

研究
テーマ名 | 次世代分光技術デュアルコム分光による多成分ガスの高精度・リアルタイム分析技術の開発

機関名：産業技術総合研究所、ネオアーク株式会社

プロジェクト概要

【目的】

物質成分特定や定量化、分子構造解析など、分析技術は広く産業分野で活用されている一方で、測定精度と即時性の両立が課題となっている。宇宙の閉鎖環境では人や装置から発生する多成分の有害ガスが蓄積し健康被害を及ぼすため、危険の素早い検知にはリアルタイムモニタが必要になる。さらに月面や火星において、その場分析は資源探査の観点より不可欠な技術として挙げられている。この様な分析技術のベンチマークとしてフーリエ変換型赤外分光(FTIR)があげられるが、装置の大きさでスペクトル分解能が制限されてしまうため、デュアルコム分光を用いた高精度・コンパクト・リアルタイム性を有する分析技術の研究開発に着手した。

【成果】

本研究では、宇宙船などの閉鎖空間内における微量かつ多成分のガスを分析する新たな手法を確立することを目指して、デュアルコム分光(DCS)の開発に取り組んだ。DCSとは、2つのパルス光を用いる分光法であり、片方の光をターゲットガスに通し、出てきた光に読み取り用の光を干渉させることでターゲットガスに含まれるガス種特有のスペクトルからガス種・ガス濃度を特定することが可能である。DCSは非破壊・非接触・高感度・高精度、かつ迅速な検知が可能な次世代のガス分析法であるが、これまでの多くは未だ原理実証に留まっており、その性能評価、および装置の実用化への取り組みはほとんど行われていない。

本研究では宇宙応用への適用を目指し、メタン、アンモニア、メタノール、ホルムアルデヒドの4種のガスに対して性能を評価するとともに、装置を試作し、小型、軽量、省電力化の実現性を確認した。

その結果、4種のガスについて検出感度や濃度の測定精度が定量的に示されるとともに課題も明確化され、今後の研究開発に向けた指針を得ることができた。またDCS装置全体で質量8kg、消費電力50W程度に抑えられる目処をつけることができた。

今後、検出ガス種を増やすとともに各ガスに対する測定精度を向上していくことで、宇宙船などの閉鎖空間における既存のガス分析手法と置き換わる技術となることが期待される。

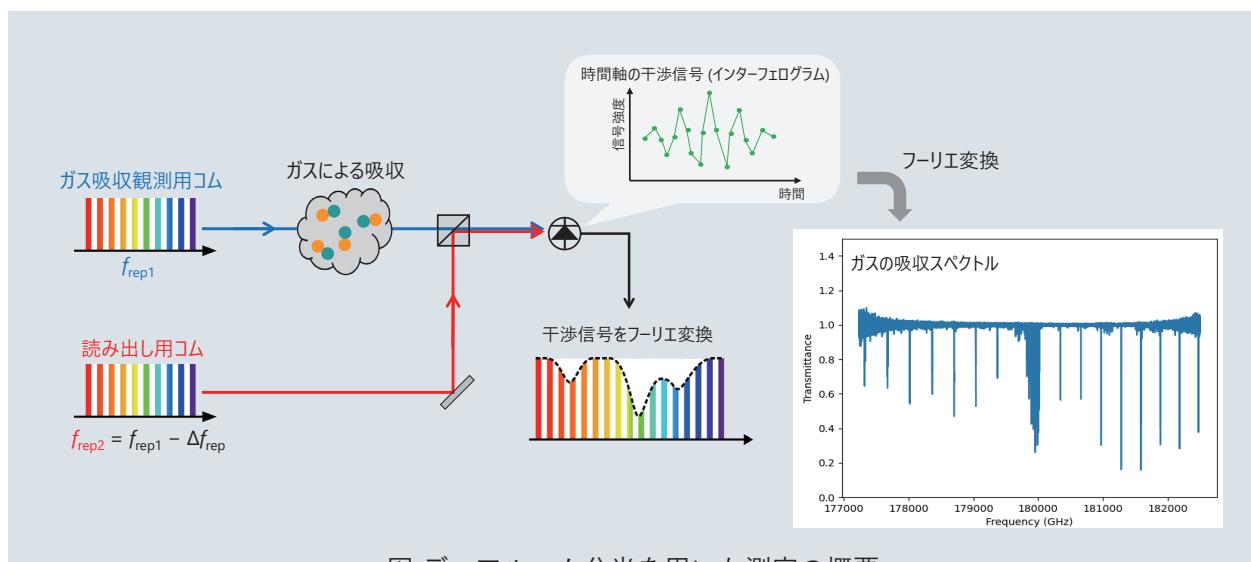


図.デュアルコム分光を用いた測定の概要