

板金でよく使う計算式

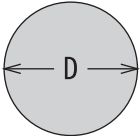
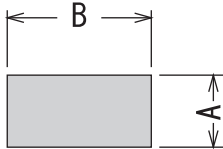
今回は、抜き荷重の計算をはじめとする**板金でよく使われる計算式**をまとめました。

抜き荷重の計算

プレス機は、機械毎に許容抜き荷重が異なります。
下記の計算式にて抜き荷重を計算し、プレス機の許容抜き荷重を超えないようにして下さい。

$$\text{抜き荷重 (kN)} = \frac{\text{抜きの周長 (mm)} \times \text{板厚 (mm)} \times \text{せん断抵抗 (N/mm}^2\text{)}}{1000}$$

抜きの周長

丸形状の場合	角形状の場合
直径 $\times 3.14$ (円周率)	(縦寸法 + 横寸法) $\times 2$
	
周長 = $D \times 3.14$	周長 = $(A + B) \times 2$

材質別剪断抵抗

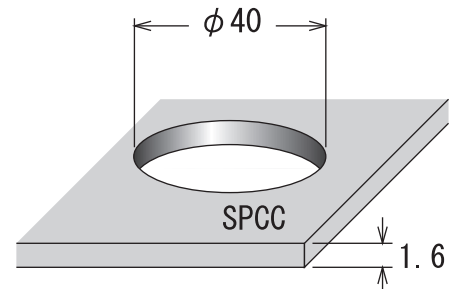
材質	せん断抵抗 (N/mm ²)
SPC, SPH	400
SS400	450
ステンレス	600
アルミニウム	200
銅	300
黄銅	400

<計算例>

SPCC t=1.6 の板に $\phi 40$ の穴をあける場合の抜き荷重は、

$$\frac{40 \times 3.14}{\text{抜きの周長}} \times \frac{1.6}{\text{板厚}} \times \frac{400}{\text{せん断抵抗}} \div 1000 = 80 \text{ (kN)}$$

となります。



※せん断抵抗が分からない場合は、せん断抵抗 = 引張り強さの約80%を目安として下さい。

ワンポイント
アドバイス

抜き荷重が機械の許容荷重を超えた場合、

1. パンチ刃先にシャープ角をつける。
(シャープ角により10～50%程度、抜き荷重を少なくすることが出来ます。)
2. 穴を分割して抜く。
(追い抜きや複数の金型を組み合わせることにより、1ショット当たりの抜き荷重を減らす。)
3. 複数の穴を同時に抜く金型(多本針金型)の場合、各々のパンチの長さに差を付けることにより、シャープ角と同じ効果が得られます。

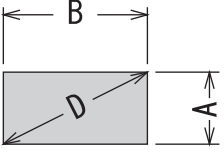
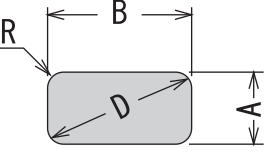
等の方法で抜き荷重の低減を行って下さい。

板金でよく使う計算式

金型ステーションの選定

金型ステーションの選定のためには、**パンチ刃先外接円の直径（対角寸法）**の計算が必要となります。

刃先外接円の直径（対角寸法）の計算

長角形状	R付長角形状
	
$D = \sqrt{A^2 + B^2}$	$D = \sqrt{(A - 2 \times R)^2 + (B - 2 \times R)^2} + 2 \times R$

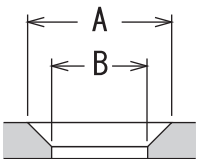
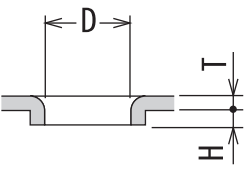
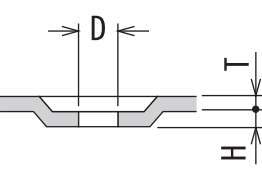
ワンポイント アドバイス

通常金型ステーションの選定は、上記計算より刃先外接円の寸法を求め、プレス仕様書のステーションサイズと比較して決定しますが、厚板を加工する場合はストリップミス等のトラブルの発生を防ぐために、1ランク上のステーションを使用した方が良い場合があります。

成形加工の下穴の計算

成形加工を行う際に、前加工として下穴を加工する場合があります。
下記の計算式を参考に下穴を算出して下さい。

成形加工の下穴の計算式（SPCGの場合の参考値）

C面取り	バーリング	タップバーリング			エンボス
		呼び	内径(D)	下穴	
		M2.6	φ 2.1	φ 1.2	
		M3	φ 2.6	φ 1.5	
		M4	φ 3.4	φ 2.0	
		M5	φ 4.3	φ 2.4	
		M6	φ 5.1	φ 2.8	
下穴 = $\frac{(B \times 2) + A}{3}$	下穴 = $D + 1.8 \times T - 2 \times H$	上記表にない寸法は、 下穴 = $0.53 \times D + 0.1$			下穴 = $D - (0.6 - 0.16 \times T) \times H$

ワンポイント アドバイス

下穴は成形形状が同じでもワークの材質や硬さ等によって異なります。
上式を参考に試し加工を行い、適正な下穴を求めることをお勧めします。

ご相談・お問合せは・・・

株式会社 **コニック** 金型センターまで

TEL 0120-0529-39 FAX 0120-0529-55

E-mail: order@conic.co.jp

金型技術情報は

弊社ホームページでもご覧頂けます。

<https://www.conic.co.jp/>