



研削砥石のドレス効果

超高圧吐出が加工面のドレスを実現 従来の概念を覆す手法(HPRドレス)で生産効率UP

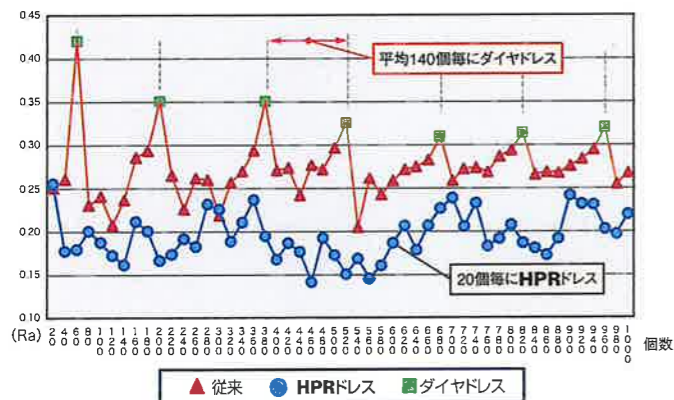
研磨加工における砥石のダイヤドレス回数を大幅に低減、生産性の向上と経費削減を実現。

超高圧クーラントによる研削砥石のドレス効果

HPRドレスを行うと従来140個加工毎に実施していたダイヤドレスは、2000個の加工を超えるまで必要がなくなりました。(弊社比)

超高圧クーラントによる研削改善テスト(センターレス研削盤)

■従来研削とHPRドレス比較



【テスト条件】

被削材: SUS304 φ22 × 100L
 取り代: 0.05mm
 砥石回転数: 1400rpm (1760m/min)
 ノズル送り速度: 533mm/min (ノズル径φ0.3)
 測定方法: Ra0.3を基準とし連続20本研削
 20本目を粗さ測定し判断する

■従来研削法 ▲

ダイヤドレス平均140個毎 ■

■HPR 研削法 ●

HPRドレスを平均20個毎に実施すれば、
 ダイヤドレスは約2000個まで延長

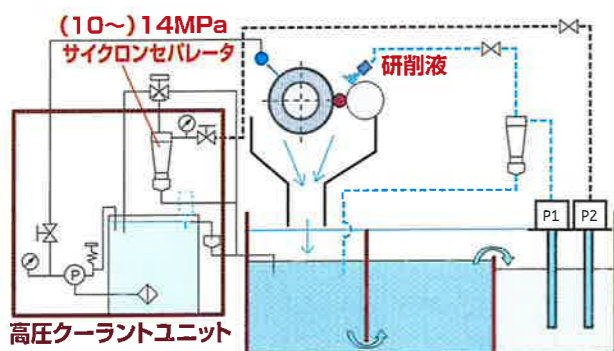
■砥石洗浄圧力

14MPa

■砥石詳細

型 式: C/GC 8017V81R(7)
 455 × 205 × 228.6
 砥 材: C/GC … 炭化ケイ素を主体とした砥粒
 粒 度: 80 … 砥粒の大きさが平均177μm
 硬 度: I … [I]は、軟らかめの設定
 組 織: 7 … 容積比50%が砥粒
 結合材: VB1R … 磁器質のビトリファイドボンド
 周 速: 2000m/min仕様

■研削用超高圧クーラントフロー



■ノズル径と圧力・流量関係表

噴射孔詳細		吐出圧力 (MPa)	
孔径 (mm)	孔断面積 (mm ²)	10	14
0.3	0.071	0.48	0.57
0.4	0.126	0.85	1.01
0.5	0.196	1.33	1.58
0.6	0.283	1.92	2.27
0.7	0.385	2.61	3.09

HPB HIGH PRESSURE BREAKER

次世代の革命的切削法

ハイプレッシャーブレーカー

精密工学会 第1回ものづくり賞

最優秀賞受賞



超高圧クーラントユニット



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



切りくず分断

切りくず巻きつき



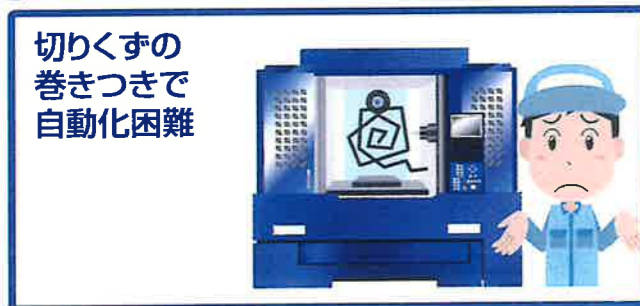
省人化

1人1台のオペレーション



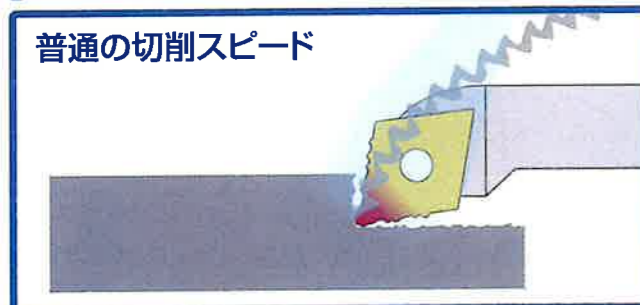
自動化

切りくずの巻きつきで自動化困難



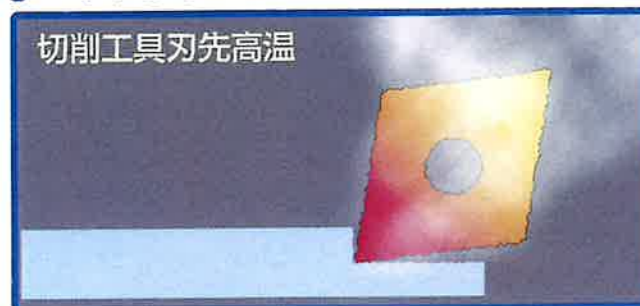
生産性UP

普通の切削スピード



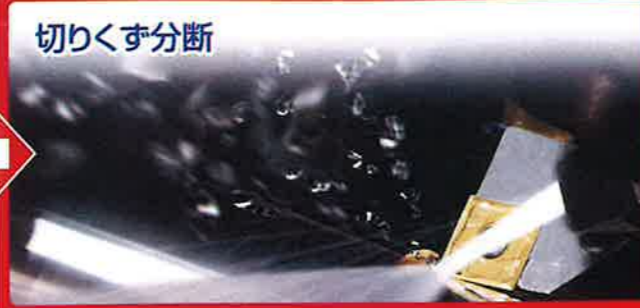
工具寿命延長

切削工具刃先高温



特長と利点

切りくず分断



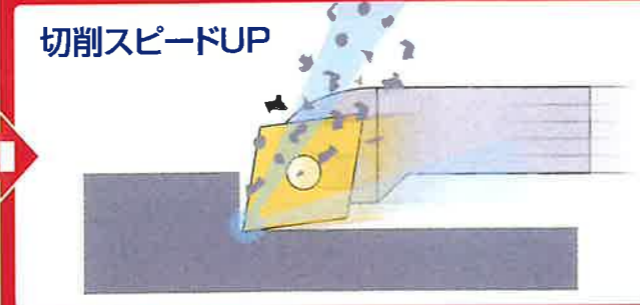
1人3台のオペレーションが可能に



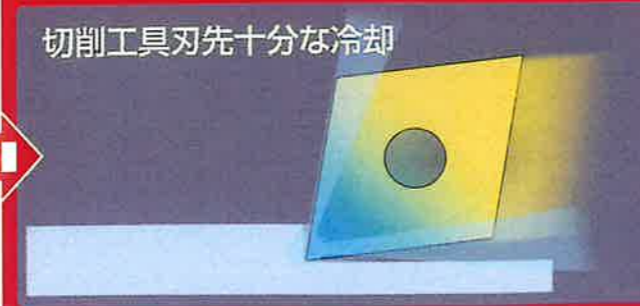
切りくずが巻きつかず自動化可能



切削スピードUP



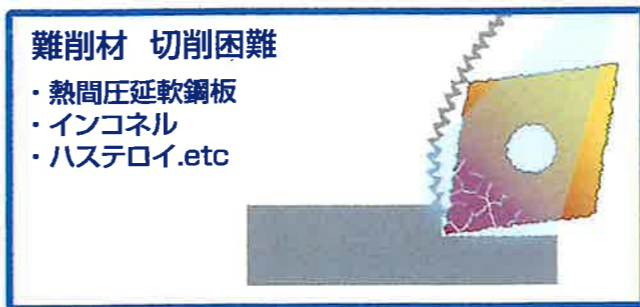
切削工具刃先十分な冷却



難削材加工

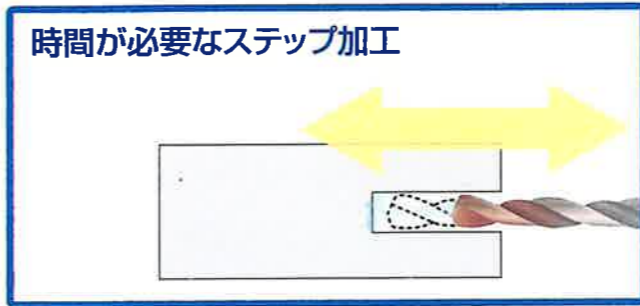
難削材 切削困難

- ・熱間圧延軟鋼板
- ・インコネル
- ・ハステロイ.etc



穴開けノンステップ加工

時間が必要なステップ加工



バリ取り

切削後のバリ発生



砥石の目詰まり除去

砥石の目詰まりでドレス回数が増



CO2削減

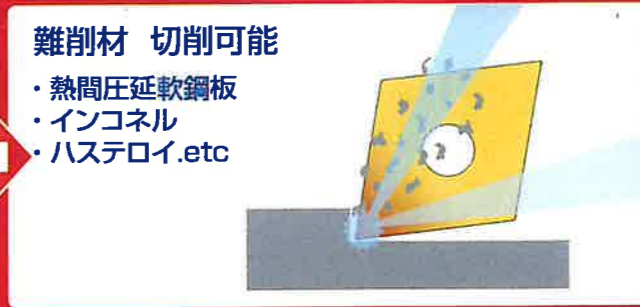
稼動時間が長くCO2が多く発生



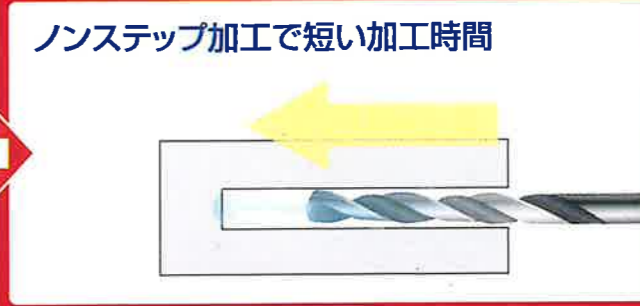
特長と利点

難削材 切削可能

- ・熱間圧延軟鋼板
- ・インコネル
- ・ハステロイ.etc



ノンステップ加工で短い加工時間



切削後のバリ低減



砥石目詰まり除去
ドレス回数減

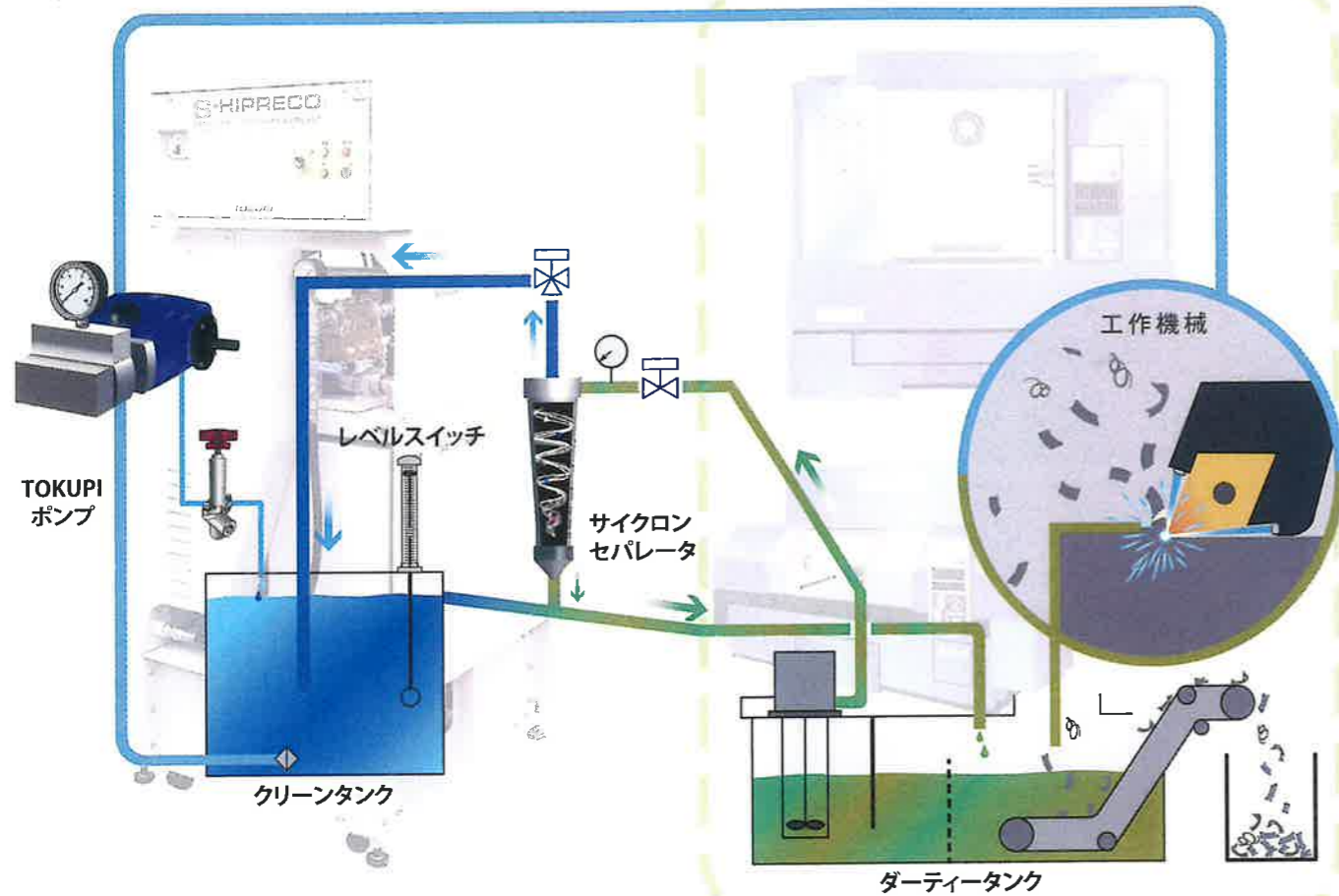


稼動時間が短くCO2の発生を削減



HPB システム 概略図

→ 高圧クーラント圧送 7 MPa ~ 30 MPa →



DATA ノズル径と圧力、流量関係表

噴射孔詳細		吐出圧力 (MPa)					
孔径 (mm)	孔断面積 (mm ²)	5	7	10	14	20	30
0.8	0.503	2.41	2.85	3.41	4.04	4.82	5.91
0.9	0.636	3.05	3.61	4.32	5.11	6.11	7.48
1.0	0.785	3.77	4.46	5.33	6.31	7.54	9.23
1.1	0.950	4.56	5.40	6.45	7.63	9.12	11.17
1.2	1.131	5.43	6.42	7.67	9.08	10.85	13.29
1.3	1.327	6.37	7.54	9.01	10.66	12.74	15.60
1.4	1.539	7.39	8.74	10.45	12.36	14.77	18.09
1.5	1.767	8.48	10.03	11.99	14.19	16.96	20.77

[流量: L/min] 弊社での噴射孔の口径・形状の参考値【T-3】 2015年7月改訂

HPB のパワーソース 高性能高圧プランジャーポンプ搭載 (トクビ製)

- プランジャーにはセラミックを採用
ファインセラミックのプランジャーは磨耗が少なく、そのためパッキンを長持ちさせます。
- メンテナンスがしやすい構造
消耗部品(シール・パッキンなど)の交換メンテナンスも容易です。



トクビ製作所が製造する
過酷な環境でも対応可能な超高性能高圧ポンプです。

高性能ろ過装置内蔵

- 高精度ろ過装置(サイクロンセパレーター)
フィルターレス方式なのでカートリッジフィルタ交換が不要

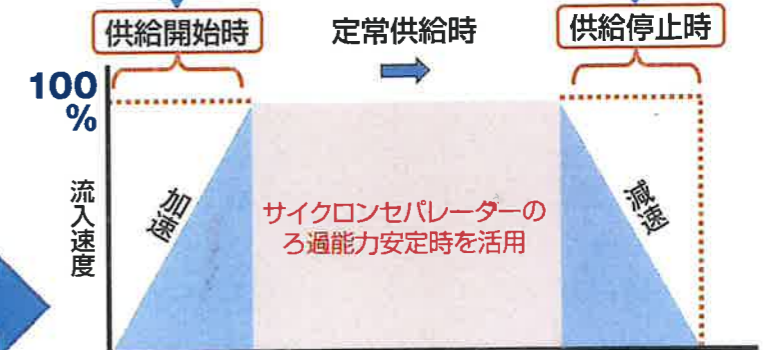
高圧クーラントは、ろ過が重要

一般現状では



分離されないクーラントが循環再利用されている現状 (なかには5mmの切りくずも)

サイクロンへの供給直前後の加減速時は流速(供給圧)が安定せず、分離精度が低下するので、クリーンタンクに流入しない仕組みです。



サイクロン式分離ろ過で改善

HPB システムは容易なメンテナンス性を実現

- メンテナンス時間の削減
 - ・ 部品点数の少ないポンプ設計によるメンテナンス時間の削減。
 - ・ フィルターの無い、遠心分離式のサイクロンセパレーターを使用することでメンテナンス不要。
 - ・ 自社製品のため、部品供給・メンテナンス対応が早い。

メンテナンス30分



産業廃棄物無し



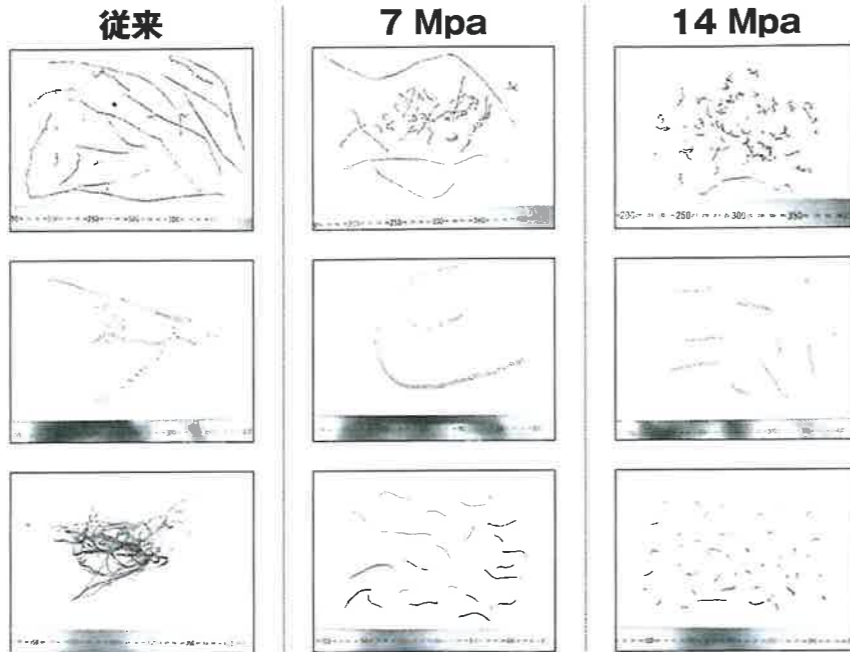
メンテナンス迅速対応



HPB 検証実験

Fe 鉄

切削データ



AL アルミニウム

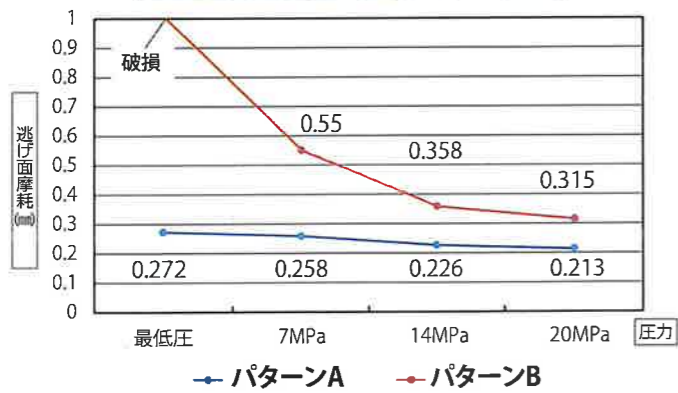
切削データ

SUS ステンレス

切削データ

工具寿命と加工速度

クーラント圧力による工具摩耗 SUSでの実験



切削条件	パターンA	パターンB
ap (mm)	1.0	
f (mm/rev)	0.2	
Vc (m/min)	120	240
pass (回)	30 (φ40)	
切削距離 (m)	3422.4	

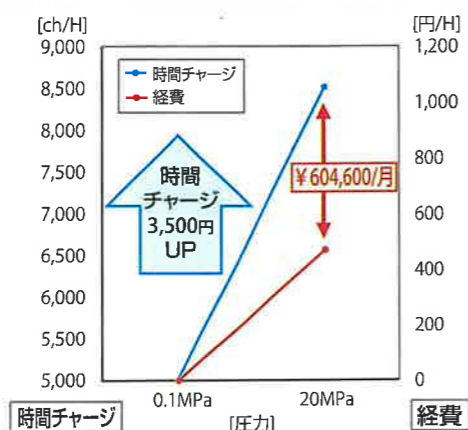
20MPaでは工具寿命がほぼ変わらず
切削速度を上げる事ができる。

HPB 導入の費用対効果

生産性 **170% 向上**



サイクルタイム短縮によるメリット (効果)



高圧クーラント総経費

[クーラント本体・高圧改造・冷却装置・ミスト処理 10年利 2%]
経費 **¥95,348 /月**
95,348円 ÷ 20日 ÷ 10H ≒ 477円/H

効果 (付加価値)

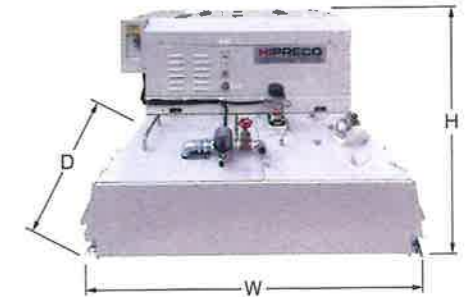
効果/H - 経費/H
3,500 - 477 = ¥3,023/H
¥3,023/H × 10H × 20日
¥604,600/月

HPB ユニット 諸元

省スペース
S-HIPRECO

大流量
HIPRECO

バーフィーダー下に最適
FL-HIPRECO



型式	S-HIPRECO					HIPRECO						FL-HIPRECO				
	S37	S55	S55H	S75	S75H	75-10	75-14	110-14	110-20	150-20	185-20	185-30	FL37	FL55	FL55H	
外観寸法 (mm)	W (幅)					680		1370		1420		1600		1380		
	D (奥行)					770		940		1000		1020		900		
	H (高さ)					1600		1460		1540		1560		690		
最高圧力 (MPa)	7	10	14	20	20	10	14	20	20	20	30	30	7	10	14	
ポンプ型式	A-1035		A-2125A	A-1535A	A-2125A	R-1050	A-1535A	R-1543	R-2030	R-2150	R-3036W	R-3036W	A-1035		A-2125A	
ポンプ吸水量 (L/min)	25		17	25	17	35	25	35	25	34	45	27	25		17	
モーター (kW)	3.7		5.5	7.5	7.5	7.5	7.5	11	15	18.5	18.5	18.5	3.7	5.5		
周波数	50/60 Hz					インバータ制御 (自動流量制御)						50/60 Hz				
フィルトレーション	サイクロンセパレータ/カートリッジ					サイクロンセパレータ/カートリッジ						プリーツフィルター				
タンク容量 (L)	85 (有効75)					210 (有効180)						140				
供給ポンプ (オプション)	サイクロンセパレータ処理能力の約1.5倍が必要となります。0.3MPa 80L/min以上 (型式によっては50L/min以上)					サイクロンセパレータ処理能力の約1.5倍が必要となります。0.3MPa 80L/min以上 (型式によっては50L/min以上)						ポンプ吸水量の約2倍が必要となります。0.3MPa 80L/min以上 (型式によっては50L/min以上)				
重量 (kg)	230	250		250		495	580	750		750		750		250		

⚠注意：切削剤が油性の場合、また日本の上水以外でご使用になる場合は消耗品の寿命が短くなる場合がありますので相談ください。