

Motivation どんな問題に取り組むのか？

光信号を光のままに行先を切り替える高速光ルーティングスイッチの光源として高速波長可変レーザの実現が期待されています。本研究では、NTT研究所で開発された波長可変レーザであるTDA-DFBLレーザと九大で開発されたレーザ応答特性の解析、モデル化、デジタル制御技術を組み合わせ、波長可変レーザの波長切替速度の極限追求に取り組んでいます。

Originality and Impact 新規性とインパクトは？

波長可変レーザの波長変化特性を解析、モデル化することにより、高速波長切替に最適なフィードフォワードコントローラを設計できることを見出し、実験により高速波長切替を実現しました。本技術を用いれば、高速光ルーティングを用いた新たな通信方式を実現し、通信の大容量化に貢献することができると考えます。

高速波長変化測定系

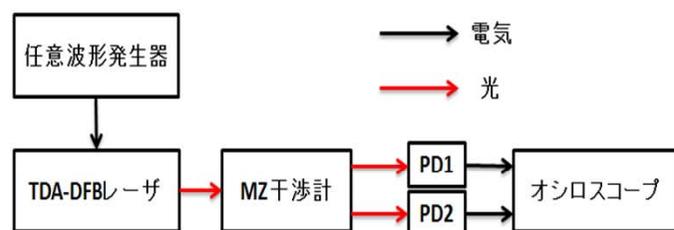


図1 測定系

マッハ・ツェンダ干渉計と高速電流駆動回路を用いた測定系を構築し、時間分解能5nsの波長変化特性を測定。

応答解析、モデル化

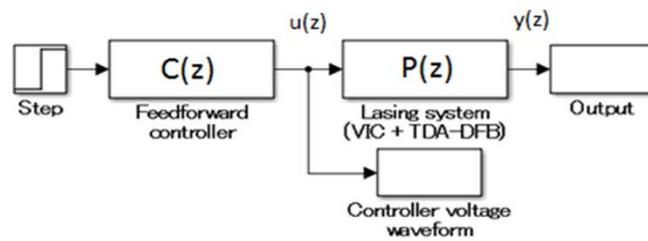


図2 制御系ブロック図

レーザの伝達関数 $P(z)$ をモデル化し、これをもとに高速波長切替に最適なフィードフォワードコントローラ $C(z)$ を設計。

高速波長切替

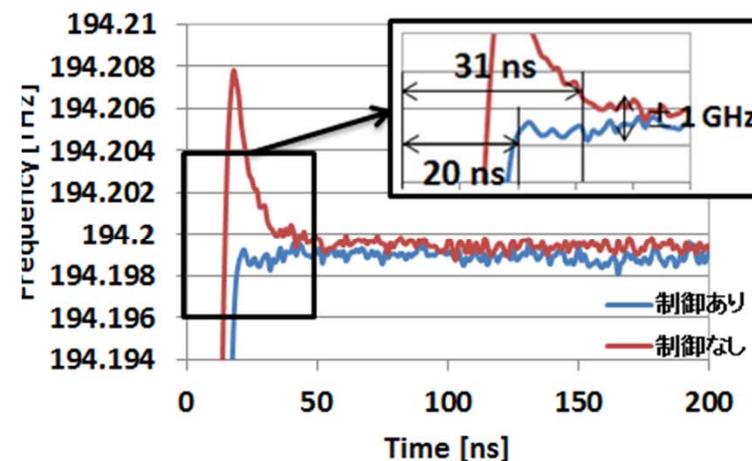


図3 波長変化特性

デジタル制御による波長切替の高速化 (20nsで±1GHz以内の高精度で)を実現。