

2024 年度年次報告書

計測・解析プロセス革新のための基盤の構築

2023 年度採択研究代表者

橋口 幸治

産業技術総合研究所 計量標準総合センター
主任研究員

高フィネス共振器を用いた微量成分の高分解能測定システム開発

研究成果の概要

産業のハイテク化に伴い、ガス中に含まれる微量成分を精確に測定する需要が高まっている。本研究では、高フィネス共振器を用いてガス中微量成分を高時間分解能・高空間分解能で測定可能な新規測定システムを開発し、材料開発への貢献を目指している。

当年度においては、時間分解能・空間分解能の向上に向けて、共振器の試作・検証を進めた。大きさの異なる共振器を試作し、試作した共振器を用いてリングダウン時間の測定を行った。得られたリングダウン信号をもとに、ミラーの反射率等を測定し、微量成分測定における測定精度の検証を行った。共振条件を満たす共振周波数の時間変動の様子を測定し、測定環境による影響を評価した。

将来的には、材料開発に使用されているチャンバー等での測定を可能にすることで、高時間分解能・高空間分解能なデータを取得できるようにすることを目指している。当年度においては、様々な測定環境でのシステムの検証を行うことができるように、チャンバーの製作を行った。チャンバー内へのガスの導入方法や、圧力の制御方法等について検討を進めた。

さらに、測定対象の拡張を目指し、使用するレーザーの波長範囲の拡張に向けて開発を進めた。複数の測定対象を同時に測定するための機構を開発した。周囲のガスが測定結果に与える影響についても評価した。得られたスペクトルデータから微量成分の量を求める際の解析方法の検討も進めた。様々な微量成分の測定に対応するため、機械学習等を用いた解析手法の検討を進めた。