

光コム温度計 II

Optical-frequency-comb thermometer II

○清水 祐公子^{1,2}, 大久保 章^{1,2}, 大苗 敦^{1,2}, 稲場 肇^{1,2}産総研¹, JST, ERATO 美濃島知的光シンセサイザ²○Y. Shimizu^{1,2}, S. Okubo^{1,2}, A. Onae^{1,2}, H. Inaba^{1,2}NMIJ, AIST¹, JST, ERATO MINOSHIMA Intelligent Optical Synthesizer (IOS)²,

E-mail: shimizu-yukiko@aist.go.jp

光コムの応用は、周波数メトロロジを離れて大きな拡がりを見せており、例えば、温度計測もその重要な応用の一つである。分子の振動回転遷移に基づく吸収スペクトル線の中心周波数、ドップラー拡がり、およびピーク強度を測定することで気体分子の温度を分光学的に求める研究が行われている[1,2]。

これまで本研究では、デュアルコム分光法 [3]を用いてアセチレン分子の振動回転遷移の吸収スペクトル線約 50 本を取得し、それらすべての吸収強度を用いて温度を求める方法を開発してきた。本手法はバックグラウンドの影響を受けにくく、正確な温度測定が可能であることが期待され、現在のところ、室温において不確かさ 1°C 以下の測定が可能である。

今回、測定精度・時間・帯域への配分を見直し、測定を多数回行うことで光コム温度計の性能評価を行い、基本性能の向上を目指した。また、より高温域での測定を行うため、分子を封入した吸収セルに、温度の均一性に配慮しつつ高温にできる温度調整機構を追加した (図)。

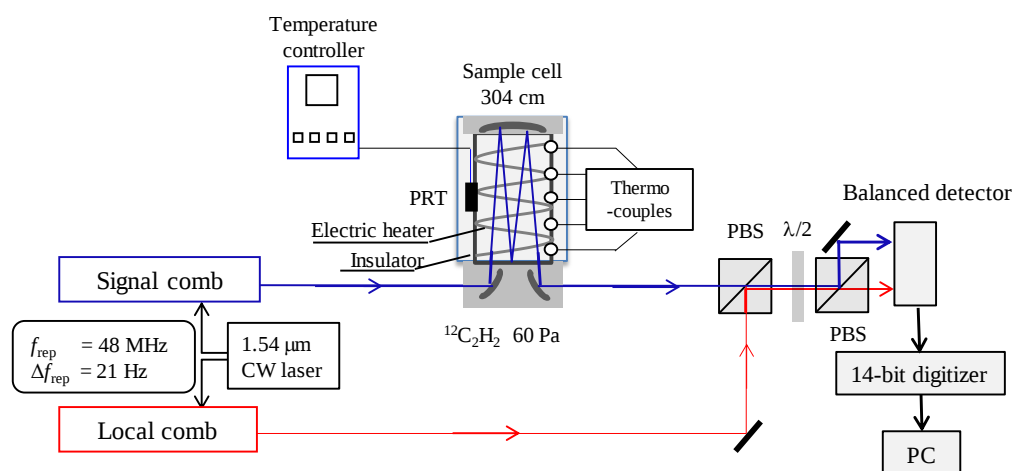


Fig. : Setup of DCS-thermometer system. PRT: platinum resistance thermometer, PBS: polarization beam splitter, $\lambda/2$: half-wave plate.

本研究は JST, ERATO 美濃島知的光シンセサイザプロジェクト (JPMJER1304) および JSPS 科研費 (JP16K05009) の助成を受けて行われた。

[1] A. Klose, et. al., Appl. Phys. B **122**, 1-8 (2016).

[2] F. Keilmann, et. al., Optics Letters **29**, 1542-1544 (2004).

[3] I. Coddington, et. al., Physical Review Letters **100**, 4 (2008).