

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： 多種類の危険・有害ガスに対する携帯型高感度ガスセンサシステム

2. 研究代表者： 山中 一司（東北大学 未来科学技術共同研究センター 教授）

3. 研究概要

環境計測やセキュリティなどの分野で、安全のための重点課題として、非常に多くの種類の危険・有害ガスを高感度で迅速に検知する技術が求められている。本研究では、球の弾性表面波(SAW)が平行ビームを形成して多重周回する現象を用いて吸着分子による特性の変化を高精度に計測するボール SAW センサを高度化し、MEMS によるガス分離カラムと組み合わせて環境中の多種類のガスを検知し、センサネットワークに発信する携帯型の高感度センサを開発する。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

本研究では、球の弾性表面波の無回折・多重周回現象に基づくボール SAW(弾性表面波)センサと微小電気機械システム MEMS によるガス分離カラムや周辺部品をシステム化して、多種類の危険・有害ガスに対する携帯型高感度ガスセンサシステムの開発に向けて、ボール SAW 素子や超高精度小型回路モジュールの開発、最終評価に向けたシステムの試作、評価が進められている。

本研究における、新しい独自考案のボール SAW 素子を用いたガスクロマトグラフィシステムの最終評価に向け、素子/回路/システムの開発を手順よく進めてきており、順調に進捗している。ボール SAW 素子の優れた特性による携帯可能な小型のガス検出器を世に先駆けて完成させることを目指した技術は独創的でインパクト大である。またガス直進法の考案など、システム化の工夫も優れている。応用のみならず、波動物理の基礎分野も多くの知見が得られている。需要が見込まれ始めた天然ガス分析に対応する研究開発を強化しており、これから小型化、総合性能の向上が望まれる。

成果発表に関しては、データの裏づけ、追及のレベルが高く、特許を積極的に取得し、かつその実用化ライセンスにも努めている点が評価できる。

4-2. 今後の研究に向けて

本研究により、危険・有害系ガスの種類と量を比較的簡便に精度よく測定できる携帯可能な装置やオンライン計測制御ニーズへの対応まで広がる可能性が高くなっており、応用分野は更に拡大すると思われる。しかし量産を目指した製品化対応技術は、当然ながらこれからであり、経済性の検討と実用に耐える試作開発を期待する。実用化では競争相手が多く大変であり、可搬機器を目指すには温度、加振、安定性試験等が必要となる。またリソグラフィーの装置のコストに見合う高いスループットを実現するための方策も見出して欲しい。

4-3. 総合的評価

ボール SAW 素子の諸特性を定量的に把握し、これをガスクロマトグラフィの検出器に用いる際の課題も明らかになってきている。また、カラムや回路モジュールについても見通しが得られつつあるので、最終年度には実用に耐え得る試作機の開発が期待できる。ボール SAW の原理はユニークであり、SAW センサの性能はすばらしく、それを実用機器レベルに仕上げる点は評価でき、携帯型高感度ガスセンサシステムの開発が大いに期待できる。

当初の計画通り、要素技術の進展は極めて順調であり、着実に成果が出ているが、経済性については、量産も視野に入れた検討が必要である。また素晴らしい装置であっても国際的に認知されないと生き残れないので、国際市場も意識して進める必要がある。