

光ファイバ遅延線干渉計を用いた 光コムの周波数雑音測定

遅延線干渉計により局発光不要で光コムの周波数雑音測定が可能

- 遅延線干渉計を用いて光コムの周波数雑音を測定する技術を開発
- 遅延線干渉計の光路長変動を抑制し、高感度な周波数雑音測定を実現
- 光コムの性能評価や精度向上に貢献

研究のねらい

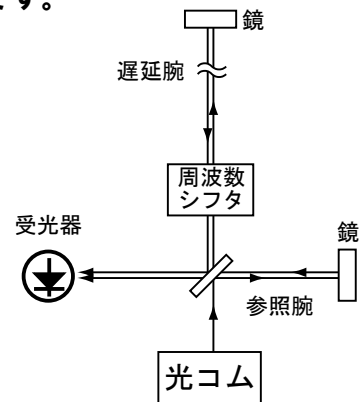
周波数の精確なものさしである光コムは、その性質を活かして光時計をはじめ、長さ計測・標準、環境ガス分析、テラヘルツ、果ては天文分野にまでその応用の広がりを見せています。これらの研究では、光コムの動作の確認や精度向上のためにその周波数雑音を評価することが重要です。光コムの周波数雑音測定方法としては、光コムとCWレーザのビートを解析する手法が一般的に用いられますが、光コムよりも高精度なCWレーザを用意する必要があり容易ではありません。そこで、我々はより簡便かつ高感度な測定を目指して遅延線干渉計を用いる手法を新たに開発しています。本技術は、光コムのみならずCWレーザの周波数雑音やスペクトル線幅の評価にも応用可能です。

研究内容

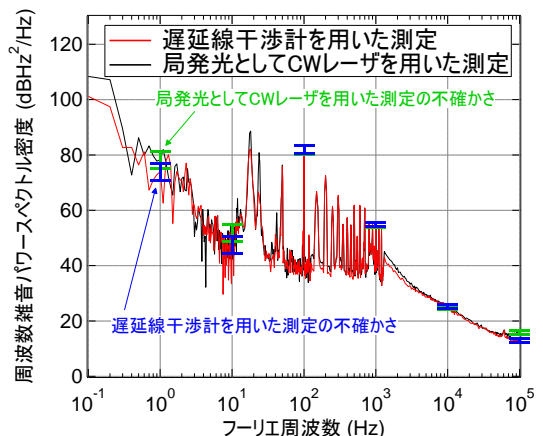
当研究グループは、ファイバコムの開発を世界に先駆けて行ってきました。通常、光コムの周波数雑音を評価する場合、周波数雑音の十分小さいCWレーザを局発光としてコムモードとのビートを取り、ビートの周波数雑音をコムモードのものに見なして測定します。この方法では、低雑音な局発光が必要であることに加え、周波数ドリフトするビートの周波数雑音測定が困難でした。そこで、我々は遅延線干渉計を用いた光コムの周波数雑音測定（右上図）に取り組みました。遅延線干渉計を用いた周波数雑音測定では、測定対象の光コムとそれ自身とのビートを利用するため、局発光が不要であると共にビートの周波数ドリフトも生じず、簡易的な測定が可能となります。また、これら二つの手法で測定した光コムの周波数雑音は一致（右下図）、遅延線干渉計を用いた手法の妥当性を示すことができました。

連携可能な技術・知財

- 位相／周波数雑音測定
- 光ファイバ型干渉計の光路長変動の抑制
- 本研究の一部は、JST, ERATOの「美濃島知的光シンセサイザプロジェクト（平成25年度～平成30年度）」により行われたものです



マイケルソン型遅延線干渉計



フリーランの光コムのモードの周波数雑音