



超硬油穴付き3枚刃

メガマッスルドリル

Coolant-Through, Three-Flute, Carbide Mega Muscle Drills

TRS-HO-3D PAT.P.

TRS-HO-5D PAT.P.

鋼・鋳物加工で、

送り速度 $F=1,000$ mm/min 超え!

High Efficient Processing of Steel & Cast Irons
Drilling Feeds exceeding 1,000mm/min!

MEGA 
MUSCLE

DRILL メガマッスルドリル



現場力向上に! 3枚刃のポテンシャル! 常識を超えた加工能率 それが 世界最速級※メガマッスルドリル!!

The 3 flute design enables high speed hole processing!
Unmatched cost savings!
Unbelievable processing efficiency, achievable by extremely high feed rates.
Mega Muscle Drill!!!

(※自社調査による)

超硬油穴付き3枚刃 メガマッスルドリル



Coolant-Through, Three-Flute, Carbide
Mega Muscle Drills

～3つのコンセプトで差別化～

～ Three concepts differentiate them from two-flute drills ～

3枚刃は2枚刃に比べ、溝が小さく切りくず処理性の良い鋳物やアルミ加工への適応が一般的であった。しかし、メガマッスルドリルは新開発の溝形状(PAT.P.)を採用し、鋼での切りくず分断(写真参照)を実現。鋼、鋳物加工において、2枚刃の1.5～2倍以上の高送りを可能に。高送りは、1穴加工当りの回転数を減らし、長寿命化も期待できる。また切刃コーナ部には最適幅の負角部を設け、貫通時の高送りでの欠損を抑制。

The flute size (chip room) of 3 fluted drills is smaller than two flute drills. Because of this 3 fluted drills were best used in short chipping materials such as cast irons and cast aluminums, the processing of steels was very difficult. However the newly developed Mega Muscle Drill has a specially shaped flute (PAT.P.), that breaks steel chips into small manageable pieces for easy evacuation. This allows for increased feed rates up to 1.5 to 2 times faster than 2 fluted drills. More importantly, rotational speed can be decreased, thus decreasing the amount of wear on the drill, which can increase tool life. The Mega Muscle Drill has a special negative cutting edge which decreases the tendency of chipping of the corners on breakout of through holes.

3枚刃の120°分割マージンは、切削加工中の振動による穴径のバラツキを抑制、加工初期から耐久限界まで安定した穴径を確保。メガマッスルドリルは、2枚刃の穴拡大代のバラツキに比べ、半分以下の加工が可能。

The 120° equal spacing margins of the 3 flute design allows for more stable, vibration free hole processing, thus increasing hole quality and tolerance. This stability is consistent throughout the 3 flute drills tool life, while 2 fluted drills have drastic changes of hole size an quality. The Mega Muscle drill can achieve hole precision typically, twice as precise as two fluted drills.

高送り!

High feed rate!



S50C



加工硬化量と硬化深さは、回転当りの送り量に比例。同一送り量であれば、3枚刃は1刃当りの送り量が少さく、加工硬化を低減。加工硬化の抑制は、後工程のタップやリーマの寿命延長に効果的。

The amount of work hardening and depth of work hardening has the tendency to be proportional to the feed per revolution. When compared to conventional 2 flute drills at the same feed per revolution, the 3 flute design was proven to decrease work hardening. Therefore, if work hardening can be limited for tap and reamer pilot holes, tool life of the secondary tool can be extended.

高精度!

High precision!

加工硬化低減!

Reduced work hardening!

高送り!
High feed rate!

限界送り量F=5,000mm/min超え 驚愕のポテンシャル

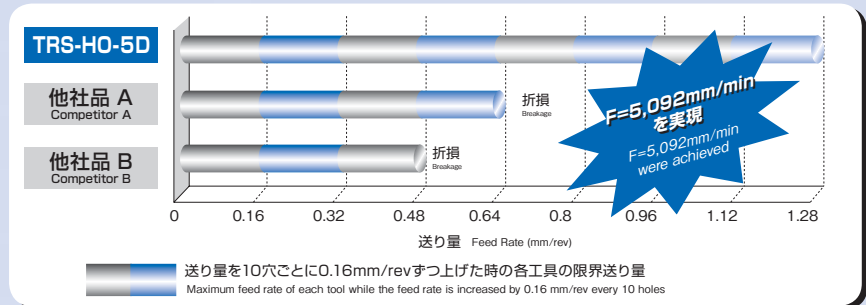
Feed rates in excess of F=5,000mm/min were achieved. Amazingly fast feed rates are possible.

■限界送り量比較

Maximum feed rate test

使用工具 Tool	TRS-HO- 5D φ8
被削材質 Work Material	FCD600
切削速度 Drilling Speed	100m/min (4,000min ⁻¹)
送り量 Feed	可変 Variable
穴深さ Depth of Hole	40mm (通り) (Through)
切削油剤 Coolant	水溶性切削油剤(外部給油) Water Soluble (External)
使用機械 Machine	横形マシニングセンタ Horizontal Machining Center

注) 今回は他社品に油穴がないため、外部給油にて試験を実施
Note: Because the competitor's drills are not the coolant-through type, coolant was fed externally during this test.



限界送り時の
能率比較
Efficiency
comparison during
maximum feed

	切削速度 Drilling Speed (m/min)	1回転当り送り量 Feed Rate (mm/rev)	送り量 Feed (mm/min)
TRS-HO-5D	100	1.28	5,092
他社品A Competitor A	100	0.64	2,546
他社品B Competitor B	100	0.48	1,909

メガマッスルドリルは新開発の溝形状の採用により、FCD600の加工において、限界送り量F=5,092mm/minと他社品の2～2.6倍のポテンシャルを発揮。この事例の場合、実際の推奨送り量は0.36mm/rev。限界送り量に対し28%。充分過ぎるほどの安全性、安定性を配慮している。
F=10,000mm/min(被削材FC250 φ6.8)の動画をHPで公開中、是非ご覧下さい。

When processing cast iron (FCD600) the Mega Muscle Drill achieved a feed rate up to F=5,092mm/min. This was achieved by combining the new point and flute design with superior rigidity. This rate is 2.0-2.6 times more productive than our competitor's drill. In this case, the actual recommended feed rate is approximately 0.36mm/rev, which is the maximum limitation of our competitors drill. But, as can be seen, the Mega Muscle Drill has a large range of achievable feed rates. The priorities in any cutting condition should always be safety and application stability.
In similar data, in materials such as cast iron (FC250), feed rates up to F=10,000mm/min were obtained. Videos are available on our homepage.

高送り加工にもWDI[®]コーティングが威力を発揮

The WDI[®] coating is effective in high feed drilling

- 複合多層構造** 貫通衝撃などで発生したクラックの伝播を抑制、対欠損性に優れ高送り加工の安定性を向上させる。メガマッスルドリルの安定した高送り加工実現には不可欠の要素。
- 3,300HVの高硬度被膜** 高じん性母材を採用したメガマッスルドリルにおいて、優れた耐摩耗性に寄与。
- 1,100℃と高い酸化開始温度** 高熱でも被膜硬度を維持。独自の被膜構造は、切刃に切削熱を滞留させることが無く、高速・高能率指向のメガマッスルドリルの摩耗抑制に大きく貢献。

高精度! High precision!

メガマッスルドリルは速いだけではない 抜群の穴精度を実現

The Mega-Muscle drill is not only fast, but also achieves excellent hole accuracy.

■SCM440 (30HRC) 穴拡大代の比較

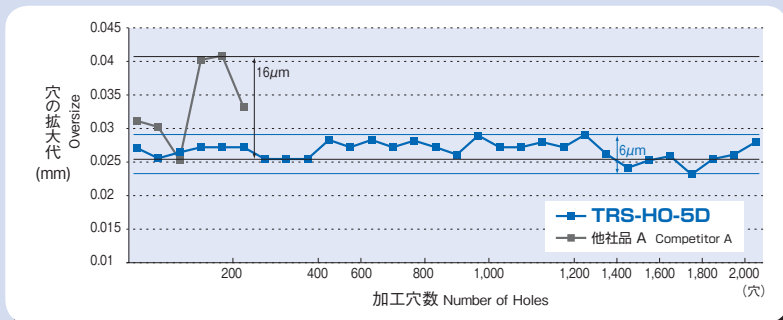
Hole oversize comparison in SCM440 (30HRC)

使用工具 Tool	TRS-HO-5D φ10.8
被削材質 Work Material	SCM440(30HRC)
切削速度 Drilling Speed	70m/min(2,060min ⁻¹)
送り速度 Feed	1,010mm/min(0.49mm/rev)
穴深さ Depth of Hole	50mm(通り) (Through)
切削油剤 Coolant	水溶性切削油剤 Water Soluble
使用機械 Machine	横形マシニングセンタ Horizontal Machining Center

耐久までの拡大代の推移を比較。拡大代は、メガマッスルドリルが2枚刃より常に小さい。拡大代のバラツキは2枚刃が16μmに対し、メガマッスルドリルが6μmと抜群に安定。これはマージン幅の値の最適化と、3点拘束による切削中の加工バランスの安定の相乗効果の為である。

■穴拡大代の推移

Changes in amount of hole oversize



Comparison between the amount of hole expansion vs. tool life. When compared to 2 fluted drills, the Mega Muscle Drill always shows a lower amount of hole expansion. The 2 fluted drills were found to have a hole expansion range of approximately 16μm, while the Mega Muscle Drill only had a 6μm variation. The high hole accuracy is achieved because the 3 flute drill has 3 stable points of contact with a hole, when compared to a 2 flute drill only has 2 points of contact.

加工硬化低減! Reduced work hardening!

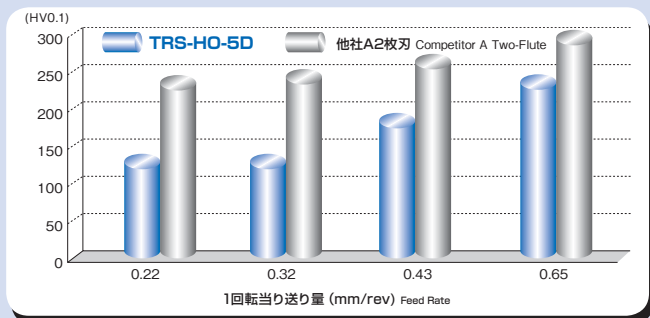
次工程工具への負荷を大幅低減

Low risk for secondary processes

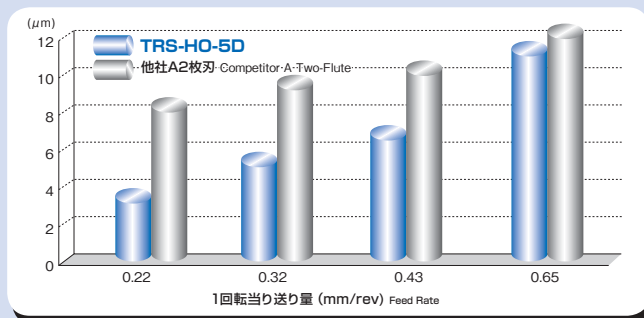
■炭素鋼における回転当り送り量と加工硬化量比較

Comparison of the amount of work hardening versus feed per revolution in carbon steel.

●加工硬化量比較 Work hardening rate comparison



●加工硬化層深さ比較 Work hardening layer depth comparison



使用工具 Tool	TRS-HO-5D φ10.8
被削材質 Work Material	S50C [DIN CK50 AISI 1050]
切削速度 Drilling Speed	100m/min(2,950min ⁻¹)
送り量 Feed	可変 Variable
穴深さ Depth of Hole	25mm(通り) (Through)
切削油剤 Coolant	水溶性切削油剤 Water Soluble
使用機械 Machine	横形マシニングセンタ Horizontal Machining Center

	TRS-HO-5D		他社 A 2枚刃 Competitor A Two-Flute	
	硬化量 Work Hardening Level	硬化深さ Work Hardening Depth	硬化量 Work Hardening Level	硬化深さ Work Hardening Depth
1回転当り送り量 Feed Rate	(HV0.1)	(μm)	(HV0.1)	(μm)
f=0.22mm/rev	120	3	220	8
f=0.32mm/rev	120	5	240	9
f=0.43mm/rev	185	6.5	265	10
f=0.65mm/rev	220	11	295	12

このグラフは回転当りの送り量を0.22～0.65mm/revまで段階的に変化させたときの加工硬化量と加工硬化層深さの比較。ドリルの刃数に関らず、送り量が増すと加工硬化量・深さともに上昇。同一送り量の場合、3枚刃のほうが1刃当りの送り量が少なく加工硬化を抑制、この傾向は送り量が増加しても変わらず、次工程のタップやリマなどの負荷軽減、加工の安定、長寿命化に繋がる。

These graphs shows the level and depth of work hardening in carbon steel when comparing the Mega Muscle drill versus 2 fluted drills. The amount of feed per revolution ranges from 0.22 to 0.65mm/rev. Regardless of the number of flutes, work hardening has the tendency to increase with the increase of the feed rate. It can be noted, when the same feed rate is applied to both drills, the 3 fluted type has a much lower work hardening effect. 3 fluted drills always achieve lower work hardening rates when compared to 2 flute drills. Thus, it is best practice to keep the work hardening as low as possible when secondary operations such as tapping or reaming are required. The Mega Muscle Drill offers this process stability reducing the burden for taps and reamers increasing their tool life.

The multilayer structure of the WDI® coating inhibits the crack propagation caused by excessive impact and heat during the machining process. This helps to improve the stability and efficiency of high feed drilling. Thus, the WDI® coating is a vital element to the Mega Muscle Drill's success. The coating has a hardness of 3,300HV, giving it high toughness and hardness and excellent wear resistance. It has an oxidation temperature of 1,100°C, allowing the coating to keep its superior hardness at high cutting temperatures. This combination of a high heat resistant and high wear resistant coating allows the Mega Muscle Drill to excel in high speed applications.

	被膜構造 Coating Structure	膜厚(μm) Thickness	硬度(HV) Surface Hardness	酸化開始温度(°C) Oxidation Temperature
WDI®コーティング WDI® coating	複合多層 Multiple layer	3.5	3,300	1,100
TiAlN系被膜 TiAlN coating	2層 Dual layer	4	2,700	800

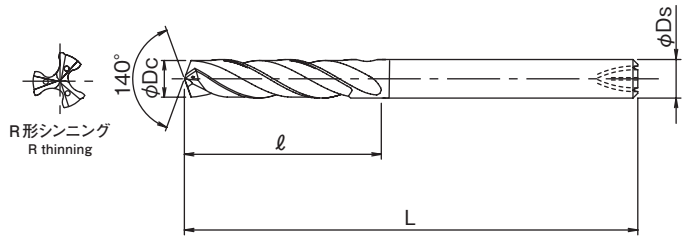
2009年5月発売予定 Available from May 2009



- 材 質 超微粒子超硬合金
Tool Material Micro Grain Carbide
- 表面処理 WDI® コート
Surface Treatment WDI® Coating



ホームページにて動画が見られます。驚きの速度を体感下さい。
Animation is listed on our HP.



クーラントの安定供給の為、シャンク端面にスリットが入っています。
To ensure a stable flow of coolant, there is a groove on the bottom of the shank.

コーティングに色むらが発生しているものがありますが、性能上は全く問題ありません。
On some drills, the coating may have some discoloration. This does not pose any performance problems.

単位:mm Unit:mm

●3D用 For 3D Operation

ツールNo. EDP No.	外径 Dc	溝長 ℓ	全長 L	シャンク径 Ds	在庫 Stock	標準価格 (Yen)
8660500	5	25	80	5	B	13,300
8660510	5.1	26	82	6	B	14,000
8660540	5.4	27	82	6	B	14,000
8660580	5.8	29	82	6	B	14,700
8660600	6	30	82	6	B	14,700
8660650	6.5	33	88	7	B	14,700
8660680	6.8	34	88	7	B	15,500
8660700	7	35	88	7	B	16,400
8660710	7.1	36	94	8	B	16,400
8660760	7.6	38	94	8	B	17,400
8660800	8	40	94	8	B	17,400
8660810	8.1	41	101	9	B	19,000
8660820	8.2	41	101	9	B	19,000
8660830	8.3	42	101	9	B	19,000
8660840	8.4	42	101	9	B	19,000
8660850	8.5	43	101	9	B	19,000
8660860	8.6	43	101	9	B	19,700
8660870	8.7	44	101	9	B	19,700
8660880	8.8	44	101	9	B	19,700
8660890	8.9	45	101	9	B	19,700
8660900	9	45	101	9	B	19,700
8660910	9.1	46	106	10	B	20,800
8660920	9.2	46	106	10	B	20,800
8660930	9.3	47	106	10	B	20,800
8660940	9.4	47	106	10	B	20,800
8660950	9.5	48	106	10	B	20,800

ツールNo. EDP No.	外径 Dc	溝長 ℓ	全長 L	シャンク径 Ds	在庫 Stock	標準価格 (Yen)
8660960	9.6	48	106	10	B	21,300
8660970	9.7	49	106	10	B	21,300
8660980	9.8	49	106	10	B	21,300
8660990	9.9	50	106	10	B	21,300
8661000	10	50	106	10	B	21,300
8661020	10.2	51	113	11	B	22,200
8661030	10.3	52	113	11	B	22,200
8661040	10.4	52	113	11	B	22,200
8661050	10.5	53	113	11	B	22,200
8661080	10.8	54	113	11	B	22,700
8661100	11	55	113	11	B	22,700
8661110	11.1	56	120	12	B	24,000
8661120	11.2	56	120	12	B	24,000
8661180	11.8	59	120	12	B	24,600
8661190	11.9	60	120	12	B	24,600
8661200	12	60	120	12	B	24,600
8661250	12.5	63	128	13	B	25,600
8661300	13	65	128	13	B	28,300
8661350	13.5	68	134	14	B	29,700
8661400	14	70	134	14	B	29,700
8661450	14.5	73	140	15	B	31,000
8661500	15	75	140	15	B	31,600
8661600	16	80	145	16	B	33,600
8661700	17	85	150	17	B	41,800
8661800	18	90	155	18	B	45,400

B = 標準在庫品 B = Standard stock item.

当社営業まで問い合わせ下さい。

Please contact our sales staff for more information.

径・長さ違いの特殊品も対応可能です。
その他アルミニウム合金仕様の特殊品も承ります。

Different diameters and lengths are available as specials.
Also a special design for aluminum alloys are available upon request.

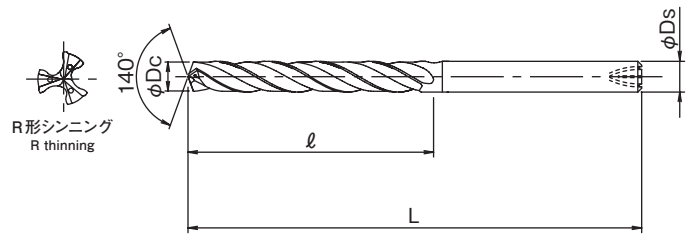
2009年5月発売予定 Available from May 2009



- 材 質 超微粒子超硬合金
Tool Material Micro Grain Carbide
- 表面処理 WDI® コート
Surface Treatment WDI® Coating



ホームページにて動画が見られます。驚きの速度を体感下さい。
Animation is listed on our HP.



クーラントの安定供給の為、シャンク端面にスリットが入っています。
To ensure a stable flow of coolant, there is a groove on the bottom of the shank.

コーティングに色むらが発生しているものがありますが、性能上は全く問題ありません。
On some drills, the coating may have some discoloration. This does not pose any performance problems.

●5D用 For 5D Operation

単位:mm Unit:mm

ツールNo. EDP No.	外径 Dc	溝長 ℓ	全長 L	シャンク径 Ds	在庫 Stock	標準価格 (Yen)
8662500	5	45	95	5	B	15,500
8662510	5.1	41	100	6	B	16,400
8662520	5.2	42	100	6	B	16,400
8662550	5.5	44	100	6	B	16,400
8662580	5.8	47	100	6	B	17,300
8662600	6	48	100	6	B	17,300
8662620	6.2	50	109	7	B	17,300
8662650	6.5	52	109	7	B	17,300
8662680	6.8	55	109	7	B	18,500
8662690	6.9	56	109	7	B	18,500
8662700	7	56	109	7	B	18,500
8662710	7.1	57	118	8	B	19,300
8662730	7.3	59	118	8	B	19,300
8662750	7.5	60	118	8	B	19,300
8662760	7.6	61	118	8	B	20,400
8662800	8	64	118	8	B	20,400
8662820	8.2	66	128	9	B	21,400
8662850	8.5	68	128	9	B	21,400
8662880	8.8	71	128	9	B	22,500
8662900	9	72	128	9	B	22,500
8662950	9.5	76	136	10	B	23,600
8662960	9.6	77	136	10	B	24,000

ツールNo. EDP No.	外径 Dc	溝長 ℓ	全長 L	シャンク径 Ds	在庫 Stock	標準価格 (Yen)
8662980	9.8	79	136	10	B	24,000
8663000	10	80	136	10	B	24,000
8663030	10.3	83	146	11	B	25,400
8663040	10.4	84	146	11	B	25,400
8663050	10.5	84	146	11	B	25,400
8663080	10.8	87	146	11	B	26,300
8663100	11	88	146	11	B	26,300
8663110	11.1	89	156	12	B	27,300
8663200	12	96	156	12	B	28,800
8663250	12.5	100	167	13	B	29,500
8663300	13	104	167	13	B	33,100
8663350	13.5	108	176	14	B	34,200
8663400	14	112	176	14	B	35,400
8663450	14.5	116	185	15	B	36,900
8663500	15	120	185	15	B	37,200
8663550	15.5	124	193	16	B	41,500
8663600	16	128	193	16	B	41,500
8663700	17	136	201	17	B	48,200
8663750	17.5	140	209	18	B	48,600
8663800	18	144	209	18	B	52,700
8663850	18.5	148	217	19	B	57,300

B = 標準在庫品 B = Standard stock item.

当社営業まで問い合わせ下さい。

Please contact our sales staff for more information.

径・長さ違いの特殊品も対応可能です。
その他アルミニウム合金仕様の特殊品も承ります。

Different diameters and lengths are available as specials.
Also a special design for aluminum alloys are available upon request.



メガマッスルドリルは常識を超えた加工能率!!! 全てのデータで送り速度 F=1,000mm/min 超え!!!

Unbelievable Processing Efficiency! Drilling feeds exceeding 1,000mm/min!

■クランクシャフト(炭素鋼)加工で送り速度F=1,480mm/minを実現

Feed rates of F=1480mm/min were achieved in this crankshaft application (carbon steel).

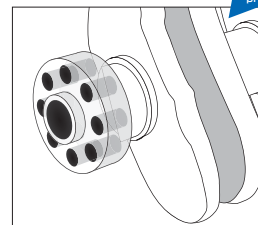
使用工具 Tool	TRS-HO-3D φ10.8	他社品A Competitor A
被削材質 Work Material	S50C [DIN CK50 AISI 1050]	
切削速度 Drilling Speed	100m/min (2,950min ⁻¹)	
送り速度 Feed	1,480mm/min (0.5mm/rev)	560mm/min (0.19mm/rev)
穴深さ Depth of Hole	24mm(止り) (Blind)	
切削油剤 Coolant	水溶性切削油剤 Water Soluble	
使用機械 Machine	横形マシニングセンタ Horizontal Machining Center	

クランクシャフトのフライホイール取付穴下穴加工の事例です。従来2枚刃他社品Aに比べ耐久1.5倍以上、約2.7倍の高能率加工を実現。加工硬化を抑制して後加工のタップの寿命延長にも効果を発揮し、工程全体の台当り工具費低減にも大きな効果を上げた好例です。今後は切削速度を80m/minに下げ、更なる寿命延長も計画中。

ドリル Drills	加工穴数 Number of Holes (穴)			
	400	800	1,200	1,600
TRS-HO-3D	1,542穴 (holes)			
他社品A Competitor A	1,020穴 (holes)			

耐久比1.5倍
1.5 times the tool life
能率比2.7倍
2.7 times the productivity

An example of hole processing of mounting holes on a crankshaft flywheel. The Mega Muscle Drill achieved 1.5 times the tool life and 2.7 times the productivity over Competitor A's 2 fluted drill. With the ability to control work hardening, one has the ability to extend tool life on secondary processes such as tapping, thus decreasing overall tooling and part cost per unit. For example, by lowering the cutting speed to 80m/min, tool life of the drill and all secondary operations can be extended.



■炭素鋼加工で送り速度F=1,480mm/minを実現 切削長も166m超え

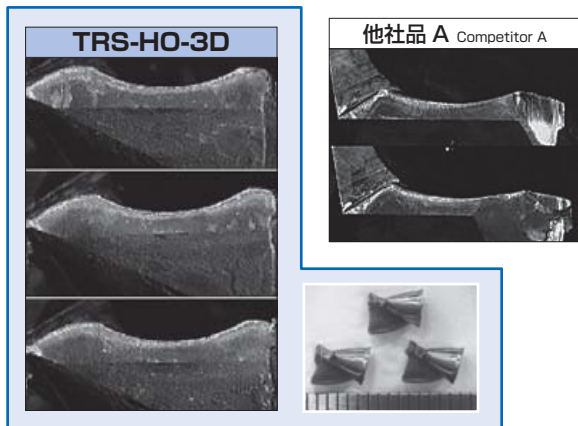
In the processing of carbon steel, feed rates of F=1,480mm/min were achieved, with overall cutting lengths of 166m.

使用工具 Tool	TRS-HO-3D φ10.3
被削材質 Work Material	S50C [DIN CK50 AISI 1050]
切削速度 Drilling Speed	100m/min (3,090min ⁻¹)
送り速度 Feed	1,480mm/min(0.48mm/rev)
穴深さ Depth of Hole	32mm(通り) (Through)
切削油剤 Coolant	水溶性切削油剤 Water Soluble
使用機械 Machine	横形マシニングセンタ Horizontal Machining Center

ドリル Drills	加工穴数 Number of Holes (穴)					
	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
TRS-HO-3D	5,200穴 (holes)					
他社品A Competitor A	1,600穴 (holes)					

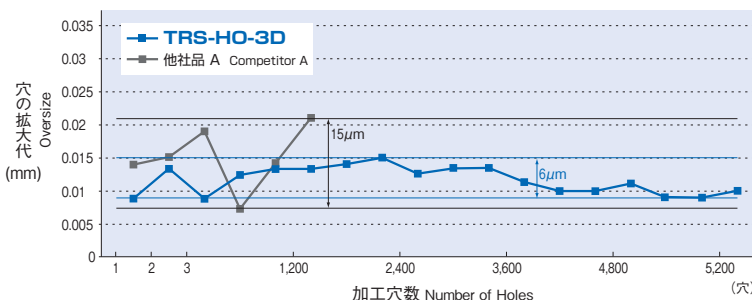
■工具摩耗比較

Tool wear comparison



■穴拡大代の推移

Changes in amount of hole oversize



炭素鋼の加工事例。0.48mm/revと高送りの為、他社品Aは耐久に大きなバラツキが見られます。しかし、メガマッスルドリルは5,200穴(切削長166m)の安定加工を実現。拡大代も他社品Aが15µmに比べメガマッスルドリルは6µmと安定している。また、切削速度を80m/min程度に下げること、更に寿命延長が期待されます。

An example of hole processing in carbon steel. Because of the high feed rate of 0.48mm/rev, the competitor's drill showed a large variation in hole size as well as low tool life. However, the Mega Muscle Drill was able to achieve 5,200 holes (cutting length of 166m) with stable hole sizes. The competitor A's hole expansion ranged up to 15µm, while the Mega Muscle Drill had only a 6µm variation.



メガマッスルドリルは常識を超えた加工能率!!! 全てのデータで送り速度 F=1,000mm/min 超え!!!

Unbelievable Processing Efficiency! Drilling feeds exceeding 1,000mm/min!

■合金鋼加工で送り速度 F=1,140mm/minを実現 切削長も110m超え

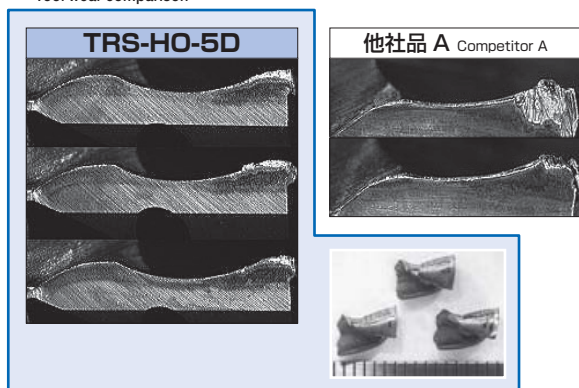
In the processing of alloy steel, feed rates of F=1,140mm/min were achieved, with overall cutting lengths of 110m.

使用工具 Tool	TRS-HO-5D φ10.5
被削材質 Work Material	SCM440生材
切削速度 Drilling Speed	80m/min (2,430min ⁻¹)
送り速度 Feed	1,140mm/min (0.47mm/rev)
穴深さ Depth of Hole	50mm (通り) (Through)
切削油剤 Coolant	水溶性切削油剤 Water Soluble
使用機械 Machine	横形マシニングセンタ Horizontal Machining Center

ドリル Drills	加工穴数 Number of Holes (穴)						
	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	
TRS-HO-5D	2,600穴 (holes)						摩耗 Wear
	2,200穴 (holes)						摩耗 Wear
他社品 A Competitor A	1,075穴 (holes)						欠損 Breakage
	1,000穴 (holes)						欠損 Breakage

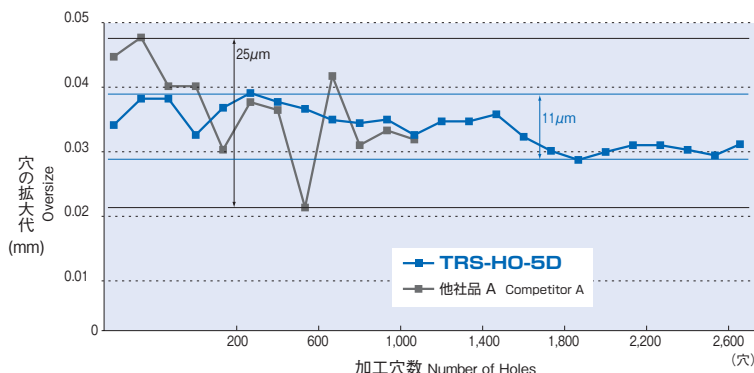
■工具摩耗比較

Tool wear comparison



■穴拡大代の推移

Changes in amount of hole oversize



合金鋼の加工事例です。0.47mm/revの高送り加工のため、他社品Aは貫通時に欠損が発生し寿命に至っています。しかし、メガマッスルドリルは2,200穴(切削長110m)を超える耐久を正常摩耗で実現し、台当り工具費を安定化させました。穴拡大代のバラツキ比較では、他社品Aが25µmに対し、メガマッスルドリルが11µmと安定した穴精度を実現しています。

An example of hole processing in alloy steel. At high feed drilling of 0.47mm/rev, Competitor A's drill was found to be unstable in hole size as well as having low tool life. However, the Mega Muscle Drill exceeded 2,200 holes (cutting length of 110m) of tool life, limited by normal wear, thus decreasing overall tooling and part cost per unit. When comparing the hole expansion values, Competitor A was found to have a large variation of up to 25µm. While the Mega Muscle Drill had up to 11µm.

■30HRCの合金鋼加工で送り速度 F=1,010mm/minを実現

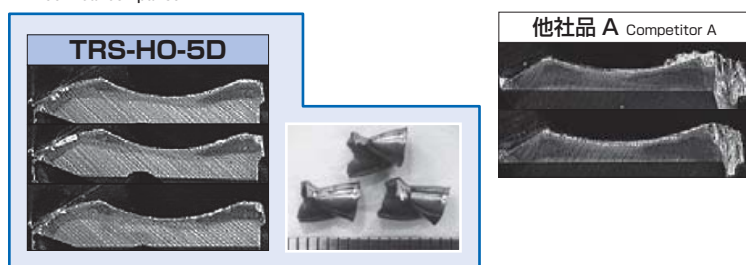
Feed rates of F=1,010mm/min were achieved in 30HRC alloy steel.

使用工具 Tool	TRS-HO-5D φ10.8
被削材質 Work Material	SCM440(30HRC)
切削速度 Drilling Speed	70m/min (2,060min ⁻¹)
送り速度 Feed	1,010mm/min (0.49mm/rev)
穴深さ Depth of Hole	50mm (通り) (Through)
切削油剤 Coolant	水溶性切削油剤 Water Soluble
使用機械 Machine	横形マシニングセンタ Horizontal Machining Center

ドリル Drills	加工穴数 Number of Holes (穴)						
	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	
TRS-HO-5D	2,000穴 (holes)						摩耗 Wear
	1,700穴 (holes)						摩耗 Wear
他社品 A Competitor A	174穴 (holes)						折損 Breakage
	300穴 (holes)						異常摩耗 Abnormal wear

■工具摩耗比較

Tool wear comparison



30HRCの合金鋼の加工事例です。送り量0.49mm/revの高送り加工の為、他社品Aは早期に異常摩耗や折損にて耐久に至っています。対してメガマッスルドリルは1,700穴(切削長85m)の安定加工を正常摩耗で実現、再研磨の回数・研削代を一定に保ち、台当り工具費を安定させました。

An example of hole processing in 30HRC alloy steel. At high feed drilling of rates such as 0.49mm/rev, Competitor A's drill shows abnormal wear and premature breakage. After the drilling of 1,700 holes, the wear of the Mega Muscle drill was normal, thus allowing for more regrinds and processing time per drill, reducing the overall process cost.



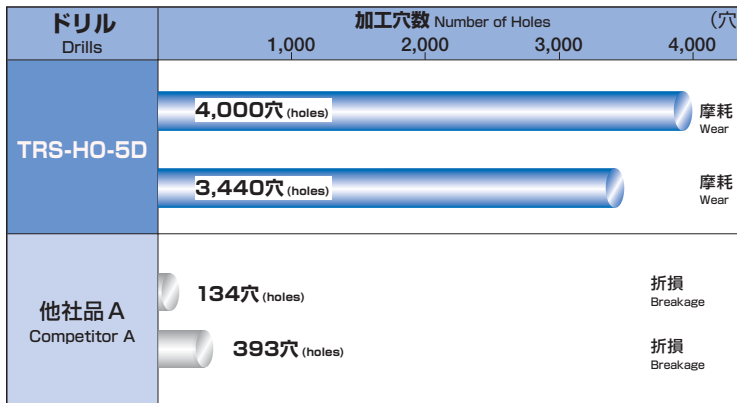
メガマッスルドリルは常識を超えた加工能率!!! 全てのデータで送り速度 F=1,000mm/min 超え!!!

Unbelievable Processing Efficiency! Drilling feeds exceeding 1,000mm/min!

■30HRCの合金鋼加工で送り速度 F=1,120mm/minを実現 切削長も117m超え

In the processing of 30HRC alloy steels, feed rates of F=1120mm/min were achieved, with cutting lengths in excess of 117m.

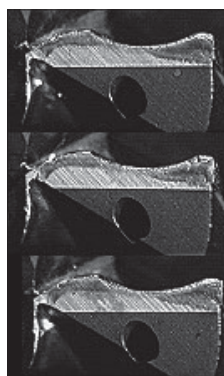
使用工具 Tool	TRS-HO-5D φ6.8
被削材質 Work Material	SCM440(30HRC)
切削速度 Drilling Speed	70m/min (3,280min ⁻¹)
送り速度 Feed	1,120mm/min(0.34mm/rev)
穴深さ Depth of Hole	34mm (止り) (Blind)
切削油剤 Coolant	水溶性切削油剤 Water Soluble
使用機械 Machine	横形マシニングセンタ Horizontal Machining Center



30HRCの合金鋼加工で、耐久・能率・精度ともに高評価の好事例です。0.34mm/revの高送り加工のため、他社品Aは刃先剛性不足で2本とも折損。対して、メガマッスルドリルは3,440穴(切削長117m)を超えて正常摩耗。穴の拡大代は、メガマッスルドリルが加工初期から耐久まで常に10μm以下で推移し、穴径のバラツキも5μmと抜群の安定性を発揮。

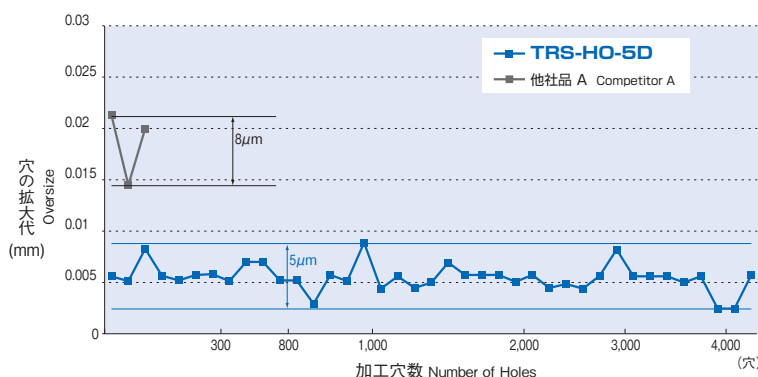
■工具摩耗比較

Tool wear comparison



■穴拡大代の比較

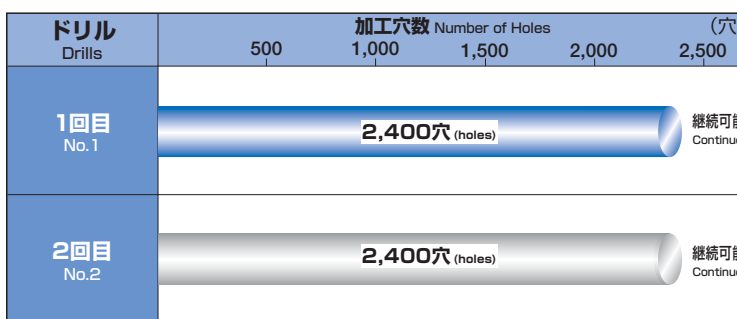
Changes in amount of hole oversize



■軟鋼加工で送り速度 F=1,430mm/minを実現 切削長も120m超え

In the processing of mild steel, feed rates of F=1,430mm/min were achieved, with overall cutting lengths exceeding 120m.

使用工具 Tool	TRS-HO-5D φ10.5
被削材質 Work Material	SS400
切削速度 Drilling Speed	100m/min (3,030min ⁻¹)
送り速度 Feed	1,430mm/min(0.47mm/rev)
穴深さ Depth of Hole	50mm (通り) (Through)
切削油剤 Coolant	水溶性切削油剤 Water Soluble
使用機械 Machine	横形マシニングセンタ Horizontal Machining Center



■2,400穴加工時の刃先摩耗写真

Photo of point wear after 2,400 holes



切りくず障害の発生し易い軟鋼の加工事例です。回転送り量0.47mm/revでもメガマッスルドリルは2,400穴(切削長120m)以上の安定加工を実現。一般用鋼では、バラツキにより切りくず断片性が異なる場合がありますので、切削速度で調整し最適な切りくずを形成出来る様にしましょう。

An example of hole processing in mild steel, where chip evacuation troubles occur easily. The Mega Muscle Drill achieved over 2,400 (cutting length 120m) holes, with a feed rate of 0.47mm/rev. Because steel chips can vary so much, it is recommended to adjust the cutting speed in order to find a proper shape.



メガマッスルドリルは常識を超えた加工能率!!! 全てのデータで送り速度 F=1,000mm/min 超え!!!

Unbelievable Processing Efficiency! Drilling feeds exceeding 1,000mm/min!

■センタリングも省き、加工時間短縮に大きく貢献

The need for centering is eliminated, contributing to a considerable reduction in machining time

使用工具 Tool	TRS-HO-8D(特殊品) (Special Order Product) 90°センタリング無し No Centering	他社品A Competitor A 90°センタリング有り Centering	
被削材質 Work Material	FC250		
加工工程 Process	ドリル加工 Drilling	ドリル加工 Drilling	センタリング加工 Centering
切削速度 Drilling Speed	80m/min (1,590min ⁻¹)	90m/min (1,790min ⁻¹)	80m/min (2,120min ⁻¹)
送り速度 Feed	1,020mm/min (0.64mm/rev)	540mm/min (0.3mm/rev)	630mm/min (0.3mm/rev)
穴深さ Depth of Hole	105mm (通り) (Through)		6mm
1台あたり穴数 Holes per part	15穴 (Holes)		
切削油剤 Coolant	水溶性切削油剤 Water Soluble		
使用機械 Machine	横形マシニングセンタ Horizontal Machining Center		
1台あたり加工時間 Cycle time per part	92秒 (sec)	175秒 (sec)	8.5秒 (sec)
耐久(穴) Tool life	1,080穴 (Holes)		

ドリル Drills	加工穴数 Number of Holes (穴)					
	200	400	600	800	1,000	1,200
TRS-HO-8D (特殊品) (Special Order Product)	1,080穴 (holes)					
他社品A Competitor A	1,080穴 (holes)					

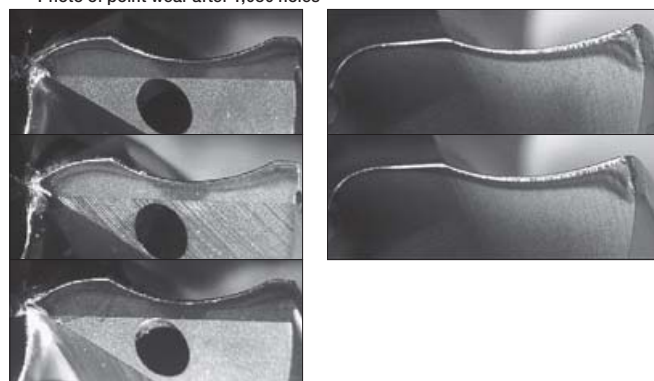
能率比 Efficiency Ratio **1.98倍以上** more than 1.98 times

継続可能 Continue

摩耗耐久限界 Wear limit

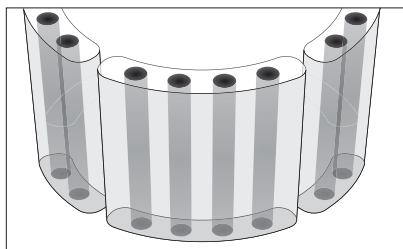
■1,080穴加工後の刃先摩耗写真

Photo of point wear after 1,080 holes



※定数(112m) 切削までの加工時間

*Drilling time until a fixed cutting distance (112m)



特殊品での事例です。従来の加工では、穴倒れ抑制の為センタリングを行なっていました。メガマッスルドリルではセンタリング無しで加工可能に。工程が減らせた上に、送り速度は1.88倍まで向上。加工能率は、工程削減と合わせて1.98倍まで向上しました。更に、ドリルの耐久性も、従来の交換時期ではまだまだ継続使用可能。トータルでのコスト低減が楽しみな好例です。

In this example, the customer was using a standard 2 flute drill with a center drill, and having problems with hole accuracy and run out. Now with the Mega Muscle Drill, the customer no longer uses the center drilling process, and has no problem with hole accuracy and has increased their feed rate almost 2 times. Because of the higher feed rates, and changing from two processes to one, the overall productivity has increased by 2 times. Total productivity cost was drastically decreased because of the reduction of one operation along with the increase of feed rates which decreased cycle time.

■鋳鉄加工で送り速度 F=1,270mm/minを実現 能率2.2倍に大幅改善

In the processing of cast iron, feed rates of F=1,270mm/min were achieved, with 2.2 times more efficient production rates.

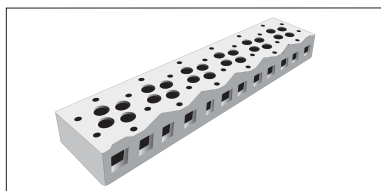
使用工具 Tool	TRS-HO-5D φ14	他社品A Competitor
被削材質 Work Material	FC250	
切削速度 Drilling Speed	80m/min (1,820min ⁻¹)	100m/min (2,270min ⁻¹)
送り速度 Feed	1,270mm/min (0.7mm/rev)	570mm/min (0.25mm/rev)
穴深さ Depth of Hole	105mm (通り) (Through)	
切削油剤 Coolant	水溶性切削油剤 Water Soluble	
使用機械 Machine	横形マシニングセンタ Horizontal Machining Center	

ドリル Drills	加工穴数 Number of Holes (穴)				
	100	200	300	400	500
TRS-HO-5D	486穴 (holes)				
他社品A Competitor A	346穴 (holes)				

能率比 Efficiency Ratio **2.2倍** 2.2 times

継続可能 Continue

摩耗 Wear



シリンダヘッド ヘッドボルト穴の加工事例です。ここでは、寿命延長を目的として切削速度は低めにし、回転当りの送り量は他社品Aに比べ2.8倍に設定。他社品Aに比べ2.2倍の能率と寿命延長を両立し、サイクルタイム1/2以下を実現した好例です。切削速度を100m/minに上げる事により更に生産性の向上が期待できます。

An example of hole processing of bolt holes on a cylinder head. Here the machining parameters were adjusted in order to extend tool life. The cutting speed was decreased compared to the competitor's drill, but the cutting feed was increased 2.8 times. As a result, overall tool life was increased by 2.2 times over the competition, and cycle time was reduced by 1/2. Further productivity improvements could be achieved by increasing the cutting speed to 100m/min.



メガマッスルドリルは常識を超えた加工能率!!! 全てのデータで送り速度 F=1,000mm/min 超え!!!

Unbelievable Processing Efficiency! Drilling feeds exceeding 1,000mm/min!

■ダクタイル鋳鉄の加工で送り速度 F=1,020mm/min を実現 能率5.1倍に大幅改善

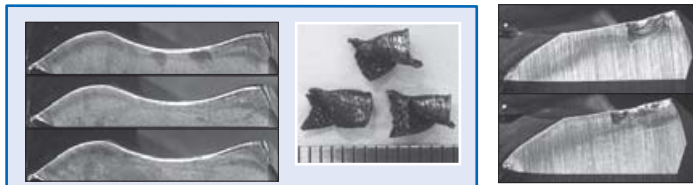
In the processing of ductile cast iron, feed rates of F=1020mm/min were achieved, with 5.1 times more efficient production rates.

使用工具 Tool	TRS-HO-8D φ18 (特殊品) 00000	他社品 A Competitor A
被削材質 Work Material	FCD450	
切削速度 Drilling Speed	80m/min (1,410min ⁻¹)	56m/min (990min ⁻¹)
送り速度 Feed	1,020mm/min (0.72mm/rev)	200mm/min (0.2mm/rev)
穴深さ Depth of Hole	120mm (通り) (Through)	
切削油剤 Coolant	水溶性切削油剤 Water Soluble	
使用機械 Machine	立形マシニングセンタ Vertical Machining Center	

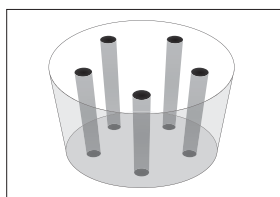
ドリル Drills	100	加工穴数 Number of Holes	200	300	400
TRS-HO-5D	300穴 (holes)				継続可能 Continue
他社品 A Competitor A	210穴 (holes)				欠損 Breakage

能率比 5.1倍
Efficiency Ratio 5.1 times

■刃先の損耗写真 Photo of point wear



An example of hole processing in ductile cast iron. The cutting speed, when compared to Competitor A's drill is 1.4 times greater, and the drilling feed was 3.6 times greater. As a result, the tool life was 1.4 times greater for the Mega Muscle Drill. Total productivity increased by 5.1 times, and the cycle time per part was reduced by 2 minutes and 40 seconds. Further productivity improvements could be expected by increasing the cutting speed to 100m/min.



建機部品加工での特殊品の事例です。他社品 A に比べ切削速度を約 1.4 倍、回転当り送り量を 3.6 倍で加工。結果、寿命は他社品 A に比べ 1.4 倍以上に延長され、トータルでの能率は 5.1 倍になり、1ワーク当りの加工時間が 2分40秒も短縮できた好事例です。切削速度を 100m/min に上げる事で、更に生産性の向上が期待されます。



Ecology

●環境評価 Environmental evaluation

使用工具 Tool	TRS-HO-3D φ8.5	他社 2枚刃 Competitor
被削材質 Work Material	S50C [DIN CK50] [AISI 1050]	
切削速度 Drilling Speed	100m/min (3,750min ⁻¹)	
送り速度 Feed	1,420mm/min (0.38mm/rev)	710mm/min (0.19mm/rev)
穴深さ Depth of Hole	25mm (通り) (Through)	
切削油剤 Coolant	水溶性切削油剤 Water Soluble	
使用機械 Machine	横形マシニングセンタ (BT40) Horizontal Machining Center	

メガマッスルドリルは生産性を向上させ、使用電力量と二酸化炭素排出量を大幅に削減

Due to its highly efficient design, the Muscle Drill consumes one-half the electrical power of two-flute drills and significantly reduces the discharge of carbon dioxide! (* Compared to the competitor's two-flute drills)

ドリル Drills	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	10,000穴当り CO ₂ 排出量 CO ₂ discharge rate (kg-CO ₂)
TRS-HO-3D	23.03										
他社 2枚刃 Competitor's two-flute drill	46.13										

約50%削減!!
About 50% reduction!

*当社実績による In company test

他社での評価は裏表紙をご覧ください。Look at the back of the catalog.

Economy

●生産コスト比較例 Productivity Cost Comparison

部品名: ミッションケース 被削材: FC300
Item Name: Transmission case Work Material

品名	他社品 Competitor	TRS-HO-5D	従来比 Ratio	品名	他社品 Competitor	TRS-HO-5D	従来比 Ratio	TRSへの切替えによる効果 Advantages of Tool Change
再研磨可能数 Number of Regrinds	8 回 (Times)	8 回 (Times)	100%	再研磨可能数 Number of Regrinds	8 回 (Times)	8 回 (Times)	100%	工具費削減額 Tool Cost Savings 92,750 円/月 (Yen/Month)
新品時 1穴当りの単価 Cost per Hole (New)	3.74 円 (Yen)	2.85 円 (Yen)	76%	新品時 1穴当りの単価 Cost per Hole (New)	3.74 円 (Yen)	2.85 円 (Yen)	76%	
再研磨時 1穴当り単価 Cost per Hole (Regrind)	0.96 円 (Yen)	0.73 円 (Yen)	76%	再研磨時 1穴当り単価 Cost per Hole (Regrind)	0.96 円 (Yen)	0.73 円 (Yen)	76%	1,113,000 円/年 (Yen/Year)
月間加工穴数 Number of Holes (Monthly)	300,000 穴 (Hole)	300,000 穴 (Hole)	100%	月間加工穴数 Number of Holes (Monthly)	300,000 穴 (Hole)	300,000 穴 (Hole)	100%	
月間使用量 (新+再) Monthly Usage (New + Regrind)	60 本 (pc.)	40 本 (pc.)	67%	月間使用量 (新+再) Monthly Usage (New + Regrind)	60 本 (pc.)	40 本 (pc.)	67%	設備稼働費削減額 Machine/Burden Cost Savings 6,071 円/月 (Yen/Month)
月間新品必要本数 Monthly Usage (New)	7.5 本 (pc.)	5 本 (pc.)	67%	月間新品必要本数 Monthly Usage (New)	7.5 本 (pc.)	5 本 (pc.)	67%	
月間ドリル使用額 Total Cost of Drill Usage (Monthly)	392,250 円 (Yen)	299,500 円 (Yen)	76%	月間ドリル使用額 Total Cost of Drill Usage (Monthly)	392,250 円 (Yen)	299,500 円 (Yen)	76%	72,857 円/年 (Yen/Year)
月間穴加工時間 Total Time (Monthly)	10,794 分 (min)	4,722 分 (min)	44%	月間穴加工時間 Total Time (Monthly)	10,794 分 (min)	4,722 分 (min)	44%	
時間チャージ金額 Machine /Burden Rate	60 円/時間 (Yen/Hour)	60 円/時間 (Yen/Hour)	100%	時間チャージ金額 Machine /Burden Rate	60 円/時間 (Yen/Hour)	60 円/時間 (Yen/Hour)	100%	効果総額 Total Cost Savings 98,821 円/月 (Yen/Month)
月間設備稼働費 Total Machine Rate (Monthly)	10,794 円 (Yen)	4,722 円 (Yen)	44%	月間設備稼働費 Total Machine Rate (Monthly)	10,794 円 (Yen)	4,722 円 (Yen)	44%	

送り速度 2.3 倍、耐久 1.5 倍と高効率と長寿命を実現。効果金額は、年間で約 118 万円 (工具単価を標準価格で算出)。高効率と長寿命はコスト削減に大きく貢献。

In this example, the cutting speed was increased by 1.5 times, and tool life and efficiency was increased by 2.3 times. The cost savings of approximately, 118 million yen per year was achieved. (calculated by drill list price)



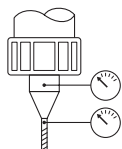
切削条件基準表

Recommended Drilling Conditions

被削材 WORK MATERIAL	軟鋼・低炭素鋼 MILD STEELS-LOW CARBON STEELS SS400, S10C ~150HB ~500N/mm ²		炭素鋼 CARBON STEELS S35C, S50C ~210HB ~710N/mm ²		合金鋼 ALLOY STEELS SCM, SCr, SNCM 16~28HRC 710~900N/mm ²	
切削速度 DRILLING SPEED	80~120m/min		80~120m/min		60~90m/min	
外径 DRILL DIA. (mm)	回転速度 SPEED (min ⁻¹)	送り量 FEED (mm/rev)	回転速度 SPEED (min ⁻¹)	送り量 FEED (mm/rev)	回転速度 SPEED (min ⁻¹)	送り量 FEED (mm/rev)
5	6,400	0.18 ~ 0.25	6,400	0.18 ~ 0.25	4,800	0.18 ~ 0.25
6	5,300	0.21 ~ 0.3	5,300	0.21 ~ 0.3	4,000	0.21 ~ 0.3
7	4,500	0.25 ~ 0.35	4,500	0.25 ~ 0.35	3,400	0.25 ~ 0.35
8	4,000	0.28 ~ 0.4	4,000	0.28 ~ 0.4	3,000	0.28 ~ 0.4
9	3,500	0.32 ~ 0.45	3,500	0.32 ~ 0.45	2,700	0.32 ~ 0.45
10	3,200	0.35 ~ 0.5	3,200	0.35 ~ 0.5	2,400	0.35 ~ 0.5
11	2,900	0.39 ~ 0.55	2,900	0.39 ~ 0.55	2,200	0.39 ~ 0.5
12	2,700	0.42 ~ 0.6	2,700	0.42 ~ 0.6	2,000	0.42 ~ 0.54
13	2,400	0.46 ~ 0.65	2,400	0.46 ~ 0.65	1,800	0.46 ~ 0.59
14	2,300	0.49 ~ 0.7	2,300	0.49 ~ 0.7	1,700	0.49 ~ 0.63
16	2,000	0.48 ~ 0.72	2,000	0.48 ~ 0.72	1,500	0.48 ~ 0.64
18	1,800	0.54 ~ 0.81	1,800	0.54 ~ 0.81	1,300	0.54 ~ 0.72

被削材 WORK MATERIAL	合金鋼 ALLOY STEELS SCM, SCr, SNCM 28~35HRC 900~1100N/mm ²		鋳鉄 CAST IRON FC250 ~350N/mm ²		ダクタイル鋳鉄 DUCTILE CAST IRON FCD450, FCD600 400~600N/mm ²	
切削速度 DRILLING SPEED	60~90m/min		80~120m/min		60~100m/min	
外径 DRILL DIA. (mm)	回転速度 SPEED (min ⁻¹)	送り量 FEED (mm/rev)	回転速度 SPEED (min ⁻¹)	送り量 FEED (mm/rev)	回転速度 SPEED (min ⁻¹)	送り量 FEED (mm/rev)
5	4,800	0.18 ~ 0.25	6,400	0.18 ~ 0.3	5,100	0.18 ~ 0.25
6	4,000	0.21 ~ 0.3	5,300	0.21 ~ 0.36	4,200	0.21 ~ 0.3
7	3,400	0.25 ~ 0.35	4,500	0.25 ~ 0.42	3,600	0.25 ~ 0.35
8	3,000	0.28 ~ 0.4	4,000	0.28 ~ 0.48	3,200	0.28 ~ 0.4
9	2,700	0.32 ~ 0.45	3,500	0.32 ~ 0.54	2,800	0.32 ~ 0.45
10	2,400	0.35 ~ 0.5	3,200	0.35 ~ 0.6	2,500	0.35 ~ 0.5
11	2,200	0.39 ~ 0.5	2,900	0.39 ~ 0.66	2,300	0.39 ~ 0.55
12	2,000	0.42 ~ 0.54	2,700	0.42 ~ 0.72	2,100	0.42 ~ 0.6
13	1,800	0.46 ~ 0.59	2,400	0.46 ~ 0.78	2,000	0.46 ~ 0.65
14	1,700	0.49 ~ 0.63	2,300	0.49 ~ 0.84	1,800	0.49 ~ 0.7
16	1,500	0.48 ~ 0.64	2,000	0.56 ~ 0.8	1,600	0.48 ~ 0.72
18	1,300	0.54 ~ 0.72	1,800	0.63 ~ 0.9	1,400	0.54 ~ 0.81

- この切削条件基準表は、**水溶性切削油剤**を使用する場合のものです。
- 水溶性切削油剤は、希釈倍率20倍以下の良質のものをご使用下さい。
- 油性切削油剤または20倍を超えるエマルジョンの時は、切削速度を30%下げてください。
- ドリル装着に際しては、傷や汚れのないコレットを用い、ドリルの**振れは0.02mm以下**に、抑えて下さい。
- 被削材の保持はしっかりと行い、変形、たわみ、振動が起らない状態にして下さい。
- 油穴の詰まりは折損トラブルの原因になります。給油装置のフィルターは必ず装着して下さい。



- The indicated speeds and feeds are for **water soluble oil**.
- Suitable cutting fluid is water-emulsifiable high density oil (less than 20 times dilution).
- When using non-water soluble oil or water-emulsifiable (over 20times dilution), reduce drilling speed by 30% .
- When inserting a drill into the machine, use a collet that does not have any scratches or dust located within internal bore. Also, **reduce deflection of drill to less than 0.02mm**.
- Fasten the work material to reduce the possibility of work deformation, deflection of machined surface, or vibration.
- A clogged oil hole can lead to a breakage. Make sure that a filter is attached to the oil feeder.



超高性能加工が世界生産性革命を起こす!!

Super-efficient drilling for a worldwide productivity revolution!

超硬3枚刃メガマッスルドリルで絶大な削減効果を実現

Three-flute carbide Mega Muscle Drills achieve tremendous energy savings!

削減効果
Reduction effect

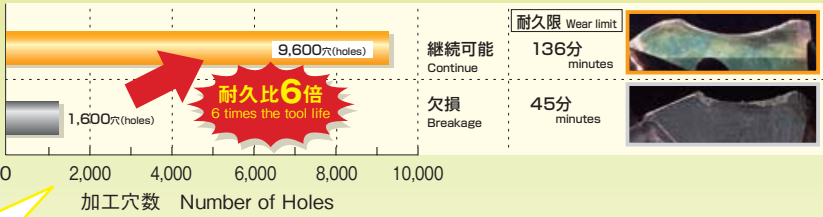
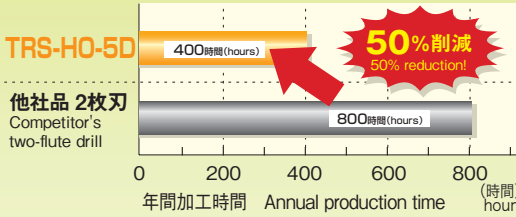
加工時間削減=**400**時間/年間
Reduced electric power consumption 400 hours/year

トータルコストダウン=**560**万円/年間
Reduced machine operation 5.6 million Japanese Yen/year

長寿命で工具使用量削減
Long life reduces the number of tools used

工具寿命=**6**倍
Tool life = 6 times

工具使用削減本数=**180**本
Reduction in tool usage = 180 pieces (他社2枚刃に対し) (Competitor's two-flute drill)



使用工具 Tool	TRS-HO-5D φ10.8	他社品A Competitor A
被削材質 Work Material	SS400相当	
切削速度 Drilling Speed	100m/min (2,950min ⁻¹)	
送り速度 Feed	1,770mm/min (0.6mm/rev)	885mm/min (0.3mm/rev)
穴深さ Depth of Hole	25mm(通り) (Through)	
切削油剤 Coolant	水溶性切削油剤 Water Soluble	
使用機械 Machine	横形マシニングセンター Horizontal Machining Center	



軟鋼での多穴加工事例です。他社品Aは1,600穴で欠損が生じ寿命に至っていますが、メガマッスルドリルは他社品Aに対し2倍の能率で加工し、9,600穴(切削長241m)と6倍の加工をしても、刃先摩耗は軽微で継続切削が可能です。穴数の多い加工の為その効果は、年間あたり400時間の短縮、設備稼働費の560万円削減と絶大。年間工具使用量は、215本から35本へ、180本分の工具費が削減出来ました。メガマッスルドリルは、工具と電力の消費量を大幅削減するエコロジー商品でもあります。

An example of multiple hole processing in mild steel. In this example the Mega Muscle Drill was processed at feed rates twice as fast as the competition. Competitor A's drill was able to 1,600 holes until breakage, while the Mega Muscle Drill was able to complete 9,600 holes (cutting length of 241m) with only normal wear, which is 6 times the tool life over the competitor. This resulted in an annual savings of approximately 400 production hours, equally an annual savings for this customer of 5.6 million yen. It also resulted in an annual tool consumption decrease of 215 drills per year to only 35 per year, a difference of 180 drills. The Mega Muscle Drill is an eco-friendly drill, which greatly reduces the consumption of tools as well as electrical power.

安全にお使いいただくために

- 工具を使用する時は、破損する危険があるので、必ずカバー・保護メガネ・安全靴等を使用して下さい。
- 切れ刃は素手でさわらないで下さい。
- 切りくずは素手でさわらないで下さい。
- 工具の切れ味が悪くなった使用を中止して下さい。
- 異常音・異常振動が発生したら、直ちに使用を中止して下さい。
- 工具には手を加えないで下さい。
- 加工前に工具の寸法確認を行って下さい。

◆ 製品については、常に研究・改良を行っておりますので、予告なく本カタログ掲載仕様を変更する場合があります。

Safe use of cutting tools

- Use safety cover, safety glasses and safety shoes during operation.
- Do not touch cutting edges with bare hands.
- Do not touch cutting chips with bare hands. Chips will be hot after cutting.
- Stop cutting when the tool becomes dull.
- Stop cutting operation immediately if you hear any strange cutting sounds.
- Do not modify tools.
- Please use correct tools for the operation. Check dimensions to ensure proper selection.

◆ Tool specifications subject to change without notice



本社 〒442-8543 愛知県豊川市本野ヶ原 3-22 ☎(0533)82-1111 FAX(0533)82-1131
 東部営業部 〒143-0025 東京都大田区南馬込 3-25-4 ☎(03)5709-4501 FAX(03)5709-4515
 中部営業部 〒465-0058 名古屋市中東区貴船 1-9 ☎(052)703-6131 FAX(052)703-7775
 西部営業部 〒550-0013 大阪市西区新町 2-18-2 ☎(06)6538-3880 FAX(06)6538-3879
 吉小牧 ☎(0144)31-6080 八王子 ☎(042)645-5406 安城 ☎(0566)77-2366 四国 ☎(087)868-4003
 仙台 ☎(022)390-9701 川口 ☎(048)294-3951 名古屋 ☎(052)703-6131 広島 ☎(082)507-1227
 札幌SOHO ☎(018)896-1421 千葉 ☎(047)164-4811 岐阜 ☎(058)259-6055 九州 ☎(092)504-1211
 郡山 ☎(024)991-7485 豊田SOHO ☎(0294)24-4565 三重 ☎(0594)25-2212 北九州SOHO ☎(093)474-5485
 新潟 ☎(025)286-9503 東京 ☎(03)5709-4501 金沢 ☎(076)268-0830 熊本SOHO ☎(096)331-3570
 上田 ☎(0268)28-7381 厚木 ☎(046)296-1380 京滋 ☎(077)553-2012 東部GST ☎(03)5709-4501
 諏訪 ☎(0266)58-0152 静岡 ☎(054)283-6651 大阪 ☎(06)6747-7041 中部GST ☎(052)703-6131
 岡毛 ☎(0270)40-5855 浜松 ☎(053)461-1121 明石 ☎(078)927-8212 西部GST ☎(06)6538-3880
 宇都宮 ☎(029)651-2720 豊川 ☎(0533)92-1501 岡山 ☎(086)241-0411

【工具の技術的なご相談は...】
コミュニケーションダイヤル 0120-41-5981 9:00~12:00/13:00~17:00
土日祝日を除く
 コミュニケーションFAX 0533-82-1134 コミュニケーションE-mail hp-info@osg.co.jp

無料メールマガジン **OSG E-mail 倶楽部**
E-mailで最新情報をお届けします。入会窓口は https://www.osg.co.jp/support/club/index.php
 <その他のご相談は...> E-mail:cs-info@osg.co.jp
 ホームページ <http://www.osg.co.jp/>



3-22 Honnogahara, Toyokawa, Aichi 442-8543 Japan
 Tel. +81-533-82-1118 Fax. +81-533-82-1136
 E-mail:cs-info@osg.co.jp

OSG 代理店

※本書掲載内容の無断転載・複製を禁じます。※ All rights reserved. © OSG CORPORATION.2009



このカタログの印刷には、環境に配慮した植物性大豆インキを使用しております。
(但し中面の特色を除く)

N-94.916.BI.BI(DN)
09.04



みんなで止めよう温暖化

「オーエスジー(株)」チーム・マイナス6%