

FPLMTSの標準化動向

3 国内における活動状況

国際電気通信連合 (ITU: International Telecommunication Union)における将来の公衆陸上移動通信システム (FPLMTS: Future Public Land Mobile Telecommunication Systems)の標準化活動の本格化に伴い、国内における標準化体制も整備・強化されました。本稿では、現在の国内標準化体制とこれまでの活動状況について述べます。

ひろいけ あきら やぶさき まさみ まるやま やすお はた まさはる
 広池 彰・薮崎 正実・丸山 康夫・秦 正治

まえがき

国際電気通信連合 (ITU: International Telecommunication Union)において標準化が推進されている将来の公衆陸上移動通信システム (FPLMTS: Future Public Land Mobile Telecommunication Systems)は日本においても第3世代移動通信システムとして導入されることが予想され、その標準化動向は日本の移動通信の発展に大きな影響を与えると考えられます。また、今後ITUにおける詳細勧告作成のためにはこれまで以上の人的リソースが必要となることが予想され、日本からの一層の貢献が期待されている状況です。

このような状況と欧米との連携の重要性も踏まえたうえで、FPLMTSの国内検討体制の整備が検討されました。その結果、従来までの郵政省電気通信技術審議会に加えて1993年4月にまず電波システム開発センタ (RCR: Reserch and Development Center for Radio Systems) 内にFPLMTS研究委員会が、また同年11月に電信電話技術委員会 (TTC: Telecommunication Technology Committee)内にUPT/FPLMTS特別専門委員会が新たに設立されました。

本稿では現在の国内標準化体制につい

て解説し、RCRとTTCにおけるこれまでの標準化活動状況について述べます。

国内標準化体制

FPLMTSについては従来よりITUの国際無線通信諮問委員会 (CCIR: International Radio Consultative Committee) の第8研究委員会 (SG8: Study Group 8)の中間作業班8/13 (IWP8/13: Interim Working Party 8/13, 1985年11月設立) およびタスクグループ8/1 (TG8/1: Task Group 8/1, 1991年5月にIWP8/13を格上げ)において検討が進められてきています。

これに対し我が国では、従来よりCCIRのSG8対応の審議は郵政省の電気通信技術審議会無線通信委員会 (CCIR委員会) 移動業務専門委員会 (第9専門委員会)で行われており、FPLMTSへの対応法は第9専門委員会内の陸上移動分科会とその下部組織であるTG8/1対策作業班で審議されてきました。

一方、FPLMTSは、

- ・日本においても第3世代移動通信システムとして導入されることが予想され、その標準化動向は日本の移動通信の発展に大きな影響を与えること
- ・ITUでの検討が詳細勧告の作成段階

に入ることにより、これまで以上の人的リソースを必要とすることが予想され、日本に対しても一層の貢献が求められていること、またそのためには国内においてより幅広い関係者の参加を得てその技術的検討を行うとともに、欧米の関連標準化機関との連携を強化する必要があることなどの状況を考慮して、1993年4月にFPLMTSの検討体制が以下のように整備されました。

- ・FPLMTSについて専門的な調査研究を行うとともに、ITU無線通信セクタ (ITU-R:ITU Radio communication Sector) に対するわが国の寄与文書の作成や外国寄与文書の検討を行う「FPLMTS研究委員会」をRCR内に設立
 - ・電気通信技術審議会第9専門委員会において、従来のTG8/1対策作業班に代わり「FPLMTS分科会」を設置
- FPLMTS研究委員会配下には標準化部会が設置され、本標準化部会の構成メンバーおよび主査は電気通信技術審議会のFPLMTS分科会と同一とし同時開催という形態をとってTG8/1への提出寄書を重点的に審議しています。

一方TTCでは、移動通信関連の標準化グループとして、PDC²⁾におけるノード間信号方式の標準化を行う第一部門委員会

第一専門委員会SWG5(MAP)と、ITU電気通信標準化セクタ (ITU-T:ITU Telecommunication Standardization Sector)におけるUPT(Universal Personal Telecommunication)の標準化に対応するUPT特別専門委員会が組織されていました。

ITU-Tが今会期(1993-1996)になってFPLMTSの標準化検討を本格的に開始したことに伴い、UPTとFPLMTSは技術的に関連が深く、かつFPLMTSにおいてUPTをサポートすることがITU-R TG8/1にて合意されていたことなどにより、1993年11月に後者の委員会を発展させUPT/FPLMTS特別専門委員会を設立しました。本専門委員会は郵政省の電気通信技術審議会電気通信標準化委員会配下のUPT/FPLMTS分科会と同時開催の形態をとっています。実質的審議は本専門委員会の中に作業グループSWG1を設け、FPLMTSに関するITU-Tへの提出寄書を重点的に審議しています。

以上、日本におけるFPLMTS標準化体制をまとめると図1のようになります。サービス、セキュリティに関しては、RCRとTTCが合同で検討する体制をとっています。また、ネットワーク関連は本年7月以降はTTC側で主体的に検討することとなっています。

RCR-FPLMTS研究委員会

図2にFPLMTS研究委員会の組織図を示します。FPLMTS研究委員会の配下には、4つの部会が設置されており、この中で標準化部会は電気通信技術審議会のFPLMTS分科会と同時開催の形態をとり、TG8/1への提出寄書を審議する場となっています。また、ITU-R、ITU-Tに対して統一した日本案を提示するために、標準化部会内にTSリエゾングループを設け、TTCのSWG1との間で緊密な連携を保持しています。また課題によっては両機関の合同会議を開催し、相互に関連する課題の標準化検討を進めてい

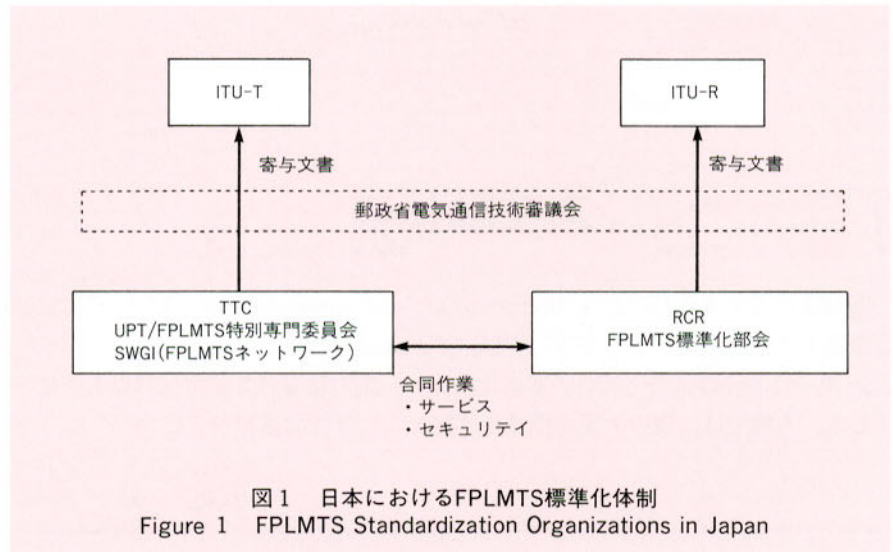


図1 日本におけるFPLMTS標準化体制
Figure 1 FPLMTS Standardization Organizations in Japan

す。これまでのところサービスとセキュリティに関し両機関の合同会議を開催しています。各部会のこれまでの主な活動状況は以下のとおりです³⁾。

■標準化部会

本部会はITUへの対応、海外標準化機関との協調を主たる目的として設置されました。詳細検討のためにこれまで5つの作業班(WG)を設けて活動を行っています⁴⁾。以下に各WGの活動状況をまとめます。

(1) JWG

- ・標準方式の検討のために必要な方式の基本概念の認識を各WG間で一致させています。
- ・TTCとの共同検討を模索し、開始させています。
- ・他部会との意見交換、リエゾン活動を実施しています。
- ・FPLMTS研究委員会の活動状況をTG8/1会合へ報告し、他地域との協力関係の向上に努めています。

(2) WGA

5つのアドホックを設けて活動しています。

- ・アドホック1：標準化インタフェースの明確化

パーソナルおよび端末ローミングの実現のために標準化すべきインタフェースを網間、網内および無線イ

ンタフェースとする提案をTG8/1へ行っています。また、提案寄書を反映した内部文書を作成しています。

- ・アドホック2：FPLMTSへの移行
既存システムからFPLMTSへの経済的な移行方法について検討し、TG8/1へ提案しています。
- ・アドホック3-1：コーデックへの要求条件

音声と音声帯域データの性能要求条件に関する勧告(FPLMTS.PRQ:Speech and Voiceband Data Performance Requirements for FPLMTS)に基づいて音声品質の要求条件を定義しています。

- ・アドホック3-2：トラヒック推定
ITU-R勧告M.687(FPLMTS)に記述されている非音声サービスの推定方法を検討しています。検討結果に基づき非音声サービスを大枠で捉える考え方を示し、この方法を用いた場合の非音声トラヒック算出方法を例示しています。
- ・アドホック3-3：衛星コンポーネント
衛星コンポーネントのフレームワーク勧告(FPLMTS.SFMK:

*1：標準化部会を構成する作業班(WG)の名称が本年7月より次のように変更されました。

WG1→WGA, WG2→WGB, WG4→WGC

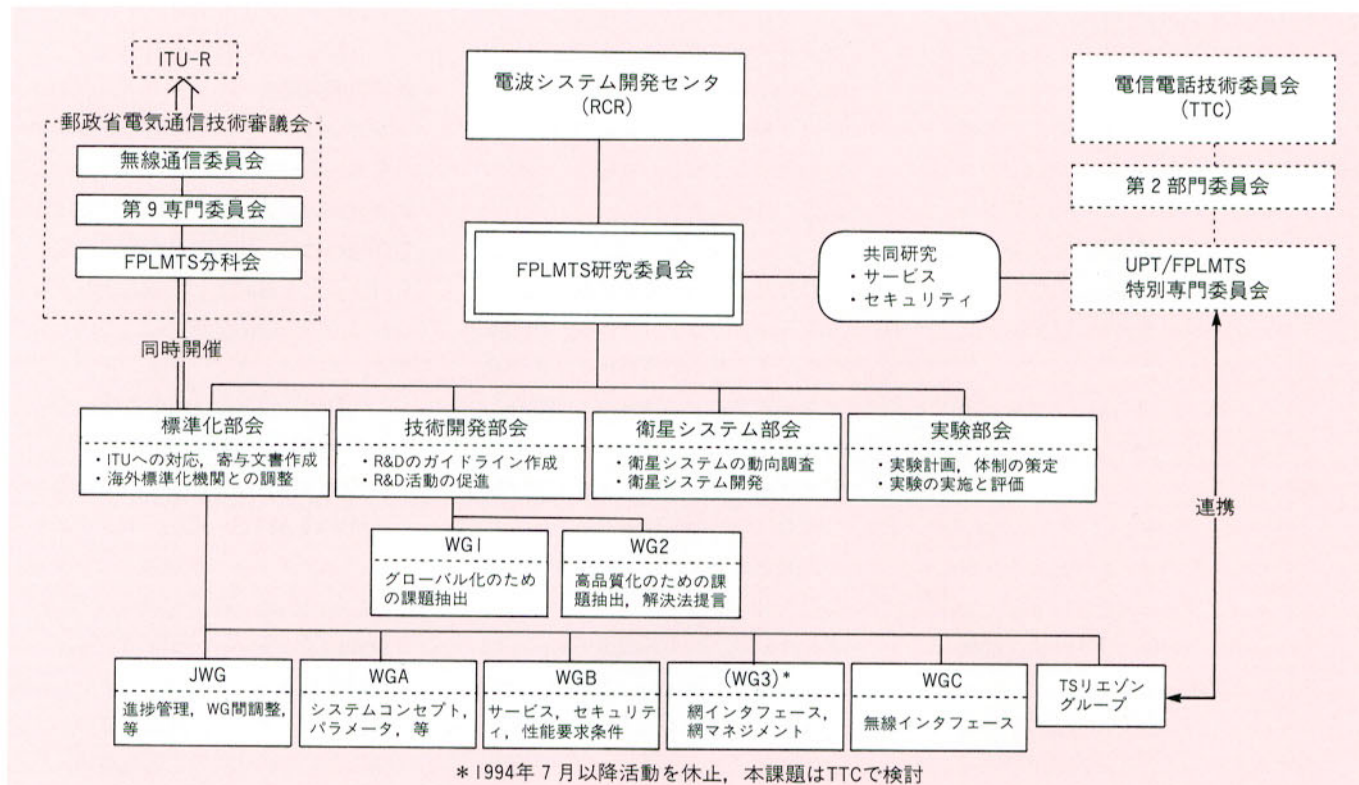


図2 FPLMTSに関するRCR組織構成と他機関との関係
Figure 2 RCR Organization Structure and Relationship with Other Organizations with Regard to FPLMTS

Framework for the Satellite Component of FPLMTS)案に関し、衛星系と地上系コンポーネントの統合に関する寄与を行っています。また、無線伝送方式選択手順勧告 (FPLMTS.RSEL: Procedure for Selection of Radio Transmission Technologies for FPLMTS)案に関し、衛星環境下における伝送技術評価基準相互の相対重要度(重み係数)の検討並びに衛星コンポーネントの要求条件と技術評価用の環境規定(伝搬モデルなど)の明確化を行っています。

(3) WGB

3つのアドホックを設けて活動しています。なお、FPLMTSのサービスとセキュリティはTG8/1のみならずITU-Tにおいても検討されている状況を踏まえ、RCRとTTCにおけるアドホックグループを合同開催し、両組織の作業状況の情報交換

を進め、審議の効率化、一貫性ある日本の対処方針の策定を図ることとしています。

・サービスアドホック

サービス検討に関するメンバー間の共通認識を得るためにサービスベースラインドキュメントを作成しています

・セキュリティアドホック

セキュリティ原則勧告 (FPLMTS.SCRT: Security Principles for FPLMTS)案に関し、寄与文書を提出、勧告完成に多大な貢献をしました。またセキュリティ手順に対する要求条件および運用手順勧告 (FPLMTS.SECPR: Security Requirements and Security Operating Procedures for FPLMTS)の草案作成を引き続き行っています。

・性能要求条件アドホック

音声・音声帯域データの性能要求

条件勧告 (FPLMTS.PRQ)案に関し、寄与文書を提出、勧告完成に多大な貢献をしています。

(4) 旧WG3

2つのアドホックを設けて活動してきましたが、検討が一段落したため、今後の検討はTTCのUPT/FPLMTS特別専門委員会の中で継続することとして、本WGは本年7月に休会となりました。

・アドホック1: 網インタフェース要求条件

網インタフェース要求条件ベースラインドキュメントを作成しました。また標準化インタフェースの明確化について提案し、以降はWGAでアドホックが構成され本件に関する検討が継続されました。

・アドホック2: 網管理の基本枠組み

網管理の基本枠組みベースラインドキュメントを作成しました。TG8/1には同内容の提案を行い、網管理の

基本枠組み報告草案 (FPLMTS. NMG M: Framework of FPLMTS Network Management) が作成されました。

(5) WGC

無線インタフェースに関する多くの課題の検討促進のため、これまで15のアドホックを設けています。この中でアドホックC/1からC/10は活動をすでに終えており、C/11からC/15は現在活動中です。各アドホックの検討テーマと活動状況を以下にまとめます。

- ・アドホックC/1: TDMA方式を前提とするモデルの作成と検討項目の明確化

R1~R7の各無線インタフェース⁴⁾に対して複数のモデル仕様案を作成し、インタフェースを決定する上でのキー項目(評価パラメータ、評価尺度)を整理しました。

- ・アドホックC/2: CDMA方式を前提とするモデルの作成と検討項目の明確化

ダイレクトシーケンス(DS)、周波数ホッピング(FH)、ハイブリッドの各方式に関し計6つのモデル仕様案を作成し、インタフェースを決定するうえでのキー項目(評価パラメータ、評価尺度)を整理しました。

- ・アドホックC/3: 無線インタフェースの詳細仕様報告(RSPC: Radio Interface Specification for FPLMTS)草案作成、RSEL草案見直しと選択手法の検討

RSPCの草案、RSEL選択手法案と記述方法案を作成しTG8/1へ入力しました。

- ・アドホックC/4: RSEL報告草案に基づくサンプルシステムの記述と評価プロセスの試行

現行のデジタルセルラなどを含む10個のサンプルシステムを用いて評価プロセスを試行しました。試行上の問題点、注意点を明確化しTG8/1へ入力しました。

- ・アドホックC/5: RSEL報告草案の評価試験環境、要求条件などの記述

の見直し

試験環境は当面そのままとすること、要求条件については無線インタフェースへの要求条件報告ITU-R M.1034 (Requirements for the Radio Interfaces for FPLMTS)を満足することの立場に立つ整理文書を作成しました。

- ・アドホックC/6: RSELにおける評価プロセスで用いる重み係数の検討
重み係数の算出例を作成、作業量を低減するための階層化手法の開発、また係数決定上の注意点を明確化し結果をTG8/1へ入力しました。
- ・アドホックC/7: RSELにおける評価プロセスのひな型作成
評価プロセスのひな型を作成しました。
- ・アドホックC/8: RSELからRSPCに至る過程で明確化すべき事項の分析
ICG FPLMTSとTG8/1 WG7⁵⁾とのスケジュールギャップを明確化、決定すべき項目の抽出、整理を行い結果をTG8/1へ入力しました。
- ・アドホックC/9: RSPC改訂案の作成
無線インタフェース仕様を無線伝送技術に依存するものとしないうものに分割する視点からのRSPC改訂案を作成し、TG8/1へ入力しました。
- ・アドホックC/10: RSEL報告草案のシステム記述法、評価基準、評価方法の記述内容見直し
- ・アドホックC/11: RSEL評価プロセスにおける重み係数の日本案作成
- ・アドホックC/12: RSEL報告草案の条件モデル、要求条件数値一覧表の記述内容の見直し
- ・アドホックC/13: RSPCの再構成作業と概要の作成
- ・アドホックC/14: 無線伝送技術のキー選択報告(RKEY: Key Choices of Technologies for the Radio Interfaces of FPLMTS)作成にあたりキー方式を選択する具体的方法の検討
- ・アドホックC/15: 共通無線関連機能報告(RCF: Common Radio

Related Functions for FPLMTS)作成に関し、複数のFPLMTS運用環境下で共通にできる無線機能の特定と解説

■技術開発部会

本部会はFPLMTSに関する技術開発の推進方策に関して、諸外国における技術開発動向調査、わが国における技術開発課題の抽出、技術開発指針の策定などを行うことを目的として設置されました。これまでの主な活動状況は以下のとおりです。

- ① FPLMTSに適用する検討テーマの明確化(～昨年12月)

FPLMTSの参考になる諸外国のシステム(UMTS、PCS、デジタルセルラ、デジタルコードレス、ページャ、MCA、無線LAN)の調査を実施し、調査結果に基づいてFPLMTSにおいて検討すべきテーマをコンセプト、無線技術、ネットワーク技術の3つの大分類ごとに明確化することを試み、当面の作業手順としてシステムコンセプトの議論を優先させることを確認しました。

- ② FPLMTS基本コンセプトの明確化およびWG活動(本年2月～)

FPLMTSの基本コンセプトは以下の2点であると整理し、それぞれにWGを設立し詳細検討を行うこととしました。

- ・グローバルなパーソナルモビリティおよびターミナルモビリティの提供(グローバル化) →WG1
- ・固定網と同等の高品質サービスの提供(高品質化) →WG2

- (1) WG1(グローバル化コンセプトの具体化・検討課題抽出)

本WGは本年3月より以下のグローバル化における技術的課題①、②を中心に検討を開始し、本年9月中までに結果をまとめる予定で活動中です。

- ① モビリティの確保
 - ・ターミナルモビリティのできる限りの拡大(エアインタフェースの統一化、必要インタフェースを複数装備した端末の可能性)
 - ・ICカードによるモビリティの実現

- ・複数システム容認の場合の共通化する部分と個別化部分の切分け

② ローミング

- ・FPLMTS網の間
- ・FPLMTS網と他網の間

(2) WG2 (提供サービス種類・属性などの提言, 高品質化のための課題抽出, 解決法の提言)

本WGは本年4月より当面の検討対象無線インタフェースをR1とR2に絞り込んで検討を開始し, 本年9月中までに結果をまとめる予定で活動中です。

■実験部会

本部会はFPLMTSの標準化および技術開発に関し, 通信方式などの各種実験についての計画, 実験体制の策定, 実験の実施及び評価を行うことを目的として設置されました。これまでの主な活動状況は以下のとおりです。

① 実験に関する諸外国の調査

欧米を中心に実験実施状況について各種文献, 講演資料などを基に調査を行いました。一部欧州を含む米国を中心に広帯域CDMA方式での電波伝搬特性・マイクロ回線との共存性, CDMA方式での伝送帯域によるフェージング特性などに関するものが実施されています。

② 電波伝搬に関する実験

93年8月に部会構成員からの実験提案を受け, これをもとに実施計画・実験体制について検討を行い, 7グループの実験班を構成して93年12月から順次実験を開始している状況です。実験は1.8GHz帯および2.5GHz帯の電波を使用し, 伝搬損失, マルチパス特性, ダイバーシチなどについての実験を行うこととしており, 今後の実験追加なども含め95年度まで続けられる予定です。

③ 無線アクセス方式に関する実験

本年1月に無線アクセス方式に関する実験テーマなどの調査を, また同年6月には実験の主要諸元・項目の調査を実施し, それぞれの結果をとりまとめています。その後実施計画・体制を検討し, 現在実験局免許を申請すべく

詳細計画を立案中の状況です。本実験は95年半ばの中間とりまとめを経て97年度まで続けられる予定です。

■衛星システム部会

本部会はFPLMTSとしての衛星システムの在り方に関し, 諸外国における技術開発動向の調査研究, 地上システムとの関係などの検討を行うことを目的として設置されました。これまでのところ内外の移動体衛星通信システムに関する文献調査結果をもとに技術動向の整理を行っており, 今後は日本におけるFPLMTSに関する衛星システムの構成指針, システムコンセプトなどについて検討し, 標準化部会と連携して衛星関連の寄与をITU-Rへ行っていく予定です。

■他機関とのリエゾン活動

FPLMTSの標準化活動を円滑に行うためには, 欧州, 北米等の他地域の標準化機関との協力関係を密にすることが重要です。このような状況に鑑み, FPLMTS研究委員会は本年6月に欧州電気通信標準化機構 (ETSI:European Telecommunication Standardization Institute)のSMG5会合⁶⁾および米国電気通信工業会 (TIA:Telecommunications Industry Association)とT1委員会の合同委員会であるJTC会合⁷⁾に代表団を派遣し, 各機関の活動状況に関する情報交換を行っています。このような活動は今後の国際標準化作業の効率化に大いに貢献するものと考えられます。

TTC-UPT/FPLMTS 特別専門委員会

TTCのUPT/FPLMTS特別専門委員会の配下には, 作業グループSWG1(FPLMTSネットワーク)を設置してFPLMTSネットワーク全般の標準化活動を行っています(図3)。SWG1では, ITU-TのFPLMTS関連告作成に向けて日本として積極的に寄与するために標準化検討を進め, その検討結果をITU-Tへの寄書に反映することとしています。ITU-T会合後には, その会合結果に基づいて柔軟にSWG1の検討の軌道修正を図ってい

ます。また, ITU-R, ITU-Tに対して統一した日本案を提示するために, RCRのFPLMTS研究委員会との間で緊密な連携を保持しています。特に, RCRのFPLMTS標準化部会のTSリエゾングループのメンバーがSWG1に参加することにより互いの活動進捗の情報交換を行い, また後述するように両機関で合同会議を開催することにより相互に関連する課題の標準化検討を進めています。

SWG1の配下には, ITU-Tにおける標準化動向に追随して, さらに特定の課題を重点的に検討作業を進めるアドホックグループを逐次設置しています。現存の各アドホックグループの活動状況は以下のとおりです。

■NAアドホック(Network Aspect Adhoc)

NAアドホックは, ITU-T SG11に対応してFPLMTS網制御と信号方式全般の標準化検討を行っています。これまで, ITU-R TG8/1内の網インタフェースWGに対応するグループとして, RCR内に網要求条件を検討するWG3が設置されました。しかし, TG8/1内での検討が一段落したため, その検討結果である要求条件をNAアドホックに入力することにより, FPLMTS網関連の検討はNAアドホックで一本化し実施することとなりました。

NAアドホックでは, これまで網アーキテクチャ, 番号・識別子の使用法, 概要情報フロー, 所要IN能力などの検討を行っており, その検討結果はベースラインドキュメントに蓄積され, SG11に対して寄書化されています。

■NSVCアドホック(Network Service Adhoc)

NSVCアドホックは, ITU-T SG1に対応してFPLMTS網サービスの標準化検討を行っています。RCRにおいても, ITU-R TG8/1に対応してサービス要求条件の検討を進めるグループWGBが設置されています。これまでの間に双方のグループにおいてモビリティ概念, サービスフィーチャなど, 共通の課題を検討していることが明らかになったため, 検討課

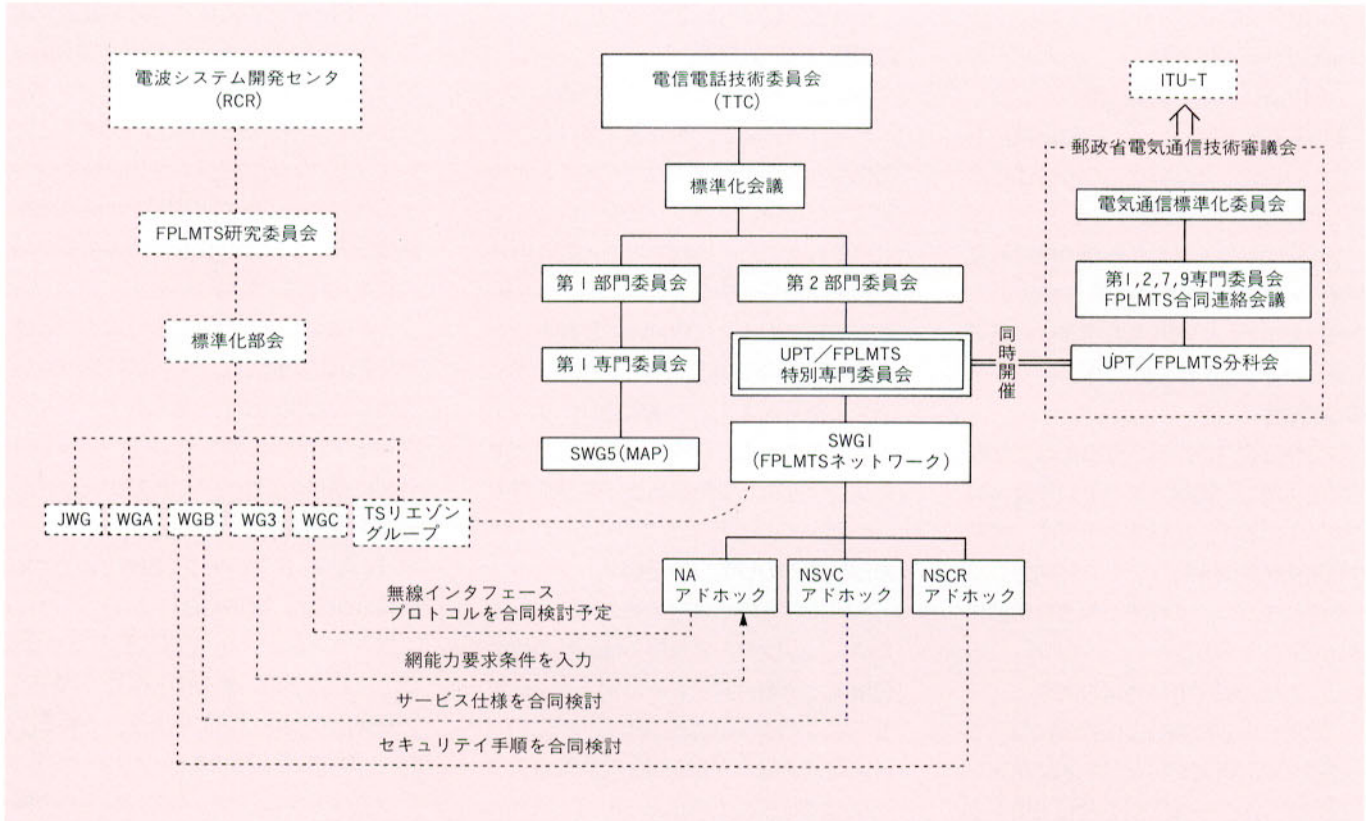


図3 FPLMSTに関するTTC組織構成と他機関との関係
Figure 3 TTC Organization Structure and Relationship with Other Organizations With Regard to FPLMST

題の重複を避け、かつ統一した日本案を作成することを目的として、合同検討体制をとるに至りました。この合同検討結果は、内容に応じて、RCR-WGB、NSVCアドホックから各々、ITU-R TG8/1およびITU-T SG1に対して適宜、寄書化することとしています。

NSVCアドホックでは、これまでSG1に寄書を提出することにより勧告F.115(Service Objectives and Principles for FPLMST)の完成に寄与してきました。現在は、モビリティ概念やサービスフィーチャなどを規定する予定のFPLMSTサービス関連勧告の1次草案作成に向けた検討を進めています。さらに、今後は、ペアラ/テレ/付加サービスなどの詳細サービス規定の標準化検討を進めていく予定です。

■ NSCRアドホック (Network Security Adhoc)

NSCRアドホックは、ITU-T SG11に

対応してFPLMST網セキュリティ手順、信号方式の標準化検討を行っています。これまで、RCRのWGBにおいてセキュリティ原則を検討しており、その検討結果がITU-R勧告草案(FPLMST.SCRT:Security Principles for FPLMST)に大きく反映されました。現在、ITU-R TG8/1では、セキュリティの要求条件と手順に関する勧告草案(FPLMST.SECPR:Security Requirements and Security Operating Procedures for FPLMST)を作成中であり、本勧告草案は今後SG11に入力され所要の信号方式が標準化される予定です。NSCRアドホックは、現在、RCR WGBと合同で将来の信号方式の作成を念頭において上記勧告草案の充実化検討を進めています。

■ 他機関とのリエゾン活動

TTCと欧州ETSI、北米T1などの他地域の標準化機関で形成された世界電気通

信標準化活動協調機構(GSC: Global Standards Collaboration group)においてFPLMSTは重点課題として制定されました。したがって、今後SWG1は他機関と活動状況の情報交換を行い、ITU-T会議の事前に可能な限り意見調整を行って国際標準化作業を効率的に進めていく方針です。

日米欧三極移動通信研究会議 (FAMOUS会合)

移動通信分野におけるデジタル技術導入に伴い、移動通信システムの高度化およびサービスの多様化が現在各国において急速に進められています。しかし、各国が独自でシステムの開発を行った場合、国際的な互換性確保の困難化などの問題が生じることからシステム開発にあたっては各国が意見交換を行いつつ行うことが望ましいといえます。このため1991年

に日本（郵政省）の提案により新しい移動通信システムの開発状況、使用周波数帯域などについて日米欧間で意見交換を行うことを目的として政府レベルでの日米欧三極移動通信研究会議（FAMOUS：The Future Advanced Mobile Universal Telecommunication System）を年1回開催することとなりました。これまでに4回開催されており、第4回会合は本年5月に日本において開催されました。本会合における参加メンバーは以下のとおりで、政府関連機関をリーダーに地域標準化機関の主要メンバーも参加しています。

■参加機関

- ・ 米国：FCC（連邦通信委員会）、TIA、T1委員会
- ・ 欧州：EC委員会、ETSI、ERC（欧州無線通信委員会）、ECTEL（欧州電気通信・電子工業会）ほか
- ・ 日本：郵政省、RCR（当社より3名）、TTC（当社より1名）

次世代システムに関する議事内容は、①FPLMTSに対する周波数割り当てと規制に関する日米欧の考え方、②RCR、TTCによるFPLMTSの標準化活動状況、③欧州におけるETSIによるUMTSの標準化状況、RACEによる研究開発状況、④米国におけるTIAおよびT1P1によるPCSの標準化状況、でありました。次世代システム向け周波数の使用状況と今後の割り当て予定に関する情報交換を今

後行っていくこと、標準化機関の間における情報交換体制の確立を促進することなどの合意が得られています。次回会合は1年後にベルギーのブラッセルで開催される予定です。

あ と が き

我が国としては、ITUでの検討をもとに、FPLMTSの日本版システムのイメージおよび無線伝送技術選択に向けた日本提案技術を早急に固める必要があります。また、欧米での地域標準化活動が活発化していることに注意し、情報収集に努めるとともに、第3地域（アジア・オセアニア地域）での協調体制の確立に資する多角的活動が必要と考えられます。

文 献

- 1) ITU-R Task Group 8/1：“DRAFT NEW OPINION”，Doc.8/101，ITU-R Study Group 8 meeting，Geneva，26 Oct.，1993
- 2) 木下，中島，若尾，McLaughlin：“デジタル移動通信方式”，電子情報通信学会誌 Vol.77，No.2，pp.161-173，1994
- 3) 標準化部会，技術開発部会，実験部会，衛星システム部会活動報告書：第4回FPLMTS研究委員会，1994年7月19日
- 4) 佐々木：“ITU-RにおけるFPLMTSの標準化動向”，本誌Vol.2，No.2，pp.45-47，Jul.，1994
- 5) 藪崎，広池，秦，田島：“ITUにおける活動状況”，本誌Vol.2，No.3，Oct.，1994（本号）
- 6) 保田，藪崎，梅田，広池：“欧州における活動状況”，本誌Vol.2，No.3，Oct.，1994（本号）
- 7) 広池，大野，藪崎，山縣：“米国における活動状況”，本誌Vol.2，No.3，Oct.，1994（本号）