フィードフォワード制御による波長可変レーザの高速波長切替

~1/10,000,000秒でレーザの色を変化~



九州大学

Motivation どんな問題に取り組むのか?

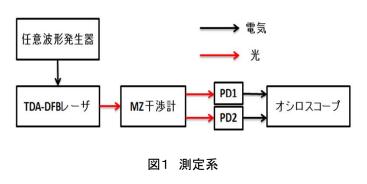
Originality and Impact 新規性とインパクトは?

光信号を光のままで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-DFB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。

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

応答解析、モデル化



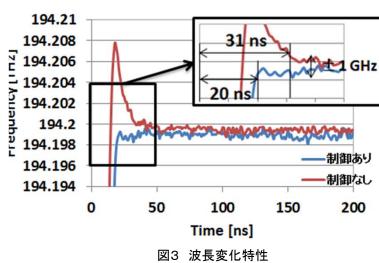
y(z)u(z)P(z)C(z)Output Lasing system (VIC + TDA-DFB) Feedforward controller Controller voltage waveform

図2 制御系ブロック図

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。

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



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。

九州大学大学院 システム情報科学研究院 加藤研究室