

神港精機(株)のアウトソーシングを利用した技術開発



企業レポート

川下安司*

Technical Development produced with Outsourcing at Shinko Seiki

Key Words : Outsourcing, Vacuum coating, PDP

1. 会社概要

名称：神港精機株式会社
(Shinko Seiki Co., Ltd.)
本社所在地：神戸市西区高塚台3丁目1-35
設立年月日：1949年1月24日
資本金：3億円
売上高：45億円(1998年度)
従業員：228名(1998年4月1日現在)
代表者：代表取締役社長 松澤功
事業内容：真空機器、真空ポンプ、半導体製造装置、精密電気炉及び光学投影機の製造・販売

2. 沿革

1949年1月に株式会社川西機械製作所(神戸工業(株)もこの一つ→現富士通(株))の苧藻工場の設備を借り受けて発足した。従って、社長以下従業員は神戸工業出身者で占めていた。製品は繊維関係の梳毛機、電気機器及び発声映写機と当時の世相を反映したもののばかりである。翌年、赤外線乾燥炉、各種コンベア並びに塗装装置の製造を開始した。現在の主流をなしている真空機器及び真空ポンプの製造は創立から2年後に開始された。この動機は江崎玲於奈博士が神戸工業(株)に勤務されていた頃、通信機用真空管の性能の不安定さに困り、系列会社の当

社で真空ポンプをつくり、性能の安定化を図ったことにある。更に、1956年に光学投影機の製造を開始し、1958年には半導体関係機器の製作を開始した。1962年に半導体をはじめとして使用される高真空蒸着装置を完成させた。成膜装置の本格化はこの年から始まった。創立2年後からは民間・国公立研究所及び大学の指導を受けて製品化したものが多い。創立当時の製品である梳毛機、赤外線乾燥炉、各種コンベア並びに塗装装置は第2次オイル・ショックまで使命を果たしたが、発声映写機は7～8年の寿命だった。それ以外の分野は性能向上と多様化により現在も発展している。

3. アウトソーシングを利用した神港精機(株)の薄膜作製装置の技術開発

神戸工業(株)へ在籍中の江崎博士の上司だった有住徹弥博士が名古屋大学へ赴任されて、半導体の研究に超高真空蒸着装置とAUGER分析装置の製作依頼があり、指導を受けながら完成した。これが1962年であり、その後の半導体及び電子部品の発展とともに真空蒸着装置は大きな成長を遂げた。この薄膜作製技術を基に各種成膜装置の開発へ発展した。以下に述べる手法のすべてがアウトソーシングを利用したものである。

3.1 イオンプレーティング装置(写真1参照)

イオンプレーティングはアメリカ原子力委員会のD.M. Mattoxが人工衛星の月面車へ固体潤滑材としてAgを密着良くコーティングして利用するため1963年に開発した技術である。1970年代初めに公害問題がクローズアップされ、湿式メッキによる排水もその対象になった。我々はたまたま大阪大学の先生が発表されていた業界新聞を見て、イオンプレーティングという技術を知り、アメリカ領事館を通して特許実施権を得て本格的な開発に着手したのが



*Yasushi KAWASHIMO
1938年2月25日生
1960年東京理科大・理学部・物理科卒業
現在、神港精機株式会社・滋賀守山工場、技術部、取締役統括技術部長兼工場長、真空技術
TEL 077-583-1234
FAX 077-583-7807

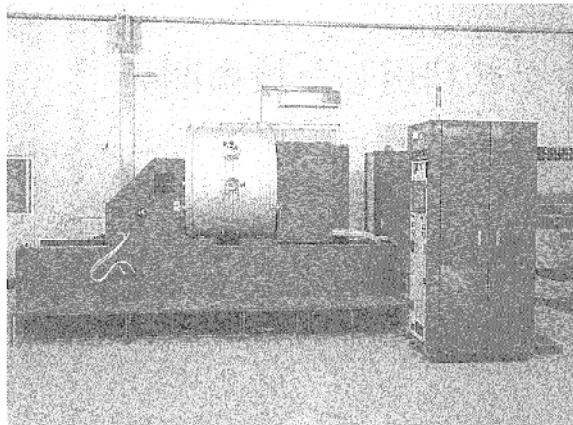


写真1 イオンプレーティング装置

1973年のことである。最終的には本技術の日本に於ける特許は成立しなかったが、イオンプレーティングの研究は日本が一番熱心になされた。結局、当時は無公害メッキとしての役割は果たせなかった(現在、やっと日の目をみるようになった)が、この技術を発展させて、我々のアーク放電形高真空イオンプレーティング方式を始め色々な方式が開発され、TiN、TiC及びTiCNを主体とした硬い膜が切削工具・金型・耐磨耗性部品へ、きれいな金色から黒色までのカラフルな膜が装飾へ、酸化物の膜質改善されたものがレンズの反射防止膜へと利用されるに至った。最近では、更に耐久性の良い膜としてTiAlN、CrN膜が切削工具や自動車のピストンリングへ応用されるようになった。現在、我々は実験機によるc-BN膜の密着強度向上に成功し、量産機による実験に着手するところである。このc-BN膜の基礎研究も日本工業大学の力を借りている。

3.2 パルスプラズマCVD(Cheical Vapor Deposition)装置(写真2参照)

プラズマCVDは大阪工業技術研究所の協力を得

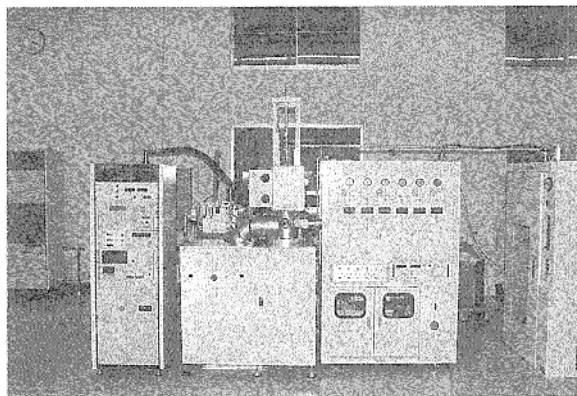


写真2 パルスプラズマCVD装置

て1982年に開発した。当時、半導体関係には本技術は利用されていたが、耐磨耗性部品へ応用されているものはなかった。複雑形状の部品へ均一な膜をコーティングすること、厚膜が容易なこと及び膜の密着強度を向上させることを目的にした。DLC(ダイヤモンド状カーボン)膜は本技術を改良した熱陰極ペニング放電型プラズマCVDで開発している。イオンプレーティング及びプラズマCVDでTiNを3 μ m成膜するとき、処理物の温度は250 $^{\circ}$ C以上になる。イオンプレーティングでは1 μ m成膜のとき170 $^{\circ}$ Cで処理できるが、耐磨耗性部品に必要な膜厚は3 μ m以上必要な場合が多い。顧客の要求は低温処理であり、しかも200 $^{\circ}$ C以下もかなり多かった。そこで、半導体用に開発中というイギリスのパルスプラズマCVDの技術導入を1988年に行い、現在、耐磨耗性部品及び電子部品への応用研究を行っている。この技術の魅力は反応室へピエゾバルブを用いて瞬時的(例えば、7ms)に反応ガスを導入し、ガスが反応室に拡散した頃(例えば、30ms)、高出力(例えば、50kW)の高周波を瞬時的(例えば150 μ s)に供給し、反応ガスの種類はコンピュータ制御により任意に変えられるようにしている。電力の供給時間と停止時間の比率を1:100~500というように変えれば、平均出力は小さく(例えば、200W)なり、低温処理が可能になる。

3.3 スパッタリング装置(写真3参照)

1977年に大阪工業技術研究所の協力を得てマグネトロンスパッタリングを開発した。前年、イオンプレーティングの量産機を初めて出荷したばかりで、スパッタリングに着手する余裕がなかった。マグネットを使う以前のスパッタリングは成膜速度が遅く、高融点物質以外は実用化されていなかった。現在、世の中の成膜装置の主流を占めているスパッタリン

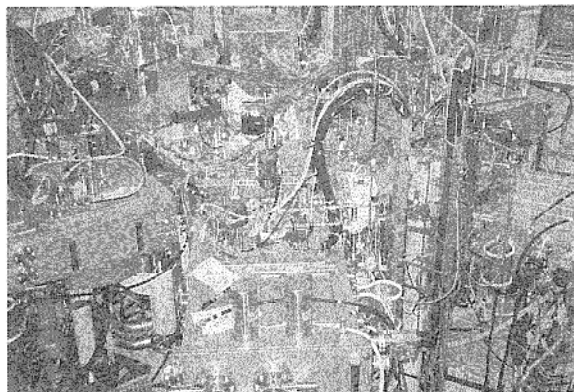


写真3 マルチチャンバ型スパッタリング装置

グはソフト・ハード面で大きな飛躍を遂げている。また、ペニング放電型スパッタリング装置の開発では大阪大学の技術指導を仰いでいるところである。

以上のように薄膜作製装置について述べてきたが、我々の技術開発は社外の力を借りて進んできている。最近、産学共同研究が叫ばれているが、非常に重要なことだと認識している。また、薄膜作製方法の遷移は少量の固体を蒸発させた真空蒸着から広い面積を持った合金を叩き出すスパッタリングとなり、容易に、連続的に多元組成膜が作れる各種CVD(プラズマ、パルスプラズマ、熱)となっている。CVDで注意しなければならないのは爆発及びガス中毒を避けるためのガス管理である。従って、各種液化ガスの開発と安価で効率の良い排ガス処理装置の開発が待たれる。

4. その他の装置

現在、壁掛けテレビとして脚光を浴びているPDP(プラズマ、ディスプレイ、パネル)の製造工程の一部に当たる加熱溶着排気封止炉は某大手PDPメーカーとの20年以上に亘る開発連携によって生まれたものである。本装置は温度分布の均一性

の良さは勿論のこと、昇温・降温時のガラスパネル(42~50インチ)の歪みによる割れを昇温・降温速度のみならず、パネル支持具を含んで解決しているし、合わされた2枚のガラスの0.1mmの空間を真空中に排気する。この途中でガス放電洗浄を行い、放電用特殊ガスを導入し、封止する。真空焼結炉も某大手超硬合金工具メーカーとの共同開発である。約30年前に開発したものが、ハード・ソフトの改良を加えて現在も健在である。

5. おわりに

ここに、挙げなかったアウトソーシングを利用したもので、一時期良く売れて、現在はその役割を終えているものも数件ある。平成10年度は半導体不況による、設備投資が極端に削減され、我々もその影響をまともに受けて、前年度の30%減の売上高に終わった。平成11年度は始まったばかりであるが、いくつかのシーズも見つかっているので、積極的なアウトソーシングの利用により、グローバルにナンバーワン或いはオンリーワンになるような製品を育て上げ、飛躍の足掛かりを掴む所存である。このことこそが我々が社会へ貢献できる唯一の手段であろう。

