

塑性加工の総合専門誌

# プレス技術

2

2016  
Vol.54  
No.2

PRESS WORKING

## 特集 競争力をつけるプレス・板金融融合化技術

巻頭インタビュー 北陸プレス工業(株) 代表取締役社長 来丸秀俊氏「老舗のプレス加工技術を核にCFRTPなど新たな領域に挑む」

WorldReport 第26回 マニュファクチャリング・インドネシア2015レポート



AIDA大型サーボトランスファプレス

# DSF-T4-30000



アイダ エンジニアリング 株式会社

TEL 042-772-5231(代表)

本社 〒252-5181 神奈川県相模原市緑区大山町2-10

<http://www.aida.co.jp/>

## 解説 2

# 多品種少量生産における プレス加工の最適化

フジイコーポレーション(株) 親松 豊\*、河面勇太郎\*\*

当社は2015年に150年を迎えた。慶応元年に木工の農機具の製作から始まり、現在は除雪機・草刈機などを輸出し、海外展開を進めている。除雪機は近年ではフィンランドのロバニエミ市にあるサンタクロース村で使用され、フィンランドのクリスマス財団からサンタクロース公認除雪機に認定されている。農業機械の金属化と共に、プレス部品の需要の拡大に伴い、プレス加工を行うプレス事業部を設け（後のダイレスプレス事業）、プレス加工を担ってきた。

しかし、市場の変化とニーズの多様化が進む近年、従来の少品種多量生産を続けていくことには限界があり、多品種少量生産が求められるようになった。多品種少量生産に対応するためには「金型数の削減」「工程削減」「部品削減」が必要になる。そこで、多品種少量生産への対応、付加価値

創造のために当社は独自の工法（アクア成形法・ドロミテ成形法）を開発し、運用している。本稿はその技術の特徴や効果と今後の技術開発の方向性を紹介する。

## 保有技術の説明

### 1. アクア成形法について

アクア成形法は図1と2に示すように水の圧力を利用して絞り加工を行う方法である。対向液圧プレスの特徴は深絞り加工や複雑形状の張出し加工である。写真1は産業機器の部品である。以前は複数の部品をそれぞれプレス加工で製作していた。そのため部品ごとに金型が必要であり、高コストの一因となっていた。構成部品も多いうえ、溶接で接合していたため人手が掛かり、寸法精度が不安定で部品間に隙間が発生しやすく、不良などの問題も発生していた。そこで、当社はアクア成形法を用いることで写真2のような一体成形品にすることを実現した。その加工に必要な金型数も8型から1型に削減している。

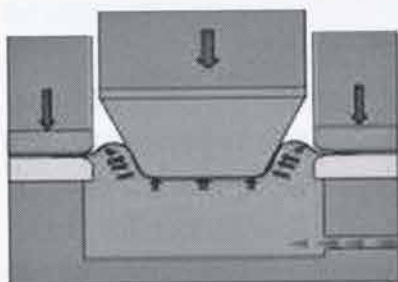


図1 アクア成形の加工初期

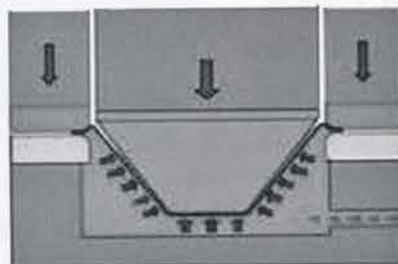


図2 アクア成形の成形終盤



写真1 複数部品を溶接して製品化

\* (おやまつ ゆたか) : DLP 鋼材事業 取締役部長

\*\* (こうも ゆうたろう) : ダイレスプレス事業

〒959-1263 新潟県燕市大曲 3283-1

TEL: 0256-63-7111 FAX: 0256-64-5664



写真2 一体成形品

アクア成形法によって、この部品では以下の効果をもたらされた。

(1) ダイレス効果

従来工法より使用金型数を大幅削減した。

(2) 部品点数

従来は7部品であったが、4部品に削減した。

(3) 品質

部品点数、工程数が減ったため品質水準が向上し、不良発生が激減した。

(4) 生産準備期間

金型、溶接治具などが減少したため、生産準備期間が大幅に短縮した。

(5) 工程短縮

(1)と(2)の効果により、プレス・溶接ともに作業工程が短縮された。

(6) コスト

技術開発費は発生したものの金型・治工具費の削減効果が大きく、トータルで20%削減した。

(7) 強度

アクア成形法は、通常のプレス加工法に比べ、深絞りプレス加工時の板厚の減少が少ないという特性がある。材料に均等かつ垂直に水圧が掛かることで、無駄な引っ張り合いが生じないためである。よって材料の持つ強度特性を維持したまま成形できる。本特性を利用した取組みがあるので、追って紹介する。溶接構造から一体成形に変更したことも強度向上の一因になっている。

しかし、一体成形にはデメリットもあり、板厚は厚い部品に合わせて統一する必要が生じたため、重量が重くなる問題も生じた。当社は「テーラードブランク（以下、TB）のアクア成形法によるプレス深絞りの技術」が解決策の1つになるのではないかと考えた。これについては後述する。



写真3 当社の機械事業の商品・除雪機



写真4 同時成形された時点での形状

## 2. ドロミテ成形法について

ドロミテ成形法とは、1型で複数種類の部品を成形するプレス成形法であとは3次元レーザトリム（以後3 DLT）加工でそれぞれの部品を切出す工法である。ドロミテ成形法という名は、セット成形された形状をイタリア北部の世界的観光地であるドロミテ山塊に見立てて命名した。

写真3は当社が製造する除雪機である。このトップカバーとパネルの部品を写真4のように1つのプレス加工品とする。後工程として、写真5のように3 DLT加工をし、部品を切り出す。複雑なトリムラインをプレス加工で行おうとするとカムトリム金型の費用がかかってしまうからである。

また、プレス加工の場合、トリムラインを設計変更する必要が生じた際は、金型の修正から行わなければならないためコストに加え、工期の遅れといった問題にも繋がる。ドロミテ成形法によって、この部品では以下の効果をもたらされた。



写真5 同時加工した部品  
(左: 操作パネル、右: トップカバー)

(1) 材料費の削減

材料歩留りが大幅に向上し、材料費のコストダウンが図れる。写真5の例では材料使用量が約16%削減された。

(2) プレス工程・金型交換段取りの削減

複数種類のプレス部品を同時成形するため、プレス工程および金型交換の段取り時間が削減される。

(3) 金型費の低減

トリム型が不必要になり、セット成形される複数部品の絞り型を1型に集約でき、金型費が低減できる。

(4) 1台流しが可能

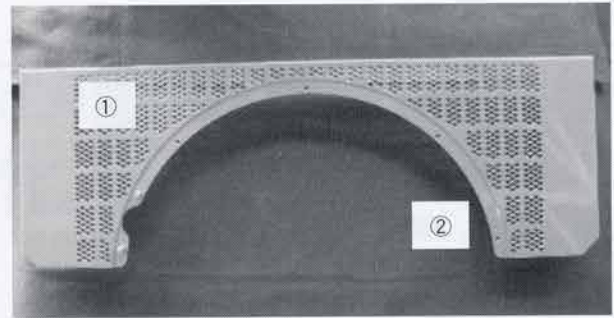
図面内の部品を同時に成形することで、3DLT加工後の部品を集めるだけで1台分のピッキングが完了し、次工程へ流すことができる。

(5) そのほか

3DLT加工のため、トリムラインの設計変更がコスト面からも工期面からも容易である。図面内の部品で板厚に差が生じる場合、成形時に補強ビードを部品内に追加することで薄い板厚に変更することも可能である。デメリットとしてドロミテ成形法は大小さまざまな部品が1つのプレス品に統合されているため、通常のプレス金型より金型のつくり込みに時間がかかる。問題の解決のための取組みを「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」として紹介する。

3. ハイパー複合加工について

ハイパー複合加工とは、板金複合加工機で複数の工程を行う加工方法である。タレットパンチプレスとレーザ加工が行える特徴を利用している。打ち抜き、ブランク、ハーフシャー、エンボス、



①通気口の網目

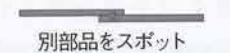


ラスメタルをスポット

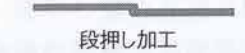


打ち抜き加工

②段差部分



別部品をスポット



段押し加工

図3 ハイパー複合加工の例

ビード、折り曲げ、段押しなどの加工を複合機で完了する(図3)。

ハイパー複合加工によって、以下の効果もたらされた。

(1) 部品の一体化

部品数とスポット溶接数の削減に繋がった。

(2) 工程・金型数の削減

ブランク・折り曲げなどを複合機内に集約した。

(3) 強度向上・軽量化の容易化

ビード・エンボス加工の追加による強度向上も容易になった。薄い板厚の材料でも求める強度が得られるため、軽量化にも繋がる。

保有技術のブラッシュアップ

1. 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

(1) 成形シミュレーションソフトが求められる背景・問題点

金型製作において、トライアンドエラーは付き物である。プレス加工上の問題をある程度、予測したうえで金型を製作したつもりでも、実際にトライを行ってみると予測した精度よりばらつきが大きかったり、大幅なスプリングバックが発生し、修正したりすることも多い。場合によっては形状修正を必要とし、工期の大幅な遅れに繋がること

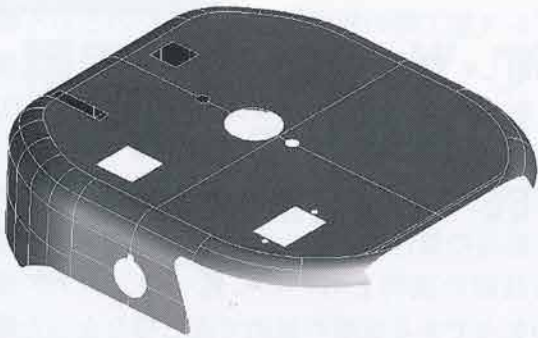


図4 製品モデル (初期)

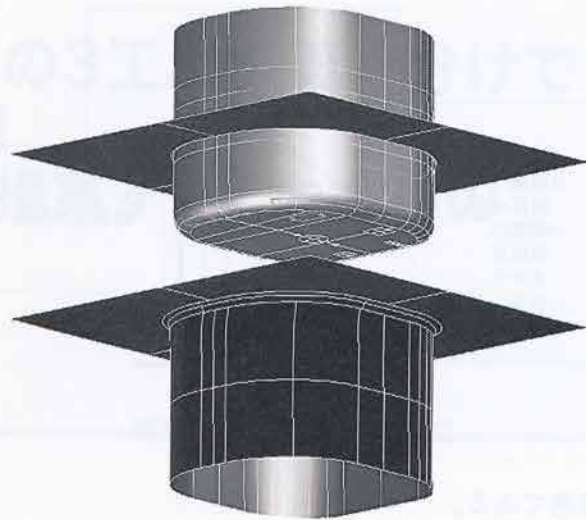


図5 シミュレーション用金型モデル

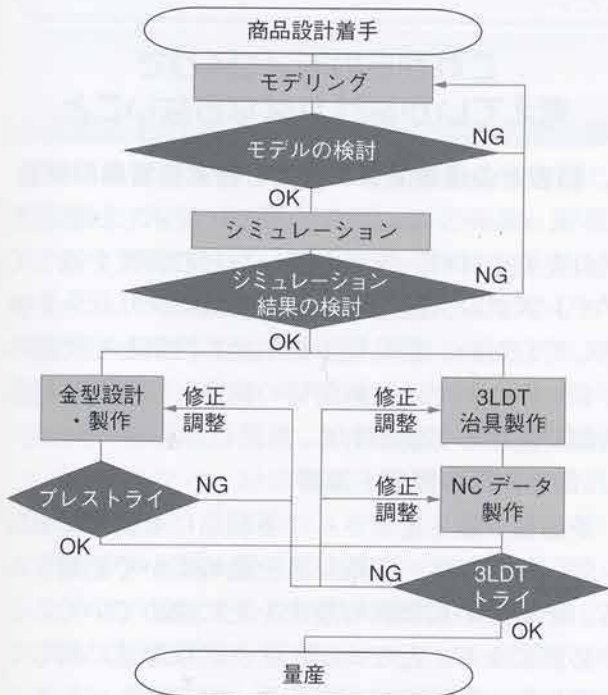


図6 工程のフローチャート



写真6 パネルサンプル

もあった。保有技術の説明の2. ドロミテ成形法でも述べたが、その傾向はドロミテ成形法を用いた金型に顕著だった。

独自技術を利用しているため、部品形状の変更を顧客に提案しても明確な根拠を示すことができず、採用されないこともあった。

トライアンドエラーの回数を減らすためには、事前のプレス品形状の検討をより効果的に行ったうえで、結果を明確に示せるようなツールが必要だった。

#### (2) 成形シミュレーションソフトを用いた解決

上記の問題の根本的な解決策として、金型製作部門が設計・開発段階から参画し、スプリングバックが発生しにくい形状を提案することが重要と考えた。提案の手段として、ダイレスプレス技術の高度化のためのシミュレーションソフトの導入

を行った。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用いて製品・金型のモデルの作成および検討を行うことによって、金型の修正工程の削減に繋がった(図4、5、6)。

#### (3) シミュレーション導入の効果

写真6はアクア成形法にて量産している操作パネルである。図3の当初の構造図に基づいてモデリングされた形状から、幾度かの形状変更を経て現行の形状に至っている。

シミュレーションの導入によって、金型製作における修正工程は従来の半分以下となった。現状、アクア成形における加工条件は予測結果と実際の結果とでは若干異なる場合があり、補正に関しては熟練工の勘に頼っているところがある。金型製作着手までの時間をより短縮できるシステムを構築する必要もある。加工データのさらなる蓄積・検証を進め、熟練工の知恵も積極的に受け入れていくことで予測精度を高め、モデリング・シミュレーションに要する時間を短縮することが今後の

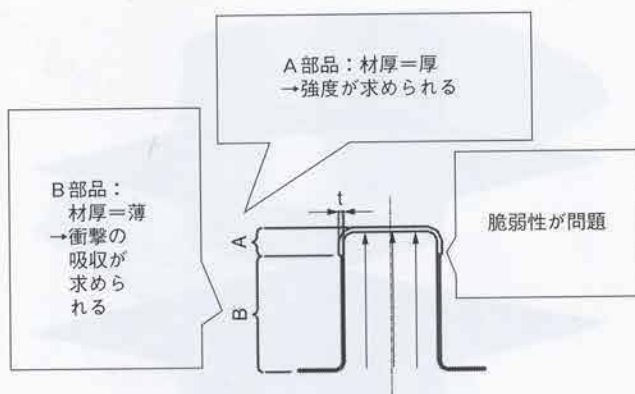


図7 TBで現状困難な成形

課題である。

## 2. テーラードブランク（以下、TB）のアクア成形法によるプレス深絞りの技術開発

この開発は、経済産業省のサポイン（戦略的基盤技術高度化支援）事業に2015年度採択された案件である。開発は、NICO（（公財）にいがた産業創造機構）と新潟県工業技術総合研究所の指導のもとに進めていく。本技術の開発過程、成果については今後、本誌を通じて発表できれば幸甚と考えている。

### (1) アクア成形技術の新たな可能性とTBの問題点

アクア成形には金型レス化のみならず、現在不可能と見られている難加工の実現の可能性も秘められている。可能性に対するアプローチの1つとして現在、当社で研究・開発を進めているのがTBへの応用である。自動車産業では安全性・省エネを両立するために部品にTBを用いる傾向がある。TBは、材質・板厚の異なる材料が溶接によって1枚にされた鋼板である。

TBを用いた部品ならば、工程数や使用する材料を抑えつつ、以下の3点において要求されるレベルを満たすことができる。

- 走行に耐え得る強度
- 衝突エネルギーの吸収
- 省エネのための軽量化

しかし、TBにも課題は存在する。あらかじめ溶接を行う性質上、生じた熱により材料が脆弱化するため、図7のような深絞りが困難なのである。

### (2) 研究開発の方向性と期待される効果

アクア成形法の通常のプレス加工に比べ、深絞

りプレス加工時の板厚の減少が少ないという特性を利用し、研究開発を進めていく。同時に、深絞りに耐えうるTB溶接技術の開発とTBの3DLT技術も開発する。

開発後は高いレベルでの安全性・省エネを両立する部品の製作が実現できると考えている。先の保有技術の説明1.(7)にて述べた、アクア成形法の欠点である板厚の制約で成し得なかった軽量化も可能となる。開発後には、成果について報告したい。

## これからのモノづくりで 考えていかなければならないこと

### 1. 顧客との信頼関係の構築と提案型営業の促進

シミュレーション結果を顧客に提示し、部品形状の変更や材料・板厚の統一などの提案を通じて、ダイレスプレス技術と金型費削減のメリットを実感してもらい、多品種少量生産の技術として認めってもらうことで、信頼関係の構築とさらなる提案活動に繋げる必要がある。

### 2. 保有技術の展開・深耕

多品種少量生産をさらに多製品にも広げて金型レス・部品レス・工程レスを進めていく必要がある。そのためには保有技術を更に深めていくことが必要になる。たとえば、アクア成形法に関しては使用する材料の材質や板厚が制限されてしまうという弱点がある。TBの深絞り加工法のような技術の開発を通して克服していかなければならない。

### 3. 新技術の開拓

既存の金型技術に関するノウハウを新しい機械と融合していくことで新たな技術や特殊な加工法の開拓を行いたいと考えている。

例としてはサーボプレスのフリーモーションを応用することで、内部の部品を組み替えるだけで簡単に別の形状の製品のブランクや成形ができるような汎用性に優れた金型の開発を考えている。

実現すればこれまで不可能であった形状のプレス成形が可能となる。従来、複数の金型が求められた工程を1つの金型に統合できれば、多品種少量生産システムの混流や1個づくり生産方式に繋がる。上述の3点を軸とするスタンスでモノづくりに今後とも取り組んでいく。

**PPL**  
パンチング プレス レーザ

Authentec Deburring Machine

[-]を[+]にする提案 オーセンテック

## Aim a new era of deburring

私たちオーセンテックは、  
板金と仕上げ機器の販売およびメンテナンス・再生・サービスを業務とする技術者集団です。  
私たちの強みである機械を知りつくした技術者によるサービスが、  
お客さまの財産を守り、品質を保証し、生産性の向上をもたらすことを目指しています。

### AuDeBu1000

高品質のR面取り加工を常にご提供する  
AuDeBu Seriesのベストセラー機



・オーデブ 1000

### AuDeBu BlackLine1100

ドロス・スパッター・酸化被膜の除去、R面取り、  
ヘアライン加工を実現した複合機



・オーデブ ブラックライン 1100



・オーデブラクーン

AuDeBu  
Racoon

粉塵・油膜の拡散を防ぎながらワーク上下表面の  
洗浄を1回通しで行える自動洗浄機



CEマーク認証取得

## Authentec

お客さまの「困ったな」を解決する会社、オーセンテック株式会社。

〒252-0303 神奈川県相模原市南区相模大野三丁目3番2-225号

TEL : 042-701-0285 (平日午前9時~午後6時) FAX : 042-701-0286

URL : <http://www.authentec.jp/> e-mail : [info@authentec.jp](mailto:info@authentec.jp)

