

革新ものづくりプロジェクト・薄膜スパッタ装置の作製

Project of the Curriculum Improvement for the Innovative Design Education・Production of Sputtering Machine for Thin-Film

○山室 賢輝^{※1} 吉永 徹^{※1} 松田 樹也^{※1} 神澤 龍市^{※1} 里中 忍^{※2}
Takateru YAMAMURO Toru YOSHINAGA Mikiya MATSUDA Ryuichi KOZAWA Shinobu SATONAKA

キーワード：ものづくり教育, PDCA サイクル, コミュニケーション
Keywords: Creative Design Education, PDCA cycle, Communication

1. はじめに

熊本大学工学部では、平成 17 年度～21 年度に文部科学省の特別教育研究費の採択を受け、「ものづくり創造融合工学教育事業」を実施した。この間、ものづくりを中心とした演習科目を 6 科目新規に立ち上げ、改善した実験・演習科目は 85 件に及ぶ。工学部技術部においても著者らは、微細放電加工機の作製を題材に取り組んできた¹⁾。そして平成 23 年度からは新たに「革新ものづくり展開力の協働教育事業」に着手している。本事業は前事業をさらに発展させ、学部を超え、大学の枠を超え、地域や国を超えて諸課題について協働学習し、競争しながら、ものづくり展開力を養うことと実践的展開、それを支える技術者・デザイナー・研究者の育成を行っていくものである。その中で今回著者らは、技術部実施の「ものづくり挑戦と工学基礎技術の獲得」プロジェクトの 1 テーマとして「薄膜スパッタ装置の作製」に取り組んだのでここに報告する。

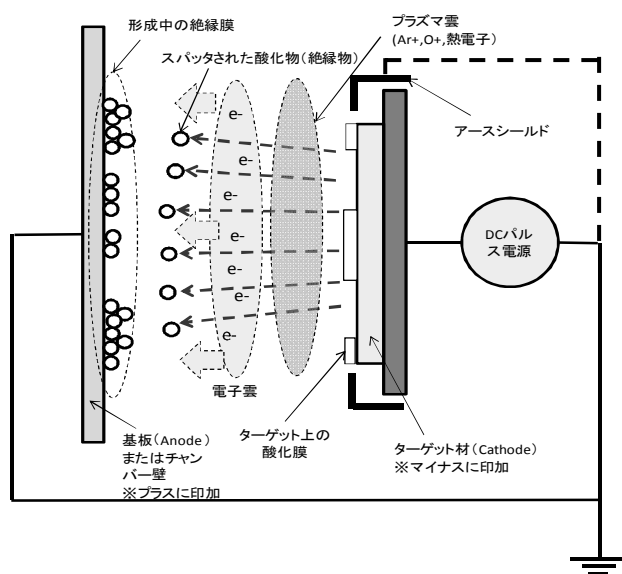


図1 薄膜スパッタ装置の概念図

2. プロジェクトの実施概要

そもそもスパッタとは、真空引きしたチャンバー内に Ar ガス等を導入、プラズマ化させて、ターゲット材を原子レベルで“叩き出す”現象である (図 1)。一般的なスパッタ装置はこの現象を利用し、叩き出された物質を対極に成膜したり、ターゲットそのものの新生面を生成したりすることが出来る。この技術は、表 1 に示す通り、現代社会において欠かせないものの一つであることに加え、幸いにも本装置についての開発経験を有する社会人学生の伊東孝史氏との出会いが、本テーマを実施するに至った経緯である。そこで今回は、その伊東氏にアドバイザーとして参画を依頼し、実社会 (企業) での装置開発・作製の流れを疑似的に学生に体験してもらうことを主眼においた。また作製の過程や装置評価の際に生じる諸問題については、学生が

表 1 スパッタ成膜適用例

適用分野	適用例
液晶及びプラズマテレビ	パネル用反射防止コート, 透明電極膜 etc.
光ディスク	CD (Al), DVD (Ag-Bi, Si), BD
自動車用ライト反射板	Al, Al 合金成膜
自動車用ドアミラーコーティング	TiO ₂ 光触媒膜
LSI を含む半導体デバイス	TiN バリア層 etc.
カメラ光学部品	特殊カメラの分光プリズム, レンズ

技術職員と共に原因について考えることで、問題解決力を養うことも考慮しながら作業を進めた。はじめに導入教育として、伊東氏による装置原理についてのプレゼンテーションと作業工程の説明を実施した。作製にあたっては、設計図を理解するところから始まり、加工、組立と進行した。特に組立については、真空装置

^{※1} 熊本大学工学部技術部

^{※2} 熊本大学大学院自然科学研究科

特有の作業，例えば真空ポンプのメンテナンス方法やチャンバー内の洗浄，フランジ，カップリング組み付けの際のコツ等を指導した（図 2）．また並行して分析装置を用いての薄膜の評価方法についても指導した（図 3）．作業は放課後の限られた時間での実施だったため，2 年越し（平成 23～24 年度）での完成となり，実施回数は，計 18 回を数えるに至った．



図2 組立作業の指導



図3 分析指導



図4 完成した装置

3. プロジェクトを終えて

テーマを実施するにあたって，著者の最大の苦労は，資材調達のための財源不足であった．企画者の無計画のせいと言われればそれまでだが，単年の予算では到底賄える金額ではなかったため，本装置に興味のある教員を見つけては，金銭的，物資的支援をお願いし，完成にこぎつけることができた．時間的な制約もあったが，2 年がかりの完成となった背景には，それらの不足も一因である．また参加した学生は，学部 1 年生から修士 1 年までと幅広く，理解度に少々差が開いていたように感じた．しかしながらプロジェクトに取り組む学生の様子を見ていると，回を重ねるごとに作業中の意思疎通を積極的に計ろうとしたり，アドバイザーの伊東氏に質問したりする姿が増えていった．中には就職活動中の学生が，伊東氏に，面接時の心得や質問への対策について相談している姿も見受けた．また指導した我々技術職員も，装置に関する理解を深めることができ，大変貴重な経験となった．著者も事あるごとに感じているが，“人との出会いが物事を生むきっかけとなる”ということが学生も理解できたのではないかと思う．

4. おわりに

今回のプロジェクトは，アドバイザーの伊東氏の貢献を抜きにしては語れないほど，多大なご助言をいただいた．またバックグラウンドを異にする技術職員同士の連携により完成にこぎつけることができた．ここに，本テーマに携わった全てのスタッフ，学生諸君に謝意を表す．最後に本装置は，本学工学部附属工学研究機器センターにて開放し，様々な研究の場面で活用する予定であることを申し添える．

参考文献

- 1) 山室賢輝，有吉剛治，大嶋康敬，松田樹也，神澤龍市，谷口功，“学生とつくる卓上型微細放電加工機－熊本大学工学部ものづくり教育カリキュラム拡充プロジェクト－”，平成 21 年度工学・工業教育研究講演会講演論文集，pp. 62-63.

※日本工学教育協会 第 62 回年次大会講演会にて報告