

波長チャネル制御を用いる半導体マイクロリングプロセッサの研究

こくぶん やすお  
國分 泰雄

(横浜国立大学・大学院工学研究院・教授)

【研究の概要等】

次世代フォトニックネットワークや短距離光クロスコネクタにおける高速でフレキシブルなパス制御には、高速光信号を別の高速光信号によって、しかも波長情報を有効に利用して制御する小型集積化全光演算制御デバイスが必要になる。本研究では、半導体量子井戸を用いた光増幅器（SOA）導波路で構成したマイクロリング共振器によって、SOA中での信号光自身の自己位相変調（SPM）や入力信号光（ポンプ光）と制御光間の相互利得変調（XGM）および相互位相変調（XPM）を共振器によって増強して、単一入力信号に対してはレベルリミッタや高次共振器による波形整形を、また相互位相変調（XPM）効果を利用して異なる2波長信号による波長変換に加えて信号間のXORなどの演算も可能にする光-光制御演算デバイスを開発する。さらに本研究の後半では、注入電流をあげてレーザ発振を起こさせ、信号光と制御光を異なる共振波長で入力させて、注入同期による双安定動作（フリップ-フロップ動作）を1 nsec以下の高速で実現する。そして、これらの光-光制御演算デバイスを集積化した、半導体マイクロリングプロセッサの実現を目指す。

【当該研究から期待される成果】

高速大容量の光信号を自在にパス制御する光クロスコネクタ技術は、長距離伝送や中短距離光ネットワーク、あるいはボード間やチップ間の光配線にまでおよぶ基本技術である。しかしながら、現在のLSIを用いた電子的ルーティングは処理速度と膨大な消費電力のために限界に達しつつあり、光信号を光のままルーティングする光-光制御技術が、今後5～10年以内に不可欠になると予想される。本研究のデバイスが実現すれば、小型集積化デバイスによって低電力で、数10Gbpsの高速光信号を別の高速光信号によって、しかも波長情報を有効に利用して高速に制御することが可能になり、光ルーターなどへの応用が期待される。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ Y. Goebuchi, M. Hisada, T. Kato, Y. Kokubun, "Optical cross-connect circuit using hit-less wavelength selective switch", *Optics Express*, vol.16, no.2, pp.535-548, 2008.
- ・ Y. Kokubun, "High index contrast optical waveguides and their applications to microring filter circuit and wavelength selective switch," (Invited), *IEICE Trans. Electronics*, vol.E90-C, no.5, pp.1037-1045, May 2007.

【研究期間】 平成20年度－24年度

【研究期間の配分（予定）額】

138,700,000 円（直接経費）

【ホームページアドレス】

<http://www.dnj.ynu.ac.jp/kokubun-lab/index.html>