

高安定環境によるファイバノイズの低減とその検出

精密光周波数計測に向けて光ファイバ伝送路由来の雑音を低減

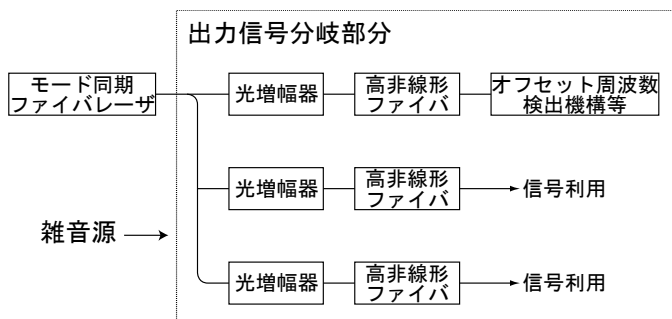
- 光ファイバ伝送路が信号に誘起する雑音を低減
- 光ファイバを介した光周波数の超精密測定
- ファイバ型光コムとの精度の向上やその応用技術に貢献

研究のねらい

光コムは周波数の精確なものさしであり、その性質を活かして長さ計測・標準をはじめ、光時計、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。しかし、現状では、環境擾乱が光ファイバに誘起する位相雑音（ファイバノイズ）が、ファイバ型光コムを用いた精密な光周波数測定において不確かさ要因となっています。そこで、光ファイバ周囲の環境を安定にすることで、ファイバノイズの極限的低減を試みています。また、そのような微小なファイバノイズを検出するための干渉計を開発しています。本技術は、ファイバ型光コムを用いた周波数測定精度の向上やその応用分野への貢献が可能です。

研究内容

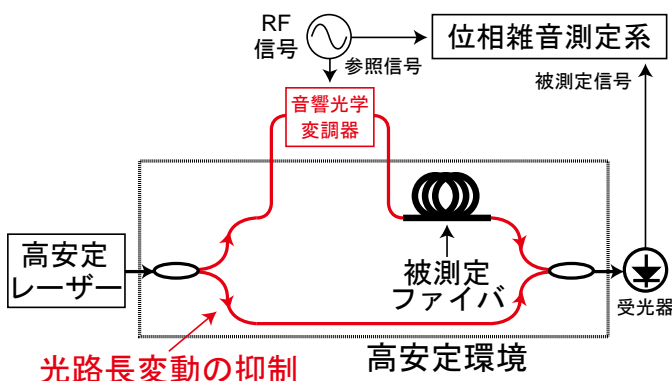
当研究グループは、モード同期ファイバレーザを用いたファイバコムを開発を世界に先駆けて行ってきました。現在、ファイバコムでの光周波数測定能力（相対周波数安定度）を制限する要因は、装置の出力信号分岐部分（右図破線内）の伝送路に生じるファイバノイズであると考えられています。そこで、この伝送路に見立てた光ファイバの周辺を密閉化、真空化、温度安定化、防音、及び除振された高安定な環境にすることで、ファイバノイズ低減のための条件を模索しました。そして、そのような微小なファイバノイズを高感度に検出するため、改良型マツハ・ツェンダ干渉計を開発しました（右下図）。



ファイバコム装置の概念図

連携可能な技術・知財

- 位相同期化技術
- 環境誘起雑音低減
- 精密光周波数計測
- 光ファイバ型干渉計の低雑音化
- 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）」により行われるものです。



改良型マツハ・ツェンダ干渉計