

デュアルコム分光に向けた 偏波保持 NALM 型ファイバーコムの開発

Development of polarization-maintaining fiber frequency comb using NALM for dual-comb spectroscopy

電通大レーザー研 [○](M1)高橋 亜稀, 岩國 加奈

ILS, Univ. of Electro-Communications, [○]Aki Takahashi, Kana Iwakuni

E-mail: iwakuni@ils.uec.ac.jp

近年、広帯域かつ高分解能なスペクトルを短時間で取得できるデュアルコム分光法が盛んに研究されている。デュアルコム分光とは、繰り返し周波数(f_{rep})がわずかに異なる2つの光コムが干渉し、その干渉信号をフーリエ変換することでスペクトルを得る分光手法である。そのため一般的には、2つのレーザー共振器を構成して、それぞれでモード同期を実現する必要がある。この場合、複数の分子の振動モードを含むような広帯域スペクトルを観察するには2つの光コムの相対的な高い安定性を得るため、煩雑で緻密な位相制御が必須となる。この煩雑さを低減するため、1台のレーザー共振器

から f_{rep} の異なる光コムを発生させる手法が開発されている。

本研究では、非線形増幅ループミラー (NALM)を用いた直線型のレーザー共振器を開発した。図1はその概略を示す。基本となる構成は、9の字型の共振器として知られる構成で、ファイバー(図中の黒線部)が成すループを時計回り、反時計回りに伝搬した光が干渉することでモード同期を実現する。本研究では、この構成を拡張してPBSの他方の出力ポートでも共振器を構成し、 f_{rep} の異なる光コムの発生を目指している。共振器のエンドミラーは反射率80%の部分反射ミラーを用いており、ここから出力光を取り出し、 f_{rep} ビート信号や光スペクトルを観察する。また、一方のエンドミラーは並進ステージの上に配置し、 f_{rep} を粗調できる。さらに、電気光学変調器(EOM)とPZT、温調を挿入することで光コムの f_{rep} 制御が可能となっている。

本発表では新しい構成のデュアルコム分光計の最新の成果と今後の展望について議論する。

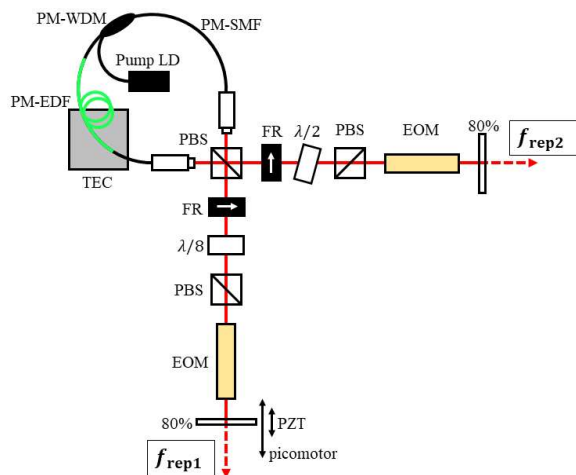


Fig. 1: Schematic of a developed frequency comb (EOM: electro-optic modulator, FR: faraday rotator, PBS: polarization beam splitter, PZT: piezoelectric device, TEC: thermoelectric cooler)