

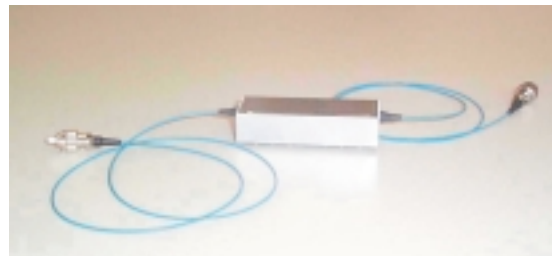
# 超小型光チョッパ及び光チョッパを用いたロックインアンプの開発

企業 / 有限会社ヤマキ

研究者 / 興梠元伸 (東京工業大学大学院総合理工学研究科大津研究室助手)

従来、微弱な光の計測あるいは高精度の光計測には、光を断続(チョッピング)させてからフォトダイオード(PD)で断続光を受け、この出力信号をロックインアンプで同期をとり背景の外乱(ノイズ)を消し去る方法で、ターゲット光のみに特定した光パワー計測法が一般的に用いられている。しかしこの方法は、システム自体の機構上の問題から小型化が困難で、ポータブルタイプ光計測器に組込むことが出来ない。

本モデル化では音叉型水晶振動子に規格以上の電圧を加えると $10\ \mu\text{m}$ 程度の振動振幅が得られるという特性に着目して、超小型・高精度な光チョッパの可能性を実証した。すなわち、光束を波長無依存レンズで集光させたビームウエスト領域内に音叉型水晶振動子を配置して、集光させたビームをチョッピング周波数 $32.73\text{kHz}$ で断続させ、PDで受光した信号をロックインアンプと同期させ、解析ノイズ中に埋もれた微弱ターゲット信号を分解能 $100\ \text{フェムトアンペア (fA)}$ 、読みとり精度 $0.5\ \text{ピコアンペア (pA)}$ まで読取可能とすることができた。これにより、他に類の無い超小型な微弱光計測器の試作が出来た。今後、更なる小型化と高性能化を図るとともに低価格製品化に向けた検討を進める。本試作の製品化により赤外パワーメータ、変角、分光、偏光、複屈折測定器、レーザー量子分析装置等の各種光計測に貢献できる。当面は、光周波数測定器の制御帰還回路内の利用を目指している。



インライン光チョッパ