

ユーザーガイド <切屑適正化計算機>

アクセス方法

イ斯卡ルジャパンホームページ(www.iscar.co.jp) ITA アイコンをクリックし、右上の"ツール"タブ、"切屑適正化計算機"をクリック下さい。



ITAアイコン
(イスカル工具選定プログラム)



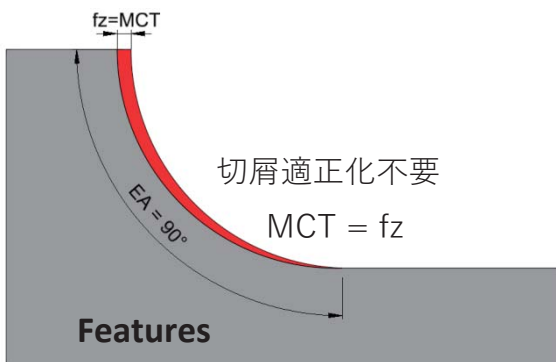
ツール

切屑適正化計算機

はじめに

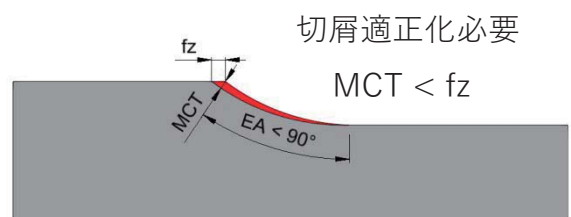
切屑適正化計算機は、簡単・迅速に最適な加工条件を導きます。
加工データを入力すると、ソフトが最適な加工条件を計算します。
計算は、径方向の切削幅と切屑厚みを導き出すのに必要な要因を考慮して行われます。

切屑適正化



$EA \geq 90^\circ$

- fz - 送り/刃
- MCT - 最大切屑厚み
- EA - エンゲージ角



$EA < 90^\circ$

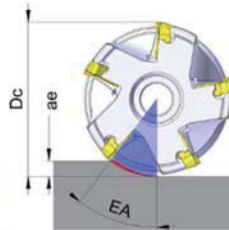
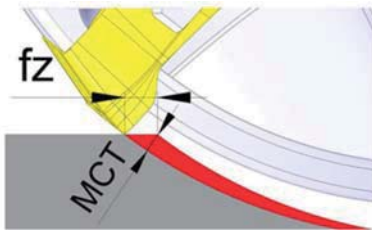
詳細情報

<入力欄・詳細情報>

単位選択 (mm/インチ)

加工データ
入力欄

公式



Metric:

$$V_c = \frac{n \times \pi \times D_c}{1000} \text{ [m/min]}$$

$$MRR = \frac{a_e \times a_p \times V_f}{1000} \text{ [cm}^3\text{/min]}$$

$$V_f = f_z \times n \times Z \text{ [mm}^3\text{/min]}$$

Inch:

$$V_c = \frac{n \times \pi \times D_c}{12} \text{ [sfpm]}$$

$$MRR = a_e \times a_p \times V_f \text{ [cipm]}$$

$$V_f = f_z \times n \times Z \text{ [ipm]}$$

$$ER = \frac{a_e}{D_c} \times 100\%$$

内容

<入力項目・結果>

画面は3つの部分に分かれています。

上部 - 加工データ入力、中央部 - 現状の結果算出、 下部 - 推奨設定値算出

切屑厚み計算		<input type="radio"/> メートル <input type="radio"/> インチ	電子カタログ
工具径 (Dc)	<input type="text"/>	mm	+
径方向切込み (ae)	<input type="text"/>	mm	
エンゲージ率 (ER)	<input type="text"/>	%	
エンゲージ角 (EA)	<input type="text"/>	°	
刃数 / フルート数 (Z)	<input type="text"/>		
切削速度 (Vc)	<input type="text"/>	m/min	
刃当たりの送り (fz)	<input type="text"/>	mm/刃	
軸方向切込み (ap)	<input type="text"/>	mm	
主軸回転数 (n)	<input type="text"/>	rpm	
テーブル送り (Vf)	<input type="text"/>	mm/min	
切屑排出量 (MRR)	<input type="text"/>	cm ³ /min	
最大切屑厚さ (MCT)	<input type="text"/>	mm	
切屑細分化の推奨			
刃当たりの送り (fz)	<input type="text"/>	mm/刃	}
テーブル送り (Vf)	<input type="text"/>	mm/min	
切屑排出量 (MRR)	<input type="text"/>	cm ³ /min	
切屑排出量 (MRR) の改善率 :	<input type="text"/>	%	

加工データ入力エリア
(すべて必須項目)
例) 製品No. 5623379 の
工具情報参照

現状の数値結果算出 -
加工データに基づき自動計算
例) テーブル送り : 1738mm/min

推奨設定値算出 - 入力された加工データを基に
適正切屑厚みを自動計算。
例) 推奨テーブル送り : 2941mm/min
* 推奨条件下でのステンレス鋼加工の場合

「推奨設定値算出」には入力されたデータを基に、最適な送り (fz) や
テーブル送り (Vf) の情報の表示、切屑排出量 (MRR) や初期データとの
比較の追加情報が表示されます。(MRRの改善率として)

使用例

例) 1 - 切屑適正化

工具例①

型番 [EC-H7 20-40C20CF-M104](#)

製品No. [5623379](#)

- ・ 径方向最大切削幅 0.10XD (ae)
- ・ 被削材グループ14



切屑厚み計算		メートル	インチ	電子カタログ
工具径 (Dc)	20	mm		+
径方向切込み (ae)	2	mm		
エンゲージ率 (ER)	10	%		
エンゲージ角 (EA)	36.9	°		
刃数 / フルート数 (Z)	7			
切削速度 (Vc)	120	m/min		
刃当たりの送り (fz)	0.13	mm/刃		
軸方向切込み (ap)	40	mm		
主軸回転数 (n)	1910	rpm		
テーブル送り (Vf)	1738	mm/min		
切屑排出量 (MRR)	139.04	cm ³ /min		
最大切屑厚さ (MCT)	0.078	mm		
切屑細分化の推奨				
刃当たりの送り (fz)	0.22	mm/刃		
テーブル送り (Vf)	2941	mm/min		
切屑排出量 (MRR)	235.28	cm ³ /min		
切屑排出量 (MRR) の改善率 :	69	%		

工具例①

実際の径方向切屑厚みは0.078mmですが、推奨値は0.13mmです。その為、送りを0.22mm/刃まで上げることができます。(図A参照)

切屑厚み計算		メートル	インチ	電子カタログ
工具径 (Dc)	20	mm		+
径方向切込み (ae)	2	mm		
エンゲージ率 (ER)	10	%		
エンゲージ角 (EA)	36.9	°		
刃数 / フルート数 (Z)	7			
切削速度 (Vc)	120	m/min		
刃当たりの送り (fz)	0.22	mm/刃		
軸方向切込み (ap)	40	mm		
主軸回転数 (n)	1910	rpm		
テーブル送り (Vf)	2941	mm/min		
切屑排出量 (MRR)	235.28	cm ³ /min		
最大切屑厚さ (MCT)	0.132	mm		

図 A

結果

推奨送り0.22mm/刃は、テーブル送りで2,941mm/minまで上がり、切屑排出量は69%向上します。

例) 2 - 多刃タイプ工具の高速切削比較

工具例①

型番 [EC-H7 20-40C20CF-M104](#)

製品No. [5623379](#)

- ・ 径方向最大切削幅 0.10XD (ae)
- ・ 被削材グループ14



工具例②

型番 [EC-H20 20-40C20CFH104](#)

製品No. [5623373](#)

- ・ 径方向最大切削幅 0.06XD (ae)
- ・ 被削材グループ14



切屑厚み計算		メートル	インチ	電子カタログ
工具径 (Dc)	20	20	mm	+
径方向切込み (ae)	1	1	mm	
エンゲージ率 (ER)	5	5	%	
エンゲージ角 (EA)	25.8	25.8	°	
刃数 / フルード数 (Z)	7	20		
切削速度 (Vc)	120	120	m/min	
刃当たりの送り (fz)	0.13	0.13	mm/刃	
軸方向切込み (ap)	40	40	mm	
主軸回転数 (n)	1910	1910	rpm	
テーブル送り (Vf)	1738	4966	mm/min	
切屑排出量 (MRR)	69.52	198.64	cm ³ /min	
最大切屑厚さ (MCT)	0.057	0.057	mm	
切屑細分化の推奨				
刃当たりの送り (fz)	0.3	0.3	mm/刃	
テーブル送り (Vf)	4011	11460	mm/min	
切屑排出量 (MRR)	160.44	458.4	cm ³ /min	
切屑排出量 (MRR) の改善率 :	131	131	%	

工具例①

工具例②

高速切削による高い生産性を得る為に、
被削材の特性によっては更に多刃仕様工具の使用が可能です。

結果

類似した加工条件下では、多刃仕様工具の方が切屑排出量が多くなります。
20枚刃の場合の切屑排出量は458.4cm³/minで、7枚刃の160.44cm³/minの
ほぼ**3倍**の切屑排出量を実現します。

使用例) 3 - 高速切削、工具径比較

工具例①

型番 [EC-H7 20-60C20CF-M140](#)

製品No. [3326471](#)

工具例②

型番 [EC-H7 16-64C16CF-131](#)

製品No. [5668321](#)

工具例③

型番 [EC-H7 12-72C12CF-140](#)

製品No. [3312358](#)

- ・ 径方向最大切削幅 0.10XD (ae)
- ・ 被削材グループ14



切屑厚み計算		○メートル ●インチ		電子カタログ
工具径 (Dc)	20	16	12	mm
径方向切込み (ae)	1.2	1.2	1.2	mm
エンゲージ率 (ER)	6	6	10	%
エンゲージ角 (EA)	28.4	28.4	36.9	°
刃数 / フルーツ数 (Z)	7	7	7	
切削速度 (Vc)	100	100	100	m/min
刃当たりの送り (fz)	0.05	0.05	0.05	mm/t
軸方向切込み (ap)	60	60	60	mm
主軸回転数 (n)	1592	1989	2653	rpm
テーブル送り (Vf)	557	696	929	mm/min
切屑排出量 (MRR)	40.1	50.11	66.89	cm ³ /min
最大切屑厚さ (MCT)	0.024	0.027	0.03	mm
切屑細分化の推奨				
刃当たりの送り (fz)	0.11	0.09	0.08	mm/t
テーブル送り (Vf)	1226	1253	1486	mm/min
切屑排出量 (MRR)	88.27	90.22	106.99	cm ³ /min
切屑排出量 (MRR)の改善率 :	120	80	60	%

工具例① 工具例② 工具例③

切屑適正化効果によって、非常に浅い径方向切削幅と高いテーブル送りが実現、高速加工が可能となります。

結果

イ斯卡ルは、多様な加工要件に対応する、多刃仕様ソリッドエンドミルを多数レパートリー。工具の最大切込での加工及び高精度仕上がりを可能とします。同じ加工条件下で、工具径12mmの切屑排出量は106.99cm³/min、これは工具径16mmの工具と比較すると19%、工具径20mmの工具と比較すると21%高い結果です。よって、この場合は小径工具の使用が推奨されます。

使用例) 4 - 切削速度比較

工具例①

型番 [EC-E4L 20-42/60C20CF110](#)

製品No. [5668835](#)

- ・フル溝加工 - 軸方向最大切込み 3XD
- ・被削材グループ14



工具例②

型番 [EC-H20 20-40C20CFH104](#)

製品No. [5623373](#)

- ・径方向最大切削幅 0.06XD (ae)
- ・被削材グループ14



切屑厚み計算		メートル		インチ		電子カタログ	
工具径 (Dc)	20	20	20	20	20	20	mm
径方向切込み (ae)	12	1	1	1	1	1	mm
エンゲージ率 (ER)	60	5	5	5	5	5	%
エンゲージ角 (EA)	101.5	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	°
刃数 / フルート数 (Z)	4	20	20	20	20	20	
切削速度 (Vc)	100	100	190	190	190	190	m/min
刃当たりの送り (fz)	0.17	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	mm/t
軸方向切込み (ap)	40	40	40	40	40	40	mm
主軸回転数 (n)	1592	1592	3024	3024	3024	3024	rpm
テーブル送り (Vf)	1083	4139	7862	7862	7862	7862	mm/min
切屑排出量 (MRR)	519.84	165.56	314.48	314.48	314.48	314.48	cm³/min
最大切屑厚さ (MCT)	0.17	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	mm
切屑細分化の推奨							
刃当たりの送り (fz)	0.17	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	mm/t
テーブル送り (Vf)	1083	9552	18144	18144	18144	18144	mm/min
切屑排出量 (MRR)	519.84	382.08	725.76	725.76	725.76	725.76	cm³/min
切屑排出量 (MRR)の改善率 :	0	131	131	131	131	131	%

工具例① 工具例②-a 工具例②-b

工具径20mmのフル溝加工で、径方向切込み60%、軸方向切込み40mmの場合、519.84cm³/minの切屑排出量となります。同様の加工条件下において、高速切削であっても径方向切込みを5%と下げてしまうと、切屑排出量が少なくなります。(=切屑適正化効果)

しかし径方向切込みを小さくすることで、切削速度を上げることが可能です。切削速度アップについては、下表をご参照ください。

(切削速度に"n"係数が掛けられます。)

ER 径方向切込み量	100%	50%	33%	25%	10%	5%
n係数	1	1.1	1.3	1.5	1.8	1.9

$$ER[\%] = \frac{ae}{Dc} \times 100 [\%]$$

結果

切削速度アップにより、切屑排出量は**ほぼ2倍**
($165.56\text{cm}^3/\text{min}$ から $314.48\text{cm}^3/\text{min}$)に向上します。

初期切削速度は $100\text{m}/\text{min}$ でしたが、 $n=1.9$ を掛けた最適な切削速度は $190\text{m}/\text{min}$ となります。

更に、切屑適正化効果により、工具例②-bの推奨加工条件下では $725.76\text{cm}^3/\text{min}$ の切屑排出を実現、工具例①の $519.84\text{cm}^3/\text{min}$ に比べ、工具例②-bの方が40%向上しています。

製品カタログ

< 切屑適正化 >

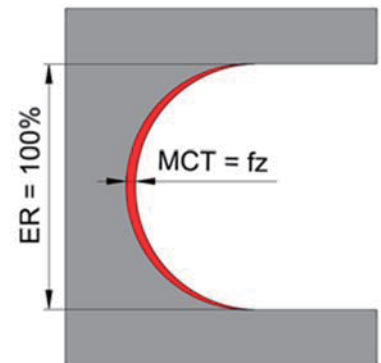
CHATTERFREE
製品ファミリー EC-E4L-CE 4枚刃、節下高(3xD)、チャターフリー(38°なじれ角・不逆ピッチ)

製品番号: EC-E4L-20-42/60C20CF110
Non ISO ISO 13399

DC	DCONMS	APMX	LU	OAL	NOF	FHA	RMPX	Shank	CHW	fz (min)	fz (max)
20.00	20.00	42.00	60.0	110.00	4	38.0	5.0	C	0.60	0.05	0.17

製品番号	材質 & Vc	代替品	パッケージ	お気に入り	P21 Properties File	Add to Assembly	仕様 UG E-Asst
5622430 B	IC900	代替品	📦	★	📄	📦	👍
5623310	IC300	代替品	📦	★	📄	📦	👍
5668835	IC608		📦	★	📄	📦	👍

フル溝のエンゲージ



製品カタログ掲載の最大切屑厚み(MCT)数値は、フル溝加工で算出される送り(fz)にて記載しております。したがって、図Bの様に、径方向の切削幅が $0.5 \times Dc$ よりも大きい場合は、切屑適正化計算機で取得された推奨値と送りの値に違いがありません。

切屑厚み計算 メートル インチ 電子カタログ

工具径 (Dc)	20	mm
径方向切込み (ae)	20	mm
エンゲージ率 (ER)	100	%
エンゲージ角 (EA)	180	°
刃数 / フルート数 (Z)	4	
切削速度 (Vc)	100	m/min
刃当たりの送り (fz)	0.05	mm/t
軸方向切込み (ap)	42	mm
主軸回転数 (n)	1592	rpm
テーブル送り (Vf)	318	mm/min
切屑排出量 (MRR)	267.12	cm ³ /min
最大切屑厚さ (MCT)	0.05	mm
切屑細分化の推奨		
刃当たりの送り (fz)	0.05	mm/t
テーブル送り (Vf)	318	mm/min
切屑排出量 (MRR)	267.12	cm ³ /min
切屑排出量 (MRR)の改善率	0	%

図 B