

実践レポート 2

飯塚製作所

精密冷間鍛造で時代の先端を行く 金型コーティングの新事業にも着手



飯塚製作所（奈良県大和高田市）はシートベルト、エアバック、ステアリングなど自動車用精密冷間鍛造部品のメーカー。生産は針工場（奈良市）と鹿児島工場（鹿児島県姶良市）の国内2拠点で行っている。複雑形状品を得意とし、素材購入から金型の設計・製作、前処理（パーツフォーマー加工など）、冷間鍛造、冷間プレス成形、切削加工、量産に至るすべての工程を自社（子会社を含む）で完結する。

直近では、脱炭素化社会の主役を担うとみられるEV車や水素自動車用部品の工法開発に努める一方、金型の耐久性向上のための表面コーティング事業に着手するなど、活発な事業活動を続けている。代表取締役は二人で、兄の飯塚靖氏が社長として主に経営面を担当。弟の飯塚智氏が副社長として主に技術面を担当している（写真1）。

機械の能力を超える製造技術

同社の創業は1964年（設立は1992年）で、現取締役会長の飯塚博氏が曲げや潰しなど板金系の金属プレス加工を行ったことに始まる。1974年には建築用木ねじ製造のためのプレス連続自動化ラインを開発し、科学技術庁（現文部科学省）

官賞を受賞するなど、早くも技術開発面で頭角を現した。1981年に2段式のパーツフォーマーを導入し、冷間圧造部品の製造を開始。ワイヤーブラシケースや扇風機のシャフトなどを製造したが、フォーマーの能力を超えたその製造技術は業界内外から注目された。

1984年には初の自動車用冷間圧造部品であるボルトの製造を開始。ただし、その頃からハードディスクのハウジング部品の仕事が増えた。パーツフォーマーでブランク材を打って、機械加工（切削）で仕上げるもので、1994年頃まではその仕事が売上高の半分を占めた。ところがその後、「海外で、オール切削でつくったほうが安い」と考えたハードディスクメーカーが国内から出て行ってしまい、その仕事がそっくりなくなってしまった。「1996年頃がどん底でした。技術開発はしっかりとやっていましたが、量産ものがなくなったため、売上は半減し、資金繰りも厳しくなってしまったのです」と飯塚靖社長は述懐する。



写真1 飯塚靖社長（右）と飯塚智副社長（左）

会社概要

会社名	株飯塚製作所
代表者	代表取締役社長 飯塚 靖
住所	〒635-0051 奈良県大和高田市根成柿 493
TEL	0745-22-3515
創業	1964年
設立	1992年
従業員数	202人
資本金	2000万円



写真2 「元気なモノ作り中小企業300社」の受賞記念の盾

新型シートベルト部品の生産で成長軌道に

転機が訪れたのは1997年。商社経由でシートベルト部品の開発依頼が入った。ちょうど従来型の留めるだけのシートベルトから、プリテンショナー（衝突時にベルトの緩みをなくす）機構付きのシートベルトに替わるタイミングの時のことであった。実は、他社が品質で合格を得られず、行き詰っていたものだった。「この時の現会長の動きは実に素早かったです。自らの手で焼入れ焼き戻しを行い、2週間で試作品をつくって評価してもらったら、すぐに合格が出て、量産することになったのです」(飯塚智副社長)。

内側にラチェットギヤが付く構造のシートベルト部品であり、プレス機械でシェービングすると



写真3 シートベルトプリテンショナー機構構成部品

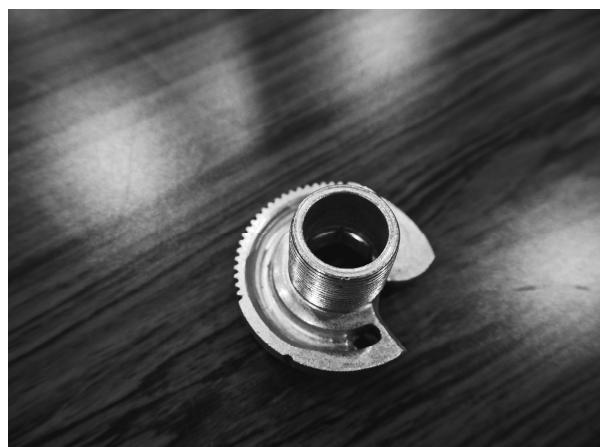
途中で欠肉し破断が出てしまう。そのため、他社は客先から合格が得られなかった。それに対し同社は鍛造技術を駆使して破断をなくすことに成功したのである。その後、このシートベルト部品の注文はどんどん増え、同社はひと頃の窮地を脱するとともに、自動車用精密冷間鍛造品の部品メーカーとして成長軌道に乗ったのである。

その後、2003年には針工場（奈良市都祁馬場町）、2011年には鹿児島工場（鹿児島県姶良市）の両拠点を立ち上げ、事業継続計画（BCP）体制に基づく安定供給体制を整え今日に至っている。その間、2007年には同社の技術力が評価され、経済産業省の「元気なモノ作り中小企業300社」に選ばれた（写真2）。

精密冷間鍛造に関わる設備は、針工場は鍛造プレス13台、精密成形プレス3台、汎用プレス16台。そしてパートフォーマーは子会社の(株)藤田製作所に3台ある。また、鹿児島工場は現時点では鍛造プレス6台、精密成形プレス3台、汎用プレス11台、パートフォーマー1台だが、2024年にはパートフォーマーがもう1台増える予定だ。

一步先を行く冷間鍛造工法

同社の精密冷間鍛造工法には時代の先端を行くものが少なくない。非対称複雑形状のシートベルト部品のネットシェイプ化はその一つ（写真3）。従来技術ではツバ部C型溝と、外径セレーション成形によって発生する端面不均一部、スプリングバックを切削加工していた。これに対し、前工程の形状、質量を最適化。さらに剛性や動的精度がきわめて高い精密成形プレスを使用して冷間鍛



造での加工面の面精度とスプリングバックを考慮した工程レイアウトにすることにより、切削レスと加工時間の大幅な短縮を実現した。

通常、切削レスのプレス工程は偏荷重を伴うが、剛性の高い鍛造プレスと高剛性でエリアの広い精密成形プレスを使用することにより、1台のプレス機械で多工程加工が可能となり、それまで13台のプレス機械で行っていた加工を5台にまとめることができた。この技術の業界内の評価は高く、日本鍛圧機械工業会主催の「MF技術大賞2018-2019」の技術優秀賞を受賞した。

シートベルト部品とともに同社の代表的な加工品であるエアバック部品でも、工法改善が進んでいる。2022年には2カ所に溝のあるエアバック部品の工法を開発した(写真4)。部品の溝が1カ所であれば、割型を使えば金型は比較的容易にできる。しかし、2カ所に溝が入ったものには割型は使用できない。それを踏まえて新たな工程レイアウト開発。その結果、所望の形状を実現したものである。また、加工品には細かな穴が多数、開いているが、それらの穴は貫通しておらず、ギリギリのところで止まっており、「それを行うにもノウハウが必要」と同社ではいう。

工法を細かくいうと、パーツフォーマー6工程(6段式)、鍛造プレス3工程、汎用プレス1工程の10工程をかけて塑性加工を行った後、切削による機械加工で仕上げるというものだ。



写真4 2カ所に溝のあるエアバック部品

「かつては、フォーマーを打って、鍛造プレスをして、削って出荷するというパターンが多かったものです。その後、複雑形状のものが増えてから、フォーマーで打ってから、鍛造・鍛造、汎用プレス・汎用プレスのような感じで2工程入るパターンが多くなりました。ただし最近は、フォーマーを打ってから、精密成形プレスを使って完成というケースが多くなりつつあります」(飯塚智副社長)(写真5、写真6)。

これらの独自の製造法の中には、知的財産権(知財権)を取得したものもある。2022年現在までの取得件数は18件。内訳は製造法特許が17件、意匠が1件である。知財権を取得するのは、「お客様に対して、『他社の工法ではなく、当社独自の工法なので、安心してお使いください』とアピー



写真5 精密成形プレス



写真6 鍛造プレス

ルするためです」(飯塚靖社長)。それに加えて、あえて特許出願をせず、ノウハウとして社内に留めている技術も相当数あるという。

新事業の金型コーティング

鹿児島工場では2022年3月から新規事業にも取り組んでいる。金属加工に用いる金型は、量産前に耐久性を持たせるための表面処理を行う。その中でも有力なのが金型の表面に硬質膜を蒸着させるPVDコーティングと呼ばれる工法だ。同社では従来、表面処理を外部に依存していたが、膜種は標準的なものに限られていた。そこで同社は金型の耐久性をさらに高めるには冷間鍛造に特化した膜種が必要であると判断。自社内にPVDコーティング装置を導入し、専任要員による研究開発を開始した。

同社の優位性は、社内でさまざまな鍛造品を製造しているので、「どういう加工には、どんな膜が合うか」というのを実験しながら研究開発が行えることだ。まだスタートしてから1年余りだが、すでに標準の膜くらいは製造できるという。それ以外のものでは、従来品よりも持ちがよいものとそうでないものが混在している状況であり、日々、データを取りながら改善している最中だ。

「目標は従来のコーティングよりも金型寿命を2倍以上に延ばせる膜種を開発すること。それが実現すれば金型コストが半分となり、金型の内製用設備にも余裕が出るはずです」と飯塚靖社長はいう。同社では今後、開発したコーティング膜を内製金型に用いる一方、将来的には新事業として、同じ悩みを持つ鍛造会社向けに提供していく考えである。これまで、冷間鍛造品を製造する会社が独自のPVDコーティング事業に乗り出した例はなく、業界内外から注目されそうだ。

知的資産経営に取り組む

同社では経済産業省が奨励する知的資産経営にも積極的に取り組む。知的資産には前述した特許やノウハウなどの知的財産も含まれるが、それだけではなく、人材、技術、組織力、顧客とのネットワーク、ブランドなど目に見えない強みや弱点、今後伸ばすべきものを考えることで、社内に活力を生もうというものだ。同社ではこの知的資産経

営を従業員教育の一環としてとらえ、若手中心の活動として位置づけている。また、そこでまとめられたものは知的資産経営報告書として公開していく。

プロジェクトから上がったものの一つが事例検索だ。過去の成功例や失敗例などをPC内に蓄積し、キーワードを設けて検索しやすくする。例えば「キズ」と検索すると、「こういう場合にこんなキズが出て、こうしたらキズが出なくなった」ということが分かるようにする。2022年8月から取り組みを開始。これまで、データの蓄積や活用は開発部門が先行してきたが、現在は製造現場などでも見れるようネットワークの仕組みを構築しているところである。このほか、技術継承や教育を円滑に進めるための有益な情報の文書化や、シミュレーション(CAIソフトウェア)の積極活用などのテーマなども上がっている。

トップダウンではなく、若手中心の活動したことについて、飯塚靖社長は「近年は従業員数も増えてきたこともあり、私たちが言うのではなく、従業員自らが考えて行動を起こせるような会社にしたいと思ったからです」と話す。

脱炭素系部品の開発、量産に力こぶ

同社では、脱炭素の視点から、電気自動車や水素自動車関連の部品を積極的に取り込む姿勢で臨んでいる。その中の一つに水素部品がある。水素自動車に使われる金属のバルブなどだ。同社では具体的な内容までは明らかにしていないが、水素は最も小さい元素のため、漏れやすいと言われるため、そのあたりが同社の技術力の見せどころとなりそうだ。「今後、数も増えていきそうなので、高速加工がポイントになると思う」と飯塚智副社長は話す。

水素部品に限定しているわけではないが、前述したように、近く、鹿児島工場にスイス製の最新のバーツフォーマー1台を導入する考えだ。このほか、同社は脱炭素化社会の実現に向けての取り組みにも前向きだ。鹿児島第2工場では自社消費用として太陽光発電設備を導入しており、それらの状況を見て、針工場に導入することも検討中だ。

(森野 進)

プレス技術