

光コム広帯域化機構の解析的・実験的検討

精密な解析により光コム装置の作製が容易に

- 光ファイバの構成を調整して1オクターブ以上の光コムを発生
- 精密な計算機シミュレーションにより光コムの効率的広帯域化の条件を解析
- 光コム発生装置作製の生産性の向上に貢献

研究のねらい

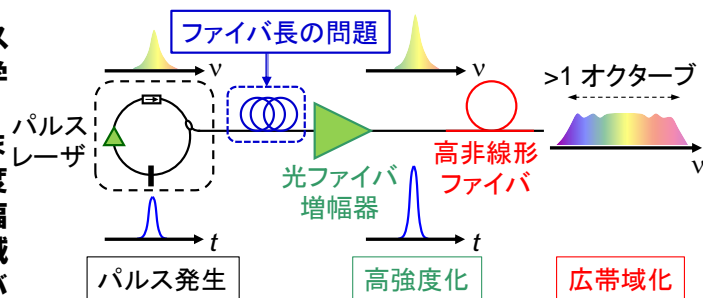
光コムは精密な光周波数を実現可能な技術として登場し、その発生装置の作製技術の成熟に伴って様々な計測への応用が拡大しています。光周波数の校正用光源としての利用や可視から近赤外に亘る分光計測などが応用例として挙げられます。しかし、その発生装置の設計・作製には経験的な方法が採られており、理論と解析に基づく理解は得られていません。そこで本研究では、光コム発生装置内で光スペクトルを効率的に拡大可能な条件の解析技術を実験と計算の両面から検討します。本技術により、光コム発生装置をさらに効率的・経済的に作製することができ、様々な精密計測への学術的・産業的応用が見込まれます。

研究内容

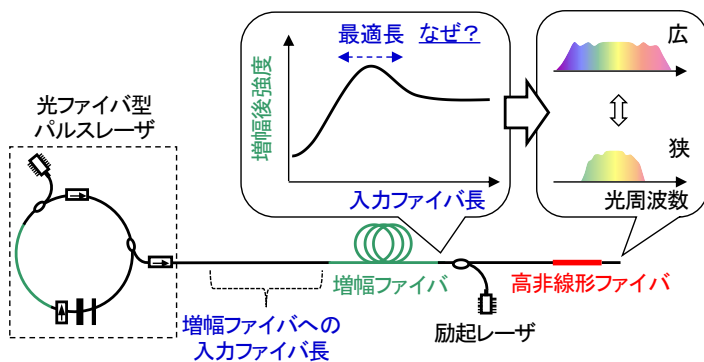
光コムはフェムト秒パルスレーザーからの光パルスを増幅した後に、高非線形ファイバを伝搬中の光学非線形効果によりスペクトルが1オクターブ以上に拡大します。パルスレーザーから光ファイバ増幅器までのファイバの長さに依存して、増幅器後の光強度が変化することが分かっており、それに伴って増幅器からの出力光パルスの形状も変化します。広帯域化には高いピーク強度が必要であり、入力ファイバの最適長は最大強度となる付近であることが分かっています。現在までは実験的にファイバ長を調整して最適長を探していましたが、非常に手間と時間の掛かる作業である上、出力強度の変化の要因とファイバ最適長の決定方法が明確には理解できていませんでした。そこで、光ファイバ中の光パルスの挙動を記述するシミュレータを開発し、時間軸と周波数軸での挙動を計算し、実験と比較することで光スペクトルを効果的に拡大できるファイバ長の最適化条件を解析的・実験的に確認しました。

連携可能な技術・知財

- ・光ファイバ中でのパルスの振る舞いの解析
- ・光コム発生装置の設計
- ・本研究の一部は、JST, ERATO「美濃島知的センサーサイザプロジェクト」により行われたものです。



光コム発生装置の概念図



研究内容の概念図

■研究担当：柏木 謙／稲場 肇

■所 属：物理計測標準研究部門 周波数計測研究グループ

■連絡先：ken.kashiwagi@aist.go.jp