

# INTERNET

● 新連載：インターネット最新テクノロジー

128Kbps 通信が身近になる！

MP (PPP Multilink Protocol)

本誌でも創刊当時からISDNを使っのインターネットへの接続が記事としてとりあげられていたが、この2年ほどのあいだにISDNが急速に一般ユーザーの間に普及するとともに、プロバイダーの接続サービスも大きく変わってきている。ISDN接続サービスの開始当初にはV.110を利用した非同期のPPP接続が主流だったのが、非同期・同期変換機能を装備したTAの登場やISDN用PCカードが安価になったことにより、64Kbpsでの同期接続サービスがすっかり一般ユーザーの間にも定着した感がある。そして、最近では128Kbpsでの接続サービスを提供するプロバイダーもみうけられるようになった。本稿では、128KbpsでのPPP接続を実現するMPについて簡単に解説するとともに、今後の技術的動向について説明したい。

大野 俊治  
アSENDコミュニケーションズ・ジャパン

## MPは同時に2つの回線を使う

INS64サービスでは「64・64・128」(ロクヨン・ロクヨン・イチニツパ)というキャッチコピーが示すように64Kbpsの通信チャンネル(Bチャンネル)を2つ持っている。

この2つのチャンネルは独立して使用することができるので、インターネットに接続しながら電話を使えるわけだが、同じ相手先に2つのチャンネルとも接続すれば、合計128Kbpsの通信路を確保できることになる。

これをPPPで置き換えて考えてみると、同じ接続相手に対してPPPのリンクを2つ張って、この2つのリンクを束ねた論理的なPPPリンクを考えることができればよいことになる。

この論理的な束(bundleと呼ばれる)を実現するためのプロトコルが、PPPを拡張したMP(PPP Multilink Protocol)である(図1)。

## パケットは分割して送る

MPでは、相手と接続する際に、まず相手側もMPが処理可能かどうかを調べる。相手がMPを話せない場合には通常のPPPでの通

信、すなわち64Kbpsで通信できる。相手がMPを話せる場合には、自分に固有の番号(電話番号やイーサネットアドレスなど)を相手に通知する。2本目のリンクを張る際にも同じような接続処理が行われるが、相手側では同じ固有番号を通知したリンクが2つあることから、その2つのリンクがbundleを形成しようとしていることが分かる。このようにして論理リンクを作ることができれば、論理リンクを流れるバケットを分割して適宜2つのリンクに流してやることにより、高速な通信が可能になるという仕掛けだ。

論理チャンネルを流れるバケットは通常のPPPバケットだが、MPはこれを必要に応じて利用できる物理リンクの数と速度にみあうように、フラグメントと呼ばれる単位に分割する。そして各フラグメントにMPのバケットであることを示すヘッダーを付けて適宜物理リンクに分けて送出される。MPのヘッダーにはもとの論理リンク上でのバケットの順番がわかるように、フラグメントごとに順序番号が振られている。バケットが小さい場合にはフラグメントに分割されないこともあるが、その場合でもMPヘッダーがつけられて送出される(図2)。

もちろん、受信側では分割されたバケットを再組み立てし、論理リンクを流れる元のバケットを再現するという処理が行われる。

このようにMPは複数の物理リンクを束ねる手続きと、バケットを分割して送受信と再組み立てをするための手続きを定めているプロトコルであるわけだが、使用するリンクの種類や数については何も規定していない。

## 異なる通信方式も束ねられる

ここでは、INS64の2Bチャンネルを使うことを想定して説明をすすめてきたが、MPはモデムでの接続を束ねるのに利用することもできるし、2本のINS 64回線を束ねて合計256Kbpsの束を作るのに使うこともできる。また、回線の種類が異なってもかまわな

いので、(プロトコルとしては)モデムとISDNという組み合わせにも適用できることになる。

これらの機能が実際に実現できるかどうかは、使用する機器のハードウェアやMPの実装に依存することになる。ウィンドウズNT4.0ではMPが標準でサポートされており、モデムを束ねることもできるようだ。

### 動的に帯域を変えられる

さて、再度ISDNで2つのBチャンネルを使って通信することを考えてみよう。MPでは、最初のリンクができてからすぐに2本めのリンクを作る必要はない。最初のリンクでしばらく通信をしてから、「通信量が増えてきたから、2本目を足したほうがいいかな」と判断した時点で束を太くしてもかまわないのである。逆に、通信量が減ってきたならば2本のリンクを1本に減らしてしまってもかまわない。それぞれの物理リンクは、独立したPPPリンクと考えることができるので、独立に接続・切断できる。このように、通信量を常時監視して必要に応じて通信路を太くしたり細くしたりすることができれば、スムーズな通信が行えるうえに、通信費用も必要最低限に抑えられる。動的にリンクの太さを調節する機能は、BOD (Bandwidth On Demand) 機能と呼ばれる。

MPは、BOD機能を実現するための基本的な枠組を提供しているが、MPを実装している通信機器が、必ずしもBOD機能をサポートしているとは限らないので注意してほしい。通信量の監視の仕方や、リンクの増減のきっかけの制御方法は実装によって異なってくる。安価なMPをサポートしたTAでは、増減を変更できない場合がある。多少値段は高くなるが、ISDNルーターの場合にはほとんどの機種が増減のきっかけを指定できる機能を有している。たとえば、「現在の帯域幅の70%以上を使用するようになったら、もう1本リンクを追加」というように指定できる。

### 料金が余計にかかる場合もある

このようにしてBOD機能を使うことにより必要な時にだけ必要な帯域幅を利用できるが、注意しないと通信コストがかえって割高になってしまう場合もある。たとえば、同一局内の接続先との間でちょっとした画像ファイルのダウンロードが2回発生したとしよう。ダウンロードの度にBOD機能が働き、2Bチャンネルを使用し、ダウンロードが終了するとしばらくして自動的に1Bに戻るものと仮定する(図3)。この場合、図に示すように、帯域幅の変化には2つの山が生じることになる。2つめのリンクを作るためには、その度に発呼する必要があるか



図1: MPによって作られる論理的通信回路  
ISDNは1つの回線で64Kが2本使える。MPはその2本を束ねて128Kの回線として使う。

図2: MPにおけるパケットの分解と送付

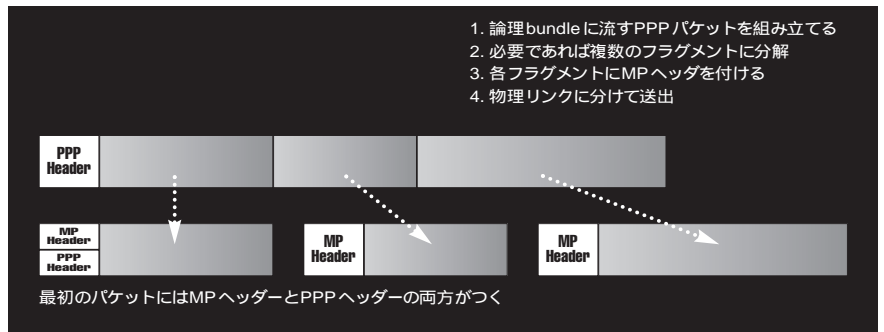
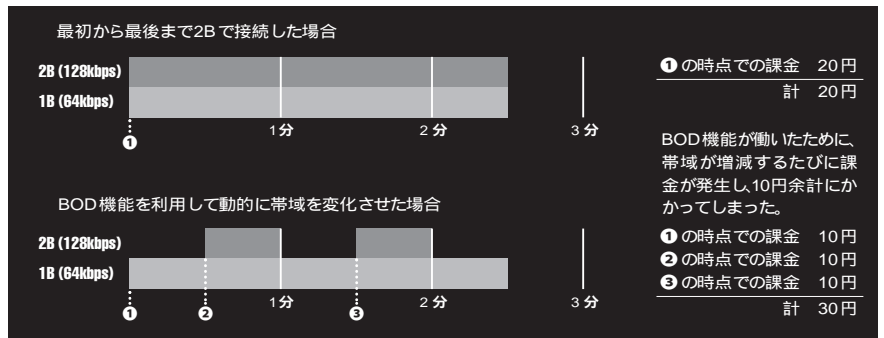
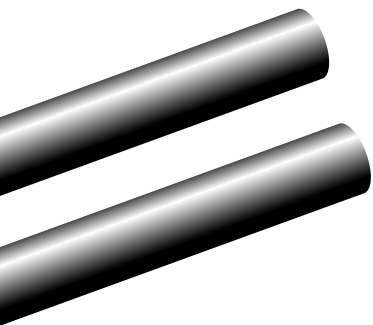


図3: BOD機能を使うと余計に課金される場合がある





ら、1つめのリンクにかかる通信費用と合計して、最低でも30円はかかることになる。ところが、全体の通信時間が3分未満で済んでしまうのであれば、最初から最後まで2つのリンクを継続して使用していても20円しかかからなかったはずだ。通信量の変化にあまり敏感に反応してしまったために発呼の回数が増えてしまい、損をしてしまったわけだ。

## 料金体系を考えて設定

実際にBOD機能を使用する場合には、接続先との通信料金の体系を考慮して、通信量の増減に応じてどの程度敏感にリンクの増減をおこなうかが通信費用の削減を達成するうえでのキーとなる。

ルーターによっては、単に増減のきっかけとなる帯幅使用量の閾値を設定できるだけでなく、その状態が何秒連続した時点で増減の制御を実施するかを指定することにより、通信パターンに応じたBOD制御を可能にしているものもある。この例でみたようにINS64サービスでは、1つ1つの呼がその時間に応じて課金されるが、ISDNテレホーダイを利用すれば、2Bを使おうが料金は均一になる。したがって、夜中にしか利用しない人であれば、

料金を気にせず常時2Bで接続してしまうことができる。

## MPはBACPへと発展する

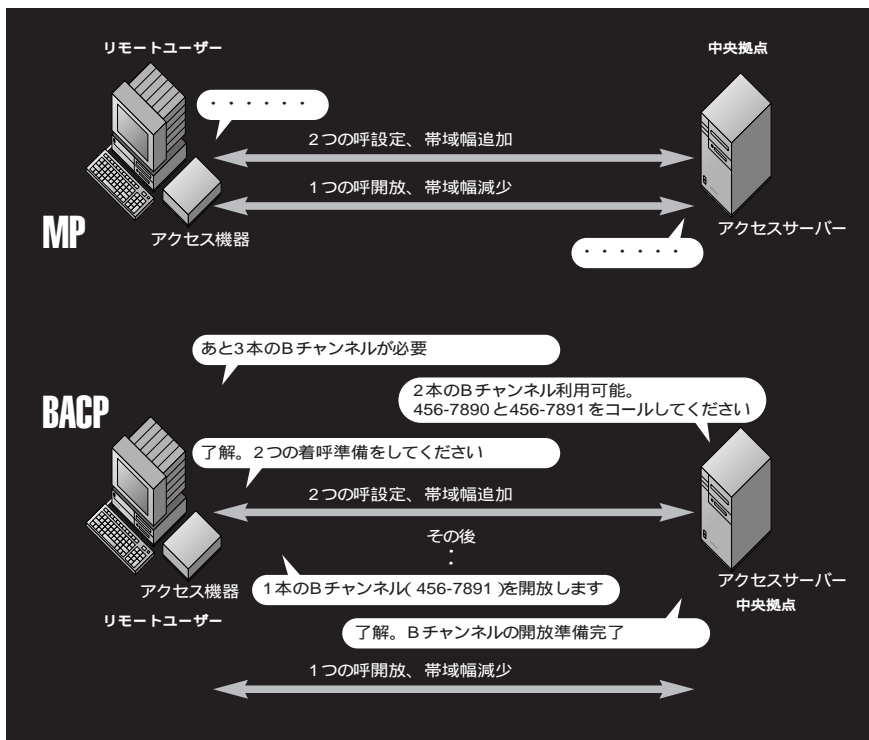
MPはインターネットでの標準的なプロトコルの1つとして策定することを目標としてIETFのPPP WGで仕様を作成され、2年ほど前にRFC1717として公開された。それを機に、多くのルーターや通信ソフトのメーカーが実装し、相互接続の検証を進めてきた。そして、この8月に仕様の曖昧さを排除し、不明確だった点を付記したRFC1990が出された。RFC1990ではDS (Draft Standard) という正式な標準の一步手前の段階に位置づけられているが、実際に多くの実装がなされており、現実的にはほぼ標準的なプロトコルとして扱われていると言ってかまわない。

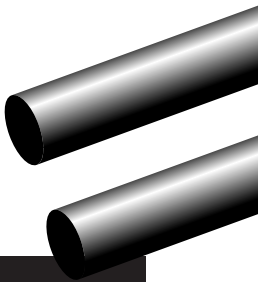
標準化が一步すすむとともにウィンドウズNT4.0でのサポートが加わり、普及にはずみがつきそうなMPだが、IETFではさらに明示的に呼の増減の制御をおこなうために、BACP (Bandwidth Allocation Control Protocol) の策定が進行しており、近日中にPS (Proposed Standard) としてRFCになりそうだ。BACPでは、リンクの増減に先だって接続相手の了解を得る手続きを定めている。これにより、追加発呼の要求を受けた側では、着信のために必要な回線資源をあらかじめ予約したり、呼び出すべき電話番号を要求側に返答したりすることができるようになる(図4)。

MPでは、このような電話番号情報の交換機能はないので、あらかじめ決められた複数の電話回線を使用したり、複数回線で代表を組んでおいたりする必要があったが、そのような手配が不要になる。プロバイダーではもともと多数にサービスを提供する都合から多くの回線をあらかじめ用意して代表を組んでおくのが普通だが、必要に応じて回線を追加する一般企業のネットワーク管理者にとつては便利な機能だろう。

図4：MPとBACPの違い

MPは帯域を変えるとき、リモートユーザーとアクセスサーバーの間で情報のやりとりがされないが、BACPはさまざまなやりとりが行われる。





## MPを実際に使うには・・・編集部

### まずISDNの契約とTAが必要

MPでの接続をするには、まずISDN回線を導入する必要がある。ISDNの導入については、本誌でも以前詳しく説明したので、ここでは省略させていただく。

ISDNをすでに契約している人の場合、MPに対応したTA（ターミナルアダプター）やルーターが必要だ。現在発売されている主なTAの中で、MPをサポートしているものを表にまとめてみたので参考にしてほしい。なお、現在持っているTAがMPに対応していなくても、アップグレードが受けられる可能性もあるのでメーカーに問い合わせることをおすすめする。

### MPをサポートしているプロバイダーに加入しよう

次に、MPによる接続をサポートしているプロバイダーに加入する必要がある。詳しく

は巻末の「主な商用サービスプロバイダー料金一覧」と「アクセスポイントマップ」を見てみよう。「料金一覧」では、端末型ダイヤルアップIPとLAN型ダイヤルアップIPで、「ISDN」の項目に「128」と記載してあるプロバイダーがMPをサポートしているプロバイダーだ。「アクセスポイントマップ」では「ダイヤルアップ（ISDN）」の項目で同期接続の接続速度が「128K」のものがMPサポートである。もし現在加入しているプロバイダーがMPをサポートしている場合でも、料金体系が通常の同期64Kbpsのサービスよりも高く設定されているなどの理由で、新たに契約が必要な場合もあるので注意しよう。詳細は各プロバイダーに問い合わせしてほしい。

### PC/AT互換機とPC-98は高速シリアルボードが必要

さらに、外付け型のTAを使ってMPを利用しようとした場合、PC/AT互換機やNECの

PC-98シリーズではシリアル（RS-232C）ポートの速度は115.2Kbpsまでしか出ないものがほとんどなので、それ以上のトラフィックが起こるとトラブルが起きる可能性がある。そこで、高速シリアルボードを使うことをおすすめする。これらを使えばTAとPCの間を128Kbps以上でデータのやりとりができるように設定できる。現在発売されている主な高速シリアルボードを表にまとめてみたので購入する際の参考にしてほしい。なお、内蔵ボード型のTAやPCカード型のTAの場合は関係ない。

マッキントッシュの場合はシリアルが高速に設定できるので、「Free PPP」などのPPPソフトウェアでDTE速度を230.4Kbpsに設定すればよい。

また、ダイヤルアップルーターを使う場合はイーサネット経由の接続になるので、このような設定は必要ない。その代わりに、ネットワークボードを取り付けて各種の設定をする必要がある。今月号の特集でも解説しているので参考にしてほしい。

MPをサポートしている主なTA

| 型番                        | 発売元会社名                      | 価格                     | 問い合わせ電話番号    |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------|
| MN128                     | エヌ・ティ・ティ・テレコムエンジニアリング東京株式会社 | オープンブライズ（通販価格39,800円）  | 0120-128064  |
| AtermIT55                 | 日本電気株式会社                    | 37,800円                | 0120-361138  |
| AtermIT55DSU              | 日本電気株式会社                    | 54,800円                | 0120-361138  |
| Zyxel Omni                | ダイナラブ・ジャパン株式会社              | 49,800円                | 03-3224-3176 |
| ネットドルフィン                  | ネクストコム株式会社                  | 49,800円                | 03-5321-3260 |
| TS128GA2                  | サン電子株式会社                    | 36,800円（DSU付きは56,800円） | 0120-86-3810 |
| ThunderCardDD1280（PCカード型） | エヌ・ティ・ティ・インテリジェントテクノロジー株式会社 | 44,800円                | 045-651-7511 |

115.2Kbps以上での接続が可能な通信ボード

| 品番                | DTE最大通信速度 | 対象機種<br>PC/AT互換機 PC-98 | 添付する通信ドライバ      | 価格      | 製造元              | 発売元              | 問い合わせ先       |
|-------------------|-----------|------------------------|-----------------|---------|------------------|------------------|--------------|
| ESP01-98/ESP02-AT | 921.6Kbps |                        | ウィンドウズ3.1       | 16,800円 | 緑電子㈱             | カテナ㈱他            |              |
| Fast Serial 460   | 460.8Kbps | ×                      | ウィンドウズ3.1/95/NT | 12,800円 | フナネットコミュニケーションズ㈱ | フナネットコミュニケーションズ㈱ | 0120-415976  |
| MC-RS98           | 230.4Kbps | ×                      | ウィンドウズ3.1/95（注） | 16,800円 | ㈱マイクロ総合研究所       | ㈱マイクロ総合研究所       | 03-3458-9021 |

（注）ウィンドウズ95用の高速通信ドライバーはNIFTY-Serveよりダウンロード可能



## [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)