

平成23年度 研究課題外部評価報告書（事前、中間、事後、追跡）

研究テーマ名	薄膜型熱電対を利用した微小液体流量センサの開発					
研究実施期間	平成24年度 ~ 平成25年度					
研究概要	MEMS微細加工技術を用いて、マイクロリアクタやマイクロ熱交換器用途等の微小液体用の熱式流量センサの開発を行う。熱式流量センサの検出方式としては、小型ヒータを一定時間毎に加熱し、その熱を一定間隔離れた熱センサで検出し、流速を図るパルス熱検出方式、小型ヒータの両側に複数の熱センサを配置し、温度分布を図る熱分布検出方式の2種を検討する。					
評価項目*	必要性	新規性・独創性	目標達成の可能性	推進体制の妥当性	期待される効果	合計
	4	4	4	5	4	21
	5	4	3	4	5	21
	4	3	4	4	4	19
	4	4	4	4	4	20
	4	3	3	3	3	16
	3	3	3	3	3	15
	4	4	4	4	4	20
	4	4	3	3	3	17
委員平均	4.0	3.6	3.5	3.8	3.8	18.6
委員のコメント	<p>・流量センサーの精度について：パルス検出法と熱分布検出法の両者について測定精度を明らかにしておく必要がある。コンピュータシミュレーションによりある程度の評価が可能であると思うが、実験による検証も必要と思う。</p> <p>・最初から流路幅を0.1mm程度から始めるのではなく、扱い易い流路幅2~3mm幅程度から開始してはいいか？</p> <p>・従来から、微小液体流量センサの開発はされているが、流量の変化に対するセンサ変化の敏感性が問題になり、軒並み苦しい結果になっている。しかし、常にチャレンジは必要で、薄膜型熱電対を利用してものにしてほしい。</p> <p>・微小液体流量をMEMS技術を用いて測定する技術に関する研究である。いわゆる液体マスフローコントローラー等の液体の流量を計測、制御する本提案と同種の原理による製品は広く使われており、その意味での新規制が高い訳ではない。しかし、MEMS技術の粋を集め、その計測精度、制御精度を高めたいとの意欲が感じられる研究である。</p> <p>・パルス加熱方式による感度向上、熱拡散方式による微小流量時の検出性能の向上、サーモパイル構成による熱検出感度向上等、幾つかの工夫もあり、成果が期待される。</p> <p>・今回の検討課題ではないかもしれないが、微小液体流量計測では、微小パイプ内壁への液体成分の分解付着が目詰まりを起こさせ、使用時間を短くする問題があるが、微流量計測の際の最大の問題に関する検討が省かれていると、熱検出精度がいくら上がっても、結局は実用化されない危険もある。また、それと関連するが、出口として予想される製品のイメージから、どの程度の微小流量測定を目指すべきなのか、もう少し説得力のある説明も欲しい。</p> <p>・今回設定した目標とする流量範囲のセンサーは、製品のラインアップも少なく、精密計測機器として製品開発が有望なものであり、関連企業とも連携をとり研究を展開されることを期待しています。</p> <p>・センサーの試作を実現するとともに、多くの流体にも適用できる流量評価方法の課題解決に努められたい。</p> <p>測温抵抗体2個の組み合わせあるいは熱電対複数個とヒーターの組み合わせによる気体や液体の流量センサーは一般的に用いられている。今回は薄膜技術とMEMS技術を用いて微細で格安な薄膜熱電対型微小液体流量センサの開発を目指しておりファインケミカルの開発・生産に有効であると期待される。センサ材料あるいは構造として流体の対薬品性も考慮されたい。ファインケミカルの開発・生産を目的にしていることから推進体制に医薬品会社の参加が望まれる。</p> <p>・これからの分野とは思うが、下記事項が明瞭でない。          どの産業分野をターゲットとしているか          微小流量計の意義はわかるが、マイクロ流体システム(ポンプ、バルブ、デバイス等を含む)として考慮する必要があるのでないか          国内(横河)だけでなく、海外メーカーとの比較も必要だと思う          流量トレーサビリティをどう考えるか</p> <p>・薄膜型熱電対を利用した微小液体流量センサの開発がライフサイエンス分野、マイクロ熱交換器、マイクロ燃料電池などの市場性が有望との産総研レポートは技術者でもない私のような門外漢でも漠然と理解できます。          ・とはいえ研究テーマに選ぶ以上、対象の応用範囲を絞り込み、電子産業かバイオ産業かを選択することが重要ではないかと思考します。          ・個人的な意見ではバイオのほうは単に低コスト化が見込めるといっただけではすまないでクリアすべき障壁が多く、電子分野の方が良いのではないかと思います。</p>					

\* 評価項目の評価基準は5(適切)・4・3(妥当)・2・1(不適切)の5段階評価