSDM
최소 C/I	9	9	9	9	9

DECT의 무선 인터페이스는 OSI 모델에 따라 다음과 같은 3개의 계층으로 구성된다.

○Layer 1 (물리 계층)

무선채널에서의 정보채널 및 제어채널의 모델링은 아직 미정 상태이다. 변복조 방식으로서는 BT=0.5인 GMSK를 사용하며 정보전송 속도는 1152Kbit/s, 무선채널 간격은 1.728MHz로 구성한다.

○Layer 2 (데이터 링크 계층)

이 계층은 물리계층에서 제공되는 논리채널 상에서 신뢰성 있는 데이터 전송을 보장한다. 이를 위해 오류보호, 품질관리 및 handover 메카니즘을 제공한다. 또 시스템 확장을 위해 통신망의 제 2 계층 기능도 제공한다.

○Layer 3 (통신망 계층)

이 계층은 CCITT 권고 I.450에서 정의된 유선 D 채널을 위한 프로시쥬어와 cordless PABX에서 필요한 것들을 지원한다.

III. CCITT SG 11의 표준화 활동

CCITT에서는 1985년 부터 SG 11에서 공중 이동 통신망의 실현을 위한 제반규격을 권고안으로 제시 하고 있으며, 그 결과는 이동국의 식별계획과 관련 하여서는 E 계열에, 기타 망기능과 관련된 신호방식 이라든가 PSTN/ISDN interworking에 관련된 권고 를 Q.1000 계열에 수록되어 있다. 또 범유럽 공중이 동 통신망의 전송계획과 관련하여서는 SG 12에서 연 구과제 24로 진행하고 있다. 기타 2000년대의 통신 망 구현을 위한 개인휴대통신 기술을 위한 기술적 시 나리오에 대해서도 SG 11에서 검토중에 있다. CCI- TT의 이동통신 관련 권고일람은 표 2와 같다.

CCITT에서 권고하고 있는 PLMN 엔터티 및 관련 신호 인터페이스는 그림 4와 같이 구성된다.

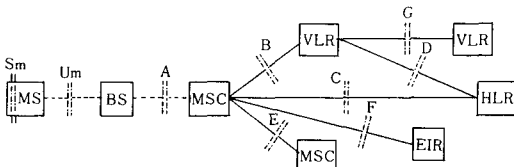


그림 4. PLMN 엔터티 및 관련 신호인터페이스

위 그림에서 각 인터페이스별 특징은 아래와 같다.

○교환기와 기지국간 인터페이스(A)

A 인터페이스의 정확한 정의는 호 처리나 이동국 관리등의 기능을 교환기나 기지국중 어느 곳에서 수행할 것이냐에 따라 다르지만 어떠한 경우일지라도 다음과 같은 정보의 전송을 담당하게 된다.

- 호 제어
- 이동성 관리
- 기지국 관리
- 이동국 관리

○교환기나 VLR간 인터페이스(B)

VLR은 그것과 관련된 교환기가 제어하는 지역내 에 위치한 이동국의 위치파악 및 관리를 위한 데이 터 베이스로서, 교환기가 통신 기능을 제공하려는 이 동국에 대한 정보를 필요로 때마다 이 데이터 베이스에 질의한다. 이동국이 한 교환기에 위치 정보 갱 신 절차를 개시하면 그 교환기는 관련 정보를 저장 하고 있는 VLR에 알려 정보의 갱신을 수행토록 하고, 기타 가입자가 특정 부가 서비스를 요청하거나 서비스와 관련된 정보를 갱신코자 할 때 이를 VLR

표 2. PLMN과 관련된 CCITT Q series 권고일람

Q.1000	○공중이동통신망에 대한 Q series의 구성
Q.1001	○공중이동통신망의 일반적 사항(정의, 망구조, 서비스)
Q.1002	○망기능 -무선 링크상에서의 signalling에 필요한 망기능
Q.1003	○LR(location registration)의 절차 -location registration -location cancellation -periodic registration -IMSI attach/detach operation
Q.1004	○LR Restoration -LR에 저장된 data의 automatic update -LR에 저장된 data의 security를 보장하기 위한 method -LR의 고장시 location data의 복구 및 perturbation을 국한시키기 위한 procedure
Q.1005	○Handover Procedure -동일 기지국에 속해있는 무선 채널 사이 -동일 MSC에 속해있는 기지국 사이 -동일 PLMN의 서로 다른 MSC에 속해있는 기지국 사이 -서로 다른 PLMN에 속해 있는 기지국 사이
Q.1031	○이동통신서비스와 고정망사이의 interworking signalling에 관한 사항 -이동통신 시스템에 대한 요구사항 -고정망에 대한 요구사항 -call set-up을 위한 PSTN과의 interworking -call set-up을 위한 ISDN과의 interworking
Q.1032	○이동통신가입자의 call routing에 관련된 signalling 요구사항 -일반적 routing rule -고정망에 대한 일반적인 요구사항 -한 국가에 설치된 HPLMN(Home PLMN)이 관리하는 이동국의 call routing의 signalling에 관한 사항 -국의 이동가입자에 대한 call routing -unsuccessful call set-up
Q.1051	○Mobile Application Part -procedure ○SCCP(Signalling Connection Control part)와 TCAP (Transaction Capabilities Application Part)에 대한 요구 사항
Q.1061	○디지털 PLMN의 Access Signalling Reference Point와 관련된 사항 및 원칙 -signalling reference point의 기능적 entity -signalling reference point의 특성
Q.1062	○디지털 PLMN의 Access Signalling Reference 구성 -reference 구성의 물리적인 실현
Q.1063	○Radio interface시 디지털 PLMN의 channel 구조 및 access 수용 능력

에 알린다. VLR은 해당 가입자의 원천 데이터가 수록되어 있는 HLR을 갱신토록 하여 이동국으로의 착 신호 중계를 가능토록 한다.

○교환기와 HLR 간에 인터페이스(C)

관리상의 목적 및 경로 배정을 위한 신호정보 교환 인터페이스로서 No.7 신호방식을 이용하여 교환기가 HLR에 과금정보를 전송할 시에도 이용된다.

○HLR과 VLR간 인터페이스(D)

이동국의 위치 및 가입자 관리와 관련된 신호정보 교환 인터페이스로서 VLR은 자신이 서비스한 이동국의 데이터를 관장하는 HLR에 이동국의 위치정보와 roaming 번호를 제공하고, 서비스를 제공하는 VLR이 가입자의 위치 이동에 따라 변경되었을 때 종전에 서비스한 VLR에서의 관련정보를 삭제토록 한다.

○교환기간 인터페이스(E)

E 인터페이스는 주로 교환기간 handover시 관련정보를 교환하는데 이용한다.

○교환기와 EIR간 인터페이스(F)

이동국 장치의 인증과 관련하여 교환기와 EIR 간에 정보전송시 이용한다.

○VLR 간의 인터페이스(G)

먼저 서비스했던 VLR이 사용하던 TMSI(temporary mobile station identity)를 이용하여 새로운 VLR에 이동국이 위치등록시 신규 VLR간 정보 교환에 사용한다.

○무선 인터페이스(Um)

이동국에 통신 서비스를 제공하기 위한 인터페이스 이상과 같은 여러 인터페이스의 요구사항을 만족시키기 위한 규격작업을 진행중인 CCITT SG 11에서는 기존 연구내용중 계속 검토가 필요한 사항을 다수 남겨놓고 있다. 따라서 1989-1992회기 동안에는 연구 검토를 지속할 것으로 보인다.

IV. 세계 각국의 이동통신 개발현황

유럽 공동체, 미국 및 일본에서는 현행 에널로그 차량전화 시스템의 급성장과 그에 따른 시스템 용량 부족의 예측으로 무선 통신부를 포함한 고정망 연동부까지 모두 디지털화 하여 무선자원 이용효율 향상과 시스템 용량의 획기적 증대를 꾀하고 있다. 유럽의 경우는 현행 에널로그 시스템과 독립적인 것의 개발을 추진하는 반면에 미국은 현행 시스템과 호환성을 갖는 형태의 시스템 구축을 목표로 하고 있다. 미국 시스템의 최종 규격은 금년내에 확정될 것이며 일본의 시스템도 미국과 흡사할 것으로 예측되고 있다. 본 장에서는 유럽의 GSM 활동과 2000년대 서비스를 목표로 하고 있는 RACE 계획의 개요, 미국의 TIA 활동 현황, NTT에서의 디지털 셀룰러 시스템 개발

현황을 소개한다.

1. GSM 및 RACE 계획

유럽의 디지털 이동통신 개발 추진은 유럽지역 26개국이 참여하고 있는 유럽 전기통신 표준화협회(ETSI:European Telecommunications Standard Institute)의 GSM을 중심으로 이루어지고 있다. ETSI는 유럽의 통신표준의 작성과 CCITT 및 CCIR에 의견제출을 행하는 기관으로서 과거 전기통신 주관청간 조직체인 CEPT(Conference of European Posts and Telecommunication)가 행하던 작업을 이관받아 생산업체와 사용자도 참여시켜 규격 검토를 행하고 있다.

GSM의 시험 시스템은 미국의 Motorola, 프랑스의 Alcatel과 Matra, 네덜란드의 Philips와 서독의 Siemens 등 5개 group이 각각 구축하여 확인 시험을 행하고 있으며 금년 12월까지 모든 시험을 완료할 예정으로 있다. 주요 시험항목은 무선 인터페이스, 프로토콜 계층 1~3, 기지국과 교환기간 인터페이스의 확인등이다.

GSM 시스템에서는 유선계의 ISDN 레벨의 고도기능을 부가할 예정으로 매대 관리와 관련된 short message service에서는 160 문자의 메시지를 차량·휴대전화에 패킷 전송하는 것이 가능하도록 하고 있다. 기본적으로 양방향 서비스를 제공하는 것을 목표로 하지만 일기예보나 도로 정보등을 point-to-multipoint로 제공하는 것도 검토하고 있다.

또 가입자의 ID 확인을 위해 IC 카드를 이용할 계획으로 모든 단말에 이 카드를 삽입하지 않으면 동작하지 않게 하고 이를 과금관리등에 이용할 계획이다.

이외에도 텔리서비스로서 데이터 MHS(message handling system) 액세스, 비디오텍스, 팩시밀리 등을 제공할 예정이며 암호화 방식의 도입으로 사용자 정보를 보호하고 무자격자의 서비스 액세스를 방지하고 있다.

GSM 시스템의 기술적 특성을 살펴보면 반송과 간격은 200KHz로서 18dB의 인접채널 선택도를 갖게 하고 방사 등급은 271KF7W, BT=0.3의 GMSK 변조방식 이용, 반송파당 데이터 전송속도는 270.83Kbps이다. 셀 구조로서는 35Km이상의 대셀과 1Km이하의 소셀 모두 고려하고 있으며 트래픽이 높은 지역에서는 지향성 안테나를 사용한 섹터셀의 이용을 검토하고 있다. 타임슬롯과 TDMA 프레임 구조간의 관계는 트래픽 채널과 연관 제어채널 이용시에는 26개의

TDMA 프레임으로 구성하고, 다른 제어 목적으로는 51개 다중 프레임으로 구성하는 방식을 채택하고 있다. 또한 음성신호의 경우 불연속 전송 기법을 채택하여 특히 휴대국의 경우 배터리 수명 연장을 도모하고 있다. 기타 자세한 규격내역은 표 4 에 나와 있다.

GSM 계획과 달리 RACE (Research and development in Advance Communications, Europe) 프로젝트는 유럽 공동체의 2000년대 전기통신 분야 발전을 위한 종합 연구 계획으로서 ISDN과 더불어 장래의 광대역 지능망이라 할 수 있는 IBCN (integrated broadband communications network) 등 2 개의 기술을 표준화 및 연동시키기 위한 목표를 갖고 있다. RACE는 GSM과 DECT의 규격화를 추진하고 있는 ETSI의 일종의 상부조직에 해당하며 CCITT 및 CCIR과도 긴밀한 유대관계를 형성하고 있다.

RACE 계획중 특히 이동통신과 관련된 것으로는 R 1043과 R 1063의 두개의 프로젝트가 있다. R 1043은 음성전송을 위주로 하는 초소형 단말에 의한 통신을 목표로 하는 UMTS (universal mobile telecommunication system)와 광대역 통신을 실현하는 microwave broadband system의 연구를 행하고 있다. 또 R 1063에서는 이들의 application pilot 시스템의 실험 등을 행한다.

RACE 계획의 UMTS는 GSM 차량전화의 기능과 DECT의 기능 모두를 포괄하는 개념으로 음성, 데이터, text, 팩시밀리 등 모든 서비스를 제공한다. 이를 위해서는 셀룰러 시스템과 cordless telephone의 채널 데이터 전송속도, 사용 음성 부호화기, air interface 및 통신망의 기능의 서로 다른 점을 해결해야 할 필요가 있다.

현재까지 RACE에서 고려하고 있는 UMTS의 기본안은 표 3 과 같이 두가지가 있다.

2. TIA

미국 차량전화는 지난 1년만에 100만대에서 250만대로 급증하였으며 앞으로 5년내에 최소한 1000만대, 많으면 2000만대에 달할 것으로 예측되고 있다. 이와 같은 가입자의 급증을 해소하기 위해서는 역시 디지털 시스템의 개발이 불가결하며 AT & T의 계산에 의하면 주파수 재사용 효율을 애널로그와 같다고 할 때 1셀당 채널수는 3배, 가입자수는 3.4배가 가능할 것으로 보고 있다. 하지만 디지털 방식의 경우 주파수 재사용률이 애널로그 보다 높을 수 있기 때문에 앞으로 채널수는 약 7배, 가입자수는 약 8배

표 3. UMTS의 기본안

	A 시스템 (GSM+DECT)	B 시스템 (90% 셀<2Km)
사용자수	전인류의 10%	전인류의 60%
반송파 주파수	1.7~1.9GHz	1.7~1.9GHz
셀 크기	10Km 이상 (셀룰러) 200m 이상 (cordless)	2Km 이하
채널 비트 속도	250Kbps (셀룰러) 1 Mbps (cordless)	2Mbps (64 slots/frame)
기타	회선 모드 무선 채널	personal numbering full ISDN basic access 회선/패킷 모드 무선채널 macro diversity

의 수용능력을 가질 것으로 예측된다. 이와 같이 북미 시스템에서는 GSM과는 달리 데이터 전송가능성보다도 가입자 수용 능력을 중시하고 있다. 따라서 현행 애널로그 시스템을 보완한다는 측면에서 시스템의 호환성을 갖게 하고 있으며, 이를 실현하기 위해 시스템적으로는 디지털 유니트를 추가하고 단말에 있어서는 디지털과 애널로그의 두 프로토콜을 탑재하는 dual system을 개발할 계획이다.

미국의 디지털 차량전화의 규격에 관해서는 생산업체, 공중통신 사업자가 참가하는 통신공업회(TIA: Telecommunications Industry Association)가 중심이 되고 있으며 TR 45.3에서의 검토결과를 차량전화사업자 단체인 CTIA가 받아 규격채택을 행하는 형태로 진행되고 있다. 처음에는 생산업체측에서 FDMA 방식의 채택을 제안하였지만 사업자측에서는 TDMA 방식이 우선계와 기술적으로 흡사한 점이 많고 디지털 교환기와와 친화성도 높다는 고려 때문에 결국은 TDMA로 결정되었다. 현재까지 결정된 북미방식의 DCPLMTS의 대강을 살펴보면 다음과 같다.

북미방식의 목표는 새로운 시스템으로 디지털 음성 및 데이터 서비스를 제공하여 급증하는 수요증가에 대처하고 기존 AMPS 방식과 호환성을 가지며, 신규 시스템이 동일한 무선환경에서 공존할 수 있도록 하는 것이다.

이 시스템은 높은 스펙트럼 이용효율을 달성키 위해 선형 변조 기술과 저속 음성 부호화 방식을 이용하며 그에 의해 현존 시스템보다 낮은 C/I에서 동작가능토록 하고, 또 주파수 재사용 패턴 및 셀분할 기법을 개선하여 시스템 용량의 증대를 꾀하고 있다. 북미 규격 작성에 있어 기본 가정은 아래와 같다.

—운용자에게 25MHz의 주파수 대역을 할당

- 2%의 blocking 확률 허용
 - 디지털 시스템을 위해 낮은 C/I 임계치 적용
 - 에널로그, 디지털 시스템에 동일한 트래픽/신호 채널 비율 적용
- 복미 시스템의 기술적 특성을 살펴보면 표준 셀 반경은 0.5~20Km로서 지향성 안테나를 적용, 3 섹터 셀과 6 섹터셀을 가능토록 하고 있으며 변조 방식으로서 $\pi/4$ 차동 QPSK를 이용한다. 트래픽 채널에서는 음성 신호의 전송을 위해 오류정정 부호를 포함하여 13Kbps를 적용하며 디지털/에널로그 이동국이 시스템을 공유하는 것을 고려한 제어 채널 구조를 갖게 하고 있다. 기타 자세한 규격 내역은 표 4에 나와 있다.

3. NTT

일본에서는 우정성이 '89년 6월에 차세대 디지털 셀룰러 시스템의 표준제정을 위한 특별위원회를 결성한 이래 현재 무선 파라미터, 부호화 알고리즘, 채

널간격, 액세스 방식 및 제어 프로토콜 등에 관해 다채로운 연구를 진행하고 있다. 특히 이 연구에 있어 주역이 되고 있는 곳은 NTT로서 망 및 시스템 구조, 무선 액세스 방식, 저속 부호화 알고리즘 및 전파환경등에 관한 검토를 진행중에 있다. NTT가 지금까지 제안한 결과는 다음과 같다.

- 주파수대 800MHz 대부터 3GHz까지
- 채널간격 25KHz
- 액세스 방식 FD/TDMA 2-4 전송채널/반송파
- 변조방식 OQPSK
- 변조속도 33-45 Kbps
- 음성부호화 8Kbps CELP (TC-WVQ)
- 다이버시티 2-branch selection diversity
- 송신출력 1W

일본 시스템의 특징으로서는 800/900MHz대 이외에 1.5GHz대의 이용을 검토하는 것을 들 수 있으며 일본의 표준위원회는 금년 5월 까지 규격을 결정하

표 4. 디지털 셀룰러 시스템의 기술적 특성

항 목	GSM	복미표준	일 본
기지국 주파수대 (MHz)	935-960	869-894	810-830
이동국 주파수대 (MHz)	890-915	824-849	940-960
송수분리 간격 (MHz)	45	45	130
반송파 간격 (KHz)	200	30	25 INTERLEAVE
반송파 CH 총수	124	832	미 정
Cell 직경 (Km)	0.5-30(최대 120)	0.5-20	0.5-20
Access 방법	TDMA	TDMA	TDMA
반송파당 통화 CH수(미래)	8(16)	3(6)	3(6)
변조방식	GMSK	$\pi/4$ DQPSK	$\pi/4$ DQPSK
송신 Bit rate (Kbit/S)	270.833	48.6	37-42
음성 CODEC	RPE-LPC	CELP	미 정
Bit rate (Kbit/S)	13.0	8	6.5-9.6
Data 통신 Bit rate (Kbit/S)	Up to 9.6	2.4, 4.8, 9.6	1.2, 2.4, 4.8
CH Coding	Rate one half convolutional code with interleaving	Rate one half convolutional code	미 정
제어 CH 구조	3	Sharedwith	있 음
Common control channel	8F & S	AMPS	Fast and Slow
Associate control channel		Fast and Slow	
지연분산 보상기능 (μ S)	20	60	미 정
Handover Mobile assisted	차량협조	차량협조	차량협조
국제간 이동 기능	있음(16국)	있 음	있 음
동일지역 복수시스템 운영기능	있 음	있 음	있 음
기타 사항			1.5 GHz대 검토중

고 1992년초까지는 개발을 완성할 목표로 있다. 이 밖에 CCIR에 보고한 일본 시스템의 자세한 규격 내역은 앞서 언급한 NTT 제안 내용과는 다소 차이가 있지만 표 4에 나와 있다.

V. 향후 표준화 동향 및 결론


본 고에서는 디지털 차량전화 시스템 및 cordless telephone과 관련하여 선진 각국의 연구개발 동향 및 표준화 동향을 살펴보았다. 선진국에서의 경쟁적인 시스템 개발과 더불어 최근의 가입자 단말부의 무선화에 따른 편리한 통신수단의 추구는 동분야에 있어서 표준규격 제정작업의 중요성을 더욱 증대시키고 있다. 특히 2000년대의 통신수단을 위한 RACE 계획은 그 계획의 원대함과 기술적 know-how 때문에 더욱 우리의 관심을 모은다고 하겠다.

최근 국내에서는 디지털 이동통신 시스템의 구현을 위하여 주관청, 사업자, 생산업체, 학계 및 연구소가 참여하는 이동통신 표준화 협의회를 구성하고 있다. 앞으로 중국의 통신수단을 국내 고유기술로 실현하여야 한다는 당위성과 더불어 각 분야에 걸친

산업 파급효과에 비추어 볼 때 동 협의회와의 활동이 기대된다.

또 선진각국의 이동통신 분야의 연구개발 활동에 중심이 되고 있는 ETSI, CCIR, CCITT, CTIA 및 NTT의 동향을 회의의 참가나 기술협력 등을 통하여 입수하게 된다면 국내에서의 연구활동에 많은 도움이 될 것으로 예측되며 특히 CCIR 및 CCITT 회의에의 지속적인 참가로 최신 기술정보를 입수하고 국내 기술 기준의 국제 규격화를 꾀함으로써 국제통신분야 기술을 선도해야 할 것이다.

參 考 文 獻

- [1] CCITT Rec. Q.1000 series
- [2] CCIR Doc. 8/564, 6 Nov. 1989.
- [3] CCIR Doc. 8/570, 6 Nov. 1989.
- [4] K. Nishino, "Developments in the Digital Cellular Communications in Japan," DMR '90, 1990.
- [5] "歐米の移動通信最前線," Nikkei Comms., pp. 69-89, 1989. 

筆 者 紹 介



金 浩 泳
 1960年 3月 11日生
 1983年 2月 한양대학교 전자공학과(공학사)
 1988年 8月 한양대학교 대학원(공학석사)

1983年~현재 한국전자통신연구소 전파신호처리연구실 선임연구원



金 南 秀
 1957年 10月 16日生
 1981年 2月 광운대학교 전자공학과(학사)
 1983年 2月 연세대학교 전자공학과(석사)

1984年 3月~현재 연세대학교 전자공학과(박사과정)

1986年 7月~현재 한국전자통신연구소 이동통신연구실 선임연구원

金 英 植
 1952年 1月 10日生
 1973年 고려대학교 전자공학과(공학사)
 1977年 고려대학교 대학원(공학석사)
 1988年 Univ. of Massachusetts(박사)

1989年~현재 한국전자통신연구소 이동통신연구실