

トリミングダイス

1. トリミング工具とは

トリミングをJISねじ用語 **B 0101**では（円筒形に圧造したボルト頭の周辺をダイスとパンチを用いて四角または六角に打ち抜くこと）と説明しているように、ボルト頭部の不要部分を切り落とすために用いる工具をトリミングダイスおよびパンチという。一般に移動側をパンチ、固定側をダイスと呼んでいるが、機械構造によっては逆の呼び方もある。

ここで説明するダイスはJISに示すトリミングパンチについて説明します。

図1に示す。

ダイスの特性としては、打ち抜き過重が大きいため耐衝撃性に優れることが必要であり、且つ切削加工であるため切れ味も良好で、耐摩耗性も重要である。

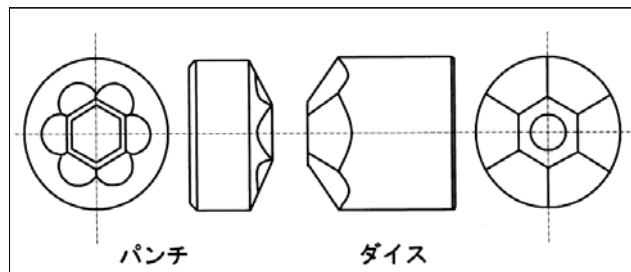


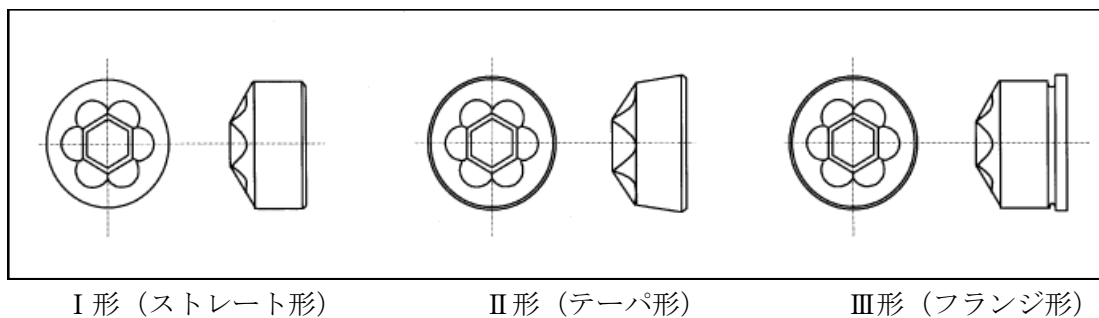
図1 トリミング工具

2. トリミングダイスの種類

ここで説明する種類とは、外径及び高さを主体とした分類です。

トリミングダイスの機械への取付け形式により、ストレート形・テーパ形・フランジ形の3種類があります。

図2に示す。



I形（ストレート形）

II形（テーパ形）

III形（フランジ形）

図2 トリミングダイスの種類

それぞれの特長として、ストレート形は、抜け止めに外径部をボルト等で押さえるだけでセットが簡単に行え、国内では最も一般的なものです。

テーパ形は、外径部をテーパリングで締め付けるので割れに強く、ダイスの高さも薄くでき、芯ずれも少なくなります。

フランジ形は、フランジが抜け止めとなり、海外ボルトメーカー機に使用されるものです。

代表的な I・II形の寸法を表 1 に示す。

単位：mm

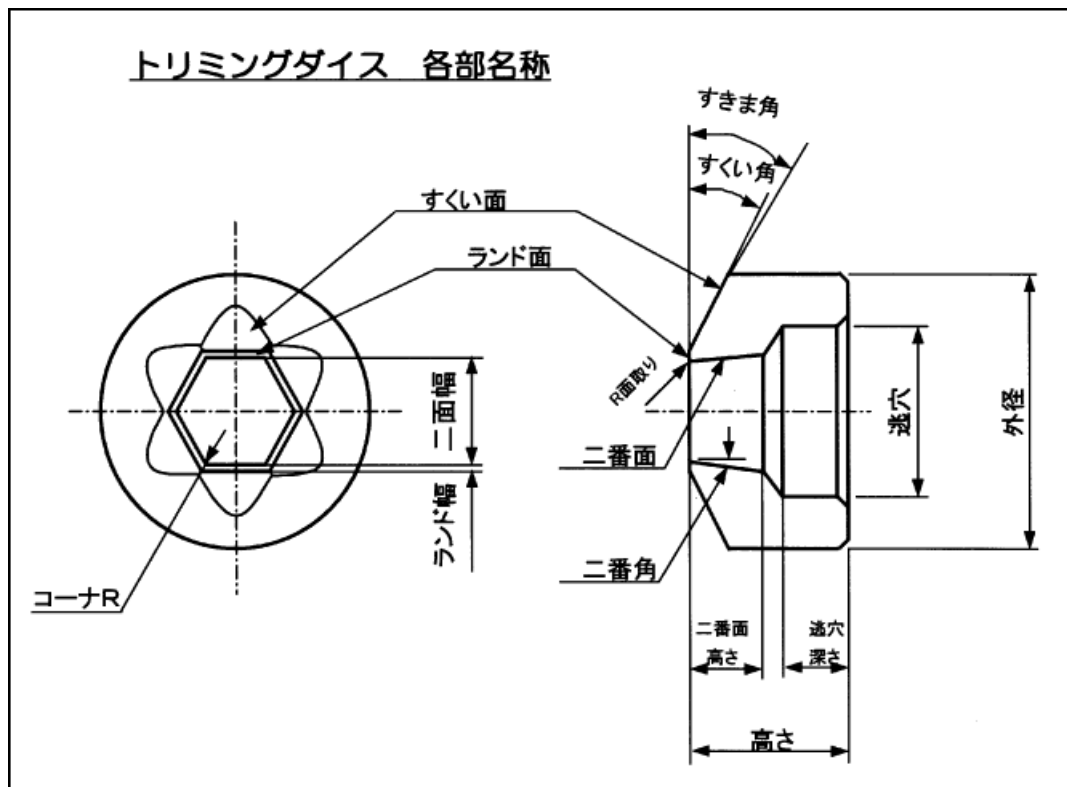
形式	呼び									
	No. 1		No. 2		No. 3		No. 4		No. 5	
	外径	高さ	外径	高さ	外径	高さ	外径	高さ	外径	高さ
I形	30	19	35	23	42	23	45	28	60	40
II形	30	16	36	16	45	20	60	30		

表 1 代表的な形状寸法

3. ダイスの各部名称

ダイスの各部名称については、JISに規定がないので図 3 を参考にして下さい。

図 3 トリミングダイスの各部名称



(1) 二面幅

ダイスの二面幅は、直接加工されるボルトの頭部二面幅になるので重要な部位です。ボルトの二面幅については、**JIS B1002**にて規定されているので参照されたい。ダイスの二面幅は、ボルト二面幅の下限方向に設定する。

コーナRの大きさは、ボルトの対角寸法に規定のあるものは特に注意されたい。

(2) 二番角及び二番面

二番角は、一般に勾配1度30分～で加工されている。

加工するボルトの材質に応じて切れ味を良くするとか、焼き付きを防止するためには強くすると良い。

フランジ付きボルトのように焼き付き易いものや二面幅が大きなもの、勾配2度30分以上にすると良い。

二番面の表面粗さは、ダイス刃先部のチッピングや刃先部焼き付きの要因となるばかりでなく、加工されるボルトの抜き面の粗さに直接影響する重要な部位です。

(3) R面取り

ダイスは、刃先のエッジを油砥石等で小さく面取りすることが行なわれている。これをR形状にするのが良い。これをR面取りと言います。

写真1に刃先部拡大写真にてR面取を示します。

R面取りの大きさは、その二面幅の大きさや加工するボルトの材質・ボルト加工機の加工速度等から考慮設定し、最小をR0.05mmから順次大きくしていくことが望ましい。

ボルトの抜きバリの発生を注意し、ダイス割れの多いコーナR部も含め、六辺共がバラツキの少ない均等なものであることが必要です。

尚、R面取りは表面処理をする場合には、不可欠です。

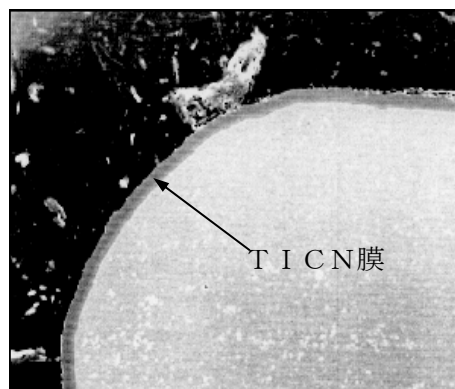


写真1 刃先R面取り拡大写真

(4) 表面処理

耐久性向上の目的で各種の表面処理が行なわれます。

処理の種類は、CVD法（化学蒸着）によるTiCN膜が多かったのですが、近年、PVD法（物理的蒸着）も多種膜で採用されています。

CVD法が選ばれる要因は、

- (a) ボルト打ち抜き荷重が大きいため膜厚も5～7μmのCVD法が優位である。
- (b) 重要な穴部（二番面）に十分な膜形成を成すことが可能である。
- (c) 膜生成後の熱処理工程での変形は、コーティング処理前寸法を管理することで対応可能である。

CVD法では、刃先エッジ部に膜が隆起して形成され初期損傷の要因となるが、R面取りをすることで安定します。

コーティング品は、メーカーサイドで処理前にこの形状を完成させることが必要です。

(5) ランド面

ランド面は、一般に0.6～1.2mmに加工されているが、ハイテンボルトを加工す

る場合は、刃先強度を増すために広く設定される。

(6) すくい角

すくい角は、一般に25～30度に加工されているが、ステンレスボルトを加工する場合は、切れを良くするために大きく設定すると良い。

4. トリミングダイスの材料と硬さ

(1) ダイスの材料

ダイスの使用時には、大きな衝撃と高い加工熱が発生する。

従って、まずこの耐衝撃性から靱性を重視し、一般的なSKH51種 モリブテン系高速度工具鋼を使用することが多い。

(2) ダイスの硬さ

硬さについては、加工するボルト材質が軟鋼の場合59～61HRCを基準とし、高硬度材やステンレス材ではより高硬度にしていくのが好ましいが、割れの問題があった。しかし、表面処理の採用によりダイス自体の高硬度化が可能になって来ました。

5. トリミングダイスの特殊形状について

ダイスの穴部形状について説明します。

ボルト頭部の形状から、六角形または四角形が一般的であったが、それ以外の特殊な形状も多く見られるようになった。

例として、小判形・半月形・丸形（フランジボルトのツバ抜き用）・12角形状・トルクス形状・コンロッドボルト形状等である。

6. トリミングダイスの使用について

トリミングダイスの使用上最も注意すべき点はダイス上面と相手パンチの接触による刃先部の欠けです。

この場合、ダイスランド面に刃先と平行した大きな欠けまたは割れが発生することが多い。段取り時の注意が必要である。

また、ダイスは繰り返し衝撃荷重を受けて使用中に傾くことがある。

そのため接触事故を起こす。この傾きはダイスの刃先部二番面のあたりを観察すると幅が均一でないので判断できます。

また、相手パンチの加工端面の面粗さや疲労具合も加えて御確認下さい。

ボルト加工機の高速化に伴い、加工油が下降点に行き届かない場合、局所的な欠けが発生するので注意することが必要です。

2003年2月
株式会社 相原製作所