

携帯電話やPHSなどの移動体電話機と、パソコン(PC)などの携帯型情報端末を利用し、電子メール、データベースアクセスなどを行うモバイルコンピューティングへの期待が高まっている。モバイルコンピューティングにより、オフィスにいる状態と同じ環境で、いつでも、どこでも、コミュニケーションやコンピューティングが可能になり、迅速な意志決定や営業支援ができ、業務への具体的効果がでてきている。ここでは、モバイルコンピューティングの市場動向と、移動体通信業界とコンピュータ業界が連携して、モバイルコンピューティングの普及促進と、さまざまな課題解決のために設立したコンソーシアムの活動を中心に述べる。

Demand for mobile computing, using the combination of mobile phones such as the personal digital cellular (PDC) or personal handy-phone system (PHS) together with portable information devices such as PCs, has recently been increasing to achieve electronic mail and database access capabilities. Mobile computing makes it possible to seamlessly communicate and compute with the office network environment at any time and in any location, thus providing concrete results such as rapid decision-making and sales support.

This paper describes the trends in the mobile computing market and industry, focusing on a consortium established in 1997 to promote mobile computing and provide solutions to technical issues.

■ 本格化するモバイルコンピューティング

1998年5月末現在、携帯電話(PDC: Personal Digital Cellular)とPHSの加入者数は、約4,000万台となり、2000年には約6,000万台の固定電話の加入者数と肩を並べるものと予測されている。現状の移動体通信は、主に音声通話で利用されているが、移動体データ通信を利用した電子メール、イントラネット/インターネットアクセス、データベースアクセス、スケジュール管理などのグループウェア処理を行う、いわゆるモバイルコンピューティングへのニーズが高まってきた。

モバイルコンピューティングの本格的な普及に向け、移動体通信網、サービス、情報端末など、モバイル

コンピューティングの基盤技術の整備が進められており、課題とされてきた移動体データ通信速度が今後飛躍的に向上すると思われる。

現状は、PDCが9.6kbps、PDCパケットが28.8kbps、PHSが32kbpsのデータ通信速度を提供しているが、cdmaOne方式^(注1)による新たな移動体通信が98年夏から14.4kbpsのサービスを開始し、99年には64kbpsのサービスが予定されている。PHSは、PIAFS^(注2)で64kbpsの標準化審議が行われ、99年にはその商用サービスが予定されている。次世代移動体通信方式として国際標準化が行われているIMT-2000^(注3)は2001年3月のサービス開始を目標に準備が進められている。IMT-2000では当初から384kbps(移動中)のサービスを予定し、将来は

2Mbps(静止状態)の通信速度が計画されている。移動体データ通信費用は、伝送帯域を複数のユーザーで共有できるパケット通信方式が主流となり、1ユーザー当たりの通信費用の低減が期待できる。

移動体データ通信サービスにおいても、電子メールのプッシュサービス^(注4)が検討されている。これにより、緊急性の高いメールをショートメールサービスのように送ることができる。さらに、当社の“駅前探険倶楽部”のようなモバイルに適した位置依存型情報サービスがこれから増えてくると予想される。

携帯型情報端末の技術革新は、モバイルコンピューティングの普及のために重要である。小型・軽量化、バッテリー駆動時間が一般的課題とし

(注1) cdmaOne方式

米国TIA(Telecommunications Industries Association: 通信工業会)がIS-95として標準化した移動体通信方式。

(注2) PIAFS (PHS Internet Access Forum Standard)

PHSデータ通信の標準方式。32kbpsはすでに商用化され、現在64kbpsの標準化を審議中。

(注3) IMT-2000(International Mobile Communications-2000)

2000年導入を目標に、国際的に標準化を展開している次世代移動体通信システム。移動中は384kbps、静止状態では2Mbpsのデータ通信速度を実現する。

て挙げられている。今後はプッシュサービスを実現するための Wake up 機能が重要となる。Wake up 機能はサスペンド(低消費電力)状態の情報端末を着信信号などで動作状態にする機能である。さらに、移動中でも動作可能な高い信頼性と、電池動作時間を長くするためのいっそうの低消費電力化が重要となる。当面、モバイルコンピューティング情報端末として、携帯型PCが主に使われると考えているが、今後は、機能、性能、画面サイズ、記憶容量などが異なる多様な携帯型情報端末が利用される。これらの多様な情報端末をサポートするために、サーバやゲートウェイを含むモバイルコンピューティングシステムの柔軟性が重要となる。

■ コンソーシアム(MCPC)を設立

当社は、現状のモバイルコンピューティングの課題と今後の重要性を

(注4) プッシュサービス

例えば、プッシュメールサービスのことで、クライアントがサーバにメールを取りに行く(プル)のではなく、サーバがクライアントに送り返す(プッシュ)サービスのこと。

いち早く認識し、移動体通信業界とコンピュータ業界が連携し、モバイルコンピューティングの課題解決と普及促進を目的に、モバイルコンピューティング推進コンソーシアム(MCPC)(囲み記事参照)の設立に参画した。設立後は、モバイルコンピューティングの普及促進活動、標準化活動を積極的に展開し、主導的役割を果たしている。

現在の移動体通信サービスは国内に限定されているが、将来、IMT-2000の国際ローミング(注5)により、1台の移動体電話機と情報端末を世界中で利用することが夢ではなくなる。MCPCは、移動体通信の国際化、グローバル化を念頭に、米国PCCA(注6)と相互に連携し、標準化を行うことに合意した。

モバイルコンピューティングの定義は広いが、MCPCでは、図1に示すさまざまな携帯情報端末と、PDCやPHSなどの移動体通信網、移動体電話機が融合したシステムを対象にしている。

(注5) ローミング

1台の移動電話が複数の国(地域)で使えること。

■ 2000年には1,363万人の市場に

MCPCは、98年3月にPDCやPHSと各種携帯情報端末を用いて、データ通信を利用するモバイルコンピューティングの市場予測を発表した。

図2に97年度から2000年度までのモバイルコンピューティングのユーザー数の予測を示す。現在、PDC、PHS加入者は、主に音声通話を利用している。今後、データ通信、ファクシミリ(FAX)通信、ショートメッセージなど非音声通信の利用が増加し、2000年度にはPDCの20%、PHSの30%が非音声通信を利用し、計1,363万人が移動体データ通信のユーザーになると予測している。

■ 移動体データ通信実践測定

MCPCは、PDC、PHSおよびノートPCを用いて、移動体データ通信の実践測定を行った。現状のモバ

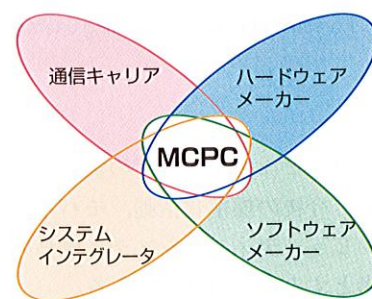
(注6) PCCA (Portable Computer and Communications Association)

93年設立した米国のモバイルコンピューティングの標準化団体。日本のMCPCと協調して標準化を推進。

モバイルコンピューティング 推進コンソーシアム

モバイルコンピューティング推進コンソーシアム(MCPC: Mobile Computing Promotion Consortium, 会長: 安田靖彦(早稲田大学教授))は、本格的なモバイルコンピューティングの実現に向け、移動体通信とコンピュータを融合したモバイルコンピューティングシステム構築、標準化、普及促進を目的に、97年6月、任意団体として設立された。MCPC会員は、移動体通信事業者(キャリア)、PCや移動体電話機などのハードウェアメーカー、OSやミドルウェアなどのソフトウェアメーカーおよびシステ

ムインテグレータを中心に、98年6月末現在、66社が加入している。MCPCの組織は、企画運営委員会、普及促進委員会、技術委員会の三つの委員会構成されている。さらに、技術委員会の下に、アプリケーションWG(ワーキンググループ)、センターシステムWG、端末WGが設置されている。本格的なモバイルコンピューティングを実現するためには、移動体通信網(ネットワーク)、アプリケーション、センターシステム、情報端末などのそれぞれと、これらを統合したシステムとして、解決すべき課題がある。"い



MCPCの会員構成 MCPC会員は移動体通信事業者(キャリア)とコンピュータ関連の企業から構成されている。

つでも", "どこでも", さらに"かんたんに"モバイルコンピューティングが利用できる環境整備を旨として、実践的な活動を展開している。

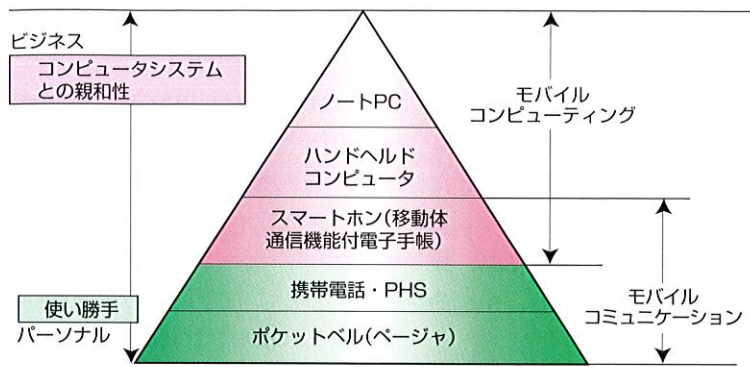


図1. モバイルコンピューティング情報端末 MCPCが対象とするモバイルコンピューティング端末は情報処理機能をもつ端末で、携帯電話、PHSなどの単機能通信デバイスは対象外である。

Mobile computing terminals targeted by MCPC

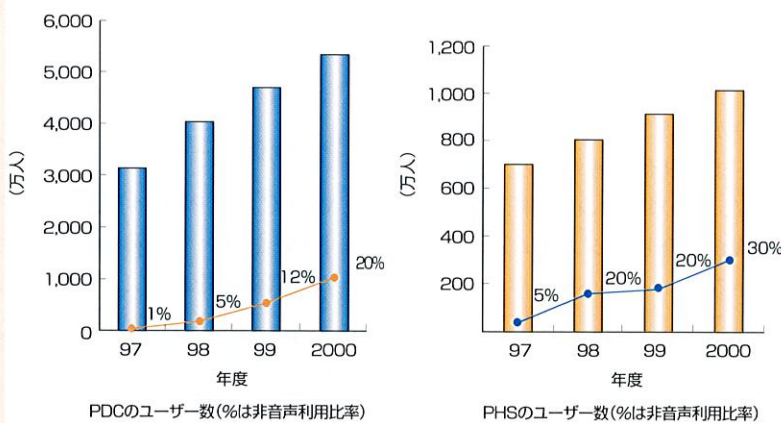


図2. モバイルコンピューティングユーザー数予測 (MCPC調査) MCPCが予測する2000年度までの非音声サービスのユーザー数を示す。MCPCの調査では2000年度にPDCユーザーの20%、PHSユーザーの30%の計1,363万人が移動体データ通信のユーザーになると予測している。

Forecast of mobile computing users (source: MCPC)

イルコンピューティングの実態を把握し、今後の標準化活動、モバイルコンピューティングシステム構築の参考とすることが目的である。

東京200か所、大阪80か所、名古屋50か所の合計330か所で測定を行った。PDC 3社、PHS 2社の移動体通信網を使用し、無手順、および

TCP/IP^(注7)プロトコルでのファイル転送の性能、電波の受信レベル、データ転送中の障害の有無などを測定した。約1万件の貴重な測定データが得られ、おおよそ次の分析結果が得られた。

- (1) 電波受信レベルとデータ通信の実効速度、成功率とは相関関

係がほとんどない。

(2) 同一伝送速度の有線通信と移動体通信の実効速度を比較すると、移動体通信が約10%遅い。

(3) データ転送の成功率は約80%である。

解決すべき課題

先進的な企業、ユーザーはすでにモバイルコンピューティングを導入し、本格的な普及の兆しが見えてきたが、解決すべき課題がいくつか挙げられている。表1に移動体データ通信と、公衆網やLANなどの有線データ通信を比較した際の課題を示す。データ通信の速度、品質、コスト、遅延時間が重要な課題として挙げられている。

データ通信の速度は、cdmaOneやW-CDMA^(注8)で今後大幅に改善され、ISDN^(注9)に相当、またはそれ以上の伝送速度が得られるようになる。ただし、オフィスの中で使用されるLANの速度は、100Mbps、さらに、ギガビットに高速化するので、将来にわたりLANとの速度差は歴然と残る。動画を移動体通信環境で利用する際、伝送誤り耐性を強化したMPEG4(Moving Picture Experts Group 4)など、移動体通信に適した画像圧縮符号化方式を採用する必要がある。

移動体データ通信の品質は、特に、回線が通信中に切れてしまうことが大きな課題である。現在、この回線断の問題を解決するために、モバイルコンピューティング用のミドルウェア、またはエージェントソフトウェアが商品化されている。これらのソフトウェアは、通常、クライアント(情報端末)と、サーバの両方に置かれ、データ転送中の履歴を保持

(注7) TCP/IP(Transmission Control Protocol / Internet Protocol)

インターネットなどで使用しているパケット通信方式。

(注8) W-CDMA(Wide-band Code Division Multiple Access : 広帯域符号分割アクセス)

(注9) ISDN (Integrated Service Digital Network : 統合デジタル通信サービス)

表1. 移動体データ通信の課題
Issues in mobile data communications

課題	無線 (PDC, PHS)	公衆網 (アナログ, ISDN)	LAN (Ethernet)
通信速度 (bps)	9,600~32k	9,600~128k	10M~100M
通信品質	不安定	かなり安定	非常に安定
通信コスト (円/3分)	約30~100 (基本料別途)	10~30 (基本料別途)	0 (設置費用別途)
通信の遅延時間	大	中	小

表2. 多様なモバイル情報端末への対応
Accommodation of various types of mobile information terminals

	多様性
端末の形態	携帯型PC (ノート, サブノート, ミニノート) ハンドヘルド, パームトップ, スマートホンなど
OS	Windows® 95/98, Mac OS, Windows® CE, Palm OS, 独自OS
画面サイズ (ドット)	携帯型PC 640×480~1,024×768 ハンドヘルド, パームトップ 320×240~ 640×240
カラー	モノクロ, カラー (256色~フルカラー)
処理能力 (MIPS)	数~数百
補助記憶容量 (GB)	0~数

し、回線断が発生したとき自動的に再接続し、データ転送を障害発生時から継続して行うことができる。

通信コストは、料金改定や、割引制度などにより年々低減されている。データ通信は、一般的に音声通話より長時間使用する傾向があり、本格的に普及させるためには、ユーザーのコスト負担をさらに減らす必要がある。また、コスト削減のために、移動体および有線区間でのデータ圧縮効率を高めることも重要である。将来的にはパケット通信の利用を拡大し、1ユーザー当たりのコストを低減することが検討されている。

通信の遅延時間については、音声通話よりデータ通信のほうが寛容である。しかし、FAX通信では、公衆網に接続されている既存のFAX装置と、移動体通信環境のPC FAXとの間で、遅延時間の問題から通信ができない場合がある。

表2に示すように、ノートPC、ハンドヘルド、パームトップなど、

利用者の目的に応じて、多様な携帯情報端末がモバイルコンピューティング環境で利用されている。ノートPCはデファクトスタンダード化が進み、統一化できているが、ノートPC以外の情報端末は多種多様なものが使われている。アプリケーションソフトウェアやWebなどのコンテンツをそれぞれの情報端末に合わせて作ることは、多大なコストがかかる。情報端末の仕様の統合化、またはある一つのコンテンツが多様な情報端末でサポートできるようにするためにサーバまたはゲートウェイ上でコンテンツの内容や構造を加工し、それぞれの端末の特性に適応化させるなどのくふうが必要である。

■ 端末インタフェースの標準化

前述のとおり、本格的なモバイルコンピューティングを実現するうえでいくつかの課題があり、いくつかの団体がこれらの課題を解決するために、標準化に取り組んでいる。

MCPCでは、端末インタフェースに焦点を当て標準化を行っている。具体的には、図3に示す端末インタフェースのモデルを掲げ、各規定点の標準化を行っている。

端末インタフェースの標準化は次に述べる理由により、重要である。

第一に、現状のモバイルコンピューティングの端末インタフェースは、有線のアナログモデム(ATモデム)がベースとなっている。そのために、移動体通信固有のステータス、例えば圏内または圏外、受信レベル、切断理由などが通信アプリケーションに通知できないため、移動体通信に最適なアプリケーションを作成できない。また、なんらかの障害が発生した際、その状況をユーザーに正しく伝えることができないなどの課題を解決する必要がある。

第二に、移動体通信の速度、品質、コストなどの課題の多くは、移動体通信網で解決すべきであるが、端末インタフェースで、これらの制約を少しでも緩和することが重要である。移動体通信の制約は将来も残るため、これらの制約をユーザーにできるだけ意識させないようにするくふうが必要である。

第三に、移動体データ通信に関する統一的な方式を提供することにより、移動体電話機、データ通信アダプタ、情報端末の接続性を高める必要がある。

以下では端末インタフェース標準化の規定点A, B, Cについて、さらに詳しく説明する。

まず、インタフェース規定点Aについては、現行のPDC, PHS移動体電話機をベースにする。これらはすでに市場に出回っているため、インタフェース仕様の変更は難しいが、各社の移動体電話機インタフェースの機能を調査し、標準化すべき機能を絞り込んでいる。物理的、電氣的インタフェースが異なっている、圏内または圏外、受信レベル、

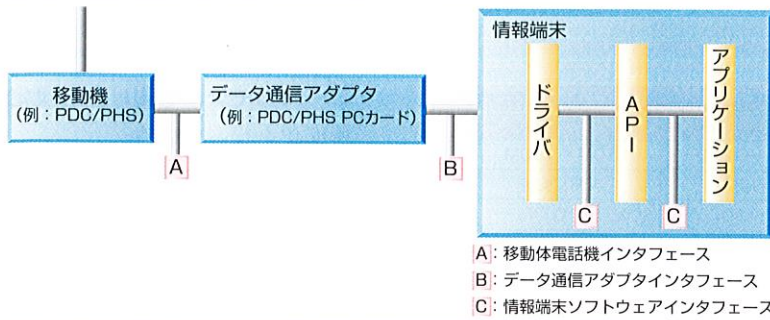


図3. 端末インタフェース仕様の規定点
規定点の標準化を行っている。
Terminal interface specification definition points
MCPCでは端末インタフェースの各規定点の標準化を行っている。

切断理由など、サポートしている機能が同じであれば、データ通信アダプタやドライバなど、上位レイヤで互換性を確保できる。今後、将来の移動体電話機インタフェースについて、検討する必要がある。

次に、インタフェース規定点Bについては、移動体データ通信対応(ワイヤレス)ATコマンド、Wake up対応の標準化項目がある。ワイヤレスATコマンドについては、移動体電話機から送られてくる移動体通信固有のステータス、切断理由などを新たに定義する必要がある。ワイヤレスATコマンドは、米国PCCAの標準STD-101で定義されている。PCCAと連携し、移動体データ通信機能をさらに高めたワイヤレスATコマンド仕様を追加する必要がある。また、新たなサービスとして電子メールなどのプッシュサービス

が検討されているが、これを実現するためには、移動体電話機に着信したとき、情報端末をサスペンド状態から、自動的に再起動するWake up機能が必須となる。移動体データ通信PCカードのWake up機能をJEIDA/PCMCIA^(注10)と連携して、標準化する意向である。

インタフェース規定点Cについては、例えばWindows[®]^(注11)95/98のTAPI^(注12)やWinSock^(注13)のデータ通信用API^(注14)に移動体通信固有の機能を追加する必要がある。ドライバについても、モデムドライバ、NDIS^(注15)に対して移動体データ通信機能を追加する必要がある。

さらに標準化を推進

MCPCでは、移動体通信事業者、ハードウェアベンダ、ソフトウェア

ベンダ、システムインテグレータのモバイルコンピューティングにかかわる企業が一堂に会し、標準化活動、技術調査活動、普及促進活動を積極的に展開している。従来、PDCやPHSの標準化は、音声通話機能を先行して行い、データ通信機能は付加サービス機能として、移動体通信事業者の独自サービスとして行うケースが多かった。今後、移動体データ通信の重要性が高まり、ここで述べたモバイルコンピューティング端末インタフェースの標準化活動は、まず、PDCやPHSでのデータ通信における優先的な課題を解決するための標準的な方式を提案する。さらに、cdmaOne、IMT-2000により、IS-DNと同等、またはそれ以上の通信速度を提供する高速移動体通信サービスが目前に迫り、本格的なモバイルコンピューティング、モバイルマルチメディアコミュニケーションの時代に向け、新たな標準化活動を展開する必要がある。



畑口 昌洋

HATAGUCHI Masahiro

パーソナル情報機器事業部 モバイルコンピューティング推進部 部長。モバイルコンピューティングの事業推進に従事。モバイルコンピューティング推進コンソーシアム(MCPC) 幹事長。米国Portable Computer & Communications Association(PCCA) 役員。
Personal Information Equipment Div.



坂本 広幸

SAKAMOTO Hiroyuki

パーソナル情報機器事業部 モバイルコンピューティング推進部 参事。モバイルコンピューティング、PCカードの商品企画、標準化に従事。情報処理学会会員。
Personal Information Equipment Div.

(注10) JEIDA/PCMCIA

JEIDA (Japan Electronic Industry Development Association : (社) 日本電子工業振興協会)
PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association : 米国PCカードの標準化団体)

(注11) WindowsはMicrosoft社の商標。

(注12) TAPI(Telephony Application Programming Interface)

モデム、電話を使用してデータ通信、通話を制御するためのアプリケーションプログラミングインタフェース。Microsoft社が規定。

(注13) WinSock(Windows[®] Socket Interface)

TCP/IPプロトコルでパケット通信を行うためのWindows[®]のアプリケーションプログラミングインタフェース。Microsoft社が規定。

(注14) API(Application Programming Interface)

アプリケーションプログラムを作成するためにOSが提供するインタフェース。

(注15) NDIS(Network Driver Interface Specification)

LANカードなどのドライバインタフェース仕様で、Microsoft社が規定。