

FPLMTSの標準化動向(その2)

5 開発途上国におけるFPLMTS

国際電気通信連合 (ITU:International Telecommunication Union) は、将来の公衆陸上移動通信システム(FPLMTS:Future Public Land Mobile Telecommunication Systems)を開発途上国に適用する際の要求条件を考察したITU-R 勧告 M.819を作成しています。本稿では、本勧告の内容を概説します。

ひろいけ あきら
広池 彰

はじめに

今日の急激な移動通信ユーザ数の増加と行動範囲の拡大・国際化、通信パーソナル・マルチメディア化の要求に応え、「いつでも、どこでも、誰とでも」という移動通信本来の目標を達成するため、国際電気通信連合 (ITU:International Telecommunication Union) では、第3世代の公衆陸上移動通信システム (FPLMTS:Future Public Land Mobile Telecommunication Systems)の標準化を2000年頃の商用導入を目指して進めています。一方、FPLMTSが世界標準システムとなるための、開発途上国への導入の観点からの技術的検討の必要性も早くから認識され、ITUにおいても無線通信セクタ (ITU-R:ITU Radiocommunication Sector) のタスクグループ8/1 (TG8/1:Task Group8/1)が主体的に検討を進めてきています。

本稿では、FPLMTSを開発途上国へ適用する場合の要求条件、技術課題などをまとめたITU-R 勧告 M.819¹⁾の内容について概説します。

TG8/1の活動状況

ITU-R 勧告 M.819は1992年5月に

初版が完成した後、昨年3月に改訂勧告が作成されています。要求条件勧告であるM.819の作成終了後も、無線インタフェース技術で代表される検討が進行中の技術課題に対する開発途上国の観点からの検討の必要性から、現在のTG8/1においてもそれを所掌としたワーキンググループ (WG1; 議長国インド) が設置されている状況です²⁾。

開発途上国への適用を考慮するうえでの前提事項

考慮すべき前提事項のうち主なものを以下に示します。

- ・開発途上国においては経済的で信頼性の高い、そして高品質の電気通信基盤が早急に必要とされていること
- ・都会から田舎に至るまで移動と固定サービスが必要とされていること
- ・無線をベースとした電気通信システムは、その配備と保守における容易性から開発途上国に有益であること
- ・サービス種別とユーザ数に関連して容易に拡張可能な柔軟性のあるシステムが必要とされていること
- ・開発途上国内の電気通信ネットワークは主にアナログであり、機械的交換技術をしばしば使用していること、また今後数年間はこの状態が続くで

あろうこと

開発途上国への適用を考慮するうえでの要求条件

FPLMTSに対する要求条件のうち主なものを以下に示します。

- ・FPLMTSは都会、田舎の両方において経済的で固定網相当の高品質なサービスを提供すること
- ・FPLMTSは移動、固定ユーザに音声そのほか非電話サービスを提供できること
- ・FPLMTS設計は、最小の初期投資でシステム導入ができ、ユーザの増大、サービスエリア拡大、サービス種別追加に伴ったシステム拡張が可能となるようなモジュラー構造に基づくこと
- ・少ないユーザ数、厳しい電波伝搬条件に対応可能な高効率で経済的なスペクトラム使用法を考慮すること
- ・たとえばリピータ、衛星を用いた経済的なサービスエリア拡張法を可能とすること
- ・新技術および異なるアプリケーションを容易に導入でき、たとえば64,32kb/sなどの音声コーデックが適用可能なオープンアーキテクチャに基づくこと

- ・低消費電力化および様々な電源での動作を考慮した装置設計を行うこと
- ・地域的FPLMTSは既存のアナログ/デジタルネットワークと適当な複数ポイントまたはある場合は単一のポイントで接続されること

開発途上国のための セルラ技術

先進国と同様に開発途上国にとってもFPLMTSは第1に移動通信システムとして興味があるところですが、開発途上国にとってはFPLMTSを固定通信サービスに適用することも魅力的であるといえます。

■FPLMTS技術の潜在能力と有益性

FPLMTSの全世界規模の導入は、全世界の市場および多くのアプリケーションのための製品の大量生産を可能とし、また世界規模の競争を伴うことにより、製品の低コスト化を実現します。以下に示す事項はFPLMTSを電気通信サービスにおけるこれまでの有線システムと比べてかわる魅力的な選択肢にしています。

- ・新しいエリアにおける音声および非音声サービスの迅速な提供能力
- ・容量と柔軟性
- ・技術革新、モジュラー設計、大規模使用から生じるコスト削減
- ・広域地理的エリアをカバーする能力
また、無線通信本来の特徴がもたらすそのほかの魅力としては、
- ・経済性：有線アクセスネットワーク（ローカル加入者ループ）と比較してより経済的にかつ簡単に、無線アクセスはポイント-マルチポイント回線（無線基地局からユーザ端末へ）を提供できること、
- ・保守性：無線アクセスネットワークは、断線事故、盗難などの有線において生じる保守上の問題を回避する潜在能力があること、
- ・投資計画：有線アクセスネットワークは、通常10から15年先を見越した需要予測に見合う容量をもって導入されるのに対し、無線アクセスシス

テムは段階的の展開が可能であり、投資も段階的に行うことができることなどが挙げられます。以上の点から、多くの開発途上国は現在、過疎/僻地におけるサービス提供のため、また都市における容量不足に迅速に対処するために、セルラ技術を使用する計画を立てています。

■目的と課題

(1) 固定サービス

開発途上国の観点からのFPLMTSの極めて重要な目的は、田舎または都会における固定ユーザへサービス提供することです。無線を解決策とする要因には以下の2つが挙げられます。

- ・田舎における有線回線の長距離性、厳しい地形および気候条件による高い設備導入および保守コスト
- ・都市における適切な加入者線ネットワーク計画を不可能にするほどの予測困難な経済成長

それゆえに、有線設備が利用できない状況にとってFPLMTSは一時的または永久的に有線ネットワークの代替として使用されることが重要です。この目的達成のためにはFPLMTSは下記の条件と特徴に合致することが要求されます。

- ・未整備道路、多いほり、高温多湿などの開発途上国での典型的環境条件に耐えうる装置/部品設計をサポートすること
- ・山岳地域、多雨地域、または密林などにおける特別な伝搬条件の、信頼性、有効性に与える影響を考慮すること
- ・大きなセルサイズを考慮すること

(2) 標準インタフェース

開発途上国の観点からも、無線インタフェースを含むFPLMTSに関係する多くのインタフェースの標準化は、

- ・大量生産の効果によるネットワークと端末のコスト削減
- ・装置の利用性の増大による装置調達プロセスでの選択肢拡大

などの重要な利点が生じます。

(3) 柔軟性

オープンで柔軟性のあるアーキテクチ

ャは、投資を収益成長に整合させることができ、また容易に環境要素、異なるアプリケーション、新規開発物に適合できることで極めて重要です。開発途上国にとっては、たとえば音声サービスだけに限定した簡易システムを構築するためのハードおよびソフトウェアの観点からの定義・要求条件が特に重要になってきます。このことは、コスト削減と保守の簡易化をもたらします。また、システムが小規模で（たとえばスタンドアロン基地局）簡単な（たとえばセル間またはセル内ハンドオーバー無し）構成からスタートし、必要に応じてサイズ、複雑さの両面で成長する能力も注目されることです。

■サービス

以下のサービスは開発途上国にとって重要であると認識されています。

- ・音声
- ・ポイント-マルチポイント(同報)
- ・ショートメッセージ
- ・ページング
- ・ファクシミリ
- ・テキスト
- ・データ

FPLMTSが固定サービスの中で用いられるときは、メトリック線での提供の場合と同等のサービスを提供すべきであり、特に、以下のサービスが挙げられます。

- ・ファクシミリとデータレート9.6kb/sまでのほかのテレマティークサービスを含めたデータ伝送能力を有する2線個別加入電話サービス
- ・4線サービス
- ・適当なISDNサービス

最も直接的で大きな要求条件は音声通信に対するものといえましょう。また、FPLMTSは、たとえばセル間、セル内におけるモビリティが不要となるような特殊条件下で構成される場合に対する柔軟な課金技術も有するべきです。

■衛星、ラージセル

(1) 衛星の可能性

衛星システムは、開発途上国、先進国の両方において、大変広範囲のエリアを経済的にカバーし、広く分散した加入者にサービスを提供するという課題に対す

る1つの解決策になるでしょう。開発途上国におけるサービス提供者は、地上系システムと同程度の端末コストと通信料金で、サービスエリア全体を通して伝送モードに無関係にサービス提供できるようにするための解決策を模索中です。衛星系と地上系両方にアクセス可能な端末を使用することが1つの解決策として考えられ、その場合サービスは、あるトラヒック密度の地域では地上系、そのほかの地域では衛星系で提供されるでしょう。

(2) 地上系システムにおけるラージセル

FPLMTSの固定サービスへの応用にとって、特に以下の3つの見地が重要です。

- ・セルは大きくなる傾向にあること：カバーすべき距離が1セルで可能な距離をしばしば上回り、一方で、全セルにおいて加入者数は極少であること
- ・無線伝送路は固定されていること
- ・1加入者当りの平均トラヒックレベルは移動サービスの場合と比較して3倍から4倍高いこと

(A) リピータの必要性

FPLMTSの基本構造はリピータ使用に対応できるべきです。リピータをインプリメントする場合には、長距離伝送とリピータ内での処理遅延から生じる無線伝送遅延が重要なファクタであり、FPLMTS設計はその遅延を考慮する必要があります。

(B) アンテナ/偏波

固定サービスのために使用されるアンテナとしては、指向性を有する高利得アンテナが望まれます。基地局側では広いカバーレンジのために可能な限り高い位置にアンテナを設置することが望まれます。また、通常、移動サービスでは垂直偏波を用

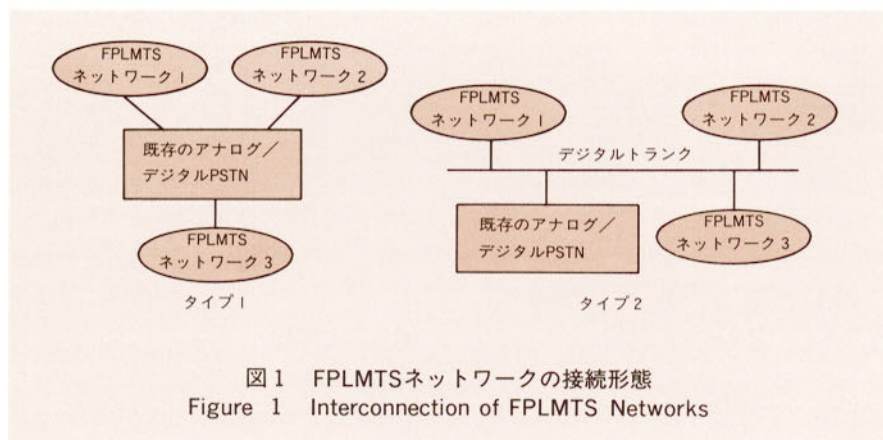


図1 FPLMTSネットワークの接続形態
Figure 1 Interconnection of FPLMTS Networks

いてきましたが、固定サービスにおいては水平偏波を使用することもあ

■地域/国内FPLMTSネットワークの相互接続

図1はFPLMTSネットワークの接続形態の典型例を示しています。タイプ1は、PSTNを通した場合にPSTNの能力に依存してFPLMTSで提供されるすべてのサービスが必ずしも利用できるとは限らない構成であるのに対し、タイプ2は、すべてのFPLMTSネットワークがそれらの間で全FPLMTSサービスを提供することができる特徴があります。

■固定サービスにおける音声品質の目標値

32kb/s以下の低速音声符号化は、64kb/sPCMと比較して品質劣化を招く可能性があります。大きな加入者容量が必要とされない地域での固定サービス提供においては32, 64kb/sの音声符号化を用いることも考えられます。FPLMTSが固定サービスに使用される場合の音声品質は現在の固定ネットワークでのものとはほぼ同じであるべきで、またFPLMTSでの符号化方式が従来までの符号化回路の許容直列接続数を減らしたり、従来までの遅延時間制限値を超えたりするような影

響を与えるべきではありません。

あ と が き

FPLMTSは、開発途上国と先進国の間に存在する電気通信基盤のギャップの橋渡しをする有効な手段であると考えられています。我が国としてもFPLMTS標準化活動を進めるうえで、関連する要求条件を十分考慮していくことが重要です。

文 献

- 1) ITU-R勧告M.819“Future Public Land Mobile Telecommunication Systems (FPLMTS) for Developing Countries
- 2) 藪崎, 広池, 秦, 田島: “ITUにおける活動状況”, 本誌, pp.19-22, Vol.2, No.3, 1994

略語一覧

ACCF	Access and Call Control Function	PS	Personal Station
ACCH	Associated Control Channel	RACF	Radio Access (System) Control Function
BC	Bearer Control	RACH	Random Access Channel
BCCH	Broadcast Control Channel	RBC	Radio Bearer Control
BCF	Bearer Control Function	RBCAF	Radio Bearer Control Agent Function
CCH	Control Channel	RBCF	Radio Bearer Control Function
CCCH	Common Control Channel	RFTR	Radio Frequency Transmission and Reception
CCF	Call Control Function	RLF	Radio Link Function
CS	Cell Station	RPCF	Radio Port Control Function
DCCH	Dedicated Control Channel	RPF	Radio Port Function
DTCH	Dedicated Traffic Channel	RPIF	Radio Port Intermediary Function
FACH	Forward Access Channel	RRC	Radio Resource Control
GSO	Geostationary Orbit	RTCH	Random Traffic Channel
HEO	High Earth Orbit	RTF	Radio Terminal Function
IMTI	International Mobile Terminal Identity	SACAF	Service Access Control Agent Function
IMUI	International Mobile User Identity	SACF	Service Access Control Function
ITU-T	International Telecommunication Union Telecommunication standardization sector	SCAF	Service Control Access Function
ITU-R	ITU Radiocommunication sector	SCF(M)	Service Control Function (Mobile)
LAC	Link Access Control layer	SCUAF	Service Control User Agent Function
LEO	Low Earth Orbit	SDCCH	Stand Alone Dedicated Control Channel
LX	Local Exchange	SDF(M)	Service Data Function (Mobile)
MAC	Media Access Control layer	SP	Satellite Pager
MBCF	Mobile Bearer Control Function	SRBCF	Special Resource Bearer Control Function
MCF	Mobile Control Function	SRF	Special Resource Function
MCCF	Mobile Call Control Function	SSF	Service Switching Function
MES	Mobile Earth Station	SSF _s	Service Switching Function-SACF
MRRC	Mobile Radio Resource Control	SSF _T	Service Switching Function-TACF
MRTR	Mobile Radio Transmission and Reception	TACAF	Terminal Access Control Agent Function
MSF	Mobile Storage Function	TACF	Terminal Access Control Function
PCH	Paging Channel	TCH	Traffic Channel
PES	Personal Earth Station	TMTI	Temporary Mobile Terminal Identity