

テーマ名

「フランジ付きプローブピンに対応した IC 検査装置用自動挿抜装置の開発」

(概要)

半導体の検査用ソケットに差し立てられた不良のプローブピンのみを自動交換する挿抜装置を開発しました。ユーザーからの要望で、最近採用が広がるフランジ形状を有するプローブピンに対応させました。

(公設試発表者) 大分県産業科学技術センター 企画連携担当 主幹研究員 水江 宏

1. 成果品（製品）紹介

IC 検査用ソケットには、電氣的試験を行うための接続端子としてプローブピンと言われる微小な段付きの円柱形状の金属棒が数百から 2000 本程度差し立てられています。

本装置は、操作パネルで不良プローブピンを指定することで、ロボットが自動的に正常なプローブピンに交換するものです。

人手に頼った交換作業や全てのプローブピン交換作業に比べて、大幅な交換時間の短縮とコストダウンが図られます。

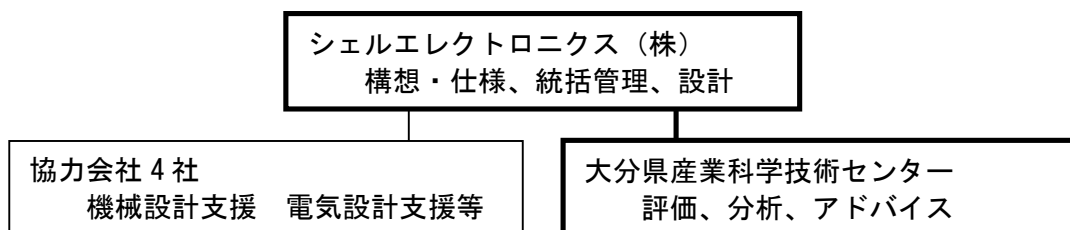


2. 開発背景（テーマとの出会い、人との出会い等）、苦労話など

従来、当社業務は半導体向けの装置開発を主としています。しかし国内半導体メーカーの縮小が当社売上にも影響しています。5年ほど前から IC テスト工程の電極であるプローブピンを洗浄する「プローブピンクリーニング装置」を開発。また、磨耗したプローブピンを自動で挿抜して交換する「プローブピン挿抜装置」も開発しました。このような装置はニッチ分野であり国内外でも供給しているメーカーも殆ど存在しません。特にプローブピン挿抜装置は反響が大きく、台湾メーカー数社から引き合いがあります。しかし、「フランジ付きプローブピン」といわれるものが、ここ最近の主流となりました。

プローブピンとは、 $\phi 0.3 \sim 0.5\text{mm}$ で長さは数ミリ以内の段付き円柱形の金属部品です。このプローブピンが、ソケットと呼ばれるブロックに格子状で開けられた穴に挿入されています。ソケットに挿入されるプローブピンの数は 100 ピン～2000 ピン程度まで様々な種類があり、メーカーはソケットを 2 万個ほど保有しています。プローブピンの交換作業を 20 名以上に 24 時間体制で行っています。今後は更に細かいプローブピンの出現により手作業では限界もあり装置化に移行することが求められています。

3. 製品化までのプロセス、体制など



1. 構想設計：パーツフィーダーやハンドリング、搬送メカニズムの検討。台湾メーカーとのすり合わせ。
2. 機械設計：3D CADでの全体設計と加工用図面の作成。パーツ選定、全体図、部品図
3. 電気設計：PLCでの動作プログラムの作成。パーツ選定&シーケンス設計。検証用プログラム。
4. 組立・調整：試作機の機械組立と電気配線と機械電気調整。機械組立・電気配線・機械電気調整。
5. 評価・分析：実際動作での評価と分析。プローブピンの挙動の分析・評価。分析結果から最適メカニズムの構築、評価。顧客要求対応→連続稼働率や挿抜 NG 率などロングランでの検証。

4. 製品化、販売に成功したポイント

まつ毛ほどの大きさのプローブピンは、フランジ形状が影響し、ロボットへの着脱動作の効率が高くありませんでした。また、ソケット上のプローブピンの配置密度が高くロボットの先端部が穴に近づけないため、上方の離れたところから落とし込む動作となり、挿入効率に問題がありました。

しかしながら、高速度カメラによる撮影・評価を繰り返しながら原因を絞り込み、動作条件などの最適化と機構部品の改良などにより大幅に動作安定性を向上させることができました。

5. 今後の展開、波及効果など

台湾で現段階で 20 台程度の引き合いを受けている。今後は中国展開も視野に入れており、中国には台湾の倍以上の市場があると予想されます。世界的な需要としてはアジアを中心として 100 台以上と予想され、また同一の装置の競合はないと思われる為、高い優位性のもとニッチトップを目指します。

半導体装置としては安い部類で、販売価格は 1 台 1600 万円程度です。製造にあたっては大分県内の機械設計、加工業者、組立配線業者など数社への委託を行っています。

担当者紹介（企業）

シェルエレクトロニクス株式会社

製造グループ統括部長 片山 浩

設立以来、主として半導体向け装置を手掛けてきました。半導体向け装置は、スピード、精度、耐久性を強く要求されます。制御する相手も様々で機械・電気以外の知識も必要とされます。その経験をもとに、最近では自動車、太陽光発電、リハビリ機器、食品関連の事業も取り組んでいます。今後とも品質・サービス向上に取り組めます。

発表者紹介（公設試）

大分県産業科学技術センター

主幹研究員 水江 宏

まゆ毛ほどの大きさのプローブピンのハンドリングでは、想定外のトラブルの連続でした。今回は主に高速度カメラを使用して、問題の解決に取り組みましたが、微小部品の撮影技術だけでなく、データが意味するところを考察・判断する能力が重要であることが再認識されました。今後も最新情報の収集と技術力の向上に努めます。

企業情報

- 名称：シェルエレクトロニクス株式会社 ■代表者：代表取締役社長 森竹 隆広
- 創業：1990年7月 ■資本金：1300万円 ■従業者数：30人
- 所在地：〒870-0278 大分県大分市青崎1丁目12番18号
- TEL：097-528-8826 ■FAX：097-522-4143 ■URL：<http://www.shell-ele.com/>

■主力事業

電気制御設計／制御盤等の組立／半導体関連装置／プリント基板設計など

- 例・半導体向けレーザーマーク装置の開発 ・リードフレーム外観検査装置の開発
- ・BGAパンププル試験用温度コントロールシステムの開発 ・超音波探傷試験装置制御
- ・Si膜厚測定装置制御 ・F-ROM書込み装置制御 ・表面電位分布測定システム
- ・自動車向けロボット溶接装置制御 ・自動車向けナンバープレートプレス装置制御