

追跡評価報告書

番 号	26-追跡-005		報告年度	平成26年度			
研究課題名	FET(電界効果トランジスタ)一体型高感度センサの開発						
研究機関	西部工業技術センター						
研究期間	平成20年度～22年度(3カ年)						
連携機関	A社, B大学						
研究経費	区分	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	実績	5,610千円		25,500千円		31,110千円	
	当初	6,100千円		25,500千円		31,600千円	
これまでの 評価結果	実施年度	ニーズ	アプローチ法	事業効果	総合点	新規性 革新性	知的財産権等 取得の優位性
	事前評価	H19	3.4	4.0	3.7	3.7	—
	事後評価	H23	3.3	3.1	3.0	3.1	—
研究概要	<p>(背景)NO₂など大気環境計測を目的とする従来ガスセンサは、大型であるため、家電機器や車載用として普及するには至っていない。</p> <p>(目的)本研究では、家電機器や自動車に装備可能な小型・高感度なガスセンサの開発を目的とする。</p> <p>(開発する技術)小型化、集積化に優れたMEMS(微小電気機械システム)技術を駆使し、FET(電界効果トランジスタ)と固体電解質を組み合わせ、さらにヒータを一体化したNO₂ガスセンサを開発する。</p> <p>(最終目標)NO₂検出下限濃度:30ppb以下、センサ単体のサイズ:10mm□以下</p> <p>(得られる価値)センサの小型化により大気中の有害物質を任意の場所でモニタできるとともに、開発した技術を活用することで、県内企業に対し小型で高機能な部品開発支援が可能となる。</p> <p>(成果移転計画)各種機械及び電子部品を開発・製造している企業への技術移転を図る。</p>						

1 成果移転の目標達成度

(1) 研究開発当初の移転目標

研究開発当初予定していた技術移転先、事業内容および移転内容を以下に示す。

企業名	事業内容	移転内容
A社	情報通信機器、半導体関連製品の開発製造	ガスセンサ開発
C社	各種電子部品、半導体部品の製造等	MEMS 開発
D社	工作機械、自動車部品の製造等	MEMS 開発
E社	変位・振動センサ等の開発・設計・製作	MEMS 開発
F社	環境アセスメント・建設コンサルタント等	ガスセンサ利用
G社	ダイオキシン類・水質・環境アセスメント等	ガスセンサ利用
H社	検査、分析サービス等	ガスセンサ利用

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

研究終了年度以降に実施した移転に関する主な取り組みを以下に示す。

技術移転先	移転方法	内容
I社	技術指導 (H23)	当該企業の技術調査及び研究成果紹介
A社	技術指導 (H23)	研究成果報告及び特許に関する相談
J社	技術指導 (H23)	MEMS 技術 (マイクロアレイの開発)
D社	設備利用 (H24)	MEMS 技術 (薄膜形成)
K社	技術的課題解決支援事業 (H24)	MEMS 技術 (マイクロコイル作製)
L社	設備利用 (H24)	MEMS 技術 (シリコンエッチング)
C社	技術指導 (H24)	MEMS 技術 (シリコンエッチング)
M社	技術指導 (H25)	ガスセンサ (エンジン排ガス用 NOx センサへの適用可能性)

技術移転先	移転方法	内容
平成 23 年度 (財)ひろしま産業振興機構 大学研究室訪問 参加企業：約 30 社	講演発表	微細加工、薄膜コーティングによる既存部品の小型化、高機能化
平成 24 年度 (財)近畿高エネルギー加工技術研究所 第 35 回ドライコーティング研究会 参加企業：約 90 社	講演発表	広島県立総合技術研究所の紹介と薄膜加工グループの技術紹介
平成 24 年度 (株)東レリサーチセンター	書籍への引用・転載	書籍「イオン伝導性固体」へ研究報告書の一部を転載

(3) 移転目標の達成度

実用化にあたって必須となる実装技術、量産化技術を有する企業と連携が図れなかった（直接要因としては、移転候補企業が事業化を断念した）ことから、ガスセンサ開発・利用に関しては移転が進まなかった。しかし、当初研究計画で想定していた移転内容である MEMS 応用技術については、C社、D社への技術指導のほか、J

社のマイクロレイ開発やL社の装置の不具合改善といった製品に直結する技術支援も実現できたことから、移転目標の達成度は30%程度と考えられる。

(4) 上記の状況となった理由

当初共同研究を予定していた企業がガスセンサ開発の事業化を断念され、ガスセンサの実用化に必要な実装技術及び量産化技術の課題解決ができない状況となったため、MEMS 応用技術中心の移転内容となった。

(5) 今後の移転計画

ガスセンサ本体の技術移転は現状目途がたっていないことから、当面は本開発研究で培った MEMS 技術やガス高感度測定技術といった要素技術を中心に技術移転を随時図っていく予定である。

2 研究成果の事業効果

(1) 直接アウトカム（直接的効果）

本研究では、研究計画当初の目標数値である 30ppb の NO₂ 検知が可能（目標：30ppb 以下）で、センサ単体のサイズは 8mm□（同：10mm□以下）の NO₂ センサを開発することができた。しかしながら、上述の理由によりガスセンサの事業化は達成できなかったため、ガスセンサ自体の直接経済効果は認められなかった。

(2) 間接アウトカム（間接的効果）

一方、MEMS 技術については、J社において、マイクロレイ、またL社の装置の不具合改善など、企業の売上または生産に寄与している。

(3) インパクト（波及的効果）

MEMS 技術の中の薄膜形成技術を活用し、広島県の医療関連産業クラスター形成事業（研究期間：H24～26年、連携機関：トーヨーエイトック(株)、広島大学）の推進につなげることができた。

(4) その他

MEMS 技術の中のエッチング技術と硬質炭素膜を組み合わせ、従来と比べ低電圧で電子線を大気中に取り出せる電子透過膜を広島国際大学と共同で開発し、H25年度特許を取得した。

「電子透過膜及びその製造方法（特許第 5339584）」

3 知的財産権等の活用状況

特になし

個別評価（各センター記入欄）

<p>1 成果移転の目標達成度</p> <p><input type="checkbox"/> A：目標を上回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> B：ほぼ目標どおり達成している。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C：移転は行っているが、目標を下回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> D：移転は進んでいない。</p>
<p>2 アウトカムの目標達成度</p> <p><input type="checkbox"/> A：目標を上回っている。（見込を含む。）</p> <p><input type="checkbox"/> B：ほぼ目標どおり達成している。（見込を含む。）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C：目標を下回っている。（見込を含む。）</p>
<p>3 知的財産権等の活用状況</p> <p><input type="checkbox"/> A：実施許諾し、事業化されている。</p> <p><input type="checkbox"/> B：実施許諾を行っている。</p> <p><input type="checkbox"/> C：知財化（出願等）を行っている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> D：知財化（出願等）を行っていない。</p>
備考：

総合評価

<p><input type="checkbox"/> S：成果移転、アウトカムいずれも、目標を上回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> A：成果移転、アウトカムいずれも、目標をやや上回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> B：成果移転、アウトカムいずれも、ほぼ目標どおりである。</p> <p><input type="checkbox"/> C：成果移転、アウトカムいずれも、目標をやや下回っている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> D：成果移転が進んでおらず、アウトカムはない。</p>
<p>（アウトカムが見込値であり、大きく変動する可能性があるとして想定される場合）</p> <p><input type="checkbox"/>：アウトカムを見極めるため、研究所において追跡評価を継続すること。</p>
備考：