

CCIR TG 8/1 회의보고
('91.5.23~31, 미국 알렉산드리아)

김호영* 김영식** 박사

목 차

1. 서 론
2. 회의구성
3. FPLMTS 무선 인터페이스
4. 결론
5. 부록(Work Plan(Administration Document))

* CCIR국내연구단 SG8연구위원 ETRI전화
신호처리연구실 선임연구원

** CCIR 국내연구단 SG8의장 ETRI이동통
신시스템연구실 선임연구원

1. 서 론

근자에 차량전화, 코드리스폰, 페이저 등 무선통신에 의한 공중통신 서비스가 각광을 받음에 따라 그에 대한 일반 국민의 관심이 전례가 없을 정도로 높은 상태이며, 이동통신 운용업자 시각에서는 폭발적으로 증대하는 수요에 대처하기 급급한 실정에 이르고 있다.

무선통신분야를 언급할때에, 반드시 지적되는 사안이 바로 유한한 자원인 주파수의 효율적인 사용여부라 할수 있다. 이에 따라 이동통신 관련 R&D 분야에서는 가장 효율적인 무선통신방식을 가장 적절한 주파수대역에서 행할수 있도록 하는데 초점이 모여지고 있다.

CCIR의 TG(Task Group) 8/1은 과거 IWP 8/13의 후신으로 장래의 공중 육상이동통신 시스템(Future Public Land Mobile Telecommunication Systems; 이하 FPLMTS라 약함)에 대한 연구를 수행하며, 지금까지 애널로그 이동 통신에 있어서 여러 가지의 방식이 서로 다른 Spec하에 별도로 운용됨에 따라 이동통신 시스템이 갖는 서비스의 광역성이 불가능 하였던 점을 해결코자 하는것이 주요 연구목표이다. 만일 이러한 방식이 전세계적 동의하에 장래에 출현가능하다면 소위 언제, 어디서나, 누구와도 통신을 가능케 하는 이동통신의 궁극적 목표가 달성 가능할 것이다. 이러한 점에서 이 시스템이 갖는 무한한 잠재수요, 향후 유선망과 연동된 다양한 부가 서비스의 창출등 막강한 잠재력 때문에 비단 통신 주관청 뿐만 아니라 통신운용업체, H/W 생산업체 및 R&D 기관에서 까지도 지대한 관심과 더불어 많은 노력을 기울이고 있다.

이하에서는 금번 미국 알렉산드리아에서 5월 23부터 31까지 개최 되었던 TG8/1의 회의 주요 결과에 대하여 회의의 구성 및 검토된 연구과제, 특히 FPLMTS가 가장 효율적인 무선방식에 의해 달성되어 전세계적으로 동일한 주파수대역에서 실현되어야 한다는 점과 음성서비스뿐만 아니라 데이터, 화상 등 여러가지 고부가 가치 서비스를 지원할수 있어야 한다는 점에서 강조되어야 할 무선인터페이스에 관련된 사안에 대해서 집중적으로 논한다. 결론으로써 회의참가 소감 및 앞으로의 국내연구 대책, 향후 주요 관련회의 일정에 대하여 언급한다.

2. 회의의 구성

1990년 7월 영국에서 개최된 IWP8/13 회의는 FPLMTS의 향후 지속적, 체계적 연구를 위하여 TG8/1을 신설하고 이를 10개의 실무작업그룹(Working Group; 이하 WG라 약함)으로 세분하여 관련분야를 연구하는데 합의한바 있다.

금번 회의의 결론부터 말한다면 WG중 서비스 요구조건을 다룬 WG 3과 망구조를 다룬 WG 4에서는 합의 기간중 상당한 연구가 진척되어 1992년 5월에 개최 예정인 CCIR SG8 위원회에 권고안을 제출할 예정이다. 특히 이와 관련된 분야의 회의에는 CCITT의 전문가 다수가 참여하여 공헌한바 있다.

기타 망간 인터페이스, 무선 인터페이스, 서비스 품질, 통신망 관리나 FPLMTS의 개도국에의 적용 등 타분야의 연구에서는 신규권고안의 초안 정도를 작성했다고 할 수 있다.

가) WG의 구성

구 분	연 구 분 야	의 장	권고작성계획
WG 1	시스템 일반사항(권고 687개정)	Sabah Towaij(캐나다)	'92.5
WG 2	기본 참고문서(보고서1153개정)	Bob Tompkins(영국)	'92.5
WG 3	서비스 요구조건	Roger Fudge(영국)	'92.5
WG 4	망구조	Edgar Lycksell(스웨덴)	'92.5
WG 5	인공위성 interworking	Alan Maclatchy(캐나다)	'92.5
WG 6	망간인터페이스	Ed Chien(미국)	'94.2
WG 7	무선인터페이스	Reg Coutts(호주)	'94.2
WG 8	서비스품질	Phil Porter(미국)	'94.2
WG 9	통신망관리	Akio Sakai(일본)	'98
WG 10	개도국에의 적용	Mike Morris(캐나다)	'92.5

* TG8/1의장 : Mike Callindar(캐나다)

나) 제출문서(Input Document)

본 회의에는 총47건의 문서가 제출되어 그 내용별로 관련 WG에 분배, 검토되었다. 참고로 국가별 및 기구별 제출 기고문 현황은 다음과 같다.

국명 또는 기구명	제출 기고문수
스웨덴	3
호 주	2
일 본	2
스위스	1
뉴질랜드	1
영 국	1
미 국	6
캐나다	4
사우디아라비아	1
CCIR Special Rapporteur	7
CCIR Editor	6
CCIR IWP8/14	1
CCITT	12

다음 표는 제출된 문서의 개략적 내용 및 해당 WG을 보여준다. 표에서 보는바와 같이 FPLMTS가 CCITT의 해당 SG와 밀접한 관계가 있음을 알수 있으며 FPLMTS 서비스와 관련한 망 및 인터페이스등도 중요한 연구과제가 됨을 알수 있다. 그리고 무선 인터페이스에 대한 다원접속 방법, 듀플렉스 방법 등등에 대한 장단점 비교 정도를 제출문서에서 보이고 있고, 어떤 특정한 방법이어야 한다는 당위성까지는 도달이 안되고있다.

WG	문서 번호	제 출 처	내 용	관련제도
5	8-1/0001 (CCIR. 1)	IWP8/14	IWP8/14의 협조문서(3차 회의결과)	
8	8-1/0002 (CCITT. 1)	CCITT	CCITT SG12의 협조문서 (보고서 COM 12-R15중 발췌문)	
4/6	8-1/0003 (CCITT. 2)	CCITT	CCITT SG18의 협조문서(UPT관련)	
3	8-1/0004 (CCITT. 3)	CCITT	CCITT SG1의 협조문서(FPLMTS관련)	
3	8-1/0005 (CCITT. 4)	CCITT	CCITT SG1의 협조문서(UPT관련)	
3	8-1/0006 (CCITT. 5)	CCITT	CCITT SG7의 협조문서(UPT관련)	
3	8-1/0007 (CCITT. 6)	CCITT	CCITT SG1의 협조문서(UPT관련)	
3	8-1/0008 (CCITT. 7)	CCITT	SG1 협조문서(UPT서비스 개요 - human factors)	
8	8-1/0009 (CCITT. 8)	CCITT	CCITT WP15/2의 협조문서 : 8 kbps 음성 coding	
8	8-1/0010 (CCITT. 9)	CCITT	CCITT SG12협조문서(보고서 R16의 부기)	
4/6	8-1/0011 (SWE. 1)	Sweden	FPLMTS의 망구조	New Rec Q. 39/8
4/6	8-1/0012 (SWE. 2)	Sweden	UPT의 기능검토 및 전기통신망과의 관계	Q. 39/8
ad hoc SG2	8-1/0013 (CCITT. 10)	CCITT	CITT SG2의 협조문서(이동통신망의 traffic engineering)	
ad hoc SG2	8-1/0014 (CCITT. 11)	CCITT	CCITT SG2의 협조문서(UPT관련)	
7	8-1/0015 (JPN. 1)	Japan	FPLMTS의 무선인터페이스를 위한 권고초안 제정	
4/6	8-1/0016 (JPN. 2)	Japan	FPLMTS 망구조	

WG	문서 번호	제 출 처	내 용	관련과제
4/6	8-1/0017 (CCITT, 12)	CCITT	CCITT SG11(FPLMTS의 Signalling 표준)	Q. 39/8
7	8-1/0018 (NZ, 1)	New Zealand	FPLMTS의 듀플렉스 방식	
4/6	8-1/0019 (USA, 1)	U. S. A	FPLMTS 망구조 권고초안	
8	8-1/0020 (USA, 2)	U. S. A	FPLMTS 서비스의 품질 권고초안	
4/6	8-1/0021 (USA, 3)	U. S. A	FPLMTS 망간 인터페이스	
10	8-1/0022 (USA, 4)	U. S. A	FPLMTS의 개도국에의 적용을 위한 권고	
9	8-1/0023 (USA, 5)	U. S. A	FPLMTS 망관리 권고초안	
4/6 (9)	8-1/0024 (USA, 6)	U. S. A	FPLMTS 망구조(패킷 교환)	
7	8-1/0025 (CAN, 2)	Canada	FDD와 TDD간의 비교	
7	8-1/0026 (CAN, 3)	Canada	Multiple access방식	
10 (3, 4)	8-1/0027 (CAN, 4)	Canada	무선망 액세스를 위한 FPLMTS	
4/6 (3, 7, 9)	8-1/0028 (CAN, 5)	Canada	FPLMTS와 UPT를 위한 위치등록 DB구조	
7	8-1/0029 (AUS, 1)	Australia	FPLMTS의 무선 인터페이스 권고제정을 위한 검토	
2	8-1/0030 (AUS, 2)	Australia	호주에서의 FPLMT스펙트럼 요구조건	
ad hoc E-mail 4/6	8-1/0031 (SWITZ, 1)	Switzerland	CCIR TG8/1에서의 E-mail이용	

WG	문서 번호	제 출 처	내 용	관련 과제
4/6	8-1/0032 (UK. 1)	United Kingdom	제3세대 이동통신 시스템을 위한 망구조	
7	8-1/0033	Sweden	CDMA와 TDMA간 비교	
ad hoc SG2 4/6	8-1/0034	Rapporteur ,SG2	CCITT SG2 Rapporteur의 보고서	
3	8-1/0035	Rapporteur ,SG1	CCITT SG1 Rapporteur의 보고서	
4/6 (all)	8-1/0036 (EUR. 1)	Rapporteur ,EURO	European Rapporteur의 보고서	
7	8-1/0037 (RINT)	Editor ,RINT	FPLMTS의무선 인터페이스 권고제정을 위한 방법	
3	8-1/0038	Editor ,SRVC	CCIR과 CITT의 이동 서비스에 대한 합동회 의 (JEM(MS))	
3	8-1/0039	Editor ,SRVC	Editor의 FPLMTS서비스에 대한 보고	
8	8-1/0040	Rapporteur ,SG15	저속 음성 coding	
4/6	8-1/0041	Rapporteur ,SG18	CCITT SG18의 이동통신 관련 활동보고	
8	8-1/0042	Editor ,QOS	FPLMTS의 목표 품질	
9	8-1/0043	Editor ,NMGM	FPLMTS의 망관리	
10	8-1/0044	Editor ,DVLV	FPLMTS의 개도국에의 적용	
10	8-1/0045	Saudi Arabia	FPLMTS의 개도국에의 적용	
4/6 ad hoc SG 2	8-1/0046	Rapporteur SG2	CCITT SG2 Rapporteur의 이동통신망 traffic engineering에 대한 보고	
	8-1/0047	Rapporteur SG11	CCITT SG11의 보고	

다) 회의 결과 문서 일람

나) 항에서 언급한 제출문서를 기초로 해서 금번회의에서 작성된 잠정문서와 결과문서는 다음 표와 같다.

(1) 잠정문서(Temporary Document)

문서 번호	내 용
Temp/1	FPLMTS 서비스
Temp/2	FPLMTS에서 지원되는 서비스
Temp/3	FPLMTS의 국제적 이용검토
Temp/4	FPLMTS의 망관리
Temp/5(Rev. 2)	FPLMTS의 망관리와 관련된 CCITT SG 4로의 협조문서
Temp/6(Rev. 1)	FPLMTS의 망구조 권고 초안
Temp/7(Rev. 3)	FPLMTS의 개도국에의 적용
Temp/8(Rev. 1)	FPLMTS의 듀플렉스 방식
Temp/9(Rev. 1)	보고서 1153의 개정
Temp/10	FPLMTS의 망간 인터페이스 권고초안
Temp/11	FPLMTS의 고정서비스에의 이용(개도국)
Temp/12	FPLMTS의 망구조 및 망간 인터페이스 관련 CCITT SG 2, 11, 18로의 협조 문서
Temp/13	UPT 서비스 개요 - human factors관련 CCITT SG1로의 협조문서
Temp/14(Rev. 1)	CCITT SG15로의 협조문서
Temp/15	FPLMTS의 서비스 품질, 무선인터페이스 및 망간 인터페이스 관련 향후 과제
Temp/16(Corr. 1)	FPLMTS의 무선 인터페이스 권고 초안
Temp/17(Rev. 1)	CCITT SG12로의 협조문서
Temp/18	CCITT SG2 로의 협조문서
Temp/19(Rev. 1)	CCIR WG 8D로의 회의결과 관련 협조문서
Temp/20(Rev. 1)	FPLMTS에서의 인공위성 interworking
Temp/21(Rev. 1)	FPLMTS의 서비스 품질관련 권고초안
Temp/22	CCIR TG8/1의 연구일정계획
Temp/23	CCIR TG8/1의 연구추진방법

(2) 결과문서(Output Document)

TG8/1 전체회의에서 4개의 결과문서가 채택되었으며 편집위원회에서 일부 잠정문서등을 정리, 종합하여 4개의 결과문서를 추가작성할 것을 역시 전체회의에서 채택하였다.

문서번호	내용
Doc. 8-1/49	FPLMTS서비스
Doc. 8-1/50	FPLMTS에서 지원되는 서비스
Doc. 8-1/51	FPLMTS의 국제적 운용
Doc. 8-1/52	FPLMTS의 듀플렉스 방식

이중에서 특히 전체회의에서 채택된 결과문서 4건을 간략히 살펴본다면 그 내용은 아래와 같다.

○ Doc. 8-1/49

제목 : CCITT SG1로의 협조문서

내용요약 : 1990년 Vancouver에서 있었던 CCIR과 CCITT의 합동전문가 실무회의(joint expert working meeting : JEWM)에서는 FPLMTS의 몇몇 사안에 대한 공동연구를 합의한바 있으며 그 결과로서 권고초안 F.LMS를 작성하였다.

CCIR의 금번회의에서는 FPLMTS.SRVC 문서를 작성하였으며 특히 CCITT SG 1에서 FPLMTS를 이용한 국제전기통신 서비스를 검토할것을 요청한다.

○ Doc. 8-1/50

제목 : FPLMTS.SRVC 권고초안

FPLMTS에서 지원되는 서비스(연구과제 39/8)

내용요약 : CCIR 에서는 FPLMTS와 관련 권고 687과 보고서 1153,1155를 발행하였고, 결의 69-2에 의해 TG8/1에서 관련분야 연구를 수행중이다. FPLMTS는 UPT를 지원하며, 서비스 가능여부는 이동단말기 형태, 이동속도, 지형, 휴대형/차량탑재형, 실내/실외, 주거용 또는 업무용 등 여러가지 인자에 의해 결정된다. 서비스 종류로는 다양한 비

음성 서비스도 고려되어야 하며, 이와 관련하여 CCITT체서 연구수행중이다. 이동기는 어디서나 이동위성 시스템에도 액세스 할수 있으며, 망간 또는 국가간 로밍도 가능하여야 한다.

이상과 같은 전제조건하에서 FPLMTS가 지원하는 서비스에 대해 CCITT SG1에서 정의하여 줄것을 요청한다.

○ Doc.8-1/51

제 목 : CCITT SG1으로의 협조문서(Doc.8-1/49)에 대한 부기(Annex A)

FPLMTS의 국제적 운용

내용요약 : FPLMTS가 도입되면 널리, 자주 또는 일시적으로 국가간이나 대륙간에 로밍이 일어날것이며, 이를 지원하기 위해서는 제도적인 규제를 제거해야 한다. 가령 사용자가 요구하는 이동조건으로서 아래와 같은 경우가 있을수 있다.

- (1) 이동기 T1을 가진 사용자 A가 P1국가의 운용업체 N1과 서비스 계약을 맺은 경우:
다른 국가 Q로 동일 이동기를 갖고 이동해서 사용하려면 도착전, 도착시 또는 무선신호방식에 의해 운용업체 N2와 완전히 별도의 계약을 체결
- (2) 이동기 T1을 가진 사용자 A가 P국가의 운용업체 N과 서비스 계약을 맺은 경우:
다른 국가 Q로 동일 이동기를 갖고 이동해서 사용하려면 (1)항과 같으나 운용업체 N1과 N2간의 조약에 의해 지원하며 인증, 과금정보는 on-line으로 본래의 운용업체인 N1에 전송된다.
- (3) 이동기 T1을 가진 사용자 A가 P국가의 운용업체 N과 서비스 계약을 맺은 경우:
(2)항과 동일하나 과금정보는 자동송신이 아닌 고지서, MT등에 의해 전달된다.
- (4) 카드식 이동기 T2를 임차한 P국가의 사용자 A가 P국가의 운용업체 N1의 망을 이용하고 요금은 P국가의 신용카드회사에 on-line, off-line또는 hot-billing(on-demand billint)기능을 이용해서 고지하는 경우:
A가 Q국가로 여행시 Q국가의 운용업체 N2는 이 카드를 인지하고, 동일한 서비스를

받을수 있는 Q국의 카드식 이동기 T3를 임대하여 요금은 세가지 기능중 하나에 의해 A에 부과한다.

이상과 같은 점을 고려하여 사용자, 운용업체 및 서비스 제공자의 서비스 요구조건에 대해 검토하여줄것을 CCITT SG1에 요청한다.

○ Doc. 8-1/52

제 목 : FPLMTS를 위한 듀플렉스 방식

내용요약 : 3절 다)항에서 언급

이밖에 회의 결과 정리문서인 Doc. 8-1/48과 CCITT SG 1, 2, 4, 11, 12, 15, 18로의 협조문서인 Doc. 8-1/53, 또 CCIR WP8D로의 협조문서인 Doc. 8-1/54및 문서목록 Doc. 8-1/55가 있으나 아직 작성중인 단계이다.

3. FPLMTS무선 인터페이스

가) 주요의제

FPLMTS가 즉시 상용 서비스될 성질의 것도 아니고, 또 각 국가가 고유의 주파수 관리 정책을 갖고 있으니만큼 쉽게 합의를 이룰것이라고 예측 하지도 않았지만 이번 회의 명쾌한 결론을 도출해냈다고는 할수 없다. 그러나 과거 IWP8/13에서 작성한 문서를 조금더 구체화했고 앞으로의 연구 기틀을 어느 정도 마련했다는 점에서 결코 무소득이라고 할수 없다. 예를 들어 실제 가능한 양구조 모델을 작성하였다. (Temp/6참조). 또한 WARC-92 회의에서 가장 쟁점이 모여질 1~3GHz 대역의 이동통신 이용과 관련하여 FPLMTS가 필요로 하는 주파수 대역폭 결정요소인 듀플렉스 방식에 관한 검토와 더불어 세간의 논쟁대상인 FDMA, TDMA, CDMA방식을 다각적인 면에서 비교하는 작업이 수행되었다.

이밖에 FPLMTS의 위성과의 인터페이스나 개도국의 적용등도 중요한 것이나 본고에서는 무선 인터페이스와 관련된 사항에 대하여 논하고자 한다.

나) 다원접속 방식

FPLMTS의 무선인터페이스를 위한 주요의제는 전항에서 언급한것처럼 듀플렉스 방식과 다원접속(multiple access)이라 볼수 있으며 각 의제별로 부작업그룹을 구성해 내용작성과 편집을 행하도록 하였다.

우선 FPLMTS에서는 적용환경에 따라 여러가지 형태의 무선 인터페이스(multiple air interfaces)가 존재하며, 각 인터페이스는 개별적으로 정의되어야 할 것이나 복수의 프로토콜이 한 기기에 탑재될수도 있다. 따라서 운용환경과 더불어 시장의 속성, 즉 일반대중이 과연 구매욕구를 갖게느냐 하는것도 검토될 필요가 있다.

이하에서는 FPLMTS의 운용조건과 관련하여 환경요소, 최소한 제공되어야 할 서비스, 사용자 밀도, 효율, 통신영역 및 운용상의 여러가지 속성에 관해 살펴본다.

(1) 환경요소

그림 1(Figure 1)은 환경요소들에 대해 도식적으로 보여주고 있으며, 다음과 같이 5가지 경우로 분류가 가능:

주택용, 사무실용, 이동기지국을 갖는 교통시설(버스, 기차, 배, 비행기)용, 차량용, 보행자용

여기서 각 항목의 개요는 다음과 같다.

○ 주택용 : 주택내 또는 주택 근처에서 사용할 경우이며, 이에는 인구밀도가 높은 아파트 지역도 포함되고 망에 의해 이동성이 주어질수도, 주어지지 않을수도 있다.

- 코드리스 전화기 : 건물내에 고정된 end point를 가지며 공중망에 접속

- wireless access(가입자 선로 무선화 및 무선집전장치) : 가입자 루프에 무선 고정링크를 사용하고 무선 end point는 건물내에 존재하여 고정 또는 코드리스 기기로서 망의 종단을 행한다.

가입자당 하나의 전용 무선링크가 주어지거나 트렁크 효과를 얻기위해 접선을 할수도 있다.

* FPLMTS의 범주에 속하지 않는다.

- 인근 공중액세스 : 소수의 특정 가입자를 위해 건물내나 인근에 하나의 공용 고정 무선 end point를 둔다.

- 광역 서비스 : 광역 서비스를 위해 설치한 기지국에서 건물내의 가입자까지 수용

○ 사무실용 : 건물내의 어떤 기관에 제공되는 서비스

- 대용량 사무실용 : 일반적으로 한국 이상의 지역에 산재하여 많은 회선이 필요함에 따라 local switching을 필요로 하는 통신설비를 갖춘 기관에 제공

- 소용량 사무실용 : 적은 숫자의 회선이 소요되고 제한된 영역내에서만 통신설비를 갖춘 기관에 제공

○ 이동기지국 갖춘 교통시설용 : 이동 기지국을 경유해서 공중망에 접속

○ 차량용 : 이동기가 탑재된 차량과이 통신서비스로 페이징도 포함되며, 위성에 의해서도 서비스 제공가능

○ 보행자용 : 사람이 차거나 운반하는 형태

- 광역 서비스 : 광역 서비스용의 기지국에서 보행자에게 제공
- 코드리스/공중액세스 : 근거리 서비스용의 기지국에서 보행자에게 제공
- 위성 : 위성에서 보행자에게 제공

(2) 제공되어야할 최소한의 서비스

- alerting
- 음성 : 주로 양방향의 음성통신 및/또는 저속 데이터(144kbps 까지)
- 고속 : 고속의 양방향 통신(예를 들어 RLAN, B-ISDN)

(3) 사용자 밀도

수치가 아닌 상대치로 표현(high, medium, low, very low)

(4) 효율

상대치로 표현(high, low)

(5) 서비스 영역

가입자가 서비스에 액세스할 수 있는 기지국으로부터의 최장거리로서 상대치 표현(very long, long, short)

(6) 운용상의 특성

○ 이동성 관련조건 : 서비스중에 단말기가 이동할수 있는 영역

- 서비스 영역내에서의 이동 : 전체 무선영역내에서 서비스 가능한 전역(wide)의 경우와 부분적으로 가능한 국부(local)의 경우가 있다.

- 속도관련 : 서비스중인 기지국에 대한 상대속도로서 표현(fast, slow, static)

○ 서비스 가능영역

- global : 세계적이용
- regional : 다수 국가 이용
- national : 한 국가내에서 이용
- limited : 제한된 영역에서 이용

○ 무선통신 영역 : 무선통신 가능영역의 크기

- 점 (spot) 형 : 단일 셀

- 섬 (island) 형 : 수개의 셀

- 연속 (contiguous) 형 : 원하는 지역 전체

○ 휴대성 : 단말기의 크기

- 포켓 크기 : 상당한 저소비 전력형의 소형경량 기기

- 휴대형 : 운반이 가능한 크기 및 중량

- 차재형 : 차량에 탑재되고 차내에서 이용

(7) 상품 및 서비스 가치

일반사용자가 서비스의 댓가로 지불하고자 하는 상대적 가치 (high, medium, low)

(8) 전파환경

P1 : 도심 및 부심의 실외

P2 : 농촌 시외

P3 : 실내

P4 : 위성

(9) 무선 인터페이스 요구조건

R1 : 광역

R2 : 근거리

R3 : 위성

R4 : 페이징

R5 : 고속

R6 : 위성, 고속

R7 : 차량을 고정된 infrastructure에 접속하기 위해 필요한 추가적인 광대역 무선 인터페이스

이상과 같은 FPLMTS의 운용조건은 FDMA/TDMA/CDMA 방식간 여러가지 항목

비교치로서 이용되었다. 이 세가지의 다원접속 방식에 대한 비교는 스펙트럼 효율, 스펙트럼 관리, 서비스 제공의 유연성, 품질, 셀크기 의 유연성 . 무선망 설계의 유연성, 신호방식 요구조건, 진화의 용이성, handportable 가능성, 가격, 개발위험성 등 여러가지 측면에서 행해졌다.

다음의 도표 1과 2(Table 1& 2)는 각각 FPLMTS의 운용조건과 운용상 요구사항 및 다원접속 기술간의 비교를 보여준다. 그러나 표2(Table 2)에서 보는바와 같이 아직 불분명한 요소들이 많기때문에 미정(to be determined : TBD)인 항이 많다.

다) 듀플렉스 방식

다음은 WARC-92에서 집중 논의될 FPLMTS와 여타 서비스의 기술적 요구사항 및 공유조건과 직결된 듀플렉스 방식에 대해 설명한다.

FPLMTS가 어떤 방식의 듀플렉스 기법을 채택할 것인가는 휴대국을 위한 60MHz의 할당에 직접적인 영향을 준다. FDD(frequency division duplexing)은 특히 휴대국의 경우 경제적으로 듀플렉서를 실현하기 위해서는 송수신 주파수간에 충분한 이격이 필요하다. 반면에 TDD(time division duplexing)은 이에 대한 제약은 없다고 할수 있다.

(1) FDD

송수신 주파수를 분리해서 사용한다. TDMA를 사용할 경우 송신과 수신에 다른 타임슬롯을 사용할수 있어 휴대국에서는 듀플렉서가 불필요하게 된다. 듀플렉서의 실현상 채널대역폭, 중심주파수 간격, 허용 삽입손실 등에 의해 주파수 할당이 제약을 받게된다.

(2) TDD

송수신에 동일 주파수를 시간분할해서 사용한다.

이상과 같은 두 방식을 스펙트럼 측면에서 비교하면 다음과 같다.

구 분	F D D	T D D
○ 스펙트럼 할당	쌍의 대역	하나 또는 여러 대역
○ 소요 스펙트럼	근 사	근 사
○ 여타 서비스와의 주파수 공유	타 FDD 서비스와의 공유가 용이할 수 있음	쌍이 아닌 채널이용 가능
○ 다수 운용업체 참여 가능성	가 능	가 능

또 데이터 전송속도 면에서 이는 전파환경의 지연확산에 의해 영향을 받는다고 할 경우에는 TDD의 채널 비트 전송속도가 FDD의 두배가 될수 없으므로 반송파당 트래픽 채널 수는 FDD의 반이 된다. 즉 전파환경의 제약을 받는 경우에는

구 분	F D D	T D D
○ 채널전송속도	2채널, n bps송신 n bps 수신	1채널에서 n bps로 교대 송수신
○ 기지국 RF당 최대가입자수	TDD의 2배	FDD의 1/2
○ 등화기의 복잡도	동 일	동 일
○ 최대출력	동 일	동 일

반면에 전송속도가 환경의 영향을 받지 않는다면

구 분	F D D	T D D
○ 채널전송속도	2채널, n bps송신 n bps 수신	1채널에서 n bps로 교대 송수신
○ 기지국 RF당 최대가입자수	동 일	동 일
○ 등화기의 복잡도	비교적 간단	비교적 간단
○ 최대출력	TDD의 1/2	FDD의 2배
○ 개발 가능성 FDMA	가 능	가 능

구 분	F D D	T D D
TDMA	가 능	가 능
CDMA	가 능	fast tading에서는 곤란
○ 듀플렉서 필터의 필요성		
FDMA	필 요	불 요
TDMA	기지국에서만 필요	불 요
CDMA	필 요	불 요
○ 듀플렉싱에 의한 기지국간의 동기조건	불 요 (TDMA에서는 빠른 handover 를 위해 슬롯동기가 요구될수도 있다.)	매우 필요
○ 듀플렉싱에 의한 전송지연 (블록 음성부호화 이용에 따른 지연은 있다고 가정)	없 음	음성부호화기이 프레임 길이에 의해 지연발생 가능
○ RF 필터 대역폭	전체 대역폭의 1/2을 담당하는 2개의 필터 소요	전체 대역폭용 필터 1개
○ 송수신분리	적절한 듀플렉서 분리필요	적절한 guard time필요
○ 신속한 출력제어(필요시)	문제없음	듀플렉싱 지연에 의해 속도 제한됨
○ 안테나 다이버시티 (기지국 안테나들을 이용해 이동국의 성능개선 ; 2방향 링크가 설정될때만 효과적)	각 방향을 독립적으로 취급되어야 하고 전용 귀환루프 필요	가역기능에 의해 간단
○ 전체 신호처리 부하	적 합	적 합
○ handover성능	적 합	적 합
○ 전송속도가 지연확산의 영향을 받을 경우의 셀의 운용	TDMA이용시 타당하나 출력과 시간에 조정필요	타당하나 동기검토 필요, guard time이 길어질 것임
○ 전송속도가 지연확산의 영향을 받을 않을경우의 셀의 운용	타 당	타 당
○ DCA의 운용		
FDMA	적 합	적 합

구 분	F D D	T D D
TDMA CDMA ○ 비대칭 데이터 전송속도 ○ Rake receiver 성능 (필요시)	적 합 적용안함 채널할당 전략에서 고려 필요 문제없음	적 합 적용안함 특히 TDMA이용이 비대칭 또는 reversed타임슬롯 할당 때문에 간단하나 동일채널 간섭에 대한 고려 필요 fast fading환경에서는 불리

라) 기 타

이밖에 다원접속의 방식 채택과 관련해서 흥미를 즐만한 일본의 제출문서(Doc. 8-1/15)와 스웨덴의 제출문서(Doc. 8-1/33)의 주요부분에 대해 도표로 간략히 설명한다.

< TDMA와 CDMA의 스펙트럼 효율 및 조건 비교 >

Modulation/Access	Trellis coded 16 QAM/TDMA * (M = 3)	QRSK/CDMA **
Information bit rate	8 kbit/s	8 kbit/s
TDMA Frame Efficiency	0.75	----
Voice duty cycle	-----	0.5
Roll off factor	0.5	0.5
Number of channel/MHz	187.5	125
C/I for BER = 10 ⁻²	13.5 dB	6 dB
Cells/cluster	4(interleave)	1.33
Interleaving Factor	1.5	1
Spectrum efficiency	70.4	93.8
Power control	slow control	fast control
Voice activation	no use	use

Modulation/Access	Trellis coded 16 QAM/TDMA * (M = 3)	QRSK/CDMA **
Diversity	2-branch diversity	2-branch diversity Path div.
Other anti-fading technologies	interleaver frequency hopping	inter leaver FEC
Synchronization	easy	?
Dynamic channel assignment	easy	easy

* : Estimated within present technical level

** : Estimated with some risky technical assumption

< CDMA와 TDMA의 용량비교 > *

구 분	FM (30 KHz)	GMS (1/2 rate)	US-TIA	CDMA (Qualcomm)
채널수	420	1008	1260	----
주파수 재사용	7/21	3/9	7/21	----
DCA 및 다이버시티	----	1.5배	2.5배	----
DTX	100%	100%	100%	50%
기지국당 채널수	60	504	450	377

*2*12.6MHz 대역에 대한 비교

< CDMA와 TDMA의 일반적 비교 >

구 분	TDMA		CDMA
	1단계	2단계	
애널로그 방식에 대한 용량이득	3배	10배	10배
마이크로셀의 적용	medium	high	high
주파수 계획	필요	불요	불요
기술의 성숙도	고	중	저

< CDMA방식의 취약점 >

구 분	민감도	예	용량 감소량
출력 제어 오류	고	2 dB	50~60%
비이상적 안테나	저	현실적안테나	10~20%
전파 모델	저	$30 \log(d)$	20~25%
handover margin	저	6 dB	15~20%

4. 결 론

본고에서는 CCIR TG8/1의 회의결과에 대해서 논의하였다. 본 회의에는 세계 각국의 이동통신분야 전문가들이 100여명 참석하여 문제가 되는 사안마다열띤 논쟁을 벌이며 하나씩 문제점을 정리하였다. 특히 TG 8/1의 의장이 포함된 캐나다의 적극적인 참여가 두드러졌으며, 회의 개최 국가인 미국, 유럽의 기술중주국임을 자처하는 영국과 스웨덴, 그리고 활발히 기술개발중인 일본 등이 회의를 이끌어 나간다고 할수 있다.

또한 회의 기간중에 특별 프로그램으로 마련되었던 pannel discussion에서는 TDMA 계통을 주장하는 Ericsson, Bellcore 와 CDMA를 주장하는 Qualcomm측의 발표후에 활발한 통의가 있었으며 전체적인 분위기로서는 CDMA 방식이 현실상 기술적인 위험성이 있다는 것이 지배적이었다. 이외에도 무선 LAN과 관련한 IEEE의 표준화 활동(IEEE 802.11)에 관한 보고도 있었다. 반면에 WARC-92회의에 대비 주파수 할당에 관련된 사항도 토의될 것으로 예측하였으나 듀플렉싱 방식에 대한 검토만이 있었다.

아뭏든 금번 회의 결과는 국내 디지털 셀룰러 시스템 개발과 개인 휴대통신 시스템 개발에 많은 도움을 줄것이라 생각되며, 본고 3절의 도표에서의 미결사항과 같이 이번 회의에 결정되지 못한 부분에 대해서는 국내에서도 검토하여 의견을 제출하는 것이 국내 시스템 Spec.의 세계적 반영 등 여러가지 측면에서 적절한 것으로 판단된다.

CCIR TG8/1에서는 앞으로 금번회의 참석자들을 각 작업그룹의 core member로서 활용하고 ITU에서 구축한 TIES e-mail 시스템을 이용하여 내년도 1월에 열리는 차기회의 전까지 활발히 의견 교환을 할 예정으로 있다. 특히 무선 인터페이스 그룹의 향후 활동일정을 보면 1992년 2월 23일 까지 연구분야의 권고초안을 작성하고, 1993년까지 이것을 보완하여 적어도 가을까지는 최종 권고초안을 작성하며 1994년 SG8의 총회에서 승인을 받을 계획으로 있다.

끝으로 범세계적으로 호환성이 확보될 FPLMTS에 대한 연구가 국내 관련 전 기관에 확산되어 CCIR의 표준화 활동을 선도할수 있기를 기대 한다.

5. 부록(Work Plan - Administration Document)

5. **FPLMTS.SAT** Satellite Interworking requirements
- a) IWP8/14 Liaison Statement to TG8/1 August 1990
 - b) Editor's comments to TG8/1 Meeting May 1991
 - c) Liaison from TG8/1 to WP8D May 31, 1991
 - d) WP8D Preparation of Draft Recommendation December 11-20, 1991
 - e) TG8/1 Discussion of Draft Recommendation January 14-23, 1992
 - f) approval of Draft Recommendation by SG8 [April] 1992
6. **FPLMTS.NINT** Network Interfaces
- a) Liaison Statements from CCITT to TG8/1 April 1991
 - b) Editor exchanges views with WPXI/1 experts May 1991
 - c) Liaison Statement to CCITT from TG8/1 May 31, 1991
 - d) Liaison Statement from SGII to TG8/1 July 3 and mid-October, 1991
 - e) Liaison Statement from WPXI/1 to TG8/1 October 4, 1991
 - f) Liaison Statement from SGXVIII to TG8/1 December 13, 1991
 - g) Preliminary Draft recommendation in TG8/1 January 23, 1992
 - h) Comments from SGII to TG8/1 February 14, 1992
 - i) Comments from SGXI to TG8/1 March 20, 1992
 - j) Comments from SGXVIII to TG8/1 April 16, 1992
 - k) Update Draft Recommendation in TG8/1 1992/1993
 - l) Finalize Draft Recommendation TG8/1 Fall 1993
 - m) Approval of Draft Recommendation by SG8 February 1994
7. **FPLMTS.RINT** Radio Interfaces
- a) Editor proposes "Discussion Framework" February 1991
 - b) Definition of structure of Draft Recommendation May 31, 1991
 - c) Preliminary Draft Recommendation in TG8/1 January 23, 1992
 - d) Update Draft Recommendation in TG8/1 1992/1993
 - e) Finalize Draft Recommendation TG8/1 Fall 1993
 - f) Approval of Draft Recommendation by SG8 February 1994
8. **FPLMTS.QOS** Quality of Services
- a) Editor proposes "Draft Outline" April 1991
 - b) Liaison statements from CCITT SG's April 1991
 - c) Definition of structure of Draft Recommendation and Liaison to CCITT including speecg coding aspects May 31, 1991
 - d) Preliminary Draft Recommendation in TG8/1 January 23, 1992
 - e) Update and liaison with CCITT SGs 1992/1993
 - f) Finalize Draft Recommendation in TG8/1 Fall 1993
 - g) Approval of Draft Recommendation by SG8 February 1994

9. FPLMTS.NMGM Network Management

- | | | |
|----|---|----------------------|
| a) | Editor proposes "Skeleton" | December 1990 |
| b) | Definition of structure of Draft Recommendation | May 31, 1991 |
| c) | Preliminary Draft Recommendation in TG8/1 | January 23, 1992 |
| d) | Update and liaison with CCITT SGs | 1992/1993 |
| e) | Finalize Draft Recommendation in TG8/1 | Fall 1993 |
| f) | Approval of Draft Recommendation by SG8 | <u>February 1994</u> |

10. FPLMTS.DVLP Adaptation to the needs of Developing Countries

- | | | |
|----|---|----------------------|
| a) | Editor proposes preliminary Draft Recommendation | May 1991 |
| b) | Preliminary Draft recommendation (with Annex containing balance of material from Report 1153) | May 31, 1991 |
| c) | Draft Recommendation in TG8/1 | January 23, 1992 |
| d) | Update Recommendation based on Contributions from Developing Countries | 1992/1993 |
| e) | Finalize Draft Recommendation in TG8/1 | Fall 1993 |
| f) | Approval of Draft Recommendation by SG8 | <u>February 1994</u> |

PROPOSED WORK PLAN FOR RECOMMENDATIONS FOR FPLMTS

	1991			1992												1993			1994																	
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	J	A	M	J	J	A						
SG 8	1 month \$ 3 months \$ 3 months approval # \$ within 1 month \$ within 1 month \$ within 1 month																																			
TG 8/1	* 23-31/5	↑	*	↑	11-20/12	Δ	↑	14-26/11	Δ	↑	24/3-3/4	Δ	↑	26-27/8	Δ	↑	28-5-7/6	Δ	↑	26-6-3/7	Δ	↑	27/8-12/8	Δ	↑	2-13/8	Δ	↑	16/9-4/10	Δ	↑	9-12/4	Δ	↑	8-17/11	Δ
WP 8D	11-20/12 Δ 26-27/8 Δ 26-6-3/7 Δ 27/8-12/8 Δ 2-13/8 Δ 16/9-4/10 Δ 9-12/4 Δ																																			
SG I	25-26/4	↓	*	↓	26-27/8	Δ	↓	28-5-7/6	Δ	↓	26-6-3/7	Δ	↓	27/8-12/8	Δ	↓	2-13/8	Δ	↓	16/9-4/10	Δ	↓	9-12/4	Δ	↓	8-17/11	Δ	↓	11-22/11	Δ	↓	10-28/6	Δ	↓	11-20/12	Δ
SG II RP II/1 RAPP. RP II/3	mid-Oct. Δ 26-6-3/7 Δ 27/8-12/8 Δ 2-13/8 Δ 16/9-4/10 Δ 9-12/4 Δ																																			
SG III WP's	27/8-12/8 Δ 2-13/8 Δ 16/9-4/10 Δ 9-12/4 Δ																																			
SG VIII WP's	2-13/8 Δ 16/9-4/10 Δ 9-12/4 Δ																																			
SG XI RP XI/1	16/9-4/10 Δ 9-12/4 Δ																																			
SG XII WP's	9-12/4 Δ 11-22/11 Δ 10-28/6 Δ																																			
SG XI WP's	11-22/11 Δ 10-28/6 Δ																																			
SG XVIII	10-28/6 Δ 2-13/12 Δ 6-16/4 Δ																																			
CCITT Plenary Assembly	7-18/12 Δ																																			

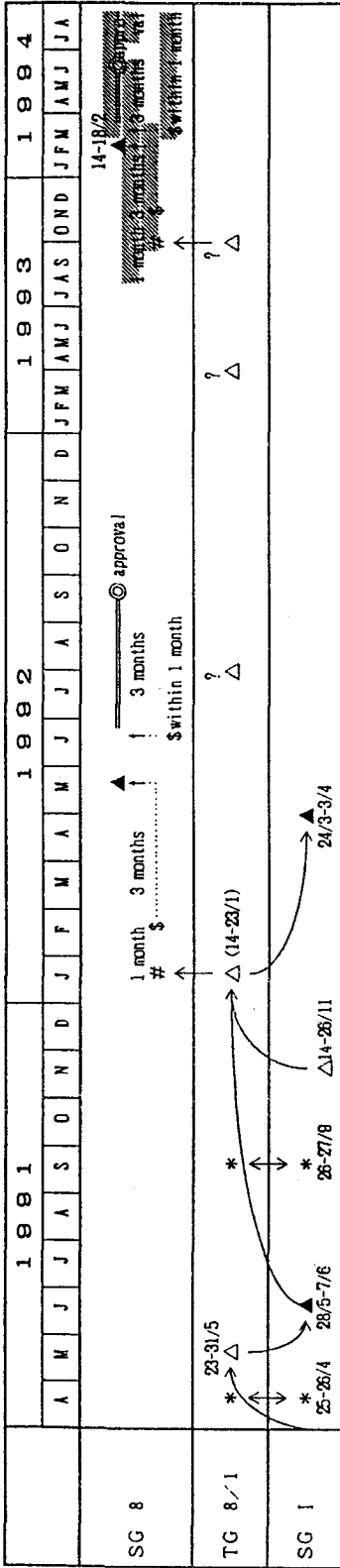
▲ : SG/PA meeting Δ : TG/WP meeting \$: Circular Letter # : Receiving documents * ↔ * : Exchange views between experts ▨ : Uncertain

FPLMTS. SAT

	1991			1992												1993			1994																					
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J
SG 8																																								
TG 8/1																																								
WP 8D (WP 8/14)																																								

1 month # 3 months 3 months approval
 \$ within 1 month
 14-18/2
 23-31/5
 (14-23/1)
 11-20/12

FPLMTS. SRVC



FPLMTS. ARCH

