



光映像信号受信器内蔵PON／ONU光トランシーバ

新井 義則 岡田 浩
山井 佐和子

米国ではCATV（ケーブルテレビ）の普及率が非常に高く、2003年のNCTA（National Cable & Telecommunications Association）発表によると施設数約10,000、加入者数約7,300万、テレビ所有世帯数に対するケーブルテレビ加入者数の割合は約68%、ホームパス（ケーブルテレビが視聴可能な世帯数）は約95%という普及率を示している¹⁾。言い換えると、米国ではケーブル事業者による映像の多チャンネル配信が一般的である。

一方、光アクセス網によるトリプルプレー（音声、インターネット、放送）サービスの提供計画を発表する通信事業者も出てきている。たとえばSBCやVerizonが2004年6月のスーパーコム2004でFTTH（Fiber To The Home）に対する投資計画を発表したこともありFTTH普及促進が期待される。

こうした中PON（Passive Optical Network）で映像等の多チャンネル配信を実現するための基本方式がITU-T G983.3により標準化され、我々はこれに準拠したONU（Optical Network Unit：光通信ネットワークの加入者側端末）を開発した。（従来のONUトランシーバに光ビデオレシーバを内蔵したものであるが、簡単のため以降の説明ではVideo-ONUと記す）これは1ファイバで双方向通信をするトランシーバである。

Video-ONUの概要

写真1がこの度開発したVideo-ONUの概観であり、以降でその全体説明と実測データを含む総合性能を述べる。



写真1 Video-ONU概観

(1) 全体説明

図1にVideo-ONUのブロック図を示す。光部品にはマイクロオプテックス（1芯双方向の光伝送部品）を採用し、内蔵のWDM（Wavelength Division Multiplexing）フィルタにより1本の光ファイバ経由でのONU双方向通信およびビデオ受信（100チャンネル以上）が可能である。表1に簡単な仕様を記す。

また基板に搭載したマイクロコントローラは、レーザ出力や消光比（論理“1”、“0”の光強度の差）を周囲温度に対して最適化し、電気信号に変換された映像信号の出力レベルを一定に制御する。またユーザに対してI²C（フィリップス社が提唱する2線式シリアルインタフェース）のインタフェースを提供することが可能である。

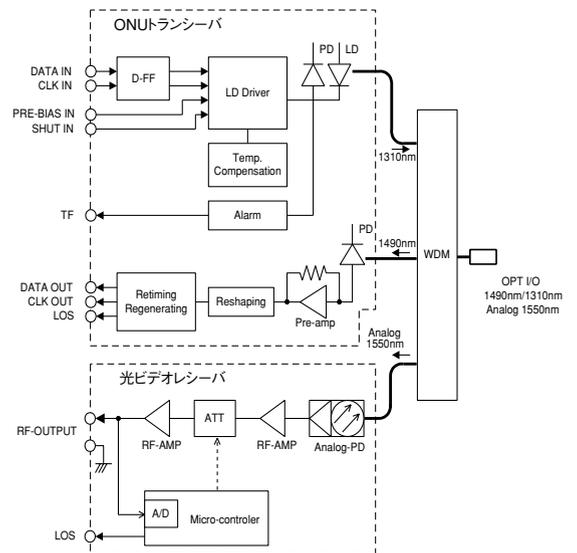


図1 Video-ONUブロック図

表1 Video-ONU仕様

	ONU		ビデオレシーバ
	送信	受信	
準拠規格	ITU-T G983.1		ITU-T G983.3
ビットレート	155.52Mbps	622.08Mbps	-
波長範囲	1280nm~1350nm	1480nm~1500nm	1535nm~1565nm
周波数範囲	-		50MHz~870MHz
使用温度範囲	-40℃~+85℃（ケース温度）		
使用電源	+3.3V、+12V		
外形寸法	50(mm)×50(mm)×13(mm)		

(2) 総合性能

Video-ONUはデジタルデータ通信を行うONUトランシーバと光ビデオレーザの統合型モジュールであるが、このようなモジュールの場合、各機能間の干渉（クロストーク）が問題になる場合がある。本Video-ONUではパターンの引き回しや部品実装の工夫によりクロストークを極めて少なく抑えることに成功している。ここでは両回路の基本性能に対するクロストークの影響を中心に検証データを紹介します。

図2にBER（受信の誤り率）に対するクロストークの影響を示す（図の下に各プロットの試験条件を示す）。

この図から分かるように、ONUトランシーバの受信回路はレーザ送信やビデオ回路の動作および電源電圧変動による影響をほとんど受けず、ITU仕様（-28dBmの受光レベルで10のマイナス10乗以下の誤り率）に対し十分なマージンを確保していることが分かる。

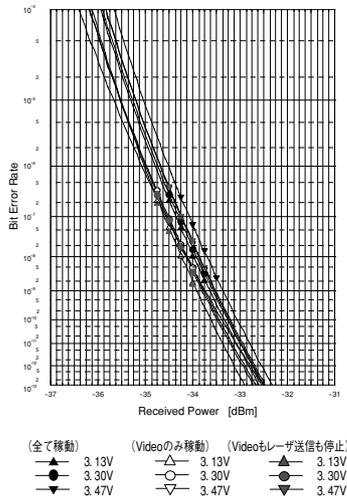


図2 BERに対するクロストークの影響

もう一つ問題になるのが、光ビデオレーザへのONUトランシーバ回路からの干渉である。この指標はCNR（Carrier to Noise Ratio, 搬送波対雑音比）が適当であり、その測定データを次に示す。

図3、図4は光入力レベルを横軸に、CNRの推移を縦軸にプロットしたグラフである。CNRは光入力が増加とともに良好となるが、-6dBmの光入力時に48dBc以上を当該モジュールの社内規格としており、これを満足していることがわかる。

なお、図3は光ビデオレーザ以外の回路が全て動作している状態であり、レーザは+1dBm程度の出力、受信は-28dBm程度でエラーフリー（誤り率が10のマイナス10乗以下）の状態で作動させている。

一方、図4は光ビデオレーザ以外の回路を全て停止さ

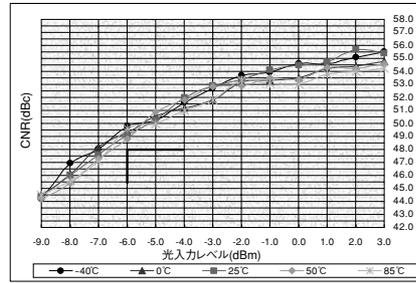


図3 光入力レベル対CNR（他の回路が全て動作）

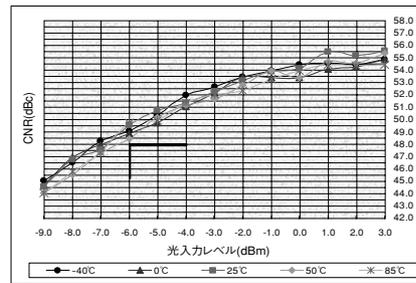


図4 光入力レベル対CNR（ビデオ回路のみ動作）

せた状態のものである。両グラフの特性にはほとんど差がなく、光ビデオレーザの性能は他の回路の動作により影響を受けないことが分かる。

今後の展開

本Video-ONU展開の最大のターゲットは今後通信事業者によるFTTH普及が期待される米国マーケットである。現在サンプルを北米の主要なメーカに配布し評価データや要望事項等を収集すると同時に、それらを仕様で反映した次段階サンプルの開発を進めている。

日本では国内CATVの需要はほとんどが難視聴解消型に留まり、北米のような都市型は少ない。だが、Video-ONUが持つ高速データ通信の付加価値としての展開に対しては、国内でも十分なポテンシャルはあると考える。北米展開と並行し、国内需要の発掘も進めていきたい。



参考文献

- 1) NCTA : 2003 Year-End Industry Overview, p.20, 2003

筆者紹介

- 新井義則 : Yoshinori Arai. 株式会社シグマ・リンクス アクセス製品部
- 岡田浩 : Hiroshi Okada. 株式会社シグマ・リンクス アクセス製品部
- 山井佐和子 : Sawako Yamai. 株式会社シグマ・リンクス 研究開発部