

# カーメックス技術情報

## 切削条件

ISO 記号	被削材	切削速度 [m/min]		
		材種		
		XT3	XT5	XT7
P	低・中炭素鋼 < 0.55%C	5-45	5-40	10-35
	高炭素鋼 ≥ 0.55%C			
	合金鋼、処理鋼			
M	ステンレス鋼 (快削)	5-20	5-20	10-30
	ステンレス鋼 (オーステナイト)			
	鋳鋼			
K	鋳鉄	10-35	5-30	—
N	アルミ ≤ 12%Si、銅	10-35	10-35	15-45
	アルミ > 12%Si			
	プラスチック			
S	ニッケル合金、チタン合金	1-10	—	—

$$\text{回転速度 (rpm): } n = \frac{1000 \cdot v_c}{\pi \cdot d_1}$$

$$\text{送り } \left(\frac{\text{mm}}{\text{min}}\right): f = p \cdot N$$

$$\text{トルク (N} \cdot \text{m): } M = \frac{p^2 \cdot d_1 \cdot k_c}{8000}$$

$d_1$  - 呼び寸法 (mm)

$v_c$  - 切削速度 (m/min)

$n$  - スピンドル回転速度

$p$  - ねじピッチ

$f$  - 送り

$k_c$  - 被削材の抵抗率 (N/mm<sup>2</sup>)

$M$  - タッピング時のトルク (N\*m)

## 《カーメックスタップのコーティング材種と被削材》

カーメックス材種	母材	コーティング	硬度	靱性	熱抵抗力	刃先安定性
XT3	HSSE-PM 粉末コバルトハイス	高性能 多層コーティング	++	++	++	++
XT5	HSSE コバルトハイス	多層コーティング	+	+	+	+
XT7	HSSE-PM 粉末コバルトハイス	多層コーティング	++	++	+	++

### 各コーティング材種の特徴

**XT3** : 高硬度で高い熱抵抗性を併せ持った高性能材種。刃先安定性に優れ、難削材向き。

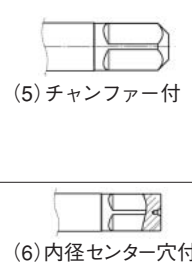
**XT5** : 広範囲の被削材に適し、機械性能が必ずしも最高の条件でなくとも、良好な結果を生みます。滑らかで光沢のある多層コーティングにより、耐摩耗性に優れます。

**XT7** : 切粉を出さない転造タップ向きの材種。高硬度、靱性を有し、高能率加工の上、滑らかな表面仕上げになります。






### タップの規格

表示	規 格
JIS B-4430	JISメートル寸法ねじ用
DIN-371	メートル寸法の並目及び細目のM10まで、インチ寸法のUNC及びUNFの3/8" (呼び径) までのねじ用。シャンク径 $\geq$ 呼び径
DIN-376	メートル寸法及びUNCの並目ねじ用。シャンク径 $<$ 呼び径
DIN-374	メートル寸法及びUNFの細目ねじ用。シャンク径 $<$ 呼び径
DIN-5156	インチ寸法のGねじ用。シャンク径 $<$ 呼び径

### タップセンター形状

タップ先端部	角部
トガリセンター (1)	 (5) チャンファー付 (6) 内径センター穴付
ハーフセンター (2)	
センター穴無し (3)	
内径センター穴付 (4)	

### 食付部のチャンファー形状

記号	図	食付の長さ(山数)
<b>A</b>		6-8 ピッチ
<b>B</b>		4-5 ピッチ
<b>C</b>		2-3 ピッチ
<b>D</b> (平行タップのみ)		4-5 ピッチ
<b>E</b>		1.5-2 ピッチ

規 格	外 径 ねじ径 (mm)	タップセンター形状タイプ			角部の形状
		チャンファー A, C, D	チャンファー B	チャンファー E	
DIN-371	$\leq 7.2$	(1)	(1)	(3)	(5)
	7.2-8.2	(2)	(1)	(3)	(5)
	8.2-10.2	(2)	(2)	(3)	(5)
DIN-374 DIN-376 DIN-5156	$\leq 7.2$	(1)	(1)	(3)	(5)
	$> 7.2$	(4)	(4)	(3)	(6)
JIS B-4430		(3)	(3)	(3)	(5)

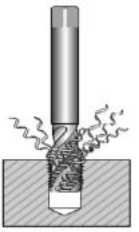
**トガリセンターの長さ**  
(ステップコーンはすべて1.8mmです)

メートル寸法 (並目)		メートル寸法 (細目)	
M1	0.6	M2.5×0.35	1.9
M1.2	0.8	M2.6×0.35	1.9
M1.4	1.0	M3×0.35	1.3
M1.6	1.1	M3.5×0.35	1.6
M1.7	1.2	M4×0.5	1.8
M1.8	1.3	M5×0.5	2.3
M2	1.4	M6×0.75	2.6
M2.5	1.8	M7×0.75	3.1
M2.6	1.8		
M3	1.3		
M3.5	1.5		
M4	1.7		
M4.5	1.9		
M5	2.1		
M6	2.5		
M7	3.0		
UNC		UNF	
4-40	2.0	4-48	2.1
5-40	1.3	5-44	1.4
6-32	1.4	6-40	1.5
8-32	1.8	8-36	1.8
10-24	2.0	10-32	2.1
12-24	2.3	12-28	2.3
1/4-20	2.6	1/4-28	2.8
5/16-18	3.3	5/16-24	3.5

**《タップの種類》**

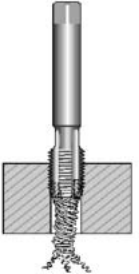
**1. スパイラルタップ**

スパイラルタップは止まり穴の加工に適しています。切粉はスパイラル溝に沿って、シャンク方向に排出されます。貫通穴の加工用ではありません。



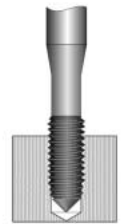
**2. ポイントタップ**

ポイントタップは先端がスパイラル (ポイント溝) になっていますが、溝はストレートです。このポイント溝が切粉を加工方向に排出させるため、貫通穴のタッピングに適しています。この構造により、ポイントタップは止まり穴の加工には適していません。更に、タップの食い付き部は完全に穴を貫通する必要があります。

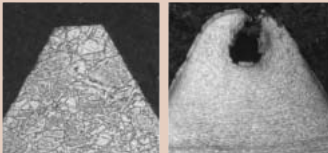


**3. 転造タップ**

転造タップでは、切削加工によらず塑性変形によりねじ山を成形します。展延性のある被削材に使用できます。転造タップは絶対に切粉を出したくない場合にも有効です。転造タップでは、切削タップよりも大き目の下穴径が要求されるため、切削タップの下穴径とは異なりますので、ご注意ください。



**切削タップ VS 転造タップ**



**転造タップの利点**

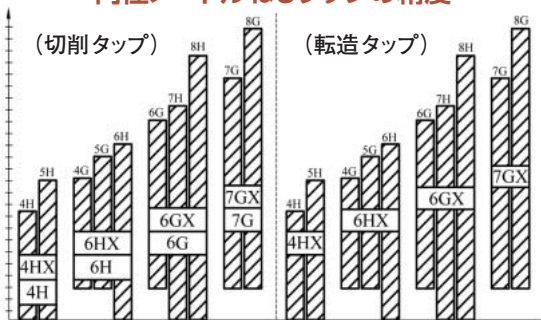
- 同一の工具で、止まり穴、貫通穴ともに加工できます。
- 切粉を出さないため、切粉のトラブルがありません。
- 切削タップよりも高速で加工ができます。
- 溝が無く、芯厚が大きいため、より高剛性です。
- 切削タップと比べて長寿命になります。
- ねじ山のフランク面が、より滑らかに仕上がります。

**転造タップの弱点**

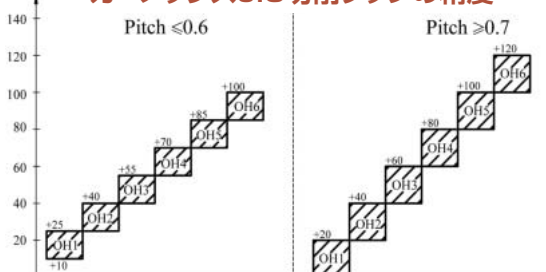
- 切削タップより大きな加工トルクが必要です。
- 左の写真のようにねじ山の頂にシーム (継ぎ目) が発生し、二重山の発生につながる場合があります。
- 被削材は、展延性のある材質に限られます。

**めねじ公差とタップの精度**

**内径メートルねじタップの精度**

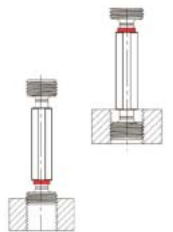


**カーメックスJIS切削タップの精度**



**ねじゲージ**

ねじの合否を判定するため、通り側 (GO) と止まり側 (NOT-GO) のプラグゲージによって、内径ねじの検査をします。通りねじゲージは手の力で無理なくねじ込んだ時に全長に渡って通り抜け、止りねじゲージは2回転を越えてねじ込まれてはいけません。



**切削テスト例**

- **適用ねじサイズ**  
内径右ねじM6×1、ねじ深さ16mm、下穴径5mm止まり穴
- **被削材**  
鉄鋼：SAE4340 硬度：HRC17
- **使用工具**  
SDICM6×1.06×3XT  
シャンク径φ6mm、最大ねじ深さ2.5×D 食付2.5P
- **切削条件**  
切削速度 20m/min. 回転数 1,060rpm
- **使用機械**  
森精機：NV5000、クーラント：エマルジョン5%
- **結果**  
工具寿命：1720穴 サイクルタイム：3秒



# トラブルシューティング

問題点	原因	改善策	
刃の欠け	タップの振れが大きい。	より精度が高く、剛性のあるツーリングを使用する。	
	切削速度が速すぎる。	切削速度を下げる。	
	下穴径が小さすぎる。	推奨下穴ドリルを使用する。	
刃先の摩耗	切削速度が速すぎる。	切削速度を下げる。	
	切削部にクーラントが届いていない。	クーラントの方向を調整する。	
	タップの振れが大きい。	より精度が高く剛性のあるツーリングを使用する。	
切粉の詰まり	工具(タップ)の選定が間違っている。	被削材の材質が適当であれば、転造タップの使用も考慮。	
	切削速度が遅すぎる。	切削速度を上げる。	
	切粉の排出が悪い。	内部給油を行う。	
面粗度が悪い	タップが摩耗している。	タップを交換する。	
	構成刃先の発生。	タップを交換して、構成刃先対策をする。	
	切削部にクーラントが届いていない。	クーラントの方向を調整する。	
	切削条件が間違っている。	推奨切削条件で使用する。	
構成刃先	切削速度が遅すぎる。	切削速度を上げる。	
	切削部にクーラントが届いていない。	クーラントの方向を調整する。	
	刃先が摩耗している。	タップを交換する。	
タップ刃先の欠損	下穴とタップの位置がずれている。	正しい下穴軸芯に合わせる。	
	下穴の深さが足りない。	下穴の深さを確認する。	
	タップの振れが大きすぎる。	より精度が高く剛性のあるツーリングを使用する。	
	タップ溝が切粉で詰まっている。	⇒『切粉の詰まり』セクションの改善策を参照。	
	構成刃先の発生。	タップを交換し、『構成刃先』セクションの改善策を参照する。	
	下穴径が小さすぎる。	推奨サイズのドリルを使用する。	
	切削速度が速すぎる。	切削速度を下げる。	
めねじの拡大	タップの公差とねじ穴公差が合っていない。	適正な公差のタップを使用する。	
	タップ溝が切粉で詰まっている。	切粉を取り除き、『切粉の詰まり』セクションの改善策を参照する。	
	構成刃先の発生。	タップを交換し、『構成刃先』セクションの改善策を参照する。	
	切削速度が速すぎる。	切削速度を下げる。	
	タップの振動・不安定。	切削速度を上げるとタップが安定する場合がある。	
めねじの縮小	タップが摩耗している。	タップを交換する。	
	タップの公差とねじ穴公差が合っていない。	適正な公差のタップを使用する。	
	下穴径が小さすぎる。	推奨サイズのドリルを使用する。	
加工トルク過多	タップが摩耗している。	タップを交換する。	
	切削部にクーラントが届いていない。	クーラントの方向を調整する。	
	下穴径が小さすぎる。	推奨サイズのドリルを使用する。	