



No.11
2004年7月

社団法人 日本鍛圧機械工業会

<http://www.j-fma.or.jp>

	ぽてんしゃる
1	2004年は20兆円の大台を見込む回復基調の広がりに期待 社団法人電子情報技術産業協会 常務理事 小笠原 一晃
2	第20回通常総会を開催 景気浮揚で明るさ増す 中国との交流促進し、サーボプレスの規格・標準化を策定
4	技術展望 サーボプレスのためのCNC技術について 株式会社ファンック モーションコントロールセールス本部長 佐々木 隆夫
10	受託事業 サーボプレスの規格・標準化を策定 調査・研究委員会を設置し積極推進
14	講演抄録 新鍛圧技術への期待 キーワードはプレス融合と技術融合 東京大学名誉教授/木内研究室代表 木内 学 氏
21	白書を読む 2004年版ものづくり白書 景気を好転させた“グローバル展開” “人づくり” “研究開発の基盤整備”
24	会員企業訪問 銃弾技術をルーツに発展させた塑性加工技術 時流に乗る水晶発振子用ケース 旭精機工業株式会社
26	清流 利きビールならお任せ 株式会社理研オプテック 社長 三須 肇
27	INFORMATION FILING 関係省庁・団体情報/ニュースフラッシュ/海外情報/特許情報/工業会の動き
35	調査統計資料 銀圧機械の生産・販売・在庫統計/機種別・月別輸出入通関統計
44	会員消息/編集後記

※表紙「たんあつ」の題字は境野勝悟氏(大磯道塾「慶陽館」塾長)が揮毫したものです。

ぽてんしゃる



2004年は20兆円の大台を見込む 回復基調の広がりに期待

社団法人電子情報技術産業協会 常務理事
小笠原 一晃

当協会は、2000年11月に(社)日本電子機械工業会と(社)日本電子工業振興協会を統合、新しく発足した業界団体である。加盟企業は、エレクトロニクス全般とIT(情報技術)関連メーカーである。統合時の電子工業生産高は25兆円規模だったが、その後2年ほど下降を余儀なくされた。しかし、03年に入ってようやくそれまでの低迷から脱し、生産高は3年ぶりに前年比プラス(6.6%増)に転じた。それも当初見込みを上回る19兆3千億円を達成できた。

業況の回復は、デジタル家電を中心とした国内需要が順調だったことに加え、輸出面でも米国やアジア向けを中心に堅調に推移したこと、設備投資の上向き動向などが反映されている。引き続き04年の国内生産は、20兆3千億円(前年比6.5%増)と、4年ぶりに20兆円の大台回復が見込まれている。すでに1-3月期は、前年同期比9.2%増の実績を示している。

元気の出てきた大きな要因は、なんといってもデジタル家電の普及。とくに新三種の神器といわれている液晶・プラズマなどの薄型TV、DVDレコーダー、デジタルカメラなどの民生用電子機器が電子工業全体をけん引した。さらに産業用電子機器では新しい機能を搭載した第3世代携帯電話の伸び、電子部品・デバイス分野の堅調な推移などが寄与している。

薄型TVの普及は、03年12月に3大都市圏という地域限定ながら地上デジタル放送が開始された効果が大きい。ご存知のように、アナログ放送からデジタル放送への移行は、2011年7月と決められている。その間の推移として、デジタルTVの国内普及について、06年にはワールドカップ・ドイツ大会を機に全国1000万世帯で1200万台、08年には北京オリンピックを機に2400万世帯で3600万台、11年には4800万世帯

で1億台の浸透をそれぞれ目標とされている。こうした下地もあって、これからTVを中心としたその他機器のデジタル化は一層促されるだろう。当協会では、08年までの電子工業分野の需要予測をしているが、そこではアナログ機器からデジタル機器への移行を鮮明にしている。

今後の技術的な課題には、機能・性能面の革新と環境対応の2面がある。機能・性能面では、部品と回路両面からのアプローチがある。つまり液晶・プラズマなどの高精細なディスプレイ装置の開発とシステムLSI(大規模集積回路)の開発である。一方、環境対応としては、回収再資源化(いわゆるリデュース、リユース、リサイクルの3R対応)しやすい製品作りや京都議定書の趣旨に沿った温暖化対策として個々の機器の省エネ化、さらに06年からEUでスタートする有害物質の使用を制限するRoHS規制に適応する技術開発などのテーマがある。もっともこの問題に関しては、日本企業は数年前から対応している。

デジタル家電関連(液晶・プラズマTV、システムLSI、部材)の03年設備投資については、「ものづくり白書」では9076億円の規模と伝えているが、04年の設備投資にも期待がかかっている。当協会としては、今後、個人消費の拡大を下支えする一方、企業の設備投資が促進されるといった循環が軌道に乗ることを願っている。しかも、これにはスピード感を伴ったグローバルな展開が望まれる。そして、この動きが産業全体に広がり、持続的な成長につながれば幸いである。そのためにも、今後情報インフラの一層の整備を期待したい。(談)

第20回
通常総会を
開催

景気浮揚で明るさ増す

中国との交流促進し、サーボプレスの
規格・標準化を策定

日本鍛圧機械工業会は5月27日（木）、東京港区の芝パークホテルにおいて第20回通常総会を開催した。当日は経済産業省の増田 仁素形材産業室長などの来賓を始め、多数の会員企業が出席した。

総会は御子柴隆夫会長の挨拶でスタートし、ただちに議案の討議に入った。まず議事の第1号議案となる「平成15年度事業報告並びに収支決算」についての報告が行われ、いずれも原案どおり承認された。

次いで第2号議案となる「平成16年度事業計画案並びに収支予算案」の討議に移り、「鍛圧機械の生産、流通、貿易及び利用に関する施策」「鍛圧機械工業の企業経営の高度化施策の推進」「鍛圧機械に関する規格・基準の作成及び普及並びに安全性及び品質性能の高度化に関する調査・研究事業」「鍛圧機械に関する統計資料の収集・提供並びに広報事業並びに国際交流事業」等について説明が行われ、全員の了承を得た。国際競争力が求められるなかで中国市場への鍛圧機械の展開が進んでいることから、CHINA '04の開催を契機に交流を促進し、現地情報

の収集・調査を強化する、さらに“サーボプレス機械の規格化・標準化”策定事業を推進するとともに、“リスクアセスメント手引書の作成”等により機械の包括的安全基準に対する業界の安全対策を促進させることを重点事業とすることになった。

第3号議案となる、第19回総会以降の「役員交替」を承認した後に、会場を移して懇親パーティーを開催。冒頭に御子柴会長は次の挨拶を行った。

「鍛圧機械関連の受注も前年比30%アップと明るさが増している。今後は会員企業が普遍的に好況を享受して経営の改善につなげ、好業績を持続させる必要がある。来年の賀詞交換会にはまた笑顔で集い合えるようにしたい」

続いて来賓挨拶に立った増田 仁素形材産業室長は「国全体としては景気回復を実感できるようになった。こんごは景気回復を企業としての利益につなげ、体质転換を図っていただきたい」と挨拶。その後は終始和やかな雰囲気の中で歓談の輪が広がり、明日へのさらなる飛躍を誓い合った。



総会では、中国との交流促進、サーボプレスの規格・標準化策定を重点事業とすることを確認

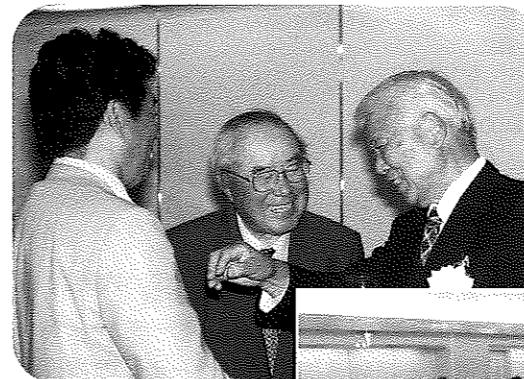


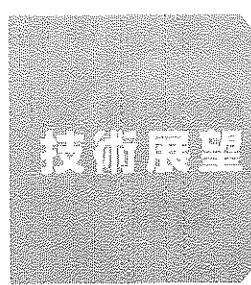
懇親会の冒頭で挨拶する御子柴会長

● ● ● ● 笑顔がはじけ、歓談の輪が広がる ● ● ● ●



来賓挨拶する増田 仁素形材産業室長





サーボプレスのための CNC技術について

株式会社ファンック モーションコントロールセールス本部長 佐々木隆夫

1. サーボモータ駆動のプレス加工機

プレス加工機分野において、駆動源を油圧から電動へ、駆動方式をメカ式からサーボ制御への置き換えが盛んとなっている。サーボモータ駆動の狙いとして、プレス加工の高付加価値化、高精度化、またクリーンで静かな成形の実現、省エネルギー化などが挙げられる。

モデル	$\alpha 100/s$	$\alpha 200/s$	$\alpha 300/s$	$\alpha 500/s$	$\alpha 1000 HV/s$	$\alpha 2000 HV/s$	$\alpha 3000 HV/s$
定格出力 (kW)	22	30	52	60	110	200	250
最大出力 (kW)	40	52	95	115	210	400	530
連続トルク (Nm)	140	200	300	500	900	2000	3000
最大トルク (Nm)	270	390	750	1050	1900	3800	5500
最高速度 (min⁻¹)	2500	2500	2000	2000	2000	2000	2000

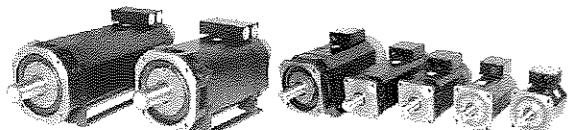


表1 大型ACサーボモータラインアップ

当社は昭和59年以来、デジタル制御を駆使した高精度・高効率の大容量サーボモータを、他社に先駆けて開発し、まず当社の電動射出成形機に適用し、市場の立ち上がりと共にプレス加工機にも適用範囲を拡大している。また、工作機械分野で培われたCNC(数値制御装置)による高い制御技術を駆使して、サーボプレスのご要求に応えている。当社の大型サーボモータの最新のラインアップは表1の通りである。

近年、1000tonを超える加圧トン数のプレス加工機のサーボ化も進んできており、さらに大きな容量の

モータを求める声に、世界最大クラスとなるサーボモータを開発し、これを市場投入した(写真1)。

- ・連続定格出力 250kW
- ・瞬時最大出力 530kW
- ・連続定格トルク 3000Nm
- ・瞬時最大トルク 5500Nm

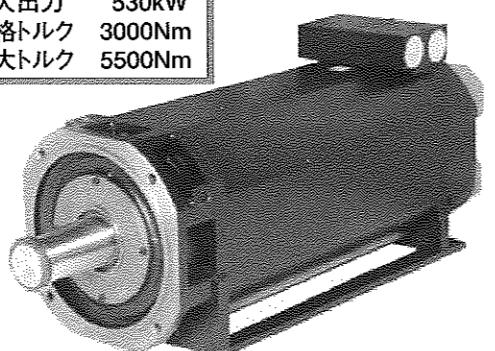


写真1 モデル $\alpha 3000HV/s$ の外観

そこで今回は、プレス加工機のサーボ化の技術と展望として、下記の点を中心に述べる。

- 1) プレス用途におけるサーボモータの特長
- 2) サーボモータの駆動技術
- 3) プレス加工機のサーボ化の特長
- 4) プレス加工機に要求される電源設備

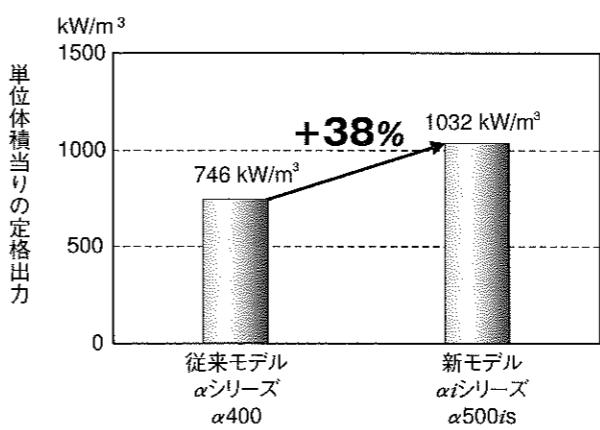
2. プレス用途におけるサーボモータの特長

当社のサーボモータは、現在一般的に使用されている永久磁石界磁同期電動機タイプのACサーボモータである。 α tsシリーズとしてラインアップし、定格出力250kW、瞬時最大出力530kW、瞬時最大トルク5500Nm、連続定格トルク3000Nmまで出力可能なモータを用意している。

これらは次の特長を備えておりプレス加工機駆動用サーボモータとして最適である。

●小型高出力

量産されている最高級グレードのネオジウム・鉄・ボロン系磁石を使用し、FEM解析を用いたステータとロータの磁気回路を最適化し、モータ特性を最大限に引き上げている。また高密度巻線と併せて、巻線を収納固定するステータコアを直接ファン冷却することにより小さいフレームでより大きい連続出力トルクを実現している(図1)。



●大出力への対応

サーボモータのプレス加工機への適用拡大に伴い、より大きな加圧トン数に対応するよう、サーボモータの大出力への対応の要求がある。サーボアンプについては、特許取得済みのアンプ複数台駆動の技術(詳細は後述)を用い、サーボモータについては、各部品の大型化を行い、高い信頼性を確保しつつ比較的容易に大出力への対応ができるシステムを整えている(図2)。

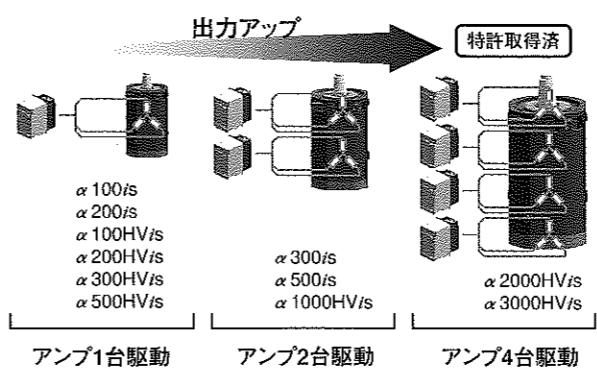


図2 サーボモータの大出力化対応

●高信頼性

サーボモータのロータには独自の構造を採用し、遠心力や衝撃力に対してロータの機械的強度を向上させている。これにより、1日24時間の連続稼動、高い加減速頻度、外部からモータに加わる衝撃などの厳しい条件下のプレス用途において、信頼性を向上させた。また、モータ後部に搭載した検出器(エンコーダ)は、当社で小型モータから標準モータまで、毎月の生産量が40,000台以上の実績のあるαtsシリーズを採用している。

●高効率

永久磁石界磁のモータは、界磁発生に電力を必要とせず、かつエンコーダにてロータの位相に合わせて各巻線に流す電流を制御しており、低速回転から高速回転の全領域において高効率である。

3. サーボモータの駆動技術

サーボモータを駆動する主な構成要素は、CNC(数値制御装置)、サーボソフトウェア、アンプ、モータ、検出器である。動きの指令やアラーム処理などは、CNCにて行われる(図3)。

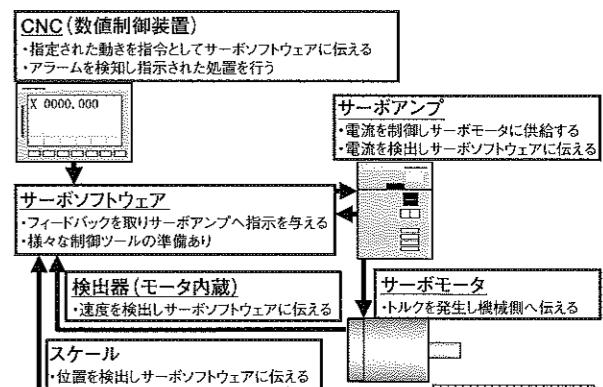


図3 モータ駆動の構成

一方で、ユーザがこれまでの資産を活用したいとの意図で、別のコントローラで指令を行いたいケースも出てきている。この場合にはユーザのコントローラと当社のアンプの間を結合し、位置指令、速度指令、トルク指令などを受けることのできる「デジタルサーボアダプタ(DSA)」の用意もある(図4)。

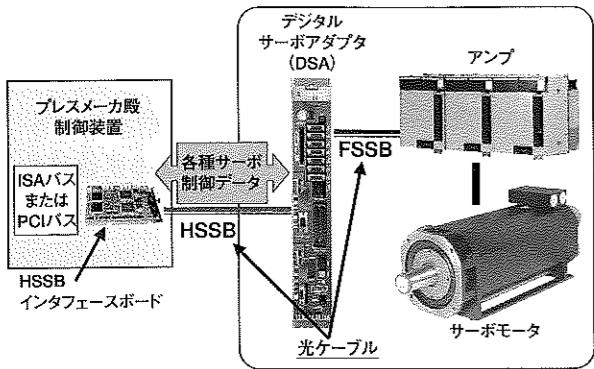


図4 デジタルサーボアダプタの接続例

200V 入力				
モータ アンプ	α100/s	α200/s	α300/s	α500/s
SVM1-360i	1台	1台	2台	2台

400V 入力						
モータ アンプ	α100/ HV/s	α200/ HV/s	α300/ HV/s	α500/ HV/s	α1000/ HV/s	α2000/ HV/s
SVM1-180HVi	1台	1台				
SVM1-360HVi			1台	1台	2台	4台

表2 モータとアンプの組み合わせ

●大容量化のためのサーボシステム化技術

大きな出力が必要なプレス加工機について、当社独自の『大容量化のためのサーボシステム化技術』を開発し、これに対応している(図5)。

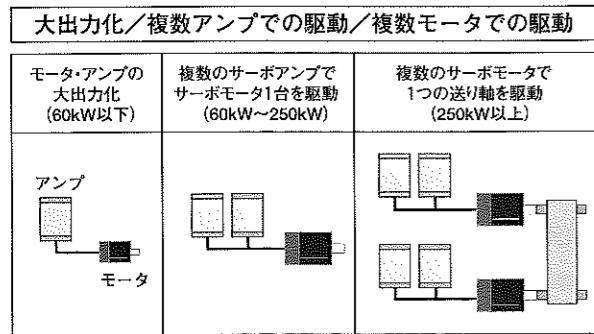


図5 大容量化のためのサーボシステム化技術

- ①モータ・アンプの大出力化
- ②複数のアンプで1台のモータを駆動
- ③複数のモータで1つの軸を駆動

①はモータとアンプを大容量化する一般的な技術である。②は特許取得済みの当社オリジナルの技術である。③は要求精度の極めて高い工作機械分野にて培われたものをプレス加工機分野に発展し適用させた技術である。特に加圧トン数の大きなプレス加工機では、ボールネジや減速機構やリンク機構の許容値の制約により力を分散させる必要があり、不可欠な要素技術である。

●サーボアンプ

後述するアンプ複数台駆動の技術により、モータとアンプの組み合わせは表2の通りとなる。種類が少なく、コスト、デリバリ、メンテナンス、信頼性などの面で、非常に有利である。

●アンプ複数台駆動技術

当社オリジナルの技術(特許取得済み)として、モータの巻線構造を電気的に独立した複数の巻線とする技術がある。このモータの駆動を、複数のアンプで行うのが『アンプ複数台駆動技術』である。この結果、パワー回路部、制御回路部には量産されていて実績ある標準回路を採用することができ、かつ、種類を抑えて生産数を増加することで、高い信頼性を確保し、コストパフォーマンスの向上が見込める。

通常、アンプを複数台駆動する場合、制御軸数もその分必要となるが、新たに開発した『PWM分配モジュール』を採用することにより、必要な制御軸数は1軸として扱えるようにした(図6)。

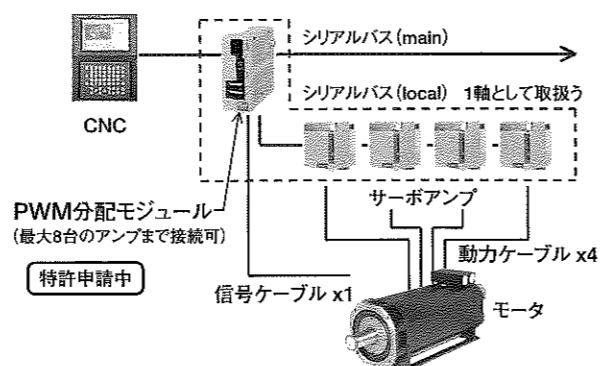


図6 アンプ複数台駆動技術

●複数のモータで1つの軸を駆動する技術

1つの送り軸(スライド)を動かすのに、1台のサーボモータでは対応できない大きな出力が必要な場合に、複数のサーボモータで1つの送り軸を動かし大容量化を得る技術を、当社では開発済みである。

その駆動方式に、トルクタンデム(共通のトルク指令で駆動)とポジションタンデム(位置制御を

別々に行う)の2つがある。

1) トルクタンデム(共通のトルク指令で駆動)

1つのペリを2台のサーボモータで駆動するよう、2つのモータ間の剛性の高い結合に適している。メイン軸のトルク指令をサブ軸にコピーすることで、共通のトルクで駆動するのが特徴である。この場合、「ダンピング補正」として、2つのモータ間の速度差をフィードバックし、サブ軸の追従遅れを補正してサーボ系の安定性を向上させている(図7)。

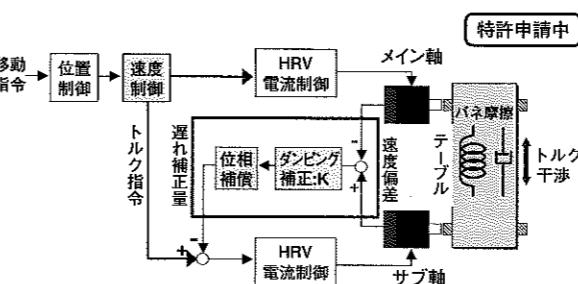


図7 複数のモータで1つの軸を駆動 I
トルクタンデム機能

2) ポジションタンデム(位置制御を別々に行う)

1つのスライドを別のリンク機構でつながれた2台のサーボモータで駆動するよう、2つのモータ間の剛性が高くなかった結合に適している。メイン軸の位置指令をサブ軸にコピーし、それぞれ位置制御を行うことが特長である。この場合、「タンデム制振制御」として、内部にはねや摩擦のモデルを持ち軸間の干渉による外乱を推定し、フィードフォワード的にその外乱を打ち消して、振動を抑制させ、制御性を向上させている(図8)。

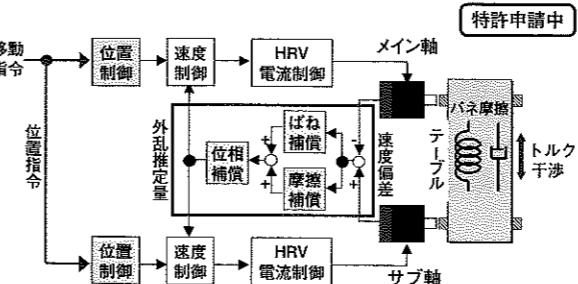
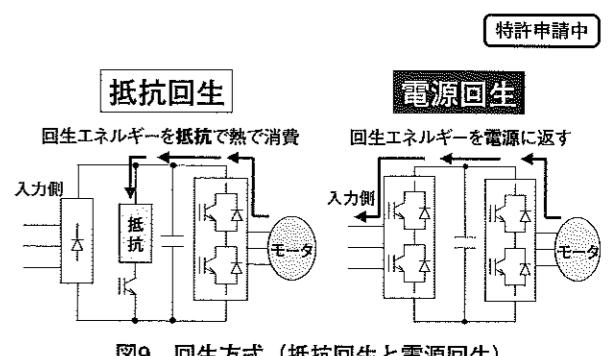


図8 複数のモータで1つの軸を駆動 II
ポジションタンデム機能

4. プレス加工機のサーボ化の特長

●電源回生方式の大容量サーボアンプ

サーボモータの加速で費やされた消費エネルギーは、駆動系に運動エネルギーとして変換された後、加工物の成形や摩擦分などで出力された分を除き、減速時には回生エネルギーとして回収する必要がある。この回生エネルギーについて、抵抗で消費し熱として放出する方式(抵抗回生)が一般的だが、当社は省エネルギー化を目的として他社に先駆けて回生エネルギーを電源に戻す電源回生方式を大容量サーボアンプに採用している(図9)。



●省エネルギー性

油圧保持のために常にポンプ用モータを駆動しておく油圧駆動や、機械損にに対してフライホイールを回し続けるメカ駆動と異なり、サーボモータ駆動では動力が必要な時だけ、即ち、加減速時やプレス加工時の短い瞬間だけエネルギーを供給すれば良い。

ここで、モータでよく定義されている定格出力値は、モータの能力を示すものであるが、これがそのままエネルギー消費の目安であると誤解を受けることが多い。実際の消費エネルギーは、プレス加工に必要なエネルギーと、モータやアンプの内部ロスと、機械の摩擦分のエネルギーの総和となる。消費エネルギーを実測すると、駆動方式や運転パターンにもよるが、サーボモータの定格出力値の数分の一から、十分の一に過ぎないこともある。

●消費電力のシミュレーション例

実際のプレスの動きを、モータを正逆転させて下死点と上死点を往復させた場合を想定すると、横軸

に時間を取り、モータ速度とトルクの関係は、図示したようになる(図10)。

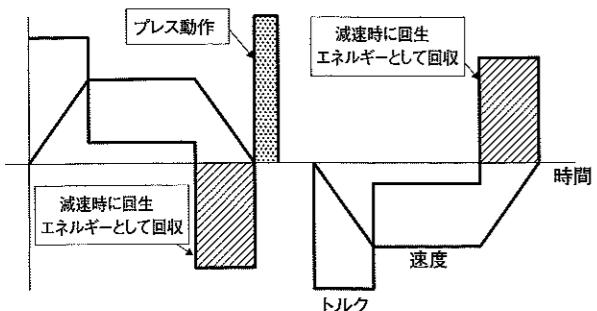


図10 モータ正逆転時の速度・トルク波形

プレス用途では、速度を例えれば60spmとすると、毎分で120回の減速、即ち、回生が生じる。また、モータも大型化し、かつ、スライドなどの可動部の重量も大きい。つまり、駆動停止を繰り返す頻度が多く、重量も大きなプレス用途では、回生エネルギーは極めて大きくなり、電源回生機能を持つサーボアンプは、不可欠な要素技術である。これを抵抗回生にすると、エネルギーを回収できずに省エネルギー性が失われることに加え、回生抵抗のスペースが必要になる、破棄する熱の対策も必要になる、とのデメリットも生じる。

ここで、以下の条件について、電源回生により、電気料金がどれくらいになるかシミュレーションを行った結果を示す(図11)。

- モータ: α 1000HVs (100tonクラスを想定)
- 回転速度: 2000min⁻¹ (正逆転)
- プレス速度: 60spm
- 稼動条件: 8時間/日、260日/年
- 年間の電気料金節約: 約100万円 (¥10/kWh)

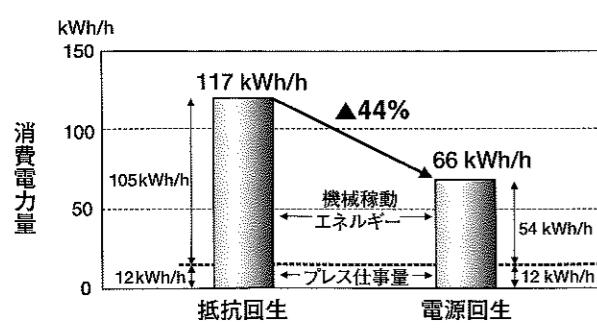


図11 消費電力 (抵抗回生と電源回生)

●安全性

異常発生時など、アラームを認識した場合には、安全面からモータを直ちに停止させる必要がある。これに有効な機能として、ダイナミックブレーキによる減速停止機能(図12)と、速度ゼロの指令により速やかに停止させる非常停止距離短縮機能とがある。

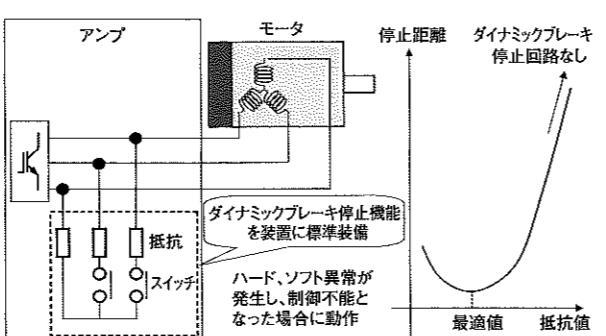


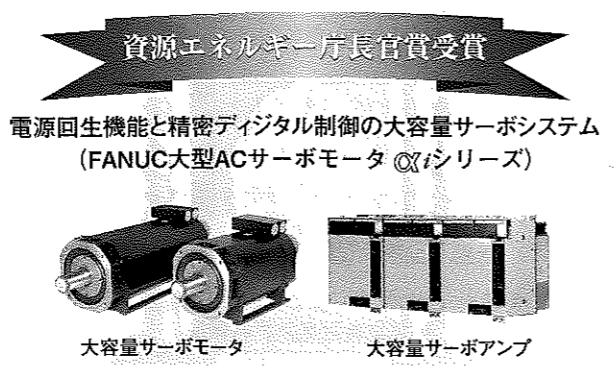
図12 ダイナミックブレーキによる減速停止

●環境性

油圧駆動の電動化により、駆動源の油は不要となる。また、プレス打ち抜き時の速度を制御することで静音化が可能になり、環境に対して優しいシステムが構築できる。

●優秀省エネルギー機器表彰受賞

これら省エネ性、安全性、環境性などが高く評価され、「電源回生機能と精密デジタル制御の大容量サーボシステム(FANUC大型ACサーボモータαiシリーズ)」として、「平成15年度優秀省エネルギー機器表彰」にて、「資源エネルギー庁長官賞」を受賞した(図13)。



●回転制御とスライド制御

サーボモータの結合方式は、図14に示す2通りがある。リンクタイプでは、速度重視でモータが連続的に一方向に回る回転制御と、下死点精度重視でスライド位置を任意に制御するスライド制御の両立が求められ、この切り替えを実現している。

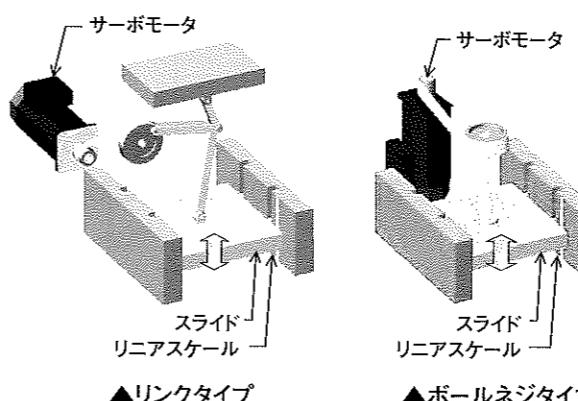


図14 リンクタイプとポールネジタイプ

●ダイクッションのサーボ化

スライドだけでなく、ダイクッションのサーボ化の検討も始まっている。スライドの動きに連動してダイクッションの力をサーボモータによって細かく制御することで、成形性の向上が見込まれる。

ダイクッションは、スライドからの力を受ける形となり、回生動作になる。前述の電源回生機能により、エネルギーを回収でき省エネ化も可能となる。

●プレス加工機上の特長

スライド位置を直接制御して高精度化、スライド速度を可変にして静音化、任意の速度パターンが可能なフリーモーション化、また省エネ化など、様々なメリットが挙げられる。各プレス機メーカーにて、それぞれ特長を出しており、詳細はそちらに委ねる。

5. プレス加工機に要求される電源設備

連続平均出力は、従来のメカプレスに比べてサーボプレスは小さくなるため、電源設備容量を小さくできることもある。但し、サーボモータの瞬時最大出力が連続平均出力に対して数倍の大きさとなるこ

とがあり、その瞬時最大出力時に、電源電圧の降下がどれくらいになるか検討する必要がある。モータの所定の性能を維持させるためには、電源電圧の降下は400Vの7%までにするのが望ましい。このため、対応策として、以下の3項目が挙げられる。

- 大きなトランス容量に接続
- トランス電圧の昇圧
- 電源ケーブルの低インピーダンス化

トランス容量は、平均出力から検討されるkVAとは別に、最大出力時の電圧降下を考慮する必要がある。予め、電圧を上げておくことも有用である。当社の400V仕様アンプの許容電圧は、AC400V~480Vなので、最大で480Vにしておくことができる。一方で、ケーブルの電圧降下にも考慮する必要がある。瞬時出力800kW時に電圧が384V(400Vのマイナス4%)になる場合の、電源電圧、ケーブル断面積、長さの関係は、表3の通りとなる。

電源電圧 (電圧降下許容値)	400V (-16V)	440V (-54.4V)	480V (-93.3V)
ケーブル仕様※			
公称断面積: 200mm ² R: 0.122Ω/km, L: 0.26mH/km	36m	124m	214m
公称断面積: 250mm ² R: 0.0997Ω/km, L: 0.25mH/km	42m	142m	244m
公称断面積: 325mm ² R: 0.0784Ω/km, L: 0.24mH/km	48m	162m	280m

表3 ケーブル断面積と許容長さ

6. おわりに

今年から「サーボ駆動式プレス機」として、エネルギー需給構造改革投資促進税制(エネ革税制)の適応対象設備になったこともあり、従来のプレス機からの置き換えも進むものと考える。

当社においても、「電動サーボ化」とのキーワードの元、プレス加工機分野に注力しており、より多くのお客様に使って頂ける様、一層の性能向上と技術支援に取り組んで行きたいと考えている。

サーボプレスの規格・標準化を策定

調査・研究委員会を設置し積極推進

日本鍛圧機械工業会は、サーボプレスの規格・標準化についての調査、研究を“サーボプレス規格・標準化委員会”を設置し推進することになった。日本機械工業連合会からの受託事業として、平成16年度に事業展開する。

平成16年度主体事業としてスタート

3年前ほど前から会員企業においてサーボプレスが開発され、販売する動きが活発になってきた。サーボプレスは駆動系を変える技術としては約100年ぶりに開発された新技術であり、性能、安全、節電、環境対応、高精度加工、微細加工、大型機能部品において革新的な技術として注目を集めている。日本鍛圧機械工業会としては会員各社が発売し始めてから設備投資促進の一策として、優遇税制対象機種への選定を経済産業省に申請していたが、平成16年度から「サーボ駆動式プレス機械」としてエネ革税制の対象機種となり、販売促進を側面から支援する体制もつくり上げた。

しかしながらサーボモータの搭載法またはビルトインの手法がまちまちのために、サーボプレスという呼称でいいのか、ユーザーにも誤解を招く嫌いがある。周知のとおりプレス機械は構造規格が法令で定められており、数年前から構造規格の見直しが進められているもののまだ固まっていない。そのため昭和53年に決められた構造規格に従ってプレス機械は製作されており、その対象にサーボプレスは入っていない。日本鍛圧機械工業会としては先端設備機械として、サーボプレスの市場投入を促進するため、厚生労働省と連携をとりながらサーボプレスの規

格・標準化についての調査、研究を進め、あわせてISO、ENとの整合化の基礎資料をつくるために“サーボプレス規格・標準化委員会”を発足させることになった。

具体的にはまず、日本鍛圧機械工業会の技術委員会（西田憲二委員長）を中心に事業を推進するための基本計画を検討した。その結果、新たに専門委員会を設置し、学識経験者ならびに会員企業、ユーザー業界の参画を得て進めることになった。本委員会は構造規格改訂作業をまとめた西村尚都立大学名誉教授（西村研究室代表）を委員長としてスタートし、平行して設置する分科会（ワーキンググループ）は、高橋岩重コマツ技術アドバイザー、中村英和アイダ

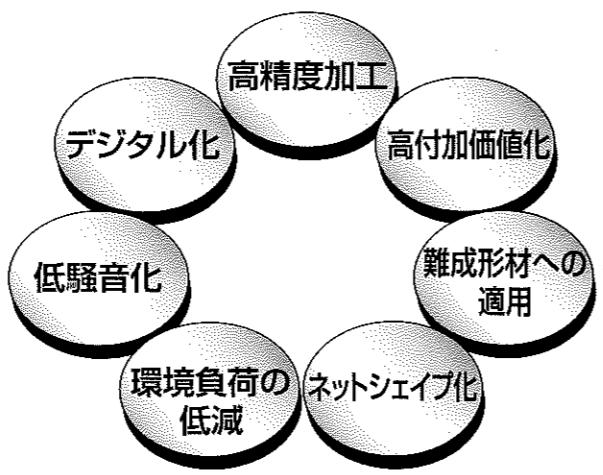


図1 サーボプレスの特徴

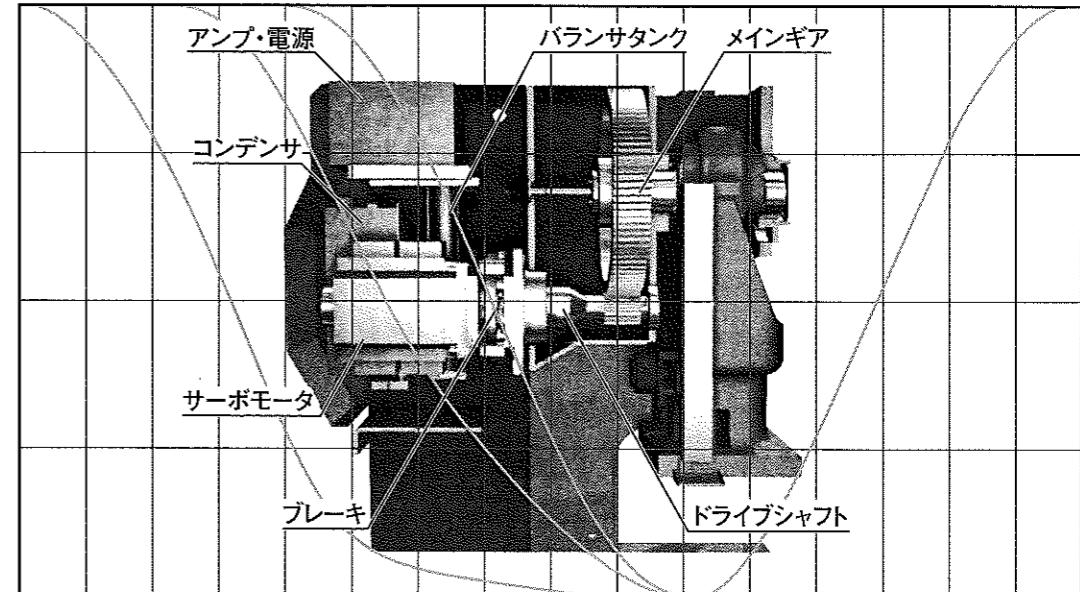


図2 ダイレクト機構サーボプレスの基本構造

エンジニアリング技術管理ブロックリーダーを正副座長としてメンバーを構成する。

具体的な調査項目は、従来の構造規格とは異なり、機械プレス、液圧プレスの汎用機に加えてプレスブレーキ、NCタレットパンチングプレス、鍛造機、小型油圧プレスといった専用機の構造と性能を中心にお調査、研究をする。

プレ加工の流れ変えるサーボプレス

プレス加工は周知のとおりスライドの単純な上下運動により、金型の形状を素材に転写する加工法である。そのためプレス機械に与えられた命題は、単純ながら精度の高いパワーのある往復運動を金型に与えることであり、マス・プロダクションの有効な手法として大きな発展を見てきた。

しかしながら時代ニーズが製品の多様化に移り、プレス加工部品の海外生産移管などの要因も加わって、プレス加工を取り巻く環境は確実に変わってきた。多品種少量品が守備範囲に入り、形状複雑化に伴う難加工品の増加、加工素材の多様化、他工法からの転換による付加価値生産など、高度な対応がプレス加工に課されるようになっている。真の技術革新が求められる所以である。そのなかでプレス機械

に求められる技術変革のコンセプトは、「高いエネルギー能力は保持したまま、スライドの動作スピードを自在に設定でき、加工種類別に動作パターンのプログラム作成が可能であること。そしてシステム化（コンピュータリンク）にも容易に対応できる機械」の開発である。

このようなプレス機械にとって矛盾に満ちた命題を克服し、時代要求に応える新世代のニューマシンとして出現したのが駆動源にサーボモータを搭載した“サーボプレス”である。CNCによりコントロールされるサーボプレスが、高い制御機能を有し、フレキシブルな生産システムを構成するユニットとしての機能も保持したことは、複合化や難加工材の成形など適用加工範囲の拡大、FA機との連携による生産システムの変革、金型の革新、そして低騒音・低振動による生産環境改善、エネルギー改革など技術革新の要件を確実に満たしたことになる。

多様なビルトイン方式

サーボ技術そのものは従来より各種機械・装置に応用されてきたが、プレス機械にビルトインされたのはごく最近のことである。それだけに現状のサーボプレスをみると、構造上から何種類かに分けるこ

虚と実

いまや事件の食い潰し時代である。一つの事件の検証、対応もできないうちに、また次の事件の始末に追われる。でも昨年、埋もれたゴッホの絵が、にわかに脚光を浴びるという事件があったのは記憶だろう。文化勲章受賞の洋画家・中川一政さん(91年没)のコレクションの中に、「農夫」と題する作者不詳の6号大油絵(41.2cm×34.8cm)が入っていた。これを当初1万円程度で、オークションの落札にかける予定していたが、あとでゴッホの作品と判明、急きよ落札価格を最低500倍以上にまで引き上げた。

画界にブランド名が伏せられたままであれば、せいぜい1万円クラスの審美価値だったということになる。画界と商売感覚に目端のきいた画商、あるいは名画収集に異常な執心を示すマニア、そして素人目でいいと思うもの、それほど感心しないものといったように、一つの作品に対して、感性の反応はそれこそさまざまである。



そこに金銭的な物差しが入り込み、またまた新しい価値づけがされる。ゴッホ作品と分かった瞬間から一挙に数千倍の落札価格が予測されてはいたが、実際のオークションでは、「一つしかない」希少価値が上値を呼び、なんと6,600万円で落札された。バブル期ならともかく、一般の人にとってこのハネ上がり方はやはり異常だろう。

一部の人たちに人気を博している、いわゆるブランド品なども、広く行き渡ってしまえば、ごくあり当たりのモノに変質してしまう運命にある。ゴッホ作品にしてもブランド品にしても、ある人にとっては虚であり、ある人にとっては実となる。それは、いずれもモノが人の心に働きかける力だろう。

その点、モノづくりの実は簡明だ。技術開発や商品開発、市場開拓への地道な努力の積み重ねからしか生まれ出されない。

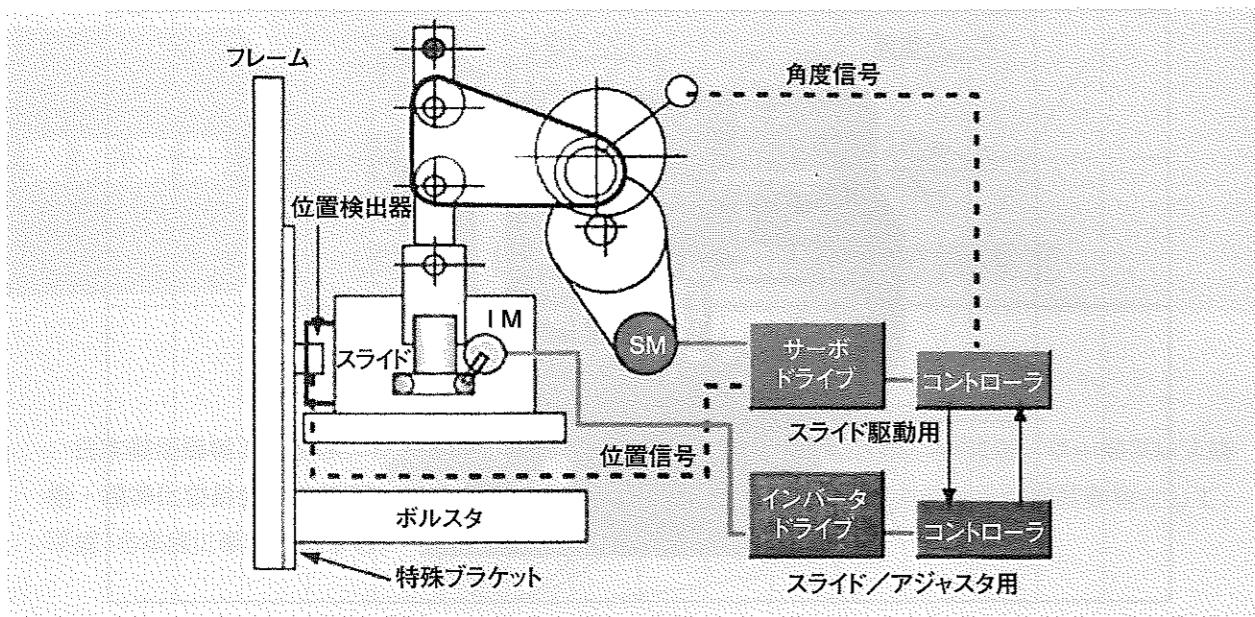


図3 ハイブリッド機構サーボプレスの構造

とができる。まず、従来のクランクプレスにおけるフライホイールとクラッチ・ブレーキ部分をサーボモータに置き換えた“ダイレクト駆動式”的サーボプレス(図2)がある。クランクプレスの持つ良点をそのまま受け継ぎ、構造も非常に簡素化されている。外観も従来機と変わらないため、ユーザーにとっても使いやすい。

次に、サーボモータにリンク機構を採用した“メカニカルサーボプレス”がある(図3)。小容量のサーボモータを使用して、リンク機構によりパワー増幅を図っているのが大きな特徴だ。外観は従来機と変わらない。

第三は、油圧プレスの駆動源である油圧ポンプをサーボモータで直接駆動させる方式の“油圧サーボプレス”である。油圧サーボプレスには油の流量制御をサーボバルブで行うタイプのほか各種あるが、最近は図4の機構を採用する事例が多い。

この他にも、サーボモータでボールスクリューを直接駆動させ、その動きをスライドに与えるタイ

プのメカニカルサーボプレス、フリクションプレス(スクリュープレス)のスライド動作構造は変えずに駆動部分にサーボモータを採用した鍛造プレス等々、各種のサーボプレスが開発されている。

エネ革税制対象機に

新しいモノづくりの可能性を切り拓くサーボプレ

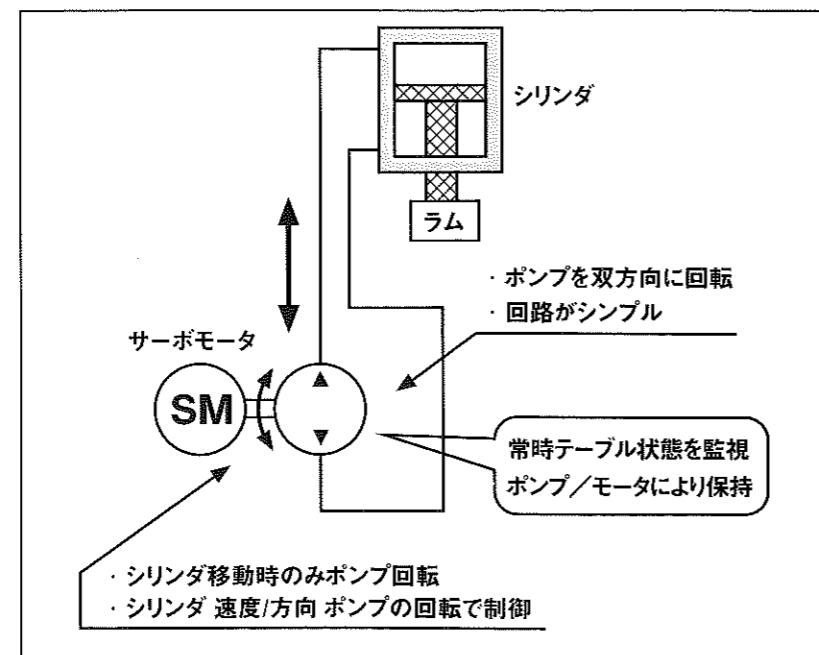


図4 油圧ポンプ駆動式サーボプレスの概念

スであるが、新技術であるがゆえに標準化を促進させる規格がまだ策定されていない。構造・機種の開発が進み、世界市場で普遍化する前に、性能および構造に関する規格を作成する必要が生じている。ユーザーに容易に受け入れられ、ベースマシンとしての有効性を確立するためにも規格化は必須条件である。

日本鍛圧機械工業会では、これらの状況に早急に対応するため、委員会を設けてサーボプレスの規格・標準化の策定を推進することになったが、新規格はさまざまなサーボプレスの開発を規制するものではなく、日本発の技術を世界のプレス業界標準：ディファクト・スタンダードの先駆けにすることが目的である。

また、規格・標準化の策定作業を前にして、サーボプレスがエネ革税制(エネルギー需給構造改革投資促進税制)の対象機種となった。対象設備の適用期限を平成18年3月31日まで2年間延長するとともに、「サーボ駆動式プレス機械」他を新たな対象設備に加えたものである。

ここでいう「サーボ駆動式プレス機械」とは、「サーボモータと直結する駆動軸又は油圧ポンプによりラムを駆動させて金属材の成形加工を行うもののうち、ラムの制動時のエネルギーの回生を行う機構並びにあらかじめストローク長さ及びストローク数を設定する機構を有するものに限るものとし、これと同時に設置する専用の安全装置又は自動供給装置を含む」としている。行政施策が認められた背景には、サーボプレスが有する機能が産業界の生産活動を活性化させるとの認識が高まったことがある。

プレス機械の概念を一新させ、長い歴史のある鍛圧機械業界で大きな技術革新となるサーボプレスへの期待は大きい。プレス機の機能に合わせて部品加工をしていた時代から、加工に合わせて自在に機能を選択できるプレス加工の時代に入ってきた。サーボプレスの大きな特徴に注目し、さらなる高付加価値生産への道標にしていただきたい。

新鍛圧技術への期待

キーワードはプレス融合と技術融合

東京大学名誉教授／木内研究室代表 木内 学 氏

日本鍛圧機械工業会の関西・中部地区部会は、さる2月、木内学東京大学名誉教授（木内研究室代表）を講師として招き、大阪ガーデンパレスにおいて「新鍛圧技術への期待」と題する講演会を開催した。講演では、鍛圧技術の新たな潮流を概説するとともに、金属加工の基盤をなす鍛圧技術の今後の方向性、課題についての解説が行われた。次に講演の要旨を紹介する。

■鍛圧加工の新潮流

一般に鍛圧加工としては、鍛造、すえ込み、コイングなど、プレス機械と金型とを用いて行う創形加工を意味することが多いが、広義に解釈すると、転造、押出し、圧延、絞り、スピニングなどを含み、広範な加工技術の体系から成り立っていると考えることができる。

表1は鍛造をはじめとする広義の鍛圧加工法を示す。鍛圧加工の今後の展開を考えるとき、その視座のとり方はいろいろあるが、最も重要な因子は加工温度である。各加工法を温度条件からみると、冷間、温間、熱間はもちろん、最近では半溶融、半凝固状態での取り組みが始まり、新たに開発された半溶融鍛造が本格的な実用化の段階に入りつつある。いずれの加工法についても、加工時の温度条件の拡張と合目的化が、新たな課題となっている。

素材（ビレットあるいはブランク）から製品

に至る温度履歴としては、冷間・温間を通して加工を行う場合はもちろん、熱間から始まり熱間で終わるもの、熱間から始まるものの終了時点は温間を狙うもの、また熱間から始まり急速に冷やしながら加工する場合もある。今日では、鍛圧加工の過程で、温度とひずみの履歴を目的に応じて最適化するいわゆる制御鍛造の手法が広く用いられており、製品の特性を作りこんでいく技術が急速に進化している。

同時に、鍛圧機械技術の進展も著しい（表2参照）。近年、多軸サーボ機能を有するプレスも多く使われるようになり、従来とはまったく違った次元で鍛圧加工プロセスを設計し、制御し、実施していくことが可能な時代になった。かかる進歩を受けて、精密

●鍛造	●圧延
●コイング	●転造
●スタンピング	●スピニング
●ハンマリング	●インクリメンタル
●パンチング	フォーミング
●ベンディング	
●絞り	etc.

表1 広義の鍛圧加工の種類

従来型加工機	新機能・新形式
<ul style="list-style-type: none"> ・機械プレス ・液圧プレス ・スクリュープレス ・タレパンプレス ・揺動プレス ・フォーマー ・ハンマー ・ベンダー ・クロスロール ・アプセッター ・ツイスター 	<ul style="list-style-type: none"> ・NCコントローラー ・NCサーボ ・負荷・位置センシングシステム ・視覚・触覚センシング ・人工知能・知覚 ・データベース ・知識ベース ・遠隔操作 ・群管理 ・最適工程計画 ・無人化セル

表2 鍛圧機械の進化

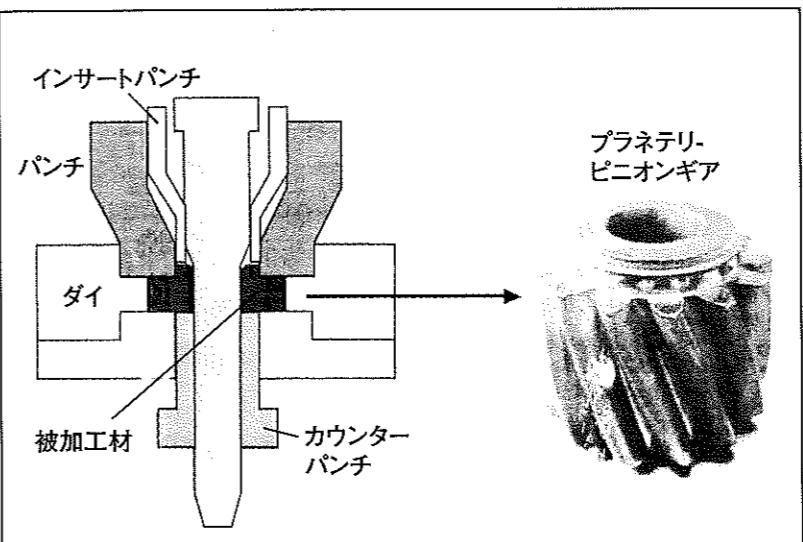


図1 金型の複合化と製品の事例 (by K.Ueno)

且つ精細な製品も数多く作られるようになり、鍛圧品に対する期待と要求はますます高度になってきている。

高度化した加工技術の例として、FCF (Flow Control Forming) がある。この加工法は、主として板・管を出発素材にして、金型成形だけでなく、ロールによる加工や、ディスクによるスピニングなどを組み合わせ、素材の流れをコントロールしながら目的とする製品形状を創成する技術である。薄肉複雑形状品の製造に有効であり、自動車部品の軽量化のための有力手段の一つとして、各方面から注目されている。

同様なNC化加工技術として、インクリメンタルフォーミングもその応用範囲を拡大しつつある。NCによる多軸の位置制御技術を基盤として、工具の姿勢制御や工程設計などの技術が急速に進んでおり、その加工機能は、数年前に比べて格段に進化している。

このように技術の進化が急な時代にあっては、材料技術、シミュレーション技術、知能化技術など、鍛圧加工を取り巻く周辺技術の進展に絶えず注意を払う必要があり、金型やプレス機械だけを見ていては技術の大きな進歩から遅れてしまう恐れがある。

ところで、鍛圧加工の大きな課題の一つは、依然として、需要対応能力に優れたフレキシブル生産技

術の確立である。変種変量生産に柔軟に対応するためには、機械設備のダウンサイジングを進め、それらにかかる負荷を減らすことが重要になる。そのような意味から、高速振動鍛造、多軸インクリメンタル鍛造などが見直されることになり、汎用工具を使い、小さな繰り返し負荷で多様な製品を製造する技術も積極的に採り入れていかなくてはならない。金型だけでなく、ロールも活用し、スウェーリング、スピニング技術などを組み合わせて、技術融合を積極的に推進することが必要である。

次に、このような全般的な流れを踏まえたうえで、鍛圧加工の新たな動きを、もう少し細かく見ていくこととする。

■複合鍛造と切削レス化

まず、組み合わせ工具を個別に動かす複合鍛造がある。例えば、図1に示すような鍛造の例が紹介されているが、ここで重要な点は、多くの場合、複合鍛造は製品の切削レス化を指向していることである。鍛造品のユーザーから見ると、切削レス化は非常に魅力がある技術であり、後加工の省略は、大きなコストメリットをもたらし、強い競争力を獲得する有効な手段になる。

複合鍛造の応用の中で、特に優位性を持つのが、薄肉中空且つ内面に歯形を持つ一群の製品である。従来大量の切り屑を出さないと製品化できなかったものが、かかる複合鍛造技術により、切り屑なしで製造可能となり、工程の短縮を含む顕著な合理化を実現できる。現状、多くの製品について、FCFと冷間鍛造との複合化が試みられ、著しい成果を得ている。

図2の製品は、ブランクを浅い底付円筒容器状に絞った後に、冷間鍛造を加えたものである。この製品をバルクの素材から製造する場合には、非常に多くの工程が必要となるが、この場合は、板材から出

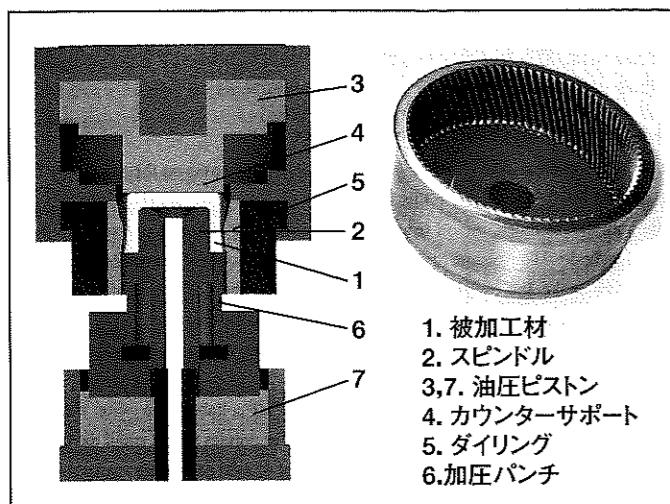


図2 複合金型によるFCFと製品の事例 (by K.Sieger)

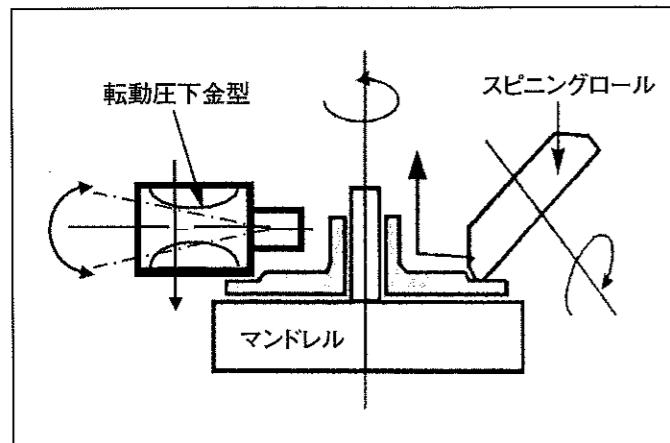


図3 ロール鍛造とスピニングとの融合

発して所要の形状へと創形するため、プロセスを合理化しつつ切削レス化を達成し、コストの削減や軽量化などを実現している。

■加工機械のNC化、知能化

加工機械の複合化は、NCコントローラーやサーボ機能の付加で目的を達成する場合もあるが、機械の構造から考え直すことにより、より良い結果が得られる場合もある。同様な意味から、センシングシステムや人工知能をとり込む複合化も進展している。これらの分野においては、いったん技術革新が動き始めると、極めて急速に進化するのが常であり、いったん遅れをとると、取り戻すのが難しくなる。

周辺の技術動向を常日頃よく見ておく必要がある。例えば、近年、サーボプレスの活用が目覚しいが、サーボ技術自体は既に数10年前から存在したにもか

かわらず、何故、最近になって急に利用されるようになったのか、分析してみる必要がある。

加工プロセス、加工機械を組み合わせていくと、設備が重くなり、コストアップになると考えられがちであるが、適切に組み合わせ融合化すると、加工機械の負荷を大幅に下げ、金型の寿命を大きく伸ばし、これまでできないとされてきた形状や寸法を持つ製品の加工が可能になる。

これまであまり検討されていない事例として、スピニングと振動鍛造やプレス成形も融合化できる部分がある(図3参照)。スピニングをプリフォームで取り込む、あるいは最終の仕上げに入れることによって、型鍛造の負荷を軽減することができる。総型で打つと大きな負荷がかかる加工でも、スピニングを組み合わせることにより、小型のプレス機械で処理できる場合がある。

スウェージングも長尺製品の鍛圧加工において、素材の前処理法としてもっと利用されるべきである。クランクの鍛造で、スウェージングで前加工し、偏心曲げを加えることによって、材料歩留りを大幅に改善した事例もある。

■铸造／鍛造融合化技術

今後の注目技術の一つが铸造／鍛造技術である。铸造は形状をつくりやすい手法であるが、製品の強度特性や表面の品質に問題が発生しやすい。湯流れをよくするため素材に展伸材と異なる成分を持たせており、溶接が難しいなどの問題もある。一方鍛造は、鍛錬効果で素材の品質を高めていく能力が優れているものの、細かい形状を作り難い。そこで両者の機能を融合して加工機能を高めていくのが铸造／鍛造である。

この場合、鍛造では製品全体に鍛錬効果を与えるのではなく、補強を必要とする部分だけをたたく工程設計も可能である。鍛錬効果の配分を適正化し、

かわらず、何故、最近になって急に利用されるようになったのか、分析してみる必要がある。

これまであまり検討されていない事例として、スピニングと振動鍛造やプレス成形も融合化できる部分がある(図3参照)。スピニングをプリフォームで取り込む、あるいは最終の仕上げに入れることによって、型鍛造の負荷を軽減することができる。総型で打つと大きな負荷がかかる加工でも、スピニングを組み合わせることにより、小型のプレス機械で処理できる場合がある。

スウェージングも長尺製品の鍛圧加工において、素材の前処理法としてもっと利用されるべきである。クランクの鍛造で、スウェージングで前加工し、偏心曲げを加えることによって、材料歩留りを大幅に改善した事例もある。

■铸造／鍛造融合化技術

今後の注目技術の一つが铸造／鍛造技術である。铸造は形状をつくりやすい手法であるが、製品の強度特性や表面の品質に問題が発生しやすい。湯流れをよくするため素材に展伸材と異なる成分を持たせており、溶接が難しいなどの問題もある。一方鍛造は、鍛錬効果で素材の品質を高めていく能力が優れているものの、細かい形状を作り難い。そこで両者の機能を融合して加工機能を高めていくのが铸造／鍛造である。

この場合、鍛造では製品全体に鍛錬効果を与えるのではなく、補強を必要とする部分だけをたたく工程設計も可能である。鍛錬効果の配分を適正化し、

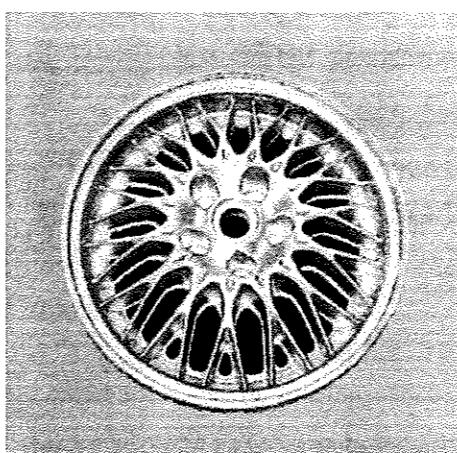


図4 鋳造・鍛造加工による製品の事例 (アルミホイール)

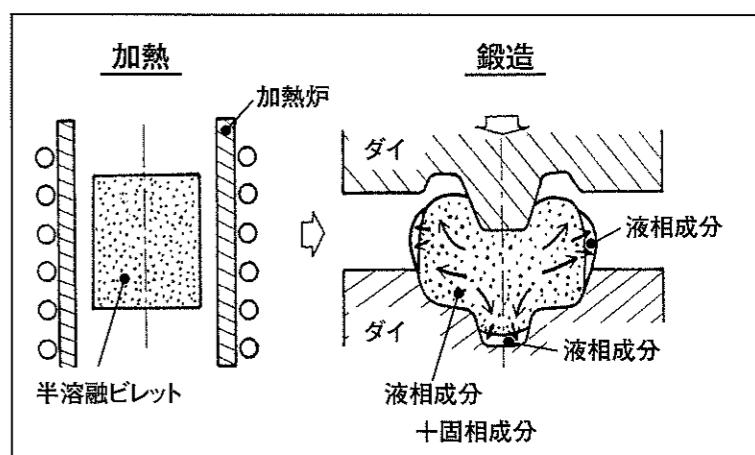


図5 半溶融鍛造の基本的な考え方

材料の利用効率を高めることもできる。他方、铸造に期待するのは、ベストシェープなプリフォームである。ベストシェープとは、予め鍛造しろを入れた形状設計を行い、鍛造後の製品の強度や剛性の配分を最適化する手法である。最終的な形状精度や表面精度あるいは強度特性の作りこみは鍛造に任せたため、鍛造の工程を効率化できる。湯流れも軽くなり、铸造合金ばかりではなく、鍛造合金を含めて加工可能となる。全体的に最短工程、最少設備、最低のコストが実現する。図4に加工例を示すが、今後更に研究する価値のある加工法である。

■新プロセス－半溶融鍛造

次に注目すべき鍛圧技術として、ビレットを半溶融状態にして加工する半溶融鍛造がある(図5参照)。半溶融とは、ビレットの内部で部分的な溶解が起り、固相と液相が混じり合っている状態である。液相率が30~40%以下であると、ビレットの形は維持され、通常の熱間鍛造と同様な工程が適用できる。ビレットの固相率が下がり、自重で崩れる場合には、パレットに載せて加熱し、金型に供給する。半溶融ビレットはシャーベット状態のため、小さな力で大きな加工が可能であり、一気に製品を作ることができる。

ダイカストに代わる技術として約10年前から実用化が進み、最近では铸造合金から一步進んで展伸材の鍛圧加工も視野に入ってきた。加工に要す

る機械設備も小型化が可能であり、製造コストも十分に競争力を有している。

半溶融鍛造でつくられた製品の特性評価も自動車部品を中心に行われている。半溶融で加工するため、熱間鍛造品に比して製品強度が高くなるということは原理的に無理だが、それに近づけることは可能である。現状、アルミ合金の分野で、半溶融鍛造がかなり浸透し、実用化されている(図6参照)。金型の中で被加工材がどのように動くか明らかにするシミュレーション技術も進んでいる。

■競争力の源泉－シミュレーション技術

FEMを活用した鍛圧プロセスのシミュレーション技術が進歩し、加工中に被加工材に加わるひずみと応力の解析が非常に効率的且つ効果的にできるよう

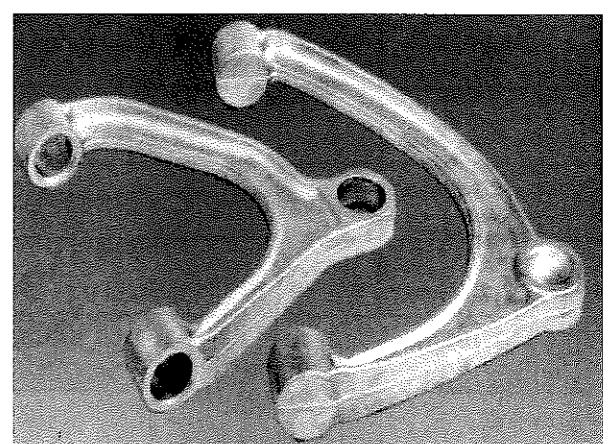


図6 半溶融鍛造製品の例 (アルミ合金) (by P.Giordano)

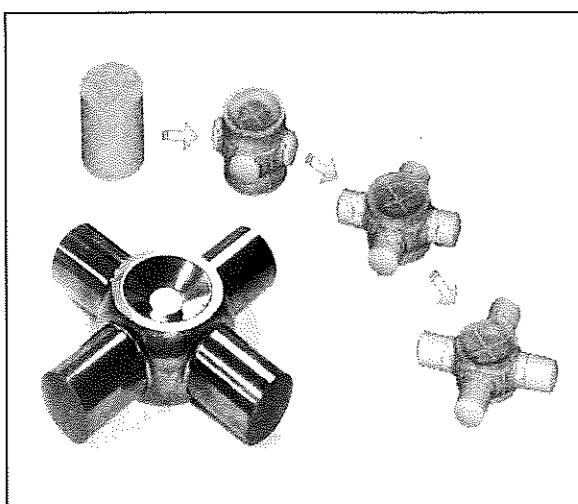


図7 シミュレーション技術に支援された冷間鍛造の例
(by T.Altan et.al)

になってきた。金型の複雑な隅部への被加工材の充満、加工中の被加工材の割れ、ひけなども的確に予測でき、それらを予防できる金型設計も可能になってきている。理論に基づいて、加工プロセス全体の流れや工程を追いかけていくことができる。最適な工程設計や工程管理も実行できる状況にある。図7に示す製品も、技術的に非常に高度であるといわれていたが、かかるシミュレーション技術の支援を得て、安定した加工ができている。

ひずみ履歴、温度履歴の連成シミュレーションも効率的にできるようになりつつある。その結果、金属学的な変化を追跡して製品各部の結晶粒や内部組織を適確に予測できるため、様々な分野において、所要の製品特性の作りこみが可能になっている。

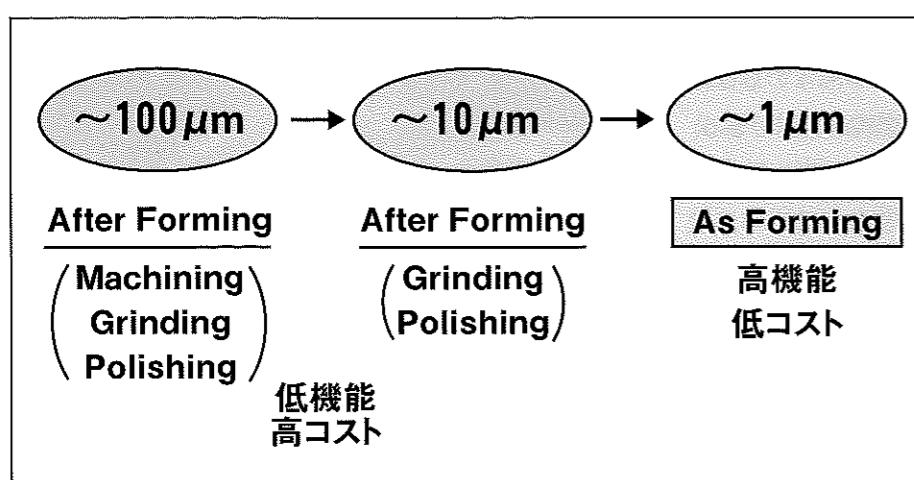


表3 精密鍛造品の精度の推移

- 変形予測の徹底、型設計の高精密化
- 金型微細表面形状の超高精度化
- 素材の特性・寸法精度の多変数管理
- 温度・雰囲気の高感度管理
- プレス作動分解能の高精度化

表4 鍛圧品の高精度化の要点

■ 製品精度の極限的向上

製品精度を上げていくために、金型の利用技術を更に高める必要がある(表3参照)。我国の金型技術は世界一であり、多くの場合、サブミクロンの精度で金型が作られている。しかしながら、使用されているプレス機械の上下または左右の耐圧盤の芯の合致精度については、20ミクロン程度のズレがあるのが普通である。金型の精度を上げても、“使う技術”的高度化が遅れていては意味がない。プレス機械の位置制御、姿勢制御の改善が必要となるのである。

この問題に対する方策の一つとして、マルチサーバーが提案されている。これは、金型を自由に動かしつつ、各方向から負荷を加える機能も有し、且つ、位置の分解能がミクロンレベルと高いため、金型の位置制御や芯合わせに大きな効果があるとされている。

我国の冷間鍛造品は、世界に冠たる品質を誇っているが、頂上を極めたかというとそうではなく、技術的には道半ばであり、多くの課題が残っている。例えば、金型の不良に関しては、負荷時のゆがみや熱的なゆがみに関して、未だ不明な部分が多い(表4参照)。閉塞鍛造、可動金型など、先端を進んでいる技術にも同様の課題はある。

製品精度を上げるために、超音波を利用する試みもある。超音波の利用は、摩擦力の低減を目指しており、圧電素子を利用することで比較的安価な技術になってきている。今後利用の拡大が見込まれる。

いずれにしても、鍛圧品の精度への要求はあらゆる面で高度化しており、例えば、角部のシャープさについても、従来に比して遥かに高い水準が要求される場合もある。電子部品では角度90°、Rを限りなくゼロに近づけるというスペックも出ている。

■ 更なる挑戦

今後の方向を指示するキーワードをいくつか挙げてみよう。

第1はプロセス融合、技術融合の推進である。繰り返しになるが、鍛圧加工の周辺で急速に進歩している技術的成果を積極的に取り込むことが重要である(図8参照)。

なかでも最も重要なポイントは、理論との融合である。理論に基づいて、製品設計および加工工程設計が正確且つ効率的にできる状況が生まれている。今

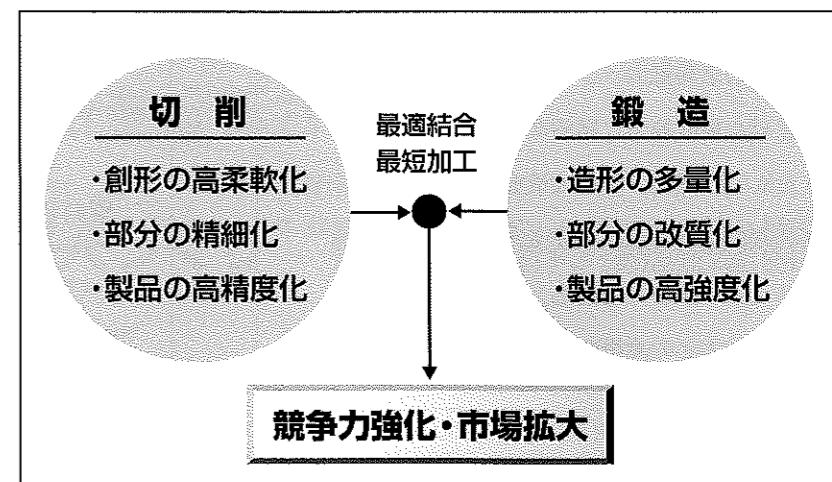


図9 切削と鍛造の融合は大きな効果をもたらす

や加工過程における温度とひずみの履歴とその影響を細かく分析することも可能である。素材取りから金型設計、加工手順、加工条件まで、正確に把握して所定の鍛圧品を得ることができるようになり、それなくしては競争に参加できない時代である。

技術融合の面では、切削加工と鍛圧加工の融合も十分考えてみる価値がある(図9参照)。これは、鍛圧加工を終わってから削るのではなく、鍛圧工程の中に削りを入れる手法である。鍛圧工程の大規模な短縮や製品の部分精度の著しい高度化が期待できる。

第2がダウンサイ징である。機械設備を必要に大きくしないことが肝要であり、必要最小限度にすることが重要である。ダウンサイ징を通して、絶対精度が上がり、加工機械や金型・工具の寿命も向上する。贅肉を落とすことが必要である。

第3に、ドライ化である。完全ドライは難しいとしても、潤滑剤や油剤を減らすことは、環境保全に対して大きな効果があり、製造コストにも大きく影響する。

第4に超高精度の追求である。精密鍛造品の世界も大きく変わり、寸法精度1ミクロンを追求する時代に

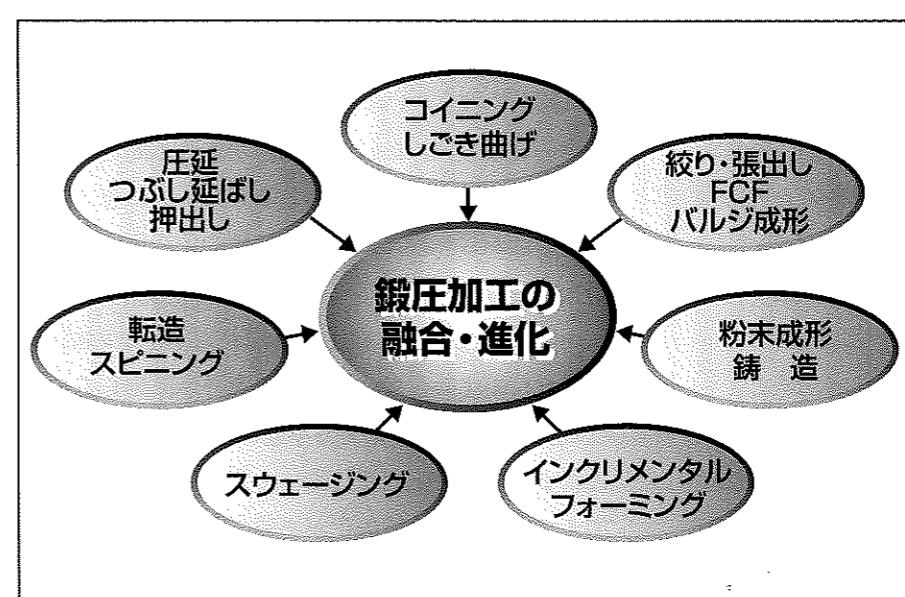


図8 手法・工具・プロセスの融合による鍛圧加工の進化

- 理論の活用能力、シミュレーションの実行能力
- 正確な観察能力、精細な計測能力
- 柔軟な発想能力、系統的な構想能力、積極的な試行能力
- 複眼的思考能力、異種多元要素融合化能力
- ネットワークの構築能力、情報の活用能力
- 外部能力との連携能力、外部資源の組織化能力

表5 鍛圧加工の将来へ向けて求められる能力

なってきているが、未だ課題は多い。現状、冷間鍛造の分野でも、安定して寸法精度10ミクロン以下を達成することは、必ずしも容易では無い。加工精度をもう一桁上げるには、更なる工夫が必要である。

第5は、多部品の一体化である。

その他、コストダウン、金型製造を含むリードタイムの短縮など、取組むべき課題は多いが、課題が多いのは、新しい可能性も多いということである。その可能性を生かすためには、要素技術の地道な積み上げが必要である（表5参照）。要素技術の積み上げには基礎データが必要となる。基礎データを集め、データベース化を目指すことが重要である。

日ごろから現象や結果をしっかりと観察し、基礎データとして蓄積していく作業を、組織的に日常作業の中でやることが、柔軟な発想や系統的な構想を生み出すことにつながり、次なる展開・発展を呼び起こすことになる。

最近のソフトには材料の特性値などが組み込まれているが、それにのみに頼っていては他社との差別化はできない。金型の弾性変形や熱変形についても、固有の工夫を入れて一步進んだところで議論ができるようにしておかなければならぬ（図10参照）。

素材も多様なものが求められてくるが、そこでもスピニングやスウェービングを組み入れ、転造を工夫するなど、付帯的な加工を行うことによって、望ましい素材を用意する技術の蓄積が必要である。そのような努力によって、鍛圧加工そのものが非常に効率化できる、製品の精度も上がる、機械、金型の

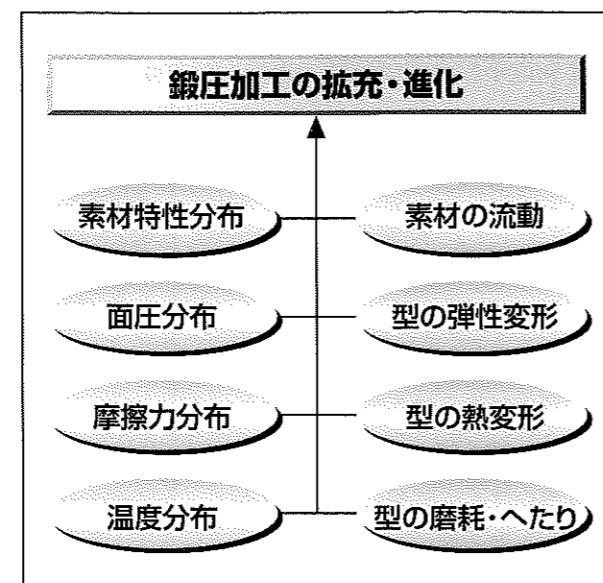


図10 求められる基礎データの充実

寿命も延びるという効果が生まれる。素材メーカーに依存しなくとも、ユーザーレベルで対応できる課題も沢山あるということを認識することが重要である。

■結言

鍛圧加工は金属加工の基盤をなしている。将来ともこれが不必要になるという事態はあり得ない。しかしながら、従来の鍛圧加工がそのままの状態で存続するか否かは不明である。熱間鍛造だったものが半溶融鍛造に変わるかもしれないし、技術の構成そのものががらりと変わることもある。技術の変化に遅れを取らないようにならなければならない。

幸い日本企業には技術の蓄積があり、周辺にも優れた製品、技術がたくさんある。技術的に恵まれた環境を活かし、蓄えた技術を積極的に活用することが大切である。

かつて、技能の技術化が叫ばれたが、その結果、技能を技術化した多くの成果が海外へ流出してしまう事態が起った。かかる事態に対応するためにも、これまでに築き上げた技術に、さらに人間の知恵を加えていく高度の技能化が必要である。技能の技術化、技術の技能化がスパイラル状に絡みあいながら、より高いレベルに上がっていくことが望まれる。

景気を好転させた

“グローバル展開” “人づくり” “研究開発の基盤整備”

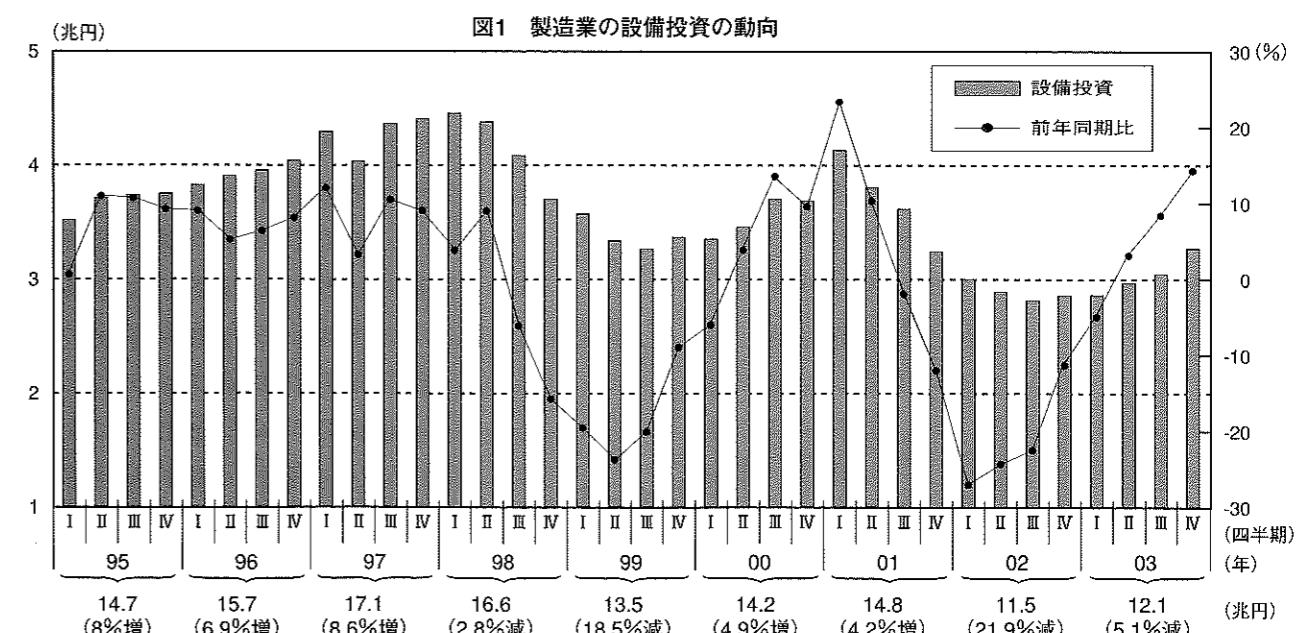
経済産業省は、去る6月11日、「2004年版ものづくり（製造基盤）白書」の説明会を催した。4回目を数える今回の特色は、景気回復を主導する製造業の現状分析と、製造業がさらに発展するための課題提起にある。具体的には、とくに中国などとの関わりを含めたグローバル化への対応、モノづくりのための「人づくり」、産学連携などによる産業力強化のための基盤整備などである。これら課題を踏まえた上で、製造業の事業展開についての多くの事例を紹介すると同時に、製造業に対して新たな挑戦のための提案が盛り込まれている。

わが国製造業の優位性の活用

白書は、「攻めに転ずるわが国製造業の新たな挑戦と製造基盤の強化」をサブタイトルに、全体を3部で構成している。

第1章のテーマは、「グローバル展開と国内基盤の強化に取り組む製造業」。製造業の現況、グローバ

ル化と事業展開・事業環境、新たな発展の時代に向けた取り組みなどを取り上げている。製造業の現状については、生産が02年以来回復傾向にあり、企業収益も02年下期から増益を継続、同時に過剰債務、過剰設備といった負の遺産も相当程度解消しており、新たな展開に向けた基盤は整ってきたとしている。



備考：下欄の数値は暦年値であり、四半期データを足し合わせた値である。括弧内は対前年比である。
資料：財務省「法人企業統計調査（季報）」

現在の景気回復には、デジタル家電などの分野で、完成財メーカーと裾野の広い部素材産業が一体となって取り組んだ研究開発によって、製品を創り出し、新たな需要を起こし、それが企業収益、新たな研究開発・設備投資を呼び込むといった、いわゆる「よい循環」が生まれたことが背景にある。

製造業のグローバル化については、世界貿易・投資は目覚しい成長ぶりを示したが、一方で企業間の国際競争はますます激化していると分析。こうした中、海外の製造業の中には、最も効率的な生産・開発などを確保するため供給体制を全世界的に構築するものも登場。その一環として、スケールメリットの追求、研究開発資金の確保などため大規模な業界の再編成で、収益力の向上を図っている。わが国の製造業でも、全体の3割弱が過当競争の回避や競争力強化の観点から事業の再編成は必要としており、さらにグローバル展開では、製造業の優位性を大いに活用すべきだとしている。

一方、海外動向をみると、とくに中国経済は03年に9.1%の経済成長を実現した。わが国製造業は、対中直接投資を拡大すると同時に、資本財や基幹部素材などを輸出し、製造基盤の強みを活かした工程間の分業を発展させてきた。しかし中国経済の発展と

ともに原材料価格は国際的に上昇、中国経済そのものについても、為替（人民元問題）、エネルギー需要の増大による電力不足、税制などの施策の不透明性、知的財産の侵害、技術ノウハウの流出などの問題があり、その対応はなおざりにできない。

中国の位置づけについては、「生産拠点・市場」あるいは「市場」と見る企業の割合が約7割に上るが、さらに5年後にはその割合が9割に達する。中国における今後の事業展開では「大幅に拡大」25.4%、「拡大」61.4%とを合わせ、将来的に拡大の見方は86.8%に上る。

グローバル化に向けた新たな時代への取り組みとしては、事業展開の選択と集中、事業再編や適切なグローバル展開など戦略的な事業展開、技術開発の拡充・効率化、デザイン・ブランド力の強化、知的財産保護や標準化の取り組み、企画開発・生産・物流プロセスの革新、国内生産への回帰と活用、環境問題への対応、競争力強化の取り組みを支える高度専門人材の育成など、競争力・収益力の向上に向けておこなわれている。

技能継承はOJT、熟練者のネットワーク構築

第2章の人材育成では、雇用はこのところ横ばいながら、新規入職者の数が減っていることで急速な高齢化の進展という現状が伝えられている。モノづくりの現場では、人材の能力低下懸念が強く、とくに63%の企業が技能継承に危機感を持ち、大企業ではそのシェアが85%に達する。危機感を持った理由、あるいはきっかけは、「製造現場の高齢化」(42.5%)がもっと多く、「製品の品質低下、不良品の発生」(37%)、「グローバル化やデジタル化など、モノづくりを巡る環境変化」(36%)、「製品の売れ行き低下」(30%)など。熟練技能継承の

ためには、OJTによるマンツーマン指導をはじめ、熟練技能者のネットワークの構築などが上げられる。

中国をはじめアジア諸国へ生産拠点が拡大する中で、国内工場は「高度技能・技術を要する製造拠点」「コア技術を生かした開発・製造拠点」の役割が期待される一方、「将来的に国内工場の存在意義は少ない」と考える企業はほとんどない。また海外と国内雇用との関連でみると、「海外事業の強化・拡大と国内雇用の増減とは関連が薄い」(59%)が「海外事業の強化・拡大によって国内企業は減少した」(26%)を大きく上回っており、国際分業体制の構築が進む中で、両者の関係は薄れてきていることがうかがえる。

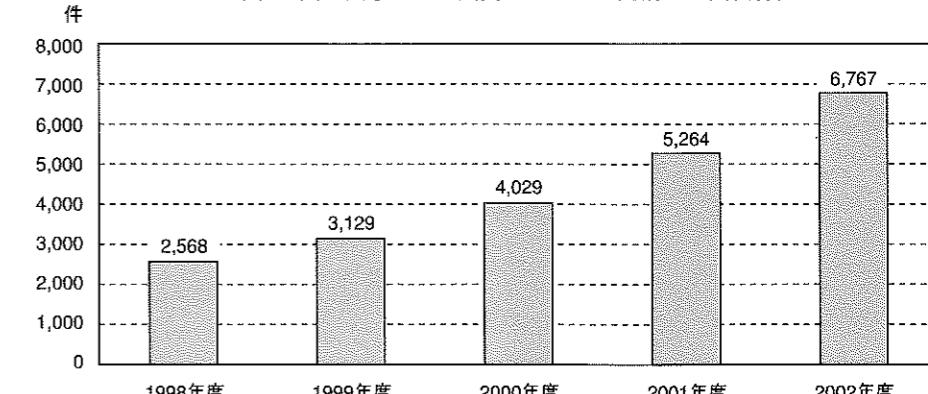
製造業部門の人材について、企業が今後伸ばしたい能力としては「多くの工程に対応できる技能」(67%)「段取り能力、作業手順・方法立案能力」(54%)「改善能力」(53%)が大きなウエートを占めている。また事業環境の変化に対応するために求められる能力・資質では「リーダーシップを持ち、担当部署などを引張っていける人材」(49%)や「指示されたことだけでなく、自ら考えて実践できる自立した人材」(46%)が望まれている。つまり多能工化、改善能力などの技術・技能面の能力のみならず、事業環境の変化に対応できるリーダーシップ力や自ら考えて実践できる力などの能力である。

しかし、若者のモノづくり職種に対する意識は低い。このため官民あげて、若年技能者の育成や、モノづくりについて早くからの意識啓発を進め、リーダーシップを持ち、市場ニーズにも通じた総合的なモノづくり力を持つ人材育成が必要。

产学連携の研究開発は飛躍的に増大

第3章では、モノづくりの基盤を支える研究開発・学習の振興といった面からの施策と取り組みに

図3 国立大学などと民間などの共同研究の実施件数



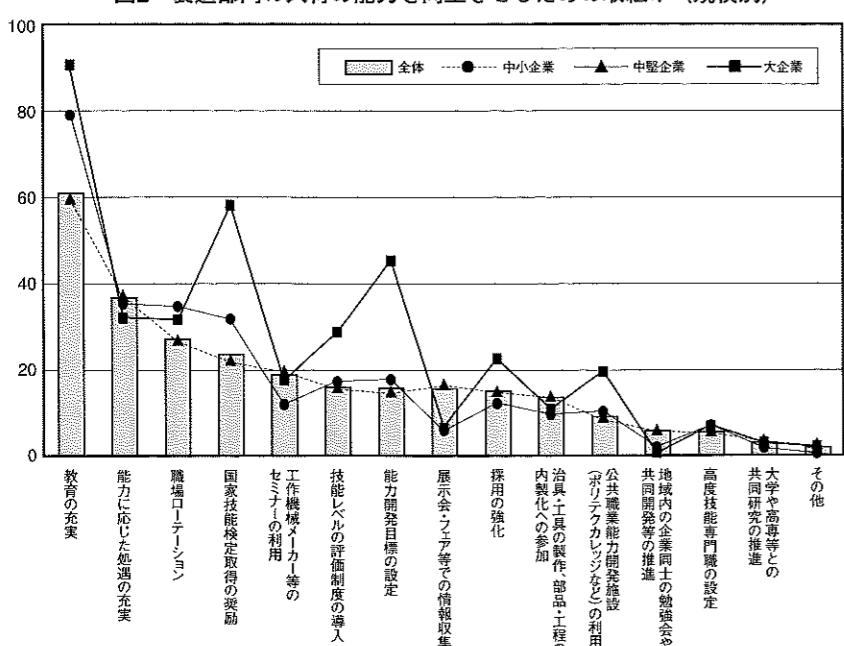
視点を置いている。

まず、モノづくり基盤技術に資する研究開発を推進するため「科学技術創造立国」の実現と、その担い手となる人材の養成・確保のため、競争的な各種研究費の充実、大学・大学共同利用機関の共同利用体制の充実などの施策がある。例えば、重点4分野（ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料）での、経済活性化に向けた明確な目標、具体的なビジョンを持った研究開発プロジェクトの戦略的な展開がある。产学連携では、TLDの設置や知的財産本部の整備推進によって、国立大学などと民間などの共同研究が飛躍的に増大するとともに、大学発ベンチャー企業も増加している。

また国立大学の法人化による非公務員型の弾力的な人事システムの導入や、評価機関による「第三者評価」などによって、研究開発の活性化と質の向上も期待される。学校教育での取り組みでは、小・中・高等学校でのモノづくり教育の実施など、具体的な人材育成の取り組み例が上げられている。

高等専門学校による产学連携の研究成果としては、青森、福岡、宮城など各県の事例が、地域社会との連携では豊田、米子などの例が上げられている。そのほか創造的なものづくり教育の実践事例、あるいはインターンシップ事例など多くが紹介されている。さらに、大学などの社会人受け入れや公開講座を通じて、社会人のキャリアアップ機会の提供、地域では公民館、博物館、学校開放によって子どもたちに体験的な学習機会を提供するなどもある。

図2 製造部門の人材の能力を向上させるための取り組み（規模別）



銃弾技術をルーツに発展させた塑性加工技術 時流に乗る水晶発振子用ケース

旭精機工業株式会社

■ 事業の各分野でトップ企業目指す

銃弾メーカーとして1953年に創業という経緯が意外感を説く。だがその特異性の延長線上で金属塑性加工、プレス、ばね、変速機それぞれの分野で世界トップ企業を目指そう（岡崎道生社長）との気概を示す。この事業展開のために、3つの指針を掲げる。独自の考え方に基づくVP（バーチャル・プロトタイピング）による研究開発、技術者同士の社内横断的な交流、的確なユーザーニーズを捉えるための営業部門強化である。本社・工場は、愛知県尾張旭市に持つ約27万4千m²の広大な敷地に立地する。自然の懷に抱かれ、また起伏に富む地形そのままに建てられた工場建屋が、訪れる人の気持ちをなごませる。

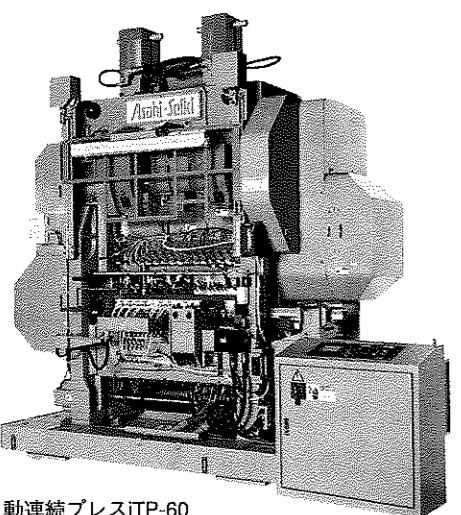
もともと銃弾の製造技術は、基本的にプレス加工である。今日の技術は、その蓄積の上に築かれたものだが、業域拡大のきっかけは1958（昭和33）年からの民需転換である。スイスのコップ氏との提携に



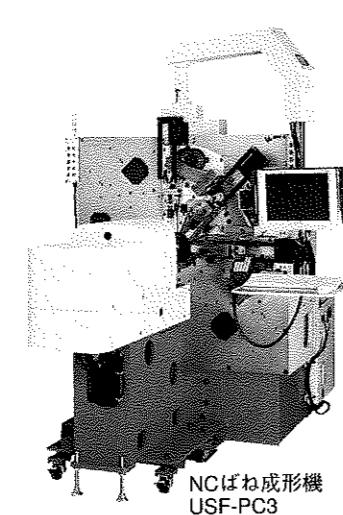
岡崎道生社長

よるコップ無段変速機、横型・たて型プレスの開発、米・USペアードとの技術提携などを経て、プレス、変速機分野の地図めをしてきた。しかし近年、技術・商品の開発サイクルはますます早まっている。それには「ユーザーニーズに対する素早い対応」（岡崎社長）しかなく、それがまた企業の永続を保障するとの認識を全員が共有する。

事業展開を具体的に担うのは、金属加工と機械の2事業部門である。両部門の売上高比率は、およそ6:4。輸出は中・台・韓・欧米向けのプレス、ばねなどで、全売上高の約20%を占める。金属加工事業では、いまも銃弾は継続されているが、メインは水晶発振子部品である。このところとに企業に活気を呼び込んでいる商品である。背景に、デジカメ、液晶・プラズマTV、DVDなど今をときめく高嗜好



自動連続プレスITP-60

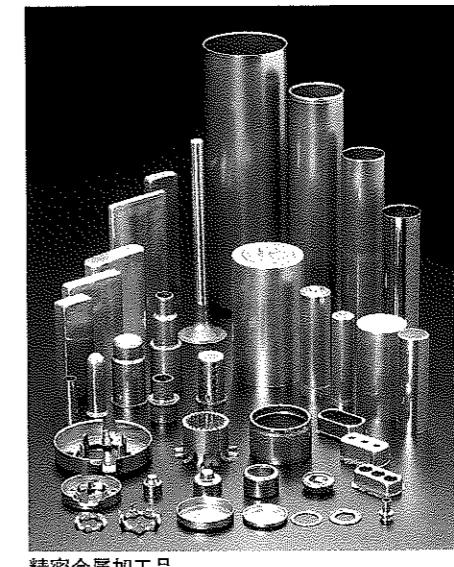
NCばね成形機
USF-PC3

商品をはじめ、時計、パソコン、自動車分野などの幅広いニーズがある。水晶発振子用のケースづくりには、専用機をはじめTP（トランスファープレス）が用いられる。高速回転、無人操作が特色である。ケース材は、主に洋白材である。生産体制は、ピーク時には10億個／月にもなるが、通常は7~8億個／月ペースを継続している。需要は、中国をはじめインド、ロシアなど地域、用途とともに広がっている。価格競争は激しいが、まさに時流に乗った商品である。

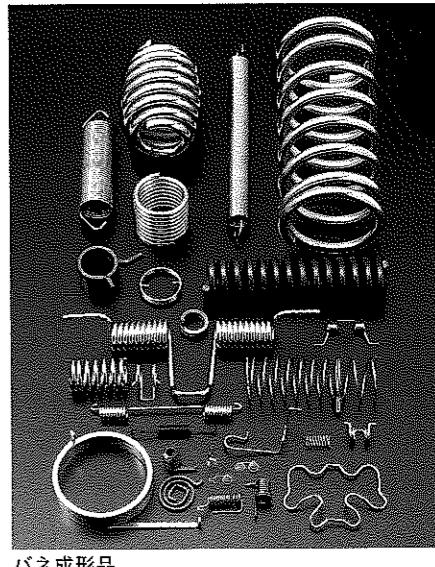
■ 電池缶づくりには高速深絞りiTP

機械事業部門の柱は、プレス、ばね、変速機である。プレスでは、堅調な需要に支えられた電池缶部門が気を吐いている。アルミ製電池の角缶や二次電池缶づくりに対応するのは、高速深絞り加工のために開発されたiTP-60。特性は、バランスの取れたカム曲線、セミストレートサイド型フレームで剛性アップ、サーボクロスマーション採用による高速化対応、直動式バーチカルトランスマニアプレスである。丸物電池缶の深絞り加工では、BTPプレスがシリーズ化されている。パンチ・ダイ冷却装置の採用による高速仕様、低振動・低騒音、優れた操作性を持ち味とする。最近の快挙は、イギリスのメーカーを押えて中国の電池缶市場を確立したことである。高速回転の同社のトランスマニアプレスが評価されたのだ。電池部門の03年度売上高は、02年度比1.8倍増にも達した。

コイルフォーマーとしては、PC（パソコン）採用で驚異的なスピードを実現したCFXタイプが上げられる。2本のコイリングピンは、それぞれ独立したサーボモータで制御されており、プログラム選択によって簡単に変更できるのが特色。やはりPC制御に



精密金属加工品



バネ成形品

よりCNCばね成形機USFタイプはシリーズ化されており、線径0.15~4.0mmまで8軸同時制御が可能だ。また自動車メーカー、各種産業メーカーへの自動組立機をはじめ、プレス・ばね関連装置の提供と幅広い業界にマシンおよびサービスを提供している。

■ バーチャルシミュレーションで
深絞りの限界に挑戦

技術開発のターゲットは、多品種少量生産にも対応できるもの、より高速回転の機種にある。前提として、既存の顧客保持と新規ユーザーの開拓を狙いとした営業のニーズ拾い上げがある。これに応える研究開発の有力手法が、PCのバーチャルシミュレーションである。深絞りといつても、多くの工程で多様な品物・材料をどう扱うかは一様でない。そのためPCで強度などを解析、金型を一気に設計していく。深絞りの限界への挑戦である。もちろん品質管理体制にも万全を期している。

るべき企業像は、奇をてらわず「顧客ニーズに眞面目に応え、コツコツと励み、結果として企業の永続につなげる」（岡崎社長）ことにある。

■ 旭精機工業株式会社

〒488-8655 愛知県尾張旭市旭前町5050-1

TEL.0651-53-3119

2004年の半導体市場予測を発表した。世界全体の出荷額は前年度比28.4%増の2136億3100万ドルで、ITバブル期のピークだった2000年を約92億ドル上回る過去最高となると予測。今年はアテネ五輪などの市場拡大が期待でき、第1四半期の需要も堅調に推移したため、昨年10月時点の予測を9ポイント上方修正した。

地域別では日本が同22.8%増の478億2300万ドル。米州は同22.2%増の395億1400万ドル。日本が米州を上回るのは2年連続の見通し。中国を含むアジア太平洋は同36.5%増と最も伸びると見ていく。

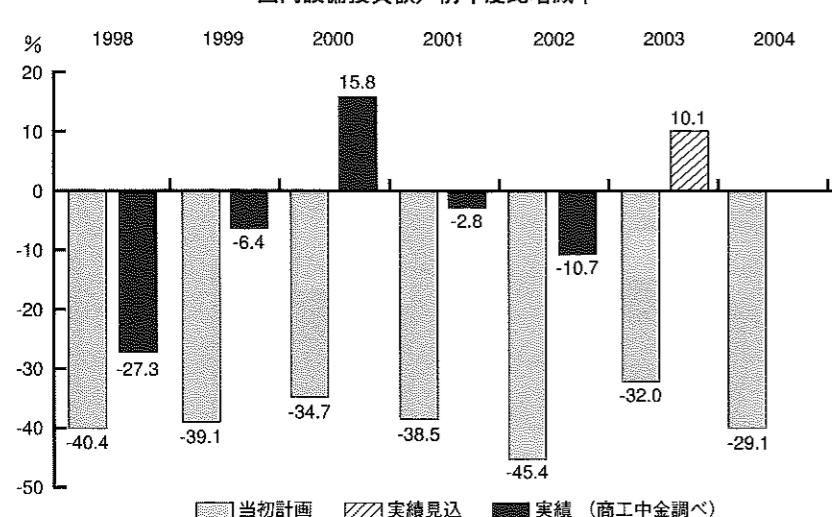
2005年は伸び率が8.5%と鈍化し、2006年は出荷増の反動で供給過剰になり0.7%減と5年ぶりのマイナスになると予測している。

半導体大手10社全社営業黒字に

半導体大手10社の2004年3月期決算では好調なデジタル家電向けの需要増で、全社が営業黒字となった。中でも東芝、NECエレクトロニクスは8割強の増益。前期営業赤字だった富士通、セイコーエプソン、沖電気工業は黒字転換した。

2005年3月期もほとんどの社が增收増益を予想。デジタル家電向けLSIや駆動ICなどが伸びると見込む。設備投資は明らかになっている数字で、前年度比約2割増と積極的な投資が引き続き行われる。

国内設備投資額／前年度比増減率



中小製造業の設備投資 3年ぶりにプラス

中小企業金融公庫が実施した「中小製造業設備投資動向調査」によると、03年度の設備投資実績は前年度比16.2%増と、3年ぶりにプラスに転じ、04年度の当初計画でも同3.1%増とプラスとなった。業種別では03年度実績で16業種中13業種が増加し、幅広い業種で投資が拡大した。伸びが目立つのはデジタル家電の販売好調を背景にした一般機械（同37%増）、電気機器（同31%増）など。

一方、商工中金が実施した「中小企業設備投資動向調査」でも、03年度実績見込みで前年度比プラス10.1%と3年ぶりに増加。製造業は同プラス13.0%、非製造業は8.1%と設備投資意欲は製造業から非製造業まで広がりつつある。

投資目的は「設備の代替」50.3%、「維持/補修」33.4%、「合理化・省力化」29.1%。製造業の「増産/販売力増強」は昨年度の20.4%から28.5%にアップ。

生産拡大に踏み切る中小企業が多いことを示している。

中小企業向け3法統合

今秋にも新法制定の方針

経済産業省・中小企業庁は中小企業向けの3法律「中小企業経営革新支援法」、「創造的事業活動の促進に関する臨時措置法（創造法）」、「新事業創出促進法」を統合し、新たな法律を制定する方針。法律案は早ければ今秋の臨時国会に提出する。

中小企業向け3法は新事業創出、既存事業の革新の推進を目的としているが、支援内容や対象で重複する部分があり、違いがわからず使いにくいとの指摘があった。さらに来年4月には創造法の期限が切れること、新事業創出促進法の見直し期限も近づいていることも見直しの背景にある。

新法では行政担当者だけが中小企業の事業内容を評価・判断するには限界があるため、事業計画の目利きを行う機関を各都道府県レベルから各地の中小支援機関まで広げること、認定制度と金融制度の一体化なども検討する。

中小企業のCFO育成の 教育プログラム開発

経済産業省は中小企業の最高財務責任者（CFO）の育成を目的とした人材教育プログラムを開発した。プログラムは財務理論に関する基礎知識を中心に、経営計画と財務マネジメント、事業ポートフォリオの最適化など7項目が盛り込まれ、実際に中小企業が抱える財務上の課題に即した内容とし、ケーススタディも豊富に取り入れる。

中小企業の多くは限られた経営資源で事業を行っているため、財務の専任担当者を置く余裕のないのが現状だが、今後経営革新や事業拡大の実現を目指すには財務を戦略的にとらえ、積極的に事業展開を図っていく必要がある。そのために効果的な教育プログラムを開発し、金融政策や財務管理が把握できる財務担当者の育成が急務となっている。

新たな知的財産推進計画を策定

政府の知的財産戦略本部は新しい「知的財産推進計画2004」を策定した。新計画は全体で約400項目と2003年版の270項目より大幅に増強された。

模倣品・海賊版対策の抜本的強化では外務省に対策室を、経済産業省には一元的な相談窓口を設置し、関係省庁が連携する体制を構築した。特許審査は審査待ち期間を現行の26ヵ月から2013年には11ヵ月に短縮、最終的にはゼロを目指す。中小企業向けには国内での特許出願への優遇措置、コスト負担の重い海外出願への助成、大学とのマッチングファンドの充実も図る。

関係省庁は新計画実現のため、2005年度予算概算要求に盛り込むとともに制度改正作業を進めていく。

日本の技術基準を国際標準へ アクションプランまとめ

経済産業省は日本の技術基準を国際標準とするための「国際標準化活動基盤強化アクションプラン」を策定した。国際競争力を持ちうる電気や電子、自動車、情報、産業オートメーションなどが重点産業として挙げられ、電気では欧州での環境規制の国際標準化を牽制するため、米韓などと共同で独自規格を提案する。自動車では安全性能を調べる試験方法などで日本基準採用を呼びかける。

今後はアクションプランに沿って国際標準案の提案、国際幹事・国際議長の引き受け等積極的な国際標準化活動を展開する。

2004年版中小企業白書発表

経済産業省・中小企業庁は2004年版中小企業白書を発表した。今回の白書のテーマは「多様性が織りなす中小企業の無限の可能性」。

第1部では平成15年度の中小企業の景気動向、金融環境、倒産動向を分析。景気は一昨年の春以降持ち直しの動きを見せており、大企業に比べて回復に遅れが見られ、中でも非製造業は回復が遅れているとする。金融環境では資金繰りや借り入れ難易度は最悪期を脱したが、今後の動向は引き続き注視が必要となる。倒産動向では件数が昨年比15%減、16000件を下回った。

第2部は中小企業を巡る新しい動きを分析。4つの課題を挙げている。第1は新しい価値を創造する、多様な中小企業。この中で高齢社会、環境問題等に対応したニューサービス、地域貢献型事業（コミュニティ・ビジネス）、SOHO等の新しい動きを分析している。

第2はグローバリゼーションの中での中小企業として、海外進出活動についての成功条件を探り、進出・国内工場の分業等の状況をみて、国内中小企業の活路を模索。

第3は高齢社会と中小企業。経営者の世代交代を実態調査し、世代交代による企業行動の変化を明らかにし、円滑な世代交代の条件を分析した。

第4は中小企業の再生、新分野進出を支える金融。再生、新分野進出等の試みを行う企業の資金調達、財務改善等の課題の分析を行った。

中小公庫の経営革新資金が 過去最高に

中小企業金融公庫によると、2003年度の経営革新資金融資の利用実績が1746社、1432億円と社数、融資額とも過去最高になった。経営革新資金は中小企業経営革新支援法などに基づき、経営革新計画の承認を受けた経営革新に取り組む中小企業が対象。1999年7月に創設され、累計利用実績は4589社、4471億円に達した。

従来の経営内容を革新しないと生き残れないという危機感が中小企業に広まり、融資の利用実績につながっていると公庫では見ている。この動きはまだ続くとし、2004年度上半期には累計で5000社、5000億円の突破を見込む。

金型メーカーの今後の方向性を 指摘したレポート

中小企業金融公庫は、中国と日本双方でヒアリング調査し、「中国との関係を中心とした日本の金型産業の動向と方向性」としてまとめた。リポートでは、金型製造だけでなく、メンテナンス機能を強化するとともに、試作用金型、さらには部品製造までに対応できる生産体制を整えるのが、生き残りの条件だとしている。

中国の金型メーカーの技術力は急速に伸びているものの、日本の金型メーカーに比べると格差は大きい。数ミクロンの精度が要求されるものや2材質成形など高度技術を要する金型を手掛ける現地メーカーはまだ少ないだけに、日本の中小金型メーカーが勝ち抜くには、高精度、高難度、超大型などの技術力を要する金型に特化するとともに、金型からモジュール部品の製造までを一括受注できる生産体制の整備が必要と結論づけている。

日本金型工業会が、金型費値上げと 鋼材等の値上げ幅抑制を要請

日本金型工業会は金型製作費の値上げと、鋼材メーカー等調達先に対する

値上げ幅抑制の要請をする文書を作成した。

鋼材メーカーからは15%前後の値上げ要請が来ているが、経営全般の合理化によりコスト吸収を図るもの、自効努力だけでは対応できないと判断。金型ユーザー、材料調達先双方への要請となった。金型ユーザーには3~5%の値上げを要請する方向。

中小金型メーカーが独自に大手ユーザーや鋼材メーカーと交渉するのは困難とみて、工業会として会員サポートのために文書を作成した。

中国とEC標準化の 共同研究・開発に着手

東アジア電子商取引協会（EA-ECA）は中国の国家機関「中国標準化研究院（CNIS）」と提携し、電子商取引分野の共同研究・開発に着手する。

共同研究は電子商取引の各種コードやメッセージから商習慣、法適合まで総合的・体系的に行い、実証実験も実施する。実証実験には会員企業多数が参加する予定。

またEA-ECAとCNISは共同研究・開発の一環として、北京と東京で電子商取引の国際フォーラムを開催し、世界標準の最新事情や中国・日本の取り組みを紹介する。

中小企業も対応必至の 「RoHS指令」

電子機器の特定化学物質規制「RoHS指令」が2006年7月から欧州連合（EU）各国で施行される。「RoHS指令」は電子機器に含まれる6物質（鉛・水銀・六価クロム・カドミウム・ポリ臭素化ビフェニル・ポリ臭素化ジフェニルエーテル）の使用を規制するもの。

規制をクリアしなければ現地販売ができなくなるため、対応策は不可欠のものとなる。現在6物質の許容濃度など詳細が決定していないが、決定後に対策を立てていたのでは間に合わないという声が大きい。サプライヤーに対しても対策を要求されるものと見られ、中小企業にとっても取り組みは必ずとなる。

ニュースフラッシュ

プレス各社、サーボプレス機の拡販に注力

プレス機メーカー各社は、サーボプレス事業の強化に注力している。従来の機械式プレスに代わるものとして発売され、高張力鋼板（ハイテン材）などの難加工材が高付加価値成形できると急速に認知度が上がっているのがサーボプレス。今年度からエネルギー需給構造改革推進投資促進税制（エネ革税制）の適用対象となり、導入により優遇措置が受けられるようになったのを機に、各社とも受注・販売台数の拡大に向け、事業強化に取り組んでいる。

コマツ産機はライン仕様での提案営業を推進し、プレス機の売上高に占める割合で40%を目指す。8月には加圧能力600トンのものを7台つなぎ、トータル4200トンとしたサーボプレスラインを完成し、ライン仕様での提案を開発する。

アイダエンジニアリングはサーボプレスと搬送ロボットを組み合わせたラインシステムを開発、同社もライン仕様での販売を促進。

アマダはこれまでの80トンタイプに加え、45トンと60トンの小型2機種を新たに投入し、受注・販売増を目指す。計画では年間約20台（月間2台）を同60台弱（月間5台）まで引き上げるとしている。

（日刊工業新聞5月5日）

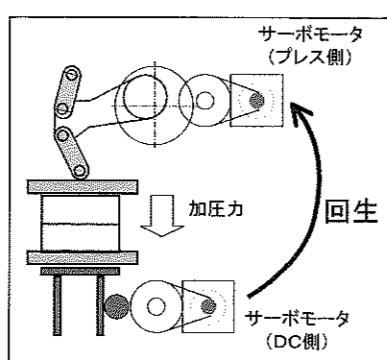
<コマツ> 自動車メーカー向け 工程簡略化のプレス技術開発

コマツは自動車メーカー向けに鋼板加工の工程を簡略化でき、上下2方向の加圧制御を行う「サーボNC（数値制御）ダイカッショング」技術を開発した。成形する鋼板を上からだけでなく、下からもAC（交流）サーボモータで制御し加圧するプレス機の実用化は初めてとなる。

新技術は鋼板にかかる圧力を部分ごとに制御することで、アルミニウムや高張力鋼板（ハイテン材）などの成形が難しく、複数の工程に分けて段階的

にプレスしていたものを一度に加工できるようにした。他にも、加圧時のエネルギーをプレスモータの電力供給源とする省エネ技術を採用、ダイカッショングが衝撃を吸収することにより金型寿命を延ばすことができる。

12月をめどに加圧能力40トン、80トン、300トン級の3機種の商品化を行う。年120台の販売を目指す。（日経産業新聞4月13日）



<石川島播磨重工業> 中国で汎用圧縮機を生産

石川島播磨重工業は4月に米社系の大手圧縮機メーカーと合弁会社を設立し、年内にも中国で汎用ターボコンプレッサー（遠心式圧縮機）を生産する。

合弁会社のIHI寿力圧縮技術は江蘇省

蘇州市に本社・工場を設置した。資金は約7億4千万円。石播グループが51%、米ユナイテッド・テクロノロジーズ（UTC）グループのスクリュー（ネジ式）圧縮機大手と香港企業の合弁会社、サルエアアジア（深圳寿力亞州）が49%出資する。

これまで石播は現地の代理店を通じて遠心式圧縮機を販売していたが、合弁会社設立により拡大する中国市場での一層の販売増を狙う。5年後に生産台数250台、売上高50億円を見込んでいる。（日経産業新聞3月31日）

<アイダエンジニアリング> 薄型テレビの外板成形加工に最適の専用プレス機開発

アイダエンジニアリングは、サイズ

が大きく板厚が薄いプラズマディスプレイの外板成形加工に最適の専用プレス機を開発した。プレズマディスプレイは板厚0.5~0.6mmの薄板に、直径2mmの細穴を6000個から1万個をあける工程がある。スライド駆動部にクラシック機構を用い、8面ギブガイドを採用することで偏芯荷重に強い構造となり、左右2100mm×前後1400mmと広範囲への細穴加工にも対応できるようになった。従来は自動車用の汎用プレス機で対応していたが、一層の生産性向上を狙い専用機を提案していく。

専用プレス機の加圧能力は2500・3000・4000kNの3タイプで、最大ストローク長さは搬送ロボットと組み合わせたタンデムラインを想定し500mmに設定。価格は動力系を汎用プレスと共にし、フレームを一体型にするなど製造コストの削減を図り、3000kNで4200万円、4000kNで5900万円と従来機種と比べて20%前後安くした。

すでに家電向けプレス加工を営む企業から8台受注が決まり、今後薄型テレビ向けに48台（6ライン）、パネル業界向けに16台（4ライン）、サーボモータ駆動に変えたタイプで6台、年間70台の受注を目指す。（日刊工業新聞5月12日）

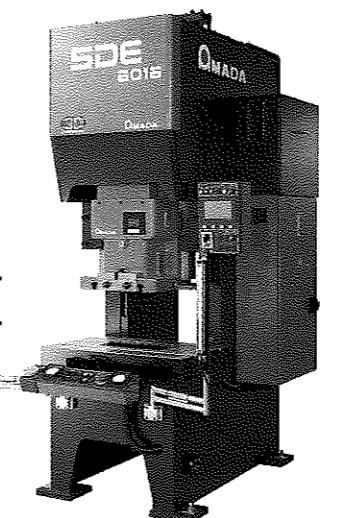


<アマダ> 小型サーボプレス機 2機種を追加

アマダはこれまで加圧能力80トン1機種だったサーボプレス機に新たに同45トンの「SDE-4514」と同60トンの「SDE-6016」（写真）の2機種を追加した。製品ラインアップを整え、中小ユーザーへの販売拡充に力を入れる。（日刊工業新聞5月21日）

アマダはサーボプレス機を子会社のアマダプレステックを通じて販売し、これまでに加圧能力80トンの「SDE-8018」を累計20台前後販売している。新たな2機種の導入で月間2台前後だった販売台数を同5台まで引き上げることを目指す。

サーボプレス機分野ではアイダエンジニアリングと業務提携を結び、加圧能力80トン以上の大型機はアイダエンジニアリング、80トン以下の小型機はアマダが担当することで合意している。（日刊工業新聞5月14日）



<アマダ> 中国に帶鋸刃の新工場を建設

アマダは年末までに中国に帶鋸刃を製造する新工場を建設する。新工場は中国の生産子会社「天田連雲港机床工具」（江蘇省）の分工場となる。連雲港地区の別の場所に5万m²の土地を取得し、面積7000m²の工場を建設する。投資額は約8億円。現在の月産能力2万3000本を同4万5000本と2倍に引き上げ、需要に追いつかない場合は2期工事を着手する。

中国沿海地域における金切帶鋸盤

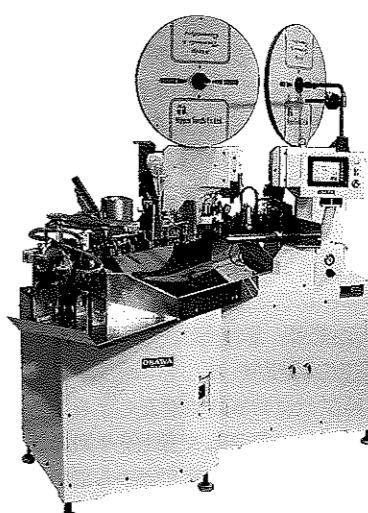
（バンドソー）の拡販は、アジア地域の機械メーカーの低価格販売で競争が激化しているが、消耗品のブレードには多額の投資と技術ノウハウの蓄積が必要であり、アジアメーカーの参入が遅れている。独自ノウハウを持つアマダはブレードの増産を図り、中国事業を推進していく。

（日刊工業新聞5月21日）

<オーサワエンジニアリング> L字曲げを自動化する フォーミング加工機発売

オーサワエンジニアリングは、液晶テレビ用などのバックライト（冷陰極蛍光放電管）に接続するリード線をL字形に曲げる自動フォーミング加工機「ATM-5SF」を発売した。L字曲げは手作業に頼っていたが、自動化で生産性が大幅に向かう。

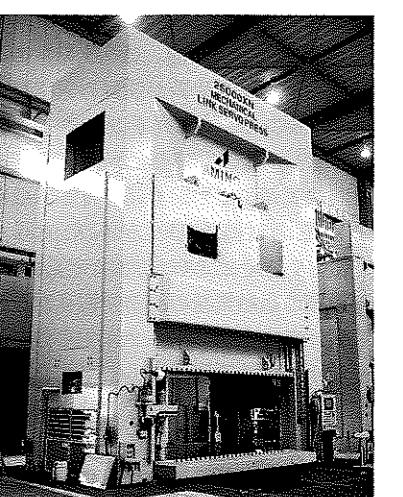
同機は端子両端压着の自動加工機を改良し、切断・ストリップからフロント側压着、反対側のより線、フラックス、ハンダ、O字形フォーミング、L字曲げまでを一貫で行う。価格は約1200万円、年間30台の販売を目指す。（日刊工業新聞5月）



ることから、機械式の領域だった高加圧分野にもサーボプレスの開発を進めている。

新製品はモータの出力を従来の100kWから200kWにし、モータの力を伝える軸の耐久性を高め、高加圧を実現。テーブルサイズは縦3000mm×横5000mmと、自動車のボンネットなど大型パネルもプレス加工できる。

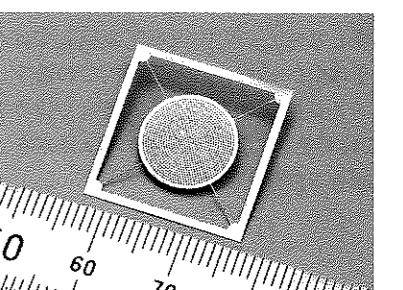
同社では現在の機構でモータの数を増やすことで、最大加圧能力を3万2000kNまで上げることが可能としている。今後は高加圧サーボプレスの受注を強化し、自動車業界への販売に力を入れていく。（日刊工業新聞6月22日）



<アマダスクール> 第16回優秀板金製品技能フェア 受賞製品決定

アマダスクール（天田満明理事長）は優れた技能を持つ板金加工業者を表彰する「優秀板金製品技能フェア」の第16回受賞製品を決定した。

今回のフェアでは国内外から116点の応募製品があり、金賞5点を含む47製品が表彰を受け、厚生労働大臣賞は伊藤製作所（京都府）が受賞した。



海外情報

アジア成長率6.8%を予測

アジア開発銀行(ADB)は4月28日に発表した「2004年アジア開発展望」の中で、日本を除くアジアの2004年の実質経済成長率は6.8%、昨年の6.3%を上回ると予測している。高成長には中国の急成長による域内貿易の拡大や堅調な消費動向が背景にあると指摘した。

地域別に見ると、東アジアの実質経済成長率は6.9%。消費と輸出が好調な中国が8.3%の成長を遂げるほか、香港、韓国、台湾も堅調な国内消費に支えられるなどと見ている。東南アジアも5.7%と高成長を予測。東南アジアの中ではタイとベトナムが成長の牽引役となり、シンガポールも経済の回復が見られる。

高成長が続くアジア経済だが、ADBでは懸念材料としてテロや流行病(SARSや鳥インフルエンザなど)、さらに中国の過熱気味の経済や偏った発展も挙げている。

中国が自動車政策改定 合併で外資規制を緩和

中国は6月1日、新たな自動車政策を決定した。従来外資は合併会社への出資が50%までに制限され、経営権を完全に握ることはできなかった。今回の政策では輸出が目的の場合に限り外資の出資規制を緩和し、合併会社への50%超の出資が可能になり、外資の経営権が認められた。中国は自動車産業の輸出競争力を早期に高めるためには、外資の積極導入を図る必要があると判断したため。ただし外資のグループ企業は1社とみなすという新たな規制も打ち出された。

昨年の中国の自動車生産台数は444万3700台で、フランスを抜き世界第4位となった。中国汽車工業協会では今後は510~534万台と予測。この数字はドイツを抜き米国、日本に次ぐ世界第3位のもの。さらに来年には日本を上回る可能性もあると見られている。

在米日系製造業の収益改善

輸入調達先は中国が拡大

日本貿易振興機構(ジェトロ)は在米の日系製造業工場を対象にした経営実態調査結果を発表した。調査は今年1~2月にかけて実施し、581工場から回答を得た。

調査によると、2003年は加速する米国経済の回復を反映し、収益改善傾向が続き、66%の工場が黒字を見込む。2004年も好調な個人消費や設備投資を背景に米国内販売の拡大、合理化などのコスト削減により87%が営業利益の改善もしくは横ばいを見通している。設備投資も2003年に「拡大」した工場は38.2%(前年比7.4%増)、「減少」したのは17.4%(同10.3%減)、2004年の投資計画でも拡大が増えており、投資意欲は回復傾向にある。

現地調達比率では前年比「上昇」とする回答と「低下」とする割合がほぼ均衡。

一方輸入調達先として中国が日本に次ぐ第2位となった。今後「中国

からの調達を増やす」とする工場も7割を超える。中国製品の輸入増加の影響については、「影響は軽微」、「全く影響なし」とする工場が5割を占める一方で、「販売価格の下落」、「競争激化による売上数量減少」などの問題を指摘するところもあり、影響の有無は拮抗している。

中国経済、年後半に 減速の可能性

中国の成長率は依然として高い。国家統計局が発表した第1四半期の国内総生産(GDP)は速報値から22億元上方修正し、2兆7128億元、伸び率は9.7%から9.8%になった。しかしこの高成長に対して引き締めの姿勢が打ち出されている。

5月には温家宝首相が「経済成長のスピードを落とすべきだが、急減速はいけない」と述べ、経済の軟着陸を目指す意向を示した。この背景には高水準の成長率に加え、第1四半期の固定資産投資が43%増、通貨供給量も急増するなど、政府のマクロコントロール

が十分に機能していない警戒感がある。国家統計局も「バブルが崩壊すると供給能力は過剰になり経済は急落する」と、かつての日本経済の二の舞にならぬよう、注意を払っている。

中国電子情報産業の 市場規模拡大

中国情報産業省によると、1~3月期の中国電子情報産業の売上高は4983億元(6兆4700億円)、前年同期比44.3%増となった。輸出が同59%増の408億9000万ドルと大きく寄与した。1~6月期では9000億元と予想。また4月末の携帯電話加入数は2億9575万台、固定電話加入数は2億8544万台と昨年末比各2705万台、2214万台増加した。ただ固定電話の増加は都市部1685万台、農村部529万台と、両地域で3倍強の格差が出ている。

中国4月の統計

工業生産額は前年比2割増

中国国家統計局の発表によると、中国国有企業と年間売上高500亿元以上の非国有企業の4月の工業生産額は前年同月比19.1%の4371億元となった。特に鋼材23.4%、セメント16.8%増など原材料の伸び率が高い。

また消費者物価指数は前年同期比3.8%の上昇。伸び率は前月に比べて0.8ポイント拡大した。特に食品価格の伸び大きく、10.2%伸長した。

中国原油需要も旺盛

国際エネルギー機関によると中国の1~3月期の原油需要は前年同期比18.5%増の日量617万バレル。4~6月期は重症急性呼吸器症候群(SARS=サーズ)で経済活動が低迷した昨年の反動で、同20.9%増の大幅な伸びを予測している。

また税関当局が発表した1~4月期の原油輸入量は前年同期比33.3%増の4014万トン。ガソリンなど精製油は同65.1%増えた。輸入総額は原油価格高騰で同40.5%増の96億5000万ドルだった。

特許情報

■アイダエンジニアリング

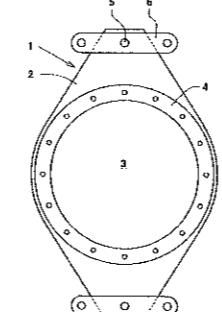
特開2003-120736 (2001.10.17出願)

プレス機械のクラッチ装置または ブレーキ装置

本発明は、簡単な機構で確実かつ摺動抵抗が無くてスムーズにクラッチディスクまたはブレーキディスクを移動させることのできるプレス機械のクラッチ装置またはブレーキ装置である。

従来のクラッチ装置では、クラッチリングの内歯とクラッチディスクの外歯との間は移動できるように隙間が形成されている。したがって、クラッチディスクがフライホイールとともに回転する際、クラッチリングの内歯とクラッチディスクの外歯が干渉して騒音や微動音が発生する。また、従来のブレーキ装置ではブレーキディスクはガイド部においてフラット状針状ころ軸受けのような低摩擦部材を介して摺動可能に支持されている。このため装置が高価となるほか、連続的な保守点検管理が必要となる。

これらの問題を解決するため、フライホイールの端面に支持されクラッチ用回転板とピストン作動する押圧板との間に挟持されてクラッチ動作をなすクラッチディスクを備えたクラッチ装置、またはプレス機械のフレームに支持されブレーキ用回転板とピストン作動する押板との間に挟持されてブレーキ動作をなすブレーキディスクを備えたブレーキ装置において、クラッチディスク(1)またはブレーキディスク(2)を、平板状バネ(6)もしくは環形平板状バネを用いて、フライホイール、クランク軸またはプレス機械のフレームに支持した。



■小松製作所／コマツ産機

特開2003-117700 (2001.10.10出願)

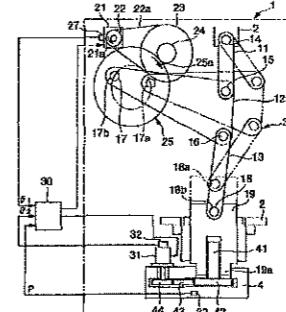
プレス機械の過負荷保護制御方法

プレス機械のスライドで加圧中に所定荷重以上の過負荷がスライドにかかるときに過負荷異常と判断して、スライドを上方へ逃がすように作動する過負荷保護装置が用いられている。従来の油圧式の過負荷保護装置では、スライド加圧時の油室の圧力変化を利用して過負荷を検出しており、この油室の圧力が設定圧力以上に上昇したとき油室の油をオーバーロード弁より逃がすようにしている。したがって、これらの油圧回路の応答遅れ時間によりスライドが実際に上方へ逃げるのに遅れが生じ、スライドを高速で運転している場合に過負荷保護が充分に機能しない場合がある。

本発明は、応答性が良く、簡単な構成で過負荷保護できるプレス機械の過負荷保護制御方法を提供することにある。それは、図にあるようにサーボモータ(21)によりワーク(W)の曲げ加工を行う曲げ加工装置は、上下方向と前後方向に移動自在で、ワーク(W)の位置決めを行なうバックゲージ装置を有している。このバックゲージ装置を構成するストレッチ(32)の上部と下部に、複数種類の金型によりワーク(W)の曲げ加工を行なう曲げ加工装置は、上下方向と前後方向に移動自在で、ワーク(W)の位置決めを行なうバックゲージ装置を有している。

これらを解決するため、フライホイールの端面に支持されクラッチ用回転板とピストン作動する押圧板との間に挟持されてクラッチ動作をなすクラッチディスク(1)またはブレーキディスク(2)を、平板状バネ(6)もしくは環形平板状バネを用いて、フライホイール、クランク軸またはプレス機械のフレームに支持した。

これによって、スライドに許容値以上の過負荷がかかるときに、サーボモータを直ちに反転駆動してスライドを所定量上昇させるので、短時間でスライドを上昇でき、過負荷から金型を保護できる。スライドモーション制御用のサーボモータを過負荷保護のために使用するので、機械要素が少なく、安価に構成できる。



■アマダ／アマダエンジニアリング

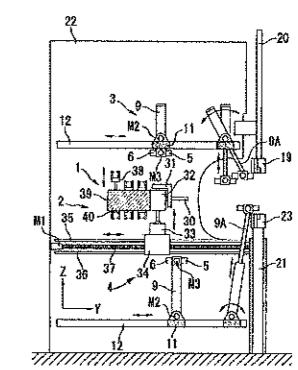
特開2003-136144 (2001.11.7出願)

曲げ加工装置

従来、プレスブレーキにおける金型交換装置は各種提案されている。しかしながらそれらの装置は、例えば交換すべきパンチとダイの断面形状の種類が少なく、2、3種類の断面形状の金型しか交換できない。装置の構造上中央の金型しか交換できず、そのため、ステップペンド加工ができない。更に金型ラックが機械の外部に設置されているので、設置スペースが必要である等の問題があった。

これらの問題を解決するために、上部テーブル(20)と下部テーブル(21)に装着された金型によりワーク(W)の曲げ加工を行う曲げ加工装置は、上下方向と前後方向に移動自在で、ワーク(W)の位置決めを行なうバックゲージ装置を有している。このバックゲージ装置を構成するストレッチ(32)の上部と下部に、複数種類の金型を格納する金型格納部(1)、(2)を設けた。また、金型格納部(1)、(2)の上方と下方に、上下方向と前後方向に移動自在で、傾斜自在な金型交換部(3)、(4)を設け、この金型交換部(3)、(4)に、複数種類の金型を把持する金型把持部(5)、(6)を旋回自在に取り付けた。

本発明の装置によって、設置スペースを節約すると共にコンパクト化を図り、金型交換時間を短縮し、交換金型の断面形状の種類を拡大し、ステップペンド加工に対応すること同時に満足させることができる。





「中国市場におけるプレス機械の国際競争力強化に関する調査委員会」を設置

日本機械工業連合会の受託事業として、中国市場におけるプレス機械の競争力ならびに市場動向、ユーザーニーズの調査、研究を行うことになった。

このテーマは調査・広報委員会で基本計画を検討し、経済産業省の支援、協力を受けて実現したプロジェクトである。当業界の主需要先である自動車、電子・電機業界がコストダウンと需要地での生産を狙って中国に相次いで進出している。業界の営業活動を見ると元請の大手企業の進出が目立ち、サポートインダストリーの代表である部品加工業の進出が遅れ、現地での生産の品質や性能、コストなど多くの課題が表面化してきている。

したがって中国市場におけるモノづくり、自動車、電子・電機の生産がどのような形態で行われているか、特に日系企業のモノづくり、中国国内で成長中の部品加工業の実態を調査し、日本对中国のニーズ、シーズに関する調査を実施する。

現状から見ると国内の工作機械も含めて、日本の機械メーカーの市場進出が非常に遅れている。進出した元請企業の情報に基づいて商談を進めている状態で、業界独自の市場開拓という点では欧米メーカーから遅れを取っている。当工業会はこうした実態を踏まえて6月末から7月にかけて中国鍛造協会とシートメタルフェアインチャイナを上海で開催した。この機を捉えて今回の調査・研究事業を進めていく。

調査対象は、自動車、電子・電機、板金=金属製品などに絞り、同時に中国のプレス機械メーカー、板金機械メーカーの実態も合わせて調査する。この結果に基づいて日本の機械メーカーが今後どのような機種を開発し、競争力のある独自の生産システムを構築するべきかその方針を策定する。

見本市ならびにこの事業の推進と合わせてシートメタル技術交流協会（仮

称）を設立し、双方の業界の交流を進めながら共存共栄の道を構築することも合わせて検討する。この実施に当つては委員会を設置し、木内学東京大学名誉教授（木内研究室代表）を委員長としてメンバーを構成する。

総会、理事会・委員会を開催

■総会
⑤平成16年度収支予算案改訂案について
第20回通常総会（会長・御子柴隆夫）
5月27日 芝パークホテルにて開催、終了後懇親会開催。

議事項目
①平成15年度事業報告書並びに収支決算承認の件

②平成16年度事業計画案並びに収支予算案承認の件

③役員交替承認について

■理事会・委員会開催

理事会（会長・御子柴隆夫）

第101回（4月28日）書面理事会審議事項

①平成15年度事業報告書案について
②平成15年度収支決算書案について

③役員交替承認について

④平成16年度事業計画案について

JIMTOF2004、本年秋に東京ビッグサイトで開催！！

11月1日（月）～8日（月）の8日間

JIMTOF2004（第22回日本国際工作機械見本市）が、東京江東区・有明の東京ビッグサイト（東京国際展示場）において11月1日（月）から11月8日（月）までの8日間開催されます。世界の金属加工機械の動向を知るうえで近年さ

らに高い評価を受け、より実利的になっているJIMTOF。国内外の市場開拓、販路開拓のため、また新製品情報、技術情報を世界に発信するイベントとして会員企業各社もご活用ください。

JIMTOF 2004

第22回日本国際工作機械見本市
22nd JAPAN INTERNATIONAL
MACHINE TOOL FAIR
Nov. 1-8 2004

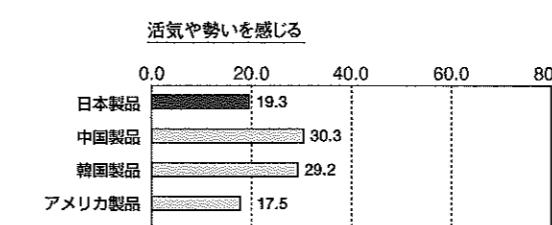
●鍛造機械の生産／販売／在庫統計……①

機種名 年月	第二次金属加工機械 総計				ベンディングマシン（矯正機を含む）				月末在庫（台）			
	生産（P）		販売（Sa）		生産（P）		販売（Sa）					
	数量（台）	金額（百万円）	数量（台）	金額（百万円）	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）		
2000年（H.12）	13,083	137,716	12,322	137,563	438	3,399	5,867	433	3,231	6,142		
2001年（H.13）	9,843	145,841	9,201	148,487	339	2,842	5,199	324	2,854	5,498		
2002年（H.14）	1月	421	7,146	446	7,023	22	181	405	26	147	448	20
	2月	417	5,458	464	7,013	36	301	496	36	302	524	19
	3月	633	18,190	769	18,580	24	251	781	24	244	737	19
	4月	425	7,107	1,553	7,130	25	241	497	27	249	592	16
	5月	466	5,354	393	5,603	23	253	465	28	254	513	11
	6月	533	6,174	517	6,492	25	169	261	25	170	273	11
	7月	523	6,275	527	5,863	20	135	189	23	137	214	12
	8月	441	5,913	445	6,071	36	235	443	30	233	479	17
	9月	558	9,973	641	11,364	22	176	387	19	174	405	20
	10月	427	5,757	390	5,859	12	129	184	21	132	228	11
	11月	510	6,853	454	6,507	19	231	276	19	230	286	10
	12月	572	7,491	489	7,009	34	338	523	26	332	496	19
年 計	5,926	91,691	7,088	94,514	298	2,640	4,907	304	2,804	5,195		
前年比（%）	60.2	62.9	77.0	63.7	87.9	92.9	94.4	93.8	91.2	94.5		
2003年（H.15）	1月	449	8,718	394	7,616	11	204	242	22	212	290	8
	2月	497	11,528	452	10,956	22	216	255	16	214	251	14
	3月	657	17,147	719	19,614	23	222	418	19	220	419	18
	4月	618	7,815	509	7,822	32	334	372	32	335	375	18
	5月	548	7,672	474	7,711	26	237	240	32	239	255	12
	6月	571	9,030	459	7,354	27	280	372	29	281	387	11
	7月	574	10,892	469	8,918	27	247	308	33	234	330	14
	8月	567	8,257	522	10,437	24	172	253	15	145	272	23
	9月	683	9,216	708	11,146	27	455	983	40	460	1,036	15
	10月	661	11,751	569	9,386	63	456	691	49	451	706	29
	11月	608	10,110	538	10,078	31	302	388	33	325	374	27
	12月	639	9,117	567	10,670	47	373	429	40	372	451	34
年 計	7,072	121,253	6,380	121,708	360	3,498	4,951	360	3,488	5,146		
前年比（%）	119.3	132.2	90.0	128.8	120.8	132.5	100.9	118.4	133.9	99.1		
2004年（H.16）	1月	652	10,126	547	8,555	47	328	340	39	326	367	42
	2月	652	8,818	588	9,387	32	621	362	37	624	385	37
	3月	712	16,388	882	16,649	29	344	812	38	345	831	33
4月												
5月												
6月												
7月												
8月												
9月												
10月												
11月												
12月												
年 計	2,016	35,332	2,017	34,591	108	1,293	1,514	114	1,295	1,583		
前年比（%）	125.8	94.5	128.9	90.6	192.9	201.4	165.5	200.0	200.5	164.9	280.0	

データは語る

日中韓各国の製品イメージを中国の20・30代の生活者に聞いてみたところ、日本製品は「高品質」ではトップだが、「カッコイイ、センスがいい」ではわずかな差ながら韓国製品を下回った。「活気や勢いを感じる」「時代を切り拓いていく」では韓国製品、中国製品双方を下回る結果となった。

出所：博報堂「グローバルHABIT2003」より



会員消息

■ 退会 正会員

野口プレス株式会社（平成16年6月30日付）
タケダ機械株式会社（平成16年6月30日付）

■ 退会 賛助会員

コマツアーテック株式会社
(平成16年4月1日付)

同社事業を（株）小松製作所に移管し解散

【編集後記】

○自動車と家電業界が活気を見せ、当業界の景況も好転し始めました。自動車は中国を核とした海外市場の増強と次世代を睨んだエコ・カーの開発が盛んで、部品業界は新しい物作りと懸命に取り組んでいます。家電はデジタル製品のクリーン・ヒットで今後の見通しは強気一辺倒の様相です。双方の業界から新技術、新製品の市場投入を強く求められておりますが、これからは従来の特注機、専用機で育んだ技術を標準化した汎用性のある機械の商談が更に増えそうな雲行きです。

○金属プレス業界で元気一杯の二人の社長さんと歓談する機会がありました。一社は自動車関連の部品、他は電気部品の加工を主にした会社ですが、両社に共通した経営のポリシーは社内に研究部門を持ち、3次元測定器まで備えて常にユーザー・ニーズの先を行く部品の開発や物作りのシステム構築を取り組んでいるということでした。下請けという考え方から脱却し、お客様に自社の技術をドンドン提案していくのが発展の大黒柱と異口同音に自負する声が今でも耳に残っています。

○夏至が過ぎ、これから本格的な夏を迎えます。健康にくれぐれも留意され、社業ともども益々ご発展されますようお祈り申し上げます。

(波)

鍛圧機械工業を支える

(社)日本鍛圧機械工業会 会員一覧

平成16年7月1日 現在

64社

【正会員】

株式会社 相澤鐵工所	株式会社 小島鐵工所	日本オートマチックマシン株式会社
株式会社 アイシス	株式会社 小松製作所	日本スピンドル製造株式会社
アイダエンジニアリング株式会社	株式会社 コムコ	日本電産キヨーリ株式会社
アサイ産業株式会社	株式会社 小森安全機研究所	株式会社 能率機械製作所
旭サナック株式会社	株式会社 阪村機械製作所	株式会社 ヒノテック
旭精機工業株式会社	佐藤鉄工株式会社	株式会社 福田鉄工所
株式会社 アマダ	株式会社 サルバニーニジャパン	株式会社 富士機工
株式会社 アミノ	三起精工株式会社	株式会社 万陽
石川島播磨重工業株式会社	三恵機械株式会社	宮崎鉄工株式会社
株式会社 石川鐵工所	しひらプレスサービス株式会社	村田機械株式会社
株式会社 岩井鐵工所	株式会社 芝川製作所	株式会社 モリタアンドカンパニー
株式会社 エイチアンドエフ	住友重機械テクノフォート株式会社	森鉄工株式会社
株式会社 エヌエスシー	株式会社 大同機械製作所	株式会社 山田ドビー
株式会社 大阪ジャッキ製作所	株式会社 ダテ	株式会社 山本水圧工業所
株式会社 オーサワエンジニアリング	伊達機械株式会社	油圧機工業有限会社
株式会社 オプトン	ティーエスプレシジョン株式会社	株式会社 日立ユニシアオートモティブ
オリイメック株式会社	株式会社 東洋工機	株式会社 ヨシヅカ精機
川崎油工株式会社	東和精機株式会社	株式会社 理研オプティック
株式会社 川副機械製作所	トルンプ株式会社	株式会社 理工社
株式会社 関西鐵工所	株式会社 中島田鐵工所	レイマイプレス株式会社
株式会社 関東メカニカル	株式会社 中田製作所	
株式会社 栗本鐵工所	株式会社 ニッセー	

30社

【賛助会員】

アイセル株式会社	サツキ機材株式会社	ニシダ精機株式会社
株式会社 アマダプレステック	有限会社 ザブテック	ピルツジャパン株式会社
株式会社 イリス	株式会社 サンエイテック	株式会社 ファブエース
エー・ピーアンドティー株式会社	株式会社 三共製作所	双葉電子工業株式会社
榎本機工株式会社	ソノルカエンジニアリング株式会社	ブルーダラー・プレス株式会社
型研精工株式会社	株式会社 大東スピニング	株式会社 放電精密加工研究所
金豊工業株式会社	ダイマック株式会社	株式会社 松本製作所
コーダキ精機株式会社	T A C O 株式会社	株式会社 マテックス精工
株式会社 コニック	株式会社 ティーエスエイチインターナショナル	株式会社 ユタニ
コマツ産機株式会社	豊興工業株式会社	ロス・アジア株式会社

(五十音順)

会員情報については URL=<http://www.j-fma.or.jp>をクリック!!

Jf JAPAN FORGING MACHINERY ASSOCIATION 会報たんあつ No.11 平成16年(2004年)7月

発行所／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／長谷見 稔夫

発行／季刊：1月、4月、7月、10月の4回発行

判型／A4版 中綴じ 44ページ

■本誌に掲載した記事の無断転載を禁じます。