

株式会社朝陽

職人とロボットをIoTで融合！多品種少量生産での高利益化に挑戦！

多品種少量生産化が急激に進む中、板金曲げの人作業では限界のある「低コスト・短納期」を実現するため、IoTを用いたベンディングロボットを導入！自動化・外段取り・生産監視システムの三本柱で高利益化を実現する。

■代表者 代表取締役 裕 弘樹
 ■設立 昭和37年4月7日
 ■資本金 20,000千円
 ■従業員数 150人
 ■業種 電機機械器具製造業
 ■所在地 〒570-0014
 大阪府守口市藤田町2丁目25-7
 ■TEL・FAX 06(6907)8400・06(6905)6603

■実施場所 〒610-0313
 京都府京田辺市三木山川口33番地
 株式会社朝陽 田辺工場
 ■URL <http://www.choyo-net.co.jp>
 ■連絡先 代表取締役専務 清水忠昭
 TEL 0774-68-5517
 ■E-mail t-shimizu@choyo-net.co.jp



事業の概要

弊社は住宅やオフィスの照明設備、宅配ボックスなどのエクテリア商品などを製造販売しています。企画、開発から製造まで一貫して自社で行っており、コストを抑えた高品質の商品はお客様から高い評価を得ています。

■コスト低減に向けて

我々の生産様式は多品種少量生産です。大口の場合は専用金型による効率の高い生産が可能ですが、小ロットの場合は生産量と金型のイニシャルコストなどから専用の金型を使わず、どうしても高コストになります。しかし、お客様からは生産様式に関わらず効率的な生産を行い、コストを抑えることを求められます。そのためいかにコストを抑えて多品種少量生産を行うかが課題になります。

専用金型を用いたプレス加工と比べ、弊社でのベンダー曲げ加工では低コスト生産を行うには以下のような課題がありました。

- ①生産性の改善
- ②品質の維持

■生産性の改善

プレス加工は加工難度に関わらず専用金型による一度の動作で可能です。一方で、ベンダー曲げ加工は作業者の手による加工のため、加工速度や曲げ工数が増加します。そのため生産性は低くなります。複雑な加工は熟練技が必要となりますが、熟練者と一般的な作業者では3割ほど生産量が異なります。また、熟練工であっても個人差やコンディションにより生産量のバラツキが生じやすくなるなど、加工の難易度は生産量に影響を与えていました。

また、当時は停止や故障、段取り時間や運転時間などの生産の進捗状況は作業後にコンピューター入力していました。そのため、故障や停止などの生産中のトラブルをタイムリーに把握することができず、対応が遅れて次工程に影響を与える場合も起きていました。

■品質の維持

ベンダー曲げ加工では、形状によっては曲げ位置の合わせや加工の順番など、作業者に依存する割合が非常に多いと言えます。経験の浅い作業員が難度の高い作業を行えば不良率も上がり、手直しや廃棄などのロスに繋がります。この工程では熟練工は3割ほどになります。そのため、熟練技による品質の維持には早期に熟練者を育成する必要があります。しかし、一般的な技術の習得には段取り工程を含めれば、2年ほどの期間が必要となり、早期の育成は困難でした。

そこで上記二つの課題を解決するため、加工を現状の熟練工を中心としたものから、ロボット化（自動生産化）することとしました。今回の事業では低コスト生産のために、熟練工が持つ「職人の技」

をいかにロボット化するか、またそれを管理し生産性を高めることを目的としています。

事業の内容

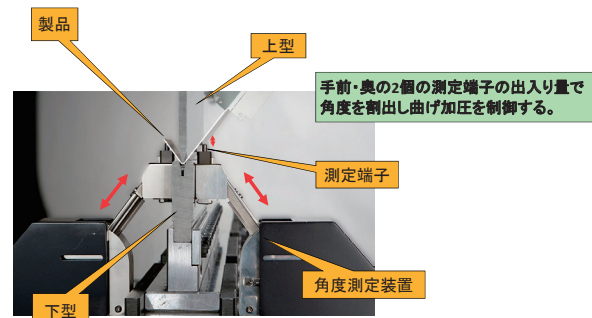
事業ではベンディングロボットを新たに1台導入しました。同時に既存のプレスブレーキとネットワーク化し、ベンダー工程全体の加工状況を管理しています。



ベンディングロボット

■課題解消に向けて

先述の課題に対し、ベンディングロボットはいくつかカスタマイズを行っています。品質のばらつきは、バッグゲージとの位置ズレにより生じるものと材料の硬度差から生じるものがあります。前者では寸法のバラツキが生じ、後者では角度のばらつきが生じます。いずれも職人技により解決を図っていましたが、今回これらを解消するために、X軸方向の位置検知センサーを増設し、曲げ角度測定補正機能を加えました。これにより曲げ角度は $\pm 0.1^\circ$ 以下、寸法誤差では0.06mm以下のレベルでの加工精度が実現可能になります。また、カメラによるワークの形状認識機能を設けました。ワークの掲載テーブルを2台にし、最大4種類の異形状のワークを掲載できるようにしました。形状や向き、位置を検知しピックアップしていきます。ワークセットの時間短縮ができるとともに、異形状のワークでも一定の速度で自動無人運転が可能になりました。



曲げ角度測定機能の搭載で角度のバラツキ 0.1° 以下に低減

曲げ角度測定機能

さらにネットワーク化においては、新たにサーバーを設け、設備監視・分析ソフトのみに専用化させ、不必要なソフトは排除しました。これにより、安価で最適なネットワーク化をし、生産状況を

企業概要

大手電気メーカーの協力会社として照明器具やエクステリア商品の企画・開発・部品加工（金属部品は表面処理含む）・組立完成品まで一貫生産を強みとして、顧客様ニーズに答えています。

主要製品

- ・住宅、施設向けLED照明器具
- ・宅配Box等エクステリア商品

主な保有設備

- ・3D・2DCAD
- ・評価設備（温度・騒音・耐候性・各種電気試験）
- ・3Dプリンター
- ・ワイヤーカット・マシニングセンター・研磨機他
- ・レーダータレパン ・ロボットペンダ
- ・レーダー溶接機 ・各種プレス ・粉体塗装設備

タイムリーに把握することを図っています。

■最適な生産体制を目指して

良い設備を導入しても、カスタマイズの内容や運用の方法によって設備の機能効率も大きく変わります。弊社では職人技をロボットに転換するため、まず職人技がどこにあるのかを検出しました。そして重要な加工ポイントを抽出し、その加工に必要なとなるノウハウをもとにプログラミングしています。また、弊社は設計開発部門があるため、設備の機能を引き出すよう柔軟に設計を変えることも行っています。

事業の成果

■課題の解消

生産性の改善、品質の維持についてはともに以前より格段に向上したと言えます。

生産性の向上についてはロボット化したことで、作業者の熟練度

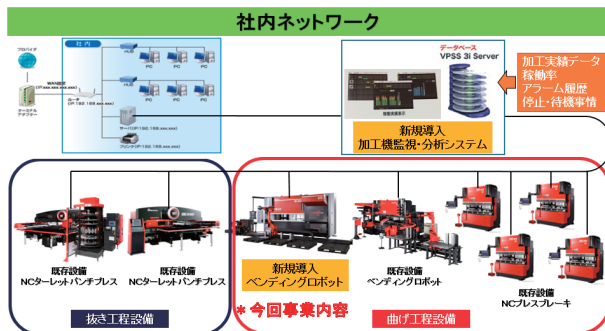
やコンディションなどによる生産量のばらつきがなくなりました。24時間運用も可能となり、日産量も格段に増加しています。今までは遅れが生じることで後工程が影響を受け、生産計画に遅れが生じることもありましたが、現在はありません。また、生産性の向上にはベンディングロボットの性能だけでなく、ベンダー設備のネットワーク化も貢献しています。「停止中」「待機中」「段取り中」「運転中」「アラーム」のステータス信号を受信することで、設備の状態をタイムリーに監視することができるようになりました。これにより製品ごとの加工時間や設備の稼働時間、稼働率などを把握できます。ロスの改善や予防保全はもちろん、生産計画の改善にも反映することができました。注文を受けてから1週間で出荷しなくてはならない商品もあり、計画通り生産ができることがどれだけ重要で大切なことかを改めて実感しています。

品質については、加工精度が向上しばらつきもありません。例えば宅配ボックスでは、曲げには0.1mmの精度が求められますが、0.05mmの精度を達成しています。7割をベンディングロボットで生産していますが、全体の生産でみて手直しがほぼなくなり、お客様の評価を示す完納率も向上しています。

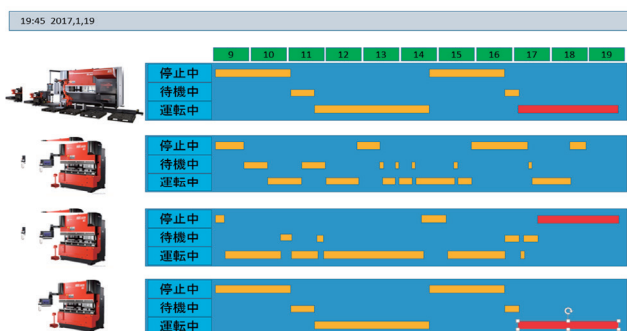
こうした成果から、目標としたコスト抑制も成果が出てきています。従来の加工方法より40%のコスト削減を実現でき、価格競争力を得ることができました。

■モチベーションの向上

各種生産データやお客様の評価により、従業員のモチベーションも上がっています。TPM活動やQC活動などでは、以前より積極的な意見が出されています。



ネットワーク図 (将来図)



監視装置画面 (イメージ図)

今後の事業展開

今後はベンダー以外の工程設備も含めた、生産管理の一元化を進めていこうと考えています。弊社には、送り装置など自社で製作した設備もあります。こうしたものも含めてネットワークに取り込んでいく予定です。その中で、課題となるのがIT人材の採用・育成です。事業内容の関係もあって、現状ITに強い人材はわずかです。全体の設計を描き実現していくには、今後IT人材が必要になっていくでしょう。

また、生産性や品質を向上させ、競争力を上げていくためにはベンディングロボットを積極的に活用していかなくてはいけません。新製品は活用を前提に設計します。既存商品については、より短い時間で製造できるようプログラムし、性能を十分発揮できるよう改善していく予定です。

こうした取り組みを重ねていくことで「多品種少量生産の匠」になればと考えています。また、そうなることでお客様にとって不可欠な存在になっていければと思います。