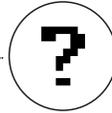


## Frequently Asked Question



いまだ聞けない



いまだ聞きたい

このコーナーでは読者の皆さんのインターネットに関する疑問や質問にお答えします。「?」と感じたことはどのようなことでも構いませんので、下記のメールアドレスまでご質問ください。なお、ご質問へのメールでの回答はできませんのでご了承ください。

ご質問はこちらまで  
im-faq@impress.co.jp

今月のポイント

- 1 携帯電話でIP電話が利用できる可能性は?
- 2 ADSLの回線速度はどうやって上げているのか



ADSLのような有線通信では「IP電話」が利用できますが、現在の携帯電話ではまだ利用できないのでしょうか?

(北海道 村瀬さん)



携帯電話でIP電話を実現する場合には、(1)有線通話方式とのビジネスモデルの違い、(2)通話品質の保証の課題、の2つの問題点があげられます。

(1)について、固定電話ではNTTの回線設備を利用してADSL事業者がIP電話を固定料金でADSLの付加サービスとして実現し、普及が進みました。一方携帯電話では、携帯電話事業者が自社のアクセス回線設備(無線)を他事業者に固定料金で開放する動きはまだありません。したがって、現状の固定電話のADSL上のIP電話のビジネスモデルを携帯電話に単純に持ち込むことはできません。

(2)については、特に音声サービスを実現するうえで重要な課題です。その品質の特性として「発信ボタンを押してから通話開始までの時間が短いこと」「相手に話をしてからその応答までの時間が短いこと」「音声のとぎれとぎれにならないこと」の条件が必要となります。

ADSLでデータ通信を行う場合、伝送速度は数Mbps程度で遅延も数十ミリ秒程度と小さいため、通常の固定電話にIPパケット化の処理などを加えてIP電話を実現してもIP電話の品質を容易に満たすことができます。しかし携帯電話の場合は、伝送速度は数十～数百kbps程度、遅延時間は数百ミリ秒程度と、有線に比べると遅延時間がかなり大きくなっています。

このような遅延時間が大きいところに、音声(IPパケット化するための付加的な処理時間が加わったり、また、基地局間の移動や電波状態が悪い場合には音声パケットの再送が必要となり、そのための遅延時間も加わったりすることになります。このため、現状では総務省がIP電話の基準としている「400ミリ秒未満」という制限を実現して、安定したIP電話の品質を満たすのは技術的にも困難です。

しかし、現在、無線技術の高速化やSIPプロトコルをベースにした携帯電話上でのIPマルチメディアサービス実現への標準化が進んできているため、近い将来技術的課題は解決されることでしょう。実際、米国ではPoC(Push-To-Talk over Cellular)という携帯電話上でのIPトランシーバーサービスが始まっています。またMVNO(Mobile Virtual Network Operator)という、他事業者への無線ネットワークの開放モデルがPHSパケット通信ではすでに導入され、携帯電話でも総務省からのガイドラインがでています。したがって、ADSLと同じようなビジネスモデルが成立する可能性もあります。また無線LANではIP電話が可能のため、同じ端末で構内では無線LANによるIP電話、屋外では携帯電話という使い方も考えられます。(日本エリクソン・仲田和彦)

SIPプロトコルベースの標準化に注目  
無線技術の高速化もポイントに



# Q

最近、ADSLのスピードが45Mbpsまで上がってきていますが、このようなスピードは、同じ電話回線でどのようにして上げているのでしょうか？(東京都 石田さん)

# A

ADSLは、電話回線銅線を用いて、上り方向(ユーザー宅から通信局への方向)の伝送速度と下り方向(通信局からユーザー宅への方向)の伝送速度が異なる、通常、下り方向が高速な「非対称の高速デジタルデータの伝送方式」です。

私たちが通常使用している電話は、電話回線の3.4kHzの周波数を使用し、この周波数の上に、アナログの音声を乗せて相手と通話する仕組みになっています。

一般に、通信を行う場合は、この周波数を高くするほど高速な通信ができます。ADSLの場合には、3.4kHzの電話回線の周波数よりもはるかに高い新たな周波数帯(1.1MHzや2.2MHz)を電話回線の中に通し、0.3~3.4kHz帯で電話の通話をしながら、同時に26kHz~1.1MHz帯でも高速なデータ通信ができる仕組みを考え出しました。この場合、次の4つの条件が重なり合って伝送速度の高速化が実現されています。

(1)使用する周波数帯域(例:図中の26kHz~1.1MHz)に存在する、データを運ぶ「搬送波(搬送波間隔は4.3125kHz)の数です。

(2)それぞれの搬送波に乗せて送信できる情報のビット数です。

(3)変調速度(4000変調回数/秒)です。変調とはアナログの周波数(搬送波)に、デジタル情報を乗せて送ることです。

(4)ADSL通信で扱うフレーム(情報の単位)中の誤り制御などの制御情報を除いた、純粋に送信できるユーザーデータ

の割合(約90%:これをペイロード率という)です。

ADSLの下りの最大伝送速度は、この4つの条件の「積」から求められます。

図は、下りの最大伝送速度がそれぞれ12Mbps、25Mbps、45Mbpsを実現できることを示しています。

(1)の1.1MHzの場合で具体的に計算してみましょう。1つのフレーム中における下り信号の搬送波の数は、最大周波数を搬送波間隔(4.3125kHz)で割った値(1.1Mbps ÷ 4.3125kHz = 255)から、ADSLの上りの信号や電話用の信号に用いられる138kHz以下の帯域の搬送波数32(=138kHz ÷ 4.3125kHz)を引いた値(255 - 32 = 223)になります。

この搬送波数(223)に搬送波当たりの情報ビット数である15ビットを掛けた値(223 × 15ビット)が1フレーム当たりの情報量となります。また、フレームは毎秒4000回更新(変調)されるので、4000を掛けることによって下り方向の最大伝送速度を得ることができます(223 × 15ビット × 4000 = 13.38Mbps)。

さらに、この値(13.38Mbps)に前述したペイロード率を掛けることで、最大の伝送速度が12Mbpsとなることがわかります

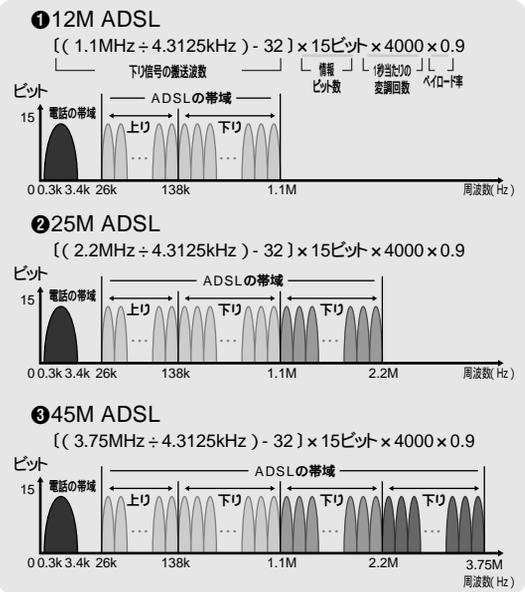
(13.38Mbps × 0.9 = 12Mbps) 同様に、25Mbpsと45Mbpsの速度も求められます。

図のように、ADSLの場合は周波数帯域を広げ、搬送波数を増やすことによって、伝送速度を高速化できるわけですが(注)、しかし実際には、通信局からユーザー宅までの伝送距離が遠くなるにつれて、送信データ信号の減衰が大きくなるため、1つの搬送波に15ビットの情報も乗せることができなくなり、ADSLにおける下りの最大伝送速度は遅くなっていくことになります。

(日本電信電話・前田洋一)

(注)情報ビット数の15ビットは勧告G.992.1の最大規格値ですが、8MbpsのADSLでは10ビットが使用されています。

図1 ADSLの高速化の仕組み





## [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)