

HPM-MAGIC、HPM、CENA1、YSS、ヤスキハガネは、日立金属の登録商標です。
HPM-MAGIC, HPM, CENA1, and YSS are registered trademarks of Hitachi Metals, Ltd.

日立金属株式会社 <http://www.hitachi-metals.co.jp/>

本社 〒105-8614 東京都港区芝浦一丁目
2番1号(シーバンスN館) 特殊鋼カンパニー Tel. (03)5765-4410
Fax. (03)5765-8317

支店

北日本支店 〒980-0021 宮城県仙台市青葉区
中央二丁目10番30号(仙台明芳ビル) Tel. (022)267-0216(代表)
Fax. (022)266-7891

中部東海支店 〒460-0003 愛知県名古屋市中区
錦二丁目13番19号(瀬定ビル) Tel. (052)220-7465
Fax. (052)220-7485

関西支店 〒541-0041 大阪府大阪市中央区
北浜三丁目5番29号(日生淀屋橋ビル) Tel. (06)6203-9720
Fax. (06)6222-3417

中国支店 〒730-0013 広島県広島市中区
八丁堀16番11号(日本生命広島第2ビル) Tel. (082)221-4486(代表)
Fax. (082)221-4499

九州支店 〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅
東一丁目9番11号(大成博多駅ビル) Tel. (092)432-8604(代表)
Fax. (092)451-8620

営業所

日立営業所 〒319-1221 茨城県日立市
大みか町一丁目27番7号 Tel. (0294)53-2201(代表)
Fax. (0294)53-6461

静岡営業所 〒422-8067 静岡県静岡市駿河区南町
18番1号(サウスポート静岡) Tel. (054)202-1580(代表)
Fax. (054)202-1588

浜松営業所 〒430-0933 静岡県浜松市中区鍛冶町
319番地の28(日本生命浜松センタービル) Tel. (053)453-1191(代表)
Fax. (053)456-7709

北陸営業所 〒939-8213 富山県富山市黒瀬北町
二丁目13番1号(イムズビル) Tel. (076)420-2881(代表)
Fax. (076)491-5201

Hitachi Metals, Ltd.

Head Office SEAVANS North Building, 1-2-1, Shibaura, Minato-ku,
Tokyo 105-8614, Japan Specialty Steel Company Tel. +81-3-5765-4410
Fax. +81-3-5765-8317

Hitachi Metals America, Ltd.

Head Office 2 Manhattanville Road, Suite 301,
Purchase, NY 10577, U.S.A. Tel. +1-914-694-9200
Fax. +1-914-694-9279

Other Office Chicago, Detroit, San Jose

Hitachi Metals Europe GmbH

Head Office Immermannstrasse 14-16,40210 Duesseldorf,
Germany Tel. +49-211-16009-0
Fax. +49-211-16009-29

Other Office London, Milan, Paris

Hitachi Metals Singapore Pte. Ltd.

12 Gul Avenue, Singapore 629656 Tel. +65-6861-7711
Fax. +65-6861-1519

Hitachi Metals (Shanghai) Ltd.

11F, Chong Hing Finance Center,
No.288 NanJing Road (West)
Shanghai, 200003, China Tel. +86-21-3366-3000
Fax. +86-21-3366-3030

Hitachi Metals(Dong Guan)Specialty Steel Co.,Ltd.

Head Office Cha Shan Town, Dong Guan City, 522380 China Tel. +86-769-640-6726
Fax. +86-769-640-6716

Dalian Branch 3-2, Koushin Mould Industrial Park (金) B-1-1-1F.
T. Z. Dalian, 116600, China Tel. +86-411-8718-1011/1022
Fax. +86-411-8718-1033

Tianjin Branch No.13 Wenxin Industrial Park, Jingxiang Road, Beichen
Hi-tech Industrial Park, Tianjin, 300402, China Tel. +86-22-8699-3101/3102
Fax. +86-22-8699-3103

Hitachi Metals, Ltd.

Beijing Room No.1418, Beijing Fortune Building,5 Dong San
Liaison Office Huan Bei-Lu, Chaoyang District, Beijing, 100004 China Tel. +86-10-6590-8775
Fax. +86-10-6590-8776

●本カタログに記載の特性値は、代表的な値であり、保証値とは異なりますのでご注意ください。

●本カタログに記載の事項は予告なく変更することがございます。

●本カタログ記載内容の無断転載を禁じます。

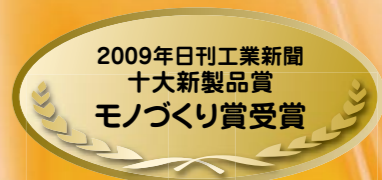
●ご不明な点は左記最寄の弊社特殊鋼担当までご相談ください。

●The characteristics listed on this catalog are representative values and they do not guarantee the quality of the product.

●This catalog and its contents are subject to change without notice.

●Do not duplicate this catalog without a permission from Hitachi Metals,Ltd.

●Please contact a representative of our Specialty Steel Division if there are any questions or problems.



YSS 新世代汎用プラスチック金型用鋼

YSS Advanced Plastic Mold Steel For General Purposes

HPM-MAGIC®

ハイピーエム マジック

40HRC プリハードン鋼

40HRC Prehardened Steel

樹脂製品製造のコスト低減を追求して誕生!

It is developed with a view of cost reduction of resin product manufacturing!

本カタログ記載の住所、連絡先は2010年2月現在のものです。
変更になる場合もありますので、電話やファクシミリがつかない場合は、お手数ですが下記までご連絡をお願いいたします。

日立金属株式会社コミュニケーション室

Tel. (03)5765-4076

Fax (0800)500-5055

Fax. (03)5765-8312

E-mail : hmcc@hitachi-metals.co.jp

Our address and contact indicated in this catalog are those as of February 2010.
If you cannot put a call through, please contact our Corporate Communication Group in Tokyo below.

Hitachi Metals, Ltd.
Corporate Communication Group
Tel : +81-3-5765-4076
Fax : +81-3-5765-8312
E-mail : hmcc@hitachi-metals.co.jp

高い靱性と安定した鏡面仕上げ性で、樹脂製品製造のトータルコスト低減に貢献。
 With high durability and steady mirror polishability which contributes to total Cost Reduction of resin product manufacturing.

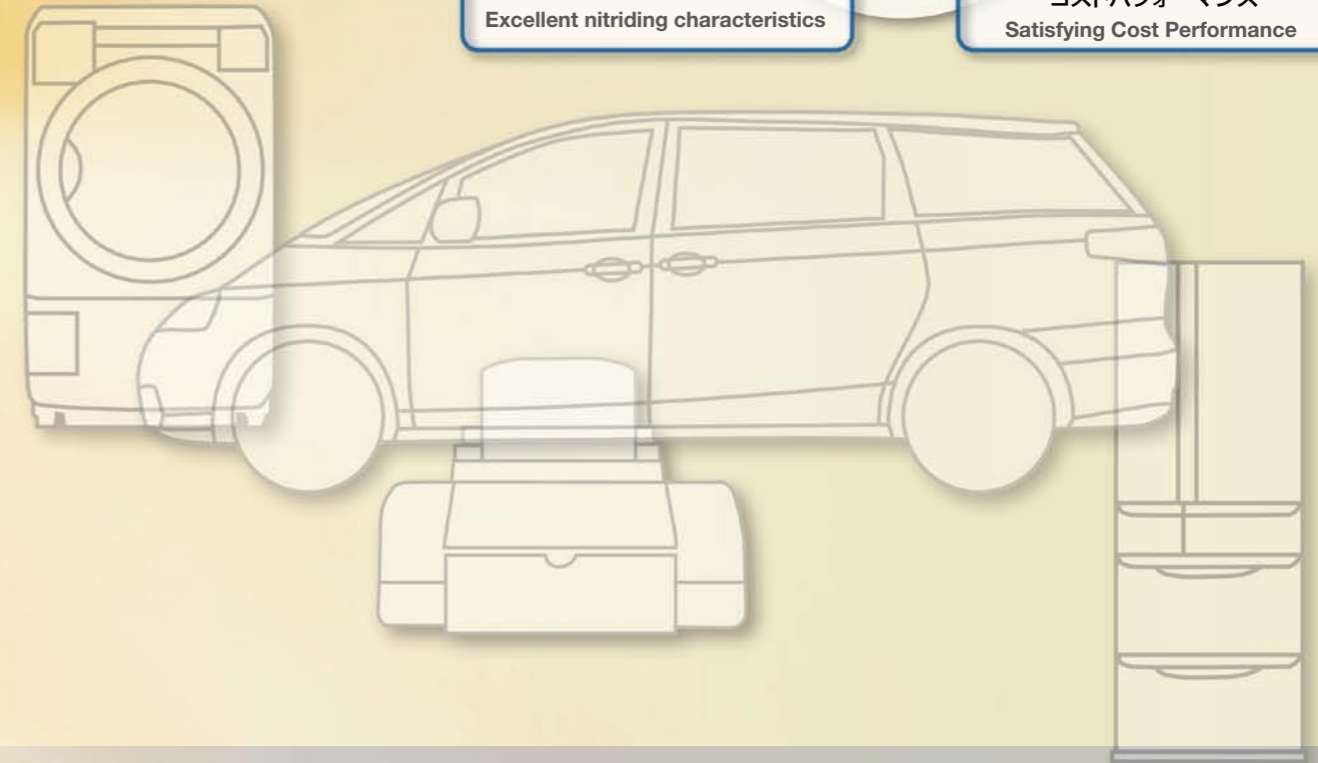
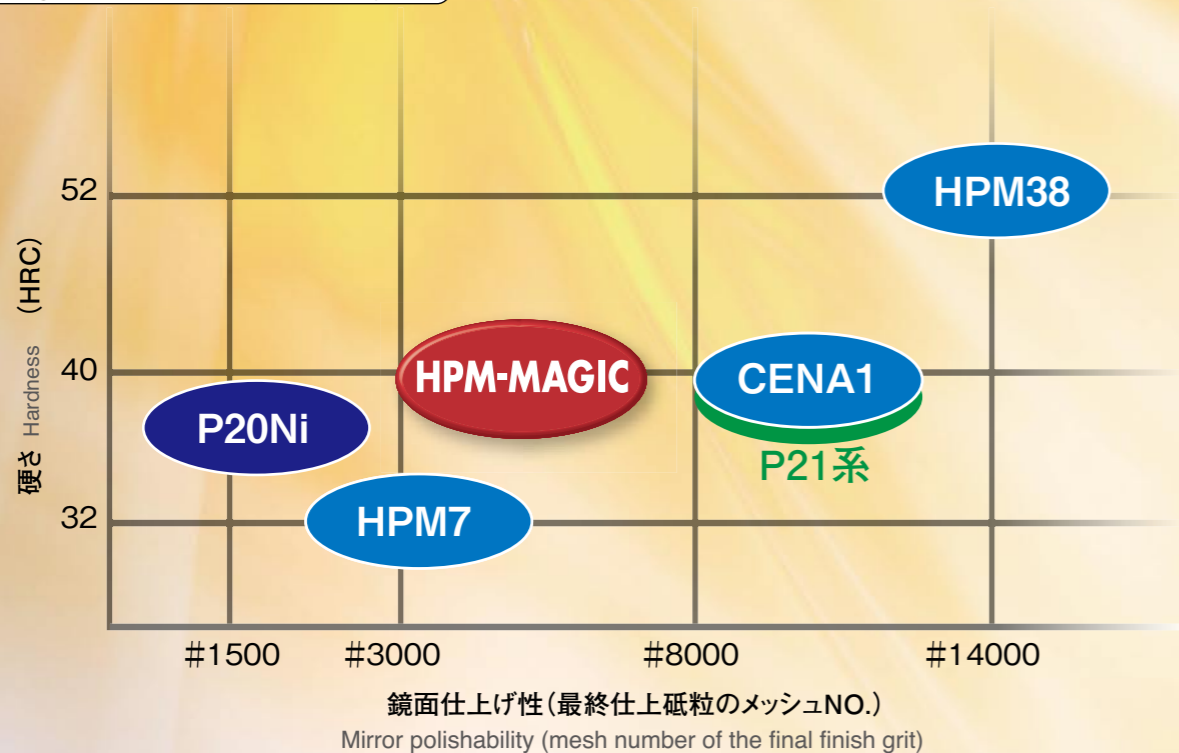
HPM-MAGIC[®] ハイピーエム マジック

HPM-MAGICは、性能バランスに配慮し、実用性を追求した金型用鋼です。
 広範な分野の成形用金型へ、しっかりお応えすることができます。

HPM-MAGIC is the steel for plastic molds which pursues practicability with consideration of performance balance.

- ▶▶ 樹脂製品の量産精密成形に対応する「硬さ」(37~41 HRC)
- ▶▶ 新製品立ち上げ時のトラブルを低減する「高い靱性と良好な溶接補修性」
- ▶▶ 作業効率向上、省エネルギーを実現する「高速高能率加工と安定した鏡面仕上げ性」
- ▶▶ “Hardness” (37 to 41 HRC) supports quantity production of precision molding for resin products
- ▶▶ “High toughness and excellent weldability” reduce problems when developing new products
- ▶▶ “Excellent high cutting efficiency at high-speed and steady mirror polishability” improve working efficiency, and save energy

硬さと鏡面仕上げ性位置付け
 Rating of hardness and mirror polishability



特性比較

Characteristics Comparison

項目 Item		HPM-MAGIC	P21系鋼 P21 Group Steel	P20Ni鋼 P20 Ni Steel
耐久性 Durability	硬さ (HRC) Hardness	40	40	40
	靱性 Toughness	A	D	B
溶接性 Weldability		A	B	D
鏡面仕上げ性 (≥#5000) Mirror polishability		B	A	C
放電肌 EDM Finishability		B	A	B
被削性 Machinability		B ⁻	B	C

■ 比較鋼について 優A ⇔ 劣D (excellent "A" ↔ poor "D")
 P20Ni鋼はNiを1%添加したAISIP20相当鋼を、P21系鋼はNiAl析出硬化型低炭素鋼(当社HPM50相当)を、P21系快削鋼はその快削鋼(当社HPM1相当)をそれぞれ示します。

■ Compared steels
 Indicates respectively P20Ni steel - the same as AISI P20 steel with added 1% Ni; P21 group steel - NiAl precipitation hardening type low carbon steel (same as our company's HPM 50); P21 group free cutting steel - free cutting steel (same as our company's HPM 1).

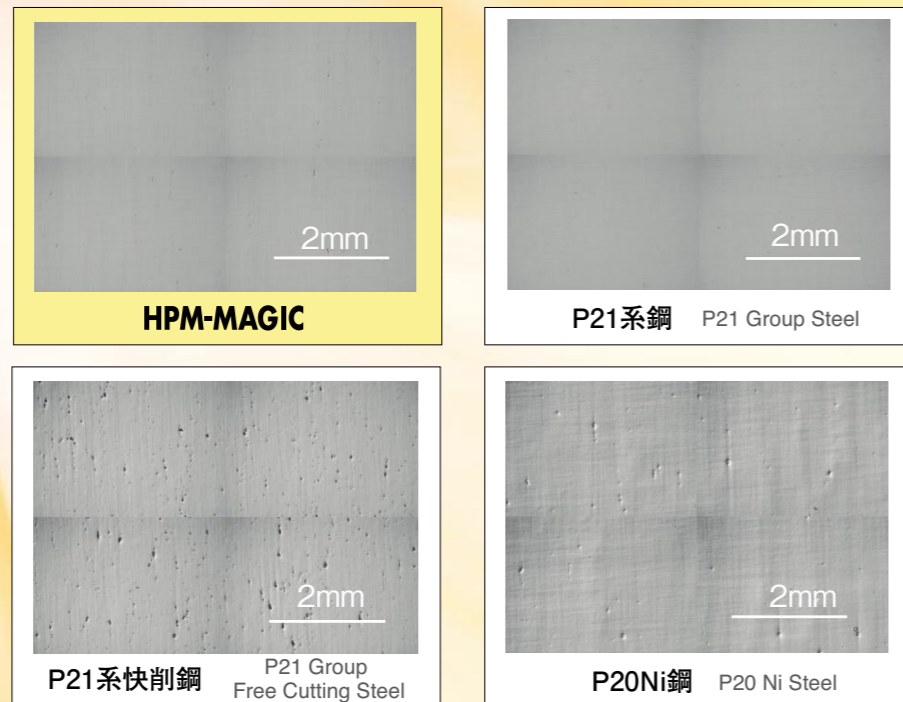
HPM-MAGIC[®] は「安定した鏡面仕上げ性」と、「高い靱性」を兼備。樹脂製品成形金型に必要な特性を備えた汎用金型用鋼です。

HPM-MAGIC combines both, "steady mirror polishability" and "high toughness". The mold steel for general purpose equips with characteristics needed for resin products forming molds.

鏡面仕上げ性 Mirror polishability

安定した鏡面仕上げ性を有し、砥粒粒度で#5000磨きに対応できます。

It has steady mirror polishability and supports grit size #5000 polish.

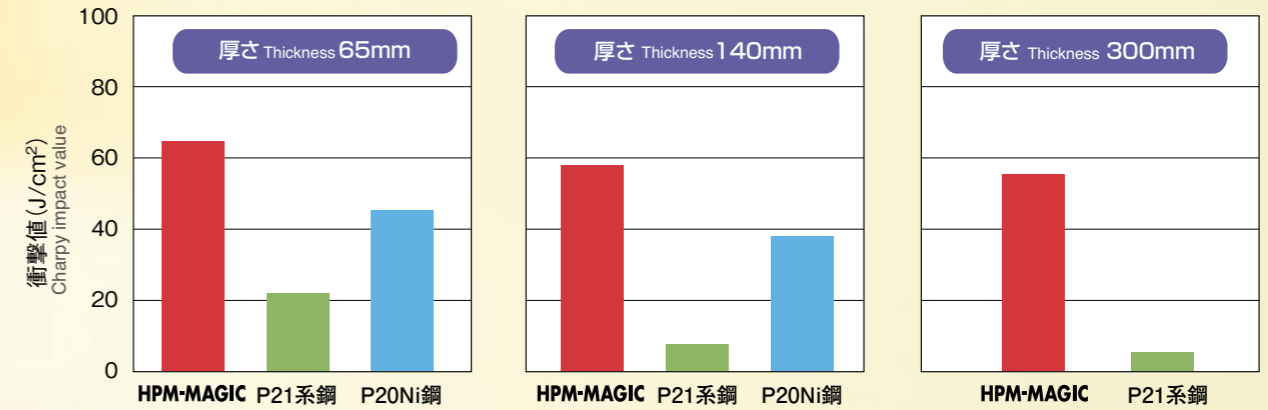


● #5000鏡面仕上げ面の微分干渉像比較(2×2枚の連続写真)
Differential interference figure comparison of #5000 mirror polished surface (2 x 2 sequential photographs)

靱性 Toughness

従来のプリハードン鋼に比べ靱性に優れ、素材寸法による差も少ない特性です。予期せぬ金型の破損の心配が少なく、大物型にも安心してご使用いただけます。

Properties in comparison with the conventional prehardened steel are that it is extremely tough, and gives little difference in material dimensions. It is also suitable for big molds, and there are few worries about unexpected damage to the mold.



● 元素材寸法別 2mmU ノッチシャルピー衝撃値の比較(当社測定例)
Comparison of 2mmU notch Charpy impact values, classified by material dimensions (example of measurement by our company)

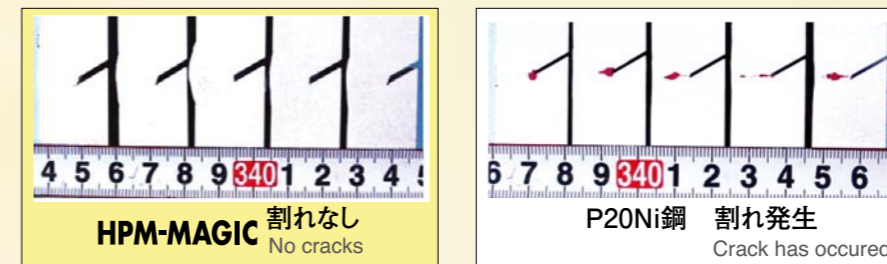
溶接性 Weldability

溶接割れの感受性が低く、また溶接部が硬化しにくいいため、溶接施工、後加工が容易で均一に仕上げやすい特性を有しています。

The susceptibility of weld cracks is low. The hardness of welded part does not become high, and so welding application and post-processing are easy, and uniform finishing is allowed.

溶接割れの感受性

Susceptibility of weld cracks

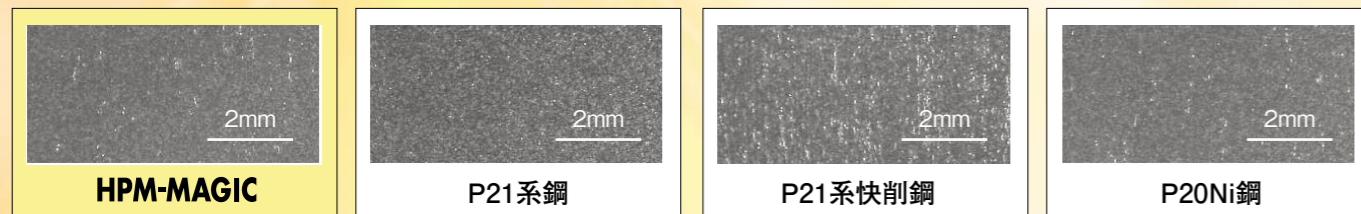


● Y形溶接割れ試験片断面カラーチェック
Penetrant indication after Y-groove weld cracking test

- 【溶接条件】**
 ・JIS-Z3158 Y形溶接割れ試験
 ・溶接方法 : TIG溶接
 ・溶接棒 : 共材
 ・溶接電流 : 直流140A
 ・Arガス流量 : 8L/min
 ・予熱 : 180℃
 ・後熱 : なし
- 【Welding conditions】**
 ・JIS-Z3158 Y-groove weld cracking test
 ・Welding Process : TIG welding
 ・Welding Rod : Die material
 ・Welding Current : Direct current 140A
 ・Ar Gas Flow Rate : 8 L/min
 ・Preheating : 180 °C
 ・Post-Heating : None

放電加工性 Electric Discharge Machinability

比較的均一な放電加工肌が得られ、また放電加工溶融層が硬化しにくいので後加工も容易です。



● 放電加工面の比較
Comparison of electric discharge machined surface

シボ特性 Crepeability

良好なシボ加工性を有します。

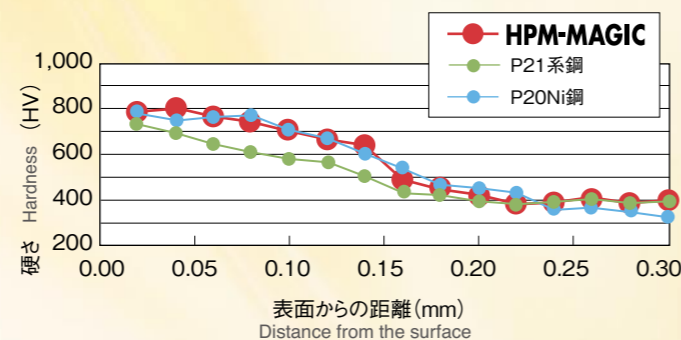
フォトエッチング後ガラスビーズ処理
Glass bead blasted after photo etching



● 微細裂地シボ加工例
Example of precise creping

窒化特性 Nitriding Property

良好な窒化特性を有します。



● 窒化特性(540℃×5h ガス軟窒化処理)
Nitriding property (540°C x 5h gas nitrocarburizing process)

溶接後の仕上げ性 Polish characteristics after welding

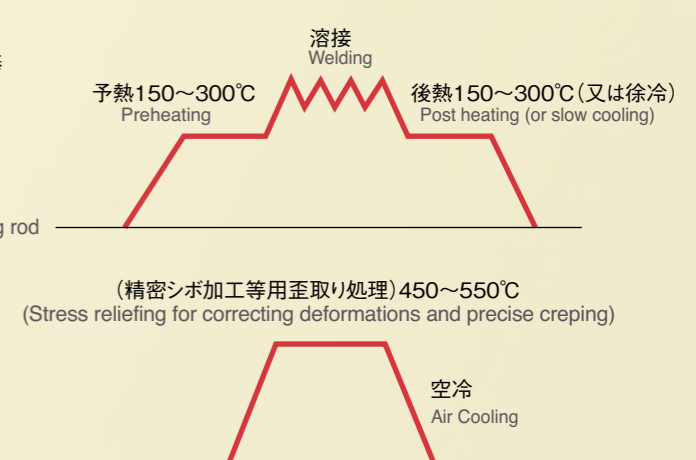
溶接後の鏡面磨き、シボ加工でムラが生じにくい特性です。



● 溶接後の磨き面の微分干渉像比較
Differential interference micrographs comparison of the polish surface after welding

溶接施工線図 Welding application line chart

溶接棒は、共材HPM-MAGIC-Wのご使用を推奨します。



HPM-MAGIC[®] は高速高能率加工が可能です。金型製作 工数の削減が期待できます。

HPM-MAGIC allows application of high-speed high efficiency cutting. Reduction of working time in mold production is expectable.

被削性 Machinability

高送り加工などの高切屑排出(高能率)条件下で特に優れた被削性を有しています。

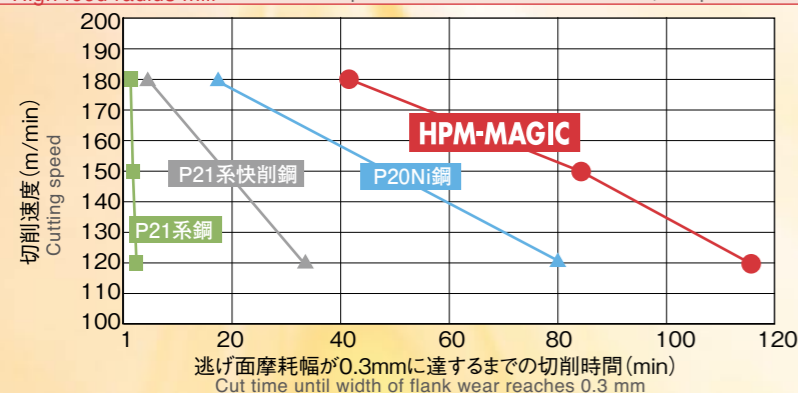
It has excellent machinability, especially under conditions with higher ejection volume of cutting chips (high efficiency), such as high feed processing.

切屑排出量 Cutting Volume (cm ³ /min)	加工方法(工具)の例 Example of processing method (Tool)	鋼種 Steel Grade			
		HPM-MAGIC	P21系鋼 P21 Group Steel	P21系快削鋼 P21 Group Free Cutting Steel	P20Ni鋼 P20 Ni Steel
>10	正面フライス、高送りラジアスマル Face milling cutter, high feed radius mill	A	D	C	B
1-10	ソリッド高送りエンドミル Solid high feed end mill	A	C	B	B
0.1-1	ハイスドリル、ソリッドボールエンドミル High-speed steel drill, solid ball end mill	B	A	A	C
0.01-0.1	ハイスドリル、小径エンドミル High-speed steel drill, small end mill	B	A	A	C

A(優) ⇄ D(劣)
Excellent Poor

高送りラジアスマル High feed radius mill

従来鋼対比で大幅な切削効率向上を図ることが可能です。
In comparison with the conventional steel, it is possible to achieve significant improvement in cutting efficiency.



【切削条件】

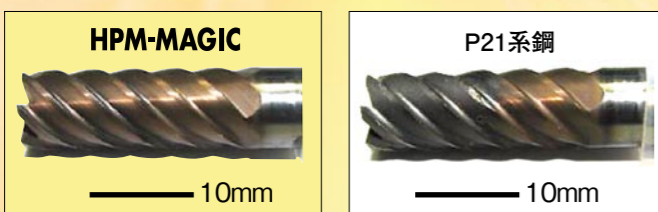
切削速度 Vc = 120, 150, 180 m/min
送り量 Fz = 1.0 mm/tooth
切込量 ap × ae = 0.7 × 32 mm
カッター = φ63-4枚刃(日立ツール・ASR)
インサート = CY250 (EDNW15T4TN-15)
オーバーハング = 200 mm

【Cutting conditions】

Cutting speed Vc = 120, 150, 180 m/min
Feed per tooth Fz = 1.0 mm/tooth
Cutting depth and width ap × ae = 0.7 × 32 mm
Cutter = φ63-4 teeth (Hitachi Tool Engineering and ASR)
Insert = CY250 (EDNW15T4TN-15)
Overhang = 200 mm

エンドミル End mill

高速高負荷条件下で工具の損傷が少ない特長を有しています。
Little damage on the tool at high-speed and at big load conditions is also a strong point.



● コーティング超硬エンドミルの高負荷条件下での工具損傷比較例
Comparative example of tool damage in high load conditions of coating carbide end mill

【切削条件】

加工機種: 立形マシニングセンター (BT40)
使用工具: CEPR6080TH (φ8-6枚刃スクエアエンドミル)
切削速度: 200 m/min 主軸回転: 8,000 min⁻¹
送り速度: 0.05 mm/tooth 切込深さ: 1.2 (1.5D)
切込幅: 0.8 (0.1D) 切削液: エアブロー
切削時間: 50 min

【Cutting conditions】

Processing model: Vertical type machining center (BT40)
Tool used: CEPR6080TH (φ8-6 teeth square end mill)
Cutting speed: 200 m/min Main axis revolution: 8,000 min⁻¹
Feed per tooth: 0.05 mm/tooth Cutting depth: 1.2 (1.5D)
Cut width: 0.8 (0.1D) Cutting fluid: Air blow
Cutting time: 50 min

ドリル Drill

適度のステップ導入など切り粉の排出条件に留意してください。
Please pay attention to the ejection of cutting chips by choosing proper stepped drilling for longer tool life.



● 刃先の摩耗比較 Tool Wear Comparison

【切削条件】

ドリル: φ4.9粉末ハイス+コーティング 穴深さ: 25mm 穴数: 100穴
切削速度: 20 m/min 主軸回転: 1,299 min⁻¹ 送り速度: 65 mm/min
送り量: 0.05 mm/rev ステップフィード: 2.5 mm クーラント: 水溶性切削液 外部給油

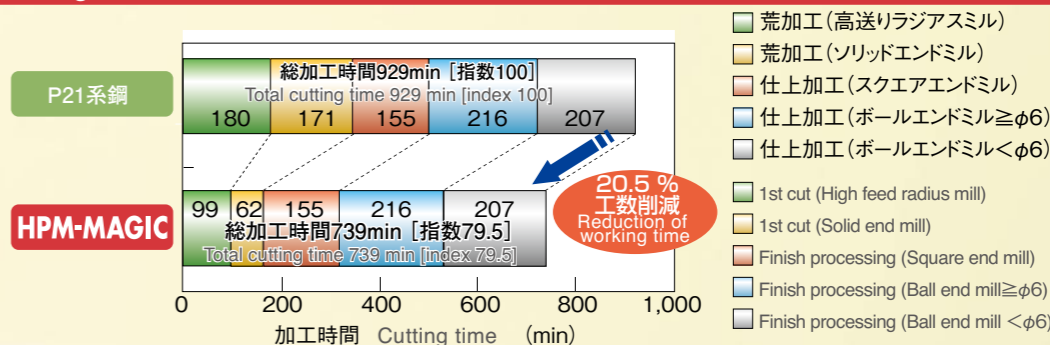
【Cutting conditions】

Drill: φ4.9 powder high-speed steel + coating Hole depth: 25 mm
Number of holes: 100 holes Cutting speed: 20 m/min
Main axis revolution: 1,299 min⁻¹ Feeding speed: 65 mm/min
Feed per revolution: 0.05 mm/rev Step feed: 2.5 mm
Coolant: water-soluble cutting fluid External oil supply

金型加工工数試算例 Example of trial calculation of working time in mold processing



模擬型
Simulated mold
130×300×480 (mm)



採用事例 Examples for Application

用途 Usage	従来適用鋼 Conventional applied steel	評価された特性 Good Evaluated properties	金型外観 Mold external appearance
インテークマニホールド 成型型 Molding tool for intake manifolds	P21系鋼 (40HRC) P21 Group Steel	・切削加工性良好 (20%工数低減)・溶接性 ・放電加工肌 (面粗さ4μm) ・磨き易さ (工数) ・Good Machinability (20% work improvement) ・Electric Discharge Machining surface (4μm surface roughness) ・Weldability ・Ease of polishing (working time)	
複写機筐体 トレー成型型 Molding tool for copying machine cases and trays	P21系鋼 (40HRC) P21 Group Steel	・切削加工性 ・シボ加工性 ・溶接性 ・Machinability ・Crepeability ・Weldability	
リアコンビランプ レンズ成型型 Molding tool for rear combi lamp lenses	P20系鋼 (32HRC) P20 Group Steel	・鏡面仕上性 (艶が出やすい) ・成形品鏡面品位 ・切削加工性 ・溶接性 ・Mirror polishability (easy gloss reproduction) ・Mirror quality of product ・Machinability ・Weldability	

機械的特性 Mechanical Properties

鋼種 Steel Grade	引張試験結果の代表例 Representative example of the tensile test results			
	0.2%耐力 (N/mm ²) 0.2% Yield strength	引張強さ (N/mm ²) Tensile strength	伸び (%) Elongation	絞り (%) Reduction of area (%)
HPM-MAGIC	1,020	1,200	18	45

物理特性 Physical Properties

	鋼種 Steel Grade	20°C	100°C	200°C	300°C
熱伝導率 Thermal conductivity (W/m·K)	HPM-MAGIC	31.4	34.1	37.7	40.2
	P21系鋼	28.5	32.6	36.4	38.7
	P20Ni鋼	32.4	36.5	39.9	40.8
熱膨張係数* Thermal expansion coefficient* (×10 ⁻⁶ /°C)	HPM-MAGIC	—	11.5	12.3	12.9
	P21系鋼	—	12.5	12.8	13.2
	P20Ni鋼	—	11.2	12.0	12.7
ヤング率 Young's modulus (GPa)	HPM-MAGIC	206	—	—	—
密度 Density (g/cm ³)	HPM-MAGIC	7.85	—	—	—

*30°Cから各温度迄の平均値 *The average value from 30°C