

차세대 이동통신 무선전송기술 평가절차 및 요구사항



예 충 일
한국전자통신연구소 이동통신기술연구단



박 기 홍
한국전자통신연구소 이동통신기술연구단

본 논문에서는 FPLMTS(IMT-2000으로도 불리움)에서 무선전송기술의 중요성 및 이에 따른 무선전송기술 평가절차와 이 평가에 사용될 요구사항 및 목표의 개요에 대해 다루었다. 이러한 무선전송기술의 평가에 따라 가장 적합한 무선전송규격이 표준화 됨으로서 차세대 이동통신시스템에서 모든 사람이 언제, 어느 곳에서나 통신이 가능하도록 할 수 있다. 간략하게 설명하기 위해 평가절차 및 전체 통신시스템의 부분으로서의 무선전송기술은 그림으로 표시하였고 요구사항 (Requirement)과 목표 (Objectives)는 표로 표시되었고 권고안의 여러 절들이 하나의 표에서 참고될 수 있도록 동시에 표시되었다. 마지막으로 사용된 권고안들에 대해서 부록에 간단히 설명하였다.

목 차

- 1. 서론
- 2. FPLMTS의 무선전송기술 개발절차
 - 가. 후보 무선전송기술의 제출에 대한 요구서 발송
 - 나. 후보무선기술 제안의 개발
 - 다. 제안서 제출
 - 라. 평가 그룹에 의한 후보 무선전송기술의 평가
 - 마. 외부 평가 활동의 검토
 - 바. 성능파라미터와의 적합성을 평가하기 위한 검토
 - 사. 평가결과와 공동의견 구축을 위한 고려사항
 - 아. 무선접속 권고의 개발
 - 자. 권고의 구현
- 3. FPLMTS의 무선전송기술평가에 필요한 요구사항 및 목표
 - 가. 지상부문 요구사항 및 목표
 - 나. 위성부문 요구사항 및 목표
- 4. 맺음말
- 부록
- 참고문헌

1. 서론

FPLMTS는 90년대에 소개된 다양한 시스템을 통합하여 2000년대에 여러 환경에서 다양한 서비스를 제공할 수 있는 하부구조를 만드는 것을 목표로 하는 제3세대 시스템으로서 소형, 경량의 편리한 포켓 단말기의 개념은 FPLMTS의 기본이며 이는 ITU-T의 TSS (Telecommunication Standardization Sector) 아래의 UPT에 의해 제공되고 있는 개인 이동성과 서비스 프로파일 관리에 더하여 단말기 이동성을 제공하는 시스템이다.

높은 통화밀도를 가진 작은 실내에서부터 거대한 지상국에서 위성에 이르기까지 많은 부분에 관련하여 여러 무선환경이 관련된다. FPLMTS에 관한 ITU-R표준 작업의 초점은 하나 이상의 운용환경에서 복수모드 단말기를 만드는 작업을 단순화하기 위해 여러 무선접속 사이의 공통성을 최대화하는 것이다.

FPLMTS의 통합된 지상 및 위성망은 서비스 제공에 있어서 상호보조적이다. 더우기 그들은 FPLMTS를 구성하는 사용자 통화밀도, 서비스 형태 그리고 가용한 서비스 집합을 모두 포함하며 각 분야는 장단점을 가지고 있다.

지상망은 대단히 높은 밀집지역에 고품질을 제공하고 위성망은 실질적으로 상당히 넓은 지역에 걸쳐 고품질의 통신서비스를 제공하며 지상망으로 서비스를 제공할 수 없는 지역에 대단히 경제적이다. 이 외에 위성망은 밀집된 지역에 지상망에 앞서서 먼저 서비스를 개시할 수도 있다.

지금까지 FPLMTS 표준화 회의는 지난 91년 1차회의이후 10차에 이르고 있으며 지금까지 권고된 문서들을 종합하고 FPLMTS의 목표 및 요구사항에 맞추어 REVAL(Radio Evaluation) 문서를 작성 완료하는 것과 무선전송기술의 개

발과정에 대한 절차 그리고 마지막으로 전체 일정에 대하여 결정하는 것이 10차 회의에서 가장 큰 문제였다.

제2세대 시스템의 기능(Functionality) 및 목표에 비추어 FPLMTS/IMT-2000의 주요 기능과 목표는 다음과 같이 정리된다:

- 다양한 시스템을 통합하면서 고도의 공통성을 소유하는 설계를 촉진하는 세계적인 표준;
- 세계적인 공통 주파수 대역;
- 단말기 이동성에 근거한 세계적인 로밍(Roaming);
- 고정망에 비하여 높은 품질과 통합성;
- FPLMTS전(Pre)에서부터 후(Post)로의 진화의 유연성;
- 세계적으로 포켓 크기의 작은 단말기 그러나 다른 여러 형태의 단말기도 수용;
- 음성에 대한 더 높은 서비스 품질의 제공 ;
- 멀티미디어를 포함한 다양한 음성 및 비음성의 제공;
- 개량된 스펙트럼 효율과 얼랑(Erlang)당 저렴한 비용을 주는 유연한 무선 기본 제공;
- 고속의 비트율 기능;
- 개량된 안정성;
- 개량된 운용의 용이성;
- FPLMTS 내에서와 고정망과의 서비스 적합성;
- 이동망 서비스의 지속적인 확장고 고정망과의 서비스 및 장비 접속에 대한 구조 제공;
- 지상망과 위성망의 통합;
- 항공과 해상을 포함한 다양한 운용환경;
- 기술의 발전과 여러 적용의 도입을 용이하게 하는 개방구조;
- 어느 지역에서나 하나 이상의 망에 의한 서비스 제공;
- 이러한 서비스의 넓은 사용자 통화밀도와 서비스 지역에서의 제공;
- 도심, 농촌 및 원거리 지역에서의 이동 및 고정

서비스의 제공;

- 작고 단순한 시스템에서 부터 시작하여 크기와 복잡성에 있어서 가능한 한 커지게 하는 모듈러 구조;
- 개발도상국의 요구에 부응;
- 세계적인 규격이 적합한 장비;
- ITU-T Q.1200 권고계열에 근거한 지능망 기초 서비스 창조 및 서비스 프로파일 관리;
- ITU-T M.3000 권고계열에 근거한 일관성 있는 시스템 관리;
- 수용할 수 있는 비용에 서비스를 제공하는 것과 일치하는 무선 스펙트럼의 유용한 사용;
- 저렴한 비용에 이르는 더 큰 시장;

FPLMTS는 고정망에 근거한 다양한 서비스와 이동망의 서비스를 지원한다. FPLMTS 사용자는 대부분의 경우 무선 링크가 그들의 단말기를 전세계 통신망에 접속하는데 사용된다는 사실을 느끼지 못할 것이다.

서비스는 기본 광역 페이지에서 음성전화(아마 개인 단말기의 기본요구사항), 디지털 데이터 서비스 및 오디오 및 비디오 통신을 포함한다. FPLMTS의 전체적인 서비스 목적은 음성, 데이터 및 비디오를 동시에 제공하는 것이다(멀티미디어). 따라서 무선전송기술의 요구사항은 멀티미디어 서비스의 지원을 고려해야 한다. 사용자의 실제 서비스는 단말기 능력, 가입된 서비스 집합 그리고 관련 운용자에 의해 제공된 서비스 집합에 달려있다. 고속의 전송율을 요구하는 서비스는 상업지역과 같은 고도의 밀집된 지역에서 발견될 수 있다.

FPLMTS에 대한 다양한 서비스 측면과 환경 그리고 제한된 무선 스펙트럼을 최대한 사용하는 중요성은 무선접속과 고정망에서 사용된 전송기술과의 연동에 대단히 유용한 해를 요구한다 (수초내의 동적인 방법으로 "resource on demand"). FPLMTS가 도입될 쯤이면 Broadband ISDN (B-ISDN)도 상당히 진보단계에 있을 것

이다. ATM 전송기술의 유연성 그리고 B-ISDN 접속 및 연동은 고려되고 ATM과의 효율적인 연동도 정의된다. FPLMTS는 또한 기존의 여러 아날로그 및 디지털 고정망과 접속될 필요가 있다.

FPLMTS에 대한 작업은 2세대 시스템의 개발을 촉진하여 그 이상의 발전을 제공할 것이다. 여기에는 고품질의 개인통신, 세계적인 로밍의 지원 그리고 다양한 서비스와 무선환경, 무선 및 망 자원의 높은 이용률 그리고 경제적인 전체 망운용을 포함한다.

이 장에서는 FPLMTS의 배경, 개요 및 기능과 목표를 개괄 서술하였고, 이와 관련하여 멀티미디어 기술과 광대역 ISDN, ATM 기술과의 연관성을 설명하였다.

2장에서는 무선전송기술의 개발절차를 간략하게 기술하였으며 전체 통신시스템에서 무선전송기술의 역할을 서술하였다.

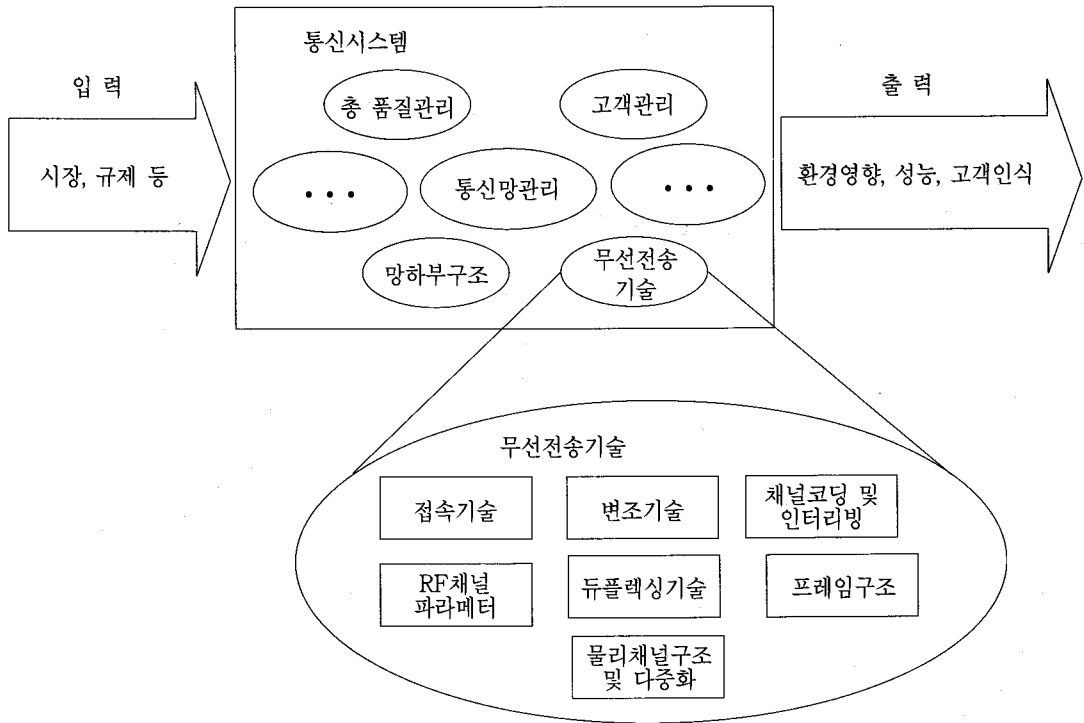
3장에서는 무선전송기술 평가에 사용될 지사항 및 위성망 부문의 요구사항 및 목표의 개요에 대해 개략적으로 서술하였다. 이 요구사항 및 목표의 설명은 크게 세부류로 나누어서 표를 사용하여 설명하였다.

2. FPLMTS의 무선전송기술 개발 절차

아래의 그림 1은 전체 통신시스템에서의 무선전송기술의 부분을 그림으로 보여준다.

통신시스템 내에서 무선 부시스템을 구성하는 기술적 선택과 개념은 무선전송기술의 기본이며 후보 무선전송기술을 평가하는 작업은 여러 운용환경에서 전송에 의존하는 부분의 차이점을 최소화 하면서 무선전송독립적인 면을 최대화하는데 그 목적이 있다. 무선전송기술의 전체시스

그림 1. 전체 통신시스템의 부분으로서의 무선전송기술



템에서의 역할은 그림 1에 표시되었고, 무선접속 권고안을 만드는데 필요한 작업의 개발과정과 특성은 그림2에 있으며 각각의 항목에 대하여 설명하였다.

1) 후보 무선전송기술의 제출에 대한 요구서 발송

BR의 책임자는 모든 ITU-R M/members에게 후보무선전송기술을 제출하라고 요구한다. 이에는 아래가 뒤따른다.

- 전체 과정의 서술
- Technologies Description Template (Annex B to REVAL)를 포함하는 REVAL문서
- FPLMTS/IMT-2000 요구사항과 목표
- 요구사항과 목표 템플리트

2) 후보무선기술 제안의 개발

ITU-R Task Group 8/1에 무관한 제조자가 그들이 생각하기에 요구사항을 만족시킨다고 생각되는 후보 기술의 개발에 관련한 활동.

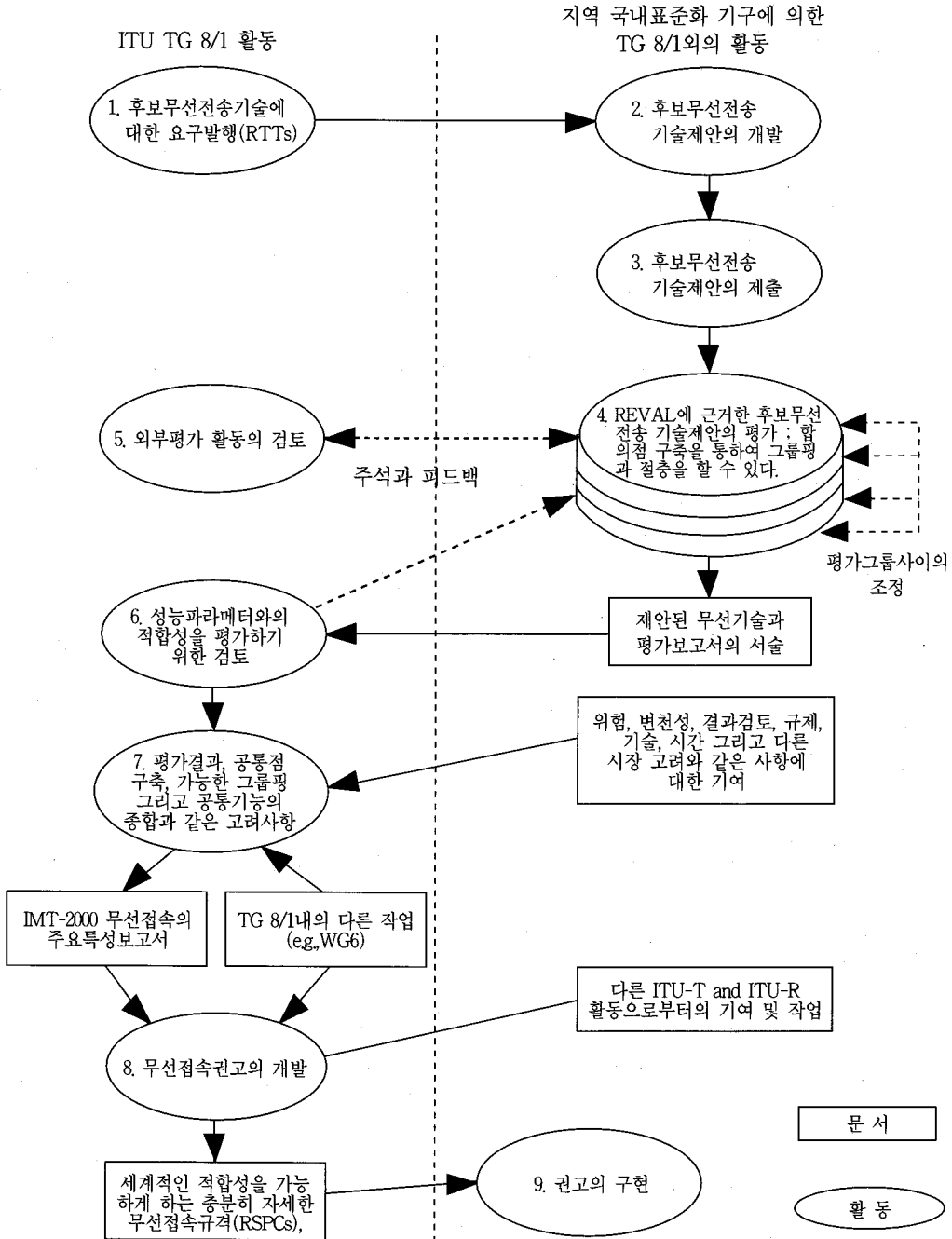
3) 제안서 제출

완벽한 무선기술 템플리트나 요구사항 및 목표 템플리트의 형태로 제안자에 의한 무선 후보 전송기술의 제출. 제안자는 평가자에게 어떠한 방법으로든 직접 제안서를 제출해도 좋다.

4) 평가 그룹에 의한 후보 무선전송기술의 평가

독립적인 평가 그룹은 ITU M(Major)/m(minor)members, 지역적 국가적 표준화 단체

그림 2 FPLMTS/IMT-2000 무선접속 개발과정



혹은 다른 관련기관 혹은 후보제안자 혹은 기관에 의하여 만들어진다. FPLMTS 권고와 요구사항, 목표에 근거하여 후보기술제안이 만들어지고 REVAL에 근거하여 후보기술이 평가된다. 필요하다면 부가적인 평가방법이나 제안 요구사항이 REVAL을 보완하기 위해 각 평가그룹에 의해 개발될 수도 있다.

만약 적절하면 기술의 그룹핑이나 종합은 각 평가그룹에서 여러 제안자에 의해 수행될 수도 있다. 그룹핑이나 종합은 독립적인 평가그룹사이에서 일어날지 모른다. 평가그룹사이의 조정은 결과를 비교하고 일치하게 하고 그 결과에 대한 사전의 동의를 가지기 위해 강력히 권고된다. ITU M/members, 지역적 국가적 표준화 단체 혹은 다른 독립적인 관련기관 혹은 후보제안자 혹은 기관은 진도와 문제점을 보고하기 위해 ITU-R Task Group 8/1과 계속적인 대화를 하도록 기대된다. 각 평가그룹은 TG 8/1에 FPLMTS를 위한 후보무선전송기술의 평가결과에 관하여 보고서를 제출할 것이다. 이 보고서는 REVAL에 포함된 각 기준의 평가결과와 후보무선전송기술의 서술을 포함할 것이다. 이 보고서는 제안된 무선전송기술이 FPLMTS 요구사항 및 목표 그리고 기대되는 성능 파라미터를 얼마나 만족시키는지 를 지시할 수 있어야 한다.

5) 외부 평가 활동의 검토

이 활동에는 ITU-R Task Group 8/1이 평가 활동의 진행상황을 조정하고 보고하며 지침을 위한 문제점과 요구사항에 적절한 조치를 할 수 있어야 한다. 여기서는 REVAL에 관한 어떠한 수정도 고려하여야 한다.

6) 성능 파라미터와의 적합성을 평가하기 위한 검토

3장의 요구사항 표 참조.

평가그룹으로부터 설명이나 부연정보를 구하는 것이 필요하다. 이 활동의 결과는 성능파라메

터의 적합성을 비교한 차후의 고려를 위한 후보 무선전송기술의 목록이다.

7) 평가결과와 공동의견 구축을 위한 고려사항

ITU Task Group 8/1내에서의 활동은 바항의 검토결과를 만족시킨 후보무선 전송집합의 평가결과를 고려한다. 평가결과를 수령한 뒤 FPLM TS무선접속의 주요특성을 결정하는 데로 이끄는 공동의견이 개발된다. 이는 평가보고서, 제안 후보기술의 서술, 기술이 얼마나 요구사항과 목표를 만족시키나하는 정도, TG 8/1내의 관련된 작업 그리고 위험성, 변천, 규제 측면 기술 시간 그리고 다른 시장 고려사항과 같은 변수에 기초를 두어 만들어진다.

FPLMTS구조를 결정하도록 무선접속 규격을 정의하는 작업이 이루어지고 이는 Task Group 8/1내의 장래의 작업이 될 것이다. 이 활동의 출력은 복수의 무선전송기술로 이루어지는 FPLMTS를 허용하는 결정을 포함하는 FPLMTS/IMT-2000 무선접속의 주요특성의 보고서이다.

8) 무선접속권고의 개발

무선접속권고를 만드는 ITU-R Task Group 8/1 내의 활동은 이 권고가 전세계적인 운용 및 장비의 공통성 그리고 국제적인 로밍을 가능하도록 한다.(ITU 권고는 자발적인 국제 표준이다). 이는 Task Group 8/1 내 외에서의 작업과 주요 특성보고서에 기초한다. 이 절차의 결과는 FPLMTS 권고의 집합이다.

9) 권고의 구현

이 외적인 활동은 보조 표준의 개발(만약 적절하면), 장비 설계 및 개발, 시험, 현장 시험, 형식 승인, 관련된 상업적 측면 예로 로밍 협정 그리고 FPLMTS 하부구조의 생산 및 배치를 포함한다.

3. FPLMTS의 무선전송 기술 평가에 필요한 요구사항 및 목표

가. 지상부문 요구사항 및 목표

아래의 표는 무선전송기술의 평가에 사용될 FPLMTS의 요구사항 및 목표를 세개의 부류로 나눈다. 표 1 은 성능기준이 계량화된 기술적 파라미터 및 목표를 제공한다. 표2는 일반적이며 정성적인 속성을 규정하는 기말적인 요구사항

및 목표를 제공한다. 주관적인 평가를 요구하거나 혹은 부가적인 특성이 적합성을 결정하기 위해 요구되는 요구사항과 목표는 표 3에 제공되었다. 각 요구사항 및 목표의 출처는 기존의 권고안들로서 이에 대한 간략한 설명을 부록에 첨가하였다.

나. 위성부문 요구사항 및 목표

본 절은 FPLMTS의 위성부문을 다루는 요구

[표 1]

후보 무선전송기술의 평가에 관련한 기술적 요구사항 및 목표
(지상부문)

FPLMTS 항목 서술	목표/요구 사항	출 처
음성 및 데이터 성능 요구사항		
40ms보다 적은 단방향 단대단 지연	요구 사항	G.174, \$7.5
음성품질은 10초동안 ≤ 3% 프레임 지움동안 유지되어야한다. 음성품질 기준은 결점없는 조건에 비하여 ≤ 0.5 MOS (5 point scale)의 감소이다 (G.726 at 32 kb/s)	요구 사항	G.174, \$7.11 & M.1079 \$7.3.1
DTMF 신호의 신뢰성 있는 전송(왜나하면 PSTN 10'에서 하나의 DTMF 에러신호보다 적기때문이다)	요구 사항	
G3 facsimile를 포함하는 음성대역 데이터 지원	요구 사항	M.1079 \$7.2.2,
패킷 및 회선 교환 데이터를 지원; ITU-T G.174에 주어진 데이터 성능 요구사항	요구 사항	M.1034 \$10.8, 10.9
무선접속과 부시스템, 망관련 성능 요구사항		
Q.1031 and Q.1032과 일치하여 PSTN과 ISDN과의 망연동	요구 사항	M.687-1 \$5.4
M.1079의 스펙트럼 유용성과 무선채널 성능 요구사항을 만족	요구 사항	M.1034 \$12.3, 3/4
단계 1에서 2 Mb/s까지의 데이터를 가진 단계적 접근능력 제공	목 표	M.687, \$1.1.14
기본 채널 비트계수기 통합성을 유지 (eg. 동기식 데이터 서비스와 많은 암호기법)	목 표	M.1034, \$10.12
여러 셀크기의 지원 - 메가셀 직경 ≤ 100-500 km 매크로셀 직경 ≤ 35km, 속도 ≤ 500 km/h 마이크로셀 직경 ≤ 1km, 속도 ≤ 100 km/h 피코셀 직경 ≤ 50m, 속도 ≤ 10 km/h	목 표	M.1035 \$10.1
고정서비스와 개발도상국의 FPLMTS적용		
회선잡음 - 100pWp에서 99%시간동안 유희잡음 수준	목 표	M.819-1, \$10.3
에러성능 - ITU-R F.697에서 규정된 대로	목 표	M.819-1, \$10.4
1%보다 좋은 서비스 품질	목 표	M.819-1, \$10.5

[표 2]

후보 무선전송기술의 평가에 관련한 기능적 요구사항 및 목표
(지상부문)

FPLMTS 항목 서술	목표/요구 사항	출 처
무선접속과 부시스템, 망관련 성능 요구사항		
PSTN/ISDN와 비견되는 안전	목 표	M.687-1 §4.4
이동성, 상호작용적 분배서비스의 지원	요구 사항	M.816 §6
UPT를 지원하고 사용자에게 공통 제공을 유지	목 표	M.816 §4
고정망과 비견되는 음성품질 (이동과 고정서비스에 적용)	요구 사항	M.819-1 Table 1, M.1079 §7.1
로밍과 핸드오버 도중 암호를 지원하고 유지	요구 사항	M.1034 §11.3
PSTN과 유사한 망접속지시 (예로 다이얼톤)	요구 사항	M.1034 §11.5
안전요구사항과 법령을 만족	요구 사항	M.1034 §11.6
적절한 EMC 규격을 만족	요구 사항	M.1034 §11.7
동일한 지역에서 복수의 공중/사적/거주용 FPLMTS 운영자를 지원	요구 사항	M.1034 §12.1.2
복수 이동국 형태를 지원	요구 사항	M.1034 §12.1.4
FPLMTS 운영자사이와 여러 FPLMTS 무선접속/환경사이의 로밍을 지원	요구 사항	M.1034 §12.2.2
서비스 품질이 유지되고 신호가 최소화되도록 여러 FPLMTS 환경사이의 끊임없는 핸드오버 지원	요구 사항	M.1034 §12.2.3
유연한 기지국을 가진 복수의 셀크기를 지원하고 동시에 재생기와 우산셀 그리고 낮은 성능지역의 배치를 지원	요구 사항	M.1034 §12.2.5
하나의 지형에서 복수의 운용자 공존을 지원	요구 사항	
여러 FPLMTS 운영자사이의 유연한 스펙트럼 공유를 포함하여 각국에서 다른 스펙트럼과 유연한 대역 공유를 지원 (see M.1036)	요구 사항	M.1034 §12.2.8
이동국과 기지국 사이의 전력과 간섭을 최소화하는 장치 지원	요구 사항	M.1034 §12.2.8.3
환경에 의존하는 여러 셀 형태의 지원 (M.1035 §10.1)	요구 사항	M.1034 §12.2.9
복수경로 영향에의 높은 저항성	요구 사항	M.1034 §12.3.1
적절한 차량속도를 지원 (as per §7)	요구 사항	M.1034 §12.3.2
여러 판매자로부터의 장비의 가능성 지원	요구 사항	M.1034 §12.1.3
적어도 2세대 이동시스템만큼 좋은 운용 신뢰도 제공	요구 사항	M.1034 §12.3.5
하나이상의 환경에서 서비스를 접속하는 능력. 모든 환경에서 하나의 단말기로 서비스를 접속하기에 바람직한 능력.	목 표	M.1035 §7.1
핸드오버 도중 고정서비스에 비견되는 단대단 품질	목 표	
시간 동기를 요구하지 않고 하나의 지형에서 복수의 운용자 망 지원	목 표	
계층 3은 일부는 무선에 종속적인 호제어, 이동성관리 그리고 무선자원 관리와 같은 기능을 포함한다. 가능한한 계층3 무선전송 독립을 유지하는 것이 바람직하다.	목 표	M.1035 §8
상위계층에서 물리계층까지 전송품질요구 사항이 모든 서비스에 공통이 되도록 하는 것이 바람직	목 표	M.1035 §8.1
링크접속제어계층은 무선전송의존기능을 가능한한 포함하지 않아야 한다.	목 표	M.1035 §8.3

FPLMTS 항목 서술	목표/요구 사항	출 처
통화채널은 ISDN B채널에 기능적으로 동일한 성능을 제공할 수 있어야 한다.	목 표	M.1035 \$93.2
전방향 및 역방향 채널에서 무선링크 품질을 계속해서 측정 할 수 있어야 한다.	목 표	M.1035 \$11.1
단말기 배터리 절감 기법의 구현과 사용을 용이하게 한다.	목 표	M.1035 \$12.5
통화와 통화쉬움의 여러 형태를 수용한다.	목 표	M.1036 \$1.10
고정서비스와 개발도상국의 FPLMTS적용		
단말기, 기지국 그리고 무선트렁크를 가진 소형의 농어촌 교환기사이의 장거리를 서비스 하는 재생기	요구 사항	M.819-1 Table 1
큰 온도 및 습도 변화를 가진 불규칙한 실외 환경에 적용	요구 사항	M.819-1 Table 1
농촌 및 도심에서 고정사용자에게의 서비스 제공	목 표	M.819-1 \$4.1
큰 셀의 서비스 제공 (지상)	목 표	M.819-1 \$7.2
원거리 지역의 고속 인코딩 비트율 지원	목 표	M.819-1 \$10.1

[표 3]

후보 무선전송기술의 평가에 관련한 주관적 요구사항 및 목표
(지상부문)

FPLMTS 항목 서술	목표/요구 사항	출 처
고정 서비스 - 태양 및 다른 자원으로부터 가능한 낮은 전력 소모	요구 사항	M.819-1 Table 1
무선접속과 무선 부시스템 복잡성의 수를 최소화하고, 공통성을 최대화 (M.1035 \$7.1)	요구 사항	M.1034 \$12.2.1
특별한 연동기능의 필요성을 최소화	요구 사항	M.1034 \$12.2.4
시간에 따라 변하는 통화량에서 주파수 계획, 망간 조정 그리고 단순한 자원 관리의 최소화	요구 사항	M.1034 \$12.2.6
통화 성장, 단계적 기능 새로운 서비스와 기술진화에 대한 지원	요구 사항	M.1034 \$12.2.7
가능하면 상당한 복잡성을 피하면서 적절한 다이버시티 기법의 사용을 용이하게 함	요구 사항	M.1034 \$12.2.10
운영 유연성을 최대화	요구 사항	M.1034 \$12.2.11
수용할 수 있는 기술적 위험과 고장으로 부터의 최소 영향을 위해 설계	요구 사항	M.1034 \$12.2.12
여러 셀이 가용할때 가장 저렴하고 효율있는 셀의 선택	목 표	M.1034 \$10.3.3
다른 요구사항과 적절하고 일치하면 단말기 비용, 크기 및 전력소모를 최소화	목 표	M.1036 \$1.12

사항 및 목표에 대한 내용을 제공한다.

FPLMTS의 통합된 지상 및 위성부문은 서비스 제공에 있어서 상호보조적이다. 더우기 그들은 FPLMTS를 구성하는 사용자 밀도, 서비스 형태 그리고 가용한 서비스 집합을 모두 포함한다. 각 분야는 장단점을 가지고 있다.

- 위성에 의한 서비스는 지역적, 여러 지역적 혹은 세계적이다.
 - FPLMTS의 지상 및 위성부문은 다른 부분을 고려하여 최적화되어야 한다.
- 경쟁관계에 있는 다른 위성체도를 사용하는 하나 이상의 위성 시스템이 있다고 가정되었다.

이동 단말기가 그러한 형태와 조합에 허용되지 않은 주파수 대역에서 운용됨으로써 간섭을 야기시키지 않는다는 것을 보장하기 위해 적절한 기법이 개발되어야 한다고 인식되었다.

위성 무선접속 설계의 최적화는 무선접속의 공통성을 고려할 때 최상으로 중요하다.

위성 및 개인 기지국(PES: Personal Earth Station), 이동 기지국 (MES: Mobile Earth Station) 혹은 서비스 링크 (SL:the service link) 사이의 무선링크는 FPLMTS 표준화를 고려할 때 위성내의 유일한 무선접속이다.

현재로는 FPLMTS 위성 및 지상 서비스 사이의 스펙트럼 공유는 동일한 거대한 지역에서 현실적이지 못하다.

위성 스펙트럼은 지상 스펙트럼에 비해 상당히 적을 것이다 (예: 마이크로 셀이 성능을 향상시키기 위해 사용될 수 있을 때). 모든 채널 비용은 절대적인 최소로 감축될 필요가 있다.

위성 신호 및 방송채널은 통화채널보다 더 높은 전력과 더 강한 보호를 가지고 일반적으로 운용될 것이다.

무선접속기술은 신호획득 지연, 가변 전파 지연, 도플러 변이 혹은 도플러 점프를 허용할 수 있어야 한다.

피더 및 서비스 링크에서의 위성운동에 의한 도플러 주파수 변이를 보상하기 위해 무선접속에 대한 수단이 강구되어야 한다. 시분할 다중접속(TDMA: Time Division Multiple Access) 방식을 사용하는 시스템의 경우에도, 다른 단말기로부터의 TDMA 슬롯이 가변전송지연에도 불구하고 중첩되지 않기위해 슬롯 시간을 조정할 수 있는 수단이 강구되어야 한다.

위성시스템의 경제성은 주파수 대역한계에 의해 부과되는 기본적인 제약을 인식하여야 한다. 이는 위성망의 사용자에게 가용한 서비스의 종류와 범위는 지상망 사용자에 가용한 서비스와 다르다는 것을 의미한다.

위성부문은 지상부문과 동일한 품질 목표를 가지나 이런 현상이 이루어질 수 없는 경우도 종종 있다.

4. 맺음말

본 논문에서는 무선전송기술의 개발절차에 관하여 간략하게 그림으로 나타내고 이에따른 설명을 하였다. 또한 무선전송 기술 평가에 사용될 FPLMTS의 요구사항 및 목표를 세계의 부류

[표 4]

후보 무선전송기술의 평가에 관련한 기능적 요구사항 및 목표 (위성부문)

위성부문	목표/요구 사항	출 처
핸드오버와 다른 정보의 교환을 위한 지상 및 위성제어 요소사이의 링크	요구 사항	M.818-1 §3.0
다른 서비스와 주파수 대역을 공유하는 제약의 고려 (WARC-92)	목 표	M.818-1 §4.0
지상 및 위성부문에 대한 적합한 복수접속계획	목 표	M.818-1 §6.0
서비스는 가능한한 지상부문에 비견되는 품질이어야 한다.	목 표	M.818-1 §10.0
고정사용자의 커다란 셀을 서비스하기위한 위성의 사용	목 표	M.819-1 §7.1
주요 기능 (즉, 서비스 지역, 최적화, 시스템 수)	목 표	M.1167 §1
무선접속 일반 고려사항	요구 사항	M.1167 §1.1
도플러 영향	요구 사항	M.1167 §1.2

로 나누어 표형식으로 작성하였다. 이 표에서는 각 FPLMTS 항목에 대해 기술하고 이가 요구사항 인지 혹은 목표인지를 구분하였을 뿐만 아니라 이의 출처가 어디인지를 밝혔다. 또한 지상망 및 위성망 부문에 대하여도 각각 분리하여 요구사항 및 목표를 기술하였다. 이 각 출처에 대한 간략한 이해는 FPLMTS 무선전송기술의 평가 과정을 통해 앞으로 연구되어 권고될 FPLMTS 무선접속 규격(Radio Specification)을 작성하는데 상당히 좋은 자료가 되리라 생각한다.

부 록

- [1] 권고안 ITU-R M.687-1 -- Future Public Land Mobile Telecommunication Systems (FPLMTS)
이 권고안은 FPLMTS에 의해 만족되어야 할 목표를 정의하고 전세계적인 로밍과 적합성을 이루는 고려를 포함한 전체적인 FPLMTS 개념을 제공한다. 또한 서비스, 구조, 망 측면, 구현, 공유, 그리고 운용특성의 상위수준을 다룬다. 제한된 시나리오에 대해 주요 기술적 파라미터와 통화측정치에 기초하여 스펙트럼 대역폭과 운용용대역에 관한 지침이 제공되었다. 이는 FPLMTS의 주제에 대한 기초이며 차후의 활동과 권고에 대한 기초로 사용된다.
- [2] 권고안 ITU-R M.816 -- Framework for Services Supported on Future Public Land Mobile Telecommunication Systems (FPLMTS)
ITU-T의 권고 F.115에서 정의된 서비스 기술에 대하여 지속적인 개발을 위한 구조를 제공한다. FPLMTS의 정의에 대한 단계적인 접근법이 채택되어 1단계에서는 서비스에 대하여 2단계에서는 서비스의 개요가 서술되었다. 1단계는 2Mbps까지의 사용자 비트율에 의한 서비스를 포함하고 2단계는 1단계에 새로운 서비스를 추가하는 것을 포함한다. 2단계의 서비스는 고속비트율을 요구할 수도 있다.
- [3] 권고안 ITU-R M.817 -- Future Public Land Mobile Telecommunication Systems (FPLMTS) Network Architectures
이 권고는 FPLMTS에 가능한 기능적 망구조와 망 구성형태를 제공한다. 이는 FPLMTS내의 정보흐름을 정의하는 기초를 형성한다.
- [4] 권고안 ITU-R M.818 -- Satellite Operation within Future Public Land Mobile Telecommunication Systems (FPLMTS)
이 권고는 FPLMTS로의 위성부분을 통합시키는 상위수준의 지침을 제공한다. 특히, 이는 운용 대역의 선택을 위한 주요 기술적 요소에 대해서 논하고 앞으로 수행될 작업을 논한다.
- [5] 권고안 ITU-R M.819 -- Future Public Land Mobile Telecommunication Systems (FPLMTS) for Developing Countries
전세계의 통신하부구조의 불합리성을 인식하고서 이 권고는 개발도상국이 그 차이를 보완하기위해 셀룰러 기술의 가능성을 지적한다.(그와 함께 FPLMTS로의 진화도 고려) FPLMTS는 개발도상국과 선진국들 사이에서 이동통신으로만 고려되었다. 이 권고의 목적은 고정서비스에 대한 FPLMTS의 응용을 촉진함으로써 개발도상국의 필요와 관심을 강조하는 것이다. 그러한 응용을 위한 FPLMTS의 사용은 선진국에게도 매력

적임을 강조해야한다.

- [6] 권고안 ITU-R M.1034 -- Requirements for the Radio Interface(s) for Future Public Land Mobile Telecommunications systems (FPLMTS)

이 권고의 목적은 권고 ITU-R M.687에 있는 개념을 쌓아서 시스템 요구사항, 사용자 요구사항 그리고 운용 요구사항의 관점에서 무선접속에 부가된 상위수준의 제약을 제공하는 것이다. 이는 전체적인 시스템 관점에서 FPLMTS무선 부시스템에 대한 요구사항을 만들기위해 다른 권고안도 참고한다.

- [7] 권고안 ITU-R M.1035 -- Framework for the Radio Interface(s) and Radio Subsystem Functionality for Future Public Land Mobile Telecommunications Systems (FPLMTS)

이 권고의 목적은 FPLMTS의 무선부시스템의 개요를 제공하고 구조 개발을 위한 지침을 제공한다. 이는 권고안 ITU-R M.1034에서 정의된 모든 운용환경에서 무선접속을 통하여 이동단말기에 제공하는데 필요한 기능을 포함한다. 이 권고는 무선접속, 채널 구조, 링크제어 및 무선 시스템 관리기능을 포함한 무선 부시스템내의 논리요소 및 기능의 상위수준의 정의를 제공한다. 부가하여 이 권고는 다음의 권고안에서 자세하게 규정될 영역을 정의한다.

- [8] 권고안 ITU-R M.1036 -- Spectrum Considerations for Implementation of Future Public Land Mobile Telecommunications Systems (FPLMTS) in the Bands 1885-2025 MHz and 2110-2200 Mhz

이 단계에서는 1885 - 2025와 2110 - 2200MHz 대역사이의 운용에 관한 정확한 권고를 만드는 것은 불가능하고 적절하지도

않다. 하지만 이러한 대역의 개발을 포함하는 관련된 원칙에 대한 일반적인 권고는 그들 정부가 이 대역을 사용하는 계획을 세우는데 중요한 충고를 제공할 수 있다. 이 권고의 목적은 WARC-92에서 정의된 대역에서 FPLMTS구현에 관련된 스펙트럼 기술적 논제에 대하여 정부를 지도하는 원칙을 준다. 그 반면 다른 시스템과 서비스에 대한 영향을 최소화하고 FPLMTS의 성장을 용이하게 한다.

- [9] 권고안 ITU-R M.1079 -- Speech and Voiceband Data Performance Requirements for Future Public Land Mobile Telecommunication Systems (FPLMTS)

이 권고는 위성을 포함하여 FPLMTS의 음성품질 및 음성대역 성능 요구사항을 정의한다. 이는 자연음성을 정의함으로써 고정망에 필적하는 음성품질을 이루는데 필수적인 기본 권고를 나열한다. 이 자연음성은 사용자가 쉽게 FPLMTS망을 통하여 대화하고 지연과 예코가 없으며 기대되는 잡음으로부터의 모든 장애를 고려한다. 허용할 수 있는 비트에러율이 정의되었다. 이 권고는 또한 사용자가 고정망과 필적하는 성능을 기대하는 FPLMTS의 망에서 성취되는 호 설정 시간과 핸드오버 확률과 같은 접속 성능을 정의한다.

- [10] 권고안 ITU-R M.1167 -- Framework for the Satellite Component of Future Public Land Mobile Telecommunication Systems (FPLMTS)

권고 ITU-R M.818은 FPLMTS의 위성부문의 전체적인 요구사항을 다룬다. 권고 ITU-R M.1035는 FPLMTS의 지상부문을 고려하여 무선접속의 구조를 기술한다. 이 권

고는 ITU-R M.1035와 함께 지상부문과 다른 위성부문의 기술적 운용적 특성 및 기능을 서술한다. 이는 FPLMTS의 통합된 시스템으로서의 위성부문에 대한 미래의 개발에 구조를 제공한다. 특히 이권고는 지상부문과의 통합 운용 고려사항 망접속 및 무선접속을 다룬다.

에 대한 진화 및 변천에 관하여 의논되었던 것들을 반영한다. 이는 FPLMTS/IMT-2000 권고의 개발뿐 아니라 현재 및 장래의 시스템의 진화에서 고려되어야 할 원칙과 접근의 개요를 제공한다. 제기된 논제에 대한 완벽한 권고안이 주어지기전에 더 많은 연구가 요구된다.

- [11] 권고안 ITU-T G.174 -- General Characteristics of International Telephone Connections and International Telephone Circuits; Transmission Performance Objectives for Terrestrial Digital Wireless Systems Using Portable Terminals to Access the PSTN
 이 권고는 무선기술의 더 넓은 수용을 용이하게하는 전송성능 목표를 기술한다. 이 목표는 PSTN을 접속하기위해 휴대용 단말기를 사용하는 지상 디지털 무선시스템에 적용된다. 부가하여 이 권고는 PSTN 품질은 이의 강인성과 연동기능을 성취하기위해 고려할 필요가 있는 광범위한 전송성능 기준을 포함하여야 한다는 사실을 강조한다.
- [12] Attachment 24 to Document 8-1/284-E -- [Draft] Report on Evolution and Migration to FPLMTS/IMT2000
 이 보고서는 FPLMTS/IMT-2000으로 가는 현재와 가까운 장래의 이동통신 시스템

참고문헌

- [1] Requirement and Objectives for FPLMTS [Draft] Document 8-1/TEMP/5-E
- [2] Satellite Requirement and Objectives for FPLMTS [Draft] Document 8-1/TEMP/6-E
- [3] Draft flowchart showing IMT-2000/FPLMTS radio interface specification process
- [4] REVAL Summary Document 8-1/TEMP/44-E
- [5] Proposed time schedule of TG 8/1 Document 8-1/TEMP/42-E
- [6] 박 기홍, 경 문건, "FPLMTS/IMT-2000의 무선전송기술 평가에 사용될 요구사항 및 목표 개요," 하계 통신종합학술학회, 제주, 1996년 7월 5일,
- [7] 경 문건, 박 기홍, "차세대 이동통신 기술동향," 주간 기술동향, TIS-95-22 (700호 기념특집), pp. 80-100, 1995년 6월 14일 