

プロニクス 株式会社

双腕ロボット活用によるインサート成形の完全無人自動化事業

インサート成形部品製造工程において、端子金具の金型セットと製品の取り出しを手作業に依存している為、コスト高となる夜勤者に代えて、24時間生産が可能な双腕ロボットを導入し、現行の2.8倍の生産かつ作業者は1人で複数台の監視と準備を行う。

■ 代表者	森本 奈美	■ 所在地	〒611-0041 京都府宇治市横島町落合144-7
■ 設立	1989年11月1日	■ 実施場所	〒611-0041 京都府宇治市横島町目川136-1
■ 資本金	60,000千円	■ TEL/FAX	TEL. 0774-28-1045 / FAX. 0774-28-1046
■ 従業員数	90人	■ URL	https://www.pronics.net/
■ 業 種	寸法測定サービス、金型製作・成形量産サービス	■ E-mail	otomo@pronics.net
		■ 得意分野	寸法測定受託、リバースエンジニアリング、射出成形用精密金型の製作・設計、樹脂成形量産・試作、インサート成形

目的、取組のきっかけ

◆ 当社の事業領域と強み

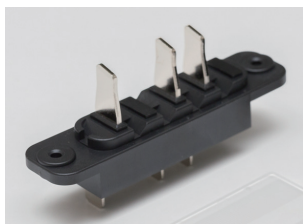
当社は1989年に他社に先駆けて長さ・幅・深さ・径・角度など、寸法の測定に特化した受託事業を開始しました。部品や製品が図面通りの寸法・角度などで作成されているかを測定し、その結果を数値で報告するという事業内容です。その後、「確かな測定技術」を確立して自社の強みとし、現在約1800社ものお客様から測定の受託をしています。

寸法測定受託事業からスタートし、関連する領域に事業を広げ、現在では樹脂製品の金型設計・製造から量産までを行う金型・成形サービス事業も行っています。

◆ 当社の課題

金型・成形サービス事業の中の樹脂成形部門では、端子金具をインサート成形する端子部品の量産製造を継続的に請け負っています。年間30万個前後で推移してきた端子部品の生産が、顧客の増産により、近年は年間50万個を超えてきています。端子部品とは、電源プラグのはめ込み式端子であり、主に電動アシスト自転車向けに使用されています。

生産を縦型射出成形機によって行っているため、インサートする端子金具を金型にセットする工程や、成形後の端子部品の完成品を金型から取り出し、ストッカー（収納箱）に整列させる工程にオペレータが成形機に付いて生産を行わなければならない人付き成形の生産工程になってい



端子部品の完成品



端子金具の金型位置へのセット

ます。そのため、生産数の増大を図るためにロボット化するにあたり、次のような課題があります。

1. 端子金具の整列
2. 端子金具のホールドと金型位置へのセット
3. 完成品の金型からの取り出しとストッカーへの整列

取組内容

3つの課題解決のために、パーツフィーダーと双腕スカラロボットを導入しました。

◆ 端子金具の整列

顧客から提供される端子金具は、端子部品全品番ともに共通の端子金具です。顧客からは端子金具が袋にバラ入れ状態で納入されるため、オペレータが成形中に端子金具の不良（キズ、汚れ、曲げ量など）をチェックし、金型へ手動でセットしていました。

本事業では成形段階に入る前に、袋に入れられた端子金具を整列用のパーツフィーダーへ投入し、振動により治具にはめることで整列させました。パーツフィーダーで曲げ量が不良の端子金具を検出し、良品のみを成形に使用していくようにしました。



パーツフィーダー

◆ 端子金具のホールドと金型位置へのセット

金型にセットする端子金具の入り数は端子部品の品番によって変わります。人が金型にセットする場合、端子金具の「入れ忘れ」事例が過去にも数件発生していました。また端子金具の「入れ間違い」事例も年1回程度発生していました。残念ながら人的ミスに起因する不良の根本的な対策は図れていませんでした。

本事業では双腕スカラロボットを用いて、ロボットの右ハンドのプーリー（滑車）に4個の端子金具をホールドし、

企業概要

当社は金型・設計部門に従事していた創業者が、いち早く精密寸法測定的重要性に着目し精密測定分野のバイオニアを目指してスタートしました。現在では、金型製作、成形品の量産、寸法測定受託を主軸業務として、ベトナム、上海、タイに拠点を展開しています。拠点ごとの「得意」を活かした金型・成形サービスで短納期、最適コストを実現します。



主要取引先

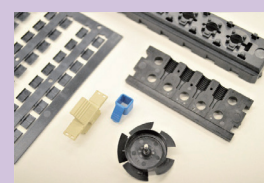
日本全国の電機機器メーカー

主要製品

インサート成形品、射出成形品



インサート成形品



射出成形品

主な保有設備

射出成形機 33台
三次元測定機 5台
画像測定器 4台
測定顕微鏡 37台
マシニングセンタ、NCワイヤ放電加工機等



三次元測定機



レーザースキャナー

金型に順次セットするようにしました。

また、カメラ検出システムにより、端子金具の「入れ忘れ」による不良の根本対策が可能になり、断続的に発生していた不良を根絶できました。



双腕スカラロボット

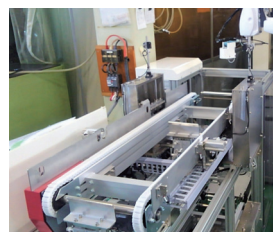
◆ 完成品の金型からの取り出しとストッカーへの整列

従来は、射出成形後に端子部品の完成品をオペレータが金型から1個ずつ取り出し、ストッカーに整列させていました。

本事業では射出成形後、双腕スカラロボットの左ハンドで完成品を取り出し、ストッカーへ整列させました。完成品の取り出しについては、4個同時の取り出しシステムを構築するとともに、成形時に発生するランナーも同時に取り出し、廃棄するようにしました。



成形直後の金型中の完成品



ストッカー



ストッカーに整列した完成品

成果と今後の展開

◆ 成果

人付き成形では、ひと月当たりの生産可能な数量が3万

個程度でした。この数量は、お客様のご要望数に対してオペレータが残業・休日出勤をすることでこなしていました。人付き成形からロボットによる自動成形に変更することで、ひと月当たりの生産可能な数量が2.8倍となり、生産効率の向上につながりました。また、生産は一日当たり23時間可能となりました。

人付き成形とロボット自動成形の比較

	人付き成形	ロボット自動成形
人員	1人	0~0.1人
成形サイクル	90秒	90秒
稼働時間/稼働日数	8h/26日稼働	23h/26日稼働
生産数	1,280個/日	3,680個/日
最大月産数	33,280個/月	95,680個/月

本事業ではロボットを利用することで、大幅に生産数が増え、かつ省人員化が図れたため、収益の大幅な改善もできました。単純比較になりますが、設備投資の減価償却を含まない端子部品1個当たりの利益は約2倍に増えました。

◆ 今後の展開

ロボットを導入することで、オペレータを単純定型作業から解放しただけでなく、多能工オペレータに成長させることが可能となり、休日出勤をしなくてもよい体制を構築しました。新設したインサート工場に従来品のフープインサート成形機などと共に一か所に集め、多能工オペレータの更なる効率化を図っています。

また、本事業の成果を踏まえて、金型サービス部門・測定受託サービス部門、そして本事業の成形サービス部門に、技術職・プログラマー職として、令和元年以降毎年5~7名の新規雇用を継続して行っています。

樹脂成形やインサート成形に関しての最近の傾向として、海外移管されたものが日本に戻ってきており、これらの成形事業を積極的に取り込んでいきたいと考えています。具体的には、成形技能保有者による後工程に強い金型設計や、新型トライ品や量産品の測定技術に当社の強みを活かしていきます。