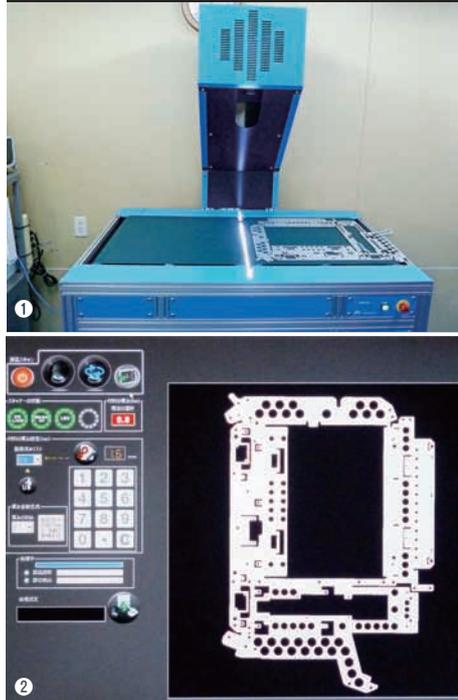


ムダ取りこそが利益の源泉

非接触形状検査機画像システムと  
残材管理システムを開発し差別化を目指す

● 戸塚金属工業 株式会社



- ① 自社開発した非接触形状検査機画像システムで形状検査を行う
- ② デジタイズして PC に取り込んだ製品データと展開図を照合検査する
- ③ EML-3510NT に取り付けられた残材画像識別用の Web カメラ (○部分)

会社概要

代表取締役：追立俊朗  
 住 所：新潟県燕市 1102-1  
           小関第二工業団地  
 電 話：0256-63-6322  
 設 立：1963 年  
 従業員：27 名  
 業 種：航空機用座席部品や OA 機器筐  
           体の生産を中心とした金属加工・  
           精密板金・プレス加工・溶接・塗  
           装組立  
<http://www.totsukakinzoku.com/>

会社経歴

- 1963 年に横浜市戸塚区でバフ研磨加工企業として創業。1980 年代に板金加工設備を導入し板金加工業に参入。1987 年、新潟県燕市に新潟工場 (1995 年からは本社工場) を新設。
- 2003 年、追立俊朗氏が代表取締役に就任。2004 年には新潟県加茂市に工場を新設。その後、マシニングセンタや 3 次元測定器などの設備投資を図りながら業容を拡大し、現在に至る。

主要設備

- パンチ・レーザ複合マシン：EML-3510NT+RMP-48M
- レーザマシン：LC-1212 αⅢ NT
- パンチングマシン：EM-2510NT
- ベンディングマシン：HDS-5020NT、FBDⅢ-8020NT、
- 2 次元 CAD/CAM：AP100ALFA × 2 台
- 生産管理システム：WILL 受注・出荷モジュール +M

左の写真 プログラム室から見た工場内の様子





EMLの前に立つ追立俊朗社長(左)と菅原茂常務(右)

### 大手電気メーカーの研究所から転身

戸塚金属工業(株)は、航空機用座席部品やOA機器筐体の生産を中心に金属加工・精密板金・プレス加工・溶接・塗装組立などを幅広く手がけている。同社は1963年、先代社長の手により神奈川県横浜市戸塚区で研磨を主とする個人会社として設立され、やがて大手スチール家具メーカーとの取引を開始した。先代社長は新潟県出身で、1988年、地元活性化のために現在地に工場を建て、新潟工場として操業を始めた。その後、2カ所に分散していることの不都合を解消するために、戸塚区の本社工場を閉鎖して新潟工場を本社工場とし、現在は本社工場(新潟県燕市)と加茂工場(新潟県加茂市)の2工場で生産を行っている。バブル崩壊後は1社依存から脱却し、得意先を拡大していった。

創業者の娘婿である追立俊朗社長は、18年前に同社へ入社する以前は大手電機メーカーの研究所勤務だったため、板金加工はまったくの素人。しかし、持ち前のエンジニア魂と現場・現実・現物という「3現主義」にこだわり、今ではすっかり板金加工に精通している。

「高品質の製品を短納期で、かつ低コストで生産する—お客さまのご要望を受け止め、先進のマシンを導入し、より高い評価をいただける製品づくりに取り組んでいます。また、それを使いこなす技術者の養成も積極的に行っています。創業以来培ってきた金属加工技術を、数々の素材と多彩な製品に応用し、お客さまからの多様なご要望にお応えする製品づくりに努めています」と追立社長は経営方針を語る。

### アミューズメント機器関連を軸に平準化を図る

これまでには様々な苦難があった。

特に売上の半数近くを占めていた航空機用座席メーカーが事業を縮小したことは大きかった。さらに、加茂工場で機械加工を中心に受注していた原子力発電所の冷却装置に使

われるステンレス製品の受注が、3.11東日本大震災の影響で大幅減。そこで、アミューズメント機器をはじめ、情報端末や金融端末など新たな得意先を開拓、仕事量を確保していった。しかし、リーマンショックを契機に受注単価が下がり、材料費もまかなえないような仕事も来るようになった。

「このままではギリ貧になってしまう」と考えた追立社長は、できる限り選別受注するようになった。アミューズメント機器関連は受注の山谷が大きいのが難。しかしロットは確保できるので、この仕事をベースに業種・得意先の異なる仕事を新たに獲得して受注を平準化していった。

現在の得意先は20社。売上の20～30%を占めるアミューズメント機器関連企業を除くと10%未満の企業が多く、新規品が70%以上でリピート品は少ない。アミューズメント機器はロット300～500台という製品もあるが、大半は1台から10台前後の製品が多い。納期はほとんど1週間以内を求められ、短納期化傾向が顕著になっている。

### 2代目社長に就任し、デジタル化を推進

「私が2代目社長に就任してからは設備の自動化・デジタル化を積極的に進め、複合マシン、パンチングマシン、レーザーマシンとブランク系の加工マシンをすべてネットワーク対応機にしました。曲げ工程にも下降式と上昇式、計2台のネットワーク対応型ベンディングマシンを導入。初回ロットで作成した加工データを記録し、リピート加工の際のデータの2度づくり防止を目指しました。また、生産管理用にWILL受注・出荷モジュール+Mを導入し、事務所・プログラム室・プレス・ブランク・曲げ・溶接組立の各工程と出荷ヤードに端末を設置して、着手・完了を入力し、進捗・



HDS-5020NT、FBDⅢ-8020NTなどが並ぶ曲げ加工エリア

### トリビア(trivia)の社

同社がある燕市(県央地域)には、燕三条系ラーメンと呼ばれるご当地ラーメンがあります。麺はうどんのような太麺で、スープは煮干しなどの魚介類の汁が効いた濃口醤油。そして、器から湯気が上がらないほどに大量の豚の背脂が掛けられるのが特徴。同地に訪れた際は、一度ご賞味してみてください。いかがでしょうか。



EM-2510NTにも残材を画像認識するWebカメラを設置(矢印部)



EMLの加工テーブル上に、加工後の残材がクランプされている

実績管理を行っています」(追立社長)。

### 測定治工具と人手に頼った検査工程からの脱却を目指す

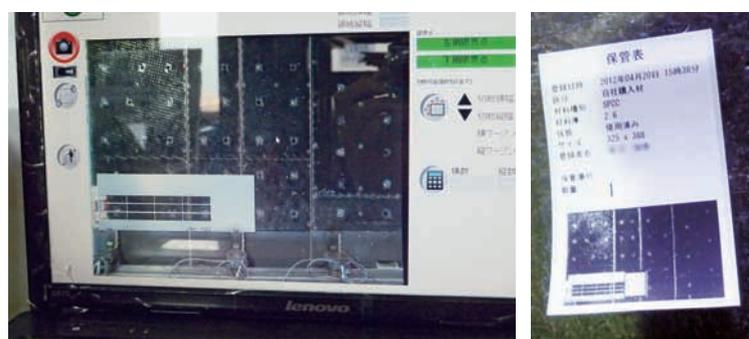
加工・生産情報をデジタル化することでムダ取りを進めてきた追立社長が、ムダ取りの極めつけに取り組んだのが検査の合理化だった。

検査は付加価値を生むわけではないため、通常はマイクロメーターやノギス、時には良品だった製品を種板(ガバリ)にして照合検査をしたり、小径穴はピンゲージで測定したりするなど、測定治工具と人手で対応している。同社は20年ほど前、アメリカで開発されたCCDカメラを使った非接触式形状測定器の検証を行ったが、測定精度に不備があると判断して導入は見合わせた。その後、カナダのメーカーからレーザービームをスキャニングツールにして測定する測定器が発表され、工場にデモ機を持ち込んで説明を受けたが、同社が受注していた1枚の製品に小径穴や小さな角穴が多数あいている製品を測定すると、φ2mm以下の小径穴の形状が取り込めない。メーカーのエンジニアとも議論したが、測定可能範囲に限界があることがわかった。

「こうなれば自社開発するしかない」と決意した追立社長は、3年前から新潟大学工学部の鈴木孝昌教授の指導を受け、カーナビ用のソフト開発をしているベンチャー企業の社長に協力してもらいながら開発をスタートした。

開発資金は、総務省による「戦略的情報通信研究開発推進制度(SCOPE)」に応募し、採択されたことで、2年間で1,500万円の助成金を得ることができた。

そのときの応募テーマが『クロスネットワークを機軸とした地域間データ共有機能を有する金属加工形状検証システムの研究開発』。具体的には、金属加工工程において時間と手間のかかる製品検査を自動化する装置の新規開発。また、地域内に点在する中小の工場あるいは地域間同業種をクロスネットワークで結び、検査装置を共同利用することによって製品検査工程の一元化と、検査工程のコスト削減を達成する新規の板金加工サイクルの実現を目的としている。さらに得意先との共同運用によって、地域の金属加工業界



残材をWebカメラで画像認識し、サーバーに材質・板厚・加工可能領域・作業者名などとともに登録する(左) / 登録が終了すると残材に貼るシールが印刷される(右)

の製品の歩留り向上や、新規・追加発注のタイムラグ短縮などを目指す——というものだ。

### 「デジタル・ガバリ検査」を開発

開発した検査装置は、被測定物を載せて毎分100cmで移動する幅600mmのベルト方式のライン・コンベアの途中に隙間を明け、下からLED照明を投射、透過した光を台上部に設置したCCDカメラで撮影・画素化し、製品の展開図と照合検査をする。これまでの画像検査装置では、照合検査が困難だった直径0.3mmという小径穴や角穴も検査が可能となり、自社で照合検査した製品では、穴数が900個もある□500mmの製品の照合検査が、わずか30秒でできた。これまでのノギスやマイクロメーター、ガバリを使った検査と比べ、短時間で正確な照合検査ができるようになった。

追立社長は「いくなれば『デジタル・ガバリ検査』で、照合検査した形状データを展開図のCADデータと照合します。これまで不良をなくすためには正しい展開図を作成することが重要だと言われていて、もちろん上流を整流化すれば不良は減りますが、ボカミスは防ぎきれません。特に小径穴の加工中にパンチが折損して加工できなくなっても、穴が小さいので見過ごされ、納品後に不良が発覚。最終的には、お客さまに向いて全数を検品するといったことが、業界ではたびたび発生しています。こうしたムダがこの検査装置を使うことでなくなります。今後は燕市や商工会な



マイクロジョイントバラシ装置。自社でリフター部分の設計・製作を行った

どを通じて、地域の中小製造業でこの装置を共同使用して、検査個数のムダを省こうと考えています」と語る。

### 画像データを使った残材管理システムも開発

そしてもうひとつのムダ取りが、シート加工した際に残る端材を鋼種・板厚別に整理・管理する残材管理システム。このシステム開発にも新潟県の助成制度を活用した。

システムは複合マシン、パンチングマシン、レーザマシンのテーブル上方の定点に Web カメラを設置し、加工後の端材を静止画像データとして現場端末の画面に表示、未使用領域・状態・数量・保管日時・担当者・保管場所図などのデータとともにサーバーに登録。そうすると、端末にセットされたシール印刷機が材料コードと保管場所などを印刷したシールを出力し、それを担当者が端材に貼りつけ残材棚に格納する。これにより社員全員がどこにどんな鋼種・板厚の端材があるのか瞬時にわかるようになった。

### 開発したシステムを 3 社共同で運用

同社ではシート材を梱包材で購入する際に材料コードを設定し、入庫時に登録、種別シールを貼り加工に使用する。ところが 53 枚の梱包材のうち 50 枚を使って、3 枚が残材として残る場合がある。これを残材登録しないと、いつの間にか工場内のどこかへ置き忘れられてしまう。ステンレス・アルミ・パネ材・リン青銅などの高価な希少材料は、1～2 個加工して端材がそのまま保管されてしまう場合もある。

こうした残材や端材を画像とともに記録し、新規の仕事でロットの少ない加工を行う際には要求幅・鋼種・板厚・枚数・状態などを入力するだけで、必要な材料を簡単に検索できる。検索された材料を実際に棚から取り出して加工に使用する際は、「出庫」と指示するだけで保管データが更新される。

「このシステムを自社だけで活用するのではなく、燕地区の同業者 2 社とネットワークで共有し、それぞれの企業が保管されている残材が一覧できるようにしました。それにより、必要な時に必要な材料がどこにどれだけあるのか



曲げ加工した情報端末装置の製品

簡単にわかります。1～2 個のロットなら、残材を保管している同業者に NC データを転送し、そこで加工をお願いの方が早く、材料のムダもなくなります。短納期の仕事が入った際に、材料がすぐに入手できずに困ることがよくありますが、このシステムを運用し、ネットワーク化された企業同士で残材情報を共有することで、材料手配がスムーズになります。地域の鋼材業者が参加すれば、効果はさらに増大します。私としては、この残材管理システムを地域のプレス・板金加工業者の活性化に役立てられないかと考えています。このシステムは仲間が多いほど効果も大きくなるので、関心のある板金企業の方々は、ぜひとも当社の検査体制と端材管理のネットワークに参加してほしい」と追立社長は語る。

### ムダ取りが勝ち残りのポイント

「これからは目に見えないムダをどこまで取り除けるかによって、コスト競争力が大きく変わってくると思います。だからといって、自分の会社だけが良くなればいいのではなく、自分の会社が存在する地域経済の発展、活性化につながるようにしなければいけないと思います。地域ネットワークを通じて検査のムダ、残材のムダを削減し、当社を含めた地域の中小製造企業が発展していくことを願っています」。

追立社長はどこまでも現場・現実・現物の“3 現主義”にこだわって、地域企業としての活躍へ向けた思いを熱く語っていた。



残材管理棚に格納されている端材の詳細はサーバーに登録されている