

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

・コマツ産機(株) (大型 AC サーボプレスライン:H4F×4)

・トヨタ自動車(株) (愛知県豊田市)

(1) 対象要素:鍛圧機械・金型・システム・製品加工

(2) 加工プロセスの概要

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

また、ACサーボ駆動式プレス機と搬送ロボットの同期運転とプレス機の位相差運転の制御で、搬送ロボットが最も効率良く動くことが可能とした。

3) 具体的な成果

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

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

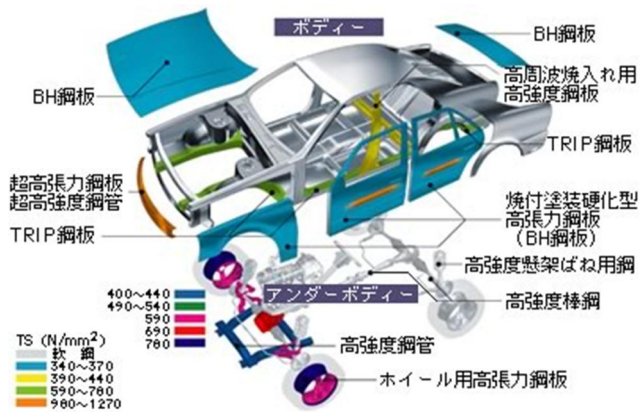


図1. 自動車ボディパネルの例

出典：新日鉄のHP

「環境・社会報告書2006」

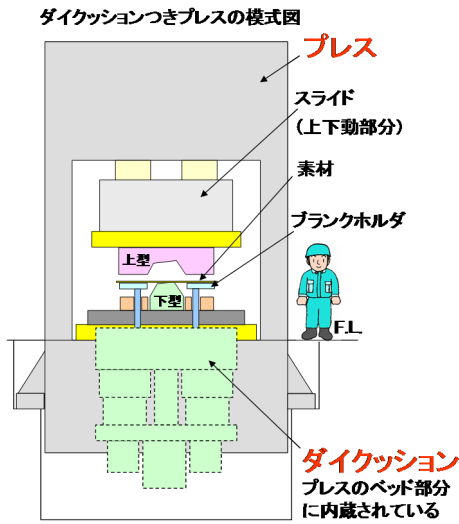


図2. ダイクション付きプレス

図3. システム全体の外観

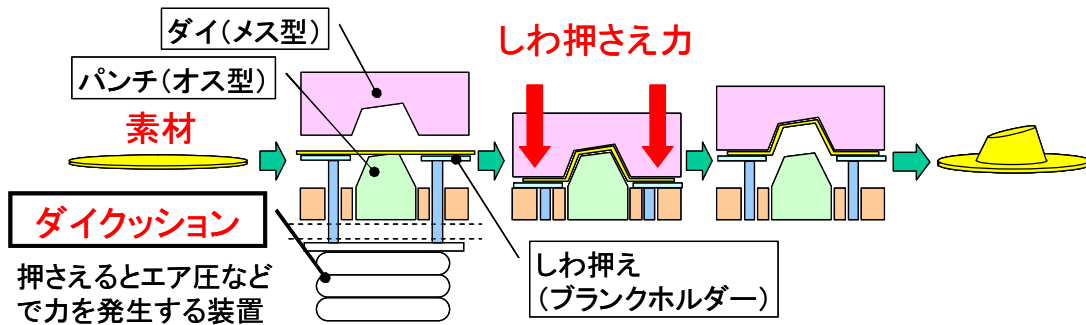


図4. 絞り成形の工程

* 高精度ナックルリンクプレスによる高精度サイクロイドギヤのプレス加工

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

(1) 対象要素：鍛圧機械・金型・システム・製品加工

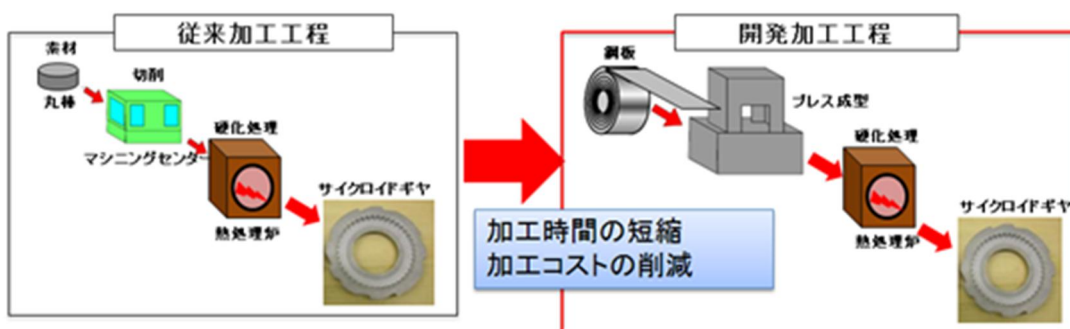
(2) 加工プロセスの概要

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

本開発では金型の高硬度材へ直彫加工を施し、金型のレイアウトにおける材料フローの最適化を図り、高精度加工を維持する高精度ナックルリンクプレスを用いることにより、要求精度を満たすサイクロイドギヤの量産加工を実現した。

(3) 具体的な成果

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



サイクロイドギヤの開発加工工程



ギヤ面(鏡面仕上)



自動車用サイクロイドギヤ (材厚 6.7mm)



穴内面(せん断面 100%)



PDL300



LCC06PM2TBX-EAS

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

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

(1) 対象要素: 鍛圧機械・素材・製品加工・製品組立

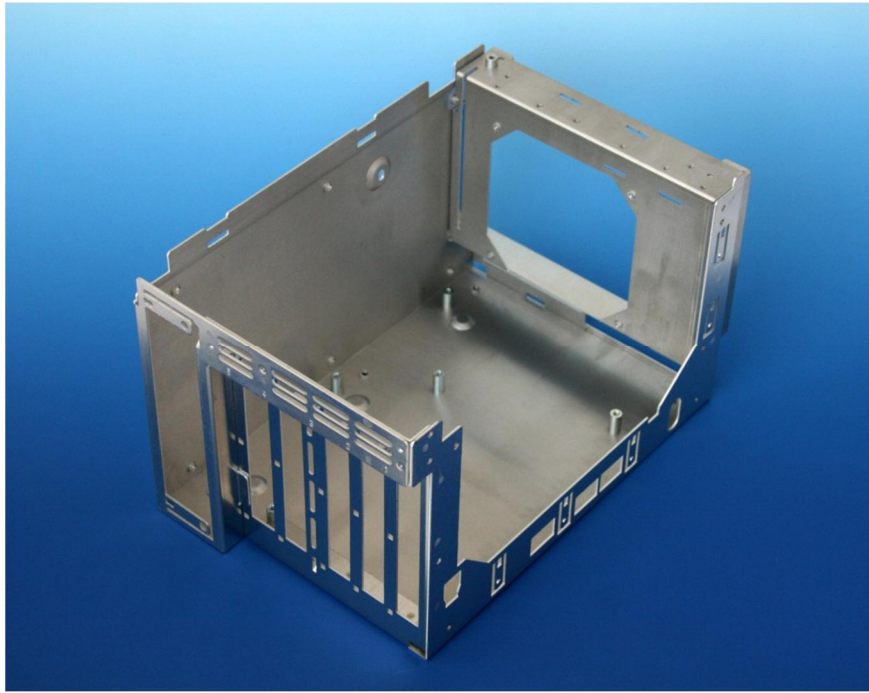
(2) 加工プロセスの概要

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

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

(3) 具体的な成果

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



製品サンプル



NPS-01



PAS5020