

研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : (株) ミウラセンサー研究所

研究責任者 : 東北大学 松浦祐司

研究開発課題名 : 導波路型キャビティーガスセルを用いた赤外光ガス分析装置の開発

1. 研究開発の目的

本研究の最終的な目的は、大学において開発した中空光導波路に関連する技術を生かして、高感度かつ超低容量のガスセルを実現し、それを利用した小型分析装置を開発、実用化することである。

想定する主な用途は、環境ガス測定、工場内のプロセス監視、バイオガス分析、呼気分析などであり、開発を行った装置は、量子カスケードレーザもしくはフーリエ赤外分光装置 (FTIR)、中空導波路型ガスセル、赤外光検出器で構成される。研究開発実施企業としては、これまでの光学機器等の開発で得られたノウハウを活かし、大学で開発された中空光ファイバを、市販の光源や検出器と組み合わせることで製品プロトタイプとしてできるだけ早急に構成することを目的とする。

2. 研究開発の概要

①成果

研究実施項目のひとつである中空光ファイバ型ガスセルを用いた分光測定システムの高感度化については、ファイバセル構造の最適化や中空光ファイバの低損失化、および濃度算出プロトコルの新規開発により、サブ ppm オーダの検出が可能となり、目標値 0.5 ppm がほぼ達成され、実用性が高いことが示された。

もう一つの実施項目である中空導波路を用いたキャビティーリングダウン分光装置の構築については、多層薄膜を内装した中空導波路型ガスセルの作製には成功したものの、目標損失 0.01 dB 以下に到達せず、導波路型共振器をもつガス分光装置の実現には至っていない。

②今後の展開

本研究において目標をほぼ達成した「中空光ファイバ型ガスセルを用いた分光測定系」については、今後、製品化に向けた研究開発を実施する。一方、「超低損失導波路を用いた CRD ガス分光装置」については、実用化システムとしてのフィジビリティは高いことが示されたため、今後は公的支援制度を活用して製品化に向けた研究開発を継続して行う予定である。

3. 総合所見

一定の成果は得られており、イノベーション創出が期待される。中空光ファイバ型ガスセルを用いた分光測定計の開発は、サブ ppm オーダーの定量分析を実証し概ね達成された。超低損失導波路を用いた CRD ガス分光装置の開発は目標性能に達していないが、その要因分析が行われて解決への見通しが示されている。CRD ガス分光装置の今後の研究開発では、基礎研究的な側面をより重視した計画の一層の具体化が望まれる。