

## MF 技術大賞 2014-2015 受賞製品

### \* 圧造機による自動車エンジン用ハウジング部品加工

- ・旭サナック(株) 圧造機械:SGF シリーズ パーツフォーマ
- ・(株)デンソー (愛知県刈谷市)

- (1) 対象要素:鍛圧機械・製品加工
- (2) 加工プロセスの概要

従来、多段圧造機では全工程を一括成形しており、大きな負荷に対し大型の設備が必要であった。今回、工程毎に成形タイミングを変更し負荷の分散を図ることで設備の小型化を実現した。段取りでは、従来の金型交換はホイストクレーンによりダイセットを上方に持ち上げ交換し、ダイス・パンチの着脱に4往復しており、金型交換に多くの時間が必要であったが、フレーム操作側にダイセット交換用の窓を設け、人力にて引出し・挿入が可能な構成として専用台車による1回の往復にて金型交換を実現した。

- (3) 具体的な成果

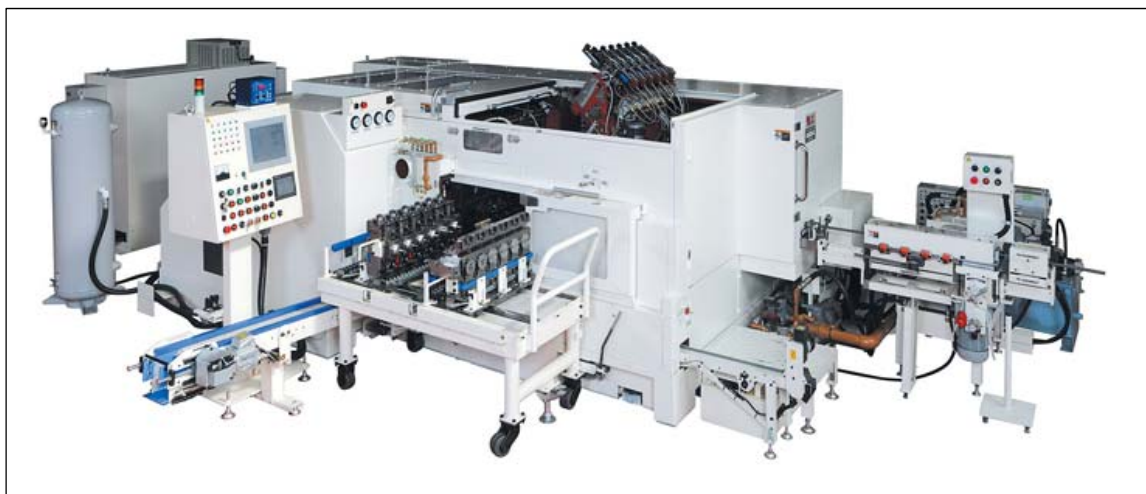
1. 負荷の分散による設備の小型化により、設備サイズは据付面積1/6、高さ1/3となった。
2. ダイセットの小型化と専用台車による交換用窓からのダイセット交換(スライド式)により段取り時間3分(従来比1/25)を実現した。

これらの開発技術により後工程に合わせて必要な時に必要な数量をムダ無く生産できる同期一貫ラインが可能となり、中間在庫や工程間搬送の無駄が低減し、加工費の大幅な低減を実現した。

### 自動車エンジン用点火部



### SGF シリーズ パーツフォーマ



## MF 技術大賞 2014-2015 受賞製品

### \*サーボプレスとインデックス装置によるキャリアカバー加工

- ・(株)アマダ デジタル電動サーボプレス:SDE/SDEW シリーズ
- ・アイシン・エイ・ダブリュ(株) (愛知県安城市)

(1) 対象要素:鍛圧機械・製品加工・金型・システム

(2) 加工プロセスの概要

ワークを回転させるインデックス装置と、金型内のパンチをカムを用いて出し入れするエアシリンダ制御装置をサーボプレスに組み込みシステム化した。

サーボプレス機 1 ストロークごとに必要なパンチ出し入れとインデックス装置を同期させながら加工することにより、従来のトランスファプレスでは 4 工程分の金型を配して加工していたのに対し、1 つの金型にてその 4 工程分を集約した。

複雑な動きにも対応できるサーボプレスの特長を活かし、ムダな動きを省いた必要最小ストロークでの高生産加工を実現できた。

(3) 具体的な成果

1. ワークを回転させながら 1 カ所ずつ加工するため、必要荷重が従来に比べ 1/10 となりプレス機を劇的に小型化できた。
2. 1 金型内に 4 金型分の役割を集約でき、型費を 70% 削減できた。
3. 設備がダウンサイジング化できたことで、設備費、メンテナンス費、設置面積、段取り時間などを削減できた。

キャリアカバー



デジタル電動サーボ:SDE/SDEW シリーズ



\*油圧サーボ制御によるシート加工

- ・川崎油工(株) 15000kN/7500kN シートストレッチャー
- ・川崎重工業(株) (兵庫県神戸市)
- ・川重テクノロジー(株) (兵庫県神戸市、明石市)

(1) 対象要素:鍛圧機械・製品加工・研究・素材・金型・システム・製品組立

(2) 加工プロセスの概要

航空機外板等の自由曲面を持つ薄板の成形にあたり、成形解析から実成形までを一貫して行うシステムである。各種対象形状画面にパラメーターを入力すれば、適切な成形パスが生成され、成形解析により結果の予測ができる。一方、この成形パスから機械相互の干渉チェックを経て実機の動作プログラムを生成することが出来る。実機では機構誤差補正を行い、成形解析された成形パスにより近い動作を実現する。上記プロセスにより本システムは解析と同等の形状を自動成形する事が出来る。

(3) 具体的な成果

多軸油圧サーボ+機構誤差補正による高精度NC化で理想的な姿勢制御が可能。成形プログラム作成ソフトにより成形解析結果から最適な動作プログラムを生成することが可能。上記の組み合わせにより、解析上で成形結果予測が出来、実成形による試作が大幅に削減できると共に熟練技能を要する製品が自動で安定して量産可能となった。

シートパネル成形状況(15000kN/7500kN シートストレッチャー)



## MF 技術優秀賞 2014-2015 受賞製品

### \*サーボプレスによるエンジンベアリングハウジング加工

- ・アイダエンジニアリング(株) サーボプレス:DSF-N1 シリーズ
- ・大豊工業(株) (愛知県豊田市)

#### (1) 対象要素:鍛圧機械・製品加工

#### (2) 加工プロセスの概要

軸受材(複合材)を、所定の寸法に切断し精製したブランク材を鍛圧機械(サーボプレス)と精密加工用金型を用いて、荒曲げおよび仕上げ曲げ加工することにより、内径側アルミ、背面側鉄の半割り形のベアリング形状を成形する。サーボプレスのフレキシブルなスライド運動を活用して、2段階の下死点を設け、荒曲げ、仕上げ曲げを独立成形加工させることによりメタル加工精度を向上し、1サイクルで成形を達成した。

#### (3) 具体的な成果

- ・後工程での切削加工レス化に伴い、工程数削減、ライン長短縮。
- ・2段階の下死点を設けるモーション設定にすることで、仕上げ曲げの精度を向上。
- ・サーボプレスを用い、特殊モーションを活用することで、金型サイズダウン。
- ・金型サイズダウン(小型・軽量)実現に伴い、段替え時間短縮。
- ・特殊モーションにより型内搬送レスにより搬送トラブルレス化。

### エンジンベアリングの外観



### ダイレクトサーボフォーマ DSF-N1 シリーズ



## MF 技術優秀賞 2014-2015 受賞製品

### \*精密成形機によるパイプナットエフサス加工

- ・アイダエンジニアリング(株) シングルクランクプレス:精密成形機 UL シリーズ
- ・(株)豊島製作所 (埼玉県東松山市)

(1) 対象要素:鍛圧機械・製品加工

(2) 加工プロセスの概要

コイル状の線材からパーツフォーマーで加工したスラグを焼鈍・ショット・ボンデ処理(以降、中間処理という)し、当該プレス機に投入する。プレス機では#1 軸部押出し、#2 据え込み、#3 フランジ部成形、#4 軸部穴押し、#5 フランジ部トリミングの5工程をトランスファー加工して鍛造成形品となる。

中間処理は半分に削減した。(焼鈍+ショット+ボンデ 導入前 2回→導入後 1回、ショット+ボンデ 導入前 2回→導入後 0回)

(3) 具体的な成果

後加工で軸穴部に M12 ネジ加工して完成品となる。(スラグ投入から成形品排出まで全自動加工)スラグ加工から鍛造成形までのリードタイム 3 日でジャストインタイム生産に近い量産化ができた。また、M12 ネジ以外はネットシェイプ鍛造品であるが、打痕、キズ等外観品質への懸念もなくなり、Q(品質) = 全数検査廃止、D(納期) = 加工リードタイムが 14 日から 3 日へ短縮、C(コスト) = 30%減という大幅な改善につながった。

### 材料と加工製品



### 精密成形機 UL シリーズ



## MF 技術優秀賞 2014-2015 受賞製品

### \*サーボプレスによるロングソケット加工

- ・コマツ産機(株) 鍛造サーボプレス:H1C シリーズ
- ・京都機械工具(株) (京都府久世郡御山町)

#### (1) 対象要素:鍛圧機械・製品加工

#### (2) 加工プロセスの概要

対象製品は、スライドとベッドノックアウト部にサーボ機構を採用したコマツサーボプレスで鍛造加工を行う。主なプレス加工の内容は長軸の上下に押し出し加工を行うことである。

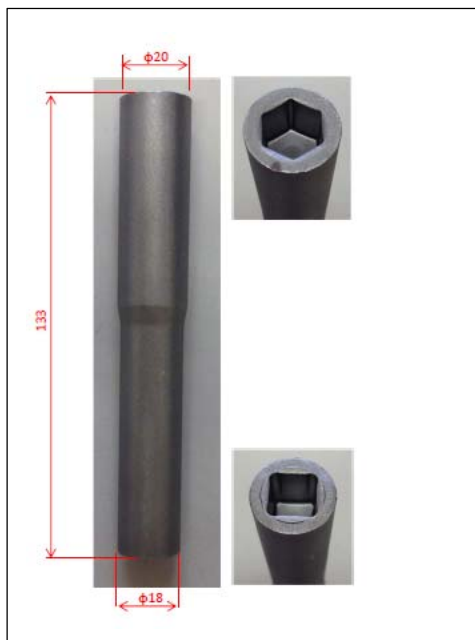
#### (3) 具体的な成果

従来は、シャー切断した素材に端面修正を実施し、その後、上下の押し出しを2工程に分けて実施していた。工程を分けた理由としては、長軸の上下に押し出し加工を同時に行うと偏肉が生じるためである。また、加工時の内圧の影響で、製品をノックアウトする際の摩擦抵抗が大きくなりノックアウト部分の金型の早期破損が課題となっていた。

今回は、素材の切断をノコ切断に変更したが、満足いく結果が得られなかったため、サーボプレスのスライド側のサーボ機構でフリーモーション機能を利用し、加工領域のみ低速にするモーションを採用した。また、コマツ独自の技術であるサーボノックアウトによるベッドノックアウトの速度コントロール機能を適応した結果、満足いく結果が得られた。

従来と比較し、ノックアウト部の金型寿命が5倍、工程数が1/2となった。それにより、金型メンテナンス費用1/2、プレス台数1/2、金型数1/2、ダイセット数1/2、付帯設備を低減するエコな設備構成を実現した。

ロングソケット



鍛造サーボプレス:H1C シリーズ



## MF 技術優秀賞 2014-2015 受賞製品

### \*サーボプレスによるギヤシフト部品鏡面加工

- ・コマツ産機(株) AC サーボプレス:H1Fシリーズ
- ・(有)田村製作所 (長野県東御市)

(1) 対象要素:鍛圧機械・製品加工・研究・素材・金型・システム・製品組立

(2) 加工プロセスの概要

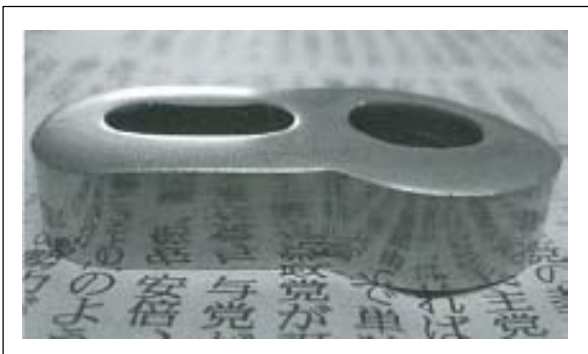
多品種少量の加工に対応する為に、定尺材を供給するダブルNCロールフィーダシステムを H1F150 に装着している。プレスに内外径同時打ち抜き(コンパウンド)金型で加工する。打ち抜かれた製品は上型に収納され上死点でロックアウトしてライン外へ取り出される。次に素材はフィーダで1ピッチ送られて、打ち抜き加工され同様に取り出される。

鏡面加工は加工時の発熱を抑える為に、プレスはナックルリンク式サーボプレスを使用し、加工時の速度を低速にコントロールする。また、金型材質 SKD11 で金型寿命を上げる為に特殊モーションにして加工。

(3) 具体的な成果

- ・材質:SCM415 板厚 9m 全せん断の加工面を確保。
- ・内外径の寸法公差:金型公差と同一。 ・生産速度: 20spm
- ・工程数: 2 工程(外径、内径を分けて加工)⇒ 1 工程
- ・加工油:塩素系・硫黄系の潤滑油⇒塩素系潤滑油(パレス化学)
- ・洗浄装置:有機溶剤洗浄⇒電解イオン水洗浄システム
- ・金型寿命:ダイ0.6 万ショット、パンチ 0.6 万ショット⇒  
型寿命 5 倍:ダイ 3 万ショット/研磨、パンチ(TD 処理)3 万ショット/交換
- ・稼働率:50%⇒80% ・騒音:100dB⇒90dB

### 鏡面加工されたギヤシフト部品



ACサーボプレス  
H1Fシリーズ



## MF 技術優秀賞 2014-2015 受賞製品

### \*4 軸複動サーボプレスによるダブルフランジチューブ鍛造

- ・住友重機械工業(株) 冷間鍛造サーボプレス:FPS-1200
- ・(株)ヤマナカゴーキン (千葉県佐倉市)、(株)ゴーシュー (滋賀県湖南市)

- (1) 対象要素:鍛圧機械・製品加工・研究・素材・金型・システム・製品組立
- (2) 加工プロセスの概要

500kW 低回転高トルク型サーボモータを使用した機械式の4軸複動サーボプレス(加圧能力:メインプレス 12000 kN、スライド側加圧装置 1500 kN、ベッド側加圧装置 3500 kN・1000kN)を開発した。またダイスペースには、分割式型締め装置を使用した側方成形機構(型締め力 4000kN)を備えている。鍛造用サーボプレスとして加圧能力が高く、メインプレスの加圧動作に加え複動成形機構及び側方成形機構を組み合わせた背圧付加鍛造が可能であり、フレキシブルな成形を可能にしている。

- (3) 具体的な成果

複動成形機構と側方成形機構を用いたダブルフランジチューブの成形において、1工程成形を実現した。金型内での素材の流動をコントロールする分流成形を行い、荷重の低減、製品の充填性をupする成形法を確立した。工程数削減による生産性の向上、ダイスペースの縮小化によるプレスのコンパクト化にも繋がる。

ダブルフランジチューブ



1200t 冷間鍛造サーボプレス





## MF 技術優秀賞 2014-2015 受賞製品

### \*サーボ駆動レーザーパンチプレスによる縞鋼板加工

- ・村田機械(株) サーボ駆動 CNC レーザパンチプレス:M2048 HL
- ・トーメックス(株) (埼玉県川口市)

#### (1) 対象要素:鍛圧機械・製品加工

#### (2) 加工プロセスの概要

サーボ駆動レーザーパンチプレスを使用して縞鋼板上の複数個所に、材料の端面だけでなく中央部など作業性が悪い場所に直径 30mm 程度の平面つぶし加工(ザグリ加工)を高品質かつ安定的に行う。従来は、磁気吸着装置付き電動ドリル(通称アトラ)を使用して大型の縞鋼板を人手で加工していたので、長い加工時間、不安定な加工品質、加工ミス、ザグリ用ドリルの継続的な消耗工具費の支出に悩まされていた。

#### (3) 具体的な成果

- ・従来加工では 60 箇所のザグリ加工に 4 時間×3 人=12 時間を要していたが、それが 45 分で完成できるようになった。(94%の加工時間短縮)
- ・加工深さのバラツキでの不良率が 1%あったものがゼロになり、加工洩れや加工指定位置とは異なる誤った位置への加工といったヒューマンエラーに起因する不良も撲滅できた。
- ・製品リードタイムが 5 日から 3 日に短縮できた。(40%短縮)
- ・トーメックスの製品である金属建材や店舗向け什器の生産を目的とした導入設備(村田機械製レーザーパンチプレス M2048HYB)でこのザグリ加工も行うことから、従来このザグリ加工に専用スペースとして 6 m<sup>2</sup>程度必要だったものが、不要(ゼロ)となった。
- ・アトラに使用する電動ドリルは市販されていない特殊工具であり、そこ購入費や研磨費用、そして定期的に工具状態を確認維持する手間をゼロにすることができた。

### 平面つぶし加工された縞鋼板



### サーボ駆動 CNC レーザパンチプレス

