1 プレス加工がなかったら

自動車もテレビもなかったかも知れない

プレス加工は主に金属の板材から形を作る加工方法です。

私たちの身の回りを見渡して、金属の板材でできているものが見つかったら、それはプレス加工で作られていると見て間違いありません。

プレス加工では、金型を使い製品を作ります。金型内に作りたい形状を作りこんでおき、その形状を材料に転写して製品を作る加工なのです。

そのことにより同じ形状、品質の製品を短時間に作ることができるのです。

このことは、量産に適し、安いコストで生産を可能にする最適な手段といえます。

もし、プレス加工がなかったら、はさみや鋸で材料を切り、やすりで形状を整えることが想像できます。立体的な形状を作るには、小さなハンマーで板材をたたくと少しずつ変形することを利用して、形を作っているかもしれません。このような加工を打ち出し加工とか手工板金と呼んでいます。

この方法は考えてみてもわかりますが、ひとつの製品を作るのに時間がかかります。同じ形状、品質のものを作ることは難しいです。

私たちの身近なものに自動車があります。自動車はプレス加工製品のかたまりといえます。手工板金でも車のボディを作ることはできますが、大変高価なものになるでしょう。そして、その車を運悪くどこかにぶつけてしまい、部品を交換しようとしたとき、すぐにはできないでしょう。プレス加工で作られたボディであれば、形状も品質も安定していますから比較的安価に部品の交換ができます。

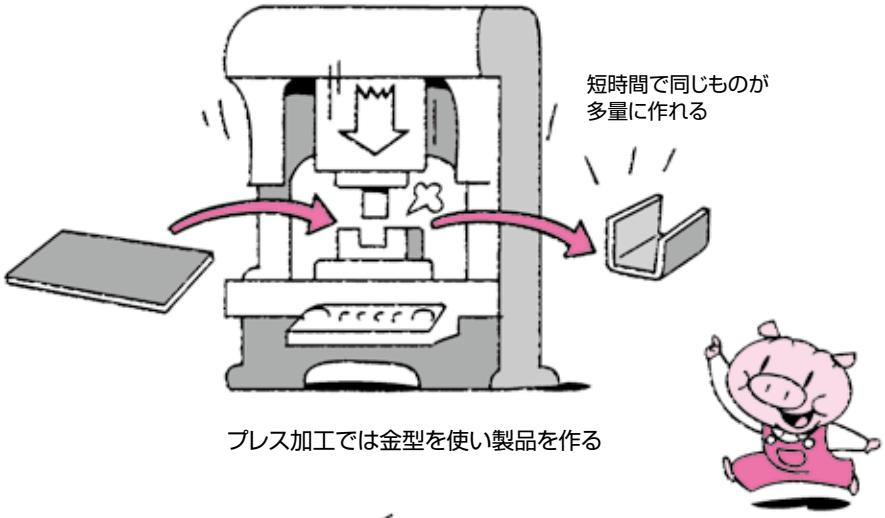
私たちの日常を便利に快適に過ごすために必要な多くの商品は量産効果によって安価に提供されています。その商品の外側や見えない部分にも使われて活躍しているのがプレス加工で作られた部品です。

要点BOX

- ●プレス加工は金属の板材から形を作る
- ●プレス加工は金型を使い
- ●互換性の高い製品が作れる

量産に適するプレス加工

身の周りの多くの金属製品はプレス加工品



プレス加工では金型を使い製品を作る

ひとつひとつ手作りでは大変なコストと時間がかかる

2 プレス加工で形状を作る

作りたい形状を工具に作る

刻印は作りたい形をたがねに彫りこみます。そのたがねを材料に当て、押し付けるかハンマーでたがねの頭部をたたくことでたがねに彫られた形状を材料に転写して刻印します。この作業を繰り返せば同じ形状の刻印をいくつでも作ることができます。これがプレス加工の原理といえます。

プレス加工の実際は、作りたい製品形状の加工に必要な工具を作ります。この工具は製品と同じ形の二つの凹凸形状に作ります。

同時に、製品形状を平板な状態にした板材を用意します。これをブランクと呼びます。製品形状を平板なブランクにすることをブランク展開と呼びます。

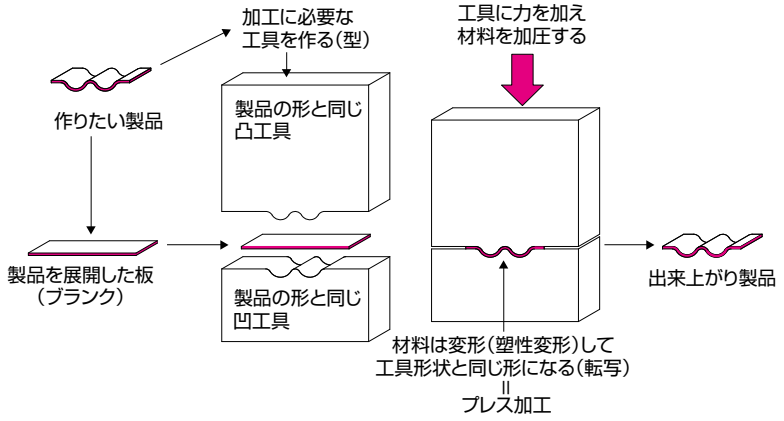
ブランクを二つの凹凸形状工具の間に置きます。そして、材料を挟んだ状態で工具を閉じ、工具上方より加圧して工具形状を材料に転写します。これで材料は加工され、製品は出来上がります。しかし、作業を考えたとき、上下の工具の位置合わせ、およびブランクと工具の位置合わせも難しいです。

そのため、上下の工具の位置が狂わないように補助部品を追加して位置合わせをして固定します。同時に、下側の工具上に置くブランクの位置決めも作ります。このようにすることで安定した加工ができるようになります。このように工具をまとめたものを金型と呼びます。このとき、ブランクを置く下の工具をダイと呼び、上から押しつける工具をパンチと呼びます。

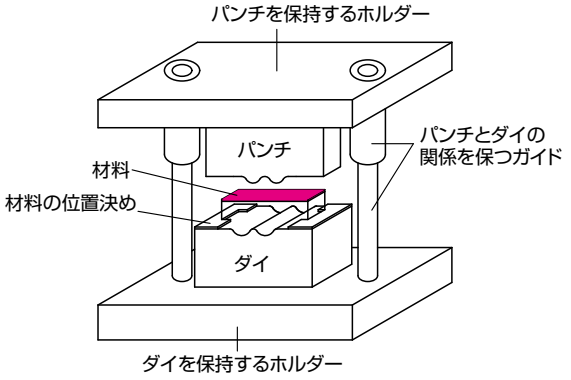
プレス加工では金型を使い製品形状を作ります。今までの説明では立体的な形状を作る成形加工を説明しました。成形加工に必要なブランクも製品形状に合わせて作る必要があります。そのための金型も用意する必要があります。このように、プレス加工ではひとつの金型のみで加工できることは少なく何工程かを要して製品形状が作られることが一般的です。

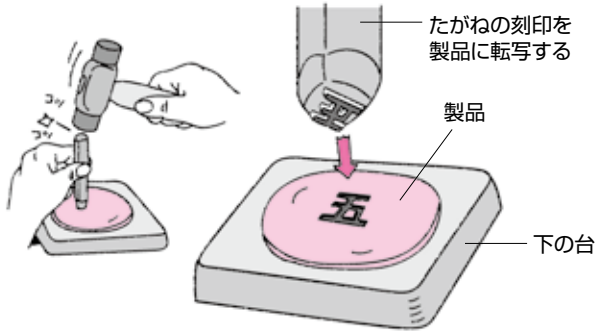
要点BOX
- ●プレス加工は転写加工である
- ●加工前の板をブランクと呼ぶ
- ●転写工具を使いやすくまとめると金型になる

材料への形状転写



パンチとダイを使いやすくまとめる=金型





たがねでの刻印加工がプレス加工の原理

3 材料はなぜ変形し、形が作れるのか

弾性と塑性

スプリングは力を加えると縮みますが、力を抜くと元に戻ります。材料に力を加え作られたプレス加工製品は変形したまま形を残します。両者共に金属です。

金属材料に力を加え、力を除くと元に戻る性質を弾性、力を加えて形状がそのまま残る性質を塑性と呼びます。金属材料は、この二つの性質を持ち合わせています。

力と変形の関係を図に表すと、弾性変形域は直線となります。あるところからカーブしていきます。この変化点を降伏点(耐力)と呼びます。降伏点以降のカーブした部分を塑性変形域と呼びます。

スプリングは材料変形を弾性変形域内に留めて使うようにしている製品です。プレス加工製品は変形を塑性変形域まで進め形状を作っています。このことから、プレス加工は塑性加工と呼ばれます。力と変形の形をもう少し詳しく見てみます。

力を(A)まで加えると変形は(B)となります。力を除くと(C)の変化で元に戻ります。

力(D)を加えると変形は(E)となります。力を除くと、弾性変形の傾きと平行に戻り、(F)の変形を残します。

これはパンチ、ダイの工具形状を(E)の寸法で作ると製品寸法は少し変化して、ほしい寸法から外れてしまうかも知れないことを意味しています。

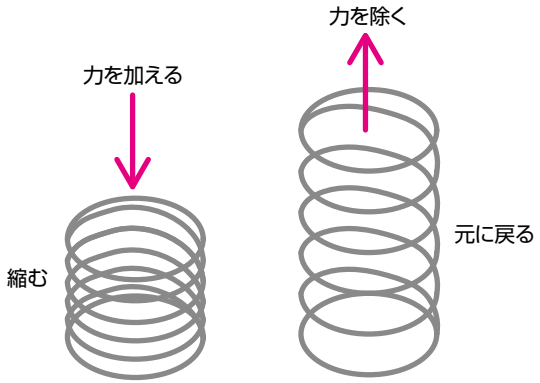
プレス加工では材料の塑性を利用して形状を作ります。工具(パンチ、ダイ)の形状がそのまま製品形状に反映されればよいのですが、わずかに変化します。その変化が製品の形状や品質を悪くします。この変化をスプリングバックと呼びますが、これをコントロールして正確な形状、精度を保つことがプレス加工の難しさのひとつとなっています。

スプリングバックは曲げ特有の現象に見られがちですが、絞りをはじめとした成形加工には発生します。

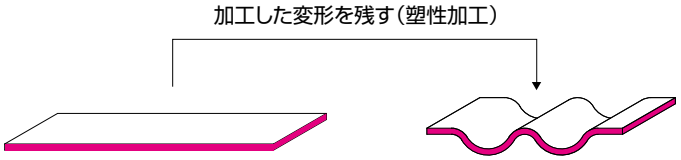
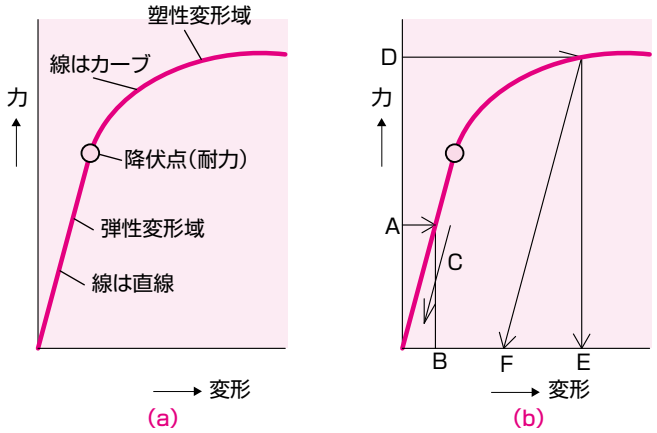
要点BOX

- ●金属材料の弾性・塑性2つの性質
- ●変化点を降伏点(耐力)と呼ぶ
- ●加工した製品は型から外れると少し変化する

材料の弾性を利用した部品(コイルスプリング)



材料の塑性を利用して形状を作る



金属材料の性質(弾性と塑性)