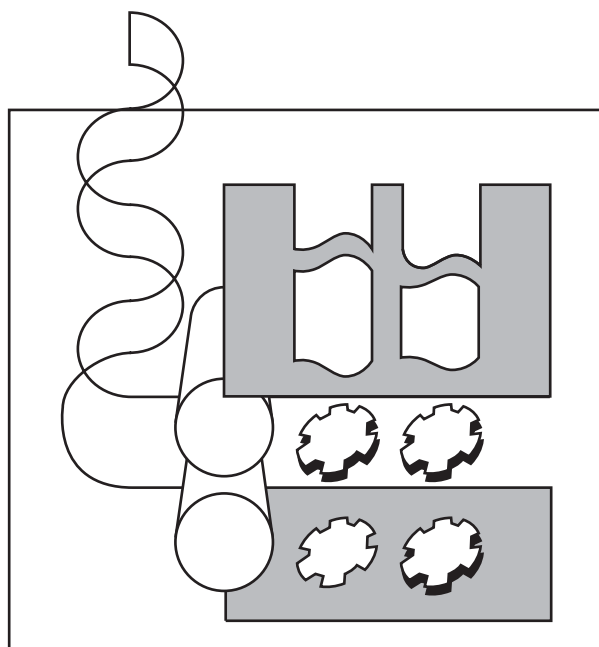


プレス金型基礎コース

NO.1 プレス金型の基礎

監修/西村 尚

執筆/斉藤 弘



コガク

目次

学習のねらい	1
--------------	---

第1週 プレス加工と金型及びプレス機械

第1週の学習のポイント	3
1.1 プレス加工の特徴	4
1.1.1 プレス加工には金型を必要とする	5
1.1.2 プレス加工にはプレス機械を必要とする	5
1.1.3 プレス加工する被加工材（材料）の形	6
1.1.4 プレス加工の時間	7
1.1.5 材料の利用率が高い（歩留りがよい）	7
1.1.6 プレス加工された材料は丈夫	8
1.2 プレス加工でできること	9
1.2.1 せん断加工	9
1.2.2 曲げ加工	10
1.2.3 絞り加工	11
1.2.4 成形加工	12
1.2.5 圧縮成形加工	12
1.2.6 接合加工	13
1.3 プレス加工の方法と金型	14
1.3.1 単工程加工と金型	14
1.3.2 複合加工と金型	15
1.3.3 順送加工と金型	16
1.3.4 組立複合加工	17
1.4 金型とプレス機械の関係	18
1.4.1 金型の金型段取りに関する部分	18
1.4.2 プレス機械	19
まとめと練習問題	21

第2週 プレス金型設計の基礎知識

第2週の学習のポイント	23
2.1 図面の目的	24
2.2 図面の種類	26

2.2.1	図面の用途による分類	26
2.2.2	図面の内容による分類	27
2.2.3	図面の種類と金型用図面の関係	27
2.3	金型設計の手順	28
2.3.1	製品図を読む	28
2.3.2	製品のアレンジ図（加工ねらい寸法図）	29
2.3.3	展開図	30
2.3.4	工法を検討する	31
2.3.5	ストリップレイアウト	33
2.3.6	組立図	35
2.3.7	部品図	37
	まとめと練習問題	39

第3週 金型構造・機能と金型部品

	第3週の学習のポイント	41
3.1	金型構造	42
3.1.1	金型の基本構造	42
3.1.2	パンチ，ダイの関係を作る部品	44
3.1.3	代表的な金型と各部の名称	45
3.2	機能と金型部品	49
3.2.1	パンチおよびダイ	49
3.2.2	材料および製品の位置決め	53
3.2.3	製品およびスクラップの除去	55
3.3	金型を構成する部品	57
3.3.1	プレート	57
3.3.2	プレートの用途	58
3.3.3	ストリップボルトおよびスプリング	60
3.3.4	ガイドポストおよびガイドブシュ	61
3.3.5	ボルトおよびダウエルピン	61
3.3.6	シャンク	62
3.3.7	リフタ	62
3.3.8	キッカーピン	63
3.3.9	異常検出部品	63
3.3.10	ハイとブロック	64
	まとめと練習問題	65

第4週 プレス加工のシステムと設備の概要

第4週の学習のポイント	67
4.1 単工程作業	68
4.1.1 単工程作業と自動作業	68
4.2 自動加工	71
4.2.1 コイル（フープ）材を使っての自動加工	71
4.2.2 シート材の自動加工	76
4.2.3 単工程型による自動加工	77
4.2.4 単工程単独の自動加工	80
まとめと練習問題	82
STEP UP	83
参考文献	84
練習問題の解答	85
索引	88

プレス金型基礎コース

第 1 週

プレス加工と金型及びプレス機械

プレス加工についてこれから学んでいくアウトラインをこの週でつかんでいただきます。主な内容は次の通りです。

プレス加工の特徴と必要な道具(金型)や機材(プレス機械他)について説明します。

プレス加工ではこんなことができるといった内容を説明します。

プレス金型を用いて製品を作るいろいろな方法について解説します。

プレス金型とプレス機械の関係について解説します。

1.1 プレス加工の特徴

プレス加工は材料(被加工材:主に金属の板材)を1対の工具(パンチ,ダイ)の間に置いて,パンチ,ダイで材料を加圧(通常,加圧はプレス機械を用いる)して,分離(切る:せん断)または変形(塑性変形)させて必要な形状を作る加工方法です。

図1.1は,そのイメージを現したものです。主な加工内容を示すと,図1.2は,工具形状の輪郭と同じ形状に分離するせん断加工(punching, shearing)です。

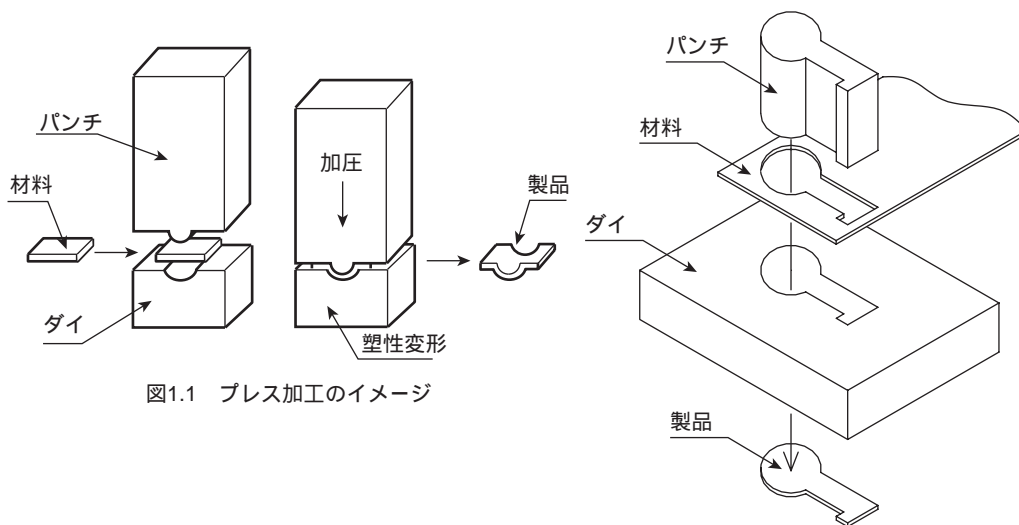


図1.1 プレス加工のイメージ

図1.2 せん断加工

図1.3は,工具形状に材料の板厚を大きく変化させずに形状加工する成形加工(forming)です。成形加工には曲げ加工(bending),絞り加工(drawing)などが含まれます。

図1.4は,工具で材料を潰し,材料の体積を動かして形状加工する圧縮成形加工(compression, cold forging)です。

以上のことからわかることは,プレス加工とはパンチ,ダイの形状を材料に転写する加工だということがわかつておきます。したがって,パンチ,ダイの形状を製品形状に合わせて作っておけば,同じ形状のものを繰り返し作ることができるのです。

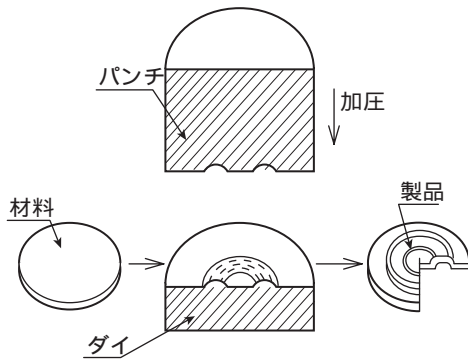


図1.3 成形加工

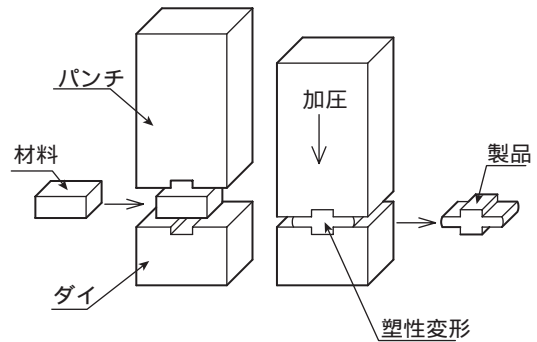


図1.4 圧縮加工

次に、プレス加工の特徴について個別に説明していきます。

1.1.1 プレス加工には金型を必要とする

プレス加工では、材料にパンチ、ダイを用いて加圧することで製品形状を作ることはもう理解できたと思います。しかし、パンチ、ダイの2つの工具だけでは仕事がしづらいので、パンチ、ダイを使いやすくまとめたものをプレス金型(金型; die)と呼びます。金型にいろいろな工夫を加えることで、特別な形状加工、高い品質、低い加工コストを作り出すことができます。プレス加工の要となるものです。金型の例を写真1.1に示します。

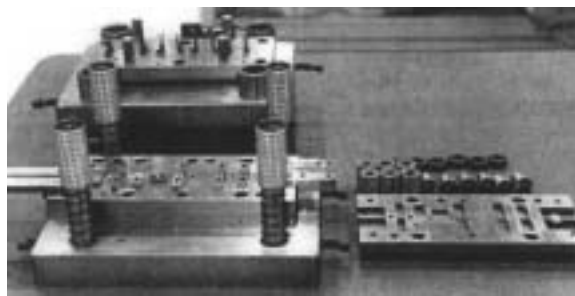


写真1.1 金型の例(順送型)

1.1.2 プレス加工にはプレス機械を必要とする

金型は材料に形状を転写するための工具です。形状転写をするためには強い力でパンチ、ダイを材料に押しつけることが必要になります。その力を発生させる装置がプレス機械です。プレス機械に金型を取り付けて使用します。

したがって、金型はプレス機械に取り付けられるようになっています。プレス機械は大きく分けると機械プレスと液圧プレスがあります。その他に空気圧を利用した空圧プレスや人力プレスなどがあります。一番多く利用されているのは機械プレスです。機械プレスの例を写真 1.2 に示します。

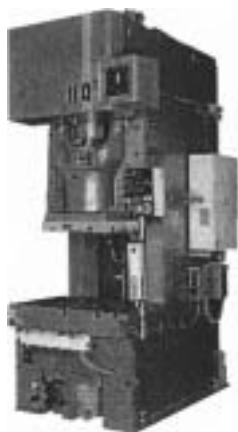


写真1.2 プレス機械

1.1.3 プレス加工する被加工材（材料）の形

プレス加工する材料は主に金属の板材ですが、線材を加工することもあります。また金属以外の材料を加工することもあります。ベーク材やプラスチックのフィルム材や紙などです。しかし、圧倒的に多いのは金属の板材です。板材といってもいくつかの形があります。図 1.5 を参照して下さい。コイル材(フープ材)は生産数が多いときに用いられる材料の形です。定尺(ていじゃく)材は3(サブ)×6(ロク)材(約915mm×1830

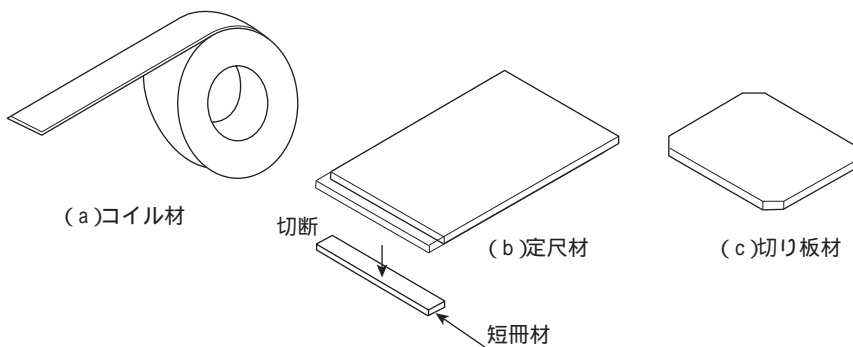


図1.5 プレス加工に用いる材料の形

mm)などと呼ばれる定寸に切断された材料です。中量から少量生産のときによく使われます。定尺材はそのまま使うことは少なく、更に切断して使用するのが一般的です。定尺材から更に切断された材料を短尺(たんざく)材などと呼びます。比較的大きな製品になりますと、その製品用に切った材料を購入して使用します。このような材料を切り板材またはスケッチ材と呼びます。プレス加工に用いられる材料の形は、以上の3タイプが圧倒的に多く使われています。

材料として、いろいろな材質が使われますが、その他にメッキや塗装等がされた材料の利用もあります。

1.1.4 プレス加工の時間

プレス加工はプレス機械の上下運動を利用して加工します。上下運動の1ストロークで必要な加工をします。プレス機械は遅いもので1分間に20ストロークくらい、早くなると1000を超えます。よく使われているのは、1分間に60から800ストロークくらいです。他の加工(切削等)と比較するとかなり早いといえます。プレス加工は生産性の良い加工方法とされています。

1.1.5 材料の利用率が高い(歩留りがよい)

図1.6に示すように、切削加工で作られるよりも材料のロスが少なく製品を作ることができます。また、スクラップも元の素材品質を残しているため、再利用がしやすい状態にあります。製品の形状によっては、ほとんどスクラップなしで加工できるものもあります。図1.7は電気部品として使われるトランスのコア(鉄心)材の加工を示しています。スクラップなしの加工の例としてコアの例はよく使われています。

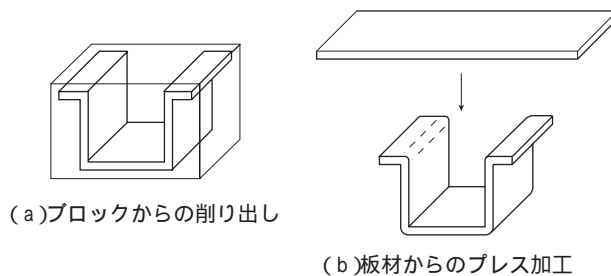


図1.6 切削とプレス加工の比較