

INTERNET

● インターネット最新テクノロジー：第3回

電話回線のままで接続速度が今までの倍に! 56,000bps モデム

通常の電話回線に接続し、ISDNなみの速度でデータ通信の可能なモデムがまもなく市販製品として登場する。その速度は現在V.34モデム(28,800/33,600bps)のほぼ2倍の56,000bps。ISDNのような工事も必要なく、そのまま普通の電話回線で使えるこの新しいモデムはインターネットアクセスに大きな影響を与えるだろう。ここではその技術動向とともに、56,000bpsモデムをめぐる高速化情報にスポットをあててみる。

清成啓次 NIFTYServe「モデムフォーラム」(FMODEM)SYSOP
Kiyonari Keiji

隔世の感がある

56,000bps モデム

一昔ほど前の話になるが、筆者はあるモデム製作プロジェクトに参加した頃を今でも覚えている。通信速度300bpsをサポートした全二重の自動着信(それまでは音響カブラで手動着信)機能付きの最新モデムを2万円を切る価格で販売しようという意欲あふれるプロジェクトだった。プロジェクトは無事完了し、我々は喜んだが、そのモデムはほとんど売れなかった。なぜなら、当時はまだインターネットはおろか、パソコン通信ユーザーさえ日本で数百人というような状況だったからだ。早すぎたプロジェクトは散々な結果となり、筆者の手元にはお金の代わりに数台の「自動着信機能付き全二重300bps高速モデム」が残った。

そして今、モデムはまったく新しいフェーズに突入しようとしている。それがASICチップメーカーである米国Rockwell社(以降Rockwellと表記)では「K56Plus」、モデムメーカーのU.S.Robotics社(以降U.S.Roboticsと表記)では「x2」と呼ばれる最新テクノロジーであり、その通信速度は

最高で56,000bpsだ。速度比で300bpsモデムのなんと186倍である。しかも、電話線自体は15年前と変わらぬアナログの電話回線で使えるのである。このニュースはたちまちインターネットとパソコン通信を中心に全世界を駆けめぐり、多くの人が興味を持つことになった。ここで、その動作原理を簡単に説明してみよう。

56,000bps モデムの動作原理

現在、モデム回路設計者たちの認識ではアナログ回線用モデムの論理的最高速は現状のV.34方式における33,600bpsであるというのが一般的である。では、どうして56,000bpsモデムはその論理的最高速をはるかに超える速度が出せるのだろうか。実はこれには種も仕掛けもあるのだ。ただし、56,000bpsモデムはこの原稿執筆時点では実機もまだ入手できない段階なのでRockwell(<http://www.rockwell.com/>)およびモデムメーカーのU.S.Robotics(<http://x2.usr.com/>)のWebサイトからの情報をもとに推測も入れて書いていることをお断りしておく。

電話回線の

データ利用に関する制限

多くの方がご承知のように、現在の電話ネットワークは人間の音声帯域を基準に、同時に大量に交換することを目的に構築されている。このため、利用周波数の幅を狭く設定し、利用者人数を多くサポートするように設計されており、これが一般の公衆電話回線で高速にデータ通信するための制限となっている。V.34(28,800/33,600bps)モデムが現在の公衆電話回線上での理論限界値に達したモデムと言われるのも、この制限によるのである。

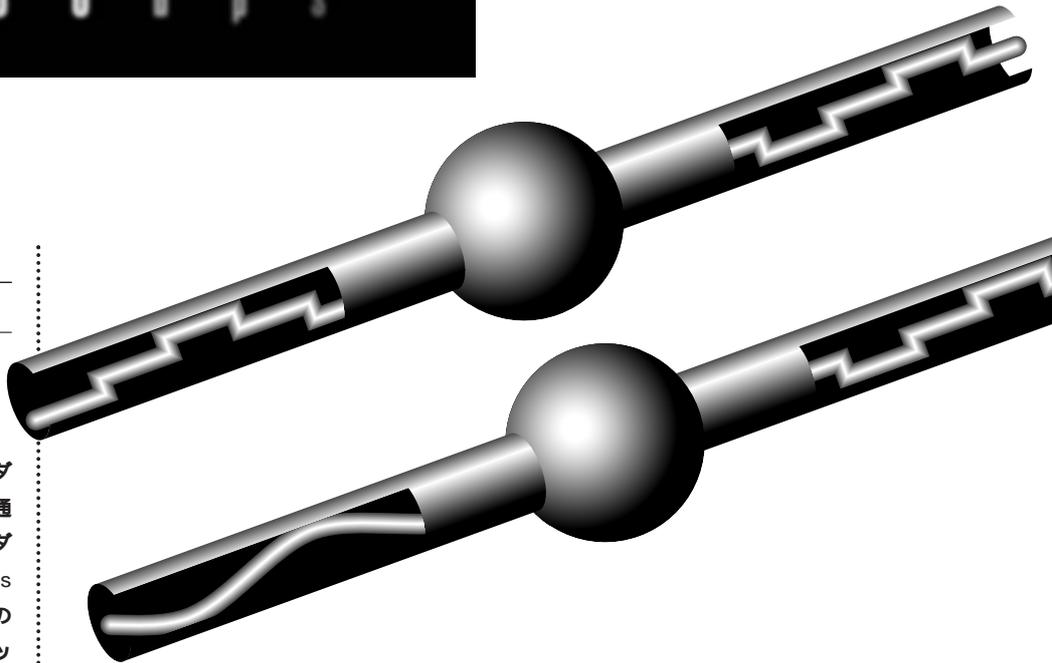
28,800bpsや33,600bpsのモデムを使っていてそれ以下のスピードでつながってしまうことが多いことから、従来の方法ではこれ以上のスピードは無理そうだが。

56,000bps が可能なのは ダウンリンク時のみ

ところがRockwellの「K56Plus」規格、U.S.Roboticsの「x2」規格はV.34をはるかに上回る56,000bpsを実現するという。しかし、これはV.34モデムのようにダウンリンク（プロバイダーからユーザーへの通信）アップリンク（ユーザーからプロバイダーへの通信）ともに28,800または33,600bpsをサポートするものではなく、ダウンリンクのみを56,000bps可能にしたものなのだ。アップリンクはV.34の速度となっている。幸いなことに、インターネットもパソコン通信もほとんどのユーザーはデータをダウンロードするだけであり、アップロードはコマンドやマウスクリックでのURL文字列だけなので、「K56Plus」と「x2」の両規格のモデムのほうが現実にははるかに合理的である。

サーバーモデム側の ISDN接続が条件

さらに、「K56Plus」と「x2」とも、もう1つの通信条件が必要となる。それはサービス提供側モデムは必ずISDN回線に接続されていないといけないというものだ。この点に関してはインターネットサービスプロバイダーはINS1500などの大容量のISDN回線を契約している場合が多いので、アナログ回線でPPP接続しているモデムユーザーは「K56Plus」と「x2」の56,000bpsの高速ダウンリンクの恩恵を受けることができる。ただし、現時点での情報によると、サーバーモデムはクライアント側の市販製品とはかなり仕様が異なるので、ユーザーが「K56Plus」もしくは「x2」モデムを購入して1対1の通信を行う場合は、V.34の最高速度を期待できるとどまるようだ。56,000bpsサービスはあくまでもインターネットやパソコン通信サービスなどへのアクセス用と考えるのが妥当だろう。



サーバー側のモデムは PCM信号を直接送出

図2はU.S.Robotics社のWebサイト (<http://x2.usr.com/technology/wp.html>) に記載されていた解説図を元にした。この図を並べて見ると、PSTN（一般公衆電話網）に接続されたV.34モデムのほうはそれぞれがアナログからデジタルへの変換（ADC）、デジタルからアナログへの変換（DAC）をしているのがわかるが（モデムはMOdulate/DE Modulateの略語である）「x2 Server」モデムはADCもDACもしていないのがわかる。実はここが最大のポイントで、ISDN回線に接続された「x2 Server」モデムは送信デー

図1：56,000bpsモデムは、プロバイダーからユーザーへデータ転送する場合とユーザーからプロバイダーへ転送する場合とで速度が違う。

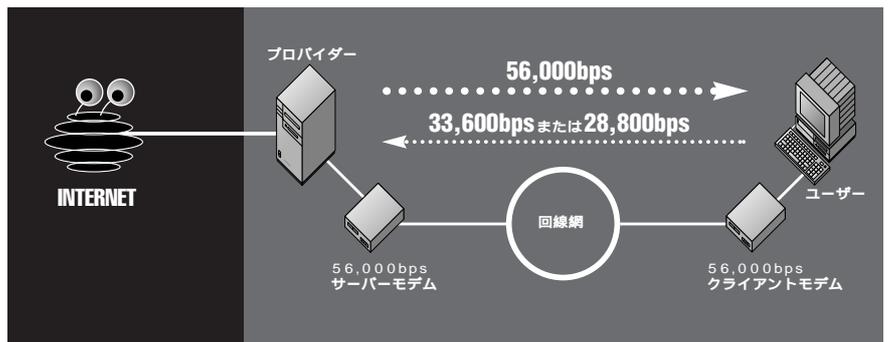
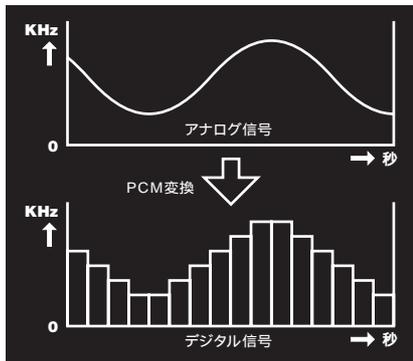




図2：PCMとはアナログをデジタルに変換する方式のこと



タをPCM（パルス・コード・モジュレーション：パルス符号変調方式の略）信号のまま、ダイレクトにISDN回線に送り出すのだ。

PCMのしくみ

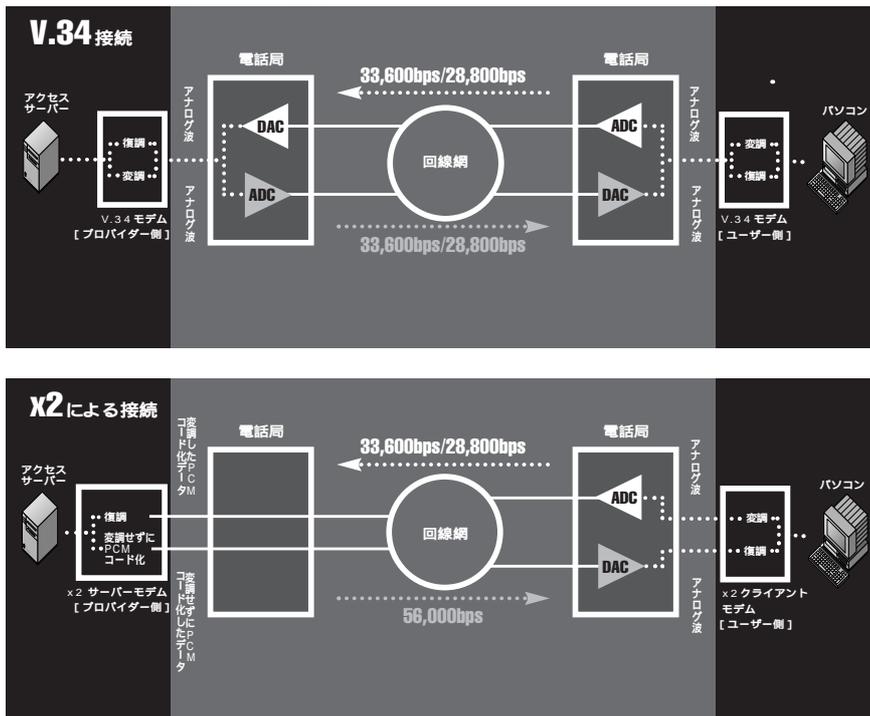
「PCM」とはアナログの音声をデジタル符号に変換する方式のことで、一定の時間ごとに区切り（この処理を「サンプリング」という）、それぞれの時間帯での信号の大きさを数値化する（この処理を「量子化」という）ことである。（図2）

電話帯域の音声のPCMのサンプリング周波数は8kHz（1秒間に8,000回）であり、その信号の強弱は8ビットなので、

$$8(\text{ビット}) \times 8,000(\text{回}) = 64,000(\text{ビット})$$

となる。

図3：V.34接続ではアナログからデジタルへの変換（ADC）を行う機会があるが、x2の場合は、ADCを行わずにすむので、データの損失が少ない。



つまり、x2モデムは理論的には電話回線にPCM信号を64Kbpsの速度で送り出せるのだ。しかし、現実的には受ける側がアナログ回線であり、ノイズが発生することや、ADC変換に伴うデータの損失などの問題で最大で56,000bpsという現実値を決めている。そして、アナログ回線に接続された「x2 Client」モデム（ユーザーが購入するモデム）のほうは受信したアナログ信号からx2回路によって56,000bpsでデータを受信するわけである。ただし、これは非常に良質な電話回線での最高速度であり、ノイズが多いような電話回線の場合は56,000bpsは保証されない。

Rockwell方式と

U.S.Robotics方式の違い

前述した方式はU.S.Roboticsの方式だが、Rockwell社の方式は同じであるかどうかはまだわからない状況だ。また、56,000bpsモデムは現実にはまだ市場には出ていない製品なので、最終製品の仕様がどうなるかはまだわからない。ただ、U.S.Robotics社の説明によると、Rockwell社の方式はASICチップを前提にした技術であり、U.S.Robotics社の方式はDSP（デジタル・シグナル・プロセッサ）を前提とした技術であるという点で異なっているという。2つの方式の違いはこの点が鍵になっているものと考えられる。

世界の通信機器の標準化団体である「ITU-T」がどういう決定を下すのかわからないので確実なことは言えないが、現時点では「K56Plus」と「x2」の互換性は低いと考えざるを得ない。RockwellとU.S.Roboticsの両社は以前にもV.34がITUで決まる前に激しい規格争いを繰り広げ、ユーザーも巻き込んだ混乱状態を演出したが、今回も多分そうなるだろう。

56,000bpsモデムの場合、両社の規格で明確に違うのはアップリンク時のデータ送信速度で、RockwellがK56Plusの仕様をアップリンク時にも持ち込んで約30,000bpsを突

現しようとしているのに対し、U.S.Roboticsはアップリンク時はオーソドックスにV.34で33,600bpsの速度で仕様を決めようとしているからである。どちらがいいのか製品を評価できない現時点ではわからないが、両社の製品の互換性の問題はなんとか解決して欲しいものである。

標準化の動向

実は今回の記事で世界の通信機器の標準化団体であるITU-Tでの標準化の状況をお知らせしようと思ったが、56,000bpsモデムに関してはCOMDEXでも実機の展示も少なく、開発も始まったばかりなのでITU-Tでも標準化に関してはほとんど情報が得られなかった。おそらく、1997年中ごろあたりにはなんらかの標準規格がまとまるのではないだろう。

プロバイダーのサポート

56,000bpsモデムに関してはほとんどのプロバイダーがインターネットのアクセスが速くなることを理由に歓迎している。11月下旬時点でのRockwellとU.S.Roboticsが発表したそれぞれの会社へのISPの支持リストをみると、Rockwellの「K56Plus」への支持が255社、U.S.Roboticsの「x2」への支持が37社と、「K56Plus」が大きく上回っているが、これはRockwell製のモデムチップセットを使っているモデムメーカーの数が非常に多いからであろう。

単純にRockwell社製のチップを使用しているモデムメーカーの数で「K56Plus」支持ISPの255社を割ると、U.S.Roboticsへの支持を表明したISPの数のほうが多いのではなかろうか。特に巨大な会員数を誇る商業ネットワークサービスのAmerica OnlineとCompuServe、さらにインターネットではNetcom、MCI、Prodigyなどの大手プロバイダーがU.S.Robotics支持に回っているのは興味深い。なお、日本のプロバイダーでは

株式会社アスキーなどがx2を使った56000bpsのサポートの表明を発表しているが、K56Plusのサポートをしているプロバイダーは見当たらない(IBMやPSIなど、グローバルなプロバイダーはK56Plusのサポートを表明しているが、米国法人の発表である)。

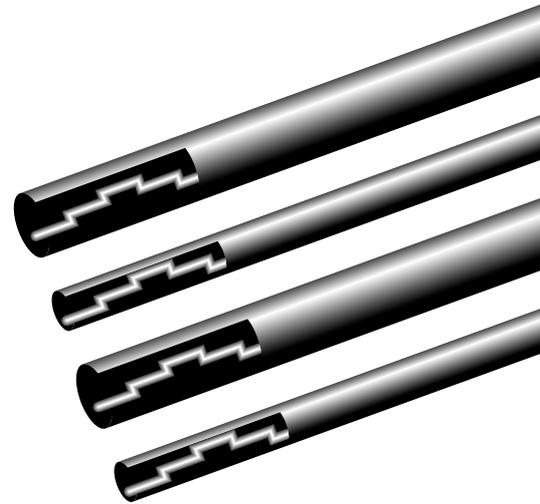
インターネットへのアクセスがより高速に

56,000bpsモデムの実現が具体的なスケジュールに入ったことで、これまで通常の一般アナログ回線に28,800bpsもしくは33,600bpsモデムをつなぎ、インターネットにダイヤルアップアクセスしていたユーザーはこれで一挙にISDNの64Kbpsとほぼ同じアクセス環境を手に入れることができるようになるだろう。しかもINS64サービスと違ってISDN回線利用のための追加投資や切り替え工事の手間もなしに、モデムの買い替えだけで高速アクセスが可能になるのだ。

もちろん、インターネットプロバイダー側が56,000bpsモデムを導入する事が条件だが、プロバイダー側も追加投資はモデムの購入だけなので導入もスムーズに進むだろう。ただし、インターネットは現在でもすでに負荷が重く、さらにユーザーのほとんどがISDNもしくは56,000bpsモデムに移行すれば、ホームページもさらにマルチメディアを駆使した重いページになる恐れもあり、これがネットワーク全体の負荷をさらに拡大することにもなりかねない。良くも悪しくも、新しく登場する56,000bpsモデムの影響は大きなものになるに違いない。

x2の採用を予定している日本のプロバイダー (U.S.Robotics社発表による)

サービス名	運営組織名	連絡先
アスキー・インターネット・エクステンジ	アスキーネット株式会社	03-5352-1630
GIGANET	ビジネスネットワークテレコム株式会社	03-3239-0607
グローバルオンラインジャパン (GOL)	グローバルオンラインジャパン株式会社	03-5341-8000
TokyoNet インターネットサービス	東京インターネット株式会社	03-3341-6302





[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