

液晶を用いた導波路型光機能デバイス

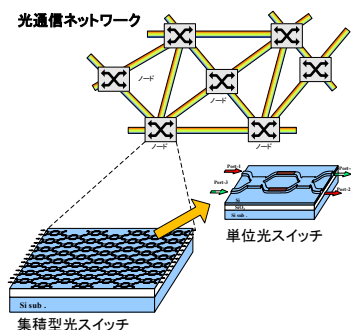
キーワード： 液晶/光スイッチ/波長可変フィルタ/光主席回路/情報通信

工学部電気電子情報工学科 教授 中津原 克己

E-MAIL :knakatsu@ele.kanagawa-it.ac.jp URL:https://www.kait-ele.jp/laboratory/naka2/

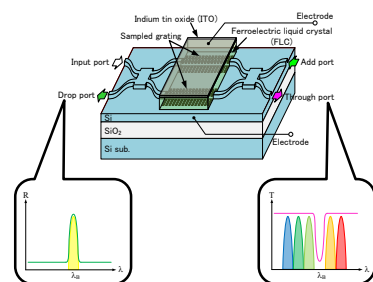
● 研究の背景とこれまでの課題

モバイル端末で扱われる情報が増大し、ネットワークでは通信容量の増大とともに通信需要の動的な変化への対応が必要となっています。波長多重 (WDM:Wavelength Division Multiplexing)技術により伝送容量を増大してきた光通信ネットワークは、波長選択スイッチや波長可変フィルタなど多くの光機能デバイスが用いられています。今後は高密度に集積化することが望まれています。各光機能デバイスの低消費電力化、熱干渉の抑制が必要となっています。



● 研究開発の着眼

液晶装荷シリコン導波路は超高密度集積化が可能な導波路型デバイスと自己保持特性によって超低消費電力化が可能な強誘電性液晶(FLC : Ferroelectric liquid crystal)を組み合わせた構造です。この構造を用いた光スイッチ及び波長可変フィルタは、超低消費電力で動作するフォトニックノード回路の実現が期待できます。

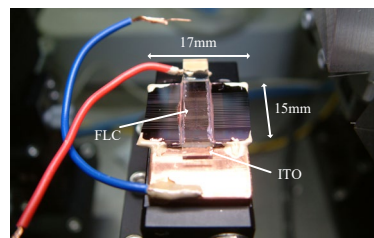


波長選択光スイッチの動作概要

● 研究成果

①従来技術に比べて差別化できる技術ポイント

液晶分子の回転による大きな屈折率変化と自己保持特性が期待できるFLCを導波路のクラッド層として装荷した液晶装荷シリコン導波路により、光デバイスの可変特性を得ています。これまで信号経路を切り替える光スイッチ、特定の波長を選択する波長可変フィルタ、波長選択スイッチを提案し、動作実証に成功しています。また、超低消費電力動作を実現する自己保持動作の実証にも成功しています。



試作光スイッチの写真

②主要な論文・効果特許等

- 特許第4776370号(特願2005-371514):光スイッチ及び光スイッチの製造方法
- 特許第5016951号(特願2007-054064):光スイッチ及びその製造方法
- 特許第4855065号(特願2005-371515):光フィルタおよび光フィルタの製造方法
- 特許第4834589号(特願2007-080774):光スイッチ

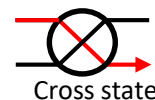
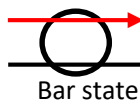
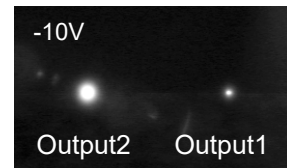
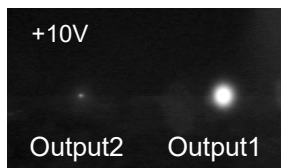
● 想定利用・展望

①利用したい産業応用分野

光通信ネットワーク機器分野

②社会実装に向けた今後の希望

■共同研究(開発応用、性能向上、新機能実証等)



試作光スイッチの動作例