xDSLってどんなもの

玉木 規夫†

キーワード：xDSL, ADSL, VDSL, 高速デジタル伝送方式, 伝送方式

Q：ADSL, VDSLとかいろいろありますが, xDSLとはなんですか？

A：DSLはDigital Subscriber Lineの頭文字をとった呼称であり, メタリック電話線を用いた高速デジタル伝送方式を指しています。ADSL, VDSL, SDSLなど, 頭文字を変えていろいろな伝送方式を表しており, これらを総称してxDSLと表しています。これらの例を表1に示します。

Q：xDSLの特徴は？

A：xDSLの最大の特徴は電話サービス用の電話線を用いて高速通信をすることが挙げられます。すなわち, 電話用のアクセスネットワークのインフラを用いて, 数メガ以上の通信を行うため, 早期に高速IP回線が実現します。

しかしながら, 電話線は3kHz帯の音声信号を通信するために布設され, 1.5kHzの損失が一定値(例えば7dB)以下になるように, 電話局とユーザ宅までの距離に応じて, 芯線径の異なるケーブル(0.32mmφから, 0.9mmφまで)で構築されます。xDSLの特徴は, このように電話線をベースにしているため, 全国津々浦々まで, 電話があるところは基本的にサービス可能であること。その裏返しとして, xDSL用の媒体を使用しているわけではないので, 必ずしもビットレートなど性能が保証されているわけではありません。

Q：ADSLとは？

A：ADSLはxDSLの中で, 高速インターネットの常時接続回線実現されている方式で, 低料金化の動きと合わせて最近話題になっています。

ADSLのAは非対称(Asymmetric)を意味します。ADSLの規格は大きくわけて, 下り(電話局からユーザ宅)1.5Mbps, 上り512kbpsのライト(ADSL G.lite), 下り6Mbps～8Mbps, 上り640kbps～1Mbpsフルレート(ADSL G.gmt)があります。伝送帯域が広くなればなるほど, 外部からの雑音の影響を受け易く, 伝送可能な距離が短くなります。ADSLに限りませんが, 高速メタル伝送方式は雑音の干渉の低減が鍵となります。雑音としては, 電話からの回り込みがあり, これをスプリッタというフィルタで電話回線とADSL回線を分離します。電話回線に影響を与えないという意味で, ITU-T標準のAnnex-Eに規定されています。

また, ISDN回線からの回り込み雑音があります。これは, ISDNが次世代電話サービスとなるという目論みで開発されたため, 同じように電話線を用いてサービスを提供します。日本のISDNは米国に比較し広帯域であるため, ADSLに与える影響は大きいといわれています。この影響を受けにくいADSLの規格として, ITU-T標準のAnnex-Cがあります。これ以外にも, AM波, エレベータのモータからの雑音など複合的な要因で劣化する可能性があります。このようにADSLの速度

低下の要因は複数あります。

Q：思ったほど速度が速くない場合は？

A：ADSLの場合, インタネットへの高速アクセスとして, 爆発的にユーザ数が増加しており, 1.5Mbps, 8Mbpsの回線速度が出ないという話を聞きます。この原因を幾つか示します。

(1) 電話局からの距離が遠い場合

電話用のケーブルは1,000対, 2,000対のメタル線を束ねているため, 周囲からの雑音に影響されます。この影響は距離が遠い程, 周波数が高い程影響が顕著です。NTTの場合, ケーブル長の平均が2km程度であり, これよりも遠い場合は速度低下を招く場合が多くなります。

(2) 構内, 宅内配線が雑音の影響を受けている場合

(1)はNTTの電話線について示しましたが, ADSL用宅内装置周辺の配線も注意が必要です。建物内の配線は, 他の回線からの雑音, 接地方法の良否, 各種機器からの放射雑音などの影響が想定されます。いずれの影響もケースバイケースですが, 配線長の短縮, 電源コンセントの独立などいくつか対策手段があります。(2001年12月3日受付)

玉木 規夫

1979年, NTTアクセスサービスシステム研究所入社。主に加入者線のデジタル化, 専用線システム中継伝送装置, 光加入者システムの研究に従事。1977年, 慶応義塾大学工学部電気工学科卒。1979年, 同大学院工学研究科修士課程了。

†NTT アクセスサービスシステム研究所
"xDSL" by Norio Tamaki (Access Network Service
Systems Laboratories, Tukuba)

	DSL システム構成	伝送速度
ISDN G.961 Appendix III (Integrated Services Digital Network)		上り・下り伝送速度 144 kbps
HDSL G.991.1 (High-bit-rate Digital Subscriber Line)		上り・下り伝送速度 1.544 Mbps (2 pair)
ADSL G.992.2 (Asymmetric Digital Subscriber Line)		上り伝送速度 32~512 kbps 下り伝送速度 64 k~1.536 Mbps
ADSL G.992.1 (Asymmetric Digital Subscriber Line)		上り伝送速度 16, 32 k~640 kbps 下り伝送速度 32 k~6.144 Mbps
VDSL G.vdsl (Very high-bit-rate Digital Subscriber Line)		(Asymmetric) 上り伝送速度 0.8 or 1.6~6.4 Mbps 下り伝送速度 6.5~51.2 Mbps (Symmetric) 上り下り伝送速度 2.3~34 Mbps

表1 DSLシステム構成と伝送速度