

2011年9月21日  
株式会社日立製作所

## 次世代高速光インタコネクト向け低消費電力・小型光送信器を開発

通信距離 100mで従来比 2.5 倍の毎秒 25 ギガビットによるデータ伝送に成功

株式会社日立製作所(執行役社長:中西宏明/以下、日立)は、このたび、データセンタに設置したサーバやストレージなどの IT 装置間や装置内の配線を光通信化する、次世代高速光インタコネクト向け低消費電力・小型光送信器を開発しました。本送信器とすでに開発済みの受信器を用いた伝送実験を実施した結果、通信距離 100m で従来比 2.5 倍の毎秒 25 ギガビットによるデータ伝送に成功しました。また、毎秒 1 ギガビット当たり 9mW の低消費電力で動作可能なことも確認しました。本送信器は、日立のレンズ一体型半導体レーザを光源に用い、レーザ駆動回路にシリコン半導体(CMOS)<sup>(\*)</sup>を採用し、レーザの構造と回路の構成を最適化することにより、低消費電力化・小型化を実現しました。

今回の実験では、チャンネルを 1 つのみで実験を実施しましたが、今後、実用化に向け 4 チャンネル化したモジュールを開発することにより、毎秒 100 ギガビットの装置間・装置内の光伝送の実現をめざします。

家庭用光ファイバ通信サービス(FTTH)<sup>(\*\*)</sup>などのブロードバンド技術の普及に伴い、光ファイバ通信網の情報伝送量が、今後ますます増大することが見込まれています。こうした中で、データセンタに設置されている IT 装置間や各装置内の機器の配線についても、伝送速度の高速化が同様に求められています。従来の電気配線では、データ伝送速度が毎秒 10 ギガビットに達すると、信号の劣化損失が大きくなり 1m 以上の距離の通信が困難になることから、信号の劣化損失が小さい光ケーブルの導入が始まりつつあります。しかしながら、IT 装置内で光ケーブルによる通信を行うためには、その送受信器を電気配線のコネクタと同じレベルまで小型化すると同時に、コスト低減のための低消費電力化が必要になります。これらを実現するためには、小型の半導体レーザと半導体 CMOS 回路を用いて、小型・低消費電力の光送受信器を開発する必要があります。

従来、毎秒 10 ギガビットの光送受信器は開発されていましたが、日立は今回、新たに技術的改良を重ね、小型の半導体レーザと CMOS 回路を用いた毎秒 25 ギガビットの送信器の開発に成功しました。

試作した小型光送信器の特徴は以下の通りです。

### (1) 高速・低消費電力半導体レーザ

光送受信器には一般的に、光信号を生成する半導体レーザと、光信号を光ファイバに接続する際に光信号を収束させ光信号の損失を抑制するための外部レンズが使用されています。日立では、すでに毎秒 10 ギガビットの速度で動作するレンズ一体型半導体レーザを開発し、半導体レーザの生成装置の小型化を実現しています。

今回は、さらなる高速・低消費電力化のため、レーザ光の生成に必要な共振器の長さを 25%短縮

する一方、共振器内部における光の反射率を向上させることにより、低電流でより高速の光信号が生じるよう最適化しました。これにより、送信器の動作速度を毎秒 25 ギガビットと高速化すると同時に、動作電力を約 2 分の 1 に低減させることができました。

## (2) 低消費電力 CMOS レーザ駆動回路

毎秒 25 ギガビットという高速度においても、レーザ光を安定的に信号に変換(変調)することが可能な低消費電力 CMOS レーザ駆動回路を開発しました。

レーザ光を信号に変換する速度(変調速度)が毎秒 25 ギガビットまで達すると、製造ばらつきのために配線毎の周波数特性の差異が大きくなってしまいうため、レーザ波形の品質が劣化してしまいます。そこで、配線ごとの周波数特性を調整する機能を駆動回路に加えることにより、毎秒 25 ギガビットにおいても良好な品質の波形を生成することが可能になりました。また、CMOS 回路を採用したことにより、消費電力の 30%低減、および回路面積の 35%低減を実現しました。

今回試作した送信器と、すでに開発済みの受信器を組み合わせて伝送実験を行ったところ、毎秒 25 ギガビットで距離 100m のデータ伝送に成功しました。また、毎秒 1 ギガビット当たりで、送信器で 6.3mW、受信器で 2.7mW、送受信合わせて 9mW の低消費電力動作が可能なことを確認しました。なお、今回の伝送実験には、IT 装置との接続が容易なことを特徴とするマルチモード光ファイバ<sup>(\*)</sup>を、日立電線株式会社から提供を受け利用しました。

本技術は、小型化を実現したことから、IT 装置間の光伝送と装置内機器の配線の双方に適用することが可能です。また、今回は、1 チャネルで実験を実施しましたが、今後、これを実用向けに 4 チャネル化したモジュールを開発することにより、毎秒 100 ギガビットの高速度による装置間および装置内の光伝送の実現をめざします。

本研究は、2011 年 9 月 18 日から 22 日まで、スイス連邦のジュネーブで開催される光通信の国際会議「ECOC(European Conference and Exhibition on Optical Communication)」において、9 月 21 日(現地時間)に発表します。

なお、本研究における成果の一部は、技術研究組合光電子融合基盤技術研究所(PETRA)が独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から受託したプロジェクト「次世代高効率ネットワークデバイス技術開発」によるものです。

1: CMOS: Complementary Metal Oxide Semiconductor(相補型金属酸化膜半導体)の略で、消費電力が小さいという特徴を持ち、論理回路の基本要素となる半導体ゲート構造。微細化技術の進展によって高速化が進み、デジタル-アナログ変換回路ほかに適用が進んでいる。

2: FTTH: Fiber To The Home の略で、光ファイバを用いた家庭向けの通信サービスの総称。

3: 波長 1.3 μm の光信号に対して、伝送品質を劣化する要因の 1 つとなるモード分散現象を従来の約 3 分の 1 に抑制したものを。

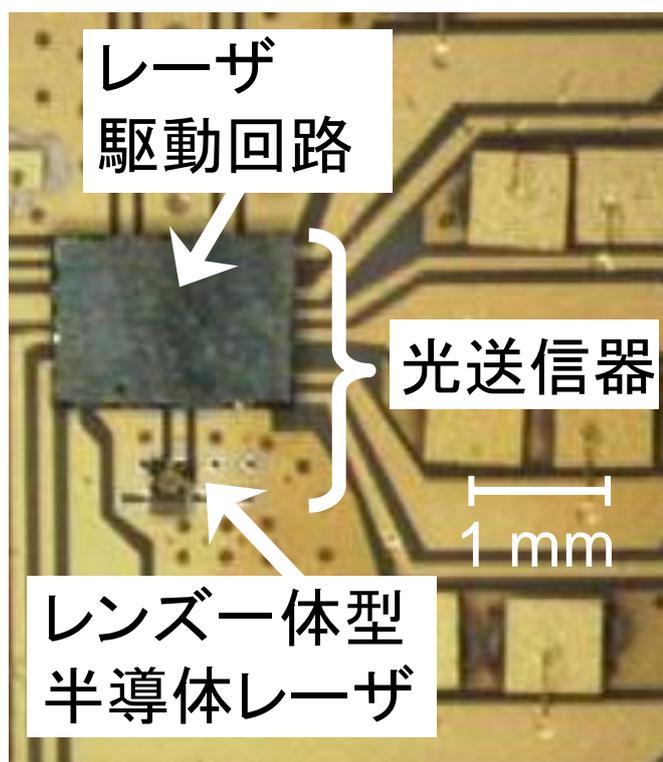


図 1 今回開発した光送信器

■照会先

株式会社日立製作所 中央研究所 企画室 [担当:木下]  
〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 280 番地  
電話 042-327-7777(直通)

以上

---

このニュースリリース記載の情報(製品価格、製品仕様、サービスの内容、発売日、お問い合わせ先、URL 等)は、発表日現在の情報です。予告なしに変更され、検索日と情報が異なる可能性もありますので、あらかじめご了承ください。

---