

[サーボ+メカ]の組み合わせで、 高いコストパフォーマンスを実現。

随所に最新技術を導入した [サーボ+メカ] のタンデムライン。
費用対効果の高い成形システムです。

アルミ対応ロボットディスタックフィーダ

マグネットが使用できないアルミ材に対応。端めくり機能と特殊エアブローで、2枚吸着を防ぎます。



先頭プレスのみサーボプレス+3台のメカプレス

通常メカタンデムラインに比べ、成形自由度が大幅に向上します。(フィードストローク 6500mm)



ビジョンセンタリングシステム

多様な製品形状に対応。センタリング時の傷も大幅に削減します。



全自動金型交換 (ADC) システム



プレス技術

8

2016
Vol.54
No.9

PRESS WORKING

特集 プレス加工の可能性を広げる特殊成形技術

巻頭インタビュー (株)大栄製作所 代表取締役 大谷 昇氏「メキシコへ念願の海外進出を果たし、国内との相乗効果で顧客開拓に取組む」

好評連載 イメージでつかむ「抜き」「曲げ」「絞り」の原理原則

R20 NC ロールフィーダ

MP6 データバンク+マルチ送り 2-Ply System



DIMAC
ダイマック株式会社
<http://www.dimac.co.jp>

実践レポート②

日本でのモノづくりを最適化する アクア成形法とドロミテ成形法

フジコーポレーション(株)

フジコーポレーション(株)(新潟県燕市)の創業は、藤井勇七氏が「勇七」として古式の脱穀用農機具である千歯の生産を始めた1865年(慶応元年)にまでさかのぼる。2015年に創業150年を迎えた。木製の農機具からスタートし、現在は除雪機や草刈機、高所作業機などの機械製造を手がける(写真1)。これらの機械が金属化するとともに、市場でプレス部品の需要が増加したことから、自社で使用するプレス部品を内製化する一方で、多品種少量のプレス部品を生産する各種板金加工事業を始めた。鋼材事業も展開しており、売上高比率は機械事業が60%、プレスなど各種板金加工を行うダイレスプレス事業が30%、鋼材事業が10%で、降雪量が影響する除雪機を板金加工でカバーし、経営の安定化を図る。

「日本でのモノづくり」への こだわり

機械製造は競合メーカーが多いほか、農業機械は国内で需要が減少傾向にある。そのため取引先の新規開拓を進め、シェアアップを目指す。さら

に親松豊取締役DLP・鋼材事業部長は「農業機械や建設機械で培った技術を他の分野にも応用し、営業展開していく」と蓄積された技術を水平展開することで、国内市場が縮小する中でも成長路線を描く方針だ。

海外展開も積極的で、除雪機がフィンランドのロバニエミ市サンタクロース村で使用され、同国のクリスマス財団からサンタクロース公認除雪機として認定されている。大手だけではなく、生産拠点の海外展開を進める中堅・中小企業は多いが、同社は国内に生産拠点をもち、国内外の市場に対応する「日本でのモノづくり」にこだわる。

海外生産には企業体力が必要なうえ、日本と同様な高品質な製品を生産するのは難しい。生産が軌道に乗っても為替の変動や現地の政情などリスクはつきものだ。それに加え、藤井大介社長は「地場企業であるからには地域の発展や雇用を維持し

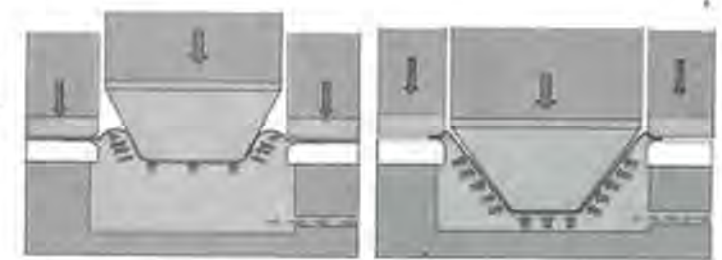


写真1 主力商品の除雪機

会社概要

会社名：フジコーポレーション(株)
代表者：藤井大介
所在地：〒959-1276
新潟県燕市小池285ハーベスタハウス2F
TEL：0256-64-5511
設立：1950年(創業1865年)
資本金：1,200万円
従業員数：約140人
事業内容：機械製造、各種板金加工、鋼材販売・加工

なければならない使命がある」との経営理念がある。地域社会は地場企業の生き方を常にウォッチしており、企業の財産である優秀な人材を確保するには地域社会と長期的な友好関係を構築することは必要不可欠だ。同社は70歳までの雇用継続などにより、優秀な人材の確保に取り組んでおり、技術の蓄積を可能にしている。



加工初期 加工終了
図1 アクア成形の加工イメージ

国内市場に適した生産手段

ただ、国内生産で市場が求める多品種少量生産に対応し、利益を確保するためには、金型数や工程数、部品点数の削減などさまざまな課題を解決する必要がある。それを可能とする技術がアクア成形法とドロミテ成形法だ。

1. アクア成形法

アクア成形法は水の圧力を活用して絞り加工を行うもので、従来工法と比べ、金型数や部品点数を削減できるのが特徴だ。ただ、これまでのプレス加工に液圧が加わり、成形条件が複雑になるため、親松取締役によると「アクア成形法を使いこなせるプレス加工業者は少なかった」という。だが、同社の場合は金型を製造していることや「何でも自分たちでやる」(親松取締役)という企業風土と技術の蓄積で可能にした。

従来は複数の部品をそれぞれプレス加工で製作しており、部品ごとに金型が必要だった。そのため構成部品も多くなり、それぞれの部品を溶接で接合していたため、人手による作業が必要だった。手作業のため寸法精度が不安定で、部品間に隙間が生じやすかった。

このような課題を解決したのが、アクア成形法で部品点数と工程数の減少に伴い、品質水準が向上し、不良品の発生が大幅に減少した。金型数と溶接治具などが減少したためコス



写真2 アクア成形による工法転換例。複数部品を溶接していた製品(左)を一体成形(右)に。金型数も8型から1型へと大幅削減

ト削減にもつながった。またアクア成形法は材料に均等・垂直に水圧がかかり、不要な引っ張り合いが生じないため、通常のプレス加工法と比べ、板厚の減少が少なく、材料の持つ強度を維持したままで成形できるメリットもある(図1)。溶接構造から一体成形になったことも強度の向上に寄与した(写真2)。

2. ドロミテ成形法

一方、ドロミテ成形法は一つの金型で複数の種類の部品を成形するプレス成形法で、その後、それぞれの部品を3次元レーザートリム(3DLT)加工で切り出すものだ。セット成形した形状がイタリアの観光地であるドロミテ山塊の凹凸に似ていることからドロミテ成形法と命名した。

たとえば除雪機のトップカバーとパネルを一つのプレス加工品として成形し、その後工程として、それぞれの部品を3DLT加工で切り出すことで、材料使用量が従来比16%削減できたほか、複数の種類のプレス部品を同時に成形するため、プレス工程と金型の交換に伴う段取り時間が削減でき



親松取締役



写真3 ドロミテ成形法による除雪機（右）のトップカバーとパネルの加工例。一つのプレス部品として加工（中央）したものを後工程の3次元レーザートリムで部品を切り出す（左）

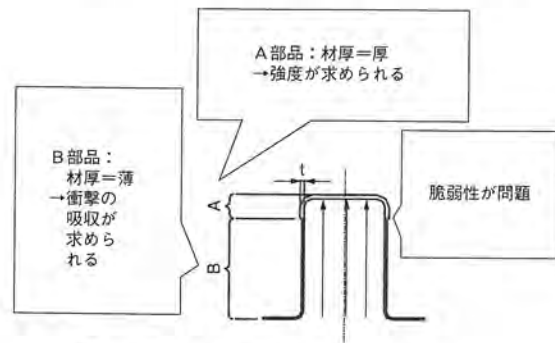


図2 テーラードブランクで困難な形状

た（写真3）。さらにセット成形する複数の部品の絞り型を1つの型に集約できることから、金型費の削減も実現した。

応用技術への取組み

アクア成形法による一体成形にはデメリットもある。たとえば板厚は板厚の厚い部品に合わせて統一する必要があり、重量が重くなることだ。これを解決しようと開発を進めているのが「テーラードブランク（TB）のアクア成形法によるプレス深絞りの技術開発」だ。2015年に経済産業省の戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）に採択された案件で、現在、にいがた産業創造機構（NICO）と新潟県工業技術総合研究所の指導を受けながら技術開発を進めている。TBとは材質や板厚の異なる材料を溶接で1枚にした銅板のことで、TB部品であれば、工程数と材料を削減すると同時に、走行強度と衝突エネルギーの吸収、軽量化を実現できる。

ただ、TBにもデメリットがあり、材質や板厚の異なる材料をあらかじめ溶接することから、その際に生じた熱で材料が脆弱化し、深絞りが困難なケースもでてくることだ（図2）。そのため通常のプレス加工法と比べ、板厚の減少が少なく、材料の持つ強度を維持したままで成形できるアクア成形法のメリットを活用するとともに、深絞りに耐えられるTBの溶接技術とTBの3DLT加工技術を確立する方針だ。

さまざまな問題を予測した上で金型を製作しても、実際には予測した精度よりもばらつきが生じたり、材料に施した加工が大きく元に戻ったりするなど、トラブルが発生し、場合によっては金型の形状そのものを修正することもあり、工期の大幅な遅れにつながることもあった。部品形状の変更を取引先に提案しても採用されなかったこともあるという。このような問題は特にさまざまな部品が一つのプレス品に統合され、通常のプレス金型よりも金型の製造に時間が必要となるドロミテ成形法を用いた金型に多かった。

成形シミュレーション

この課題を解決したのが「ダイレスプレス技術の高度化のための成形シミュレーションソフトの導入」だ。金型の製作工程でトライアンドエラーの回数を減少させるには、事前のプレス品形状の検討をより効率的にするるとともに、結果を明確に示せるツールが必要となる。そこで導入したのがシミュレーションソフトだ。

トラブルが発生しにくい形状を提案するため、

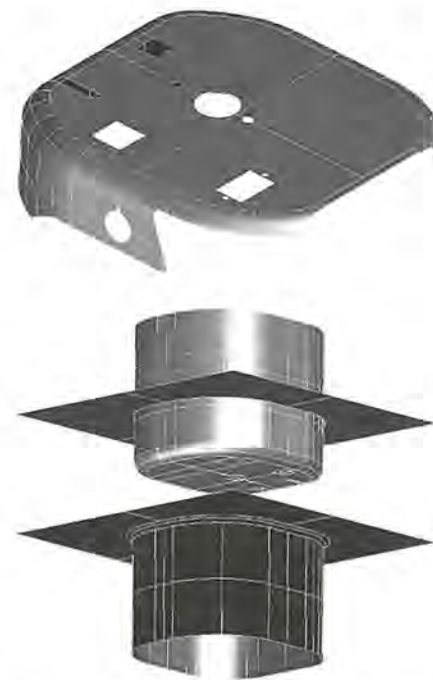


図3 シミュレーションを使ったモデル。上が製品（初期）で下が金型のモデル

まず同社の金型製作部門が設計・開発段階から取引先のプロジェクトに参加する。そして金型・治具製作の前段階として、シミュレーションソフトを使い、製品と金型モデルの作成と検討を行うようにした（図3、図4）。これにより金型修正工程が従来の半分以下になった（写真4）。

現在、アクア成形法での加工条件は予測した結果と実際の結果とでは若干の誤差が生じる場合がある。これを補正する際には熟練工の腕に頼っている部分がある。今後は加工データの蓄積と検証を進めるとともに、熟練工の知恵により、予測精度を高め、金型の製作に着手する時間を短縮する方針だ。

提案型営業を推進

同社は開発段階から取引先のプロジェクトに参加させてもらう提案型営業を推進しているが、今後はアクア成形法とドロミテ成形法のブランドを確立し、提案型営業を行いやすい環境を構築していく。従業員と地域を大切にしながら「日本でのモノづくり」にこだわり続ける同社の姿勢が変わ

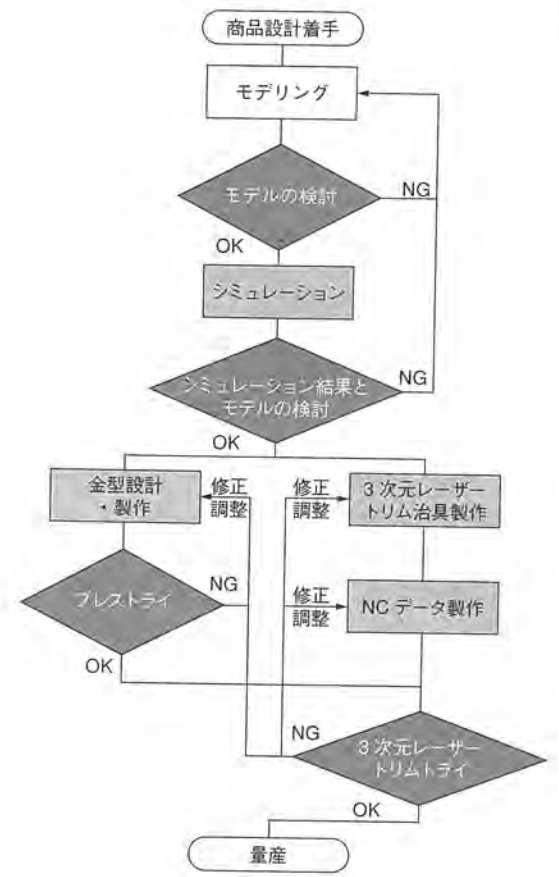


図4 工程チャート

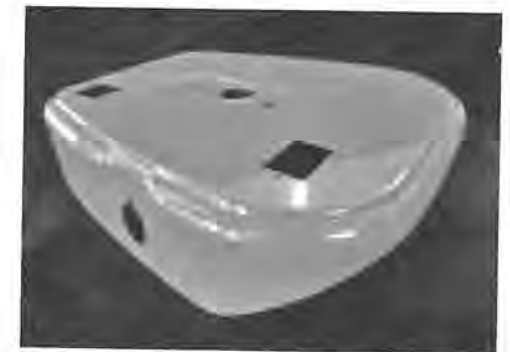


写真4 パネルサンプル

りはない。同様にアクア成形法やドロミテ成形法など同社ならではの技術に磨きをかけ続けることができれば、今後も縮小する国内市場でも安定した受注を確保し、海外からの受注も拡大できるはずだ。

（日刊工業新聞社 新潟支局長 中沖泰雄）