

Motivation どんな問題に取り組むのか？

Originality and Impact 新規性とインパクトは？

消費電力の抜本的な削減手段として期待されている光ルーティングスイッチには、高速で波長が切り替わり、かつ切替後も長時間波長が安定な半導体レーザーが求められています。本研究では、デジタル制御ならではのインテリジェントなアプローチで短時間での波長変化と長時間での波長安定性を両立する手法の研究に取り組んでいます。

本研究では、高速かつ広範囲に連続的に波長切替可能な、NTT研究所で開発されたTDA-DFBLレーザーを用いています。このレーザーに、従来一般的であったフィードバック(FB)制御に、フィードフォワード(FF)制御を併用した手法を考案し、動作検証を行い、高速切替かつ長期的な波長安定化に成功しました。本成果が実用化されれば、光ルーティングスイッチを用いた極低消費電力・大容量ネットワークの実現が可能となります。

## レーザー波長変化特性

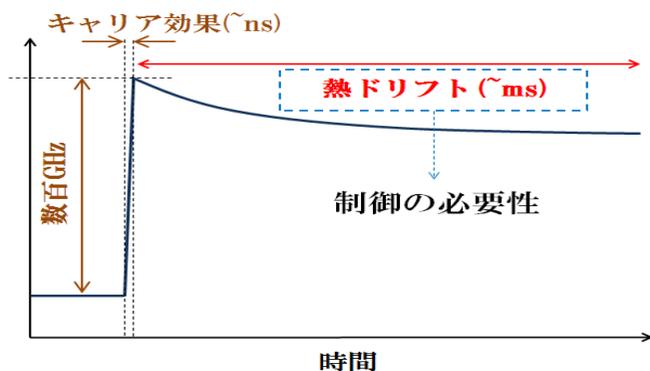


図1 TDA-DFBLレーザーの波長(周波数)切替応答

## FF/FB制御

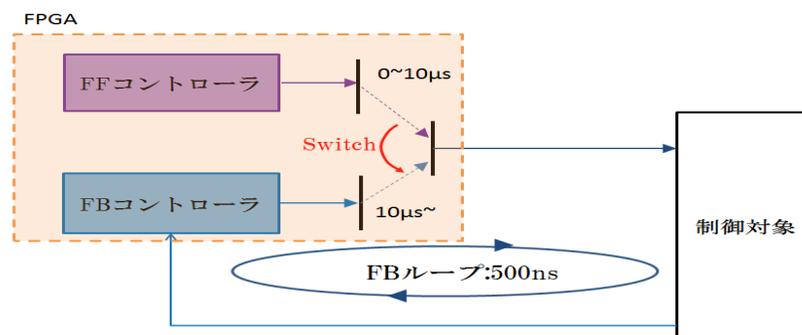


図2 FF/FB切替型制御系

## 高速、高精度波長安定化

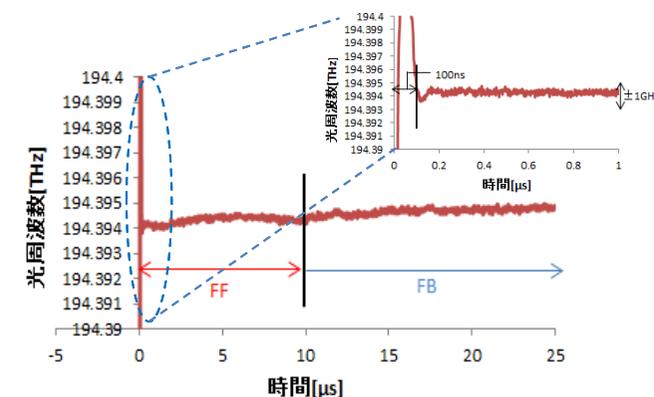


図3 波長制御結果

TDA-DFBLレーザーは注入電流量を変化させると、短時間にはキャリア効果による急激な波長変化、長期的には緩やかな熱平衡状態への波長変化が組み合わさって複雑に反応(図1)。高速切替のためのフィードフォワード(FF)制御と長期安定化のためのフィードバック(FB)制御(図2)により、100nsの高速切替と長期的波長安定化を両立(図3)。