

プレス加工

プレス加工

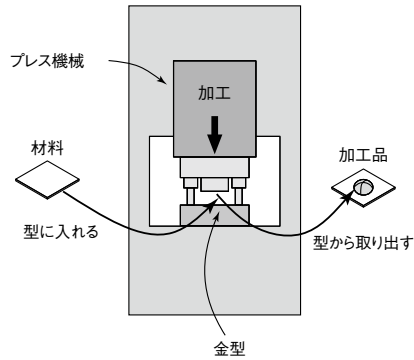
press working

プレス機械を用いて加工することの総称。

一般的には製品加工に必要な専用金型をプレス機械に取り付け作業を行う。方法としては、人が金型内に材料を入れ、プレス機械の運転操作をして行う単発加工と材料送り装置を用いて自動加工する作業に大別される。

自動化の方法としては、コイル材を用いての自動加工。この代表的なものに順送り金型を用いての加工がある。ブランク材を用いての自動加

工ではトランスファー加工やプレスライン加工と呼ばれるものがある。



抜き加工

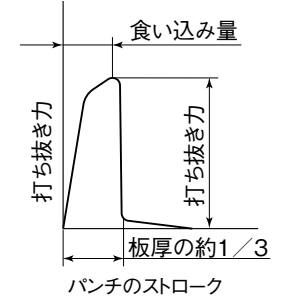
打ち抜き加工力

blanking pressure

材料は、パンチとダイによってせん断を受けると、刃先の食い込みによるだれ、せん断面形成、そして割れが入り破断へと進む。

割れが入るまでの量を「食い込み量」と呼ぶ。一般的な材料の食い込み量は板厚の30%程度である。この時点が加工力最大となり、一気に解放される。加工力が増加している間、プレス機械は反力を受けたわんでいるが、食い込み量を過ぎるとそれが一気に解放され、パンチはダイに急激に入り込む。この現象を「ブレー

クスルー」と呼ぶが、ガタの大きいプレス機械では突込みが激しくなり金型寿命を短くする。



$$\text{打ち抜き力} = \text{加工周長} \times \text{板厚} \times \text{せん断抵抗}$$

$$\text{せん断抵抗} \approx 0.8 \times \text{材料の引張強さ}$$

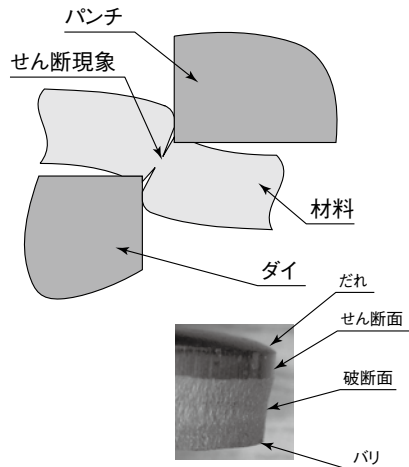
抜き加工

普通せん断

shearing

せん断加工と呼ばれる加工が、普通せん断に該当する。切り口面が、だれ、せん断面及び破断面、バリで構成されるものをいう。

だれ、破断面及びバリは製品としてはないほうがよいが、せん断過程で必然的に生じるもので、なくせない宿命のなものである。この切り口面を改善してせん断面領域を大きくした加工法を精密せん断と呼ぶ。この加工と区別する意味合いから普通せん断と呼ぶこともある。



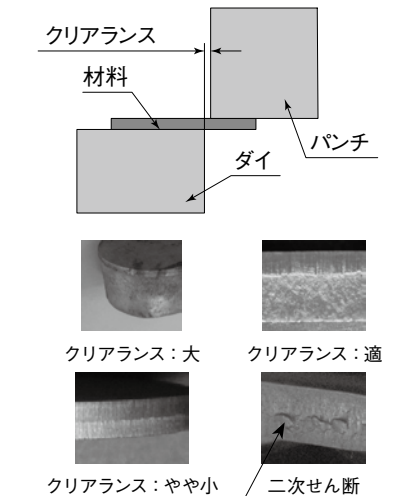
抜き加工

抜きクリアランス

blanking clearance

パンチ、ダイ間のすきまをクリアランスと呼ぶ。

パンチ、ダイ側から発生した割れが、うまく会合するときのクリアランスを適正クリアランスと呼ぶ。軟鋼板では、せん断面長さが板厚の30%くらいとなる。クリアランスを小さくすると、せん断面は多少長くなる。さらにクリアランスを小さくすると二次せん断が現れる(硬質材、厚板に目立つ。軟質材ではでない)。クリアランスを大きくすると、破断面の傾きが大きくなる。



抜き加工

打ち抜き

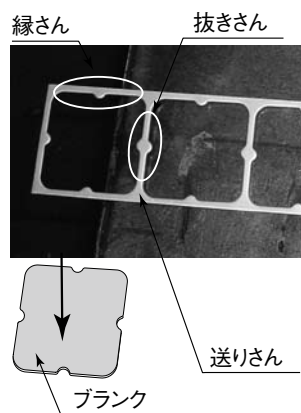
blanking

製品となる形状輪郭を加工するせん断加工をいう。

一般的にはブランク抜きまたは外形抜きと呼ばれることが多い。全周を抜くため周囲にスクラップが残る。この部分を「さん」と呼び、材料幅方向のさんを「縁さん」、材料送り方向のさんを「送りさん」と呼ぶ。通常、送りさんより縁さんを多少大きく取る。

ブランクの配列をブランクレイアウトと呼ぶ。打ち抜き加工ではブランクに加工時の曲げモーメントの影響から湾曲となることがある。

響から湾曲となることがある。



抜き加工

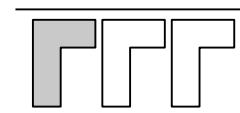
ブランクレイアウト

blank layout

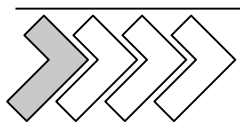
ブランクの配列を決めることである。材料利用率を高めるため、配列を工夫すること。

通常は単列で配列を考えるが、傾斜させたり、反転させたものを組み合わせたりすることもある。

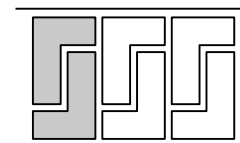
多列配列では、同時に複数のブランクを加工する多列取りのブランクレイアウトと片側を抜いた後、材料を反転させて抜く「返し抜き」と呼ぶ方法で加工するブランクレイアウトとすることがある。



(a)直列配列



(b)傾斜配列



(c)多列配列

抜き加工

返し抜き

reversed blanking

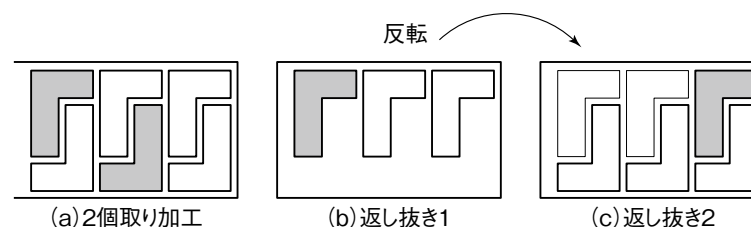
生産数は少ないが、材料利用率（歩留まり）をよくするねらいからのブランクレイアウトである。

このレイアウトでは、材料位置決めを失敗すると半欠け製品ができやすいので、単列のブランクレイアウトよりさん幅は大きく取る。

金型は1個取りの構造で作る。

加工は、まず片側を抜き、材料を反転させ残りの部分を抜いていく。

とんぼ抜きと呼ばれることもある。



(a)2個取り加工

(b)返し抜き1

(c)返し抜き2

抜き加工

穴抜き

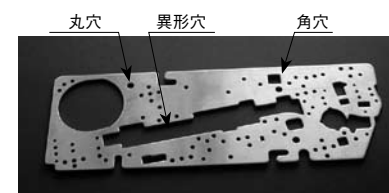
piercing

穴を得るための抜き加工である。

ピアシングは少数の穴を加工するもので、パーフォレーティングは多数の穴を加工するものと区別されていたが、最近ではすべてピアシングとなっている。

穴抜きは、板厚に対する小さな穴の加工が気になるが、軟鋼板の例で考えると特に気を使わずに加工できる小さな穴径は板厚と同じ程度の穴径（丸穴）くらいまでで、それより小さくなると金型構造の工夫が必要となる。このような工夫をして加工

できる経済的な大きさは、板厚の50%程度までと言われている。しかし工夫され、さらに小さな穴径の加工も進んでいる。



穴抜き



成形品への穴抜き

抜き加工

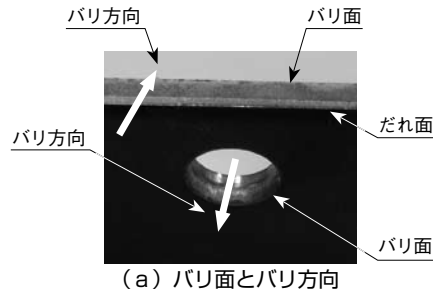
バリ方向

burr side

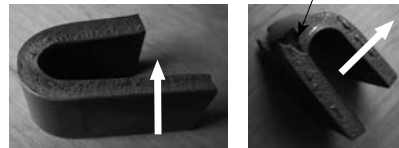
抜きバリのある面を表す。

製品の外的な問題から穴と外形のバリ方向を揃えるとか、加工上の問題からバリ方向を指定したりするときに用いる。

曲げなどの伸びを伴う加工では、伸びの影響が大きく出る側にバリのある破断面側がくると割れが発生することがあるので、割れ対策として指定されることがよくある。



(a) バリ面とバリ方向



(b) バリ方向による曲げへの影響

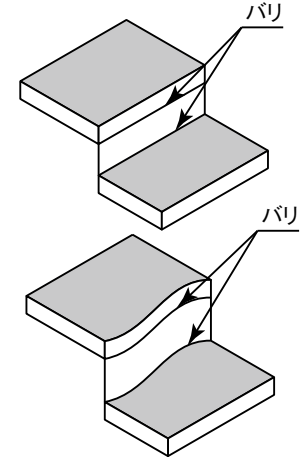
抜き加工

切断

cutting

材料を1本の線で切り離すこと。

左右が同形のブランクでは、その形状に切断刃を作りカットすることで必要な形状が得られる。スクラップの発生もなく材料歩留まりはよくなる。ただし、カットした左右のバリ方向は逆となる。バリ方向を揃えたい加工のときには使えない。



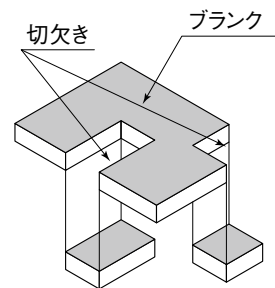
抜き加工

切欠き

notching

材料の一部を切り欠く加工、切り欠かれた部分をいう。

ブランクの一部が細長く、ブランク抜きで加工すると金型が破損するような形状のとき、問題のない形状でブランクを作り、その後細長い部分を加工するときの加工法。または、切り板で購入した大きな板を不要部分をカットして形状を得るときのカットを切欠きと呼ぶ。



抜き加工

分断

parting

幅のあるパンチで切り離すこと。

切り離すパンチの左右の形状が異なっても加工できることと、左右のバリ方向が同じとなることから幅広く使われている。

例えば、ブランク加工で平面度が欲しい場合、この分断加工を採用することで、そりのない形状を得ることができる。

