

実施企業名: オーム電機株式会社
研究課題名: 多相流れ用流量計の研究開発

1. 研究の概要

固気或いは気液多相流れは製造業の広い分野で利用される粉粒体の輸送手段であるが、これらの in-line 実時間測定に供する流量測定法として実用的な機器は未だに提供されていない。唯一、強磁性粒子については磁気抵抗による変換器があるが産業用途において多くの割合を占める非金属誘電性粒子に対しては適用しがたい。一方、関連業界では加工砥粒や霧化油滴、製薬原料など誘電性粒子の空気輸送における実時間数量管理手法の実現が品質管理と省空圧化による省エネの観点から望まれている。

本研究では、変換媒体として導電性金属以外に対して透過能を有する電磁波であるマイクロ波の運動粒子との相互作用として観測される Doppler 効果を利用した流量測定法の開発を行う。

2. 研究目標の達成状況と実用化への展望

期待以上の成果が得られ、実用化の可能性はある。

□ 研究目標の達成状況

研究目標	達成状況
①輸送管路内蔵型立体回路による管路内平坦電界の形成法の開発	①平成 18 年度に±3%以内の平坦化を実現した。
②専用マイクロ波平面回路設計法の確立	②平成 19 年度に市販 MMIC を利用したマイクロ波平面回路の設計を行い、立体回路との整合を図った。
③実用変換器の設計・製作・評価	③平成 20 年度に実用変換器の試作を行い、表示部を含むシステム化を行った。
④微小体積計測法の開発 ¹⁾	④1 μ l の分解能が保証できる精密分注用液量測定法の開発を行った。
⑤新規課題調査 ²⁾	⑤マイクロ波で実現できそうな多くの課題の抽出と分析を行い、シミュレーションで実現可能性を確認した。

1) は平成 20 年度から追加された研究目標

2) は平成 19 年度から追加された研究目標

□ 採択企業における実用化への展望

今後は、チップ内液量計測装置など、技術的課題が解決したアプリケーションから市場投入を図っていくとしている。

3. 総合所見

《総合》

期待以上の成果が得られ、実用化の可能性がある。

本研究では、「サンドブラスト、油ミスト潤滑などに用いる固・液粒の管路内流体搬送における流量を、管路に手を加えることなく外側から計測する」というニーズを解決するマイクロ波計測を開発した。その結果、ニーズに応じた様々なアプリケーションを視野に入れた研究開発がなされ、当初の目標はすべて達成された。実用化に関しては、適用分野に合わせた提携が進められており、製品化の目処が立っていると考えられる。

さらに、研究期間途中より実施した「新規課題調査」において、様々な分野で求められているユーザーの課題を収集し、ターゲットとする商品分野を明らかにした上で、具体的な開発目標を設定した取り組みは、今後の開発、事業展開においても戦略的なプロセスとして評価できる。

本技術は産業基盤となる計測技術の発展に大きく寄与するものであり、今後の展開が大きく期待される。

《詳細》

本研究では、多相流れ用流量計の実現を目指した開発が行われた。その結果、管路内を流れる粉粒体の量と速度とを、管路を含むマイクロ波導波路内の誘電率の時空間変化から計測する方法が開発された。設定した機能・性能目標は具体的な適用事例において達成されたと判断される。また、途中から「新規課題調査」を実施項目に追加し、新技術のマーケティングに力を入れた結果、微量の液体の体積計測など、当初より広範囲の課題に対してマイクロ波による計測技術を開発することに成功しており、高く評価できる。

知的財産権に関しては、5 件の特許が権利化されている。新しい分野開発に対する特許の確保が確実にされており、今後の事業化に向けての基盤構築に寄与するものと判断される。

適用分野に合わせて複数の OEM 先との連携が行われており、製品化の目処が立っていることは高く評価できる。また、他分野への展開についても積極的な姿勢を示しており、本技術が大きく育つことが期待される。今後はアプリケーションマップの拡充、開発製品の絞込み、標準化の要件整理などをより効率化しつつ研究開発及び製品化への取り組みを進めてもらいたい。

本技術は、マイクロ波を用いることによって初めて実現した計測技術であり、今後、様々な分野のニーズに応えたアプリケーションが実現することによる新産業創出が大いに期待できる。本研究の成果は、工業計測の基盤技術である流量管理に技術革新を起こすものであるため、今後の更なる発展を期待したい。