

10ギガビット/秒の都市間光通信に向けた低消費電力半導体レーザ光源を開発

0 から 85 の範囲で温度調整なしで 40km のファイバ伝送を実現

株式会社日立製作所(執行役社長:庄山悦彦/以下、日立)と、日本オプネクスト株式会社(取締役社長:沖 啓/以下、オプネクスト)は、この度、伝送速度が 10ギガビット(Gb)/秒のメロ系の中・長距離光ファイバネットワーク向けに、0 から 85 までの広い温度範囲で温度調節機能無しで安定動作をする半導体レーザ光源の開発に成功しました。この光源は、半導体レーザと伝送信号を生成する光変調器を 0.8mm×0.3mm のデバイスに集積したモノリシック型と言われるものです。今回、変調器に広い温度範囲で安定な半導体材料 InGaAlAs(インジウム・ガリウム・アルミニウム・砒素)を適用し、かつ半導体レーザと変調器との間で光損失のない結晶接合技術を世界で初めて開発したものです。これによって、温度調整器なしで、0 から 85 の高温まで 10Gb/秒の高速動作と 40km の通常ファイバ伝送を同時に達成しました。本成果は、短距離用途に制限されていた低消費電力半導体レーザ光源の用途を中・長距離通信に拡大するものです。

近年の高速インターネット接続サービスの普及は、社会システムやライフスタイルに質的な変化をもたらしてきました。今後、人に優しい IT 社会を発展させるためには、高速・大容量光ファイバネットワークを実現する通信装置の開発が求められています。光通信装置の高性能化には、装置を構成する光コンポーネント部品単体の性能を上げるだけでなく、実装部品の数を増やして通信装置の総合性能を上げることが重要です。しかし、装置に搭載できる部品数は、部品の寸法や消費電力によって制約されるため、構成部品の小型・低消費電力化が必須です。従来の中・長距離伝送向けのレーザ光源は、超高速の光信号を生成する光変調器がある一定温度の下でしか安定動作しないため、温度調整器の内蔵が必須であり、これが小型、低消費電力化の妨げとなっていました。このため、温度調整器なしでも、広い温度範囲で安定動作できる中・長距離伝送向けの半導体レーザ光源の開発が求められていました。

このような背景から、日立とオプネクストは、広い温度範囲で 40km の無中継光伝送を実現する 10Gb/秒の半導体レーザ光源を開発しました。これは、半導体レーザと超高速の光信号を生成する光変調器をワンチップ上にモノリシック集積したものです。技術の特徴は、以下の通りです。

(1) 広い温度範囲で動作可能な 10Gb/秒動作の光変調器

光変調器に AI 系の新半導体材料(インジウム・ガリウム・アルミニウム・ヒ素: InGaAlAs)を導入し、変調器が安定動作する電界範囲を従来比 2 倍以上に広げました。これにより、光変調器に加えるバイアス電圧の調整しるが拡大し、0 から 85 までの広い温度範囲での 10Gb/秒の変調動作を可能としました。また、変調時の波長揺らぎも同時に抑制できるため、光ファイバの分散特性で制限される伝送距離を 40km まで延伸することも可能となりました。

(2) AI 系材料に適したモノリシック集積化のためのプロセス技術

化学的に活性な AI を含む光素子を、モノリシック集積化する新プロセス技術を開発しました。InGaAlAs 材料をナノメートルオーダで高精度に加工した後に、清浄な結晶表面を保ったままレーザ結晶を作成するという酸化防止プロセスの開発に成功しました。これにより、高性能な光素子のモノリシック集積化を実現しました。

今回試作した半導体レーザ光源を用いて 10Gb / 秒の高速伝送実験をし、0 から 85 までの広い温度範囲において、温度調整器なしで、40km の高品質な信号伝送を確認しました。温度調整器なしで、20km を超える距離での高品質な信号伝送を実現したのは、本実験が世界で初めてです。

開発した半導体レーザ光源の寸法は、長さ：0.8mm、横幅 0.3mm で、現在、業界で標準化が推し進められている、10Gb / 秒の光トランシーバモジュールの最小パッケージに収めることが可能です。このため、将来、動作時には高温となる PC、サーバ、ルータの通信用インターフェースモジュールとしての利用も期待されます。今後は実用化にむけた周辺技術の開発を進めるとともに、一層の長距離伝送化（80km 伝送）や、伝送速度 40Gb / 秒の高速化に向けた開発に取り組み、応用先を拡充させて行く予定です。

本技術は、7 月 11 日から東京で開催されている半導体レーザと電気光学に関する国際会議「CLEO-PR (Conference on Laser and Electro-optics Pacific Rim) 2005」で発表致します。

本件に関する照会先

株式会社 日立製作所 中央研究所 企画室 [担当：内田、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 (ダイヤルイン)

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。
