

リアルタイムハイビジョン光送受信装置の研究開発

分野 電子部品・デバイスの実装[一般枠]

川下の抱える課題及びニーズ

小型・高密度集積化／経済化

高度化目標

部品から装置までの統合設計による小型化高性能化の実現

研究開発の背景及び経緯

■研究開発の背景

ハイビジョン高画質の画像（HDV）伝送装置は、地上波デジタル放送や衛星放送などで実用化されているが、装置が大型で高価であり、また、その伝送には、MPEG-2などの高圧縮技術が利用されていて、秒単位の遅れがある。また、HDVテレビ会議システムが開発され、実用化されているが、現状では、高圧縮技術が利用され、遅れがあり、双方向対話型の利用には違和感がある。とくに、遠隔医療や遠隔工程管理などでは遅れないHDV伝送が必要とされ、小型で簡便な、リアルタイムHDV伝送装置が要請されている。

■研究開発の経緯

最近急速に普及しているHDVカメラやHDディスプレイには、非圧縮のハイビジョン信号を送信するHDMI（High Definition Multimedia Interface）端子が装備されるようになった。このHDMI電気信号は、ギガビット（Gbits）以上の高速信号であり、電気HDMIケーブルでは伝送距離は数メートルである。弊社では、ハイビジョン光LANネットワークの研究開発を、総務省SCOPE-Cのプロジェクトで進める中で、このHDMI電気信号を直接光に変換して、波長多重光伝送技術により、光ファイバを通じて遠隔地伝送する、光ネットワークインターフェースボックスONIBを開発した。この装置は、リアルタイムハイビジョン伝送を可能とし、各装置からネットワーク制御も出来る優れたネットワーク端末であるが、光通信分野で利用されている既存のSFP（スモールフォームパッケージ）を用い、高速部は同軸配線を用いているためサイズが大きくなり、小型化が困難であり、多機能ではあるが高価となるため、経済化が困難であり、市場拡大が難しい状況に直面している。

このような困難を解決するため、本研究開発では、小型化・低価格化の可能性のある面発光レーザを利用す

ること、及びその周辺回路と一体化した電子部品・デバイスの実装技術の高度化により、小型化・経済化を狙い、小型高性能高信頼なリアルタイムハイビジョン光送受信器を実現する。

小型で簡便なリアルタイムHDV光伝送装置があれば、遠隔医療、遠隔監視や遠隔教育などの一層の利用拡大が期待できる。今回開発する装置は、光の波長帯は短波長帯から進めるので、プラスチック光ファイバ（POF）伝送が可能であり、構内、病院内など、POF配線が利用できるHDV光伝送装置として使用できる。

研究開発の概要及び成果

■研究開発の概要

本研究開発では、ハイビジョン電気信号（HDMI：非圧縮）を光に変換し、光ファイバにより伝送し、受信して電気信号に変換するリアルタイムハイビジョン光送受信装置を小型化、高性能化、高信頼化、経済化する基盤技術の開発を行う。小型化・高性能化の目標は、リアルタイムハイビジョン伝送距離を、マルチモードガラス光ファイバにより1km以上、プラスチック光ファイバにより100メートル以上とし、従来の1/10以下の小型化を実現する。また、家電製品程度以上の信頼性を目標とする。また、量産時には、経済化できる構成を狙って開発し、コストの低減化できる構成を目標とする。

■研究開発成果

(1) HDV光送信装置の小型化高性能化

HDMIハイビジョン非圧縮信号は、4チャンネルの高速信号（TMDS×3とクロック信号）と、その他の機器認識などの低速信号から成る。この高速4チャンネル信号を、4波長の面発光レーザVCSELを変調して電気光変換し、光合波器で合成して、1本のファイバで伝送する方法を採用した。

4波長VCSELとその周辺回路を、1枚のプリント基板上に小型実装する回路設計試作し、そのプリント基板サイズ以下の面積の誘電体多層膜フィルタからなる4波長光合波器を設計試作し、全体を統合して高密度実装して、小型のHDV光送信器を実現した。各波長毎に2.5Gbpsの特性を実現し、フルハイビジョンのリアルタイム光送信を可能とした。大きさは、100×160×30mmに小型化し、従来開発した光ネットワークインターフェース端末ONIBに対して、1/10以下の小型化を達成した。

(2) HDV光受信装置の小型高性能化

4波長の光HDMI信号を受信して電気HDMI信号に変換するHDV光受信器は、1本の光ファイバから4波長の光分波器を利用して4高速信号に分波して、ホトダイ

オードPDにて各信号を電気に変換し、HDMI送信ICを利用して、HDMIコネクタからHDV信号を送出する。4個のPDとその受信増幅回路を1枚のプリント基板に小型実装する回路設計、試作し、その回路と誘電多層膜フィルタからなる光分波器を高密度実装して、小型のHDV光受信器を実現した。各波長毎に2.5Gbpsの特性を実現し、フルハイビジョンのリアルタイム光受信を可能とした。大きさは、92×140×30mmに小型化し、従来開発した光ネットワークインターフェース端末ONIBに対して、1/10以下の小型化を達成した。

開発したHDV光送信器HDV-T、およびHDV光受信器HDV-Rの写真を図1に示した。

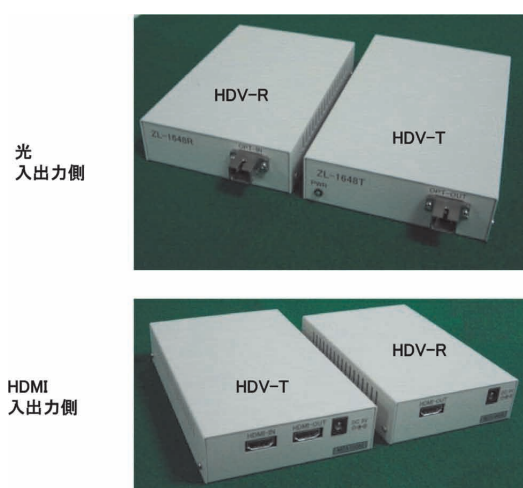


図1 開発したリアルタイムHDV光送受信器HDV-T/HDV-Rの外観写真

(3) HDV光送受信器の高信頼化

今回使用した電子部品やICの故障率FIT数は、～1以下であり、装置全体の寿命はVCSELの寿命が主要因となる。使用した4波長のVCSELの信頼性を調査し、常温動作で100万時間以上を確認した。

試作した光送信器、及び光受信器の温湿度変動試験

や振動試験も実施し、正常に動作することを確認した。

(4) 経済化に向けた技術開発とマーケティング

製造コストの低減には、使用する部材のコスト低減が必須であり、今回の開発で採用した面発光レーザや誘電多層膜分波合波器は、量産時にコスト低減が期待できる。

高品位画像を利用した遠隔監視、遠隔医療や遠隔教育は、リアルタイム伝送が可能になると、ますます利用拡大が進むと予想される。病院、工場、大学などの関係者へのデモンストレーションを実施し、顧客の開拓を進めた。例えば、双方にHDV-T/HDV-Rを設置して双方向のリアルタイムハイビジョン伝送のデモンストレーションを実施し、遅れのない対話型のHDV通信は、高く評価された。

開発された製品・技術のスペック

- (1) リアルタイムハイビジョン光送信器HDV-T
- (2) リアルタイムハイビジョン光受信器HDV-R
- (3) リアルタイムハイビジョン光送受信器HDV-OTR

開発した製品HDV-T、HDV-R、及び両方を一体化したHDV-OTRの主な製品仕様を、以下にまとめて示す。

- ①伝送信号：ハイビジョン非圧縮信号（HDMI/DVI）
- ②HDV-T用発光素子：VCSEL4波長
光波長 780、810、850、980nm
各波長の光出力レベル -6dBm以上
- ③HDV-Rの受光レベル：0～-18dBm
- ④リンクバジェット：12dBm以上
- ⑤適合光ファイバ：GI-50/125（Glass or Plastic）
MMガラスファイバ伝送距離：1km以上
GI-POFファイバ伝送距離：200m以上
- ⑥適合コネクタ：SCコネクタ
- ⑦所用電源：+5V±5% DC/AC100Vアダプタ
- ⑧使用温度／保存温度：0～40℃ / -10～50℃
- ⑨HDV-OTRの外形寸法：200W×160D×30Hmm

この研究へのお問い合わせ

イーラムダネット株式会社

◎担当者：菅田 孝之 ◎所在地：〒252-0229 神奈川県相模原市中央区弥栄2-12-24
◎TEL：042-755-8785 ◎FAX：042-755-8785 ◎E-mail：sugeta@e-lambdanet.com

事業管理者名 イーラムダネット株式会社

◎所在地：〒252-0229 神奈川県相模原市中央区弥栄2-12-24
◎TEL：042-755-8785 ◎FAX：042-755-8785 ◎E-mail：sugeta@e-lambdanet.com
◎主たる研究実施場所：イーラムダネット(株)