

FPLMTSの標準化動向

5 米国における活動状況

米国においては、全世界で2000年頃の商用化を目指しているFPLMTSの検討よりは、1995年に商用化を目指している第2.5世代のPCS(Personal Communication Services)と呼ばれるパーソナル移動通信サービスの標準化を盛んに推進しています。本稿では主として、PCSの標準化体制とネットワーク、無線インタフェース、などに関するこれまでの検討状況について解説します。

ひろいけ あきら おおの こうじ やぶさき まさみ やまがた かつひこ
 広池 彰・大野 公士・薮崎 正実・山縣 克彦

まえがき

米国では第2世代セルラーシステム(USDC:米国デジタルセルラ)の標準化の進展とともに、米国政府、連邦通信委員会(FCC: Federal Communications Commission)、産業界をあげて、「いつでも、どこでも」利用できる新たなパーソナル移動体通信サービスをPCS(Personal Communication Services)と称し、そのサービス内容、サービス形態、周波数、インタフェースなどの検討を米国規格協会(ANSI: American National Standards Institute)傘下のT1委員会(Committee T1)、米国電気通信工業会(TIA: Telecommunications Industry Association)が中心になり進めている状況です。本稿ではPCSの標準化体制とネットワーク、無線インタフェース、などに関するこれまでの検討状況について解説します。

PCSとは

PCSはマイクロセルによるエリア構成を基本とした新しいパーソナル移動通信サービスです。PCSに求められている

のは競争的な市場の下での

- ・サービスのパーソナル化/多様化/高品質化
- ・パーソナルモビリティとターミナルモビリティのサポート
- ・移動端末の小型/軽量/低送信出力化/ユーザフレンドリー化

などの実現です。

PCSが使用する周波数帯は国際電気通信連合(ITU: International Telecommunication Union)において標準化中のFPLMTS¹⁾向け2GHz帯の中の140MHzが予定されています。図1は現時点での米国における2GHz帯の割当て

状況を1992年世界無線通信主官庁会議(WARC-92: World Administrative Radio Conference 1992)において合意されたものと比較して示したものです。FCCは一地域当り最大6社の競争を想定しており、この140MHzを以下のチャンネルブロックに分割しています。

- ・ブロックA (30MHz)
: 1850-1865MHz/1930-1945MHz
- ・ブロックB (30MHz)
: 1870-1885MHz/1950-1965MHz
- ・ブロックC (30MHz)
: 1895-1910MHz/1975-1990MHz
- ・ブロックD (10MHz)

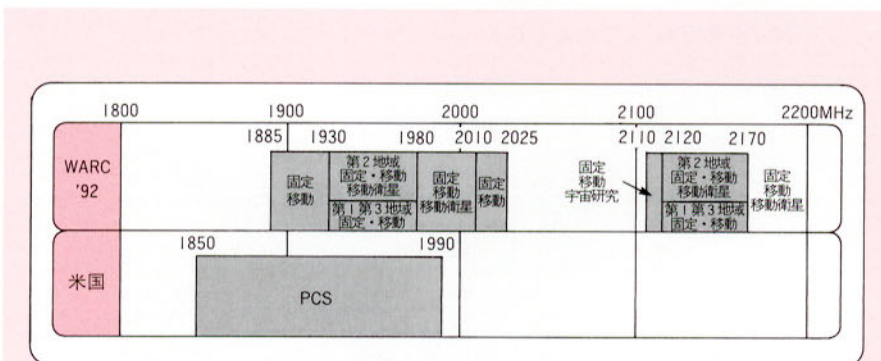


図1 米国における2GHz帯の周波数割当て
 Figure 1 Allocation of 2GHz Band in the United States

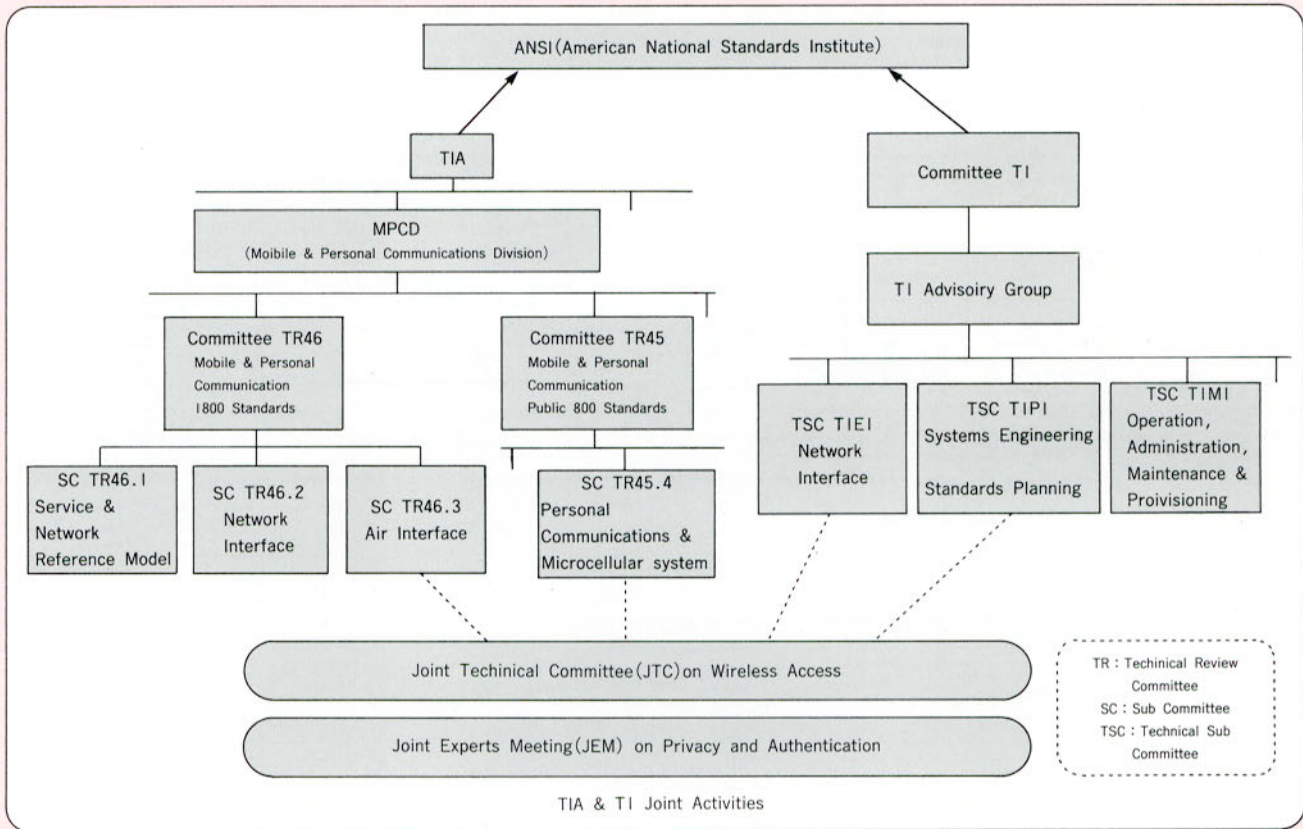


図2 米国におけるPCSの標準化体制
Figure 2 PCS Standardization Organizations in the United States

：1865-1870MHz/1945-1950MHz
 ・ブロックE (10MHz)
 ：1885-1890MHz/1965-1970MHz
 ・ブロックF (10MHz)
 ：1890-1895MHz/1970-1975MHz
 この中で、30MHzブロックはMTA (Major Trading Area) 向け、10MHzブロックはBTA (Basic Trading Area) 向けとされています。さらに前記以外の1910-1930MHzは免許不要のPCSに割り当てられています。

FCCはPCS電波をオークションにより販売することを基本としており、来年第1・四半期には決定される公算が大と思われま。一方、FCCはPCS開発に貢献した機関にオークションによらず無料で優先的に電波を割り当てる方針も持っており、すでに、Ominipoint社、Personal Communications社、Cox社(CATV会社)への割当てを決定しています。

PCSのサービス開始は早く1995年中に予定されています。したがってPCSそのものは2000年頃の実用化を想定したFPLMTSとは異なる方式であるといえます。このような状況を踏まえ、TIAはPCSに続く第3世代システムをUPC 2000(Universal Personal Communications 2000)と称し、ITUにおけるFPLMTSとはほぼ同様な概念を有するシステム提案を開始した状況です。UPC2000の主なポイントは以下のとおりです。

- ・2000年頃に2GHz帯で実用化、グローバル標準に準拠
 - ・音声、データ、画像(静止画/動画)の統合的提供
 - ・ネットワークのインテリジェント化、通信環境のユニバーサル化
 - ・ユーザー一人ひとりに対応したサービスの提供
- また、ITUでのFPLMTSの標準化活

動においても米国はPCSなどを含む第2/第2.5世代システムから第3世代システムへの移行方法に関する検討の重要性を主張しており、それに応じた検討がITU TG8/1のアドホックグループ²⁾において1993年10月から開始されています。本アドホックグループにおいては、第2/第2.5世代システムから第3世代システムへのスムーズな移行を可能とするために、両システムで必要な機能条件などの検討を行っています。

図2はPCSの標準化体制を示しています。PCSのサービス内容、サービス形態、周波数、インタフェースなどの検討をANSI傘下のTIAおよびT1委員会を中心に進めている状況です。

TIAにはいくつかの技術調査委員会(TR: Technical Review Committee)がありますが、主に移動通信/PCSの標準化作業を目的とした移動/パーソナル通信部門(MPCD: Mobile &

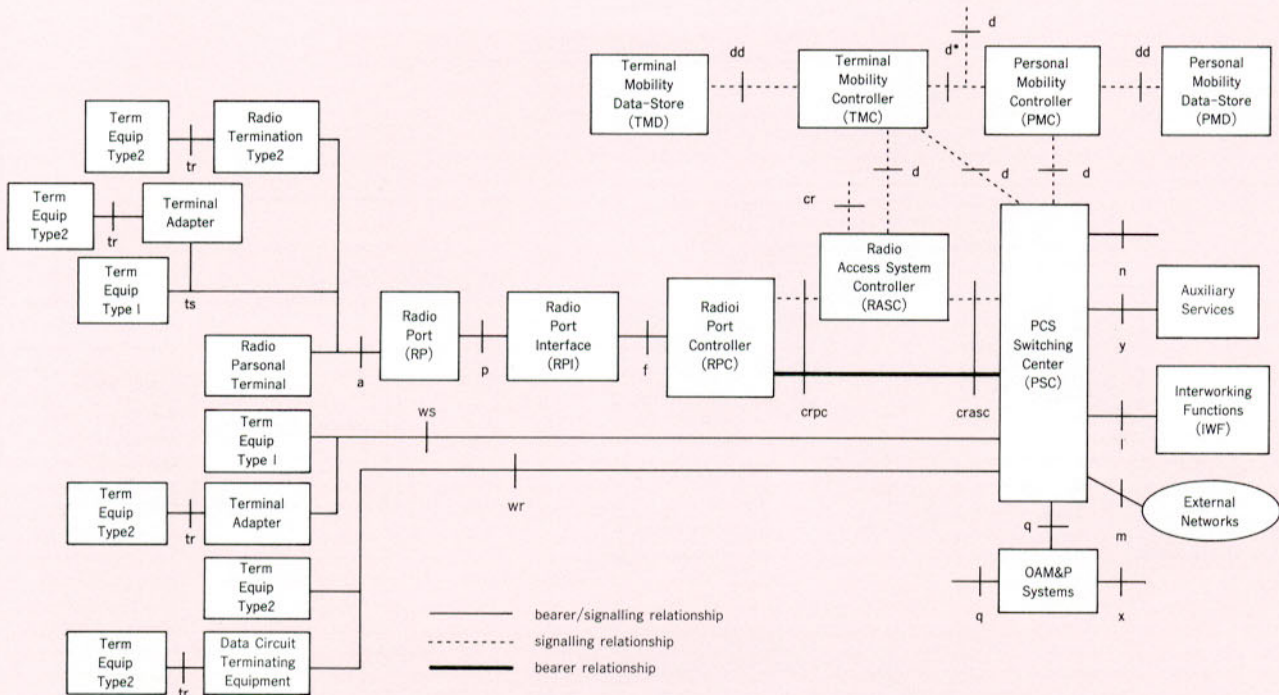


図3 PSCリファレンスアーキテクチャ
Figure 3 PCS Reference Architecture

Personal Communications Division)の配下にPCS標準に関連するTR45(800MHz帯システムの標準化を担当)とTR46(1.8GHz帯システムの標準化を担当)があります。TR46は、PCSの①サービス/参照モデル、②網インタフェース、③無線インタフェース、④プライバシー/認証を検討中であり、特に無線インタフェースに関してはTR45内のマイクロセル検討小委員会、およびT1委員会のT1P1、T1E1と連携して無線アクセスに関する合同技術委員会(JTC: Joint Technical Committee)を設立し総合的な検討を行っています。

T1委員会では標準化計画を担当するT1P1を中心にしてPCSの①システム/サービス目的、②サービス記述、③サービス品質、④プライバシー/認証、⑤網能力とアーキテクチャ、⑥OAM&P、⑦信号プロトコルを含むインタフェース標準、などの検討を行っています。

また、プライバシー/認証についても無線インタフェースと同様にTIAとT1の間の合同専門家会合(JEM: Joint Experts Meeting)において総合的な検討を行っています。

主なインタフェースの標準化完了時期は以下のように考えられています。

- ・無線インタフェース
: 95年第2四半期
- ・交換機/基地局間インタフェース
: 95年第1四半期
- ・システム間インタフェース
: 95年第2四半期

ネットワークの検討状況

T1委員会のT1P1ではPCSの網能力、アーキテクチャ、およびインタフェースに関する検討を行っています。T1P1の規定しているPCSのリファレンスアーキテクチャを図3に示します。特徴とし

ては、以下の点があげられます。

- ・PCSがターミナルモビリティ・パーソナルモビリティの双方を包括していることから無線/有線の両アクセスを含んでいる
- ・ターミナルモビリティ制御がRASC(Radio Access System Controller)とTMC/D(Terminal Mobility Controller/Datastore)によって提供される一方、パーソナルモビリティ制御はPSC(PCS Switching Center)とPMC/D(Personal Mobility Controller/Datastore)によって提供される
- ・PSCはアクセス(有線/無線)に依存しない呼/サービス制御を提供し、無線アクセスについてはRASCが無線アクセスに依存した部分の調整を行っている

また、モビリティ管理関連の参照点にはIN(Intelligent Network)のコンセ

プトの適用が検討されており、OAM&P (Operations, Administration, Maintenance, and Provisioning)にはTMN (Telecommunication Management Network) の適用が検討されています。

さらに前記リファレンスアーキテクチャの、複数の物理アーキテクチャ上へのマッピングも検討されています。

TIAのTR46委員会では、PCS網とPSTN、ISDNなどの他網との間のインタフェースにおけるトランクベースの個別線信号方式やNo.7共通線信号方式を用いた様々なルーティング方法の検討も行っています。

サービスの検討状況

T1委員会では、PCSを開発するうえで考慮すべきサービス面からの要求条件を明らかにするために、PCSが提供するサービスの枠組みや目標とするサービス品質について検討を進めており、これまでにPCSの最初のバージョンでの提供が想定される音声と、低速データサービスに関する要求条件、品質目標が技術レポートとしてまとめられています。

音声サービスに関する主な目標として、

- ・固定網における音声品質に近い品質の音声サービスを提供するとともに、音声帯域のDTMFトーンを用いる通信サービスをサポートする能力、PSTNサービスと同等の緊急サービスへのアクセス能力を提供する
- ・各種のネットワークサービス、ISDNサービス、および付加サービスの起動を可能とする

などが挙げられます。また、T1委員会ではISDNで規定されている各種の付加サービスのほか、PCSに特徴的な優先アクセス、優先コード/チャンネル割当てサービス、認定コードサービス、ユーザプロフィール編集サービスの標準化を進めています。

一方、データ通信サービスに関する主な目標として、

表1 標準化対象のサービス
Table 1 Services to be standardized

テレサービス	非同期データ通信 G3ファクシミリ マルチレート回線モード非制限接続
付加サービス	自動再発呼 着信課金 保留&再接続 発番号通知禁止 会議通話 可変呼びだし メッセージ受信通知 番号通知(発番号&着番号) 着信転送 呼転送 コールウェイティング MLPP 優先アクセス/優先チャンネル割り当て 加入者選択着信課金 ショートメッセージ スマートカード 三者通話 秘話

- ・モデム (19.2bit/s以下)、G3ファクシミリなどのPSTN経由の音声帯域データサービスの提供
- ・ISDNやパケット網との相互接続、ショートトランザクションサービス/放送サービスの提供
- ・データ通信サービスの品質目標は、誤り訂正後のBERが 10^{-6} 以下などが挙げられます。音声帯域データサービスについては、PDCと同様にエアインタフェース上に仮想的に音声帯域データサービスを提供する方法と、DTEからのデジタルデータを音声帯域信号に変換せず、そのままエアインタフェース上を転送し、網内のインタワーキング機能(IWF)によって受信側の網に適した形式に変換する方法について検討されています。

TIAのTR46委員会では、各PCSシステムで同一の手順で提供すべきサービスを選択し、各サービスごとに制御手順や提供条件の標準化を進めています。この標準化はPCS加入者がどのPCSシステムへローミングしても、ホームのPCSシステムと同様の手順や操作でサービスを

享受できることを目的としたもので、各サービス提供者に対してすべてのサービスを提供することを強制するものではありません。

TR46が標準化対象として選択したテレサービス、付加サービスを表1に示します。主な特徴として、

- ・複数の単位チャンネルを同時に使用するマルチレート回線モード非制限接続サービスが含まれている。本サービスは呼設定時および呼の途中でPCS加入者の要求によって起動される。
- ・PCSユーザに優先順位を割り当て、優先順位の高いユーザが優先順位の低いユーザが使用している接続やリソースを割り込んで使用できるサービス(MLPP:Multi-level Precedence and Preemption)が含まれている。
- ・PCS加入者の識別子を持ったGSMのSIMカードと同様のスマートカードの利用を標準化の対象としている、などが挙げられます。

網管理の検討状況

T1委員会のT1M1ではPCSの網管理の要求条件を規定しており、その特徴的な項目として以下のものが挙げられます。

- ・PCS網はマルチベンダによる装置を用いた複数の異なるサービス提供者が運用する部分網の組合せで構成されることを考慮し、各サービス提供者の網管理システム間での円滑な網管理情報の交換、相互運用ができればならないこと
- ・網管理の為の装置コストは、既存の装置に最小限の監視制御・報告機能を追加することなどで最小限に押えること

これらの要求条件を満たすためにPCSの網管理はTMN (Tele communication Management Network) の概念を適用することとしており、管理システムの論理、物理的アーキテクチャから情報モデルまでの検討を促進しているところです。

無線インタフェースの検討状況

無線アクセスに関するJTCは、これまでに

- ① 無線システム比較のための無線システムの特徴付けの方法(システム記述テンプレートに相当)

② 無線インタフェース技術の評価/選択のための手順と評価基準

などを検討した後、93年9月に産業界に対し、システム記述テンプレートを添付した無線インタフェース技術提案要請を发出了しました。JTCが採用した評価プロセスは屋内/屋外(歩行者、自動車)の

表2 JTC on Wireless Accessの構成
Table 2 Structure of JTC on Wireless Access

グループ名	検討項目	関連するオリジナル提案 (提案システム名: 提案元)
TAG-1	Hybrid CDMA/TDMA system	・ Omnipoint: Omnipoint
TAG-2	IS-95 (CDMA Cellular) based system	・ CDMA: Motorola/Qualcomm
TAG-3	PACS (WACS/PHS) based system	・ PHP-US (PHPS: Panasonic, E-PHP: PCSI) ・ WACS (WACS-8+: Hughes, PPS1800: Motorola)
TAG-4	IS-54 (TDMA Cellular) based system	・ IS-54: Ericsson, ・ IS-54: AT&T
TAG-5	DCS 1800 (GSM) based system	・ DCS1800: Alcatel, ・ DCS1800: Ericsson ・ PCS1900: NTT, ・ D1900: Siemens
TAG-6	DECT based system	・ DCT1800: Ericsson
TAG-7	Wideband CDMA system	・ IW-CDMA: Interdigital ・ A-CDMA: Oki ・ W-CDMA: AT & T
Adhoc-1	Performance and Cross System	—
Adhoc-2	Privacy and Authentication	
Adhoc-3	Deployment Modeling	

表3 提案方式の特徴
Table 3 Technical Features of Proposed Systems

項目 方式	基本方式	アクセス 方式	変調方式	音声符号化方式	伝送速度	データ伝送 速度	キャリア 間隔	セル半径
Omnipoint	Omnipoint	TDMA/CDMA /TDD (セル内: TDMA/TDD 隣接セル間: FDMA 隣接セル間: CDMA)	CPM	低速移動: 24, 32, 40kb/s ADPCM 高速移動: 8kb/s CELP	781.25kb/s 5Mcps	8kb/s xN 256kb/s (MAX)	5MHz	~10 km
IS95 based	IS95	CDMA/FDD	Walsh関数 (1次)+ BPSK/QPSK (2次)	可変レート CELP	1.23 Mcps 2.46 Mcps	13kb/s 76.8kb/s (MAX)	1.25, 2.5MHz (拡散帯域幅)	500m~4 km
WACS based	Bellcore WACS	TDM/TDMA/FDD	$\pi/4$ -QPSK	32kb/s-ADPCM	400kb/s	32kb/s 256kb/s (MAX)	300kHz	~300m
IS54 based	IS54	TDMA/FDD	$\pi/4$ -QPSK	7.95kb/s-VSELP 8kb/s-CCITT 16kb/s-LDCELP	48.6kb/s	8, 16, 24kb/s	30kHz	500m~4 km
DCS1800 based	GSM	TDMA/FDD	GMSK	PRE-LTP 14.5kb/s-CELP	270.83kb/s	12kb/s	230kHz	~5 km
DECT based	DECT DCT1800	TDMA/TDD	GMSK	32kb/s-ADPCM	1.152Mb/s	32kb/s 480kb/s (MAX)	1.728MHz	~300m
Wideband CDMA	Wideband CDMA	CDMA/FDD	BPSK QPSK	32kb/s-ADPCM (16kb/s-ADPCM, 64kb/s-PCM, LD-CELP)	Oki: 5Mcps Interdigital: 4, 8 Mcps	32kb/s 144kb/s (MAX)	5, 10, 15MHz (拡散帯域幅)	2km~10km

環境における以下の多くの項目の分析から構成されています。

- ・無線方式に関する分析（送信電力、データ品質、干渉耐力などのシステム性能、可変データ速度、多重波環境、ハンドポータブル端末実現性、周波数効率、非ライセンスバンド適応性、人体への影響など）
- ・音声符号化に関する分析（品質、遅延時間）
- ・信号方式に関する分析（音声ベアサービス、緊急呼の接続、他網との適応性、“スマートカード”の使用）
- ・プライバシーと認証に関する分析（秘話/認証方式、暗号方式）
- ・総合特性（既存マイクロ波との周波数分割/共有法、データサービス適用性、システムの複雑さ、システムの完成度、ハンドオーバー特性など）

また評価過程を、

ステージ1：無線システム記述テンプレートに従った提案元からの提出データの分析

ステージ2：システム展開モデルに従ったシステム性能分析/標準草案文書の分析

の2段階から構成しています。

1993年11月の提案締切の時点で17の会社から16種類の異なる無線インタフェース提案がなされました。これらの提案を基に統合化/調整作業を行い、現在では7個のエアインタフェースに絞り込み、それぞれに技術アドホックグループ（TAG: Technology Adohoc Group）を設立し検討を進めています。現在のJTCは表2に示すとおり7つのTAGと全TAGに共通の課題を検討する3つのアドホックグループから構成されています。表3はオリジナル提案方式の特徴をまとめたものです。日本から提案されたPHS³⁾はベルコア社のWACS（Wireless Access Communications System）との統合が検討され、PACS（Personal Access Communications System）と総称されてTAG-3にて検討されています。各TAGは、親委員会におけるエアインタフェース標準草案の承認

投票に向けた最終ベースラインドキュメントを本年10月をメドに完成させるべく積極的な活動を行っています。

JTCに関する今後の主な作業計画は以下のようになっています。

- ・本年第3・四半期
：システム展開モデルに従ったシステム性能分析（シミュレーション）
- ・本年第3・四半期～
：標準草案作成
- ・本年第4・四半期～95年第2・四半期
：中立機関による7つの無線インタフェースに関するハードウェアテスト
- ・95年第2・四半期～
：インタフェース標準承認投票

あ と が き

1995年の商用化を目指した北米独自の2GHz帯移動通信サービスPCSの検討状況について述べてきました。米国はPCSに採用される技術をFPLMTS向けにITUに提案してることが考えられます。その意味でわが国としても今後もPCS開発に関する技術動向に注意を払うことが大事であるといえます。

最後に本論文の執筆に御協力いただいた当社研究開発部田村氏に深謝致します。

文 献

- 1) 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
- 2) 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）
- 3) RCR STD-28：“第2世代コードレス電話システム標準規格第一版”，電波システム開発センター, Dec.1993
- 4) Region 2 Special Rapporteur：“REPORT OF THE REGION 2 SPECIAL RAPPORTEUR”，ITU-R TG8/1 Contribution 8-1/338, Oct, 1993
- 5) Region 2 Special Rapporteur：“RECENT STANDARDS ACTIVI-

TIES IN THE UNITED STATES”，ITU-R TG8/1 Contribution 8-1/62, Apr., 1994

- 6) 米国におけるPCSの標準化動向について：RCR主催第66回電波利用懇話会，本年3月28日
- 7) JTCおよびETSI SMG5会合出席報告：第4回FPLMTS研究委員会，本年7月19日