

# INTERNET

## ● インターネット最新テクノロジー：第6回

### PHSで32Kbps データ通信ができる PIAFS (PHS INTERNET ACCESS FORUM STANDARD)

モバイルコンピューティングに興味を持っている、あるいはすでに実践している方にとって、この春から本格的なサービスが開始されたPHS(Personal Handy-phone System)によるデータ通信サービスは興味があることと思う。今月の特集でも紹介しているが、インターネットを普段から利用されている読者にとっては、出先でメールを確認したり、ネットサーフィンで情報を取得したりしたいと思う人は多いだろう。

そもそも、PHSによるモバイル通信とは一体どのようなしくみなのか。モバイル環境でのインターネットへのアクセスに関して、PHSによる高速通信を可能にする「PIAFS」をキーワードに、システムの仕組みを解説しよう。

堅木 昌宏 akihiro@magical.egg.or.jp  
阿見 俊

#### 従来は音声と見なして モデムを使う

PIAFSが実用化されるまでは、ふつうのモデムを利用して、デジタルデータをモデムで「ビーカー」というような音にして通信していた（PHSで通信する人々の間では「見なし音声」と呼ばれる）。従来のPHSデータ通信では広く用いられているが、このような方法は特集でも紹介した「PIAFS」や「-DATA」の登場により、過去の接続方法となるだろう。音声と見なすことことでデータをやり取りする方式では、モデムとスピーカー、マイク端子の付いているPHSを用い、モデム、PHS間を「セルラーケーブル」と呼ばれる専用のケーブルでつなげばよい。

音声としてデータ通信するには、既存のモデム等を利用できるので、一見すると手軽な印象を受けるのだが、必ずしも使い勝手が良いとは言えない。PHSからダイヤルして接続先を呼び出す場合、公衆回線に接続されている

モデムのようにダイアルトーンを利用した自動ダイヤルができないといった制約が生じてしまう。また、モデムの仕様によってはPHSを利用できない機種（回線側のDC電圧を検出しないと、回線への接続を行わないタイプ）も存在し、このこともユーザーに対する混乱を招くこととなった。このような不便さに対応するために、一部のメーカーから、ダイヤルの際にモデムから発せられる「ピッポッパッ」という音を電話番号として解読するレシーバーを内蔵し、自動的に発信するPHSまで現れた。

#### 従来方式の欠点

データを音声と見なして通信する方式では、モデムの信号を音声と同じように、オーディオ信号として通話チャンネルを通して相手方のモデムに接続される。この方法が可能となる理由には、PHSでは音声をデジタル化するために、通常のアナログ回線に近い音声品質を得られることがあげられる。そのため、9600bps程度なら実用になるのである。この方法では先述のように新たな機器が不要である。低価格でデータ通信が利用できることが、モバイルコンピューティングを実践するユーザーに受け入れられた理由の一つだろう。

電子メール程度の情報量であれば、9600bps程度でのデータ通信でも実用になるが、WWWの画像データのように、情報量の多い大容量データを扱うとなると厳しいといえる。まして、CU-SeeMeのような動画を扱うアプリケーションともなればほとんど使い物にならない。とはいえ、ユーザーがPHSの持つ高速データ通信に適した能力に期待するのは当然といえる。詳しくは後述するが、初期のPHSは、仕様として音声しか扱えなかったため、その潜在能力が利用できなかったのだ。そこで登場したのが32Kbps通信の技術である。

#### PHSによる通信の規格

32Kbpsでのデータ通信を理解するには、ま



01001

ず、PHSによる通信の規格を理解する必要がある。PHSで通信する場合、PHS 端末～エアー～基地局～電話回線～相手方端末というような流れで通信が行われる。(図1)

このエアー(無線区間)の所を規定するのが「RCR STD-28」という規格である。また、PHS 網の部分については「JT-Q921-b」と「JT-Q931-b」で規定されている。このような規定があつて初めて、PHSのような通信ネットワークが成立する。「RCR STD-28」は、ARIB(電波産業会)によって、「JT-Q921-b」「931-b」はTTC(電信電話技術委員会)によって規定されており、システム仕様が変更される場合も、エアーについてはARIB、回線に関する部分はTTCによって審議される。

PHSのサービス開始当初は、音声とポケットベル信号の伝送の2つのサービスのみであり、モバイルユーザー期待のデータ通信については規定化されておらず、32Kbpsでの相互接続をするには、新たな規定が必要だった。検討の結果、「STD-28」は改版されて第2版となり、この版で初めて「32Kbps非制限デジタルベアラ」という方式が追加され、デジタルのデータをそのまま送信することによってPHSを高速データ通信に利用できるように規定したのである。これまではデジタルのデータを一度アナログに直して送信していたが、デジタルのデータを直接送ることでロス無くし、32Kbpsの通信を実現したのである。(図2)

## PIAFSの成り立ち

「STD-28第2版」の登場に伴い、PHSによる高速データ通信をインターネットなどの接続に利用することを検討するために、「PIAF」(PHS INTERNET ACCESS FORUM)が1995年10月18日に設立された。ここでは、PHSでデータ通信を行うために必要なプロトコルの検討と接続確認をするために、PHS事業者、端末メーカーおよびモデムメーカーをメンバーとするワーキング・グループが作られ、検討が行われた。このPIAFにおいて標準化さ

れた、端末間の伝送制御手順が今話題の「PIAFS」(ピアフ:PIAF Standard)である。

## データフォーマットとプロトコル

PIAFSでは、PHSと公衆基地局との接続の際に複数のプロトコルから1つのプロトコルが選択される(インバンドネゴシエーションという)。

PIAFSで使用されるフレーム(データの構造)には、ネゴシエーションフレーム(同期ワードや選択プロトコル情報などを持つ)同期フレーム(同期ワードなどの情報を持つ)

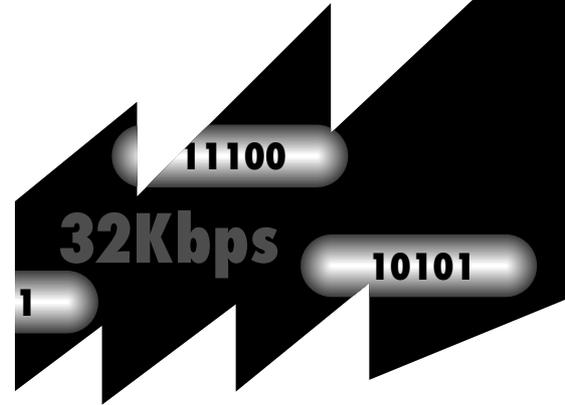
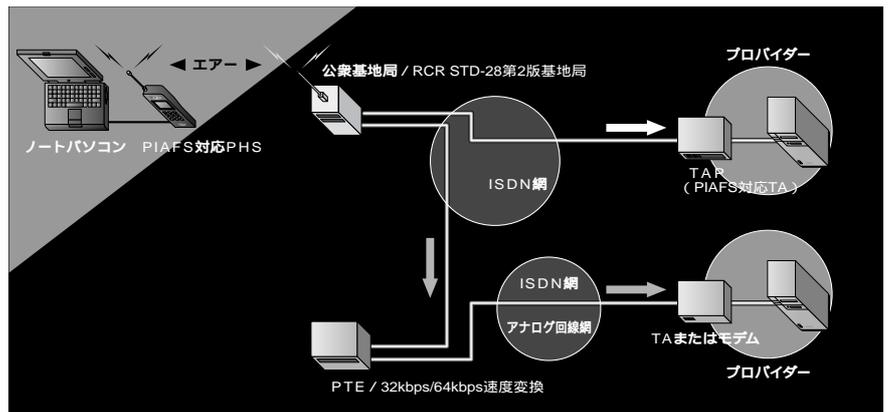


図1:PIAFSのしくみ



プロバイダーがPIAFS対応APを持つ場合      プロバイダーがPIAFS対応APを持たない場合

図2:従来の方式ではパソコンとPHS間の速度は9.6Kbpsだったが、PIAFSでは32Kbpsで通信できる従来の方式の場合

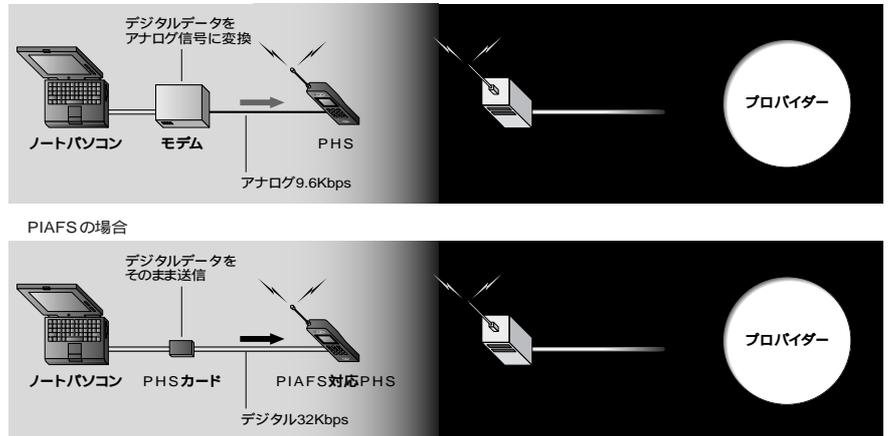


図3：PIAFSのデータ構造

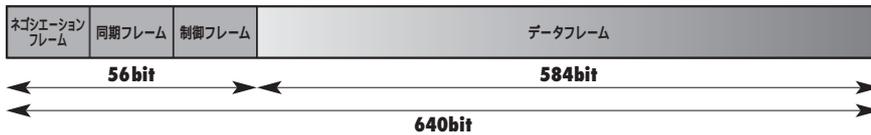
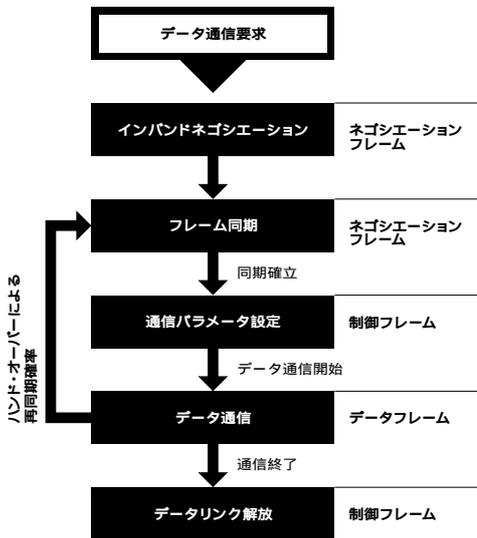


図4：PIAFSの接続方法



制御フレーム（通信のための制御情報を送受する）データフレーム（実際にデータを送受信する）の4つがあり、これらはすべてを合わせると、640bitになる。（図3）

データフレームで送られるユーザーが使えるデータ領域は584bitであり、20ms（0.002秒）ごとに送られる。584bitを20msで割ると、PIAFSの最大転送レートである毎秒29.2Kbitとなる。「32K」というロゴは付いているものの、パソコンで実際に通信する際には最大で29.2Kbpsまでである。

PIAFSで利用できる通信プロトコルは将来のプロトコル拡張が考慮されている。将来は動画転送（PHS TV）が登場する可能性もある。さらに、PIAFSの上位層には、利用するサービスによって変わる別のプロトコルが用意されており、利用するサービスで変わる。インターネットへの接続であればTCP/IPが使われる。

### 接続時のしくみ

PIAFSでは、通信を開始する前に複数のプロトコルから1つを選ぶ「インバンドネゴシエーション」とフレームの同期を確立し、一括して制御される。（図4）

制御フレームでは、PIAFSで通信するために必要な制御情報（再送情報など）を設定し、これらが完了した後に、データフレームを用いてユーザーのデータが送受される。通信中には、通話品質の悪化などでハンドオーバー（PHS端末が、現在通信中の基地局との通信状況が悪化したときに、他の条件の良い基地局へ接続を切り替えること）が発生することもあるが、この場合は、再びフレーム同期から取り直し、その後に制御フレームを用いてデータが通信できるようになる。もし、通信中にエ

ラーが発生した場合は、そのフレームのみを送信するARQ（自動再送要求）というエラー訂正機能が用いられる。

### 接続先がPIAFSに対応していることが必要

それではPIAFSによる、実際の通信を考えてみよう。PIAFSを利用してデータ通信する場合、接続先もPIAFSを使用する必要がある。その接続方法としては、2つの方法があげられる。1つは、相手が「TAP(Terminal Adapter for PIAFS)」というPIAFSに対応したTAを用意する方法であり、ISP（インターネット・サービス・プロバイダー）などがPIAFS対応のアクセスポイントを設けることがこれにあたる。

この場合には、2つの接続間はISDN回線で結ばれる必要がある。PHSと一般公衆回線とで通話を行う場合、音声なら多少劣化してもそれほど支障はきたさないが、PIAFSでは、PHSで使える帯域を限界まで使っているため、データのロスがないようにISDN回線が使われる。

もうひとつは、PIAFSを他のプロトコルに変換するサービスをキャリアが用意し、これを利用する方法である。この場合は、PTE（プロトコル変換装置）以降は、ISDNでもアナログ回線でもかまわない。また、相手方のモデムは通常のモデムでもTAでもよい。ただし、この場合はキャリアのサービスを利用するためにPTEの利用料が課金されることとなり、ユーザーにとっては余計な出費を強いられる。

### アクセスの方法

実際に、PHSからPIAFSでデータ通信する操作は次のようになる。PIAFS-PIAFSで接続する場合は、PHSからPIAFS対応APへ直接電話をかける。接続後は、普通の接続と同じだ。ウィンドウズ95では、ダイヤルアップネットワークの設定でPIAFSカードとAPの電話を設定すれば、通常のダイヤルアップと同様にアクセスできる。PTEを使用する場合は、PHS

からPTEセンターを呼び出し、その後に接続先を呼び出す。この場合は、PTEでプロトコル変換を行うため、PIAFS同士で直接データ通信する場合より、毎分10円だけ通信費が高くなる。

NTTパーソナル、アステルのプロトコル変換サービスの場合、キャリアが用意するPTE以外に、NCC系のPOI（Point of Interface：キャリア間の中継地点）の接続点でプロトコル変換することも今後出てくるであろう。NTTで言えば、OCNのアクセスポイントでプロトコル変換してもよいわけだが、NTTパーソナルはOCNへTAPを設ける方向で検討している。

## 独自の方法で提供する

### DDIポケット

DDIポケットは、独自のデータ通信サービス（-DATA）を提供している。これは、基地局のモデムを利用してデータ通信を行うもので、現在サービスされているものは、無線モデム、無線FAXと無線インターネットである。基地局でプロトコル変換を行うようなシステムと考えればよく、PHSに接続するための-DATAカードを用意すれば、接続先は通常のもデムやG3-FAXでよく、低価格でデータ通信できる。

しかし、基地局のリソースを使用するために、1基地局に1回線しか利用できない、ハンドオーバーできない、端末側で着信応答できないなどのデメリットもある。無線インターネットは、4月1日から開始されているサービスで、28.8KbpsのスピードでISDN回線を利用できる。無線インターネットを利用する場合、プロバイダーへの接続は、ISDNのAPへ接続する必要がある。インターネット利用者へISDNの利用が普及した現在は、ローカルなプロバイダーを含めてISDN対応のAP用意する所も多いと思われるため、接続先に困ることも少ないだろう。すでに市販されている-DATAカードは、無線インターネットにあらかじめ対応されている。

## PHSの今後

現在、PHSに関係する事項としては、「RCR STD-28 第3版」、リアルタイムプロトコルと64Kデータ通信などが検討されており、それぞれの内容は以下の通りである。

① RCR STD-28 第3版：標準自営に関する検討。家庭の親機の仕様が共通化されれば、もう少し安くなり、現在のアナログコードレスに代わる日もそう遠くないことを期待したい。

② リアルタイムプロトコル：画像等のリアルタイム性を要求されるデータに対する転送プロトコルの検討。イベントをPHSで実況中継することも可能になる。

③ 64kデータ通信：画像のような大容量データを扱うためのシステムを検討している。1つの基地局には同時に3つのPHSで通話できるが、そのうちの2つの回線を同時に使用する、ISDNのMP（マルチリンクプロトコル）のようなシステムである。

このように、PHSはまだまだ仕様検討が行われており、今後もモバイルのツールとしての拡張が進むであろう。当然、新しい仕様に対応したPHS端末も順次、製品化されることと思う。開発するメーカーとしては、厳しいであろうが、ユーザーにとっては選択肢が増えて楽しみなことである。

筆者がPHSに期待することは、もっとPHSの特異性を活用したサービスを提供してほしいということである。PHSはご存知の通り、基地局のサービスエリアは携帯のそれと比べてはるかに小さい。この小エリアという特徴を活かすことで、新たなアプリケーションを提供できる。そのようなサービスとしては近々、基地局のIDを利用した位置情報サービスが実用化されてくると思われるが、より地域に密接な情報を提供するようなサービスが出てくることを期待している。

【PHS各社のページ】  
NTTパーソナル各社のページ  
<http://www.nttphs.co.jp/>  
アステル各社のページ  
<http://www.astel.co.jp/>  
DDIポケット各社のページ  
<http://www.j-plaza.or.jp/ddi-pocket/>



## [インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

**株式会社インプレスR&D**

All-in-One INTERNET magazine 編集部

[im-info@impress.co.jp](mailto:im-info@impress.co.jp)