

[ インフィニオンテクノロジー株式会社 ]

# 電話回線で下り52Mbps / 上り40Mbpsを実現するVDSLチップセットが誕生

ブロードバンドの進展により、ユーザーの関心は双方向ビデオやオンラインゲームなど、上りと下りの両方向で高速性が必要なサービスに向いている。このニーズに低コストですばやく応えるシステムとして注目されているのが、VDSL(超高速デジタル加入者線)だ。インフィニオンテクノロジーは、VDSLソリューションのリーダーとして製品化を推進。そして今回、下り52Mbps / 上り40Mbpsを実現する4バンドVDSLチップセットをリリースした。



## 日増しに高まるADSLを超えるブロードバンドニーズ

世の中のブロードバンド化をリードする通信の高速化を実現したのは、まぎれもなくADSLだ。その高速化への取り組みは現在も続けられているが、当初8Mbpsと言われた下りの最高速度も、実質は1Mbpsから3Mbps程度。モニターのパフォーマンスや大型化に伴って高解像度ニーズが高まっているにも関わらず、現状はユーザーが望む最低限の映像(解像度・画質)ニーズを何とか満足しているレベルに過ぎない。

さらにいま、ユーザーは双方向ビデオ、ホームショッピング、マルチ・オンラインゲーム、遠隔医療といった、上り/下りとも高速のブロードバンドアクセスが必須となるサービスの利用

に、大きな関心を寄せている。例えば双方向ビデオが必要と言われている速度は、上り/下りとも6Mbps以上。この要求にADSLが応えることは、現実問題として難しい。そこで注目度の高まってきたのが、VDSLである。

## 最高52Mbps、1.5kmを達成する4バンドVDSL

VDSLはxDSL方式の中で最高速を実現する技術。しかも、ADSLと同様に既存の電話回線(銅線)を使用することから、導入コストを低く抑えることができる。伝送速度は対称/非対称モードでさまざまな速度が実現でき、最高伝送速度は52Mbps。また、ループ長は300mから1.5km。このように比較的短い距離での高速通信を保証する特長から、VDSLはFTTC(Fiber

To The Curb)やFTTB(Fiber to the Building)インフラの先にあるラスト・ワン・マイル、つまり家の門前から家の内、あるいはビルやマンションなどのMDU(集合住宅)に居住するユーザーに対し、高速IPデータや音声、ビデオを配信する究極のソリューションとして注目されているのだ。

VDSLの国際標準規格(ITU-T標準G993.1)が公表されたのは、2001年12月。この中ではVDSLシステムの物理層とデータリンク層レベルの要件が定義されており、ATMバックボーンを利用して動作するように設計されたVDSLアクセスネットワークについて規定されている。同時に、エンド・ユーザー・エンド・ユーザーネットワークを利用して動くように設計されたVDSLパケット・アクセスネットワークについても規定されており、新興市場である日本の要件にも合致する内容になっている。

使用周波数帯域は0.9MHzから12MHzで、2/3/4バンドに対応。4バンドVDSLでは上りと下りに2バンドずつ使用できるため、2バンドVDSLより伝送速度が倍増できる。また、FTTB用途向けでは、非対称サービスはプランA(プラン998)対称

サービスはプランB(プラン997)として別々の周波数割当を定義。ADSLなど他のxDSLサービスとの共存も規定されている。

この国際標準策定を受け、インフィニオンテクノロジーでは2002年2月、業界に先駆けて新規規格に完全準拠した4バンドVDSLチップセットを発表。6月から日本市場に向け、量産供給を開始している。

## 豊富な蓄積から開発された4バンドVDSLチップセット

インフィニオンテクノロジーは、ドイツの巨大電機メーカーであるシーメンスから独立し、グローバルなビジネスを展開している総合半導体メーカー。有線・無線ネットワークからセキュリティ、自動車・産業機器といったアプリケーション向け半導体デバイスとシステムソリューション、メモリ製品の供給を行っている企業だ。

VDSLには早くから着目し、1999年に2バンドVDSLチップセットを発表。2000年には、対称10Mbps・非対称下り26Mbps / 上り3Mbps・最長1.2kmのデータ伝送と音声通話、動画配信を1本の銅線で可能にするEthernet over VDSLソリューション「10BaseS」チップセットの提供を開始している。そして2001年度には、こうしたVDSL関連デバイスの販売実績が世界20カ国・1000万セットを突破。この数字は業界の先頭を行く、世界でもトップレベルとなるものだ。

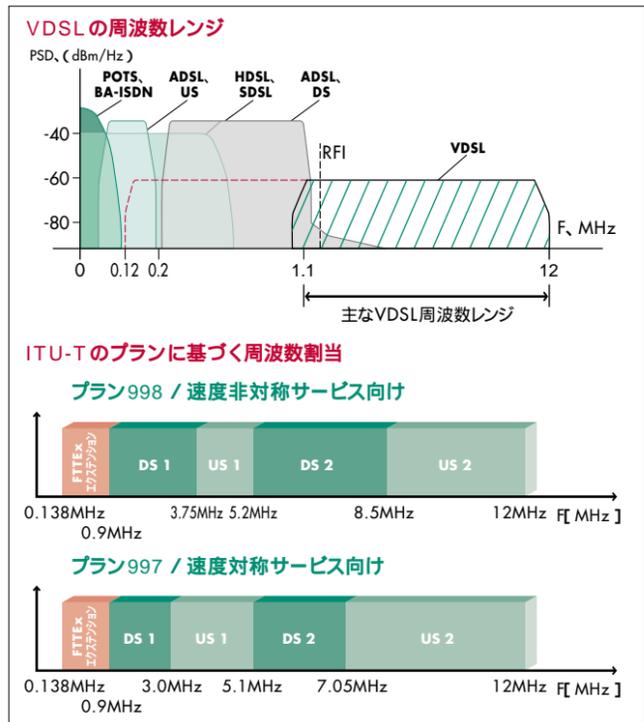
今回リリースされたのは、こうしたVDSL関連の豊富な蓄積を生かして開発されたチップセット。構成するのは、4バンド・デジタル・トランシーバIC「PEF22834」, 4バンド・アナログ・フロントエンドIC「PEF22815」, 回線ド

ライバIC「PEF22810」という3個のデバイスで、価格は1セットあたり3000円程度。伝送速度は、対称モードで40Mbps、非対称モードなら下り52Mbpsの高速性が実現でき、最大伝送距離も1.5kmを達成。プランA・プランBはもちろん、他のプランに準拠したバンド割当

もサポートするほか、バンドとチャネルの柔軟な割当も可能で、2/3/4バンドのいずれにも対応。Ethernet over VDSLの伝送ではPTM機能をサポートし、標準のイーサネット・インターフェイス(MII, RMII, SMIIおよびSMI)も装備。さらに、市場で広く利用されている2バンドの10BaseSチップセットとの下位互換性も確保している。消費電力はポートあたり1.5W以下で、国際規格の推奨値をクリア。こうした各種機能の統合と低消費電力化により、VDSLモデムをはじめとする小型・省電力のVDSL関連製品の早期製品化をサポートするチップセットとなっている。

## 先進機能のインテグレートで製品の高機能化を低コストで実現

デジタルICのPEF22834は、VDSLモデムのフレーミングと変調の機能をすべて担当。さらに、アナログICのいくつかのブロックをコントロールする役割も担っている。バックプレーン



へのインターフェイスとして、標準のイーサネット・インターフェイス機能を装備。標準化されたバイト指向HDLC伝送プロトコルもサポートしている。また、リード・ソロモンFEC(誤り訂正)機能とインターリーブ機能を使用し、ペイロードを広帯域ノイズ・ソースやインパルスノイズに起因するエラーから保護。保護されたデータは、内部のSRAMに保管されるようになっている。このほか、PEF22834にはマイクロコントローラも組み込まれているため、外部のコントローラに頼ることなく、スタンドアロンでの動作も可能。このように信号処理に必要なすべての機能をこのデバイス上でこなせるため、大幅なコスト削減が可能となっている。

アナログICのPEF22815が担当するのは、高解像度のDAC変換(デジタル/アナログ・コンバージョン)とADC変換(アナログ/デジタル・コンバージョン)、フィルタリング、タイミング・リカバリーの各機能だ。

また、モデム用とスイッチ・サイド用のそれぞれに設定変更が可能。モデムのタイミング・リカバリーを行うために、DCXO(デジタル制御型水晶発振器)を搭載していることから、システムメーカーは安価な外部水晶発振器を用意するだけで、高価なVCXO(電圧制御型水晶発振器)は不要。受信パスでは、ADCのダイナミックレンジを最高レベルで利用するために可変利得アンプが用いられおり、スリープ/ウエイクアップ機構も内蔵している。

伝送路のパワーマネジメント(パワー・バックオフ)は、さまざまな線路長上の伝送パワーを最適化したり、異なるシステム間のクロストーク低減を実現する。この機能がなければ、照明の点灯や消灯、冷蔵庫のモーター起動や停止時に発生するノイズが、通信に大きな影響を与えてしまう。この機能を提供しているのは、現在のところインフィニオンだけである。

## ノイズとレイテンシの影響を受けにくいQAM変調方式を採用

標準規格では、変調方式として

QAM(直交振幅変調)と、DMT(ディスクリート・マルチトーン・トランスミッション)の2方式を認めている。インフィニオンでは当初、ADSLで実績のあるDMTでの製品化を検討したが、ノイズとレイテンシ(伝送の遅延)の問題から、2バンドVDSLチップセットで採用実績のあるQAMを、今回リリースした4バンドVDSL製品にも採用している。

QAMではバンドごとに単純変調を行うのに対し、DMTでは4バンドの各バンドを4kHzのインターバルに分割してから、最大4096のサブチャンネルに変調する。この変調の複雑さのため、処理には極めて強力なDSP(デジタルシグナルプロセッサ)とハイパワーのADCが必要になる。しかも、周波数ドメインから時間ドメインへの変換や、蓄積したパラレルデータをシリアルデータストリームに変換する作業のために、FFT(有限フーリエ変換)を用いる必要があるため、信号がノイズの影響を受けやすくなり、レイテンシの問題も生じる。そのため、DMTは音声、ビデオ、オンラインゲームと

いったリアルタイム・アプリケーションの利用には、最適なソリューションとは言い難いのだ。

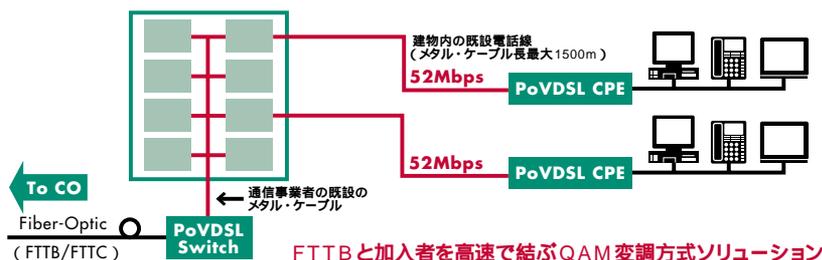
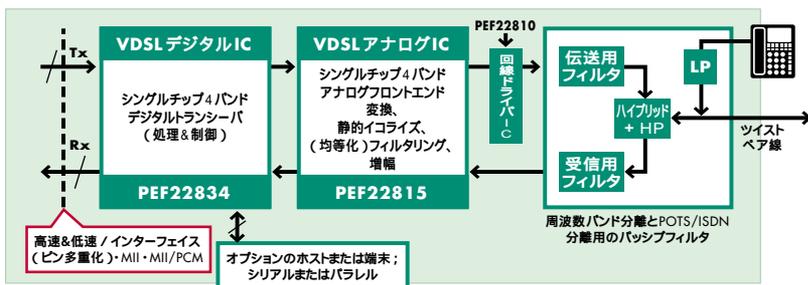
一方、QAMではDMTと比較して単純な処理を行っているためにノイズやレイテンシが発生しにくく、発生した場合の訂正も簡単に行える。こうした処理内容は、そのまま消費電力にも影響を及ぼしており、DMTソリューションでは処理の複雑さから、推定5W前後の電力が必要。インフィニオンの4バンドVDSLチップセットが1.5W以下の消費電力を実現しているのは、変調方式にQAMを採用していることも、大きな要因のひとつなのである。

## 年末には65 Mbps 製品も登場 VDSLの普及を積極的にサポート

インフィニオンでは今後、年末に下り65 Mbpsをサポートする新バージョンをリリース。さらに来年の第1四半期には、1チップで8ポートをサポートし、ポートあたり0.75Wという次世代チップセット「Octal(オクタル)」のリリースを予定している。

こうしたチップセットやデバイスの開発・提供により、インフィニオンではセットメーカー各社のVDSL製品の低コスト・早期開発をサポート。その結果、VDSLシステムの普及が進み、双方向ビデオ、マルチ・オンラインゲーム、遠隔医療といった先進のアプリケーション・サービスを、多くのユーザーが手軽に利用できる社会の実現に貢献することをめざしている。

4バンドVDSLチップセットを利用したイーサネット対応Packet over VDSLモデムの構成概念



### お問い合わせ先

インフィニオンテクノロジーズジャパン株式会社  
営業本部

〒141-0022 東京都品川区東五反田 3-20-14  
高輪パークタワー  
TEL : 03-5449-6422