

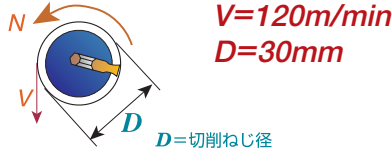
カーメックス技術情報

コーティング材質：MT7

超微粒子超硬（K10-K20）に窒化アルミチタニウムの多層コーティングを施しています。中速から高速切削に適していて、汎用性があり、全ての材質に薦められる万能コーティング材質です。

推奨送り量：0.05~0.15mm/rev.

切削例



切削速度から工具の回転数は次の計算式で求められます。

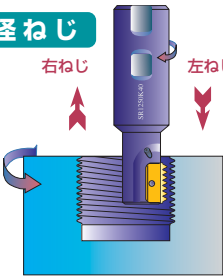
$$N(\text{回転数}) = \frac{V \times 1000}{\pi \times D} = \frac{120 \times 1000}{3.14 \times 30} = 1,274 \text{RPM}$$



ミルスレッド切削用CNCプログラム作成用ソフトは、下記サイトよりオンラインで対応しております。
<http://www.carmex.com/>

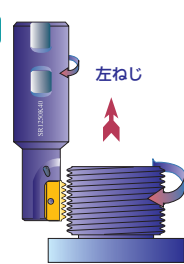
内径ねじ

右ねじ 左ねじ



外径ねじ

右ねじ 左ねじ

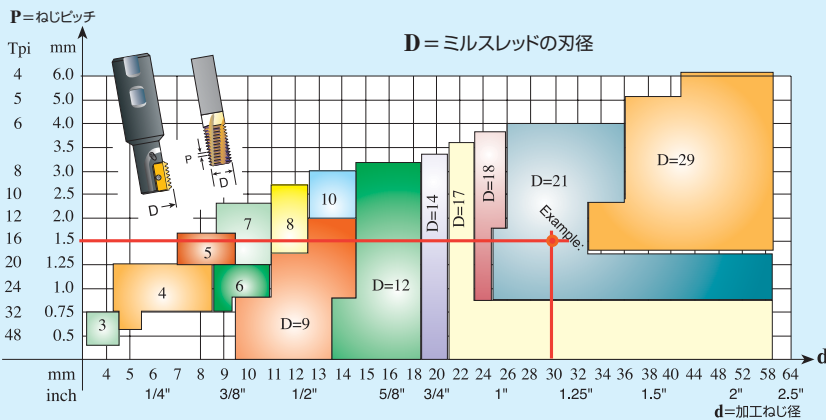


●最新のマシニングセンターでは、ヘルikal補正機能を使用することにより非対象のワークにもねじ切り加工をすることが可能です。

ミルスレッド工具の選定方法

超硬チップ方式と超硬ソリッドミルスレッド

下図は内径ねじ加工における、ねじ径・ピッチと使用するミルスレッド工具のサイズを色分けしてあらわしたものです。この図はISO、UN、WHIT、NPT、NPTF、BSPTに適合します。



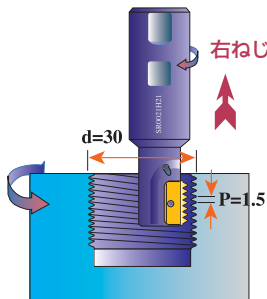
上図に示された径よりも小さい工具は、いずれもより大きな径のねじ加工ができます。

工具選定の例：M30内径ねじ ピッチ1.5の場合

ねじ径 (d) =30mmの内径右ねじ、ピッチ1.5mm用のミルスレッドを捜します。
上の図からわかる通り2本の赤い線の交わっているD=21mmが、選ばれたミルスレッド工具です。

選定ツールホルダー：SR0021H21

選定インサート：21 I 1.5 ISO(MT7)



ミルスレッドの切削条件

ISO表示	被削材	MT7での切削速度
P	低・中炭素鋼	115~280 m/min.
	高炭素鋼	130~200
	合金鋼	105~180
M	ステンレス鋼	130~190
	鋳鋼	150~190
K	鋳鉄	80~170
N	アルミ・非鉄金属	180~340
	プラスチック	115~460
S	ニッケル合金・チタン合金	25~90

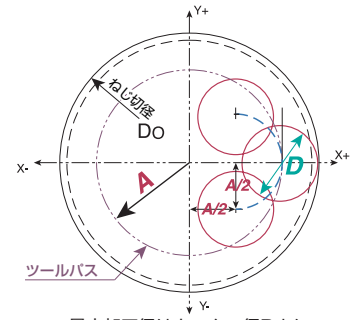
上記にありますように切削速度はある範囲に表示されています。通常の条件では初めに推奨切削速度の中間の値をご使用下さい。
硬い被削材には、速度を遅く設定して下さい。

内径ねじ切りのCNCプログラム

右ねじのクライムミリング加工。

$$A = \frac{D_0 - D}{2}$$

A=ツールバスの半径
D₀=ねじ切径
D=切削工具径



最小加工径はカッター径Dより1/3大きくなります。

一般的なプログラム

```
G90 G00 G54 G43 H1X0 Y0 Z10 S---
G00 Z-(ねじ深さ)
G01 G91 G41 D1 X(A/2) Y-(A/2) Z0 F---
G03 X(A/2) Y(A/2) R(A/2) Z(1/8 ピッチ)
G03 X0 Y0 I-(A) J0 Z(ピッチ)
G03 X-(A/2) Y(A/2) R(A/2) Z(1/8 ピッチ)
G01 G40 X-(A/2) Y-(A/2) Z0
G90 X0 Y0 Z0
```

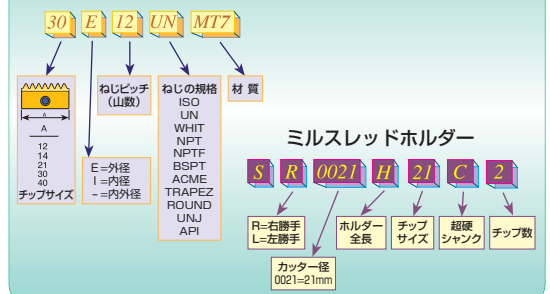
内径ねじ切りのプログラム

加工例：M32×2.0(ねじ深さ18mm)
ツールホルダー：SR0021 H21(切削工具径21mm)
使用チップ：21 I 2.0 ISO
A=(32-21)/2=5.5

```
G90 G00 G54 G43 H1X0 Y0 Z10 S2800
G00 Z-18
G01 G91 G41 X 2.75 Y-2.75 Z0 F85 D1
G03 X2.75 Y2.75 R2.75 Z0.25
G03 X0 Y0 I-5.5 J0 Z2
G03 X-2.75 Y2.75 R2.75 Z0.25
G01 G40 X-2.75 Y-2.75 Z0
G90 G0 X0 Y0 Z0
```

ミルスレッドの呼称

ミルスレッドチップの型番と各寸法



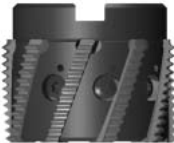
カーメックス技術情報

スパイラルミルスレッド

切削速度と送り

超硬材種
MT7

窒化アルミチタニウムの多層コーティング(K10-K20)を施した超微粒子超硬です。中速から高速切削向きで、すべての被削材に薦められる万能材種です。



ISO	被削材	切削速度 m/min MT7
P	低・中炭素鋼 < 0.55% C	145 - 360
	高炭素鋼	165 - 255
	合金鋼、処理鋼	135 - 230
M	ステンレス鋼	165 - 245
	鋳鋼	190 - 245
K	鋳鉄	100 - 220
N	アルミ ≤ 12% Si、銅	230 - 440
	アルミ > 12% Si	145 - 590
S	プラスチック	30 - 115
H	ニッケル合金、チタン合金	30 - 115

推奨送り：0.05～0.15mm

CMT スパイラルチップ

切削速度と送り

超硬材種
MT8

超微粒子超硬に窒化チタンアルミニウム(AlTiN)の多層コーティングを施した万能材種(K10-K20)。耐熱性に優れ、切れ味が滑らかです。



ISO Standard	被削材	切削速度 m/min	一刃あたりの送り (mm) φ16-φ35
P	低・中炭素鋼 < 0.55% C	60-120	0.14-0.24
	高炭素鋼 ≥ 0.55% C	60-90	0.12-0.24
	合金鋼、処理鋼	50-80	0.08-0.20
M	ステンレス鋼 (快削)	70-100	0.08-0.19
	ステンレス鋼 (オーステナイト)	60-90	0.08-0.19
K	鋳鋼	70-90	0.08-0.20
	鋳鉄	40-80	0.14-0.24
N	アルミ ≤ 12% Si、銅	100-200	0.14-0.26
	アルミ > 12% Si	60-140	0.08-0.22
S	プラスチック	50-200	0.17-0.28
H	ニッケル合金、チタン合金	20-40	0.05-0.14
	焼入鋼 45-50HRc	60-70	0.07-0.17
	焼入鋼 50-55HRc	50-60	0.06-0.16

CMT ミルスレッド

切削速度と送り

超硬材種
MT7

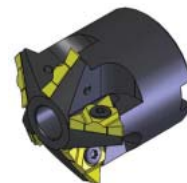
窒化アルミチタニウムの多層コーティングを施した超微粒子超硬(K10-K20)です。すべての被削材に薦められる万能材種です。



ISO	被削材	切削速度 m/min	一刃あたりの送り (mm)			
			φ10	φ12	φ18	φ25
P	低・中炭素鋼 < 0.55% C	60 - 120	0.16	0.17	0.20	0.22
	高炭素鋼 ≥ 0.55% C	60 - 90	0.14	0.16	0.20	0.22
	合金鋼、処理鋼	50 - 80	0.10	0.12	0.16	0.18
M	ステンレス鋼 (快削)	70 - 100	0.10	0.11	0.15	0.17
	ステンレス鋼 (オーステナイト)	60 - 90	0.10	0.11	0.15	0.17
K	鋳鋼	70 - 90	0.10	0.12	0.16	0.18
	鋳鉄	40 - 80	0.16	0.17	0.20	0.22
N	アルミ ≤ 12% Si、銅	100 - 200	0.16	0.17	0.20	0.22
	アルミ > 12% Si	60 - 140	0.10	0.11	0.16	0.18
S	プラスチック	50 - 200	0.19	0.19	0.22	0.24
H	ニッケル合金、チタン合金	20 - 40	0.07	0.07	0.10	0.12
	焼入鋼 45-50HRc	60 - 70	0.09	0.09	0.13	0.15
	焼入鋼 50-55HRc	50 - 60	0.08	0.08	0.12	0.14

Dスレッドタイプ

切削速度と送り



ISO	被削材	切削速度 m/min
P	低・中炭素鋼 < 0.55% C	100 - 205
	高炭素鋼 ≥ 0.55% C	100 - 180
	合金鋼、処理鋼	100 - 140
M	ステンレス鋼 (快削)	85 - 125
	ステンレス鋼 (オーステナイト)	80 - 115
K	鋳鋼	115 - 155
	鋳鉄	75 - 145
N	アルミ ≤ 12% Si、銅	150 - 300
	アルミ > 12% Si	150 - 300
S	プラスチック	100 - 350
H	ニッケル合金、チタン合金	45 - 95

CMT ミリングカッター

切削速度と送り



ISO Standard	被削材	切削速度 m/min	一刃あたりの送り (mm)	
			φ	mm
P	低・中炭素鋼 < 0.55% C	60-120	0.05-0.15	
	高炭素鋼 ≥ 0.55% C	60-90	0.05-0.10	
	合金鋼、処理鋼	50-80	0.05-0.10	
M	ステンレス鋼 (快削)	70-100	0.04-0.13	
	ステンレス鋼 (オーステナイト)	60-90	0.04-0.10	
K	鋳鋼	70-90	0.04-0.13	
	鋳鉄	40-80	0.05-0.15	
N	アルミ ≤ 12% Si、銅	100-200	0.05-0.25	
	アルミ > 12% Si	60-140	0.03-0.10	
S	プラスチック	50-200	0.05-0.25	
H	ニッケル合金、チタン合金	20-40	0.03-0.10	
	焼入鋼 ≤ 45-50HRc	60-70	0.03-0.10	

超硬ソリッドミルスレッド

MT、MTB、MTZ、EMTタイプ

切削速度と送り

超硬材種
MT7

窒化アルミチタニウムの多層コーティングを施した超微粒子超硬(K10-K20)です。中速から高速切削向きで、すべての被削材に薦められる万能材種です。



ISO	被削材	切削速度 m/min	一刃あたりの送り (mm)												
			φ2	φ3	φ4	φ6	φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ20	φ25		
P	低・中炭素鋼 < 0.55% C	100-250	0.03	0.04	0.04	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11	0.12	0.15	0.18		
	高炭素鋼 ≥ 0.55% C	110-180	0.02	0.03	0.03	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12	0.15		
	合金鋼、処理鋼	90-60	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10		
M	ステンレス鋼 (快削)	60-160	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11		
	ステンレス鋼 (オーステナイト)	60-120	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10		
K	鋳鋼	130-170	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10		
	鋳鉄	70-150	0.03	0.04	0.04	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11	0.12	0.15	0.18		
N	アルミ ≤ 12% Si、銅	150-350	0.03	0.04	0.04	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11	0.12	0.15	0.18		
	アルミ > 12% Si	100-250	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10		
S	プラスチック	100-400	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.18	0.22		
H	ニッケル合金、チタン合金	20-80	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05		

※刃長の長いミルスレッドカッターについては、送りを40%少なくして下さい。

カーメックス技術情報

MTHタイプ 超硬ソリッドミルスレッド

切削速度と送り

超硬材種 MT11

先進的PVDの三層コーティングを施したウルトラ超微粒子超硬。



ISO	被削材	HRC硬度	切削速度 m/min	一刃あたりの送り (mm)												
				φ2.5	φ3	φ4	φ5	φ6	φ7	φ8	φ9	φ10				
S	ニッケル合金、チタン合金、耐熱合金		20-50	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04			
				H	焼入鋼、鋳鉄	45-50	70-80	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07
						51-55	60-70	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06
H	焼入鋼、鋳鉄	56-62	40-50	0.005	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05				

* 刃長の長いミルスレッドカッターについては、送りを40%少なくして下さい。

DMTタイプ 3 in 1

切削速度と送り

超硬材種 MT7

窒化アルミチタニウムの多層コーティングを施した超微粒子超硬(K10-K20)。中速から高速切削向きで、すべての被削材に薦められる万能材種です。



ISO	被削材	切削速度 m/min	一刃あたりの送り (mm)									
			φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ9	φ10	φ12		
P	低・中炭素鋼 < 0.55%C 高炭素鋼 ≥ 0.55%C 合金鋼、処理鋼	60-120	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
		60-90	0.015	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	
		50-80	0.015	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04		
M	ステンレス鋼(快削) ステンレス鋼(オーステナイト)	70-100	0.015	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03		
		60-90	0.015	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03		
		70-90	0.015	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04		
K	鋳鉄	40-80	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05		
N	アルミ ≤ 12%Si、銅	100-200	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05		
		アルミ > 12%Si	60-140	0.015	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	
N	プラスチック	50-200	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06		

DMTHタイプ 3 in 1

切削速度と送り

超硬材種 MT11

先進的PVDの三層コーティングを施した超微粒子超硬。



ISO	被削材	切削速度 m/min	一刃あたりの送り (mm)											
			φ2	φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ9	φ10	φ12			
P	低・中炭素鋼 < 0.55%C 高炭素鋼 ≥ 0.55%C 合金鋼、処理鋼	60-120	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05			
		60-90	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05			
		50-80	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04			
M	ステンレス鋼(快削) ステンレス鋼(オーステナイト)	70-100	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03			
		60-90	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03			
		70-90	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04			
K	鋳鉄	40-80	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05			
N	アルミ ≤ 12%Si、銅	100-200	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05			
		アルミ > 12%Si	60-140	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03		
N	プラスチック	50-200	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06			
S	ニッケル合金、チタン合金、耐熱合金	20-40	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06			
		60-70	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05			
H	焼入鋼、50-55HRC	50-60	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04			

FMT ファーストミルスレッド

切削速度と送り

超硬材種 MT8

超微粒子超硬に窒化チタンアルミニウム(AITiN)の多層コーティングを施した万能材種(K10-K20)。耐熱性に優れ、切れ味が滑らかです。



ISO Standard	被削材	切削速度 m/min	一刃あたりの送り (mm)				
			φ5	φ6	φ8	φ10	φ12
P	低・中炭素鋼 < 0.55%C 高炭素鋼 ≥ 0.55%C 合金鋼、処理鋼	100-250	0.03	0.06	0.07	0.08	0.09
		110-180	0.03	0.05	0.06	0.07	0.08
		90-60	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05
M	ステンレス鋼(快削) ステンレス鋼(オーステナイト)	60-160	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06
		60-120	0.01	0.03	0.04	0.05	0.05
K	鋳鉄	130-170	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05
N	アルミ ≤ 12%Si、銅 アルミ > 12%Si プラスチック	70-150	0.04	0.06	0.07	0.08	0.09
		150-350	0.04	0.06	0.07	0.08	0.09
S	ニッケル合金、チタン合金	100-250	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05
		20-80	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
H	焼入鋼、45-50HRC	100-400	0.06	0.08	0.10	0.11	0.12
		60-70	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03

FMTファーストミルスレッド 対 タップ

	FMTファーストミルスレッド	タップ
止まり穴の端までのねじ切	可	不可
加工負荷	低い	高い
ねじ表面の品質	高い	普通
信頼性	あり	普通
ねじ精度	非常に高い	普通
サイクルタイム	短い、タップより短い	短い

MTS・MTI ミニミルスレッド

切削速度と送り

超硬材種 MT7

窒化アルミチタニウムの多層コーティングの超微粒子超硬。

超硬材種 MT8

窒化チタンアルミニウムの(AITiN)多層コーティングの超微粒子超硬。

超硬材種 MT11

先進的PVDの三層コーティングのウルトラ超微粒子超硬。



ISO Standard	被削材	切削速度 m/min	一刃あたりの送り (mm)													
			φ1	φ1.5	φ2	φ3	φ4	φ5	φ6	φ7	φ8	φ9	φ10	φ12	φ14	φ16
P	低・中炭素鋼 < 0.55%C 高炭素鋼 ≥ 0.55%C 合金鋼、処理鋼	60-120	0.04	0.05	0.05	0.07	0.09	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.16	0.17	0.18	0.18
		60-90	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.10	0.12	0.13	0.14	0.14	0.16	0.17	0.18
		50-80	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12	0.13	0.14
M	ステンレス鋼(快削) ステンレス鋼(オーステナイト)	70-100	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13
		60-90	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13
		70-90	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12	0.13	0.14
K	鋳鉄	40-80	0.04	0.05	0.05	0.07	0.09	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.16	0.17	0.18	0.18
N	アルミ ≤ 12%Si、銅	100-200	0.04	0.05	0.05	0.07	0.09	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.16	0.17	0.18	0.18
		アルミ > 12%Si	60-140	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.13
S	プラスチック	50-200	0.09	0.10	0.11	0.12	0.14	0.16	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20	0.20
	ニッケル合金、チタン合金	20-40	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08

ミニミルスレッド 対 タップ

	ミニミルスレッド	タップ
ねじ表面の品質	高い	普通
ねじ精度	非常に高い	普通
ねじ寸法公差	標準で4H、5H、6H	標準で6H、特殊で4H
サイクルタイム	短い、タップより短い	短い
工具の損傷	ほとんどなし	おこり得る
加工負荷	低い	高い
加工径範囲	非常に広範囲	決まったサイズのみ
右ねじ、左ねじ	同じカッターで可	別々のタップが必要
ねじ形状	仕上げ刃付	仕上げ刃無し