

일본의 이동통신기술 및 FPLMTS 표준화 활동 현황

延澈欽, 李炳吉
데이콤綜合研究所

I. 서 론

현재 일본, 유럽 그리고 미국등 선진국들에서는 향후 통신 시장의 주도권을 잡기 위해서 FPLMTS 기술개발 및 표준화에 적극 노력하고 있으며, 그 중에서도 일본의 경우는 새로운 이동통신 시스템의 조기 도입이 절실한 상황으로 가장 적극적으로 FPLMTS의 표준화 및 기술개발을 진행하고 있다. 본 고에서는 이러한 일본의 이동통신 현황 및 FPLMTS 표준화 연구 내용등에 대해서 최근의 일본 발표자료에 근거하여 살펴보고자 한다.

II. 일본의 이동통신기술 및 FPLMTS 표준화 활동현황

현재 일본의 셀룰라 서비스 가입자는 폭증하는 상황에서, 추가적인 주파수 배정 및 대책에 관련하여 일본 표준화 관련 국가기관인 TTCouncil (Telecommunications Technology Council : 전기통신기술심의회)¹⁾의 1996년 4월 22일자로 출판된 일부 보고서가 7월 25일 일본 우정성(MPT)에 접수되어 ITU-R TG 8/1 제10차 회의 Plenary session에서 공개 되었다.

보고서 제목은 “셀룰라 전화 시스템에 더욱 효과적인 주파수 사용(More Efficient Use of Spectrum in Cellular Phone System)”이며, 주요 내용은 다음과 같다. 1995년 말까지 셀룰라 및 PHS(Personal Handyphone System) 가입자가 폭

1) TTCouncil 또는 TTC(MPT)는 국가적 차원에서 ITU에 대응하여 표준화 활동을 하며 통신, 방송, 전파 등 전기통신분야에서 산하 민간단체 및 이해집단과의 상호협조 업무를 수행하면서 국가적 차원의 이해를 대변하는 기관이다. 한편 TTC(Telecommunication Technical Committee)는 TTCouncil 산하 비영리기관의 민간표준화 기구로서 유선전기통신분야의 관련 표준의 제정 등 핵심적인 표준화 역할을 담당하고 있다.

증하여 각각 천만명 및 백오십만명을 기록하였으며 2000년 경의 수요에 대비하여 효율적인 주파수 사용 방안을 제시하였다. 셀룰라/PHS의 2000년 가입자 예측결과는 전국적으로 2,500~3,250 만이며, 도쿄 시내의 경우는 830~1,080 만으로 나타났으며 셀룰라 시스템의 주파수 효율성은 다음 표(표 1)과 같이 개선될 수 있다고 밝히고, 다음과 같은 7가지의 대안을 즉각 실행할 것을 제안하고 있다.

(표 1) 도쿄 시내에서 1MHz 당 가입자수

방식 *	셀 크기 축소여부	No	Yes	Yes
	Half rate코덱	No	No	Yes
Digital(80MHz)	20,000	50,000	100,00	
Analog(56MHz)	20,000	50,000	N/A	

- * 셀크기 축소 : 약 1.5~2Km → 약 1Km
- * Half rate 코덱 : 11.2Kbps → 5.6Kbps(PDC : Personal Digital Cellular)

(1) 셀크기 축소 및 PDC의 Half rate 시스템을 장려한다.

(2) 스트셀(Spot cell) 구현 : 트래픽이 많이 발생하는 스트셀 지역을 위한 아주 작은 크기의 셀반경을 갖는 기지국의 구현을 촉진한다. 이 것은 현재 연구중이거나 개발중인 더 진보된 핸드오버 기술을 활용할 것이다.

(3) 아날로그 대역에서 디지털 시스템을 도입한다.

- 셀룰라 서비스 사업자의 선택에 의해 PDC Half rate 시스템 도입이 가능하도록 조치되어야 한다.
- CDMA에 대한 기술적 연구가 시작되어야 한다.

(4) 셀룰라 시스템에 대한 추가적 주파수 할당

- 현재 항만전화용으로 사용되고 있는 4MHz 주파수를 셀룰라 전화 시스템에 재할당하고 고정국으로 사용되어왔던 800MHz 디지털 셀룰라 대역과 인접한 4MHz 주파수 대역을 추가 할당 한다.

■ 현재 도쿄와 다른 주요 도시에만 허용된 디지털 셀룰라 주파수의 전국적인 사용을 허용해야 한다.

(5) PDC 패킷 통신 기술을 도입한다. 셀룰라 서비스에서 데이터 통신의 사용 추세의 분석을 고려하여 PDC 패킷 기술에 대한 연구를 시작한다.

(6) 더 효율적인 주파수 사용을 위한 이러한 조치들의 전체 구현은 2000년경에 도쿄 도심 지역에 약 1,290 만 가입자 용량을 제공할 것이다.(전국적으로는 3,870 만 가입자)

(7) 미래 주파수 정책 : 21세기 이후 셀룰라 시스템에 대한 미래의 수요는 약 2000년경에 상용화될 예정인 IMT2000/FPLMTS에 의해 충족되어야 한다.

한편 지난 4월 독일 Mainz의 ITU-R TG-8/1 제10차 회의에서 일본측은 WARC-92에서 정한 FPLMTS 주파수 대역의 초기 활용이 가능토록 ITU-R의 FPLMTS 표준화 일정을 최대한 단축하여야 하며, FPLMTS가 2000년에 구현되지 않는다면 일본은 이 대역을 더 이상 비워둘 수 없다는 성명서 낭독식의 발언으로 표준화 시급성을 강조하였다.

III. 최근 일본의 디지털 이동통신 기술 개발 현황

PDC의 최근 기술 개발 현황은 다음과 같다.

첫째, RCR 표준(RCR-27D)의 개정에 의한 고속(9.6 Kbps) 데이터 및 FAX 기능의 표준화와 둘째, PDC Half Rate의 상용 운용을 1995년 12월에 시작하였으며

셋째, 중계기지국(부스터)의 주파수 변환형과 Optical fiber형의 개발, 그리고 PDC SIM 카드 관련 접속 규격을 1996년 4월에 상호 운용 시험 후 채택 예정이다.

PDC SIM의 Feature는 표준 IC 카드(ISO/IEC 7816-1,2,3,4에 일치)의

- 물리적 특성(Physical Characteristics)

- 전기적 특성(Electric Characteristics)
- 파일 및 명령어 구조(Structure of files and Commands)를 갖으며,

GSM SIM과 호환성이 있도록 Plug-in SIM형태로 3V 운용이 지원된다. 그리고 PDC 고유의 기능으로는 단축 다이얼링 번호를 위해 한자 (Chinese characters)지원이 있다.

PDC SIM의 향후 핵심 연구 대상은 PHS와의 호환성 확보와 국제 카드 로밍 지원(망 측의 지원이 있어야 함)에 관한 것이다.

PHS의 개선 계획은 Version 2의 표준개정에 의해 첫째, 32 Kbps unrestricted bearer를 사용, 기존 시스템과 호환성 있는 데이터 접속과

둘째, 사설 시스템의 표준화로써 기존 시스템과 호환성 있는 표준, 기본접속을 위한 공통필수 절차 및 공통 운용기능 그리고

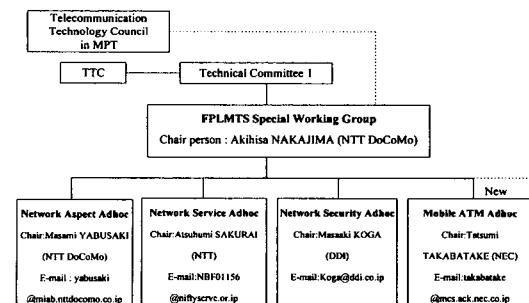
셋째, Public PHS에 기초한 WLL(Wireless Local Loop)표준화를 하고 있으며, 1995년 10월 18일에는 PHS 인터넷 접속포럼을 시작, 1997년 3월에 상용제품이 나오도록 공개협의 및 규격 개발에 현재 약 10개 통신 사업자와 60개 제조업체가 참여하고 있다. 한편, PHS MOU 설립 준비 그룹('95. 7. 27 설립)이 PHS 국제적 확산을 위한 PHS MOU 설립을 위해 활동 중이다.

제3세대 이동통신 기술은 FPLMTS와 관련하여 ITU-T에 대응하는 TTC와 ITU-R에 대응하는 ARIB(Association of Radio Interface and Business)²⁾라는 조직이 있어 FPLMTS망 표준화와 무선부문 표준화를 각각 담당하며, 우정성은 합동 회의를 정기적으로 주재하고 있으며 각 연구위원회 또는 작업반에서는 통신 사업자 및 제조업체들 대부분이 참여하는 Adhoc 그룹을 구성하여 기술 개발 및 표준화를 전략적으로 추진하고 있다. 이제 유선(Network)부문과 무선 부문으로 나누어 세부적으로 살펴 보자.

IV. TTC의 FPLMTS Network 표준화 활동

TTC(Telecommunication Technology Committee : 전신전화 기술위원회)는 비영리 민간기구로 148개 기관이 참여(1995년 5월 시점 33개 전기통신사업자, 79개 제조업체, 36개 이용자)하여 전기통신망 접속등 유선분야 표준개발 및 보급 (ITU-T에 입각한 국내 TTC 표준개발 : 1995년 5월 시점 232개 표준), 그리고 GSC(Global Standards Collaboration)에의 참여 등 해외 표준화 기구와의 교류를 활발히 하고 있다. ITU-T 권고등에 입각한 TTC표준작성에 영문 그대로를 TTC표준에 사용하는 TTC표준(E)'를 도입하여 개요, 정의, 원래 표준과의 차이점등만을 설명하고 나머지는 개대로 영문을 둘으로써 신속성과 효율성을 제고하였다.

TTC의 FPLMTS관련 조직은 <그림 1>과 같으며, 네개의 각 Adhoc그룹의 주제는 <그림 2>와 같다.



<그림 1> TTC(전신전화 기술위원회)의 FPLMTS 망 표준화 그룹

TTC에서 보는 FPLMTS망의 목적은

- 폭발적인 가입자 증가에 대한 경제적인 대처
- 2 GHz 대역의 FPLMTS 무선 시스템의 수용
- 이동 멀티미디어 서비스의 실현(4 Kbps ~ 2 Mbps의 이질적 트래픽 서비스제공)

2) ARIB는 TTCCouncil 산하에서 RCR(무선전기통신분야) 및 BTA(방송분야)의 1995년 7월 병합하여 탄생하였으며 TTC와 함께 전기통신 표준화의 이원체제를 구축하게 되었다.

No	Network Aspect Adhoc	No	Network Security Adhoc
1	Network Architecture <ul style="list-style-type: none"> ■ Functional network model ■ Network reference model ■ Radio interface model 	1	Security Requirements
2	Database Management and Routing		Security Procedures
3	Numbering and Identities	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Authentication ■ Cyphering
4	IN Capability	3	Security Algorithm
5	UPT Capability		
6	Signaling protocol <ul style="list-style-type: none"> ■ Protocol stack ■ Protocol specification ■ Radio interface ■ Super-A interface ■ Inter-node interface ■ UIM interface ■ Interworking with ISDN, PSDN and B-ISDN 	No	Network Service Adhoc
		1	Service principles
		2	Service features
		3	Service capabilities over radio interface
		4	Bearer service
		5	Tele-service and supplementary service
		No	Mobile ATM Adhoc
		1	Layered cell structure
		2	ATM adaptation layer control over super-A interface
		3	Interworking with B-ISDN ATM transmission system

<그림 2> TTC FPLMTS망 표준화 그룹의 각 부문별 주제

- 글로벌 유니버설 이동성(단말 이동성, 개인 이동성)의 실현
- 다양한 고 기능적 서비스들을 조속히 전개하기 위한 지능망 능력이며, 2000년 경에 상용 서비스를 하고자 한다.

TTC에서 보는 FPLMTS Feature는

- ITU-T SG11 권고안들(Q.FNA, Q.FIF 등)에 준하며,
- 비대칭 및 다점 멀티포인트 통신에 대처하기 위하여 무선접속 계층 3의 호제어에 DSS2 신호 프로토콜을 적용하고,
- 기지국(BS)과 이동교환국(MSC)사이의 A 인터페이스에 ATM(Asynchronous Transfer Mode) Layered Cell 기술을 적용하며,
- 상기의 두 feature들에 대처하기 위한 Super-A 인터페이스의 표준화
- 노드간 시그널링에 B-ISUP과 INAP의 적용
- 지능망 CS-2와 CS-3를 위한 ITU-T 권고안에 기초한 FPLMTS 망 구조이며, 이들은 Base-line document로 잘 정리되어 있다.

TTC의 표준화 활동은 '80년대 중반 설립 초기에는 미약했으나 최근엔 국제교류, 의장단 진출 그리고 기고서 제출등 세계 표준화에 매우 활발하여 FPLMTS 망분야의 TTC 작업 일정은 <표 2>와 같이 신속히 진행되고 있다.

V. ARIB의 FPLMTS 표준화 활동

ARIB(Association of Radio Industries and Business : 전파 산업회)는 전파통신의 무선주파수 이용 및 방송분야의 컨설팅 서비스제공과 R & D 활동을 하며, Standard council을 설치하여 무선주파수의 이용 및 방송관련 시스템의 표준을 제정하고 있는데 1994년 10월 시점 46개 RCR 표준과 18개 BTA 표준을 가지고 있다. ARIB 병합이전의 과거 RCR(Research and Development Center for Radio Systems)내에 1993년 4월 FPLMTS 연구위

〈표 2〉 TTC FPLMTS Network 표준화 그룹 작업 일정표

년 도 항 목	'95				'96				'97				'98			
	분 기	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
Bearer/Tele-supplementary Service					Frozen				Res No. 1							
Bearer/Tele-supplementary service						Frozen				Res No. 1						
Q.FIF							Frozen				Res No. 1					
Q.FNA								Frozen			Res No. 1					
R.FASR					Start											
Q.FNR					Start											
Q.FSPn						Start										
I.MATM							Start									
								Frozen			Res No. 1					

F. SFEA(Service Features in FPLMTS)

Q.FNA(FPLMTS Network Architecture)

Q.FIF(FPLMTS Information Flows)

Q.FASR(Requirements for Access Signaling and Radio Interface Signaling Principle)

Q.FNR(Requirements on a Generic Architecture and Stage 3 Protocols on the Network Interface)

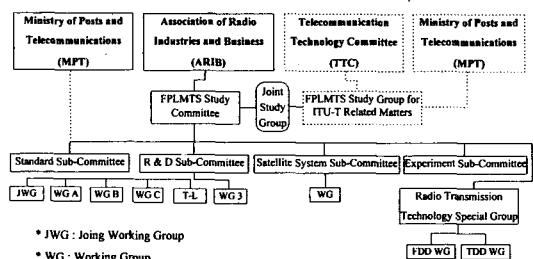
Q.FSPn(Signaling protocol on radio interface, Super-A interface, UIM interface, B-ISUP, INAP)

I.MATM(Mobile ATM)

* Workplans synchronized to ITU-T standardizations

원회가 설립되어 활발히 운영되어 오고 있으며, 1993년 11월에 TTC내에 UPT/FPLMTS 작업반도 개관되었으며, 1994년 10월 UPT와 FPLMTS는 분리되었다. ARIB과 TTC간의 FPLMTS 합동연구반, 그리고 FPLMTS 연구위원회 산하에는 표준분과, R & D 분과, 위성시스템 분과, 실험 분과 및 무선전송기술특별반이 <그림 3>과 같이 구성되어 있다.

표준분과 위원회 산하의 합동작업반은 ITU-F TG8/1에 기여, 일본판 FPLMTS 초안, 일본판 FPLMTS에 기초한 TG8/1에 제안 그리고 FPLMTS RTTSG(Radio Transmitter Technology



〈그림 3〉 ARIB의 FPLMTS 표준화 조직

Special Group)를 지원하고 있고, 작업반 A는 FPLMTS의 일반사항, 위성, 트래픽예측 그리고 용

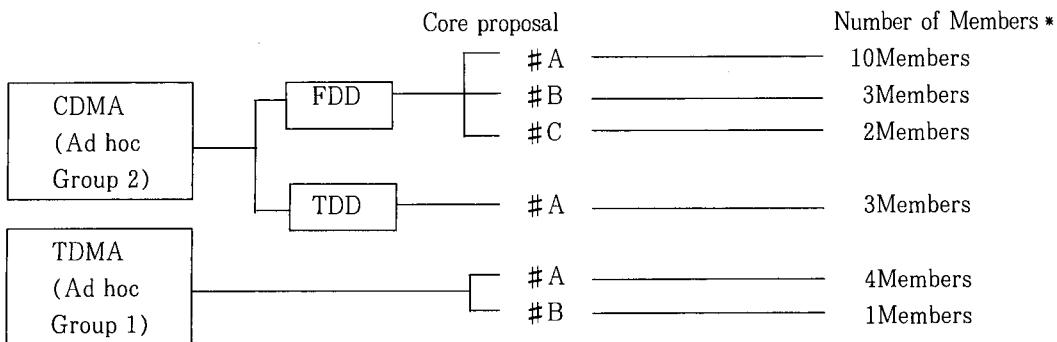
어 관련으로 업무를 수행하고 있다. R & D 분과는 FPLMTS 기술개발의 해외동향조사 및 일본내 개발을 위해 해결되어야 할 기술적 사항들의 분류 그리고 개발 가이드라인들을 설정을 업무로 하며, 실험분과는 무선전송을 포함한 각종실험을 계획하고 실험체계를 구축하고 FPLMTS 표준화 및 기술개발과 관련된 실험을 수행하고 있다. 위성 시스템 분과는 위성관련 해외기술동향조사, 일본내 위성 시스템 구성가이드라인 연구를 하고 있으며, 산하 실무 작업반을 두어 ITU-R TG 8/1 WG5에 위성부문의 기술제안 및 기여를 하고 있다. RTT SG는 1994년 10월 설립되어 현재 가장 어려운 무선접속 기술 표준화 관련하여 <그림 4>와 같은 일본내

여러 제안을 받아들여 <그림 5>와 같은 6개 그룹으로 통합조정하여 ROUND 1(1995년 12월 까지 모의 시험 및 현장시험 결과에 기초한 각 제안 그룹의 기술연구기간) 및 ROUND 2(ITU-R TG 8/1 제안 마감일에 맞추어 모의시험 및 검증 결과 연구과 각 기술의 비교연구를 수행하는 기간)로 나누어 연구를 진행하고 있다.

CDMA 그룹은 현재 실제 상황하에서의 주요 성능들을 증명하기 위한 시험적인 연구를 수행하고 있으며, CDMA 그룹의 차량, 보행, 사무실내 환경을 위해 제안한 기술들을 요약하면 <표 3>과 같다.

	Proposals(oct., 1994)	Bandwidth etc.	Max. user rate
CDMA	#1 Multiband(1.25, 5, 10, 20 MHz) #2 Multiband(5, 10, 15, 20 MHz) #3 [withdraw](Dec.,1994) #4 [withdraw](Dec.,1994) #5 Narrowband(1.25MHz) #6 Multiband (1,5,20 MHz) #7 CDMA with 2TDM #8 CDMA with 16TDMA #9 Wideband(8.5,20MHz) #10 [withdraw](Dec.,1994) #11 Wideband(5MHz) #12 Wideband(20MHz) #13 Wideband(10MHz)		2Mbit/s 2Mbit/s 14.4kbit/s 2Mbit/s 384kbit/s 384kbit/s 2Mbit/s 128kbit/s 2Mbit/s 384kbit/s
TDD	#1 Wideband(6MHz) #2 Wideband(5MHz) #3 Wideband(4MHz)		2Mbit/s 384kbit/s 384kbit/s
TDMA	#1 TDMA with SFH #2 TDMA with SFH #3 [withdraw](Feb.,1995) #4 TDD-Multicarrier #5 [withdraw](Feb.,1995) #6 TDD-Multicarrier #7 [withdraw](Feb.,1995) #8 16QAM-SFH		32kbit/s 88.2kbit/s 384kbit/s 384kbit/s 576kbit/s

<그림 4> RTT SG에 제안된 무선 전송기술 제안들



* 일부 회원은 2개 그룹에 참여하고 있고, 일부는 Ad-hoc meeting에만 참여하고 있다.

〈그림 5〉 RTT SG의 제안 그룹핑 및 참여기관(1995년 5월)

〈표 3〉 COMA시스템들의 기본 파라메타들(1996. 1)

Parameters	CDMA-FDD			CDMA-TDD Proposal A
	Proposal A	Proposal B	Proposal C	
Access Method	Coherent Multicode DS-CDMA	DS-CDMA	TDMA/TDM/ DS-CDMA	DS-CDMA
RF Spacing	1.25/5 or 10/20 MHz	5/10/15/20MHz	1.25/5MHz	5MHz
Chip Rate(Mcps)	0.96/3.84or 7.68/15.36	4.096/8.192 12.288/16.384	0.96/3.84	3.84
Carrier Bit Rate	40/160kbps	16/31/64/128kbps	40/160kbps	120(60×2)kbps
User Bit Rate (kbit/s)	≤32/128/code 32/128xn-2M	16/32/64 : voice 16/32/64/128-2M	8/16/32/32xn 8 / 16 / 32 / 64 / 128 / 64xn	8/16/32 : voice 32xn(n = 1 ~ 64) : a data
Frame Length	10msec	5msec	20msec	10msec
Modulation	QPSK/BPSK(Down) QPSK/OQPSK(Up)	QPSK/BPSK(Down) QPSK/BPSK(Up)	QPSK/QPSK(Down) QPSK/p/4QPSK(Up)	QPSK/BPSK(Down) QPSK/BPSK(Up)
Demodulation	Pilot symbol aided Coherent Detection	Pilot channel aided Coherent Detection Interference Cancel- ler	Pilot channel aided Coherent Detection Interference Cancel- ler	Coherent Detection
Power control	SIR based Closed + Open loop	Open + Closed loop	Open + Closed loop	Open only or Open + Closed loop
Diversity	Space Div. + RAKE	Ant. Div. + RAKE	Space Div.+RAKE	Space Div.+RAKE

〈표 4) TDMA 시스템들의 기본 파라메터들(1996. 1)

Parameters	Proposal A	Proposal B
Duplex Method	FDD(TDD available)	
RF Channel Spacing(MHz)	150-2400(interleave)	6.25
Bandwidth/RF Channel(kHz)	96-1,536	1,200/2,400/4,800/9,600
Time Slots/Frame	4-64	25
Frame length(kbps)	10	5
Data Rate(kbps)	32, 64	11.2/Time slot Band slot
User bit Rate(kbps)	8, 16, 32 × n(8-2048)	9.6-4,280
Modulation	QPSK/16QAM	Freq. Domain Differential QPSK
Hopping Characteristics	Slow FH	Slow FH
Equalization	RLS-DFE	Not Required
Diversity scheme	2 Branch Array Combining Adaptive Equalizer	2 Branch Space & Frequency Diversity

그룹의 차량, 보행, 사무실내 환경을 위한 제안들을 요약하면 <표 4>와 같다.

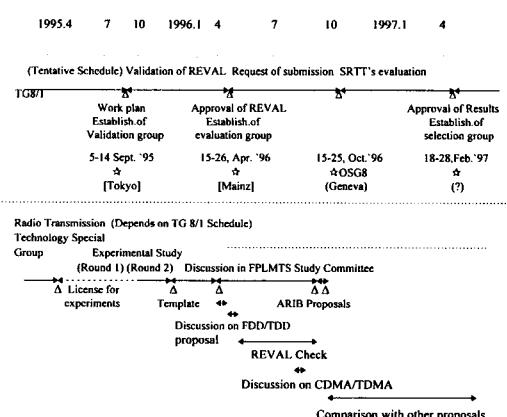
그리고 다음 표는 사무실내 환경을 위한 파라미터들을 보여준다.

RTT의 최종세트를 얻기 위해 향후 다음과 같은 기술적 측면을 분명히 하고자 노력하고 있다. 첫째, CDMA와 TDMA 비교. 둘째, CDMA에서 FDD와 TDD 또한 들 사이의 공통성 극대화 그리고 셋째, 위성용용분야에의 적용측면을 연구할 예정이다.

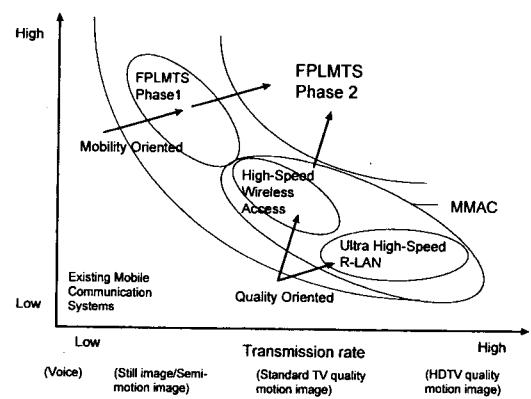
RTT SG의 작업 실행계획은 <그림 6>과 같으나 96년 4월 마인츠 회의에서 논의된 ITU-R TG 8/1의 RTT 일정은 빨라야 SRTT제안 접수 및 평가가 '97년 10월부터 '98년 3월 까지로 볼 수 있으며, 우리나라에는 일본처럼 서두를 수는 없는 형편이며 국제적 공감대를 이루는 일정을 확정하기에는 시간이 더 소요될 것으로 느껴진다.

RTT SG에서는 작년말 부터 금년초 까지 ITU-R TG 8/1 내의 정량적 RTT 평가 방법인 FPLMTS. REVAL 권고안의 검증그룹에 대응하여 표본 RTT들의 제안 및 평가제안등 활발히 참여 하였다. REVAL 방법의 정성적 측면등의 도입으로 재작업이 필요하게 되었다.

한편, FPLMTS 2단계를 위한 밀리미터파 및 MMAC(Multimedia Mobile Access Communication)



〈그림 6〉 일본 RTT SG의 작업 실행일정(96년 3월)



〈그림 7〉 MMAC연구위원회에서 정의하는 FPLMTS 와 MMAC관계

연구 위원회에서 1995년 7월부터 추진하고 있다.

참 고 문 헌

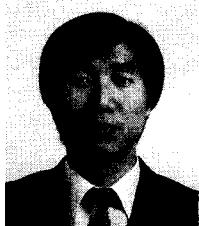
VI. 결 론

일본은 셀룰라 이동통신 서비스를 미국보다 빨리 시작하였으나 연도별 인구대비 가입자 침투율의 성장세는 매우 완만하였다. 그러나 최근에는 우리나라와 같이 급신장하고 있어 신기술의 적용 및 특히 제 3 세대 FPLMTS의 조기 도입이 절실했다. 일본은 FPLMTS 표준화 작업에 대응하는 FPLMTS 연구위원회를 1993년에 설립하여 일찍부터 착실히 기술조사 및 연구를 수행하여 왔으며, 1996년 3월 미국 달拉斯에서 열린 “제 6차 日·米·歐·三極 차세대 이동통신 표준화 회의(FAMOUS meeting)”와 같은 ITU 외의 선진국 모임 뿐만 아니라 FPLMTS 표준화 작업 과정에서 관련 기관의 조직화 및 협력체계 구성에 의한 표준화 기술개발 방법들은 우리나라에도 좋은 모범이 될 수 있을 것으로 믿으며, 현재는 국내 FPLMTS 표준화 연구 및 활동의 분발이 매우 필요한 시점이다.

- [1] JAPAN MPT PRESS RELEASE, “More Efficient Use of Spectrum in Cellular Phone System”, Information paper No. 22, ITU-R TG 8/1 meeting, Mainz Germany, 25 April 1996
- [2] 국제회의 참가 종합 보고서 (ITU-R SG8 TG8 /1 제 10차 회의 : '96. 4. 15~26, 독일 마인즈), TTA, “96-ITU-R-01호, 5월, 1996년
- [3] 日米歐 三極 차세대 이동통신 표준화 회의 (제6회)자료집, 6th FAMOUS MEETING, Dallas, March, 1996
- [4] REPORT ON FPLMTS RADIO TRANSMISSION TECHNOLOGY SPECIAL GROUP(ROUND 1 ACTIVITY REPORT), ARIB FPLMTS Study Committee JAPAN, January, 1996
- [5] 차세대 이동통신 표준화 동향 보고서 (PCS 표준화 추진 위원회 제 5분과), ETRI, 12월, 1995년
- [6] FPLMTS 기반기술연구, ETRI/MIC, 5KR22000937110F, 12월, 1995년
- [7] 손홍, 박기식, “일본의 정보통신 표준화 활동 분석”, 전자통신 동향분석, 제 11권 제 2호, 7월 1996년

저자 소개

廷 濑 鈺



1958年 9月 19日生

1981年 2月 서강대학교 전자공학과 학사취득

1987年 2月 KAIST 전기전자공학과 석사취득

1993年 2月 KAIST 전기전자공학과 박사취득

1980年 11月~1987年 8月 (주)금성전기(현 LG전자)기술연구소 전임연구원

1987年 9月~1995年 7月 (주)디지콤 정보통신연구소 책임연구원

1995年 8月~현재 (주)데이콤 종합연구소 책임연구원

주관심 분야 : 통신시스템, 디지털신호처리, 이동통신

李 炳 吉



1965年 12月 25日生

1991年 2月 경북대학교 전자공학과 학사취득

1993年 2月 경북대학교 전자공학과 석사취득

1993年 1月~현재 (주)데이콤 종합연구소 주임 연구원

주관심분야 : 이동통신, FPLMTS, WLL