

**産業競争力懇談会（COCN）**  
**2022年度推進テーマ活動企画書**

**1. 推進テーマのタイトル**

半導体製造ガス流量計測法と国際標準の開発

**2. 提案の産業競争力強化上の効果**

近年のデジタル変革（DX）の急進展により半導体市場も拡大を続けている。半導体製造工程におけるデバイス構造の複雑化・微細化に伴い、センシング技術や制御技術の精度向上が重要となっている。そのキーとなる技術の一つとして流量制御技術があるが、他の産業では類を見ない多種多様な特殊なプロセスガス（一般高圧ガス保安規則第2条第3号にて定義する特殊高圧ガスを含む可燃性、腐食性、毒性、会合性、低蒸気圧性を持つガス）が使用されるため、高精度ガス流量制御の前提となる高精度計測及び製品への落とし込みが困難で半導体製造工程の高度化へ向けた高い障壁となっている。世界的に鑑みて半導体製造装置で使用されている流量計の日本メーカーのシェアは非常に高いため、本推進テーマによりプロセスガス流量計測が高度化されることにより、半導体製造装置間の個体差や経年変化を最小化することが可能となり、生産効率や歩留まりの向上が期待できる。また、我が国発の国際標準を開発することにより、半導体製造装置市場において更なる競争力強化に繋がるものと考えられる。

**3. 実現すべき目標とベンチマーク**

多種多様な半導体製造プロセスガス流量計測に汎用できるガス種変換補正関数の開発と国際標準化を目標とする。標準化においては、ISO/IECやSEMI（半導体などのエレクトロニクス製造サプライチェーンの国際工業会）への提案を検討している。

**4. 検討内容と構築すべきエコシステムの要素**

本推進テーマを実施するための腐食性や毒性等を有するガスを安全に取り扱うことのできる開発拠点を整備する。開発拠点はメーカーが試験装置や機器を利用できるような共同研究拠点化し、産官学共同による人材育成の場としても活用していく。

**5. 想定される課題、解決案、官民の分担**

本推進テーマを提案するにあたって、流量制御技術の高度化の障壁となっているのは多種多様なプロセスガスの取扱いと研究開発環境であり、国が共同研究拠点を整備し、民間がそれを自由に活用することによって開発の加速化が期待される。その結果、半導体の更なる超高生産性時代に備え、安定供給体制を整備する意味でも他社調達などとしてリスクマネジメントともなり得る。

**6. 目標実現までのロードマップ**

下記「9. その他」に参考情報として紹介しているように、本推進テーマについての議論や課題解決に向けた preliminary な活動は進められてきた。本推進テーマにおいて、共同研究拠点を2024年度末に整備し、多種多様なプロセスガスを用いた流量制御技術の研究開発を開始する。2027年度中に半導体製造プロセスガス流量計測に汎用できるガス種変換補正関数を開発し、国際標準化として世界へ発信する。

## 7. プロジェクトの出口、その後の推進主体案

すでに政策として、台湾企業の誘致等が進められているが、海外デバイスメーカーでは国内メーカーの流量制御技術が採用されており、流量計はデバイス生産の主要部品である。本推進テーマにより、我が国発の国際標準化による半導体製造装置市場において製造装置、主要部品、プロセス材料等の現在競争力を有する分野の更なる強化と市場占有拡大を目指す。

## 8. プロジェクトの推進体制と想定する主なメンバー

流量計メーカー (堀場エステック、フジキン、日立金属ファインテック、コフロック、リンテック、アズビルなど)

半導体装置メーカー (東京エレクトロン)

半導体材料メーカー (トリケミカル研究所)

国立研究開発法人産業技術総合研究所

## 9. その他

半導体製造工程に関わるガス種変換係数についての課題解決へ向けた議論は、SEMI の Standard 活動において行われてきた。近年、上述のような背景とニーズの顕在化により、タスクフォースが立ち上がり、ガス種変換係数の決定方法の標準化に向けたラウンド・ロビントストが国立研究開発法人産業技術総合研究所と流量計メーカー数社で行われた。タスクフォースの活動は 2018 年 3 月で終了したが、課題解決を期待する強い声から、国立研究開発法人産業技術総合研究所計量標準総合センターが運営する“NMIJ 流量計測クラブ”の中に“半導体製造ガス流量ワーキンググループ (SGF-WG)”を設置した。SGF-WG の活動の意義は、「微細化、高集積化が継続的に進行する半導体製造プロセスにおいて装置の互換性確保、製品の品質および歩留りの向上に寄与する」ことであり、半導体製造プロセスにおいて使用される流量計の実ガス精度向上のため、半導体製造ガスの流量計測標準の開発を活動目標としている。