

INTERNET

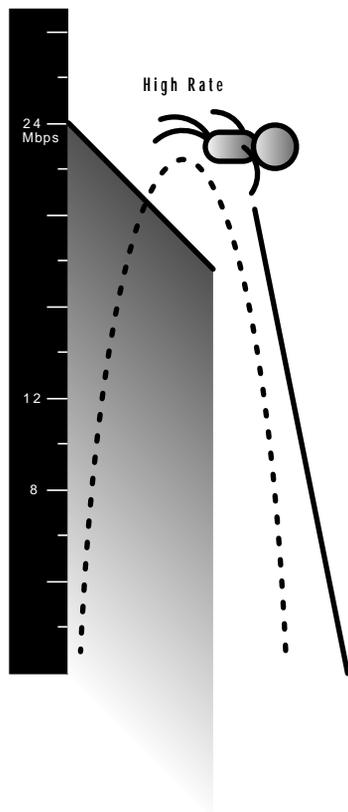
● インターネット最新テクノロジー

長距離 / 高速ADSLの新標準

ADSL2 / ADSL+

ADSLの通信速度は、日本でのサービス開始当初は最大1.5Mbpsだったが、現在では最大12Mbpsのサービスが実現しており、今後はさらに16Mbpsや24Mbpsといった速度を実現する技術の検討も進んでいる。これとともに、より長距離での通信を可能にする技術の開発も相次いでいる。こうした新しいADSL技術は、ADSL2/ADSL+という名称で標準化されつつある。

斎藤 啓一



業者間の競争が ADSLを進化させる

1999年に試験サービスとして開始されて以来、ADSLは日本においても急速な普及を続けている。2002年11月末現在でADSLの加入件数は500万件を超え、1か月あたりでは50万加入のペースで増え続けている。これほど急速に普及した要因としては、もちろん高速な接続が可能となったこともあるが、業者間の価格競争により極めて安い料金で、しかも定額でのインターネット接続が実現したという点が大きいだろう。

こうした業者間の競争は価格だけでなく通信速度にも及び、当初は最大1.5Mbpsだった通信速度は、2001年には8Mbps、2002年には12Mbpsと各社が競って高速サービスを導入してきた。世界的に見ても、いまや日本市場は高速ADSLモデムの実験場といってもいいほど、大量に新しいADSLモデムが投入される状況となっている。

現在、開発が進められているADSLの新しい技術は、大別すると高速化と長距離化の2つがある。最大速度は事業者にとっては顧客へのアピール材料としての側面が大きいが、長距離化はより多くの顧客を獲得するチャンスが増えるという意味でより重要だ。こうした技術はADSLモデムメーカー各社が開発競争を続ける一方で、ITU-T (International Telecommunication Union : 国際電気通信連合)において標準化に向けての取り組みも進められている。

長距離化、安定化の ためのADSL2

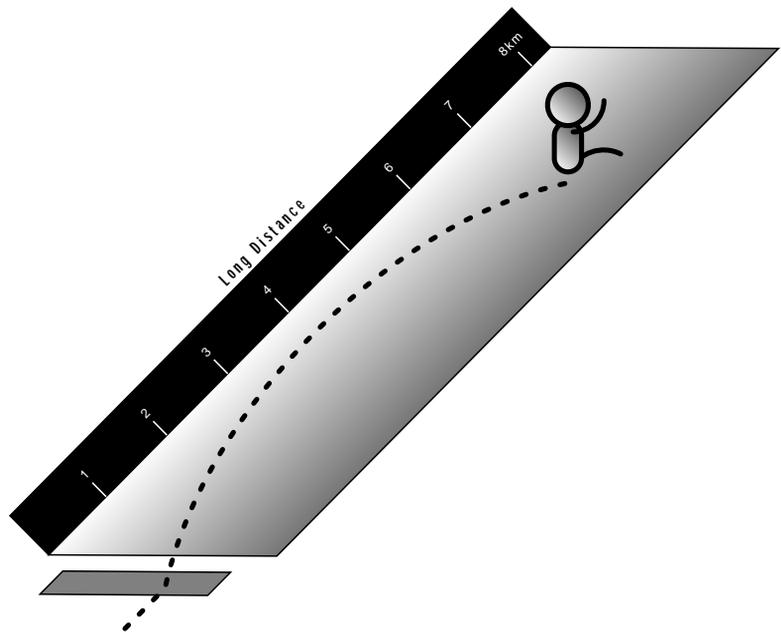
現在標準化が進められている技術には、「ADSL2」と「ADSL+」の2つがある。ADSL2は主に長距離化と安定化、ADSL+は高速化を目的としたものだ(図A)。ADSL2はすでに2002年7月にITUの最終勧告とな

っており、ADSL+は2003年1月のITUの会議で最終勧告となることが予想されている。

現在サービス中のADSLも、ITUによって標準化された「G.992.1」「G.992.2」という技術仕様をベースにしている。G.992.1は現在の8M/12Mサービス、G.992.2は1.5Mサービスで用いられている仕様だ。両者の違いは使用する周波数で、G.992.1が1104kHz付近までを利用するのに対して(図B) G.992.2はその半分(552kHz)までしか使用しない。

ADSL2はこのG.992.1/G.992.2の技術に、長距離での通信を可能にする技術や安定した通信を行える技術を追加するものだ。使用する周波数帯はG.992.1/G.992.2と同じで、最大通信速度にも変更はない。ITUの技術仕様としては「G.992.3」「G.992.4」となる(それぞれがG.992.1、G.992.2に対応する)。

長距離化のために追加された技術は、すでに日本の12Mサービスにも導入されている制御信号の多重化や、誤り訂正符号の強化などとなっている。制御信号とは、局側モデム(電話局側のモデム)と宅側モデム(ユーザー側のモデム)の間で、通信を開始する際に回線の状況を診断するパイロット信号やISDNとの同期を取るための信号などのことだ。従来はこの制御信号が207kHz付近に固定されていたため、この周波数帯がノイズなどで使えないと、モデムどうしがそもそも接続できないという症状が出ていた。そこで、制御信号を138k ~ 276kHzの間で自由に選べるように変更することで、接続できる回線を増やそうというのが、制御信号の多重化だ(次ページの図C)。このほかには、従来はオプション扱いとなっていた誤り訂正符号の「トレリス符号」が必須の機能となっている。トレリス符号は従来の誤り訂正符号よりもさらに強力なもので、これを使うことでノイズの多い回線でも通信速度の向上と、安

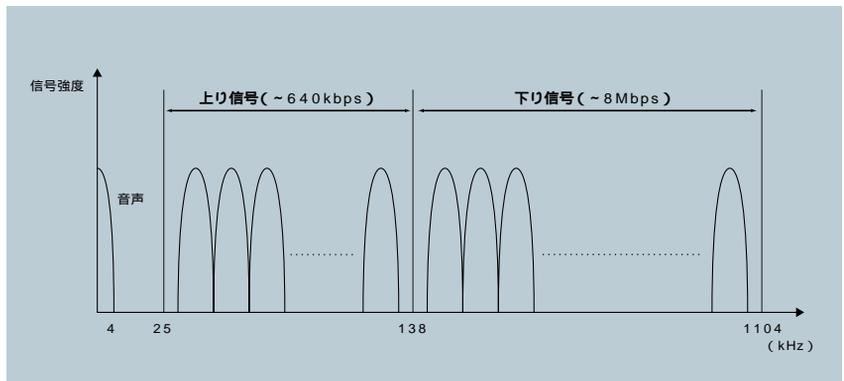


図A : ADSL2とADSL+の概要

ADSL2	<ul style="list-style-type: none"> ・G.992.3/G.992.4としてITUで勧告(2002年7月) ・高速化よりは長距離化、安定化を重視 ・使用する周波数は従来(G.992.1)と同様 ・日本向け仕様(Annex.C)については未定
ADSL+	<ul style="list-style-type: none"> ・周波数を2.2MHzまで使うことで高速化(約24Mbps) ・ITUで現在検討中(2003年前半には勧告の見通し) ・日本向け仕様はG.992.1の新しいAnnexとして提案されている

ADSL2は長距離化および安定化、ADSL+は高速化のための技術として標準化が進んでいる

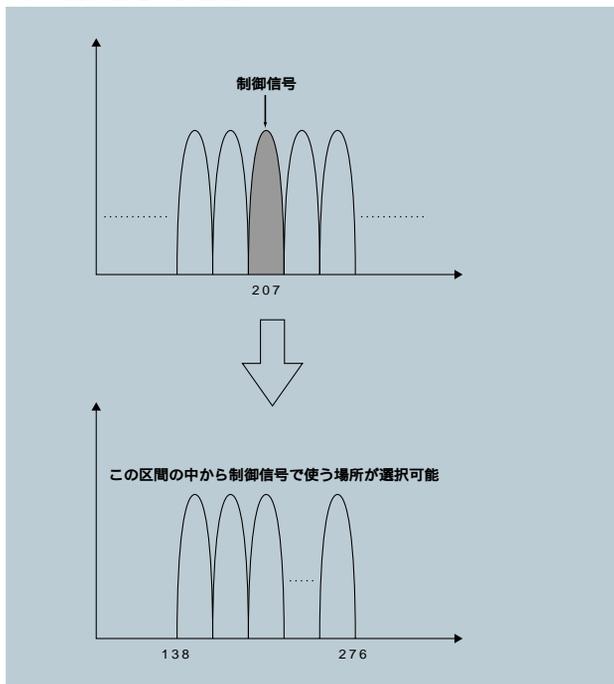
図B : 現在のADSL(G.992.1)の周波数利用方式



8Mや12MのADSLで用いられているG.992.1では、1104kHzまでの周波数を使って通信を行う。

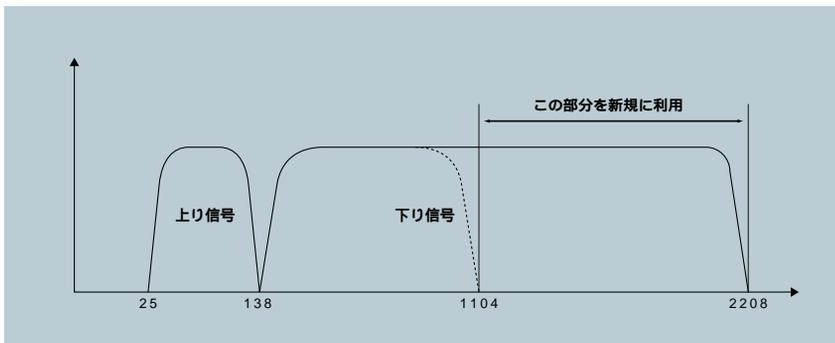


図C：制御信号の多重化



従来は周波数が固定となっていた制御信号を、複数から選べるようにすることで接続性を向上させる。

図D：ADSL+で使用する周波数



ADSL+では、従来の倍の周波数(2208kHz)まで利用することで、下り信号のスピードを向上させる。

定した通信が期待できる技術だ。また、各周波数帯ごとに送信するデータを、現在は4kHzごとに2～15ビットのデータを送信している点を、1ビットの送信も可能にして少しでも速度を上積みするといった変更も定められている。ただし、現在のADSL2の仕様では日本向けの規格であるAnnex.Cについては未定となっており、この部分も含めての標準化はこれからの予定だ。

使う周波数を倍にして 高速化するADSL+

もう一方のADSL+は、最大で約24Mbpsという高速化のための技術仕様である。具体的には、現在のG.992.1で使用している周波数を2倍の2200kHz程度にまで引き上げることで、通信速度も倍にしようというものだ。規格としては、周波数をそのまま引き上げていだけなので、それほど難しいものではないため、G.992.1の追加仕様のような形で勧告される見通しだ。

ただし、ADSL+による速度向上は、電話局からの距離が近いなどの条件のユーザーに限られることになる見通しだ。ADSLモデムメーカー各社も、実験などから接続距離と速度の関係はだいたい図Eのように、現在12Mbpsに近い速度の出ている場合には速くなるものの、それ以外のユーザーにはほとんど効果がないと予想している。これは、電気通信では高い周波数ほど信号が減衰しやすく、ノイズも乗りやすいためだ。

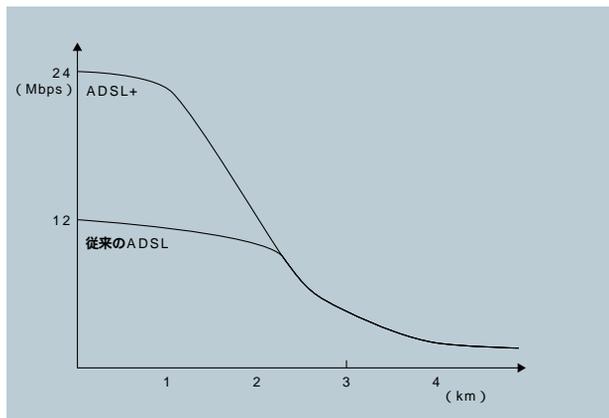
また、使用する周波数が高くなることで、無線などの影響も考慮しなければならない。現在のADSLでも、AMラジオ(540k～1602kHz)の影響を受けて、放送局のある周波数帯の部分で速度低下が見られる。また、2200kHzまでには、AMラジオのほかにもアマチュア無線が使用する帯域も存在している。この帯域についてはすでに使用しているVDSLの規格にならって、アマチュア無

線と重なる部分については信号強度をあらかじめ低くしておくようになる見通しだ(図F)。また、上り信号で使っている周波数を下り信号でも重ねて使用する、いわゆる周波数オーバーラップの技術については、各国の回線の利用状況によって他の回線への影響が大きく異なることから、現段階ではまだ検討課題となっている。

現在、ADSL+の仕様としては、ADSL2(G.992.3)の利用周波数を2倍にしたものが検討されているが、前述のようにADSL2はAnnex.Cは未定となっている。したがって、日本向けの製品は、G.992.1のAnnex.Cをベースに、周波数を倍にしたものから登場する見通しだ。標準化作業が順調に進めば、ADSL+も来年の春ごろには標準として勧告の見通しだ。

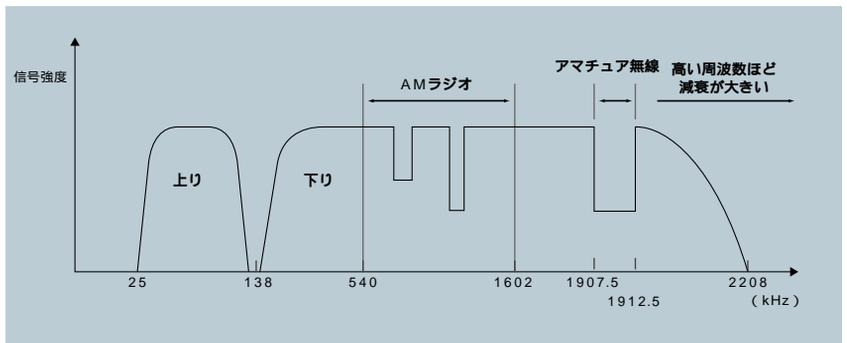
さらに、今後は周波数を4倍(4400kHz程度)まで利用しようといった規格についても、すでに検討課題となっている。しかし、単に周波数帯を増やすだけでは極めて短い距離の通信速度が向上するだけで、ほとんどのユーザーには関係ないため、標準化の状況としてはあまり進んでいない。ADSL+により、来年には「最大24Mbps」のサービスが開始される可能性は高いが、現状では多くのユーザーにはあまりメリットはなさそうだ。むしろ、ADSL2のような、通信を安定化させ、長距離でも利用できるタイプの技術の方が、こしばらくは注目に値するだろう。

図E：接続距離と速度の関係



ADSL+の最大通信速度は24Mbpsだが、12Mサービスに比べてスピードの向上は条件のいいユーザーでないとは期待できない。

図F：周波数を高くすることによる影響



ADSL+で使う周波数は、AMラジオやアマチュア無線などの影響も考慮しなければならず、この部分も速度の低下の原因となる。



[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