



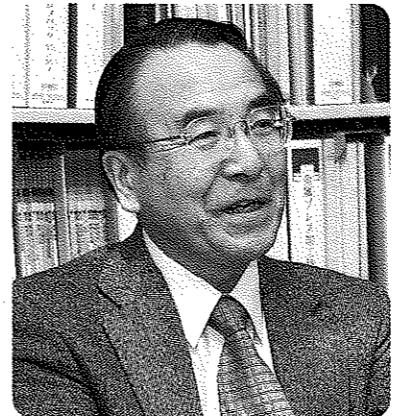
No.17  
2006年 1月

社団法人 日本鍛圧機械工業会

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

1	<b>ぼてんしゃる</b> 創造性の涵養と生産現場の体験を通したヒトづくり 東京工業大学 教授 村上 碩哉
2	<b>年頭所感</b> 好転を機に躍進を目指す 社団法人日本鍛压機械工業会 会長 御子柴 隆夫
4	<b>素形材産業ビジョンを策定し、事業環境の整備を推進</b> 経済産業省 製造産業局素形材産業室長 前田 泰宏
8	<b>経済展望</b> 2006年機械工業の動向 財団法人機械振興協会経済研究所 北嶋 守
12	<b>技術展望</b> プレス機械に求められる環境性能 社団法人日本鍛压機械工業会 技術委員会 委員長 西田 憲二
16	<b>成層圏</b> 『国内モノづくり再生』『グローバル展開』を指標に 新たな展開図るプレス加工業界 東京・愛知両金属プレス工業会にインタビュー
21	<b>見本市レポート</b> EMO(第16回欧洲国際工作機械見本市)見聞記
26	<b>プレス塾</b> 塑性加工の新しい流れをつくるサーボプレス —計測・情報化技術の開発が急務— 神奈川工科大学 教授 遠藤 順一
30	<b>会員企業訪問</b> 事業コンセプトは“オンライン技術の確立” 06年にも新分野の仕掛けが開花 株式会社オーサワエンジニアリング
35	<b>INFORMATION FILING</b> 関係省庁・団体情報/ニュースflash/海外情報/特許情報/工業会の動き
35	<b>調査統計資料</b> 鍛压機械の生産・販売・在庫統計/機種別・月別輸出入通関統計
44	<b>会員消息・編集後記</b>

※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。



ぼてんしゃる

## 創造性の涵養と生産現場の体験を通したヒトづくり

東京工業大学 教授  
村上 碩哉

技術分野に限らないが、ヒトづくりの基本はやはり創造性の涵養にある。その役割を担うのが教育機関であり、生産現場である。ということで、大学の授業ではリスクある問題を自分でつくらせ、それを解く力をつけさせることを基本にしている。リスクは、答えのないもの、うまくいくかどうか分からぬるものという意味である。

いま企業サイドでは、デジタルエンジニアリングの進展、ITや3次元CADでの処理といった形が浸透している。そこに就職する人も、ITツールを利用しながら数年は与えられた課題を解く姿勢でいいと思うが、その後は自ら問題をつくり、提案して失敗を重ねながら前進していく気持ちを維持していくことが大切である。

昨年は、マンション建物の構造設計偽造が社会的な問題として顕在化したが、建物完成までの過程で、設計図が吟味されずに通ってしまうこと自体まことに不思議な現象だ。設計といえば、かつては人が根気よく方眼紙に図面を書き込んでいくというプロセスがあった。それが効率、スピードを追うあまり、きれいな図面やプレゼンを見ただけで信用してしまい、拳句に安全をないがしろにしている。こうした職業倫理面の崩壊の修復と、一方でIT社会の落とし穴をどう防いでいくかも、教育の大切な役割である。

学校では、創造性を養うという意味で、独創機械設計という教科を設けている。ここでテニスの球出し機械、トランプの自動シャッフル機、古新聞の自動梱包機械など、さまざまなアイデアが具現化されている。しかし、その主要部品は切削加

工でつくり、肉盛みといって、後でやはり切削加工で軽量化している。板金でつくろうという発想がない。設計製図の分野では、切削品対象のみでなく、一部板金製品の設計製図から製作までの授業を進めているのも創造性教育の一環であり、現場へのアプローチである。学生に、モノづくりとはこういうものだということを教えるため、それが勉強の動機づけになると同時に、早期の戦力化にもつながる。その延長線上で、いま機械メーカーと共同で板金設計に関する教材の作成を進めている。

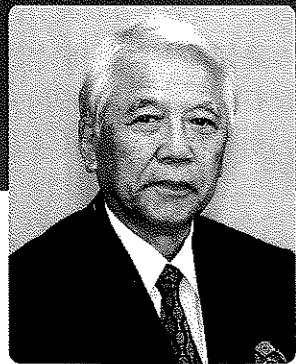
授業をしていても、小学校での見学以後生産現場を訪れた経験がないという学生が多い。だから加工学や塑性力学の授業では、学生に現場認識を持たせるために工場見学を行っている。そこで実際の機械による加工の現場を見ると学生たちは目を輝かせる。また、インターンシップ制度の活用も積極的に奨励している。

もう一つの問題は、技術の空洞化がいわれる07年の対応である。かつては技術と技能の領域が判然としなかった。対策として欧米でいうコンカレントエンジニアリングの取り入れも考えられる。技能職では、デジタルマイスター制度があるが、技術に関する伝承法は必ずしも明確ではない。大切なのは新しい技術、既存の技術を、いかに上手に製品設計に取り入れ、品質・性能に反映させるかである。いまは軽量化、安全性、環境対応、省エネ、意匠性など、さまざまな面から製品の質が問われる。それらに対応する技術事例をデータとして蓄積し、その活用を図るべきだろう。

(談)

## 年頭所感

新年好



## 好転を機に躍進を目指す

社団法人 日本鍛圧機械工業会 会長 御子柴 隆夫

新年明けましておめでとうございます。昨年は工業会の事業活動へのご協力並びに運営につきまして格別のご指導を賜り誠に有り難うございました。心より厚くお礼申し上げます。

今年も工業会活動を通して業界の更なる発展振興に取り組むと共に会員企業間の親睦を深め相互の繁栄を図る所存でございますので、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

我が国の経済は景気回復にともない産業界は一段と活況を呈しております。中でも、好況な自動車産業をはじめ電子部品関係・電気機器産業界の国内外での活発な経済活動のもとに設備投資が進み、業種・業界に多少の異なりはありますが産業界が連鎖的に活況を示し、製造業界、サービス業界ともに回復が進み、一部ではバブル期を凌駕する業界も現れる状況になっております。

当鍛圧機械業界はこうした状況下にありますことから、一昨年後半から景気回復の傾向が見え始めておりましたが、平成17年は裾野の広い自動車

産業の旺盛な生産活動とグローバルな設備投資と共に関連業界の設備投資が盛んに推移している状況にありますことから生産、受注といずれも拡大してまいりました。

鍛圧機械の機械統計による生産動向の生産額推移で申し上げますと2003年は1,213億円、2004年は1,323億円、2005年の集計の予測値としましては約1,680億円前後になるものと思われます。

一方、受注動向は工業会自主統計から平成17年は前年比約30パーセントの伸びと推定し約2,800億円になるものと考えております。原因の一つは、不況期における努力した海外市場への受注活動の成果もかさなり、海外向け受注額がその内約45パーセントを占めるに至りました。もう一つの原因是、従来のプレス機械の駆動機構をサーボモータ駆動式としたサーボプレス機械がユーザー業界であります自動車産業、金属製品製造業をはじめ、あらゆる業界からその優れた生産性と省電力性を高く評価され、その結果採用が増加し受注が著しく伸びたことです。

## 素形材産業ビジョンを策定し 事業環境の整備を推進

経済産業省 製造産業局  
素形材産業室長  
ものづくり政策審議室長  
前田 泰宏



謹んで新春のお慶びを申し上げます。  
新年の年頭に当たり、一言挨拶を述べさせていただきます。

我が国の景気は、自動車産業が牽引しているところが多いといえますが、いろいろな指標が示すように、穏やかに回復しつつあります。しかし、地域によっては、ばらつきがあり、この実感が行き渡らないところもあると聞きます。裾野の素形材産業に広がるような形で勢いつけていかなければならぬと思います。

昨年は、我が国のモノ作り政策にとって、画期的な一年でした。国民的なモノ作りの運動を盛り上げていくため、内閣総理大臣表彰による「日本ものづくり大賞」を創設し、モノ作りの現場で中核的な役割を担う人材に対して表彰を実施し、多くの素形材産業関係者も受賞されました。また、「ものづくり政策懇談会」をスタートさせ、全国9地域、世界9極において、政策懇談を行い、11月に「ものづくり国家戦略ビジョン」として、我が国のモノ作りの方向性を示したところであります。

本年は新たに「中小企業の基盤技術力強化に関する法律（仮称）」を制定するとともに、重要

な基盤技術の各技術分野ごとに技術指針を策定し、国際競争力を有する我が国製造業の源泉である基盤産業の支援をしてまいります。

また、このような「モノ作り政策」、「中小企業基盤技術力の強化策」の一連の流れを受け、本年春には素形材産業ビジョンを策定し、素形材産業の進むべき方向性を示しつつ、事業環境の整備に力を入れてまいります。素形材産業を担う企業の皆様におかれましては、現在の好況に安住せず、これらのビジョンを参考としつつ、技術開発、経営基盤強化に積極的に取り組んでいただければと思っております。

本年においても、現場主義を徹底し、ユーザーサイドに立った施策利用の向上を図ってまいります。

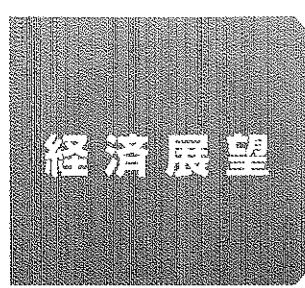
最後に、今年一年の皆様の御多幸と御健康を祈念し、新年の挨拶とさせていただきます。

担う中小企業の技術競争力強化”を推進する施策として「サポートインダストリー」を強力に推進して頂ける年であり、高度部材産業に関する技術対応に積極的に参加する機会を得られることはまたとない好機と考えております。

行政面では、公益法人の透明性を求められる年であり、公益法人会計基準の改正の実施、公益法人制度改革の法制化への初年度であり重要な事項として取り組んでまいります。

本年は期待できる経済環境の年だと思います。会員各位におかれましては更なる飛躍の年になりますよう新技術、新製品に取り組み、その成果から「日本ものづくり大賞」の受賞につながる意気込みで精進して頂ければ幸いに存じます。

最後になりましたが、会員各位におかれましては新年が更に発展するよき年でありますよう祈念申し上げ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。



# 2006年機械工業の動向

財団法人機械振興協会経済研究所 北嶋 守

## 大手・中堅を中心に回復する機械工業

「第6回法人企業景気予測調査（H17年7～9月期調査）」によれば、大手は引き続き「上昇」超となっており、中堅企業は「上昇」超に転じているのに対して、中小企業は幅が縮小しているというものの依然として「下降」超となっている。先行きを全産業で見ると、大企業及び中堅企業は「上昇」超で推移する見通しであるが、中小企業は17年10～12月期に一時的に「下降」超の幅が縮小するものの18年1～3月期には再び「下降」超の幅が拡大し少なくとも18年前半までは厳しい状況が続くものと予想される。

図1 景況判断BSI（「上昇」～「下降」社数構成比）

（単位：%ポイント）

		17年4～6月 前回調査	17年7～9月 現状判断	17年10～12月 見通し	18年1～3月 見通し
大企業	全産業	0.9	(11.3)	9.7	(11.8)
	製造業	▲2.4	(10.9)	6.4	(13.4)
	非製造業	2.9	(11.5)	11.6	(10.9)
中堅企業	全産業	▲5.0	(7.5)	5.5	(12.6)
	製造業	▲6.9	(8.2)	5.1	(16.0)
	非製造業	▲4.4	(7.3)	5.7	(11.5)
中小企業	全産業	▲21.4	(▲12.6)	▲15.1	(▲5.2)
	製造業	▲19.9	(▲10.5)	▲11.9	(0.1)
	非製造業	▲21.7	(▲13.1)	▲15.8	(▲6.3)

注) 金融・保険業を含む。17年7月～9月、17年10月～12月の（ ）書きは前回調査見通し。

調査時点は、17年8月25日。調査対象企業は資本金1千万円以上の法人。

出所) 内閣府・財務省「第6回法人企業景気予測調査（平成17年7～9月期調査）」。

## 自動車の牽引により回復した産業機械分野

05年は自動車産業の好調さが非常に顕著となつた1年であったが、その追い風を受ける形で工作機械・機器を始めとする産業機械分野も受注量が増加し回復が確実になった1年でもあった。もちろん、この背景には中国の旺盛な設備投資の継続も功を奏したことは言うまでもない。また、国内産業集積の視点から見ても北九州地域が自動車産業の一大集積地として成長してきており、既に九州エリアの自動車の生産台数は100万台を超えることが確実となっている。こうした中、鍛圧機械産業では、自動車産業に加えて電気機械産業、さらに建築金物のような金属製品向けの需要が伸びてきていることから06年も暫くはこの状況が続くものと予想される。

## 新・白モノ家電による内需再生

家電産業の中でも特に白モノ家電はここ数年厳しい状況下にあったが、05年は環境志向、健康志向を

重視した新・白モノ家電製品が続々登場し、「高価ではあるが売れる製品」として内需再生の方向性を示した。例えば、斜めドラム式の洗濯機はユニバーサルデザインに基づいており、誰でも身体に負荷の少ない姿勢で使用できる設計になっており、さらに斜めドラムにすることで節水能力を高めた製品として注目されている。また、スチームにより肉を「焼く」ことのできるオーブンレンジは健康志向にマッチした製品として話題を集めた。こうした日本国内の市場ニーズに合わせた新・白モノ家電の登場は、「国内市场＝成熟化＝あまり期待できない市場」といったこれまでのロジックを覆すものであり、こうした新・白モノ家電の奮闘に他産業も学ぶ点が多いと言えよう。

## 国内回帰を予感させる設備投資

さて、最近の大きな動きとして注目されるのは、主要メーカー各社の設備投資行動である。図2は05年から07年までに実施・計画されている主要メーカー各社の国内での工場立地及び増設の状況であ

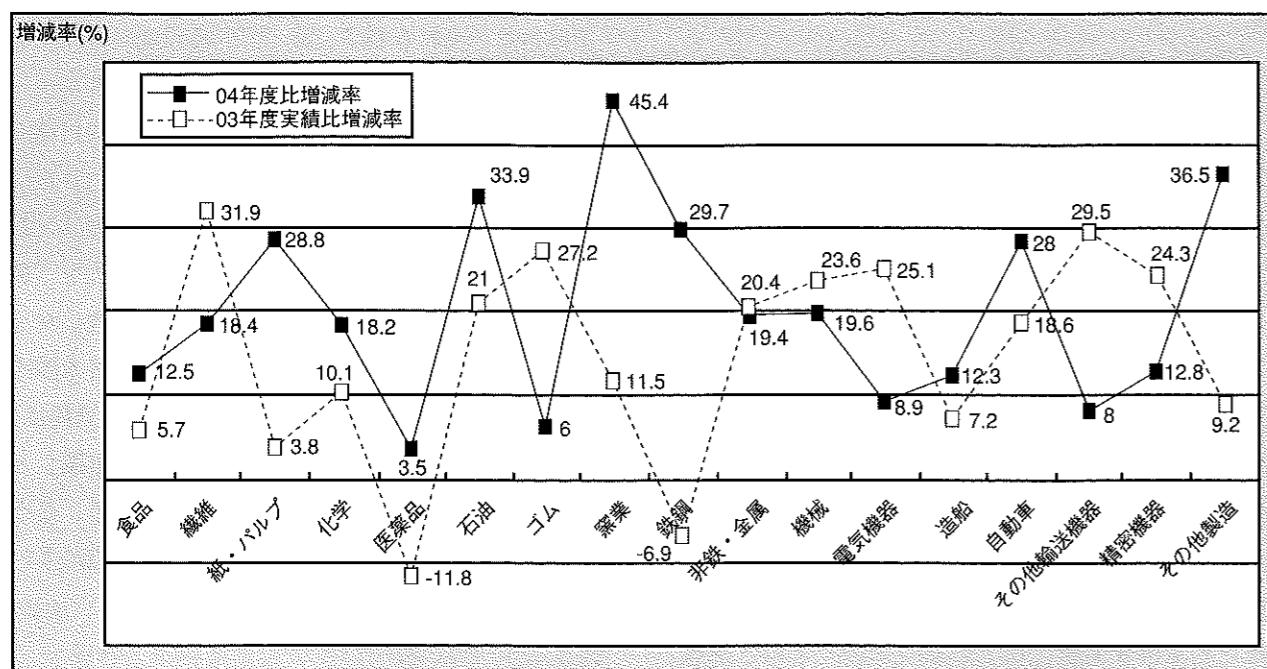
図2 国内での工場立地・増設の状況

①松下プラズマディスプレイ	プラズマパネル、兵庫県尼崎市、950億円、稼働または完成時期：05年11月
②松下電器	システムLSI、富山県魚津市、1,300億円、05年末
③ルネサステクノロジー	システムLSI、茨城県ひたちなか市、500億円、05年末
④富士通日立プラズマディスプレイ	プラズマパネル、宮崎県国富町、750億円、05年末
⑤新日本製鉄	鉄鋼製品、9工場の増設、360億円、06年3月
⑥ソニー	半導体部品、九州の2工場、600億円、06年春
⑦日立／松下／東芝	液晶パネル、千葉県茂原市、1,100億円、06年夏
⑧信越半導体	シリコンウエハー、福島県西郷町、1,000億円、06年秋
⑨富士写真フィルム	液晶パネル用フィルム、熊本県菊陽町、1,000億円、06年末
⑩トヨタ自動車	エンジン、完成車、福岡県、200億円（エンジンのみ）、06年中
⑪東芝	フラッシュメモリー、三重県四日市市、2,700億円、06年度中
⑫キヤノン	事務機器など、国内各工場、5,800億円、06年度中
⑬エルピーダ・メモリー	半導体メモリー、広島県東広島市、5,000億円、07年末
⑭シャープ	液晶パネル（第8世代）、三重県龜山市、1,500億円、07年度中
⑮富士通	システムLSI、三重県桑名市、1,600億円、07年度中

注) この各社の国内大規模投資状況は、「日本経済新聞社」2005年1月5日付、1月4日付、『ビジネスウイーク』2004年10月11号などに基づいており、その後の状況は付加していない。

出所) 『ジェトロセンサー』2005年6月号、p24より

図3 2005年度設備投資修正計画



出所) 日本経済新聞社「設備投資動向調査(2005年度修正計画)」に基づいて作成。

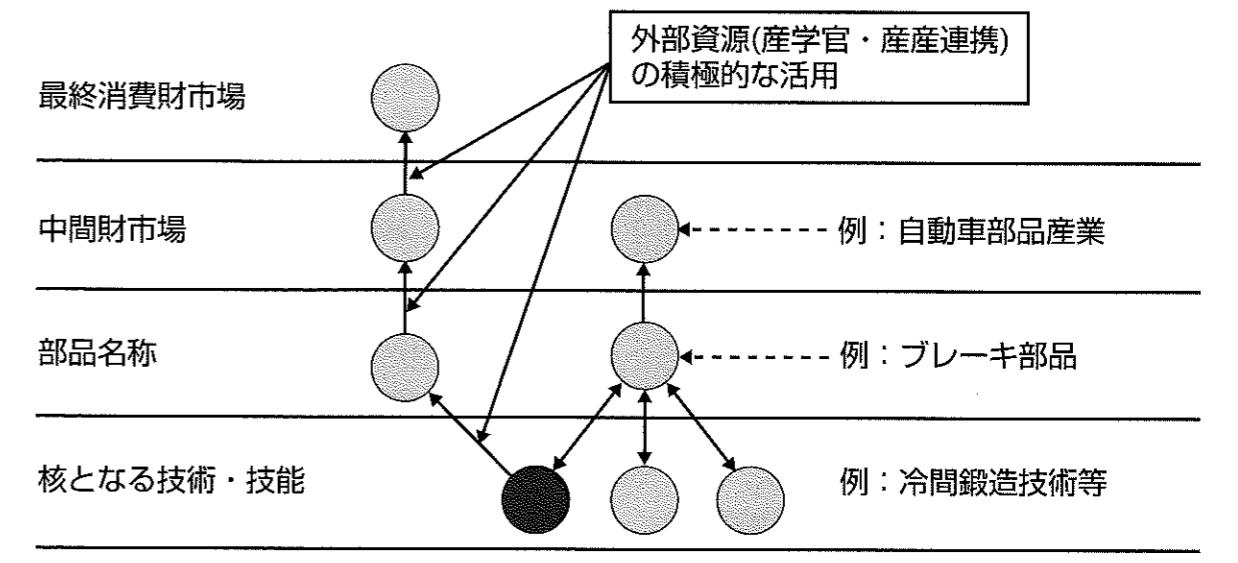
る。この図表からも明らかなように次世代型製品の量産に向けた主要工場は日本国内に立地・増設する方向に主要メーカー各社の投資行動が変化していることが窺える。特にその傾向は半導体及び液晶向けのデバイス及び素材関連で顕著である。一方、日本経済新聞社が実施した「設備投資動向調査(2005年度修正計画)」によれば、環境関連など先端技術を背景に世界で販売台数を伸ばす自動車業界が設備投資全体を牽引しており、04年度と比べた増加額は全産業の増加分の1/4近くを占め、自動車業界の旺盛な投資行動に刺激を受け投資金額では電機産業及び素材産業なども増加傾向にあることが報告されている(図3参照)。こうした背景には、ハイブリッド車などの環境対応型製品の基幹部品であるモーターに象徴されるように、「自動車の電気製品化」の進展に伴って電機メーカー各社は安定成長が見込まれる自動車産業を今後の有望な市場として捉え始めていることを指摘することができるが、より中長期的に見るならば、素材産業も含めて日本の機械工業は新たな産業リンクの段階に入ったとみなすことができよう。

### 06年・日本の機械工業のキーワード

さて、06年のわが国の機械工業を展望する上で重要なキーワードを3つだけ挙げてみたい。第一のキーワードは、CSR(Corporate Social Responsibility:企業の社会的責任)である。日本企業はこれまでにも社会的責任という意味では、製品やサービスの提供、雇用の創出、法人税の納付及び企業セナ活動といった形で社会的貢献を行ってきていている。しかしながら、このCSRの考え方では企業にとってのステークホルダーが、顧客、株主、従業員のほかに、取引先、地域住民、求職者、投資家、金融機関及び政府といった広い範囲に亘っている点でこれまでの企業行動理念とは異なる意味合いを含んでいる。特に、製造業の場合に早急に取り組むべき課題としては、取引先(発注先あるいは受注先)との関係において如何にしてこのCSRの考え方を共有できるかが重要となる。いわゆるCSR調達である。よって、06年はグリーン調達に加えてこのCSR調達による取引先の選定が発注先・受注先の双方にとって重要な課題になるものと予想される。

図4 自社のコア技術・技能の再認識と外部資源活用

これからの中堅企業では外部資源を活用し核となる技術・技能を新たな市場に繋げることが必要



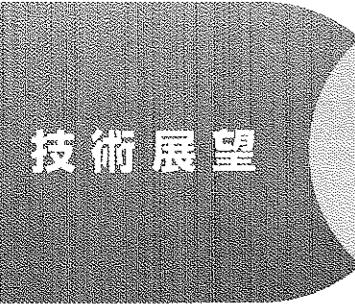
補足) この図表の例では、これらの中小企業には、「自社は単に自動車部品分野の中でブレーキ部品を製造しているのではなく、他社が追随できない『冷間鍛造技術を提供している』」といった発想への切り替えが必要であることを意味しており、それを产学官連携や産業連携によって新たな市場に繋げることの必要性を示している。

出所) (財) 機械振興協会経済研究所編『地域産業イノベーションの実態分析と成功要因』(2005年3月) p.173-174.

第二のキーワードは、2007年問題である。戦後のベビーブーマーの人々が定年を迎える時期が迫っている。問題は、戦後、企業の中で技術・技能への挑戦とその発展に寄与してきた方が、2007年には大量に退職することで、彼らが個々に蓄積してきたノウハウを果たして企業内に継承・伝承することが可能なのかといった点にある。また、殆どの方は大企業・中堅企業の退職者であり、彼らは会社からいなくなってしまって社会からいなくなる訳ではない。では、少なくとも65歳までの5年間をどのようにして過ごすのか。もちろん趣味やNPO活動にシフトされる方も少なくないだろう。しかし、多くの方はこれまでの仕事の延長に自分を置きたいと考えているのではないだろうか。では、中小企業は(モノづくりだけでなく、経理や営業など全ての分野において)彼らのノウハウを如何にして自社の補完資源としてキ

ヤッチアップすることができるのだろうか。06年にはこうした定年退職者の人的資源の再活用の問題(“高齢者労働市場”の流動化問題)がより表面化するものと予想される。

最後に、第三のキーワードとして、新産業リンクを挙げておきたい。設備投資状況からも窺えるように、日本の機械工業では素材産業と加工・組立産業の融合化、自動車産業と電気・電子産業の融合化が発生し始めている。それは新産業リンクと呼ぶことができる。こうした変化の中にあって中小企業はどのような準備をすべきなのだろうか。中小企業に足りない資源はどこから補完したらよいのだろうか(1つのアイデアとしては図4を参照)。様々な意味を含んでいるが、06年の機械工業ではこの「新産業リンク」が重要なキーワードになると予想される。



# プレス機械に求められる環境性能

社団法人日本鍛造機械工業会 技術委員会  
委員長 西田 憲二

## 1 京都議定書

1997年12月、地球温暖化防止を目的とした国際会議が京都で開催され、「京都議定書」が採択されたことは記憶に新しい。この議定書の骨子は、先進国の温室効果ガス排出量を2012年までに、定めた目標値まで削減するというもので、1990年比、日本：△6%、米国：△7%、EU：△8%という数値目標が設定されている。(表1参照)

地球環境問題への対応は、1960年代後半から1970年代における「公害問題への対応」に始まり、1980年代の「オゾン層破壊への対応」(1987年：モントリオール議定書/フロンガス全廃)を経て、前述した1990年代後半から現在に至る「温室効果ガス削減」の時代を迎えており。

これは、ISO規格にも取り上げられ、ISO14000シリーズとして規格化されている。そして現在、多くの企業が企業活動の中にこの規格を取り入れ、「環境にやさしい」をキーワードとした環境対応型の製品の開発や、製造現場での省資源、省エネルギー活動を実施している。

## 2 自動車、家電業界動向

このような、世情の変化に伴い、プレス機械で生産される製品(図1に例を示す)にも大きな変化が起きている。

例えば、自動車業界では、「ハイブリッドカー」が市場に認知され、業界各社が開発に凌ぎを削っていることは周知の事実である。また、車体重量の軽量化と

表1 京都議定書骨子

対象ガス	二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、HFC、PFC、SF <sub>6</sub>
吸収源	森林等の吸収源による温室効果ガス吸收量を算入
基準年	1990年(HFC、PFC、SF <sub>6</sub> は、1995年としてもよい)
目標期間	2008年から2012年
目標	各国毎の目標→日本△6%、米国△7%、EU△8%等。 先進国全体で少なくとも5%削減を目指す。

車体剛性の向上という相反する命題を高張力鋼板、複合材料を用いるなど、新素材によって問題解決を図っている。この結果、プレス加工、特に絞り加工に関し、プレス機械に高度な成形性能が求められている。

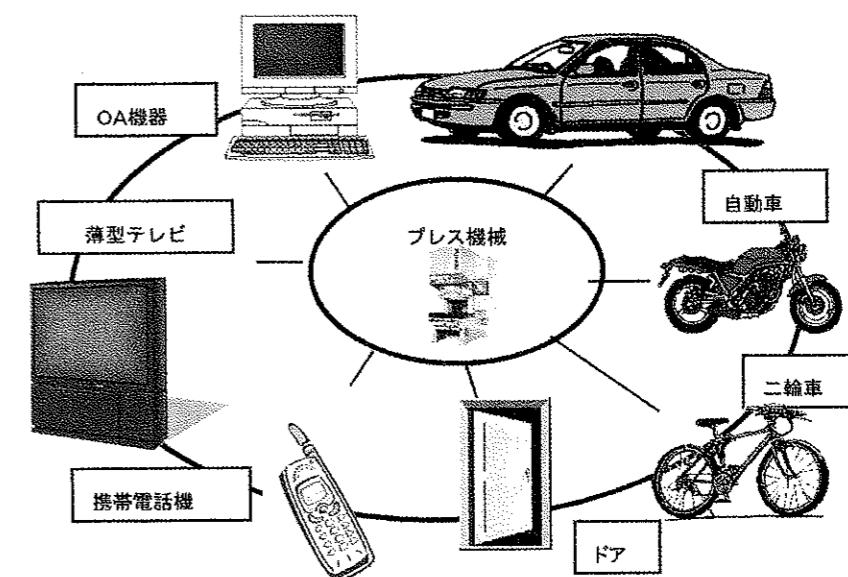
また、家電業界では、「薄型テレビ」、「次世代携帯電話」等、ダウンサイジングがますます加速する中、部品の高精度化に拍車がかかり、また、マグネシウム合金等の難加工材料の多用等、ここでも、プレス機械に高度な加工性能が求められている。

## 3 プレス機械に求められる環境性能

プレス機械に本来求められているのは、絞り加工品の精度、打抜き加工品の精度、鍛造部品の精度、等「成形品としての精度、品質を、より高い生産性の中でどう向上させるか。」ということで、この課題を解決するため、プレス機械メーカー各社はこれまで継続的に新技術の開発、導入を行ってきている。

また、国内、海外問わず、安全に対する関心が一

図1 プレス機械で生産される部品を使用した製品例



層高まり、法規制も一段と厳しくなりつつある中で、より高いレベルの「人・機械安全の考え方」がプレス機械の開発設計に求められるようになってきた。国内の例を挙げると、労働安全衛生法に規定された「動力プレス機械構造規格」(労働省告示第116号:S52年12月26日)がその代表であるが、最近では、ISO12100シリーズに規定されている、リスクアセスメントに基づくリスク回避の手段を設計に織り込むことが厚生労働省からガイドライン(厚生労働省労働基準局長 基発第501号:H13年6月1日)が出され、各社の製品に取り入れられている。<sup>①</sup>

一方、最近は、冒頭に述べた製造現場での省エネルギー活動に鑑み、省エネ型プレス機械の開発も盛んである。また、機械のライフサイクルに渡っての省資源という観点から、メーカー各社は機械のライフサイクルに渡るアセスメントを実施し(LCA)、製造に関するエネルギー削減、部品のリサイクル化、再使用化という3R(Reduce, Recycle, Reuse)を促進中である。

以上のことを市場ニーズの観点から総合し、メーカー各社はサーボプレスの開発にその経営資源を移し始めている。

当鍛造機械工業会技術委員会でも、2004年度から、サーボプレス標準化分科会を立ち上げ、日本発の世界に通用するデファクトスタンダード提案に向け活動中であり、そこからさらにサーボプレスに関する構

造規格提案のための研究も実施中である。<sup>②</sup>

また、省エネ型プレスの導入に関しては、「エネルギー需給構造改革投資促進税制」により優遇税制措置がとられ、官民一体で、省エネ型プレスの市場導入促進に注力している。

## 4 プレス機械の環境性能開発動向

上述の通り、環境性能が市場への訴求ポイントになることを認識し、メーカー各社が開発に凌ぎを削っていることは前述したとおりである。環境性能にはおおまかに「省エネ」と「低騒音」の2つがある。

まず、「省エネ」性能であるが、プレス機械が消費するエネルギーは、

- 1) ワークを加工するために必要なエネルギー
- 2) 金型を上下運動させるための機械可動部を加速・減速するために必要なエネルギー

の大きく2つがある。

1) は、成形に必要なエネルギーであり、削減には材料、金型も含め、総合的な施策を行う必要がある。一方で、2) に関しては、従来、加速・減速の対象となるスライドの慣性重量を小さくする技術(バランス装置)により、消費エネルギーの削減をしてきた。しかし、最近では、インバータ技術、サーボ技術により、減速時に熱として放出していたエネルギーを

図2 サーボプレス関連特許の公開件数

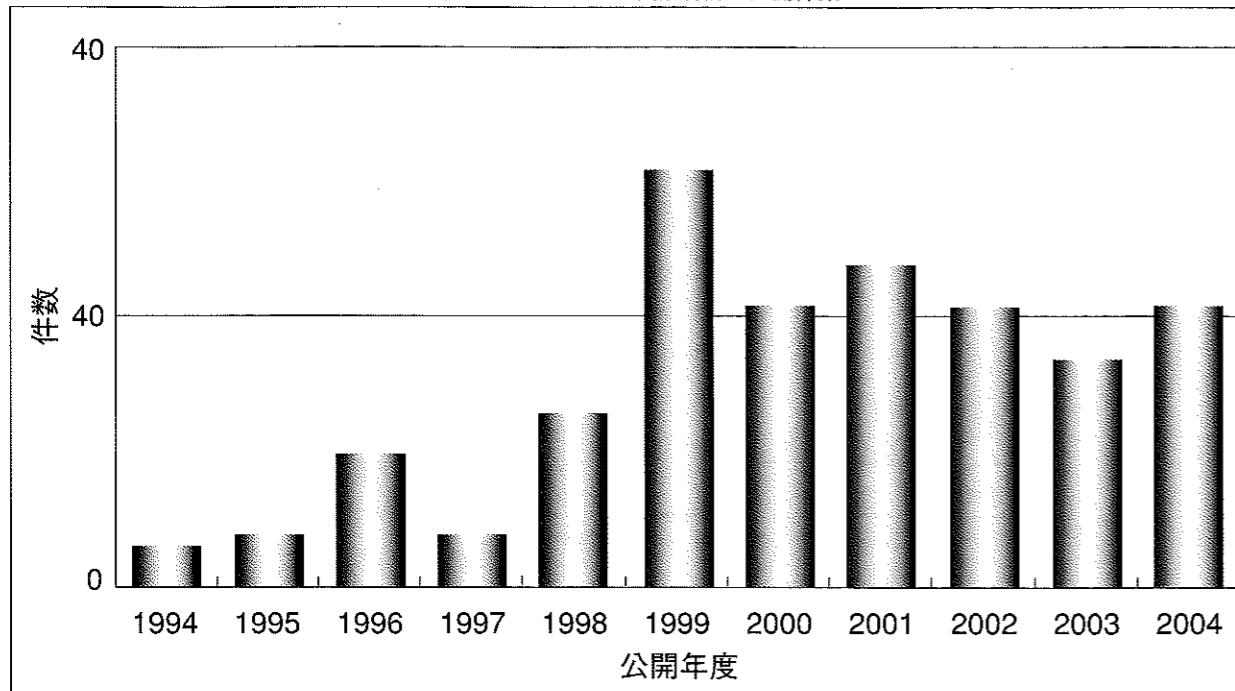
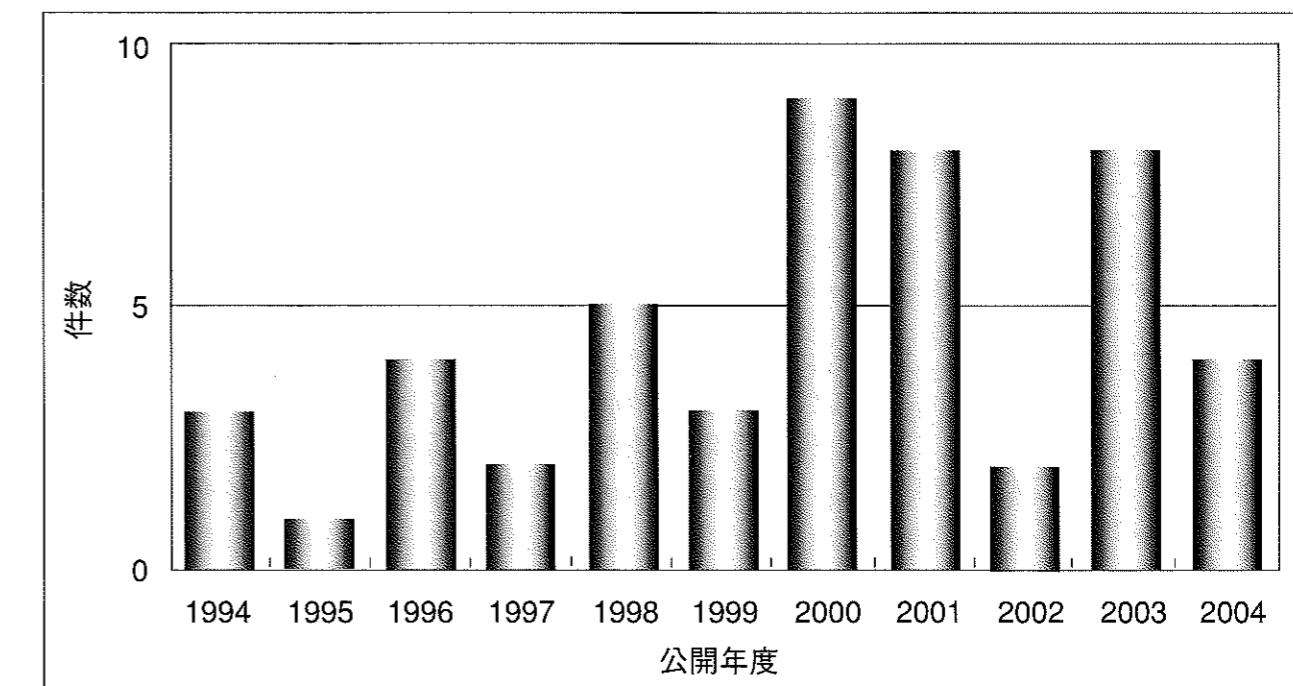


図3 プレスにおける省エネ関連特許の公開件数



回生電力として回収し、次の加速エネルギーに使うというような、エネルギーのリサイクルにて、総合的に消費エネルギーの削減を図る技術が開発されている。これは、従来のフライホイルを持つ機械式プレスのみならず、サーボプレスにおいて、その制御システムにおけるエネルギー制御技術を活用し、大きな省エネ効果をもたらしている。

この省エネルギー技術により、京都会議にて採択されたCO<sub>2</sub>削減にプレス加工品製造業もおおいに貢献できる。

次に、「低騒音」性能であるが、プレス機械が発生する騒音は、

1) ワーク打抜時の騒音

2) 上下金型タッチ時の騒音

等が騒音源として挙げられる。

これらは、打抜時、あるいは上下金型タッチ時のスライドモーションを工夫することにより、23dB低減した例もある。これは、自由なスライドモーションが実現できるサーボプレスの機能によるもので、機械式プレスに比べ、大きな進歩である。

## 5 今後の動向

サーボプレスに関する、またプレス機械の省エネ

に関する特許の状況を図2および図3に示す。

ここ10年間で、公開件数は急増している。これは、メーカー各社のサーボプレスおよびプレスの環境性能への開発投資の動向を如実に現したものであり、今後、さらに伸びるものと思われる。

また、日本鍛圧機械工業会がまとめた最近のプレス機械の出荷、受注状況(図4から図7)によるとサーボプレスの台数に比し金額が両者とも大きく伸びている。これは、サーボプレスがますます大型化の方向に進んでいることを表している。

サーボプレスの技術開発はプレスの歴史全体から見れば、始まったばかりである。しかしながら、本稿で論述してきたように、市場が要求している性能、品質をすべて兼ね備えているので、さらなる性能向上のための技術開発を短期間のうちに実施する必要がある。このためには、機電一体となったサーボ技術をより早く開発することが必要で、運動シミュレーション技術、制御系シミュレーション技術等を用いた効率のよい開発が望まれる。これに当たってはより多くの技術者、とりわけ制御技術者を多く投入することが必要であり、また、制御機器メーカーとのより一層の連携も必要になってくると考える。

図4 プレス機械受注状況（金額ベース）

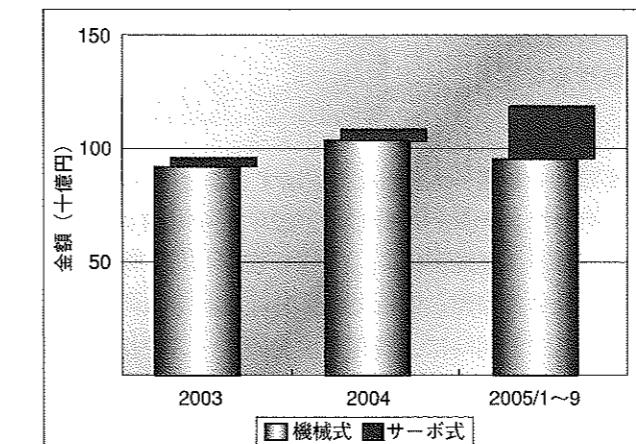


図5 プレス機械受注状況（台数ベース）

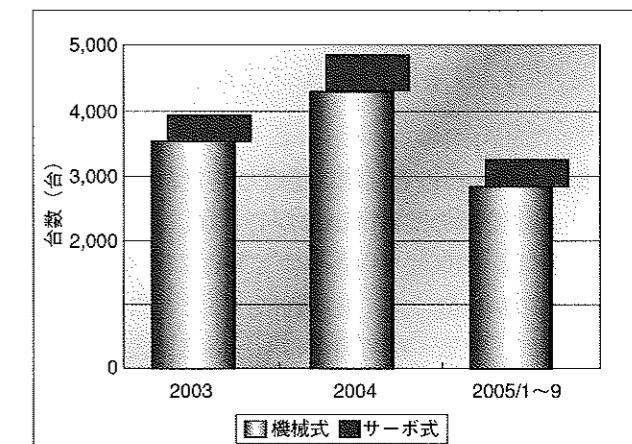


図6 プレス機械出荷状況（金額ベース）

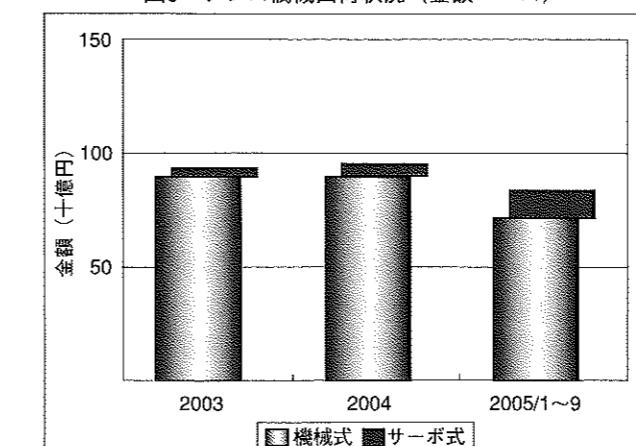
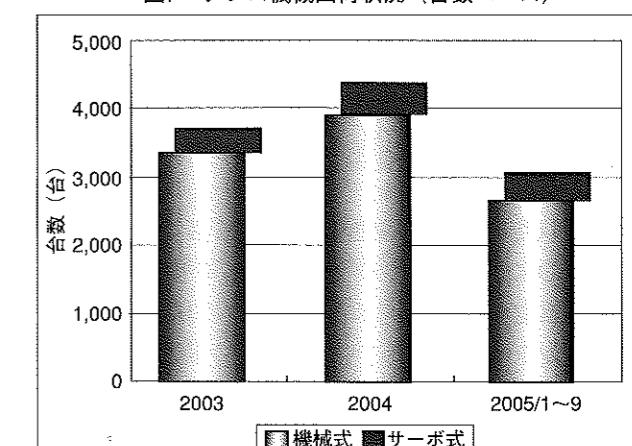


図7 プレス機械出荷状況（台数ベース）





## 『国内モノづくり再生』 『グローバル展開』を指標に 新たな展開図るプレス加工業界

東京・愛知両金属プレス工業会にインタビュー

マクロでみた国内景況は、緩やかながら再び上昇気流に乗りはじめた。とくに自動車、電気・電子産業などの活況が目を引く。つれて、これら産業の周辺産業として重要な位置づけを担う金属プレス加工業も繁忙に追われている。そこで同業界の地域組織である「東京都金属プレス工業会」と「愛知金属プレス工業会」をお訪ねし、業界の動向と、それに対応するプレス機械業界への要望などをお伺いした。

**コストパフォーマンスの高い  
夢のあるマシン開発を期待**

社団法人東京都金属プレス工業会 伊藤 別 専務理事に聞く



——景況感はきわめて順調な足取りをたどっていますが、会員企業の現状はいかがですか。

伊藤 会員企業196社と、各地の工業会に比べて企業数が多いのが特徴です。業態別にみると、自動車部品関係30%、電気・精密関係40%、事務機、雑貨などその他30%となっていますが、総体的に業種にバラツキがあるのは、大都市特有の形態でしょう。いま自動車関連は、大量の受注を抱えて活況にわき、そのほかの業種もますますの状況です。海外へは、電気、精密関係の企業約50社が主に中国に進出していますが、国内モノづくりの再生、海外シフトの普及化という状況の中でプレス加工業界もまた新たな展開に入ったと認識しています。

——それだけに工業会活動も重要になります。活動にどのようなコンセプトをお持ちですか。

伊藤 簡潔にいえば、ネットワークの構築と活用、環境と安全への対応の3つをキーワードにしています。まずネットワークの構築と活用ですが、趣旨は個々の企業では対応できないテーマや問題に対して、それぞれが持つ得意ワザ、特性を掘り下げ、その過

程でネットワークを組んで対応することにあります。そのテストケースとして、02年から準備を進めてきたのが「東京プレス1」です。05年には、順調に軌道に乗りました。ここでは、各社それぞれの強みを洗い出すとともに、既存発注先のニーズを拾い出して協同でさまざまな提案をし、技術革新に寄与していくという形をとっています。この呼びかけに応じた自動車、電気関連などの14社が結集して活動していますが、この延長線上で、参加企業が中国に合弁企業設立を実現させました。理想をいえば、プレス1を先触れに、先々プレス2、プレス3へと進化させたいものです。

かつての業界は、需要は増えていくという前提で量産対応を図っていましたが、多品種少量生産に対応する技術革新やグローバル化など新しい事態への対応に、ネットワーク化があらたな進路を開くツールとなるとの願いをこめて活動を行っています。

——プレス加工業にとって安全はかわらぬ大きなテーマです。

伊藤 安全への取り組みについては、ご承知のよう

に06年4月から事業場の努力義務としてリスクアセスメントがスタートします。工業会としては、安全担当の役員などに推進員になってもらい、各地域の講習会などを通して、中災防の趣旨に沿ったリスクアセスメント概念の普及を推進しています。しかしながら、プレス災害の大部分は、安全装置を有効に機能させていないといったアセスメント以前の問題がまだまだ多いのも事実です。それだけに、リスクアセスメントの趣旨徹底と同時に並行的に行なうべき安全教育の徹底には今後とも力を入れていくことが必要です。品質、環境対応ということでISO9000、ISO14000シリーズの取得も中小製造業では普遍的になってきていますが、工業会活動の一貫として積極的に講習・指導をおこない、現在では会員企業の半数近くが取得済みとなっています。

その他、技術革新のための研究会活動とともに、06年には経営戦略をテーマにした経営塾といったものへの取り組みも考えています。

——人材確保と育成、熟練技能の伝承などへの取り組みはいかがですか。

伊藤 現在、07年問題が言われていますが、中小・零細ではむしろこれをチャンスととらえて、人材の確保を図っていくべきでしょう。実際にその基盤をつくるために05年から07年までの3年間を人材確保援助事業の期間にあてました。この事業は、厚生労働省の労働力確保法援助事業に基づく助成金を受けて

のものです。ここで技能評価体系や賃金体系づくり、先進事例のスタディ、あるいは講習会の実施などを通じて、人材確保の助成を図っています。

——プレス機械業界に要望があればお聞かせください。

伊藤 最近のプレス加工業界は様変わりしています。まず、金型に精度を頼るという従来の考え方から、機械と金型と加工を一体化させた形で精度を上げるという方向をはっきりと打ち出しています。サポートプレスをはじめ、新しい要素を盛り込んだ革新的な機械が出現し、切削加工と遜色のない精度実現も可能になっていますから、プレス加工業とすれば、それだけ加工対象の選択肢が広がってきてています。その意味で、今後もプレス加工業は十分生き残れると考えていますし、機械メーカーには、さらに夢のあるマシンを開発してほしいものです。われわれも機械メーカーと歩調を合わせながら、ますますの発展を図っていきたいと考えています。ただモノづくりには、いつも現実に見合ったコストがつきまといます。中国ではすでに2次元の加工領域では技術的に日本の技術と遜色がなくなってきたおり、差別化するためには絶えることのない技術革新が必要です。それだけに、今後ともコストパフォーマンスに見合った付加価値の高い機械を市場に供給していただきたいというのが私どもの希いです。

**世界的なニーズに応える  
「短納期」「多品種変量生産」体制の確立を推進**

愛知県金属プレス工業会 高木 龍一 会長に聞く



——自動車産業は、いま日本車の世界的な評価を支えに絶好調です。金属プレス加工業は、そうした状況をしっかりと支えている産業の一つですが、まず愛知県金属プレス工業会の現状をお聞かせください。

高木 工業会の正会員は118社です。地域的な特色といえば、80%以上は自動車部品関係の主に2、3次プロ

レス加工メーカーで構成され、しかも全国の工業会の中でも自動車部品の集積度が高いという点があります。いまの状況は、繁忙の一言に尽きます。自動車メーカー各社の国内での生産量が増えているおかげです。もっとも自動車の場合、日本メーカーの要求に応えられるプレス加工業が海外には少なく、それだけに空洞化はなかったともいえます。ただ人件

## 意欲して創造する

英国の経済週刊誌「エコノミスト」が日本特集を組み、今後15年間にわたって「日はまた昇る」日本の明るい展望を披瀝したのは、昨年10月のこと。予測を裏打ちするかのように、国内経済は着実な復活の足取りをたどっている。

もっとも分かり易い現象が、金融の中核である株式市場の活況だ。株価の上昇は、それだけで産業・社会活動に明るさを呼び込む。日銀の福井俊彦総裁も「慢性的な停滞からダイナミックに動く経済の転換が始まっている」と、頼もしい後押し。金融のカジ取りとして量的緩和解除のタイミングを探っているところだ。

実は、株式市場への活況呼び込みのエンジン役は、外国人投資家であった。これに、バブルに沸いた時代とは異なる変革の要素も加わっている。ネット取引の浸透、規制緩和による手数料の引下げ、持ち合い解消に伴う個人株主の参加による株主構成の変化などである。時代は、どんどん変革要素をこなしながら、新しいマーケットを形づくっていく。

こんな情勢から、いまや景気先行きの楽観論が大勢となり、ミニバブルの様相を呈している。が、世の中それほど安易、単純な道筋ではない。これからも当然、起伏はつきまとう。例えば、米中の経済動向、為替変動、原油価格の推移、地球温暖化の影響とみられる世界的な異常気象の多発、人間テロや生物・細菌テロ、そして我が国固有の問題としてみれば、人口減少・少子高齢化という社会現象、それに伴う産業環境の変化など、あらかじめ不測の事態を織り込んでおかなければならぬ要因がひしめいている。葡萄（ほふく）前進、石橋を叩いて渡るほどに神経質になる必要はないが、それなりのリスク要因を受け入れるだけの心づもりがないと、足元をすくわれる。

個々の企業経営で「日はまた昇る」を軌道に乗せるのは、やはり一人ひとりの地道な努力の積み重ねだろう。加えて「意欲して創造する（エミールアラン）」を念頭に、新しい年の一步を踏み出したい。

費高、原材料費高、原油高に加え、国際競争力維持のための価格下落など、収益環境は大変厳しい。増産に対応する設備投資など償却負担もかかっています。

これらコスト高要因への対応は、企業によってそれぞれ違うので一概にはいえませんが、総じて収益環境の厳しい現実は変わりありません。その中で、“良い”“悪い”の二極分化が進んでいるようです。

品質、納期の信頼性が、日本企業の特色といふことがいわれます。この評価を、現場の感覚はどう受け止めておられますか。

**高木 知恵** 手間のかかる分野で、やはり日本製品は圧倒的に強いと確信しています。例えば、日本の自動車メーカーは、盛んに新商品を出しますが、周辺産業はそれに伴う形状変更に十分に耐えられなければならない。それも多品種・少量生産で要求精度をクリアしなければなりませんが、国内のプレス加工企業はそれに十分に対応できる技術力を保有しているのが大きな強みとなっているのです。

その一方で、これからは燃料電池車やハイブリッド車などの環境対応、あるいは軽量化に対してはハイテン、アルミ、チタニウムの用途開発など、技術的、社会的要請への対応が欠かせません。その点でも国内のプレス加工メーカーは十分な対応力を技術革新によって培っていると考えています。

当社事業の柱は、自動車用の小物プレス部品の製作です。自動車産業におけるプレス業の課題は、「開発短納期」「コストダウン」「グローバル展開」ですが、当社もこの流れを当然受けます。そこで世界での生産準備即応体制の構築をコンセプトに、「短納期」「多品種変量生産」を事業展開のキーワードとしています。世界的なニーズに応える体制です。

加工技術では、どんな特色を打ち出していますか。また世界的な生産準備の即応ということで、当然、海外生産拠点の整備が重要なテーマになってきます。

**高木 4年前**、経済産業省のデジタルマイスター制度に応募して開発に取り組んだ「高木生産準備支援

システム」が04年3月に完成、いま着実に軌道に乗っています。先ほどお話した「開発短納期」は、当社にすれば「金型短納期」であり、「コストダウン」は「高効率金型」であり、「グローバル展開」は「金型のグローバル供給」で、これらの要請に応えるシステムです。ラムの上下動を横の動きに転換する高速搬送装置を開発し、金型は単発型を主体として、自動設計により金型の製作期間もそれまでの24日から9日へと大幅に短縮しています。

海外拠点は、いまインドネシアと合弁企業として米・オハイオの2工場が実働しています。インドネシアでは、日本で設計製作しない海外専用の車種への対応を主にしています。これから需要増には、海外工場で対応する計画を進めており、06年には中国・広州、07年には米・テキサスと、両新鋭工場が順次立ち上がります。これで念願のグローバル体制が整います。

日本の自動車産業は、いま絶好調にありますが、部品メーカーとして今後の展開をどのようにとらえていますか。

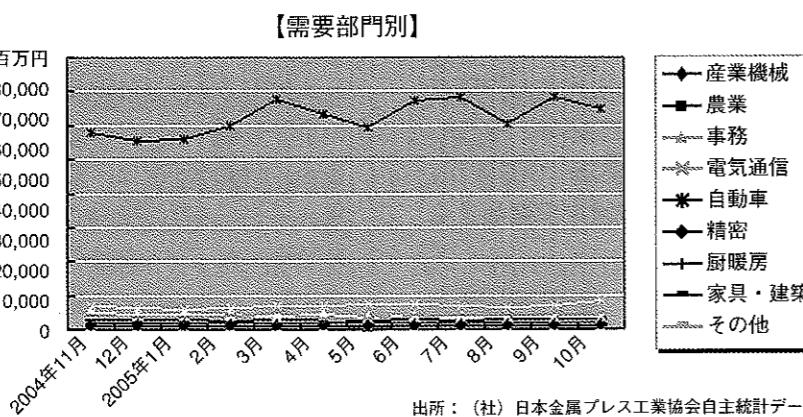
**高木 車に求められるものは深いものがあります。つまり音や走りといった感性部分が、どうしても残るでしょう。この部分は、日本のモノづくり風土に合っています。事実、乗っても、走ってもよしという日本の感性を盛り込んだ車が、世界で認められています。また品質は製品の生命線ですが、その点でも日本のメーカーに妥協はない。今後とも技術革新にそって十分な競争力を保持できると考えています。**

最後にプレス機械メーカーに対する要請、要望をお聞かせください。

**高木 メンテナンスや設備補償など、海外でのサービスに対する体制づくりを強化して欲しいですね。もう一つは、プレス加工業界の競争力維持のために、よりコストパフォーマンスに優れた機械をつくってほしい。もちろん、海外では日本のプレス機械の評価は高いのですが、ユーザーとしてはよりコストパフォーマンスに優れた機械を求めたい。また各社のオーダーメードに対して、複合化など個々の要望に乗って欲しいとも思っています。いずれにしても、われわれ業界に競争力があるのは、国際競争力を持つプレス機械など、しっかりした周辺業界に支えられているお陰です。**

金属プレス加工統計 販売額（2004年11月～2005年10月）

	需要部門別（単位：百万円）									
	産業機械	農業	事務	電気・通信	自動車	精密	厨暖房	家具・建築	その他	合計
04/11	2,994	820	4,747	6,890	57,867	912	2,137	1,014	3,760	81,141
12	2,879	903	4,346	6,293	55,676	886	2,083	1,038	3,659	77,763
05/1	2,705	816	4,542	5,666	55,837	837	1,823	968	3,553	76,747
2	2,604	803	4,538	6,146	59,764	832	1,938	934	3,809	81,368
3	2,746	997	4,045	6,785	67,591	860	1,994	1,036	5,099	91,153
4	2,779	842	4,172	6,942	63,504	809	1,725	955	3,147	84,875
5	2,504	705	3,611	7,197	59,156	820	1,777	880	3,034	79,684
6	2,932	824	3,722	7,269	67,126	984	2,013	994	3,996	89,860
7	2,656	830	3,563	6,833	68,259	940	2,188	864	3,711	89,844
8	2,743	796	3,209	6,469	60,178	961	1,859	1,058	3,735	81,008
9	3,037	814	3,458	7,111	68,390	919	2,146	971	4,236	91,082
10	3,042	868	3,374	8,327	64,975	865	2,046	1,021	4,174	88,692



出所：(社)日本金属プレス工業協会自主統計データ

# EMO見聞記

## (第16回欧洲国际工作機械見本市)



第16回となる欧洲国际工作機械見本市：EMO (Exposition Mondiale De La Machine Outil) ショーがドイツ・ハノーバーで9月14日から21日まで8日間にわたり開催された。

世界3大國際工作機械見本市のひとつであり、ハノーバーでの開催は4年ぶりである。

見本市の主催者はCECIMO（欧洲工作機械連盟）であり、今回ハノーバー開催の企画運営にはVDW（ドイツ工作機械工業会）があつた。日本鍛圧機械工業会もCECIMOの要請により参加した。

### 1 見本市の概要

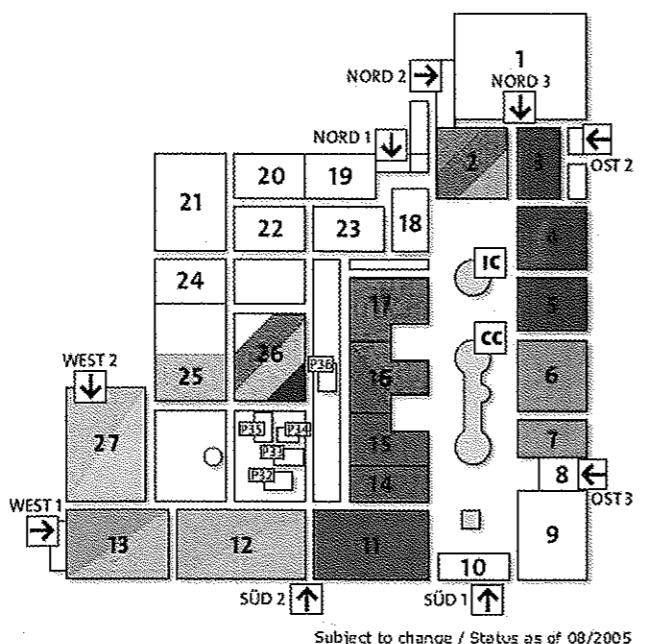
会場はハノーバー市街の南東に位置する“Messe Hannover (メッセ・ハノーバー)”であり、世界最大と言われる100万m<sup>2</sup>程の広大な敷地に縁豊かに造られた見本市会場である。

今回は展示館全27館のうち16館を使用し、162,000m<sup>2</sup>という展示スペースで開催された。北入口の“HALL2”から、最も奥にある“HALL13”までは徒歩で20分を超える距離であり、場内の長距離移動用に構内巡回バスが運行されている。

#### ①展示規模と来場者数

CECIMOの最終発表によると、見本市参加国は全39カ国、参加企業は2001社であり、ドイツの参加企業が圧倒的に多く839社である。他国ではイタリアが292社。独伊合わせると全参加企業の半数を有に超す。次にスイス134社、台湾126社、スペイン78社、日本71社、アメリカ62社と続き、中国からも47社出展した。ヨーロッパ勢はロシア、トルコを含め、1620社と81%を占めている。前回EMOミラノのヨーロッパ勢88%からすると少々下降気味であった。

また展示ブースの大きさでは群を抜いていたのが地元ドイツのD MG社であり、北入口に面する“HALL2”的約40%を占める3500m<sup>2</sup>のスペースに65機



種の展示を行っていた。さながらEMO 2005の主役といったところである。また“HALL27”には日本より森精機、ヤマザキマツダック、オークマグループ

他が陣取り、国際機械見本市に欠かせない存在をアピールしていた。

参加国別スペースではドイツが約69,000m<sup>2</sup>とトップ。イタリア22,000m<sup>2</sup>、日本15,000m<sup>2</sup>、スイス12,000m<sup>2</sup>の順となっている。

2001年のEMOハノーバーと比較した場合、約2200社の出展に対し今回2001社、展示スペース約19万m<sup>2</sup>に対し今回約16万m<sup>2</sup>と見本市全体の規模が縮小傾向にあることが大きく指摘されていた。

来場者は総計160,751人と発表されている。ドイツ国内よりの来場者は103,845人であり、外国からは82カ国より56,906人であったとのこと。

外国来場者が35.4%に達し、前回ハノーバーより10%の増加である。特にアジアと北アメリカからの来場者増加が報告されている。ドイツを除く国別来場者では第一位はスイスで6,601人であるが、第二位はインドからの4,040人であり非常に興味を引くところである。以下9位までEU勢が占め、10位にUSA2,106人となっている。

#### ②鍛圧機械の展示

鍛圧機械の展示は“HALL6 & HALL7”に集中していた。約220社の出展である。

前回EMOミラノ2003でも話題に上がったことであるが、板金・プレス関連のメーカーは同じハノーバーで2年毎に開催される専門見本市“ユーロプレッ

ヒ”への参加が増加しており、「EMOは切削中心、ユーロプレッヒは板材成形中心」で分散傾向が強くなっていること。アメリカの「シカゴショーアンドメタルフォーム&ファブテックショー」の分散傾向と同様の現象が起きているようである。そして特にドイツでは、中国市場に傾倒する向きが非常に強く、EMOには出展しないが中国各地の国際見本市には出展する、ということが大きな話題となっていた。

出展機械に関しては、各種の機械プレス、油圧プレス、パンチングマシン、プレスブレーキ、レーザーマシンはもちろんのこと、プレスライン用自動化機器、板金ライン用自動化機器をはじめ、ベンディングマシン、チューブフォーミングマシンをはじめカスタマイズされた特殊成形機、またスピニングマシン（へら絞り機）等々が出展されており興味をそそるものであったが、現在日本で注目的となっている“サーボプレス”的出展は1台も無く、世界各国の動向を知ることができないことは残念であった。

そして、来場者が口を揃えて言っていたことは、世界のプレス機械大手と言われるメーカーの出展が無いこと（日本、ドイツ、台湾、他）、及び加工実演の少なさである。

### 2 ヨーロッパ機械業界の現状

2001年以降の“ユーロインフレ”は現在も継続していると聞いているが、CECIMOより発表された2004年EU諸国の機械生産額を見ると、フランスを除く他14カ国は前年比較がすべてプラスとなっており、悪条件の重なりも一応の落ち着きを見せていている感がする。2年前EMOミラノの時に発表された2002年の機械生産額では、前年比プラスとなっていたのは僅かに2カ国スウェーデンとトルコのみであった。

生産金額ベースでは、ドイツが72億ユーロと他国を圧倒している。次にイタリア37億、スイス19億、スペイン8億、イギリス7億、フランス6億の順となっている。

生産額で過去最高を記録した2001年と上記2004年を比較してみると、ドイツ-17%、イタリア-12%、スイス-19%、スペイン-17%、イギリ

ス-26%、フランス-32%とほとんどの国がマイナスとなっている中、2カ国のみプラスに転じている。スウェーデン+12%、トルコ+38%である。経済状況が刻々と変化し、それに連れ機械の生産も当然変化するが、この2カ国は生産金額はまだ少ないものの（スウェーデン2億、トルコ2.5億ユーロ）、2年前の上昇傾向が未だ続行しているということになる。

また、ジェネラルマネージャーズ会議でドイツにおける機械マーケットの大きな変化が報告された。

それによると、近年ドイツ国内マーケットはマイナス成長であるが、海外特に中国市場の伸びが著しいとのこと。「エマージング市場に対する競争力強化」と銘打ったレポートの主点であった。因みに、EU各国の対アジア諸国に関する機械輸出入データのダイジェストを下表に示す。

	スペイン	スウェーデン	オランダ	トルコ	イギリス	チェコ	スイス	フランス	フィンランド	イタリア	ドイツ
輸出国	3位 中国			4位 中国		5位 中国			5位 中国	1位 中国	
輸入国	4位 日本	3位 日本	1位 台湾	1位 台湾	2位 日本	1位 日本	3位 日本	4位 日本	3位 日本	3位 日本	2位 日本

### 3 EMOは板金機械が主体

EMOショーに訪れるたびに感ずることであるが、他の国際見本市ではあまり出展されないユニークな機器類の出展が多いことである。ニッチ市場向けのカスタマイズされた機器、特にベンディングマシン等の種類が多く、見る目を飽きさせない。鍛圧関連機器は“HALL6”と“HALL7”に展示が集中しているが、板金関連、プレス関連、装置類、単純ライン、大型システム等々その展示バリエーションはかなり広い。

全体としてはプレス機械より板金機械の出展が目立ち、特にウォータージェットマシンとチューブベンディングマシンの増加を感じられた。

イタリアとトルコのメーカーが非常に目立ち、特にトルコ各メーカーの生産機種増大には目を見張るものがある。

また、前回同様世界の大手メーカーの出展が少ないととはいえ、板金関連機器では切断、穴明け、曲げ加工のシステム化にかなりの進展が見られる。特に

板金フレキシブルシステムを強調しているメーカーが増えている。ユーザーニーズに対応した高度な自動化による長時間の安定生産等に開発力を注いでいる結果であろう。

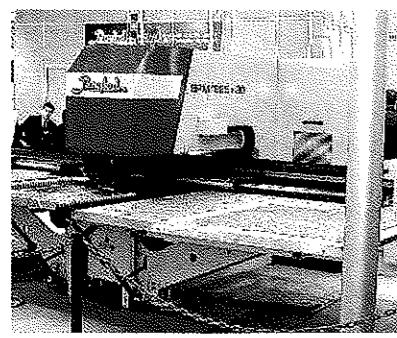
特にフィンランドを代表する板金機械メーカーに成長したフィンパワー社の機種揃えが目立つ。旧来タレットパンチングプレスが主体のメーカーであったが、約2年前ドイツのプレスブレーキメーカー“SAFAN社”を吸収し、またイタリアでタンジェントベンダー（パネルベンダー）の生産を開始し、それにレーザーマシンを加え総合板金システムメーカーとしての体制を確実に整えていることが強く感じられる。

それに対しプレス機械の関連は、前述のサーボプレス未出展もさることながら、加工実演を行なっているメーカーがほとんど無いため、実際の加工に供するシステム化の進展を伺い見ることはできなかった。

### 4 関心集めた主要機械・システム

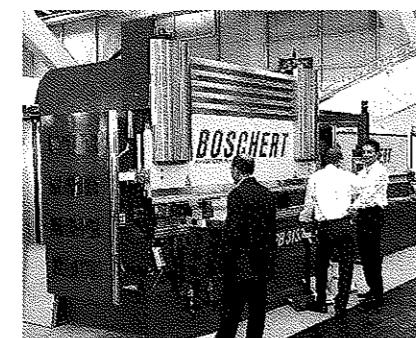
#### ■ 板金機械

① バイカル(トルコ):プレスブレーキ、シャーリング、プラズマ、自動化装置



※トルコを代表する板金機械総合メーカー

② ボシュヘルト(ドイツ):パンチング、ノッチング、デバーリングマシン、プレスブレーキ



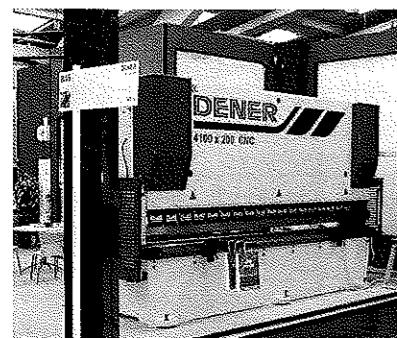
※ドイツを代表する板金機械総合メーカー

③ シュロデール(ドイツ):シャーリング、フォールディングマシン



※ドイツを代表する板金機械総合メーカー

④ デネル(トルコ):プレスブレーキ、シャーリング



※トルコを代表する板金機械総合メーカー

⑤ ダノバット(スペイン):パンチングシステム、パネルベンダーシステム他



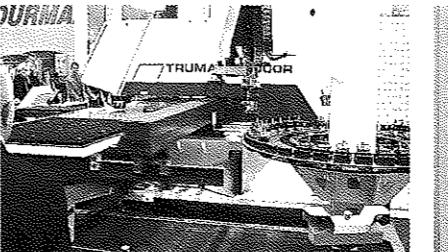
※スペインを代表する金属加工機械総合メーカー

⑥ フィンパワー(フィンランド):パンチング、プレスブレーキ、パネルベンダー、レーザー、フレキシブルシステム



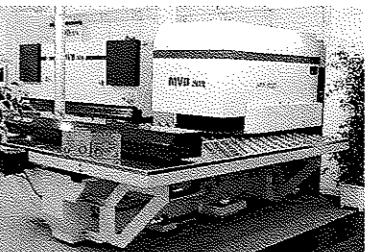
※世界を代表する板金機械総合メーカーに！

⑦ トルンプ(ドイツ):レーザー、プレスブレーキ、パンチングマシン、フレキシブル板金システム



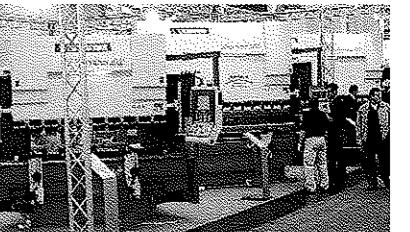
※世界を代表する板金総合加工メーカー  
(鍛圧機械ブースでは一番広い)

⑧ MVD イーナン(トルコ):パンチング、プレスブレーキ、シャーリング、自動化装置



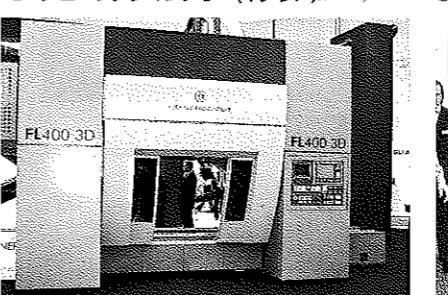
※トルコを代表する板金機械総合メーカー

⑨ ガスパリーニ(イタリア):プレスブレーキ、シャーリング、レーザー、パンチング、チューブベンディングマシン、自動化システム



※イタリアを代表する板金機械総合メーカー

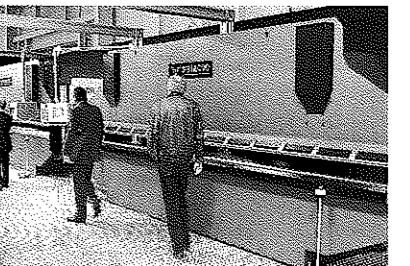
⑩ チューブテクマシナリー(イタリア):レーザー



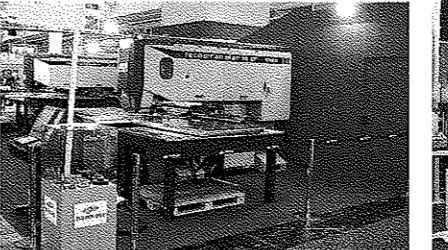
⑪ ウォータージェット イタリアーナ(イタリア):ウォータージェット、自動化装置



⑫ スティルメック 90(イタリア):プレスブレーキ、ロールフォーミング、自動化装置



⑬ テクノロジー・イタリアーナ(イタリア):レーザー、パンチング、プレスブレーキ、自動化システム



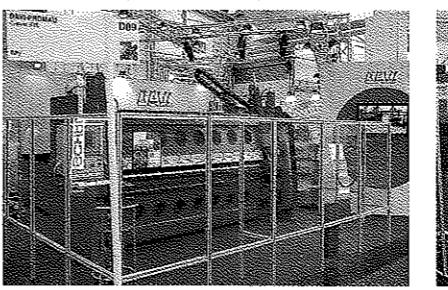
⑭ フリマインドストリー(イタリア):レーザー



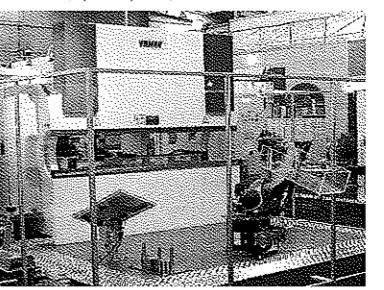
⑮ フアリーナ・ソビコ(イタリア):プラズマ、シャーリング、プレスブレーキ



⑯ ダビ・プロマウ(イタリア):ベンディングマシン、フォールディングマシン



⑰ ビメール・キャティ(イタリア):プレスブレーキ、シャーリング



⑱ エルマクサン(トルコ):プレスブレーキ、シャーリング、パンチング



#### ■ プレス機械

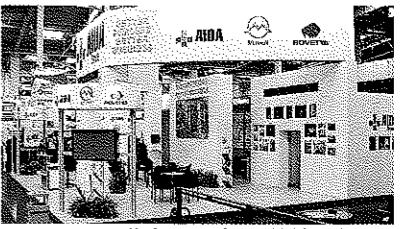
① ラスコ(ドイツ):油圧プレス、機械プレス、高精度プレス、スクリュープレス、鍛造プレス、ハンマー、押出プレス、自動化装置



② ハイドロメック(イタリア):油圧プレス、機械プレス、パンチング、鍛造プレス

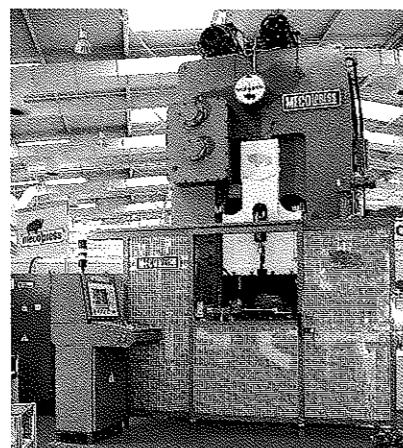


③ アイダ(イタリア):機械プレス、トランスファーブレース、鍛造プレス、押出プレス、ファインプランギングプレス、自動化装置

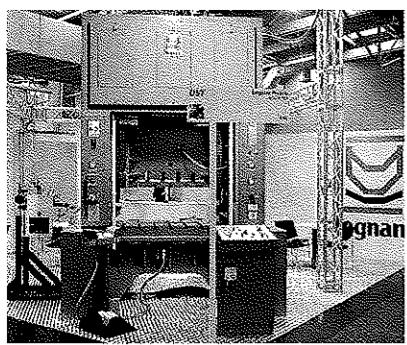


※イタリアを代表するプレス機械総合メーカー マンゾーニ社を吸収

④ ガルダビーニ(イタリア):油圧プレス、機械プレス、自動化装置  
⑤ メコールプレス(イタリア):機械プレス、スクリュープレス、鍛造プレス  
⑥ バッカーリ(イタリア):油圧プレス、機械プレス、スクリュープレス、鍛造プレス



⑦ レグナーニ・フレッセ(イタリア):油圧プレス、機械プレス



⑧ フィセップ(イタリア):プラズマ、パンチング、シヤーリング、スクリュープレス、機械プレス、チューブフォーミングマシン、自動化装置

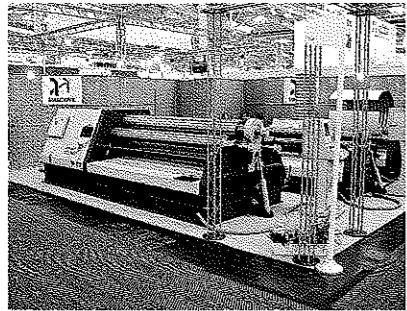


⑨ ディリンラー(トルコ):油圧プレス、機械プレス

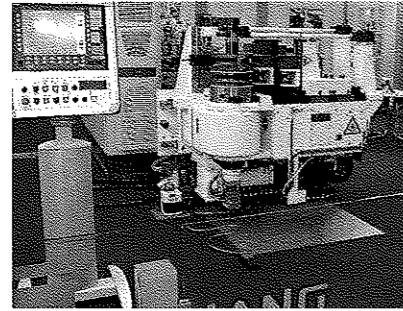


## ■ その他の機械

① マルコービル(ポルトガル):ベンディングロール



② ラング・ヒューテンベルグ(ドイツ):チューブベンディングマシン



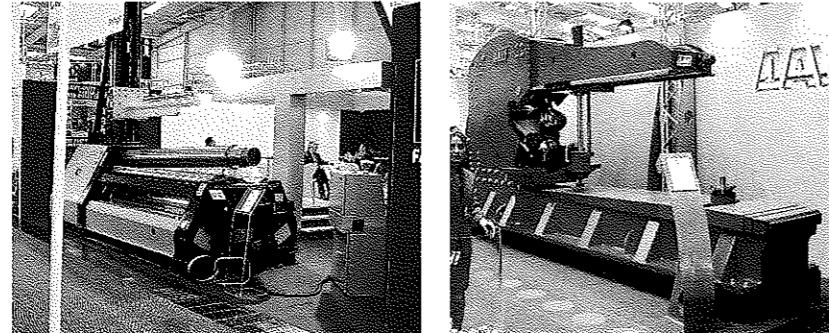
③ ガスパリーニ(イタリア):ロールフォーミングマシン



④ タウリング(イタリア):ベンディングマシン、ロールフォーミングマシン、チューブベンディングマシン、ワイヤフォーミングマシン



⑤ ファッシン(イタリア):ベンディングマシン、油圧プレス、チューブベンディング



## 塑性加工の新しい流れをつくるサーボプレス —計測・情報化技術の開発が急務—

神奈川工科大学 教授 遠藤順一

### 古いプレスがまだ使われている

過日、燕・三条のいくつかの企業を訪問した。驚いたことにこの地区の最大手の洋食器メーカーでフリクションプレスが稼働していた。さらに驚いたのは刃物を製造している企業でバネ・プレスが使われていた。フリクションプレスは著者が学生時代にもう使われてはいない機械と講義で教えられた代物である。著者もピンクラッチのプレスが現在でも稼働しているのは目にすることがあるが、フリクションプレスが実際に加工を行っているところを見るのは始めてであった。勿論、稼働中のフリクションプレスは新品ではなく、減価償却はしきった機械と思われた。

フリクションプレスは例外としても、今なお、多くの古いプレスが稼働中である。このことは、プレスはスライドが上下していればよいとされており、実際の加工は金型が行っているという事実を改めて認識させるものである。「プレス技術」とはすなわち金型技術であり、いかに金型をうまく作るかがプレス加工企業の技術力ということになる。プレス機械の性能はカタログは別として、SPMがいくつであり、金型がどれだけもつかによって評価されているように思われる。唯一の例外が板金加工で使用されるプレスである。板金加工ではプレス機械の精度、あるいはオペレーターの技能が製品の精度に直接影響している。

### 新しい流れ

このような事態が変わりつつある。その大きな要因は中国を初めとする東南アジアのプレス加工業の台頭である。量産品は、特に電機・電子工業の分野では、中国に生産拠点が移っている。国内に残されているのは試作に代表されるような、難しい製品で個数も少ないものである。

難しいプレス加工とは、

- 1) 極めて小ロットあるいはリピートが期待できない小ロット製品
- 2) 極めて寸法精度が厳しい製品
- 3) 極めて複雑な形状で加工が難しい製品
- 4) 極めて加工がしにくい材料の製品
- 5) 極めて小さい、あるいは薄い、あるいは幅が狭くて長い製品など寸法的に加工がしにくい製品などが考えられる。特に2)～5)に1)が結びついた場合には従来のような金型の製作が難しくなるが、現実にはこのような場合が増えているようである。例えば、2)の寸法精度が極めて厳しい製品であっても、ある程度の量が確保されれば対応が可能である。しかし量が少ないとなれば高額の金型を製作するわけにはいかない。このような背景から、金型の機能の一部を機械に負担させるアイデアが生まれ、実現しつつある。それが“サーボプレス”である。

## サーボプレスとその特性

サーボモーターを駆動源（動力源）とするプレス（以下、サーボプレスと呼ぶ）が普及し始めている。サーボプレスは、

- 1) 従来のクランク／リンクプレス（メカプレスと呼ぶ）の駆動源をサーボモーターに置換したプレス
- 2) スクリュープレスをサーボモーターで駆動するプレス
- 3) 油圧プレスの動力源にサーボモーターを利用するプレス

に大別される。（日本鍛圧機械工業会サーボプレス規格・標準化委員会の議論による）

1) のメカプレス型サーボプレスはスライドの位置、速度を制御できるが、フルパワーは下死点近傍で可能で、かつロストモーション（バックラッシュ+プレス本体の弾性たわみ）を保障することができない。すなわちメカプレスの弱点をそのまま引き継いでいる。

図1に市販の3000KN級のメカプレスに偏芯負荷を加えたときのたわみの測定値を示す。負荷の方法は図1に示すように油圧ジャッキにより偏芯負荷を静的に加えている。ロストモーションとスライ

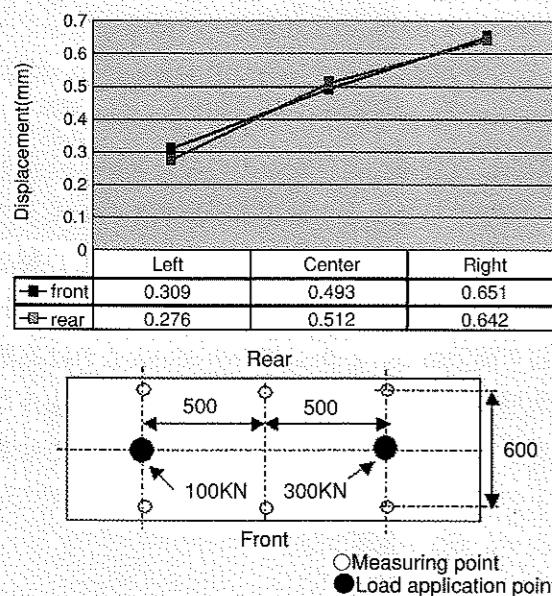


図1 偏芯負荷におけるプレスの精度（3000KNプレス）の測定結果

ドの傾きが現れている。メカプレス型サーボプレスは、構造上、同様の結果が得られるはずである。

一方、スクリュープレス型サーボプレスはサーボモーターの持つ特性を最大限に引き出すことができる。先に述べたフリクションプレスが用いられなくなった原因の一つは、下死点精度がオペレーターのスキルに依存し、オーバードライブにより金型を破損することであったとされている（燕の企業ではフリクションプレスにセンサーを取り付け、この問題を解決していた）。サーボモーターで駆動することにより、下死点のみならず、スライドの位置と速度を制御できるばかりでなく、フルストロークに渡ってフル荷重を加えることができる。

スクリューにボールスクリューを使用し、4軸で負荷し、かつ独立に制御できるサーボプレスが開発された。このサーボプレスの構成を図2に示す。このサーボプレスに図1と同じ偏芯負荷を加えたときのスライドのたわみの測定結果（図3）を図3に示す。ロストモーションとスライドの傾きは全く見られない。これはバックラッシュや弾性たわみとスライドの傾きが生じた時に、4軸の位置計測が独立に行なわれているので、各軸の位置がフィードバッ

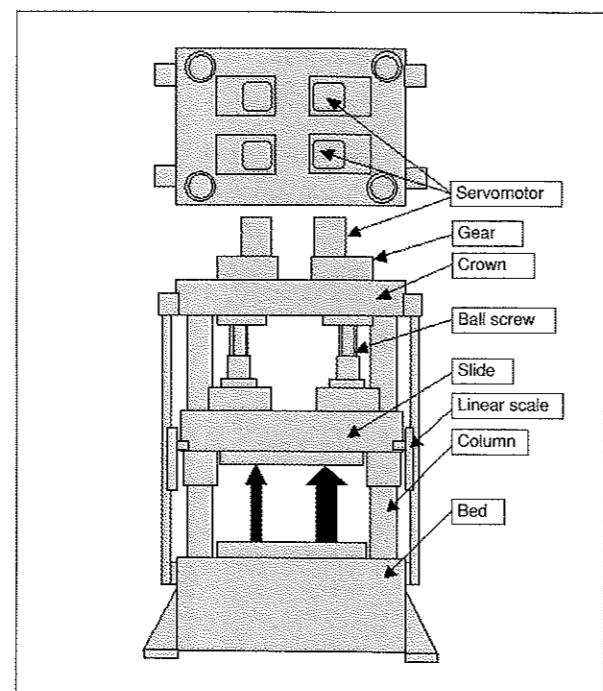


図2 ダイレクトドライブデジタルサーボプレスの構成

ク制御により保障されるからである。中央部にわずかなたわみが見られるが、これはスライド部分の弾性たわみである。このたわみは図1にもみることができる。すなわち、図1のたわみの測定点において、中央の測定点が左端と右端の測定点を結ぶ線上よりも上になっている。この直線からの偏差がスライド自体の弾性たわみである。

図3のように偏芯負荷時のスライドの傾きをなくすことは、4軸で負荷をかけるタイプのプレスでないと不可能である。

## サーボプレスの動的精度

プレス加工において、せん断におけるブレークスルー時に衝撃的な負荷が生じる。これは加工途中にプレス本体に貯えられた弾性ひずみエネルギー

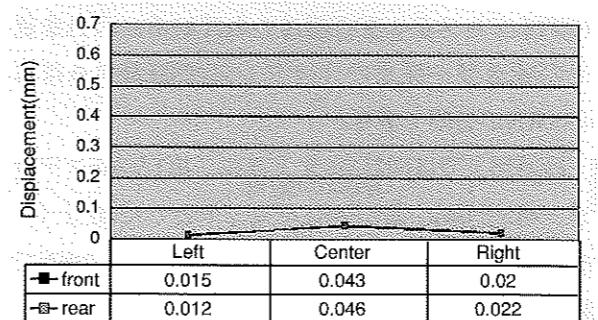


図3 ダイレクトドライブデジタルサーボプレスの偏芯負荷における精度

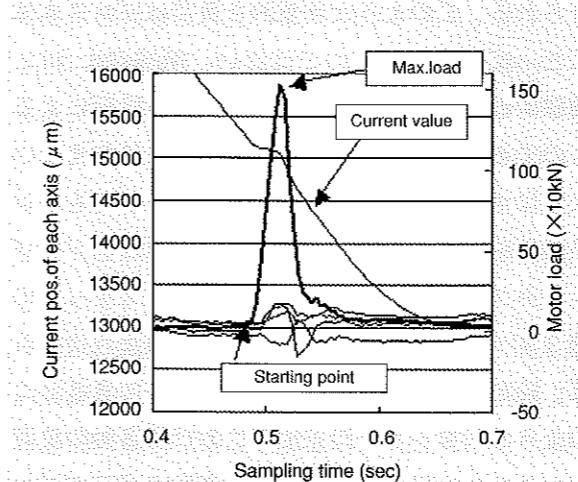


図4 偏芯負荷での打抜きにおける荷重と各軸位置の変化

一が、ブレークスルーにより瞬間に解放されることに起因する。この衝撃荷重はプレス本体を振動させて大きな騒音を発生させる。図4は図2に示すサーボプレスで、図1と同じ偏芯条件で打ち抜きを行った時の、荷重、4軸のスライド位置を測定した結果である。ブレークスルーによる除荷衝撃により、4軸の位置がずれ、スライドが傾くことが示されている。これをより明瞭に示すため、4軸の位置を拡大して示したものが図5である。これらの図から、普通のフィードバック制御では、ブレークスルー時の瞬間的な大きな荷重変動には追従できないことがわかる。すなわち図5に示されるようにフィードバック制御により4軸に位置が一致するにはある時間の経過が必要である。

このような瞬間的な偏芯負荷によるスライドの傾きを除去するために、平行制御が開発された。

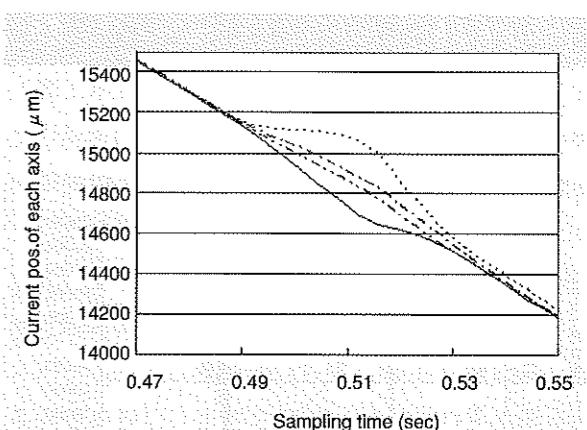


図5 各軸の位置（拡大図）

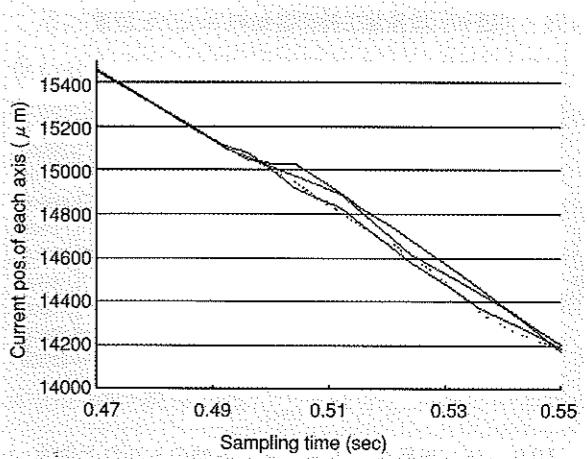


図6 平行制御下でのスライド各軸の動き

この制御法は次のようにある。まず、制御を行わずにトライアルで加工を行う。この時の各軸の位置とずれを記憶しておく。実加工時に各軸のずれが検出された時に、トライアル時に記録した各軸のずれを保障するように各軸のサーボモーターを制御する。この制御を行った時の、各軸の位置を図6に示す。4軸の位置のずれは無視しうる程度まで減少している。

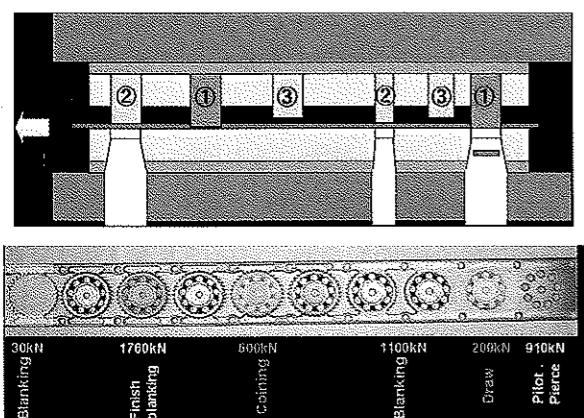


図7 段差加工の例

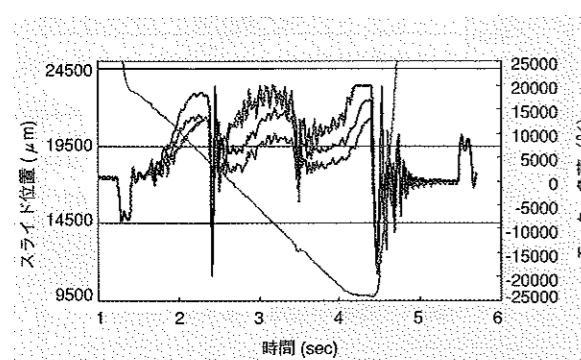


図8 段差加工時の各軸のトルクと位置

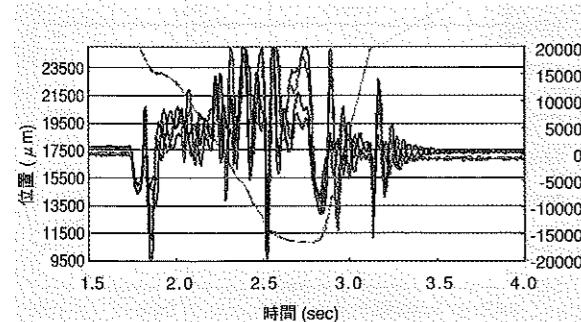


図9 パンチ長さの最適化後の各軸のトルクと位置

## 段差加工

このプレスのもう一つの特長はボールスクリューを使用していることにより、フルストロークでフル荷重が加えられることである。これと前述の平行制御を生かした「段差加工」が提案されている。段差加工はいわゆる順送型のパンチ長さを変えて加工を行うものである。普通のメカプレスでは最大負荷は下死点近傍でのみ加わる。従って、順送型ではパンチ長さは一定とし、各工程は同時に加工される。以下に段差加工を実例で説明する。

図7は6ステージの加工例である。第1ステージはパイロット穴抜きで必要な負荷は910KN、第2ステージは絞り工程で200KN、第3ステージはプランギングで1100KN、第4ステージはコイニングで600KN、第5ステージはシェーピングで1760KN、第6ステージはプランギングで30KNである。途中にアイドルステージが設けられている。これを従来の順送型+従来のメカプレスで加工するには4600KNが必要である。

段差加工では図7に示すように、第1と第5ステージ、第3と第6、第2と第4をセットとして加工（ステップと呼ぶことにする）ため、最大で2670KNで足りることになる。

同一ステップでパンチ長さをそろえたときの、プレスの各軸の位置とトルクを記録したものが図8である。プランギングにより衝撃的な負荷が見受けられる。このような衝撃的な負荷はプレス本体にとって望ましいものではない。前述のように、衝撃的な負荷はブレーキスルーバイパスによる除荷によるものであるので、急激な除荷をプレスに与えないようにすればよい。そこで同じステップでもパンチ長さをわずかに変え、例えば、第1ステージでブレーキスルーバイパスが生じている時に、同じステップの第5ステージでは負荷が加わっているようにすれば、除荷の大きさを減少させることができる。このような対策をした段差加工における各軸の位置とトルクの線図を図9に示す。衝撃的な負荷が減少していることがわかる。

段差加工により、順送型+従来のメカプレスで加工するためには5000KN級のプレスが必要とされていたが、3000KN級のプレスですむことになる。ただし、金型設計において、段差をどのようにつけるかという新しい視点が必要になる。

段差加工を可能とするのは、

- 1) スライドが常に平行を保つように制御されていること
- 2) フルストロークに渡ってフル荷重を加えることができる

という条件を満たす必要がある。この可能性はスクリュー型のサーボプレスのほかに油圧プレスもある。油圧プレスは図4のような衝撃負荷に対しても、油の粘性の効果によりスクリューよりも有利であることが考えられる。しかしながら現在の油圧プレスは1点か2点の負荷でこれでは偏芯負荷に対応できない。さらに油圧では位置制御、特に衝撃時のサーボバルブの応答性を高くする必要があるなど課題がある。

## 今後の課題

以上から明らかなように、図2に示したサーボプレスは現時点で最も優れた特性を有するプレスであるといえる。このプレスを利用することによりプレス加工に新しい局面が期待できる。その第1はネットシェイプ加工である。従来、プレス加工品は機械加工に比べ加工精度が劣り、プレス加工後に機械加工されることも多かった。ネットシェイプは塑性加工の夢であった。新しいサーボプレスはミクロンの位置決め精度を有しており、ネットシェイプ加工が可能と思われる。すでにこのプレスを利用した超精密プレス加工の試みが始まっている。

第2は知能化プレス加工の可能性である。例えば、円筒深絞りにおいて、パンチ速度やしわ押さえ力を最適に制御することにより、加工限界を大幅に向上させることができるとされる。知能化を実現するためにはインプロセスの各種計測技術の開発と最

適化のためのソフトウェアの開発が必要である。すでに、プレスブレーキでは知能化の試みがなされている。これはプレスブレーキは加工速度が遅いことが知能化に有利であるからである。

第3は新しい金型技術の開発である。すでに順送型の中で組立を行う技術がこのサーボプレスによって実現している。すなわち、抜きや成形を中心としたプレス加工に接合や組立といった加工の複合化が可能となっている。また、金型を簡素化し、金型に持たせていた機能の一部をプレス機械本体に負担させることができたと考えられる。新しい金型技術の開発が期待される。

## 鍛圧機械メーカーの進むべき道

著者の個人的提言だが、ロット数の多いプレス加工製品は中国を始めとする東南アジアに流れる傾向は止めることはできない。そして中国のプレス加工が長足の進歩を遂げているようである。金型の製作には日本製の最高の精度を誇るNC工作機械が使用されている。わが国のプレス加工は難加工でかつ小ロットに対応せざるをえない。したがって、金型技術と加工機械をワンセットで考え、高付加価値製品を生産する必要がある。

わが国の工作機械はいち早くNC化に取組み、技術開発を行い、世界のマザーマシンの供給拠点となった。鍛圧機械は、従来の製品に対し、イノベーションと呼べるようなものはなかったといって過言ではあるまい。計測技術と制御技術を組み合わせた新しいプレスが生まれた。これは世界に先駆けており、工作機械同様に世界の鍛圧機械の供給拠点になりうる可能性を秘めている。既に、計測技術と制御技術を組んだ転造機は、従来は機械加工されていたボールスクリューを転造で加工することができ、焼結合金のギヤを転造により、機械加工なしで生産する方法が生まれている。わが国の鍛圧機械の進むべき道が示されているようと思われる。

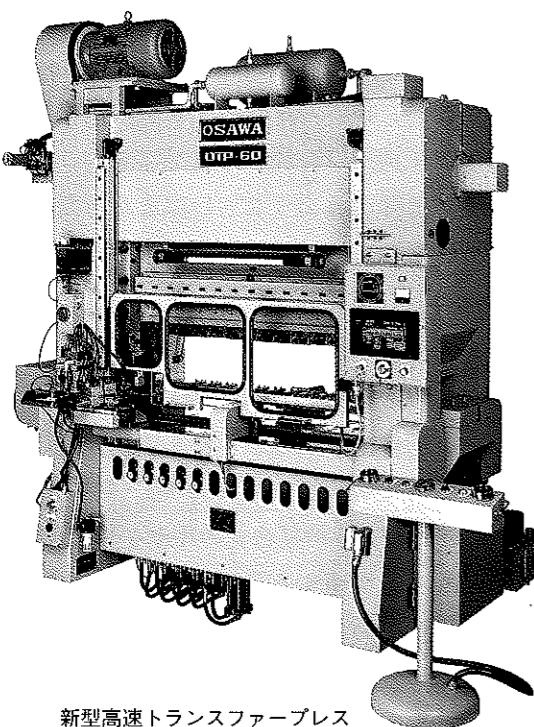
## 事業コンセプトは“オンリーワン技術の確立” 06年にも新分野の仕掛けが開花

株式会社オーサワエンジニアリング

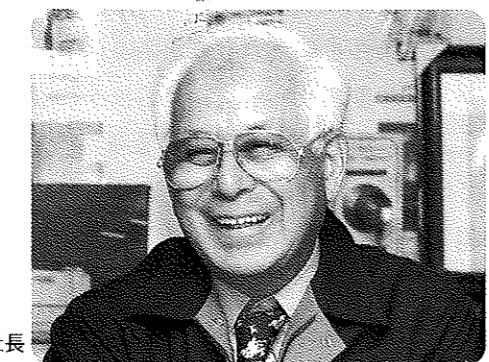
### 転機は汎用プレスから専用機へのシフト

東京・昭島工場を拠点にユニークな事業を展開しているのが、オンリーワン企業を標榜するオーサワエンジニアリング。プレス機械とワイヤーハーネスの全自動両端子圧着機の2部門をコアに据え、絶えず新分野開拓への意気込みを持ち続ける。その姿勢を支えているのは、創業來の企業風土としてきた「なにくそ精神」であり、「自動化・省力化機械」志向で多角化を図るという一貫した方針である。

最近では、既存の柱の上に「かつお節ソフトパックの検査・ピロー包装機」や「自動車のフロントガラス破碎・分離機」にまで開発分野を広げた。新しい分野は、いわばニッチへの目配りだが、必ずしもマーケットの広がりは大きくなない。だから市場が飽和すれば、改めて次のニッチを求めての研鑽が続く。



新型高速トランスマルチプレス



大澤得男社長

企画から開発、試作、生産、アフターサービスまでの一貫した流れを約30名のスタッフでこなす少数精銳企業である。

同社のルーツは、大正12年に現社長の父親が創業した青果商にある。畠違いの汎用のプレス機械づくりに乗り出しがたのが、1939年である。チャレンジ精神おう盛な血筋なのだろう。その間、関東大震災、戦災時の処理などに追われ、事業は起伏をたどる。しかし、終始貫いてきたのは、「手作業を機械に置き換える」開発姿勢。この趣旨を生かした実績は、市場で評価されている。

転機は、汎用機中心から専用機に特化した時期、つまり69年、IFTケースの側面加工を可能にした“サイドトリミングトランスマルチプレス”一号機「OST-7」の完成である。これが、その後の一連のトランスマルチプレス（TP）の開発につながっていく。OSTシリーズはその後、ライターケース、リチウムイオン、ニッケル水素などの充電式バッテリーに使われているケースの加工専用機であり、縁切り加工の専用機である。またOTPシリーズは、テレビのブラウン管ガンパーツ、マイクロモーターの外枠ケース加工用機械としてOTP-45-14HBを中心にOTP-80-16HBが業界のなかで数多く採用されており、とくにモーターのケース加工では、マブチモーターの

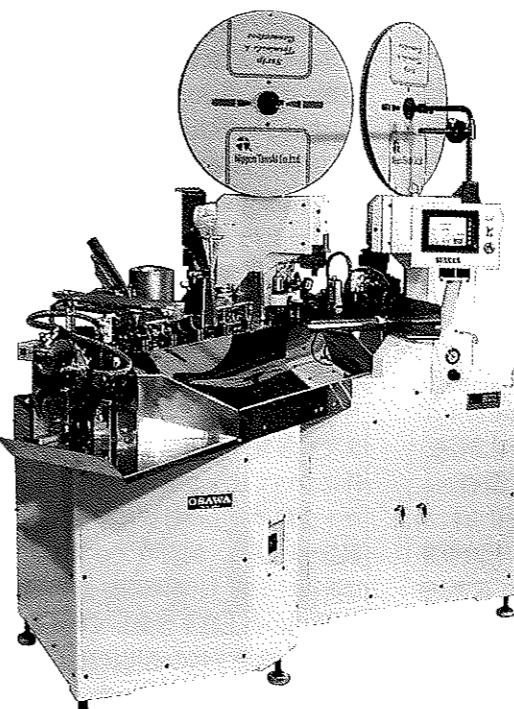
製品の約85%は同社プレスによる供給という。

### 事業の大きな柱に育った端子圧着機

次に開発のターゲットにしたのが、長年開発製作しOEM供給していた端子自動圧着機関連である。それも他社が手掛けない難加工の分野に特化している。この部門は、いまプレス部門を凌ぐ事業の柱に育った。同社の自動加工機がお目見えするまでは、おしなべて手作業で行なわれていた。ユーザーから自動化・省力化機械の開発依頼が寄せられ、それに応えて実現したのが全自動片端子圧着・片端フォーミング加工機のATM-5SF、及び全自動両端子圧着機・極細電線加工用のATM-6である。前者は主に液晶モニター用バックライトの電極に接続するリード線のO字型フォーミングとL曲げ加工専用機で、後者は極細電線の加工に特色を持たせている。

### ユニークな開発製品を次々と市場投入

今までの開発ヒット商品は、かつお節のパックシール自動検査・包装機がある。かつお節のパックには、中身の鮮度を保つため窒素ガスが封入される。機械は、品物がきちんとシールされているかどうかをCCD（電荷結合素子）カメラで調べ、不良品を除き、数量をとらえ、パックの裏表、上下をそろえ、一定数を缶、またはピロー包装するまでのプロセス



全自動片端子圧着・片端フォーミング加工機

を自動的に行う。すでに大手かつお節メーカーに納入済み。だが、この市場は、いったん製品が行き渡ってしまうと、買い替え需要しか期待できない。一般的に規模が小さく、すぐ壁に突き当たるのがニッチ市場だ。そこで、さらに次の開発テーマに取り掛かることになる。

次に挑んだのが、リサイクル分野への参入である。自動車のフロントガラスを、合わせガラスとPVBフィルムに破碎、分離し、資源リサイクルに回す機械である。05年1月施行の「自動車リサイクル法」に対応したものである。

環境保全やごみ処理への対応は、産業・社会にとって差し迫った問題である。しかし、社会全体にリサイクルの動きは、思うほどはかばかしくない。ガラス処理の場合、破碎機導入となると埋め立て処理に比べ費用がかさむため、「自動車解体業」「補修用自動車ガラス業」などの企業が導入に二の足を踏むところがある。しかし、いずれは社会全体が当面しなければならない課題だけに、先行きのマーケットに大きな期待がかかる。

### 「省力化・自動化機械」の探求をさらに強化

本年の製品の売上構成は、およそプレス機械40%、ワイヤーハーネス50%、その他10%といったところ。輸出は、売上高の約70%を占める。仕向け先是、台湾、中国を主に、17カ国という広域におよぶ。

経営の方向づけは、「ナンバーワンよりオンリーワン」（大澤得男社長）におく。オンリーワン製品を象徴するのが、OSTシリーズであり、ワイヤーハーネスATM-5SFであり、自動車のフロントガラス破碎、分離機であり、かつお節ソフトパックの自動検査・ピロー包装機である。これから有望市場とみて、熱い眼差しを注いでいるのが液晶分野である。となると、電線の加工機関連にかける期待は大きい。今後も、プレス機械が事業の柱という位置づけは変わらない。だから積極的にユーザーニーズを取り入れてグレードアップを図っていく。しかし、その分野にこだわっていては、先に進まないと想いも強い。そこで「省力化・自動化の機械」探求の模索が続く。06年には、新分野の仕掛けが開花しそうである。

### ■株式会社オーサワエンジニアリング

本社 〒196-0024 東京都昭島市宮沢町522-2  
TEL: 042-541-6826  
<http://www.osawaeng.co.jp>

# INFORMATION FILING

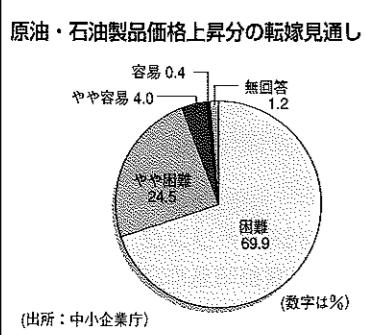
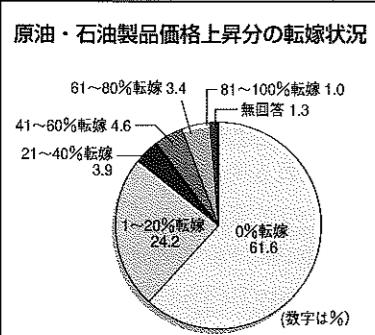
関係省庁・団体・業界／海外情報／ニュースフランク／特許情報／工業会の動き

## 関係省庁・団体・業界情報

### 原油価格上昇の影響調査

#### 原燃料高騰、中小企業を直撃

中小企業庁および国民生活金融公庫総合研究所が国際原油価格の急騰による中小企業への影響調査をまとめた。調査によると原油価格の上昇で6割の企業が影響を受けている。自社製品・サービス等への価格転嫁が全くできない企業が6割にも達し、今後の価格転嫁見通しでも約7割が困難としており、大きな打撃を受けている。中小企業庁の「原油価格上昇による中小企業への影響調査」は、6月中旬から7月初旬に製造業、建設業、運輸業、卸売業、サービス業の中小1070社を対象に実施。国民公庫総研の「素材・原油価格上昇の小企業への影響調査」は、6月中旬に製造業・非製造業の従業員30人未満の小企業7092社を対象に調査。



### 経済産業省

#### 素形材産業強化へ指針

経済産業省は鋳造や鍛造、金型など素形材産業の強化に向けた指針を策定する。モノづくりの基盤技術であり、強みでもある素形材産業をさらに強化し、日本のモノづくりの国際競争力を高めるのが目的。検討項目として鋳造、鍛造、金型、金属プレス、金属熱処理の技術レベルの現状や次世代の技術課題、取引慣行の整理などをあげる。また、素形材産業の競争力強化に向けた企業形態、連携のあり方を検討する。

### 経済産業省

#### 江戸から現代まで

#### モノづくり技術検証

経済産業省は日本のモノづくりの強みを探るために、江戸時代から現代までのモノづくり技術の検証に乗り出す。全国でも産業が活発な地域の要因や背景を調査。強みとなるコア部分を抽出し、政策づくりや地域のモノづくりブランドの強化に生かす。江戸時代の技術には現代に応用できる技術も埋もれている可能性があるほか、省資源のモノづくりモデルになる可能性を秘める。来年3月に検証結果をまとめる方針。

### 経済産業省

#### モノづくり力で環境・少子化解決 ナノテク・ロボ・バイオに重点

経済産業省は、今後の経済社会にふさわしいモノづくりのあり方や政策を示した「ものづくり国家戦略ビジョン」を策定した。環境問題や少子高齢化など直面する課題に対し、環境負荷や労働負荷を低減する「ものづくり力」での解決を提示。具体的にはナノテクノロジー、ロボット、バイオの3分野をコア企業への融資予

強化し、持続可能な経済発展につなげる。ナノテクは少ない資源を有効活用し最大限の機能追及といった観点で取り上げる。ロボットについては少子高齢化をにらみ、労働負荷の軽減の役割を期待。またバイオは環境に優しく生物機能の有効活用といった利点に着目。このほかモノづくりの人材育成の観点から技能を客観評価できる基準の作成にも取り組む。

### 中小政策金融で改革案

#### 商工中金の民営化提示

政府・与党による政策金融改革の基本方針が決まり、中小企業金融公庫と国民生活金融公庫は政策金融を一つに束ねる新機関に統合。商工組合中央金庫は完全民営化の道を歩むことになった。商工中金の民営化に向けては、自立する財務基盤を整えることが大きな課題。商工中金の資本金は民間出資1118億円、政府出資4053億円の計5172億円(05年3月期)。民営化にあたり、この政府出資の扱いに課題を残している。

### 中小企業庁

#### 「新連携」認定プロ100件を突破

中小企業庁がまとめた新連携の実施状況によると、認定プロジェクト数は9月末現在で101件。このうち、9月16日までに各地の経済産業局が認定した69件について状況を分析。認定プロジェクト全体の売上高目標は今後5年間で累計1972億円。個別のプロジェクトでは計画終了時(計画期間3~5年)に1億~3億円の売上高を想定している連携が多い。金融支援の活用状況は、「政府系金融機関のみ」31件。次いで「政府系・民間の両方」が18件。「民間金融機関のみ」が7件。コア企業への融資予

定額(融資が決定している案件の集計)は、3000万~5000万が14件と最も多く。5000万~1億円が9件。1000万~2000万が8件。担保条件(有効回答32件)は「無担保・第三者保証なし」の条件が半数以上を占めた。

### 7~9月GDP、実質年率1.7%成長 景気回復鮮明

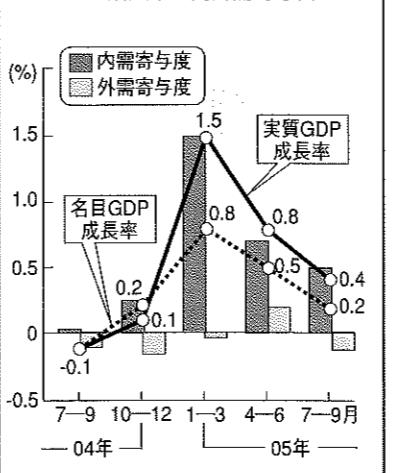
内閣府が発表した05年7~9月期の国内総生産(GDP、速報値)は物価変動の影響を除く実質で前期比0.4%増(年率換算1.7%増)と4期連続プラスの成長を記録。前期に比べ設備投資、個人消費は伸び率が鈍化したもの、堅調を持続したため、引き続き内需主導の景気拡大が鮮明になった。個人の実感に近い名目は0.2%増(同0.7%増)。

### 業況判断DI 2期ぶり改善

#### 7~9月期中小企業景況調査

中小企業基盤整備機構(中小機構)がまとめた「第101回中小企業景況調査(2005年7~9月期)」によると、今期(7~9月期)は全産業ベースの業況判断DI(前期に比べて「好転した」と回答した企業割合から「悪化した」企業割合を差し引いた値)は、▲24.2でマイナス幅(「悪化」超幅)が2期ぶりに改善し、前期比2.0ポイントマイナス幅が縮小した。産業別にみると、すべての産業で若干の改善の兆しがみられた。このため、中小企業の業況は前回調査の「弱い動きを続けている」という表現から「一進一退の中で改善の兆しがみられた」と、明るさがやや強調された。

### GDP成長率と内外需寄与度



### 05年度下期景気再び上昇気流に 中小は力強さ欠く

日刊工業新聞社が実施した景気定点観測調査(大手企業100社・中小企業100社)によると、足元の景況感は「上昇傾向にある」とする経営者が大手・中小を合わせて111社に達した。前回の調査では「上昇」が27社、「横ばい」が144社だったことから、景気は再び上昇気流に乗った。ただ、中堅・中小企業の「上昇」は38社と、大手企業の73社に比べて少なく、原油価格、素材価格の高騰懸念から力強さに欠ける。

### 金型生産の回復基調本格化

#### 8月363億円、16%増

日本金型工業会がまとめた8月の金型生産実績は、362億5300万円と前月に比べ0.2%減、前年同月比では16.2%増となつた。今年は4月以降、前年水準を上回っており、これで5ヶ月連続のプラス。

重量ベースでは1万3763トンで前月比2.3%減、前年同月比では7.6%増と伸びが続いている。この結果、1~8月の累計では2842億1700万円と前年同期比6.1%のプラス。好調な自動車向けやデジタル機器向けなどを背景に、回復基調を鮮明にしてきた。

### チャイナリスク

#### 「突然の政策変更」トップ

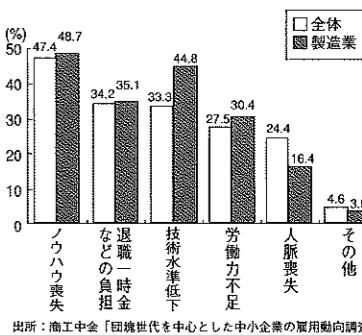
日刊工業新聞社は景気定点観測調査(大手企業100社・中小企業100社)に合わせて、200社の経営者にチャイナリスクについて聞いた。調査は「その他」を含む13の選択肢から最大3点を選んでもらった。この結果、半数以上がリスクとして上げたのが「政府の突然の政策変更(111社)」。次いで多いのが「技術・ノウハウの流出(95社)」。現時点で日本企業に大きな影響は出ていないが「元の切り上げ(84社)」。このほか「電力などのインフラ未整備(79社)」、根強い「反日感情(66社)」にも不安が強い。

### 九州の自動車産業 「第3次ブーム」到来

九州に進出した自動車部品メーカーと自動車産業に参入した地場企業を合わせると535社を数えることが、九州経済調査協会の調べでわかった。また00年以降、九州に進出した自動車関連企業は51社となり、現在の九州の姿を第3次自動車産業ブームと位置づけた。自動車関連企業の県別の集積は、福岡が213社とトップで、大分101社、熊本72社と続き、自動車組立工場が立地する北部九州地域に数多く集積している。ただその一方、宮崎(48社)や鹿児島(45社)など南九州にも広く集積している。九州は今や、東海や関東地方に次ぐ3

ことが分った。全体ではプラスとする企業とマイナスとする企業がほぼ同じだったが、製造業ではペテランの「ノウハウ」や「技術力」などの喪失がマイナス要因となるとの見方が強い。調査は取引先5571社(回答率38.2%)を対象に実施。

団塊世代の退職によるマイナスの影響  
(2項目選択)



の自動車拠点となっている。

### 自動車系列のプレス部品 海外展開加速で再編機運高まる

自動車業界でプレス部品メーカーの再編が再燃する傾向にある。ホンダ系のヒラタと本郷が07年4月の合併を決定。90年代後半から各自動車メーカー系列の数社が合併。この動きは収束していたが、ここにきてホンダ系が動き出した。典型的な装置産業であるプレス部品は、企業の体力差がそのまま業績に現れる。さらに自動車メーカーの海外進出に追従するには1社では対応しきれないという事情がある。

### トヨタ、HV量産へ足場固め 年産100万台体制着々

原油価格の高騰や欧洲メーカーの相次ぐ参入表明を受け、ハイブリッド車(HV)市場は盛り上がりを見せる。その中で先頭を走るトヨタだが05年のHV世界販売は30万台程度で、供給力不足は否めない。最大の原因はHV部品の供給力不足にある。そこで中核部品である電池の製造会社、パナソニックEVエナジー(PEVE)を子会社化した。これを受けてHV用部品を供給する関連各社も、軒並み増産に着手。2010年に世界でHVを100万台販売する計画のトヨタは、急ピッチで供給力の拡大を進めている。

### トヨタ、国内生産07年417万台 海外急拡大に対応

トヨタ自動車は、07年の国内生産を過去最高となった90年の421万台に迫る417万台に設定したことを明らかにした。368万台だった04年実績に、50万台を上乗せする。好調な海外販売の伸びに海外生産が追いつかず、国内の大幅増産で対応する。国内生産が400万台を超えるのは91年以来、16年ぶり。ただし、長期的には海外生産が確実に進む。このため、今回の増産も一時的な戦略と見る向きもある。

### ユニプレス、技術者を積極採用 中途も含め100人

ユニプレスは技術者を中心に、採用を大幅に拡大する。グローバル展開などの業容拡大に伴う人材不足を補うのが狙い。新卒で従来比20人増の50人程

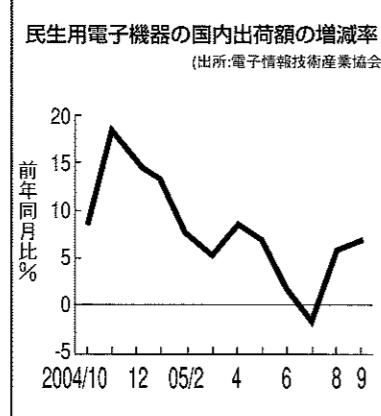
度を採用するほか、中途採用を含めて約100人を採用する計画。多くの自動車部品メーカーは、技術者不足という共通の課題を抱えている。海外展開の急拡大に伴い、海外に派遣する国内技術者が急増。一方、団塊の世代が定年退職し、技能伝承が懸念される「07年問題」も控えている。

### 日産、新車開発さらに短縮 CADシステム更新

日産自動車は1月に発売したコンパクトカー「ノート」を対象に、「V-3P」と呼ぶ開発手法を導入。デザイン決定から生産開始までの期間を、従来の20.75ヵ月から10.5ヵ月に半減させた。更に、上流工程に当たるコンセプト設計からデザイン決定までの期間短縮を計画。部品会社約300社と協調し、CADシステムを更新する。これと並行して、システムの並行処理や新たなデータベースを導入し開発効率を高める。08年度に発売する新車からの適用を目指す。市場の動向に即応した商品の投入や、開発コストの削減が狙い。

### 電子機器出荷額 9月は7%増

電子情報技術産業協会は、9月の民生



用電子機器の国内出荷額が前年同月比7%増の2146億円になったと発表した。薄型テレビやデジタル携帯音楽プレーヤーが好調で、2ヵ月連続で前年実績を上回った。同時発表の地上デジタル放送受信機器の出荷実績では、9月に累計出荷台数が600万台を超えた。

### 半導体装置世界市場の設備投資 縮小11%減、日本も2.8%減

国際半導体製造装置材料協会(SEMI)は、半導体製造装置の市場規模に関する最新予測(業界コンセンサス)を発表した。それによると、05年の世界市場は04年後半の市況低迷を背景にした半導体メーカーの設備投資縮小を背景に、前年比11.2%減の329億5000万ドルに縮小する見通し。また、06年の世界市場に関する見通しでは9.1%増と2年ぶりの拡大を予想。日本市場については、05年が2.8%減の80億4000万ドルに縮小すると予想。06年は6.7%増と拡大を予想。

### 電子部品世界出荷、8月12%増 本格回復の兆し

電子情報技術産業協会(JEITA)が発表した統計によると、8月の電子部品の世界向け出荷額は前年同月比12%増の3553億円。出荷額の2ケタ増は2004年6月以来1年2ヵ月ぶり。コンデンサーの出荷額が約1年ぶりに増えるなど受動部品が増勢に転じた。世界出荷額の増加は6ヵ月連続。

### 住友金属 複雑形状部品をハイテン材で成形

住友金属工業は高張力鋼板で自動車用大型・複雑形状部品を成形する技術を開発したと発表した。従来のプレス成形と比べ工程を削減できる鋼板ハイドロフォーム技術(上下2枚の鋼板を溶接で繋ぎ合わせ、内部に高圧水を注入して金型に沿った製品形状を得る)を用い、加工コストは4分の1程度に低減できる。今後、自動車メーカーと連携しながら、サスペンション固定フレームなど自動車骨格部品成形の実用化を目指す。

### 難燃性マグネシウム合金で内装部材 次世代新幹線向け試作

産業技術総合研究所は九州にある4つの公設試験場などと共同で、難燃性マグネシウム合金を使った次世代新幹線向け内装部材を試作した。比重の小さいマグネシウムの部材をドアや棚に使うことで、1車両当たり300kgの軽量化が可能。08年までに低成本で加工性の高い同合金の量産技術を確立し、次世代新幹線への採用を目指す。

## ニュースフラッシュ

### 〈中島田鉄工〉 鍛造機工場を増設 交換部品・月産6000点に倍増

中島田鉄工所は、自動車部品メーカー向けの、鍛造機の交換部品の生産能力を増強する。部品メーカーからの納期短縮に応じるのが狙い。10月に本社内の鍛造機の工場増設に着手。生産能力は月間約3000点から約6000点と倍増し、納期は半減する。投資総額は1億5000万円。生産能力を増強するため、複合加工機とNC旋盤、フライス盤を各1台導入する。交換部品の生産ラインも新設する。これにより全売上高に占める交換部品の売上比率を、現在の15%から25%に高める。

### 〈コマツ〉 「07年問題」で特別教育 新人から候補選抜

コマツはプロダクトサポート(PS)要員の人材育成を強化する。団塊世代の大量退職(07年問題)を控え、セールスエンジニアやメンテナンスなど、技術から営業までの総合的なノウハウが必要なPS人員が不足する。このため従来の育成策に加え、新入社員から将来のPS候補を育成する。また、PS業務の技能伝承のため、ノウハウをデータベース化し、年内にシステムを本格稼働する。

### 〈栗本鉄工所〉 鍛造プレス機 生産能力20%拡大へ

栗本鉄工所は06年中に、鍛造プレス機の生産能力を10~20%拡大する。自動車業界からの需要増に対応するのが狙い。現在の受注残は生産能力の2倍を超えており、能力増強は緊急課題となっている。住吉工場に、2億円を投じて、早期に製造ラインを増強する。技術者をはじめ工場の従業員を20%程度増やす。さらに海外では外注先を決

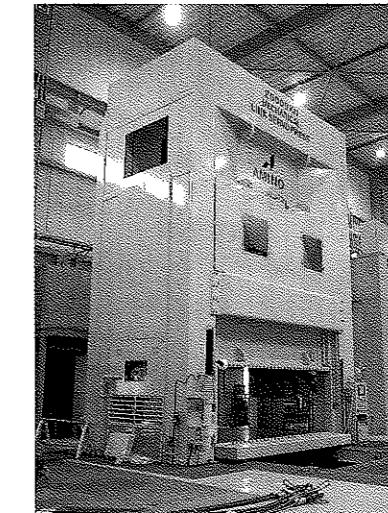
め、技術指導を始めている。

### 〈村田機械〉 タレットパンチ機 生産性を35%向上

村田機械は、サーボモーター式タレットパンチ機「モトラム2548」を発売した。パンチ能力を従来機種比5トン増の25トンに向か、加工の効率と精度も高めた。標準価格は2590万円。月間目標は10台。加工テーブル速度や金型を選択する割り出し速度などを改善、生産性を35%アップした。1分間の穴あけパンチ数は左右方向が400回、前後方向が300回。従来比でそれぞれ50回、20回増やし高速化した。

### 〈アミノ〉 油圧式から主力転換 世界最大級のサーボプレス機完成

アミノは高耐久性の特殊駆動軸を開発し、世界最大級となる加圧能力2万5000kNのサーボプレス機を完成させた。また主力の「メカニカルリンクサーボプレス」のほか、ストローク数の多い「ロータリーリンクサーボプレス」、鍛造プレスなど向け「サーボハイドロプレス」の3種類のシリーズを商品化した。油圧プレス機が主力であったが05年9月期はプレス機の販売の6割をサーボプレスが占めた。

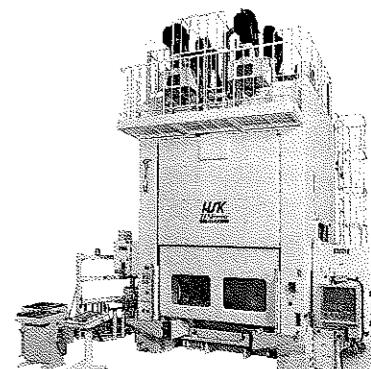


### 〈アマダ〉 経常利益31.5%増 伊の販社連結化し増収

アマダの05年9月中旬は、イタリアの販売会社を連結対象にしたため売上高が前年同期比5.2%の1021億円となつた。増収効果と工場合理化に加えて割賦繰り延べ額が前年比15億円減少したため、営業利益は同29.3%増の123億円。経常利益は同31.5%増の147億円。06年3月期は主力の板金加工機械が好調のため売上高は前年度比6.5%増の2140億円。営業利益は同18.1%増の254億円を見込む。

### 〈放電精密加工研究所〉 開発センター本格稼動 車部品を量産

放電精密加工研究所は自社のサーボプレス機「ゼンフォーマ」を用いて複雑形状の部品プレス加工などをを行う加工開発センターを本格稼働する。同センターは8月に開設しテスト加工をスタート。12月からは自動車角度センサ一部品の量産を開始。現在、300トンを始め3台のサーボ機を備える。同社の顧客は8割が自動車関連。06年度の春には500トン機を設置する予定。



### 〈アマダ・富士宮工場〉 第2回日経ものづくり大賞 日経BP特別賞

アマダ・富士宮工場は日本経済新聞社が主催する「第2回日経ものづくり大賞」で日経BP特別賞を受賞した。同賞は高い技術や独創的なモノづくりの仕組みを取り入れた工場や研究所、導入されているシステムを表彰する。受賞したシステムはインターネット上で受注情報と製造情報をリアルタイムに一元化する新生産管理システム「AM-HIT's」。全社で情報を共有することで大幅に納期を短縮したことが評価された。





## ●鍛圧機械の生産／販売／在庫統計……①

経済産業省：機械統計

### 理事会・委員会

#### ■理事会（会長・御子柴隆夫）

第106回（12月1日）理事出席16名

委任状10名

機械振興会館において開催

審議事項

①平成17年度事業活動中間報告

②会員異動承認について

③創立60周年記念事業積立特別会計扱いについて

④公益法人制度改革の政府検討状況報告

出席者：18社 20名

#### 技術委員会（委員長・鈴木康夫/西田憲二）

サーボプレス規格・標準化分科会開催

機械振興会館において開催

第1回分科会（10月27日）機械振興会館において開催

審議事項

①電子商取引EDI実用化推進協議会加入について

②第106回理事会審議項目について

### 地区部会活動

#### ■関西地区部会

第1回地区部会（11月9日開催）

見学会開催：「日に新た館」滋賀

県蒲生郡（株）ダイフク滋賀事業所内

講師：NBCコンサルタント 田邊郁也氏

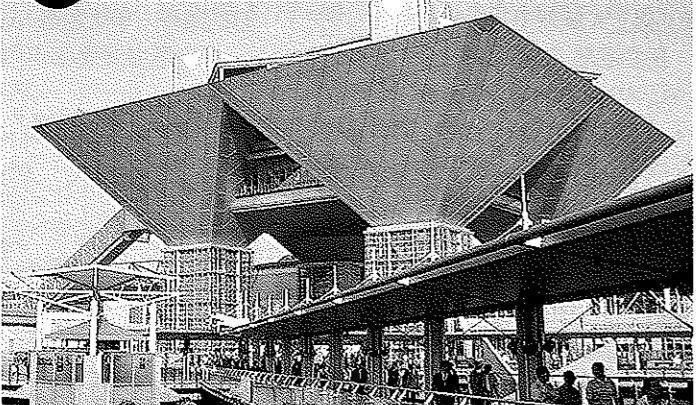
出席者：12名 10社

### ■委員会

#### 政策委員会（委員長・御子柴隆夫）



## JIMTOF2006 本年秋に東京ビッグサイトで開催!! 11月1日(水)～8日(水)の8日間



JIMTOF2006(第23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(水)から11月8日(水)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高い評価を受け、より実利的になっているのがJIMTOF。国内外の市場開拓、販路開拓のため、また新製品情報、技術情報を発信するイベントとして、また情報収集の場としてご活用ください。



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（修正機を含む）				月末在庫(I) 数量(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)			
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)	5,926	91,691	7,088	94,514	298	2,640	4,907	304	2,604	5,195		
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	666	8,789	566	9,981	28	475	483	31	466	487	27
	5月	526	10,211	478	9,449	18	147	210	21	151	238	30
	6月	652	9,368	650	9,775	24	353	475	37	361	535	14
	7月	687	9,654	633	8,416	34	273	466	30	272	497	18
	8月	624	10,395	623	17,193	42	341	605	38	337	606	22
	9月	679	17,001	771	18,740	30	293	454	30	293	473	27
	10月	644	9,845	520	9,658	27	347	567	29	346	573	30
	11月	707	11,066	678	10,895	36	656	1,057	38	662	1,127	28
	12月	655	10,577	632	10,544	26	256	393	31	258	434	23
	年計	7,855	132,238	7,568	139,242	373	4,434	6,224	399	4,441	6,563	
	前年比(%)	111.1	109.1	118.6	114.4	103.6	126.8	125.7	110.8	127.3	127.5	
2005年(H.17)	1月	642	11,828	656	10,578	28	366	568	26	365	601	25
	2月	785	9,789	742	10,687	32	530	622	33	531	671	25
	3月	929	22,088	1,007	22,065	28	885	2,572	27	887	2,590	29
	4月	743	8,660	629	8,734	40	271	426	31	264	425	38
	5月	750	11,585	722	12,473	20	292	475	27	298	520	31
	6月	804	11,801	738	11,308	18	316	572	20	317	677	29
	7月	814	13,347	781	12,521	26	315	616	29	316	625	26
	8月	820	17,476	769	14,306	31	277	614	33	278	630	24
	9月	930	21,890	1,020	25,897	32	529	1,339	38	528	1,339	18
	年計	7,197	127,545	7,064	128,569	255	3,781	7,905	264	3,784	8,078	
	前年比(%)	123.0	126.6	123.1%	118.9	89.8	119.1	187.9	87.7	119.2	182.4	

### データは語る

鋼材の高騰が経営を圧迫しているが、金属加工機械を対象に原材料に対する付加価値の実態を統計資料から拾ってみた。切削型の工作機械の代表機種である旋盤は販売価格から見ると、重量トン当たりの付加価値は平成12年が271万円、平成16年が255万円である。これに対して成形型のプレス機械の大黒柱である機械プレスは平成12年が112万円、平成16年が94万円と旋盤の四割に満たない水準にある。プレス機械の製造原価に占める原材料のウエートは7割近いと言われているので、早急に時流に合ったビジネスモデルの構築に取り組む必要がある。

付加価値の向上は簡単に解決できる事項ではないが、設計、製造段階に新技法を導入してコストダウンを図るのが先決である。それに加えて工作機械業界が技術開発の方向を転換したように難加工、微細加工の分野でプレス機械の機能特性を生かした専用機の開発を手がけると言った新機軸を打ち出す必要もある。時代は機械の性能保証だけでなく実際に加工する製品保証まで行う趨勢に変わってきており、機械メーカーとして適正価格で販売できる環境作りを真剣に考えようと、データは語っている。

年月	旋盤		機械プレス	
生産	販売	生産	販売	
	重量(t)	金額(百万円)	重量(t)	金額(

## 会員消息

- 入会 賛助会員  
バーテックアジアパシフィックインク  
(平成17年11月1日付)  
■退会 賛助会員  
豊興工業株式会社  
(平成17年12月31日付)



## 【編集後記】

○新年を迎えて共通の話題となるのは景気の動向だが、年越しの景気は緩やかな回復基調にあるという判断が大勢を占めていた。平成18年度はこの流れを受けて政府見通しでは、GDPは名目で2%、実質で1.9%の成長を見込んでいる。成長を支える支援材料も従来の公共投資のウエートが少なくなり、個人消費と設備投資の増加がけん引役になっているのが大きな相違点で、ようやく景気回復の軌道は正常の状態に戻ってきた。特に注目できる点は設備投資のポイントが5%と高い水準にある事で鍛圧機械工業界にとっても明るい年になりそうである。

○昨今、国内の市場構造に従来と変わった動きが散見されるので、東京都と愛知県の金属プレス工業会の代表者から業界の実情と見通しを拝聴すると共に機械メーカーに対する要望をお伺いした。部品加工業は地場産業の色彩が強いので内容に若干の温度差を感じたが、共通した課題は品質、精度の更なる向上と新生産システムの開発により最大のテーマであるコストダウンと新規分野の開拓にかける熱意を感じ取れた。機械メーカーとしては顧客のこうした要望をしっかりと受け止め、部品加工業界と二人三脚で新技术、新製品の開発と取り組み共存共栄の道を開く宿題を貰ったような気がしてならない。

○本号から「プレス塾」というコーナーを設け経営の四資源「人」「物」「金融」「情報」に関する誌上講座を開設した。今回はサーボモータを搭載したプレスを例題として塑性加工の奥の深さと夢の多い技術開発の方向について寄稿して頂いた。引き続き会員各位の声を反映したテーマに応じて斯界の権威に寄稿を依頼し、内容を充実した講座にしたいと意気込んでいる。会員各位の経営の資となれば幸甚である。(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18年1月1日 現在

62社

### 【正会員】

株式会社 相澤鐵工所	株式会社 小島鐵工所	株式会社 ニッセー
株式会社 アイシス	株式会社 小松製作所	日本オートマチックマシン株式会社
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 吐露浦 オトモティグシステムグループ
旭精機工業株式会社	佐藤鐵工株式会社	株式会社 ヒノテック
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 福田鐵工所
株式会社 アミノ	三起精工株式会社	株式会社 富士機工
石川島播磨重工業株式会社	三恵機械株式会社	株式会社 放電精密加工研究所
株式会社 石川鐵工所	しのはらプレスサービス株式会社	宮崎機械システム株式会社
株式会社 岩井鐵工所	株式会社 芝川製作所	村田機械株式会社
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	株式会社 モリタアンドカンパニー
株式会社 エヌエスシー	株式会社 大同機械製作所	森鉄工株式会社
株式会社 大阪ジャッキ製作所	株式会社 ダテ	株式会社 山田ドビー
株式会社 オーサワエンジニアリング	伊達機械株式会社	株式会社 山本水圧工業所
株式会社 オプトン	ティーエスプレシジョン株式会社	油圧機工業有限会社
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 栗本鐵工所	株式会社 中田製作所	

### 【賛助会員】

アイセル株式会社	サツキ機材株式会社	バーテックアジアパシフィックインク
株式会社 アマダプレステック	有限会社 ザブテック	株式会社 ファブエース
株式会社 イリス	株式会社 サンエイテック	双葉電子工業株式会社
エー・ピー・アンド・ティー株式会社	株式会社 三共製作所	ブルーダラー・プレス株式会社
株式会社エスティアール技研	蛇の目ミシン工業株式会社	株式会社 松本製作所
榎本機工株式会社	ソノルカエンジニアリング株式会社	株式会社 マテックス精工
塑研精工株式会社	T A C O 株式会社	株式会社 ユタニ
金豊工業株式会社	株式会社 大東スピニング	ロス・アジア株式会社
コータキ精機株式会社	ダイマック株式会社	
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	
コマツ産機株式会社	ニシダ精機株式会社	

(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!!

## 会報たんあつ No.17 平成18年(2006年)1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／佐藤 武久

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。