

会報

METAL FORM

一般社団法人 日本鍛圧機械工業会

No. **37**
2011年1月



MF技術大賞2010-2011
特集号

CONTENTS

- ぼてんしゃる**
- 2** MF技術大賞を通し、日本鍛圧技術の新たな道筋が生まれる
日本鍛圧機械工業会 技術委員会 副委員長 坂木 雅治
- 2011年 年頭所感**
- 3** 新技術で生きる日本へ飛躍しよう 日本鍛圧機械工業会 代表理事会長 春山 紀泰
ものづくり基盤を確保し、経済成長を牽引できる事業環境を整備 経済産業省 製造産業局素材材産室長 都築 直史
- MF技術大賞**
- 5** 『MF技術大賞 2010-2011』受賞製品が決定。
- 6** 受賞製品：AC サーボダイクッション付大型サーボプレスラインによる自動車ボディパネル加工
- 7** 受賞製品：高精度ナックルリンクプレスによる高精度サイクロイドギヤのプレス加工
- 8** 受賞製品：サーボパンチプレスとサーボプレスブレーキによる電子機器フレームの溶接レス加工
- 情報短信**
- 9** 海外の鍛圧機械関連展示会情報
- 10** 鍛圧機械関係の国際規格制定の進捗状況について (2010年7月~12月)
- 会員企業訪問① トルンプ株式会社**
- 11** 板金加工のパーフェクト・コンビネーションを目指す
- 会員企業訪問② 日本オートマチックマシン株式会社**
- 13** 精密プレスの特選ブランド JAM。エコプレスを宣言
- 会員企業訪問③ 株式会社ファブエース**
- 15** 現場を知り尽くしたトータルサプライヤーとして、エンジニアリング機能を充実し、提案型に徹する
- INFORMATION FILING**
- 17** 鍛圧機械全会員受注グラフ(月次業況調査)の推移/日鍛工 調査統計委員会 2011年受注予想/「レーザ加工機取扱作業員安全講習会」開催/「予防・保守作業について」啓蒙パンフレット作成/「2010年度中小企業経営委員会講演会」「関連地区部会講演会」「中部関西地区部会」を開催

MF技術大賞を通し、日本鍛圧技術の新たな道筋が生まれる

一般社団法人日本鍛圧機械工業会 技術委員会 副委員長
アイダエンジニアリング株式会社 取締役専務執行役員

坂木 雅治



ものづくり総合力を顕彰する『MF技術大賞』の受賞製品が決定しました。鍛圧産業の今後を担う技術として、機械・素材・金型・システム・加工製品・組立製品・研究の7要素を効果的に組み合わせ、いかに高精度・高生産性ならびに安全と環境性能に優れているかを評価ポイントとした結果、本誌3-6ページに掲載した3製品が受賞の栄誉に輝いたものです。

日本のものづくりはいま大きな変革期に入っています。生産品目を問わずに生産拠点の海外移転が促進するなかで、日本の底力として重要な位置を占めるものづくり力を改めて涵養し、世界をリードする技術の高度化を業界一丸となって促進する時機に来ているということが出来ます。MF技術大賞設立の趣意もそこにあり、鍛圧・塑性加工技術の活性化と底上げを図ることにあります。

今回のMF大賞への応募製品をみても、いずれも高い生産性と大幅なコストダウン、そして品質の高さを謳っています。なかには10分の1以下と驚異的なコストダウンを実現した事例もありました。高度機械と生産技術力がマッチングした結果であり、日本の生産技術力が世界に冠たるものであることを改めて実証したものとなっています。

ものづくり力とは高い機能を有する機械設備と金型、そして生産技術力が融合したものであり、そこから生み出される知恵が競争力を高める大きな要因となります。よき知恵があればどのようなフィールドにたっても常に高い競争力を維持することが可能となります。日本のものづくりは今後、海外のフィールドにおいても高い競争力を身につけるとともに、国内にお

いても圧倒的な生産技術力とその発露である知恵の蓄積によって、他にできない技術開発を推進することが必要です。ではそれをどのように実現するか。その方途のひとつが装置メーカーと加工企業双方が知恵を出し合うコラボレーションの強化です。加工現場で生まれたノウハウを機械に組み込み、より高度の機械を生み出していくことによって画期的な製品が生み出すという好循環の構築が従来に増してより重要となっているのです。

その点、MF技術大賞は鍛圧機械メーカーが供給したハードと、顧客ユーザーが生み出したソフトをパッケージにして審査するものであり、真に時代ニーズに適合したものとなっています。従来の賞にない画期的で独自性をもったものであり、応募製品、受賞製品から日本の鍛圧技術の新たな道筋がうまれるという期待を持つことが出来ます。日本には公知されていない、表面にでない高度技術がまだまだ多数有されており、そのような技術がMF技術大賞を通して衆知していくことなどもぜひ実現したいものです。

現在、サーボプレスが鍛圧業界のブレークスルーの要因となっており、今回の受賞にもそのことが反映されていますが、賞の審査を通して産学が連携し、理論解析をさらに進展させようとの気運が強まったことも付随的な効果としてあげることが出来ます。

賞を権威あるものにするためには、実績の積み重ねが必要です。技術のアウトプットは公開されてその意義と価値が倍化されるものです。会員各位の次回の積極的な応募を期待しております。

(談)

工業会の動き (10月~12月)

理事会・正副会長会

■理事会
・第8回(11月12日) MF技術大賞決定
■拡大正副会長会
・第6回(10月14日) 企画審議

委員会

■企画委員会
・第5回(10月14日) 企画審議
■技術委員会
・第4回(11月25日)
■広報見本市委員会
・第5回(12月1日) MF-Tokyo2011 申込状況報告・検討
■調査統計委員会
・第4回(12月10日) 統計審議
■ISO/WG対策委員会
・第2回(10月27日) ISO/WD16092-1の

国際会議・講習会・説明会

■MF技術大賞選考委員会
・第1回(11月8日) MF技術大賞審査

■ISO/WG 1国際会議
・第1回(11月16-18日) ISO/TC39/SC10/WG1(プレス機械) 国際会議
■改正構造規格等説明会
・(11月5日) 改正構造規格等説明
■レーザ機取扱安全講習会
・第2回(11月18日) レーザ加工機取扱作業員安全講習(名古屋)

会員入退会

■賛助会員から正会員へ移行
・株式会社モリタアンドカンパニー(1月1日付け)
・株式会社ファブエース(1月1日付け)
・株式会社松本製作所(1月1日付け)
■正会員入会
・日本ムーク株式会社(1月1日付け)
■賛助会員退会
・TACO株式会社

国際会議・講習会・説明会

■MF技術大賞選考委員会
・第1回(11月8日) MF技術大賞審査

■ISO/WG 1国際会議
・第1回(11月16-18日) ISO/TC39/SC10/WG1(プレス機械) 国際会議
■改正構造規格等説明会
・(11月5日) 改正構造規格等説明
■レーザ機取扱安全講習会
・第2回(11月18日) レーザ加工機取扱作業員安全講習(名古屋)

会員入退会

■賛助会員から正会員へ移行
・株式会社モリタアンドカンパニー(1月1日付け)
・株式会社ファブエース(1月1日付け)
・株式会社松本製作所(1月1日付け)
■正会員入会
・日本ムーク株式会社(1月1日付け)
■賛助会員退会
・TACO株式会社

専門部会

■自動化安全装置専門部会
・第10回(10月28日) 規格分科会7
・第11回(11月17日) 部会5
・第12回(12月14日) 規格分科会8
■プレスブレーキ専門部会
・第3回(11月16日) プレスブレーキの安全について3
■鍛造プレス専門部会
・第4回(11月19日) 鍛造プレスの環境改善について
■サービス専門部会
・第6回(11月30日) 「保全作業の安全について」啓蒙パンフレットの作成審議
■油圧プレス専門部会
・第6回(12月7日) 油圧プレスのビジョンについて

MF技術大賞

■MF技術大賞予備審査部会
・第2回(10月21日) MF技術大賞予備審査2

Jf 会報 METAL FORM No.37 2011年1月

発行所/一般社団法人 日本鍛圧機械工業会
〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館3階
TEL.03-3432-4579 FAX.03-3432-4804 URL: http://www.j-fma.or.jp

発行人/松本 憲治 発行/季刊: 1月、4月、7月、10月の4回発行

■本誌に掲載した記事の無断転載を禁じます。



新技術で生きる日本へ飛躍しよう

一般社団法人 日本鍛圧機械工業会 代表理事会長 春山 紀泰

新年あけましておめでとうございます。謹んで新春のお慶びを申し上げます。昨年は工業会の運営に格別のご協力とご支援を賜り厚く御礼申し上げます。今年も鍛圧機械産業と会員の発展に寄与できるよう、会員各位の知恵を寄せ合う活発な工業会活動を通じて成果を出していきたいと存じますので、引き続き積極的なご参加とご支援ご指導を賜りますようお願い申し上げます。

さて日本の鍛圧機械産業もやっと落ち着きを取り戻してきました。昨年2010年の鍛圧機械受注額は2400億円前年比2.1倍を記録する見込みです。本年2011年について調査統計委員会は横ばいの2400億円と予想しています。円高による競争力の低下と海外生産の増加により海外輸出比率は65.8%に達すると見えています。会員の経営回復レベルについては海外需要中心の回復であるため、各社の内需依存状況により異なるようですが、外需で回復した会員も今の円高は大変難しく、全会員が悩ましい状況となっております。

しかし我々は立ち止まることは許されません。世界を相手に我々の製品を販売していくには、我々がどんな新技術を開発し、その新技術がどれだけ役に立つかを発信し続けることによってしか、世界で戦うことは出来ないと考えています。

その一環としてMF技術大賞を創設致しました。新技術で開発した鍛圧機械により、その機能を最大限に発揮しつつ更に独自の加工新技術により飛躍的な成果を發揮した鍛圧塑性加工技術に対し、機械メーカーと加工メーカーなどを表彰するもので今回は3製品を表彰し、表彰クリスタル盾と賞

金50万円をそれぞれに贈呈致しました。

これら機械や加工製品は本年8月3日から6日まで東京ビッグサイトで行われるMF-Tokyo2011 プレス・板金・フォーミング展にて展示し新技術の発信を行います。MF-Tokyo2011は2年前のMF-Tokyo2009の規模を3割拡大し、目標出展1000小間、目標来場者3万5千人を目指しております。申し込みも順調に推移しており華やかな熱気を帯びた、世界に向けた展示会になると確信しています。その際日本塑性加工学会の全面的なご協力を前回以上にいただけたとの感触をもっており、前回以上の産学連携を強めていきたいと思っています。

またエコマシン認証制度は実施から2年経ち、現在18社108機種が認定され平均省エネ率は40.4%となっており世界のCO₂削減に大きく貢献しております。また先頃環境省の環境ラベルデータベースにも登録されるとともに、CO₂削減の国内クレジット制度の排出量原単位の計測方法にも採用が予定されております。

一方規格については33年振りに動力プレス機械構造規格が本年7月から改正となり、より安全な機械とご使用されるお客様のより安全への配慮が求められます。その普及に尽力するとともに、ISOの作業部会でプレス機械の安全要求事項や環境評価基準などの国際規格作成へ代表委員を派遣し積極的に参加推進してまいります。

また各部会では自動化装置の安全要求事項を工業会規格として年度内に完成を目指し精力的に取り組んでいます。さらにレーザ加工機取扱作業用安全講習会には2回で130人の熱心な受講者に安全教育を行いました。そのテキストをホーム

ものづくり基盤を確保し 経済成長を牽引できる事業環境を整備

謹んで新年のお慶びを申し上げます。
新年の年頭に当たり、一言ご挨拶を申し上げます。

経済産業省製造産業局
素形材産業室長



都築 直史

我が国経済は、平成20年の秋以降、米国の金融危機に端を発した世界同時不況の激動を受け、過去に例を見ないほど急激に減速しました。その後、内外の需要や政策の下支え効果などにより、徐々に持ち直しの兆しが見られるようになりましたが、円高や先行きの不透明感もあり、依然として予断を許さない状況です。

こうした厳しい経済状況の中、我が国の経済成長を支えてきたものづくり基盤を確保し、引き続き経済成長を牽引できるよう、事業環境整備をしていくことが重要となります。政府としましては、昨年9月に「新成長戦略実現に向けた3段階の経済対策」、10月に「円高・デフレ対応のための緊急総合経済対策」をとりまとめました。この中で、経済産業省としても、ものづくり中小企業が行う基盤技術の研究開発、国内での工場立地、ものづくり中小企業の海外販路開拓の支援を行うこととしました。また、雇用・人材の面においても、企業と新卒者等とのマッチングを強化するための取組、ものづくり人材を育成していくための支援などを進めております。

こうした施策を活用しつつ、経済産業省としましては、特に以下のような取組に注力してまいります。

第一に、「付加価値」の向上に対する取組を支援します。

まず、国内ものづくり基盤技術を維持・発展させるため、付加価値の高い製品の開発から販路開拓まで総合的な支援を行ってまいります。

また、我が国ものづくりは、急成長するアジア諸国との競争の激化に加え、円高・デフレや取引先企業による生産拠点の海外シフトなどに伴って、引き続き厳しい経営環境に置かれています。このため、国内空洞化を食い止めるとともに、我が国ものづくり産業が、国内の研究・製品開発拠点、生産拠点の維持を通じて、雇用と技術の集積を維持し、引き続き高い付加価値を獲得できるよう支援してまいります。

第二に、「雇用」の維持・確保を推進します。

高品質な製品を生み出すものづくりの現場を守っていくためには、次代を担う若年者の育成が必要です。しかし、若者のものづくりの関心の低下や、大学の金属学科の減少、20代を中心とした若手の教育訓練不足や技能不足等により、技術者の確保が難しくなっています。また、高度経済成長を支えた団塊の世代の大量・一斉退職が始まり、指導する人材や時間が不足し、ベテラン労働者が培ってきた技能やノウハウの着実な継承がなされない問題も発生しています。

ものづくり現場の維持・向上には、これらベテラ

ン人材の活用等により、ベテラン人材の有する技術・ノウハウ等を地域・中小企業に移転していくことが必要です。

そのため、これまでものづくりを支えてこられた先輩の皆様にも力になっていただき、ものづくり人材の育成を推進するとともに、若年者がものづくりの魅力に触れる機会を創出し、雇用に促進してまいります。

世間ではものづくりに関して様々な指摘があり、我が国ものづくりの先行きを心配される声もございます。しかしながら、我が国経済を発展させていく上で、「確かな」ものづくりは不可欠です。そのためには、何としても、ものづくりの基盤を維持・発展していかなければなりません。

そこで経済産業省は、平成18年5月に官民一体となって策定し、今後の素形材産業の進むべき方向性を示した「素形材産業ビジョン」を見直し、昨年6月に「素形材産業ビジョン追補版」を策定しました。同追補版では、素形材産業を取り巻く環境変化を俯瞰し、それらを踏まえた方向性を示しました。皆様方とも力をあわせて、「ものづくりで日本を再興する」ことを目指さねばなりません。我が国の素晴らしいものづくり現場の「現場力」を維持し、時代の流れにあわせて発展させていくことが不可欠です。

「現場」では確かなものづくりがなされていると確信しています。ものづくりが、いろいろな意味で岐路に立っている中、未来を悲観的にとらえる雰囲気も一部にございます。こうした中、今のものづくり現場にもっとも必要なのは自信の回復です。皆様方それぞれが、自らの強みを再認識し、世の中のニーズ、社会的課題の克服にどのように役立っていくものなのかを発信し、提案していくことが益々重要になってきています。もの言う「ものづくり」が求められています。

昨今、ものづくりの現場においては、材料・工法間の競争も益々激化し、多段階の工程をまとめた調達の動きも顕著になってきています。「現場」もこうした世の中の流れに適応していくことが不可欠です。新しい流れをつかむためには、強みを伸ばすだけでなく、連携を進めることにより弱みを補完していくことも不可欠です。まさに「総力戦」です。経済産業省としても、こうした取組が進むことで、我が国におけるものづくりの「雇用」と「付加価値」が確かなものとなるよう全力を挙げて取り組んでまいります。

最後に、今年一年の皆様のご多幸とご健康を祈念し、新年のご挨拶とさせていただきます。

ページに公開いたしております。

今後とも会員のニーズを肌で感じながら工業会活動を推進していきたいと考えますので積極的なご参加をお願いいたします。

各位にとりよい年でありますように祈念致しますと共に益々のご繁栄とご健勝をお祈り申し上げます。

ものづくり総合力を顕彰する

MF技術大賞 2010-2011

受賞製品が決定。

MF技術大賞は、MF(Metal Forming)に不可欠な「鍛圧機械」「製品加工」「金型」「システム」「素材」「組立」「研究」の7要素を組み合わせた『ものづくり総合力』を顕彰し、トータルでエコな製品製作の成果を発信するとともに鍛圧塑性加工技術の発展に寄与することを目的に創設した。昨年5～7月の3カ月間にわたって募集をおこなった結果、17件の応募があり、6名の委員で構成する選考委員会で審議をつくした後に、最終的には投票によって下記の3製品が受賞した。

鍛圧機械(レーザ加工機、プラズマ加工機含む)を使用した鍛圧塑性加工技術の集大成として、MF技術大賞は鍛圧機械の世界最高級の大賞と位置づけられるものであり、受賞鍛圧機械と受賞加工製品は本年8月3日～6日に開催されるMF-Tokyo2011において展示・披露される。

ACサーボダイクッション付大型サーボプレスラインによる自動車ボディパネルの加工 コマツ産機株式会社 殿 / トヨタ自動車株式会社 殿

【受賞理由】 絞り成形を行うサーボダイクッション付きの大型サーボプレス先頭に計4台のプレスでタンデム構成し、複数のサーボモータ駆動機構とサーボ制御技術により、プレス成形に最適なスライドモーション制御・ダイクッション圧力制御を行い、パネル品質の大幅向上、従来比約1.5倍の高生産性と約40%の省エネ、さらに省スペースや低騒音化を実現するなど数々の技術革新を達成し、トヨタ自動車の「革新プレスライン」として実用化された。

高精度ナックルリンクプレスによる高精度サイクロイドギヤのプレス加工 株式会社アマダ 殿 / オリイメック株式会社 殿 / 株式会社サイベックコーポレーション 殿

【受賞理由】 高精度加工を維持する高精度・高剛性ナックルリンクプレスと厚板用レベラフィーダを用いることにより、厚板材を用い順送型内にて冷間鍛造を行う「冷間鍛造順送金型」を搭載し、高い輪郭精度、鏡面ギヤ面が求められる高精度サイクロイドギヤの量産加工を実現し、切削加工からプレス加工に工法転換、コスト約1/10を達成した。

サーボパンチプレスとサーボプレスブレーキによる電子機器フレームの溶接レス加工 村田機械株式会社 殿 / コマツ産機株式会社 殿 / 有限会社トキワエンジニアリング 殿

【受賞理由】 高い繰り返し精度のサーボタレットパンチプレスとサーボプレスブレーキにより、成形、ハーフシャー、バーリング及び曲げの各加工を安定して実施することで、嵌め合わせ固定が可能となり、従来の複数部材による溶接組立て構造を、1枚板の部材から溶接レスで製作、さらにアルミ材に変更しメッキレス化を図り、時間短縮と環境負荷低減を実現した。

*受賞に上位下位はありません。順不同です。

MF技術大賞選考委員

委員長	石川孝司	名古屋大学大学院 工学研究科 教授
副委員長	坂木雅治	(社)日本鍛圧機械工業会 技術委員会 副委員長
委員	高橋 進	日本大学生産工学部 機械工学科 教授
	柳本 潤	東京大学生産技術研究所 教授
	渡邊政嘉	(独)産業技術総合研究所 つくばイノベーションアリーナ推進部長
	松本憲治	(社)日本鍛圧機械工業会 専務理事

ACサーボダイクッション付 大型サーボプレスラインによる自動車ボディパネル加工

- ・コマツ産機株式会社 (大型ACサーボプレスライン:H4F×4)
- ・トヨタ自動車株式会社 (愛知県豊田市)

(1) 対象要素

鍛圧機械・金型・システム・製品加工

(2) 加工プロセスの概要

本システムは、自動車ボディパネル(図1)成形のためのシステムで、絞り成形を行うダイクッション付きのプレス(図2)を先頭に、後続のプレスとあわせて、計4台のプレスで構成される(図3)。先頭からパネル用鋼板を投入し、ダイクッションによる絞り成形(図4)を行った後、プレス間自動搬送装置により、順次、次工程プレスに搬送し、自動車ボディパネルを連続的に生産するシステムである。今回開発したサーボプレスラインは、プレス機はタンデム構成でありながら、専用設計の搬送ロボットを採用し、プレス間ピッチを極力短縮した。

また、ACサーボ駆動式プレス機と搬送ロボットの同

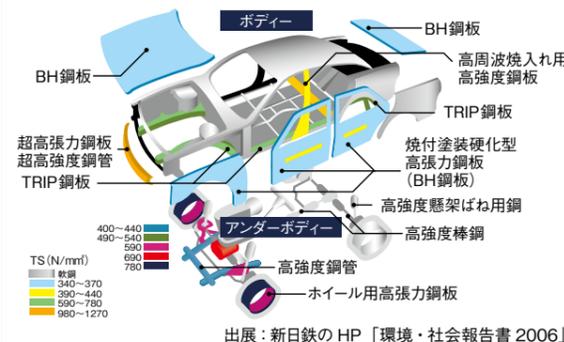


図1. 自動車ボディパネルの例

ダイクッション付きプレスの模式図

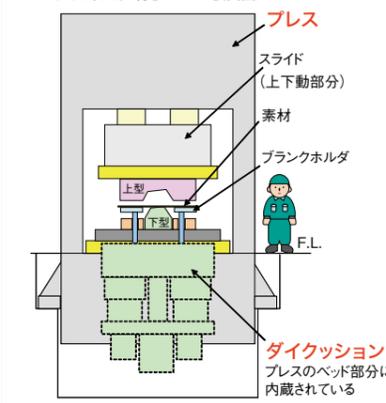


図2. ダイクッション付きプレス



図3. システム全体の外観

期運転とプレス機の位相差運転の制御で、搬送ロボットが最も効率良く動くことが可能とした。

(3) 具体的な成果

過去、自動車のボディパネル(主に外板パネル)成形用大型プレス機は長年機械式プレス機が主流を占めていた。機械式プレス機はフライホイールに蓄積された運動エネルギーをクラッチ&ブレーキを介して動力伝達し加圧力を発生させる機構を有する。またパネル成形に必要なダイクッション装置においては、その加圧力制御は空圧(または油圧)式であるため内部に大きな熱が発生するため冷却装置が必要となり、運動エネルギーが無駄に失われていた。

今回開発した「世界初大型ACサーボダイクッション・サーボプレスライン」は加圧力を発生させる動力源を複数のACサーボモータに置き換える画期的な駆動機構と最新のACサーボ制御技術を駆使することにより、プレス成形に最適なスライドモーション制御・ダイクッション圧力制御が可能となりパネル品質の大幅向上、さらに従来比約1.5倍の高生産性と約40%の省エネ、さらに省スペース・低騒音化を実現するなど数々の技術革新を達成し、トヨタ自動車の「革新プレスライン」として実用化された。

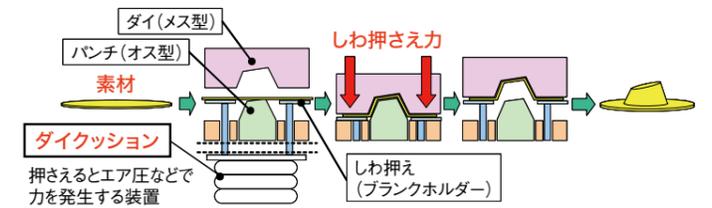


図4. 絞り成形の工程

高精度ナックルリンクプレスによる 高精度サイクロイドギヤのプレス加工

- 株式会社アマダ (ナックルリンクプレス：PDL300)
- オリイメック株式会社 (NCレベラフィーダ：LCC06PM2TBX-EAS)
- 株式会社サイベックコーポレーション (長野県塩尻市)

(1) 対象要素

鍛圧機械・金型・システム・製品加工

(2) 加工プロセスの概要

素材に6.7mm (板厚11mmは試作開発品)の厚板材用い、順送型内にて冷間鍛造を行う「冷間鍛造順送型」を高剛性プレス機に搭載し、高精度サイクロイドギヤ連続生産を実現した。サイクロイド減速機は高効率・高減速比が必要とされるため、用いられるサイクロイドギヤは、高い輪郭度精度、鏡面ギヤ面といった特性が求められる。

本開発では金型の高硬度材へ直彫加工を施し、金型のレイアウトにおける材料フローの最適化を図り、高



ギヤ面 (鏡面仕上)



穴内面 (せん断面 100%)



自動車用サイクロイドギヤ
(材厚 6.7mm)

精度加工を維持する高精度ナックルリンクプレスを用いることにより、要求精度を満たすサイクロイドギヤの量産加工を実現した。

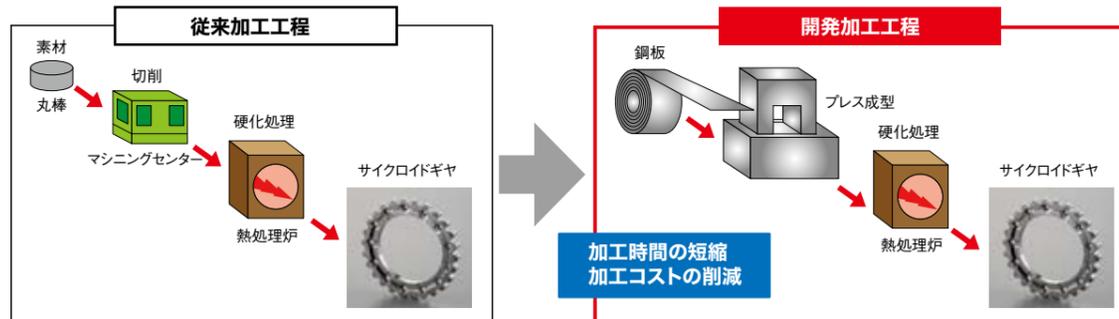
(3) 具体的な成果

従来サイクロイド減速機のギヤは切削加工にて製造されていたが、加工時間がかかるためコストが高く、そのため量産品としてサイクロイド減速機はほとんど用いられていなかった。本開発により高精度サイクロイドギヤの大量生産が可能となり、また約1/10のコストダウンが実現できた。現在高精度サイクロイドギヤはハイブリット自動車用の電動可変バルブタイミング装置の減速機に用いられている。



ナックルリンクプレス
PDL300

NCレベラフィーダ
LCC06PM2TBX-EAS



サイクロイドギヤの開発加工工程

サーボパンチプレスとサーボプレスブレーキによる 電子機器フレームの溶接レス加工

- 村田機械株式会社 (サーボタレットパンチプレス：NPS-01)
- コマツ産機株式会社 (サーボプレスブレーキ：PAS5020)
- 有限会社トキワエンジニアリング (静岡県周智郡)

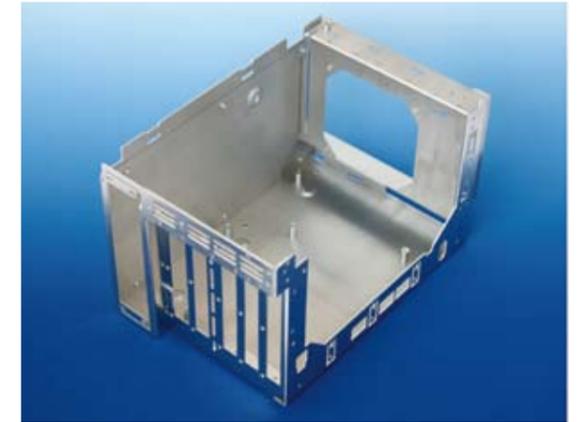
(1) 対象要素

鍛圧機械・素材・製品加工・製品組立

(2) 加工プロセスの概要

本サーボ駆動タレットパンチプレス (村田機械製 NPS-01) による、繰り返し精度±1/100mmの高精度で傷の無い打ち抜き加工により、嵌め合わせ固定のためのハーフシャー加工や高品質なバーリング加工を安定して生産することが可能となり、繰り返し精度が高く安定したサーボドライブプレスブレーキ (コマツ産機製 PAS5020) による、高精度曲げ加工により、長時間の連続加工においても曲げの寸法精度は±5/100mmを維持し、従来は複数の構成部品を溶接して組み立てていたフレームを、1枚板の部材から溶接レスで製作することが可能となった。

また、曲げの過程において成形加工を潰してしまう箇所があるため、一連の曲げ加工は、連続的に実施するのではなく、曲げ加工17工程の中の10工程め完了後に、フットプレスにてバーリング加工を施し、その後曲げ加工を継続するという技術的に高水準である工程設計を実施した。



製品サンプル

(3) 具体的な成果

溶接工程がなくなったことにより、

- ・複数部品を集めるために必要としていた工数の削減
- ・個々の部品製作リードタイムのばらつきによる部品待ち時間の削減
- ・工程間在庫が無くなることで作り過ぎによる無駄の抑制
- ・製品各部の寸法精度の容易な維持
- ・製品品質の安定が可能となり、リードタイムの短縮と製作コストの削減を実現した。



サーボプレスブレーキ
PAS5020



サーボタレットパンチプレス
NPS-01

01 トルンプ株式会社

板金加工の パーフェクト・コンビネーションを目指す

トルンプはドイツに本社を構える板金加工機械の世界最大手である。「Profit from Innovation」をキーワードとして、顧客のさまざまな利益をつくり出す革新の板金加工技術を追求しており、今回は、ハラルドディッカートマン社長と浜川善和副社長に新たなコンセプトで展開をはかる同社の商品戦略をお伺いした。

ファイバー伝送のTruDisk レーザで 板金市場を攻略する

「これからのレーザ加工機の主体はファイバー伝送レーザであると考えている。

レーザ加工機は現在、CO₂レーザ（二酸化炭素）が主流であるが、ファイバー伝送のTruDiskに比べイニシャルコストやランニングコストが高く、しかも薄板の生産性が大きく劣る。しかし、従来のYAGレーザは高効率ではあるものの、CO₂レーザ以上にイニシャルコストがかかることがネックであった。それに比べ、トルンプが3年前から生産を開始したTruDiskレーザは切断効率が高く、従来の発振器に比べイニシャルコストが1/2になり、ランニングコストも1/2以下に

できるという画期的なものである。CO₂レーザと比較しても、イニシャルコストは大差がなく、電気使用料金を含めたランニングコストが1/2になるという大きな特長を有している。

高いビーム品質を備え、さまざまな加工用途に応じたディスク型YAGレーザTruDiskシリーズは、反射光に強い構造で銅やアルミ等の高反射材に対する切断や溶接を可能としている。また出力フィードバック機能が搭載されており、常に安定した出力が得られることから加工現場の高い信頼性を得るに至った。

TruDiskレーザ発振器のもうひとつ大きな特長は、1台の発振器から4本までファイバー接続が可能で、溶接からレーザ切断、パンチ複合加工を1台の発振器で可能としていることである。もはや、切断と曲げで生産効率の差別化をすることが困難となった板金加工業界で、完全なインラインシステムとして溶接を可能にしたことは大きな進化である。このシステムを、『トルンプ・レーザネットワーク・システム』と名付けた。

板金加工に合致するファイバー伝送レーザとして技術的確立が終了したことから、日本でも発振器生産を開始することを決定した。今年から福島工場で年産100台体制を目指す」

TruDisk : YAGレーザ溶接ロボットシステム

「板金加工における溶接の存在は大きい。製品ひとつを仕上げる場合の時間的要素の半分以上は溶接工程となっているからである。板金コストの削減においては、この溶接工程にかかわる要素を如何に縮小していくかがポイントとなる。

現在、溶接の主流である電気溶接では、加工後の歪み取りや仕上げ工程は避けられないが、レーザ溶接の場合一番手間のかかる後処理を必要としない。TruDiskは固体レーザと半導体レーザを最適に組み合わせたレーザ発振形態であり、効率的に励起するために高いビーム品質のレーザ光を得られること、そして熱レンズ効果がないディスクレーザであるため光学的な歪みがないことが、高品質溶接を実現している。

以前からYAGレーザ溶接の品質安定については周知のことであったが、コストが高いため導入が進んでいなかった。トルンプのレーザネットワークは、光ファイバーをレーザ切断や溶接にフレキシブルに応用できることから、断続的な溶接工程に対し高いコストパフォーマンスを生むことができるのである。「必要な時に必要な加工に使用できる、遊びのないシステム」ということができる。

また、少量生産の効率化が普遍化している現在、2~3個程度の試作を行う溶接状況に対応する場合には、既に生産現場で使用されている板金用3次元CAD/CAMシステムデータを応用し、オフラインティーチングを行うことで実用を可能とした。

自動化が困難な加工条件に対し、ひとつのコンセプトを提案したことになる」

トルンプの提唱。 次世代のパンチ・YAGレーザ複合加工機

「1台でパンチング・レーザカッティング・ウェルディングを可能としたTruMatic 3000 fiberシステムは、レーザ・パンチ複合機に溶接ロボットを組み合わせ、YAG溶接機能を可能にしたシステムである。



トルンプ株式会社

〒226-0006
神奈川県横浜市緑区白山1-18-2
TEL.045-931-5710
<http://www.jp.trumpf.com>

ハラルド ディッカートマン 社長

従来の複合機のイメージを大きく覆し、現在求められる全てのユーザー要望に、トルンプ独自の革新的なコンセプト：レーザネットワークで応えるものである。

『従来のパンチングマシンの更新は、やはり従来の機能と同等のパンチングマシンを選択しますか?』という問いかけをユーザーに行っている。更新においては、加工スピードの高速要素だけではなく、加工現状にマッチする大きな付加価値を求める必要があるからである。マシンの稼働効率向上、コスト低減、高品質の追求は、フレキシブルな加工工程の集約から生まれ、現状から次世代に繋がる加工形態を形作るものであると考えている。

切断や抜き加工から曲げを行い溶接に至る一貫した板金加工を、ワン・パスでしかも小ロット生産に対応できることが、今後の業界最大の課題であろう」

グリーン加工およびグリーンマシンを目指す

「日本のマーケットはトルンプにとり、非常に重要なマーケットである。溶接にレーザを応用した生産シフトや小ロット生産に対応した生産システムの構築を図るなど、世界の中でも次のステップに対して非常に優れた志向を有している。中国のものづくりの現状を勘案しながらさらなる進展をみせていることにも注目したい。そして、環境保全を配慮した技術・製品・サービスの提供を行うグリーンビジネスに対する意識も高い。トルンプもグリーン加工の実現に注力し、エコマシンすなわちグリーンマシンをつくりあげていくことを開発コンセプトとしており、工法転換による歩留り向上など省資源化への対応法なども積極的に対応し、強化していきたい。

自動運転時の高品質と加工の安定性を追求する、加工システム全体を省スペース設計とする、大型集塵機の標準装備など環境仕様を強化するなど、マシン仕様やシステムコントロールの検討を、加工プロセスの変革に焦点をあてるなかで進めており、TruDiskを中心としたレーザネットワーク構築に力を傾けるのもトータルグリーンビジネスの一環である。日本市場に対する最先端技術の投入は、トルンプの使命であり、責務であると考えている」



02 日本オートマチックマシン株式会社

精密プレス of トップブランド JAM エコプレスを宣言!

日本オートマチックマシンは、1932年創業時の精密加工技術を活かして派生させ、現在では「電子部品事業」「圧着機械事業」「精密プレス機械事業」「精密パイス事業」の4事業を展開。4事業が有する相互関連と連続的な要素から成る「4つのエネルギー」が、JAMの事業の源泉であり、「Machines & Connectors」を事業コンセプトとする先端技術開発型企業である。商標の『JAM』の3文字は広く浸透している。

JAMを推進する4つのエネルギー

まず電子部品事業の中心となる『コネクタ』は、近年ますますグローバル化が進む自動車産業やエレクトロニクス産業の高品質ニーズに応え、オーダーメイドから汎用タイプまでのラインアップを広げてきた。省スペースで高い実用性を誇るさまざまな形のハウジング、ウエハーや端子、またコネクタの要素となる部品、特に高密度実装が可能な極細線狭ピッチコネクタの開発に力を注いでいる。

コネクタと電線を結合して生まれるワイヤーハーネス。その生産には、端子と電線を高速で正確に、そして全自動で圧着するマシン『全自動端子圧着機』が不可欠である。1975年に国内初となる自動機の開発生産を開始した。以来、品質と高速安定性の研究と実績を重ね、世界に示す主力製品となっている。

高精度の電気・電子部品の生産には、優れた微細加工技術が必要である。そこから生まれたのが『精密プレス』だ。高精度と安全性という基本性能に加えて、高速、多機能、低騒音などを併せ持ち、従来のメカニカルプレス、油圧プレス、空圧プレス、そして次世代のサーボプレス、各駆動方式を網羅した多彩なラインアップ商品群は、すべて環境に配慮し省エネルギーに貢献できるプレス機器である。

切削、研削、放電加工といった精密加工現場には、欠かせないツールとなっているのが『精密パイス』だ。鋼材メーカーとの共同開発による高品質素材と、その機能を最大限に引き出す熱処理のノウハウを持って、

ワークセッティング基準を限りなくゼロ公差に近づける、という信念で開発を続けてきた。100種を超える商品は、世界で使用されるものとなっている。

コンパクトプレスをフルラインナップ。 サーボプレスが主流となる!

メカニカルプレスから生産を開始したプレス機器商品群は、油圧プレス、空圧プレス、そしてメカニカルサーボプレス、サーボ油圧プレスとバリエーションを広げ、フレキシブルな加工レイアウトを設計できる新商品「サーボプレスユニット」まで、10～500kNの間で50機種を超える多彩なシリーズ化をはかってきた。

電気・電子部品、自動車、建設機械、また医療機器、食品機器、航空機部品など各産業におけるユーザーの詳細な加工内容に合わせた機種選定が可能のように構造開発とシリーズ化を行った結果、広範囲にわたる機種揃えとオプション機器の誕生となった。年間720台程度の納入を行っており、内訳は油圧プレスが約50%、メカニカルプレスが40%、サーボプレスが10%であるが、ここ3年ではサーボプレスの伸びが著しい。



写真1 MFエコマシン認証のスクリーサーボプレス SBP305S

写真2 クランク式サーボプレス SSP505N

サーボプレスの構造バリエーションも充実している。メカニカルプレスでは、高精度ボールネジを使用した「スクリー式」、クランクシャフトをサーボモーターで回転させる「クランク式」、フレーム設定がなくフレキシビリティを強調した「サーボプレスユニット」、そしてダイレクト駆動方式の「サーボ油圧プレス」をラインナップし、シリーズ機種は14種を数える。

構造形態を含め、停止位置コントロール、加工圧力設定、ストローク長さの設定、プロファイル設定（行程中の位置、速度、停止時間の最大5ポイント設定）等、設定の多様化がJAMサーボプレスの特徴となっている。

エコプレス宣言!

環境に配慮し、省エネルギーに貢献できるサーボプレスシリーズをもって『JAMエコプレス宣言』とした。サーボモーター駆動により、アイドルタイムをゼロに近づけ、操作性の良さと環境へのやさしさを実現したものであり、省エネルギーに大きく貢献する機種構造である。また、スクラップ時には部品の再利用ができ、資源のリサイクルに貢献することもエコプレス



写真3 サーボプレスユニット SBU050E-100

写真4 エコ油圧プレス ハイスピードタイプ HYP-E (MFエコマシン認証済)

の内容である。

JAMエコプレス宣言の基準には、下記の内容が謳われている。

1. 軸受け、スライド、減速機等に使用されるわずかな潤滑油を除き、油圧作動油等の大量の石油資源を消費しない機械構成であること。
2. 同等の能力を持つ自社製の油圧プレスとの比較により、同じ条件のアイドルタイムで稼働した際に、電力消費量が40%以上省エネであること。
3. スクラップ化に伴ない、資源として再利用できる部品が90%以上で構成されていること。
4. 製品には、エコマークを表示。

なお、スクリーサーボプレス「SBP305S」と油圧プレスハイスピードタイプ「HYP-E」は、昨年、日本鍛圧機械工業会のMFエコマシン認証を受けている。

事業展開のキーワードは「Connect」

日本オートマチックマシンは事業展開にあたって「Connect」をキーワードとする。技術を通し「未来とつながる：Connect to the Future」、暮らしやビジネスを日々豊かにする先端機器で「明日とつながる：Connect to the Tomorrow」、世界中に目を向けたダイナミックなマーケティング活動を展開し「世界とつながる：Connect to the World」をグローバル展開の基本とし、先端機器の製造に欠かせない高精度マシンを開発する上で「創造とつながる：Connect to the Creation」、世界へ広がるJAMブランドを築くものとして「情熱とつながる：Connect to the Passion」、研究・開発・製造力の更なる向上を掲げ「品質とつながる：Connect to the Quality」、環境保全への取り組みとして「環境とつながる：Connect to the Environment」を事業の指針として、最後にトップブランドとしての歴史を重ね「次世代とつながる：Connect to the Next Generation」としている。

これら7つのキーワードは、JAMが推進する4つのエネルギーと「Connect」し、新商品を生み出す基幹となっている。



日本オートマチックマシン株式会社
〒146-0092
東京都大田区下丸子3-28-4
TEL 03-3756-1431
http://www.jam-net.co.jp

森岡 藤治 精密機械事業部 グループマネージャー

03 株式会社ファブエース

現場を知り尽くしたトータルサプライヤーとして、
エンジニアリング機能を充実し、提案型に徹する。精密板金加工を熟知した
営業・技術者集団として起業

1988年6月の創業である。金属加工の現場に精通した営業ならびにサービスエンジニアの集団としてスタートした同社は、現在に至るまで精密板金加工から厚板・製缶加工分野までを主たるフィールドとするトータルサプライヤーとして事業展開を図ってきた。

そのなかでとくに顧客への基本姿勢としてきたのは提案型営業であり、顧客ニーズに適合した最適システムの構築だ。板金加工は工程を踏んでシステムとして稼働するだけに、顧客が取り扱う製品、ロット、品質によって生産形態も異なってくる。そこに着目して同社は、精密板金加工の現場を熟知した営業・技術者集団として起業し、現場ノウハウをベースとした提案機能を最大のセールスポイントとしてきた。トータルサプライヤーとしての利点を活かし、現場ニーズに真に即したマシンツールを多くの機器メーカーから広く採り入れてシステムを構築、管理システムからサービスメンテまで一貫してサポートする体制が広く支持され、順調に業態を拡大してきた。

- 会社案内には、“ファブエースだから可能な、上質なおつきあい”として、下記の項目が記されている。
- ①深い経験による提案型コンサルトで、顧客が真に満足するソリューションの提示。
 - ②独自の開発力により、他社の追随を許さない金属加工機をラインナップ。
 - ③業界をリードする広範囲なマーケティング力で顧客の希望するマシンを用意。
 - ④的確なアレンジメントで顧客予算をクリア。
 - ⑤経験豊かなセールスエンジニアリングが、顧客の稼働率を責任をもってケア。

カシメ専用機、バリ取り機など
自社製品開発にも注力

トータルサプライヤーとしてシステム供給を行うなかで、自社製品の開発にも力を入れてきた。1993年

にクリンチングファスナーの販売を開始し、1995年にはファスナー販売の延長としてカシメ専用機であるファイン・クリンチング・プレスFCP-5000“オートかし丸”を開発。翌1996年にはバリ取りの常識を変えたボールスパッタ方式のデバリングマシンMFDB-610の自社開発に踏み切っている。

ファスナーは“SELF-CLINCHFASTNERS”のブランド名で販売し、基板支柱として最適な“ファブスペース”、簡単圧入で高トルクの“クリンチングスペーサー”、垂直ネジが立てられる“クリンチングスタッド”、薄板やアルミネジ立て用の“クリンチングナット”、六角形ナットの“ファブナット”、ステンレス製の“クリンチングフラッシュナット”、位置ずれを解消する“クリンチングフローティングナット”、省スペース・ステンレス製の“クリンチングミニチュアナット”、ナット裏側がブラインドされた“クリンチングブラインドナット”などで商品をラインナップし、小ロットから大ロット、特注タイプの対応も迅速に行い、RoHs / グリーン調達にも対応する。

ファスナーの販売にともなって開発されたファイン・クリンチング・プレス“オートかし丸”は、カシメの常識をくつがえした新方式により、高い安定性と安全性、



写真1 セルフクリンチングファスナーのラインナップ



写真2 ファイン・クリンチング・プレス FCP-5000“オートかし丸”



写真3 ボールスパッタ方式のバリ取り機 MFDB-610



写真4 湿式加工方式・ツインホイール型平面バリ取り機 SFDB-600

優れた作業性を実現したことで高い評価を得ている。最大の特徴は、パーツフィーダを通してファスナーを下から供給し、供給されたファスナーにワークを直接位置決めする“ファスナーダイレクト供給方式”にある。下から供給されることにより、ファスナーの供給・挿入の適否を作業者が目視で確認することができ、製品の破損を未然に防ぐことができるためだ。

加えて、油圧モーターが作業に合わせて自動起動・自動停止する省エネ設計を採用し、使用ファスナーに応じた供給動作と任意に調整できるストローク加工により、サイクルタイム5～6秒の高速加工を実現する。

バリ取り機は新発想のボールスパッタ方式
表面処理鋼板のデバリングに有効

バリ取りは板金加工にとって不可欠の工程である。品質要求の強化に伴いバリ取り工程の重要度が増しているなかで、同社が開発したのは新発想のボールスパッタ方式を搭載したデバリングマシンMFDB-610だ。ボールスパッタ方式とはテンションを与えながら回転・揺動する200個の超硬球が、ウレタンローラーでローディングされてきたワークに接触してバリを押しつぶ

し塑性変形させる方式。加えて、特許・揺動ドレッシングピンがわずかに残った2次バリを完全に除去し、滑らかなせん断面に仕上げるという、他にない同社独自の機構を有する。研削加工でないため粉塵がほとんど発生しない、砥石などの消耗品を使わないためランニングコストを極小に抑えることができる、などの特性を有する。打ち抜き穴の形状や数に関係なく、1.6m / 分の高速バリ取りを行うのも大きな特徴だ。ワークへは球面が接触するだけで、被膜をとらずにバリをとるため、表面処理鋼板のバリ取り作業に最適の機能を有していることがわかる。同社では、MFDB-610を鉄板用自動平面バリ平滑機としており、平滑機という名称がMFDB-610の持つ機能をよくあらわしている。

さらに同社では幅広いバリ取りニーズに応えるため、粉塵・発熱のない湿式加工方式で、セラミックと布バフ(#120)のツインホイール構造を有する平面バリ取り機SFDB-600の開発も行っている。レーザーロスなどの除去も簡単に行うことができる。

上記開発はグループ企業であるデルタマシンデザイン社が担当する。本年8月開催のMF-Tokyo2011を視野に入れ、開発要素の高い板金・製缶加工分野をターゲットにした新製品の開発・発表も予定している。



尾坂 明宏 専務

株式会社ファブエース

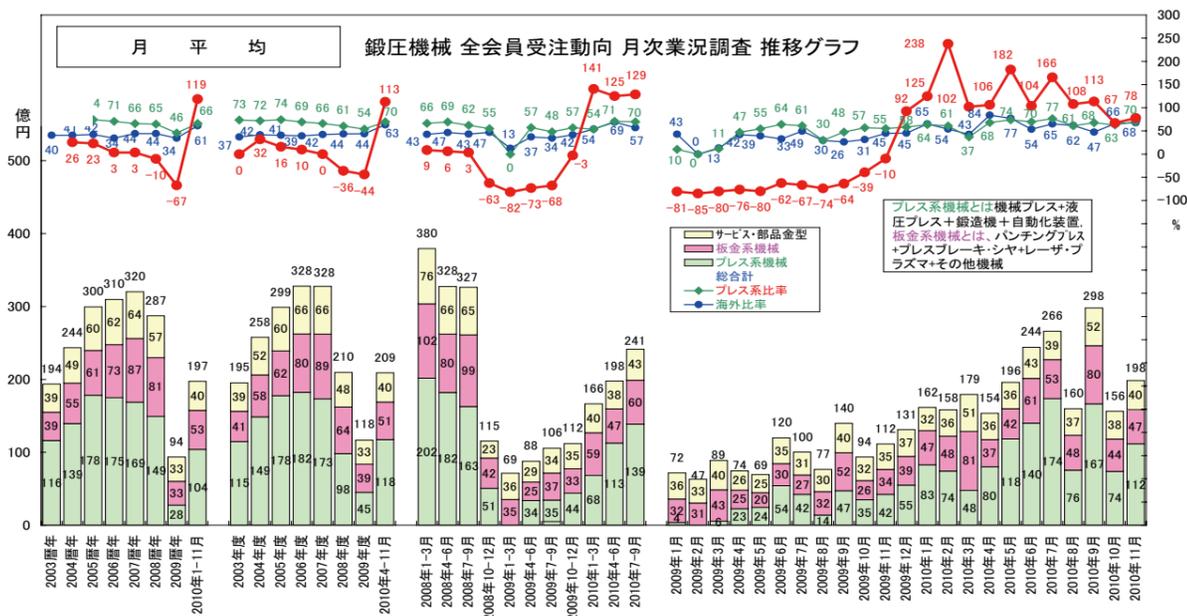
〒224-0007
横浜市都筑区荏田南 4-1-23
TEL.045-942-5570
http://www.fabace.co.jp

鍛圧機械 全会員受注グラフ (月次業況調査)

一般社団法人 日本鍛圧機械工業会

2010年12月8日

2010年11月度 鍛圧機械 全会員受注動向 月次業況調査コメント
 1.概況 受注総計は198.4億円、前年同月比+77.8%増。1-11月累計では2,172億円(月平均197億円)、前年同期比+118.7%増と倍増ペースを維持している。機種売上合計金額は124.1億円、前年同月比+66.9%の増。売上ペースで着実に増加してきている。
 2.機種別 プレス系機械は111.7億円、前年同月比2.6倍増。超大型は7.7倍増、大型も4.1倍増となった。油圧プレスが+41.7%増。板金系機械は46.9億円、前年同月比+36.8%増。レーザー・プラズマ+61.0%増、パンチング+39.4%増、プレスブレーキ+10.4%増加した。
 3.内外別 国内向けは51.2億円、前年同月比+21.5%増。業種別では、自動車が増2.2倍増、一般機械が+30.7%増。しかし金属製品製造業△19.0%減、電機△1.6%減。(機種計) 海外向けは107.4億円、前年同月比では3.1倍増、12ヶ月連続で倍増、海外比率は67.7%。欧州8.5倍増、中国5.4倍増、インド2.7倍増、北米2.5倍増。

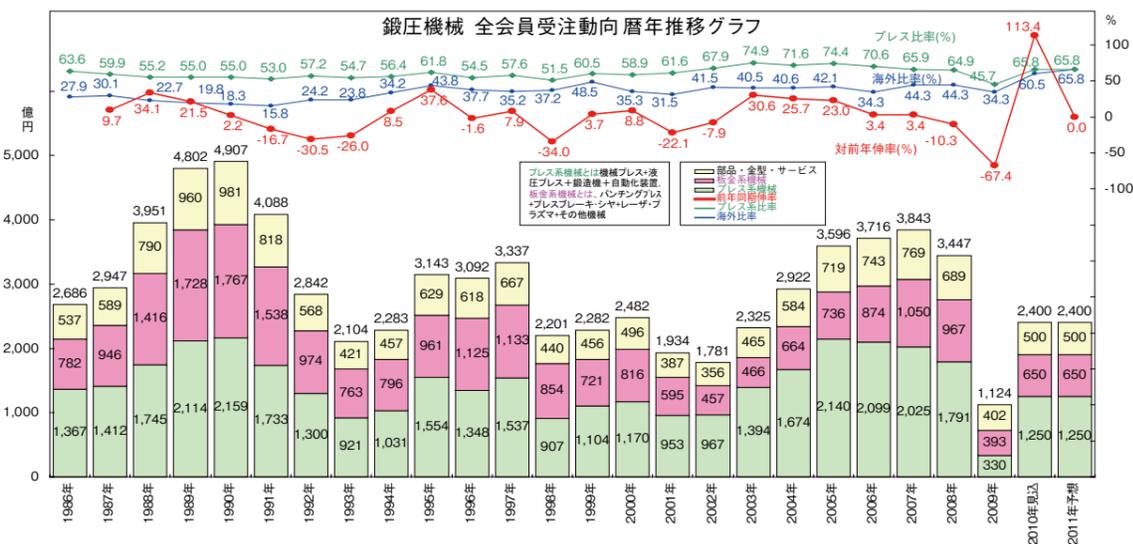


日鍛工 調査統計委員会 2011年受注修正予想

一般社団法人 日本鍛圧機械工業会

2010年12月10日

2011年の鍛圧機械受注額の見通しは2400億円対前年比伸率0%の横ばいと予測する。鍛圧機械の世界需要は中国、インド、東南アジアを中心に好調が続くと考えている。しかし現在の円高が継続するとすると、ドイツをはじめとする欧州勢や中国メーカーの台頭により競争環境は一段と厳しいものと予想される。さらに競争力維持のため海外現地生産が進むことにより日本国内生産は縮小し、海外輸出比率は65.8%と過去最高を記録すると予想する。総計は横ばい維持と予想する。



昨年実績見込み

受注額(見込み)は2400億円、前年比2.13倍に急回復した。輸出比率60.5%と過去最高を記録

2011年受注予想額

2400億円の横ばいと予想。但し、輸出比率は更に上昇し65.8%と見た

「レーザー加工機取扱作業員向け安全講習会」

レーザー・プラズマ専門部会が東日本(東京)に引き続き西日本(名古屋)でも開催

日本鍛圧機械工業会のレーザー・プラズマ専門部会が東日本(東京)と西日本(名古屋)において「レーザー加工機取扱作業員向け安全講習会」を開催した。

本講習会は、レーザー加工機の基本構成をわかりやすく体系的にまとめ、レーザー加工機取扱作業員の現場・現物・現実に焦点を当て、具体的事故事例、警告銘板等を掲載したレーザー・プラズマ専門部会作成の「レーザー加工機取扱作業員向け安全テキスト」を教材として開催したもの。昨年7月の東日本(東京)開催に引き続



いて、昨年11月18日には名古屋国際センターにおいて西日本(名古屋)「レーザー加工機取扱作業員向け安全講習会」を

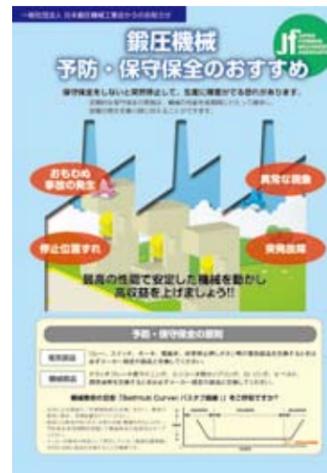
開催、東日本約70名、西日本約60名とともに多数の参加があり、盛況の講習会となった。

テキストは、レーザー加工の基礎、レーザー加工に起因する危険と対応方法、安全作業に対するの遵守事項、レーザー加工機運転時の安全チェック事項、レーザー加工機での具体的事故事例、警告銘板についてなどで構成しており、日本鍛圧機械工業会ホームページ(<http://www.j-fma.or.jp/7joh/laser.html>)よりダウンロードできる。

「予防・保守作業について」

啓蒙パンフレットを作成

日本鍛圧機械工業会のサービス専門部会は、「鍛圧機械 予防・保守保全のすすめ」と題する啓蒙パンフレットを作成した。日本鍛圧機械工業会からのお知らせとして、定期的な保守保全の実施が機械性能を長期間にわたって維持し、故障の発生を最小限に抑えることを啓蒙する内容となっている。日本語版と英語版を作成し、広く加工現場への配布を呼びかけている。



「2010年度中小企業経営委員会講演会」「関東地区部会講演会」「中部関西地区部会」開催のお知らせ

日本鍛圧機械工業会の中小企業経営委員会、関東地区部会は、下記の日程・内容で講演会を、中部関西地区部会は工場見学会を下記の日程で開催する。お問い合わせは日本鍛圧機械工業会事務局・藤嶋まで。

2010年度中小企業経営委員会講演会

- 開催日時: 2011年1月21日(金) 14:30~17:30
- 場所: 機械振興会館6階 6D-1.2会議室
- テーマ: 中国人の考え方の基本/価値観を知る
- 講演者: 吉村 章氏

1961年生まれ。TCA(Taipei Computer Association)東京事務所駐日代表。中国赴任者研修の講師、執筆活動、テレビ出演など幅広い分野で活躍。

*講演終了後、懇親会を開催。

関東地区部会講演会

- 開催日時: 2011年2月4日(金) 14:30~17:30
- 場所: 機械振興会館6階 6-62会議室
- テーマ: 2011年、電気自動車の現状と未来
- 講師: 和田 憲一郎氏

三菱自動車工業株式会社 EVビジネス本部 EVビジネス 開発部 上級エキスパート
 *講演終了後、懇親会を開催。

中部関西地区部会

- 開催日時: 2011年3月17日(木)~18日(金)
- 内容: ナカシマプロペラ株式会社(岡山県)の工場見学を主体に、「異業種見学による知識の向上と会員の親睦」をテーマとした勉強会を開催。

一般社団法人 日本鍛圧機械工業会 会員一覧

2011年1月1日現在 五十音順・法人格省略

正会員 (77社)

相澤鐵工所	大同マシナリー
アイシス	ダイマック
アイセル	ダテ
アイダエンジニアリング	伊達機械
アサイ産業	ティーエスプレシジョン
旭サナック	東和精機
旭精機工業	トルンプ
アマダ	中島田鉄工所
アミノ	中田製作所
IHI	ニシダ精機
エイチアンドエフ	ニッセー
エー・ピーアンドティー	日本オートマチックマシン
エヌエスシー	日本電産キョーリ
榎本機工	日本ムーグ
大阪ジャッキ製作所	能率機械製作所
オーセンテック	日立オートモティブシステムス
オブトン	ファブエース
オリイメック	富士機工
型研精工	富士スチール工業
川崎油工	放電精密加工研究所
川副機械製作所	ホンダクリエイティブ
関西鐵工所	松本製作所
栗本鐵工所	マテックス精工
向洋技研	メガテック
小島鐵工所	宮崎機械システム
コータキ精機	村田機械
コニック	モリタアンドカンパニー
小松製作所	森鉄工
コマツ NTC	山田ドビー
コマツ産機	山本水圧工業所
小森安全機研究所	油圧機工業
阪村機械製作所	ユタニ
サルバニーニジャパン	ユーロテック
三起精工	ヨシツカ精機
しのはらプレスサービス	理研オブテック
芝川製作所	理工社
住友重機械テクノフォート	レイメイプレス
ソノルカエンジニアリング	ロス・アジア
大東スピニング	

賛助会員 (2社)

ティーエスエイチインターナショナル 双葉電子工業



会報 METAL FORM No.37 2011年1月

2011年1月1日発行 No.37 (季刊1,4,7,10の月の1日発行)

発行所 一般社団法人 日本鍛圧機械工業会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館3階 電話03(3432)4579(代)