

## 冷温間成形油圧プレス

キーワード：油圧プレス、電気油圧サーボ制御、ネットジョイブ成型、鍛造性試験、潤滑剤試験

### 概要

近年、ネットシェイプ成形という言葉をよく耳にします。元来、鍛造品などはプレスやハンマーで成形した後、切削や研削などの仕上げ加工を施されて最終製品となることが多いため、鍛造時の精度はあまり高いものが要求されることはありませんでした。しかし、形状が複雑になれば仕上げ加工のコストは鍛造コストに比べて非常に大きくなり、全生産コストを下げるためには仕上げ加工の削減がポイントになると考えられるようになってきました。そこで最終形状にできるだけ近い形状まで成形するニアネットシェイプ、あるいは仕上げ加工をなくすネットシェイプ成形の考え方が普及し、そこにいかにして近づくかが素形材加工における技術開発の大きな目標になっています。

ところで、精密な加工を実現するためには加工機械の剛性向上や精度の高い制御が不可欠となります。当所では、加圧力が大きく、広い範囲の鍛造や圧縮加工の試験研究ができるプレス機械として、高精度の「冷温間成形油圧プレス」を設置し、主として精密鍛造の研究を行っています。そのほか、各種の試験や成形加工用として本プレスを貸与し、信頼性の高いデータを提供しております。ここでは、このプレスの主な特徴とこれまでに行なったいくつかの試験研究の例を紹介致します。

### 冷温間成形油圧プレスの仕様と特徴

当所に設置されている「冷温間成形油圧プレス（アサイ EFP-150H）」の主な仕様を表1に示します。広範囲な適用ができるように標準仕様



図1 冷温間成形油圧プレスの外観

表1 冷温間成形油圧プレスの主な仕様

1. プレス本体	
項目	仕様
駆動・フレーム形式	たて型直動・ストレー トサイドフレーム型
最大加圧力	1.5 MN (150 tonf)
最大開き	600 mm
スライドストローク	250 mm
最小開き	350 mm
無負荷下降速度	250 mm/s
最大上昇速度	250 mm/s
加圧速度	0.01~7.5 mm/s
フレーム間左右寸法	520 mm
ボルスター寸法	500×500 mm
スライドアダプター寸法	400×400 mm
許容上型重量	200 kg
2. 特別付属装置	
ベッドロックアウト	能力 40~200 kN ストローク 50 mm
3. 精度	
下死点停止位置の 繰返し誤差	±0.02 mm 以下 (全速度域)

のものよりスライドストロークが長く、ボルスターの面積も広がっています。また、ロックアウトの能力も大きくして焼付きなど不測の事態にも対処できるようにしてあります。そしてこのような特殊仕様でもプレス機の剛性が劣化しないよう、フレームは3MN用のものを使用しています。

加圧速度は、MAX 7.5mm/s で機械プレスに比べると遅いのですが、全ストロークで一定となる油圧プレスの特徴を生かすことができます。低速域はMIN 0.01mm/s で、コールドホッピング加工や超塑性加工のように非常に低速の加圧が必要な場合に有効です。温間加工や超塑性加工などの実験で型を加熱する必要のある場合には、その熱がプレス本体に悪影響を及ぼすことがないようにスライド下面のアダプターおよびボルスター内に水冷用の穴が設けられ、冷却水を流すことができるようになっています。

加圧力については、圧力センサーで検出された荷重の最大値がパネルに表示されるほか、必要に応じて荷重変化をレコーダーに記録することもできます。また最大負荷を任意に設定することによって過負荷を防止し、型破損などが生じないように安全面でも十分な配慮がなされています。

本プレスの大きな特徴の1つは、電気油圧サーボ制御システムが採用されていることで、スライド上死点、加圧開始点、加圧終了点（スライド下死点）、加圧速度、加圧保持時間などがデジタルで簡単に設定できます。そしてそれらの設定に対するプレス動作の精度が非常に高いことです。特に、下死点停止繰返し精度は加工量を一定に保つために重要な要素で、実験や部品加工での寸法の安定性がこれによって決まることとなります。本プレスではこの下死点停止位置の繰返し誤差が、加圧速度の速いときでも±0.02mm以下に保たれます。

## 試験研究事例

本プレスを用いてこれまで行った試験研究には以下のようなものがあります。

各種軽金属材料の鍛造性試験

塑性加工の比較的困難な高力アルミニウム合

金、チタン合金、および最近注目されているマグネシウム合金など軽金属の各種加工温度における圧縮加工限界、変形抵抗を端面拘束圧縮試験法（Technical Sheet No.98041 参照）によって明らかにした。

### 各種軽金属の冷温間鍛造

冷温間押し出しなど精密鍛造の実験を行ない、鍛造条件や鍛造品の性状に関するデータの蓄積を図った。特に、アルミニウム合金（A7075）およびチタン合金（Ti-22V-4Al）は、温間鍛造を適用した加工熱処理により、加工品品質の向上が得られることを明らかにした。図2はチタン合金の500℃での温間押し出し品の例である。



図2 チタン合金の温間押し出し品

### 鍛造用潤滑剤の性能評価試験

近年、本プレスの貸与による利用で最も多いのがこの試験である。環境にやさしい潤滑剤の使用が鍛造業界での大きな課題となり、新しい潤滑剤の開発競争が活発化して、その性能評価のためのシミュレーション試験が行なわれている。試験法はリング圧縮試験や押し出し試験、ボール通し試験などである。試験に必要な金型は利用者が持込み、当所では試験法や評価の考え方などを指導している。

このほか、試験用あるいは加工用の適当なプレスを持たない企業への貸与によって、

エンボス加工のトライとひずみ測定

錠剤成形用金型のコールドホッピング加工などを行なった例があります。

本プレスの操作は簡単ですので、短時間で習得出来ます。いろいろな加工のトライや試験・実験でのご利用についてお気軽に御相談ください。