

2026年3月9日

公益社団法人日本表面真空学会
スパッタリングおよびプラズマプロセス技術部会
2025年度 SP 部会賞 審査報告

1. 募集期間：令和7年9月8日～令和7年11月28日
2. 業績名：EC7430 誘電体膜成膜用スパッタリング装置の開発・製品化
3. 表彰対象者：
(ア) 氏名：齋藤 孝之、花咲 武典、後藤 辰弥、田名部 正治
(イ) 所属：キャノンアネルバ株式会社
(ウ) SP 部会法人部会員および法人部会員所属組織員（第2条）
① ○ 法人正部会員
4. 推薦者：(自薦)
(ア) 氏名：入澤 寿和
(イ) 所属：キャノンアネルバ株式会社
(ウ) 推薦資格：SP 部会の個人部会員、法人部会員および法人部会員所属組織員（第3条）
① ○ 法人正部会員所属組織委員
5. 表彰対象の製品・技術
 - ・ 前年の12月31日までに公知となっている優れた製品、開発された新技術（第4条）
 - ・ 公知文献：
 - ・ 特許番号：特許第6280677号、「プラズマ処理装置」、発行日：2018年2月14日、
出願人：キャノンアネルバ株式会社
6. 応募用紙：別紙参照
7. 審査委員会の構成（第8条）
中川原修（I-PEX Piezo Solutions）、本村大成（産総研）、小寺恭介（昭和真空）、
清水徹英（東京都立大学）
8. 審査委員会における審査概要：別添参照
9. 審査委員における総評：本申請業績は、数値計算を活用した明確な物理的根拠に基づく学術的新規性、放電方式・装置構成における高い技術的独自性、半導体・電子デバイス産業への顕著な実用的インパクトを兼ね備えた優れた成果であり、2025年度 SP 部会賞に相応しい授賞業績として推薦する。

別添：審査概要の報告

別添の応募資料に基づいて、①学術的な新規性、②技術的な独自性、③産業界へのインパクトの3つの評価軸を基に厳正な審査を実施した。その結果、本申請は高い学術的意義と技術革新性を有し、さらに産業応用への貢献も顕著であることが確認された。以下に、各評価軸に基づいた詳細な審査結果を報告する。

① 学術的な新規性

本業績は、従来の RF スパッタリングにおいて長年課題とされてきたプラズマ電位の不安定性および成膜特性の長期再現性の低下という本質的問題に対し、明確な物理モデルと回路設計指針に基づく解決策を提示している点で高い学術的意義を有する。特に、 balan（平衡・不平衡変換回路）を用いて、不平衡な RF 電源出力を平衡化し、等振幅・逆位相の高周波電圧を2電極に印加することで、電流経路を電極間で完結させた閉回路型プラズマ放電形成を実現し、 X/R_p （インダクタンス/抵抗成分比）という無次元パラメータによりプラズマ電位安定条件を数値計算を活用して定式化した点は、従来経験則に依存してきた RF 放電制御を、再現性のある設計論へと昇華させた重要な学術的成果である。さらに、この理論的枠組みはスパッタリング装置にとどまらず、エッチング装置や多電極プラズマプロセスへも拡張可能であり、プラズマプロセス工学全体への波及性も高い。

② 技術的な独自性

本装置は、PLABAS（Plasma Balanced System）と呼ばれる独自の放電方式を採用し、RF 電源出力を2系統に分配して逆位相でカソードへ印加することで、チャンバーへの電流流出を抑制した閉回路型のプラズマ放電を形成する点に技術的独自性がある。これにより、RF スパッタリングにおいて課題となるアノード消失や放電不安定を回避しつつ、誘電体薄膜の高速かつ高品質な成膜を実現している。これに加え、基板中心からオフセット配置したデュアルカソードと基板回転機構を組み合わせることで、高成膜速度（従来の RF スパッタの約3倍）と膜厚均一性（ $\pm 0.5\%$ ）、低パーティクル性（ $0.2\ \mu\text{m}$ 以上で20個以下）を実証しており、装置設計・放電制御・成膜プロセスを高度に統合した技術的完成度の高さが際立っている。また、特許により回路構成・動作条件が明確に保護されており、模倣困難性と技術的独自性が極めて高い点も高く評価される。

③ 産業界へのインパクト

本装置は2018年のリリース以降、既に多くの販売実績があり、現在も多数の商談案件が進行している背景が示され、産業界における実用性と需要の高さが確認されている。対象プロセスは SiO_2 成膜に留まらず、窒化物系の圧電材料など多様な誘電体材料へ展開可能であり、半導体・MEMS・RF デバイス分野における幅広い応用が期待され、電子デバイスおよび光デバイス製造における重要プロセスへの適用実績が示されている。以上より、本業績は単なる研究開発成果に留まらず、学術成果を産業価値へ確実に接続した優れた実装例として、SP 部会賞の趣旨に極めて合致する。

以上の審査結果に基づき、本研究を SP 部会賞の受賞対象として推薦する。