

YSS 新プラスチック金型材 Advanced Plastic Mold Steel

セ ナ ワン[®]
CENA 1

New Century Tool Steel

型材新世紀

2007年日刊工業新聞
十大新製品賞 受賞

錆、被削性のニーズに応えた新プラ型材!

Innovated for 21century global standard grade.



- 金型の錆び問題をクリア
- 削りやすい40HRCプリハードン鋼
- 高級磨き、シボ、放電肌に対応
- ウエルドライン対策型に最適

- Solution for Mold Rust Problem
- 40HRC Prehardened Grade with Excellent Machinability
- Excellent Polishability, Crepability and EDMachinability
- Most Suitable for Weldless Molds

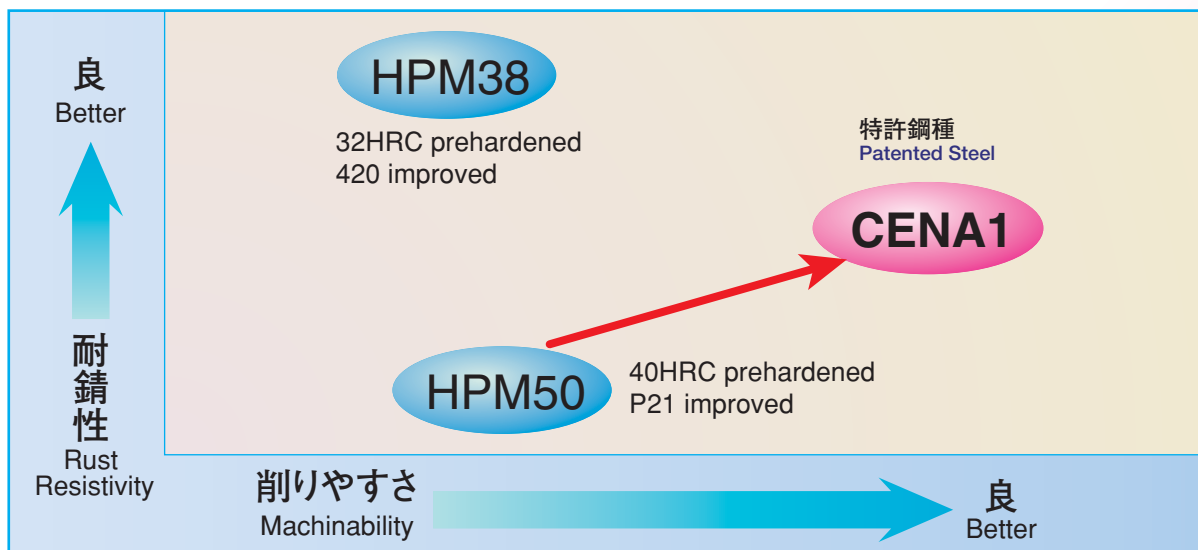
CENA1® の位置づけ

Concept of CENA1®

CENA1は被削性、耐錆性の点で従来の常識を打ち破った新プラスチック金型材です。
 特殊溶解の採用により清浄度が高く、良好な鏡面が得られます。
 プリハードン状態、40HRCにて供給致します。

CENA1, new concept tool steel for injection mold, breaks through with excellent machinability and rust resistivity. Manufactured by consumable electrode remelting process, CENA1 has low non-metallic inclusion content and excellent mirror polishability.

CENA1 is delivered in 40HRC prehardened condition.



特性比較 Properties Comparison

excellent ◎>○>△>× poor

鋼種 Grade	硬さ Hardness (HRC)	被削性 Machinability	耐錆性 Rust Resistivity	鏡面性 Mirror Polishability	シボ加工性 Crepeability	放電加工性 EDM Machinability
CENA1	37-42	◎	○	◎	◎	◎
HPM50	37-41	○	×	◎	◎	◎
HPM1	37-41	◎	×	○	△	△
HPM7	29-33	◎	×	△	△	△
HPM38	29-33	△	◎	◎	◎	◎

用途と使用事例

Application and Actual Performance

● 主な用途 Application

- 鏡面、シボ、放電加工肌重視型
OA機器、通信機器部品
(携帯電話、ビデオカメラ、CDケースなど)
家電部品 (掃除機、エアコン、アイロンなど)
自動車部品 (テールランプ、インパネ、メーターカバーなど)
化粧品ケース
- Mold requiring sensitive surface as mirror polishing, creping and EDM
OA equipment, Communication equipment
(ex.Mobile telephone, Video camera, CD case)
Home Electronics (ex.Cleaner, Air conditioner)
Auto parts (ex.Tail lamp, Inner panel, Transparent cover)
Cosmetics case, bottle
- ライフ重視の汎用金型
- 食品容器おも型
- ゴム型
- 温調重視型 (ウェルドライン対策型他)
- General resin mold needs long life
- Food container
- Rubber mold
- Molds for which temperature control is required (Weldless molds, etc.)

● 使用事例 Actual performance Example

<耐錆性にかかわる評価 Rust Resistivity>

用途 Application	評価 Comparison of Actual Performance with Conventional Grade by Customers
携帯電話型 Mobile Phone	WEDM時の錆、歪み少なく精度向上。成形時の錆、ガス焼けが少ない(ショット数で従来材の4倍以上)。成形量産中。 Less rust and deformation during EDM. Less rust and corrosion by resins during molding. (Mold durability increase more than 4 times compared with conventional grade.)
CDトレー型 CD Tray	ABS樹脂成形において、従来材 (HPM50相当) ではガス焼けで手入必要、CENA1では、ガス焼け少なく手入頻度減。 Resistant to corrosive gas generated by ABS resin, mold maintenance frequency decreased drastically.
電子部品型 Electronics Parts	長時間WEDM加工。従来材は錆び発生、除去工程必要、CENA1は1週間加工でほとんど錆びず。(酸化防止剤は添加) Least rusting during WEDM for 1 week. Rust removing process becomes unnecessary.
機械部品型 Mechanical Parts	特殊エンブラ樹脂の成形において、従来材 (HPM50相当) に比べ、ガス焼けしにくく良好。 Resistant to corrosive gas generated by advanced engineering resins. Mold durability is improved.

<加工性に関わる評価 Machining>

エアコン フィルター型 Air Conditioner Filter	細かな溝加工における工具摩耗少、仕上面良好。 窒化硬さ70HRCで樹脂バリ噛み込みに顕著な効果あり。 Less tool wear during precise rib machining and better surface obtained. Nitrided hardness 70HRC is effective to prevent mold depression by resin burr.
アクリル レンズ型 Acrylic Lens	超硬エンドミルの工具摩耗が少なく、工具寿命が2倍もつ。 放電加工後の磨き性良好。 Carbide endmill tool life is doubled. Easy to mirror polish EDM surface.
TVスピーカー部 成形入れ子型 TV Speaker	放電加工により多数の微細ピン形状作成、従来材より放電加工肌良好。 Many small pins were EDMachined. Better EDM surface has been obtained compared with conventional grade.
自動車 レンズ型 Auto Head-light Lens	0.4Rボールエンドミル加工性良好。仕上げ肌が良好。 鏡面磨きが短時間できれいに仕上がる。 Good machinability in ball endmilling. Smooth surface machined with 0.4R ball endmill makes polishing easy.

耐 錆 性

Rust Resistivity

CENA1は従来の40HRCプリハードン鋼に比較して格段に優れた耐錆性を有します。

CENA1 has improved rust resistivity compared with conventional 40HRC prehardened grade.

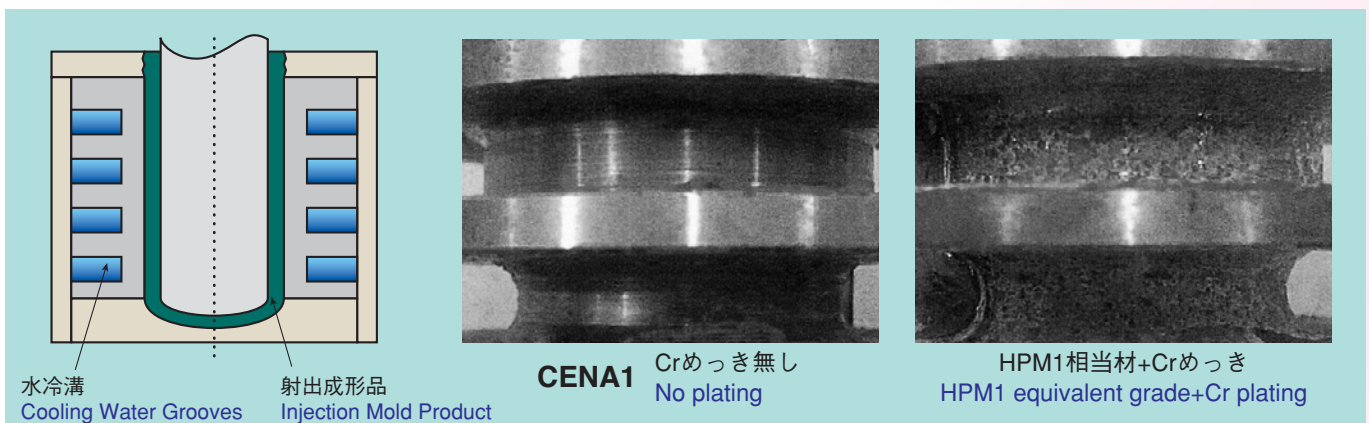
- 樹脂によるガス腐食対策
 - 冷却水孔の発錆低減と、冷却効果の安定化
 - 金型の保管、輸送中の防錆処理簡易化
 - ワイヤカット時の発錆低減
- Improvement of corrosion problem on mold surface by resins.
 - Decreased rust formation at cooling water hole makes cooling effect stable.
 - Fewer rust problem in storage, transportation, or usage of mold
 - Much less rust formation on WEDM surface

<CENA1磨き面の錆テスト Rust Resistivity of Polished Surface>



PETボトルパリソン型水冷溝の錆低減事例

Actual Performance Example of Rust Decreasing at Cooling Water Grooves of PET Parison Mold



<CENA1成形実績 Result>

	CENA1	HPM1相当材 HPM1 equivalent grade
表面処理 Surface Treatment	なし No Plating	Crめっき Cr Plating
2ヶ月使用後の溝状況 Mold after 2 Months Use	赤い錆があるが手で簡単に取れる。 Rust is removed easily by wiping.	Crめっきが剥れその部分から腐食、 手で擦っても取れない。 Cr Plating came off and material was rusted deeply.

写真は6キャビのうち3キャビをCENA1、3キャビをHPM1相当材+Crめっきで2ヶ月同時比較成形使用後の水冷溝状況です。
Photographs show water cooling grooves of the molds after 2 months use.
(3 cavities...CENA1, 3 cavities...HPM1 equivalent grade + Cr Plating, Total 6 cavities with one molding machine)

CENA 1は耐ガス焼け性にも優れています。

CENA1 increases mold durability against corrosion by gas generated from resin.

成形樹脂から発生する活性ガスは金型内に圧縮され高温化して、しばしば型材を腐蝕し鏡面のくもりや部品のバリ発生をもたらします。

CENA1は合金配合により、耐ガス焼け性を向上させています。

Gas generated from resin often becomes high temperature by injection pressure and corrode the mold. It brings cloudiness of mirror surface and burr of injected parts.

CENA1 improves above gas-corrosion resistance by alloy combination.

<右図>

ガスを故意に閉じ込めるような試験金型を作って射出成形実験を行なったもの。

POM樹脂と難燃グレードのABS樹脂とをいずれも3000ショットずつ成形した後の金型表面の観察結果です。

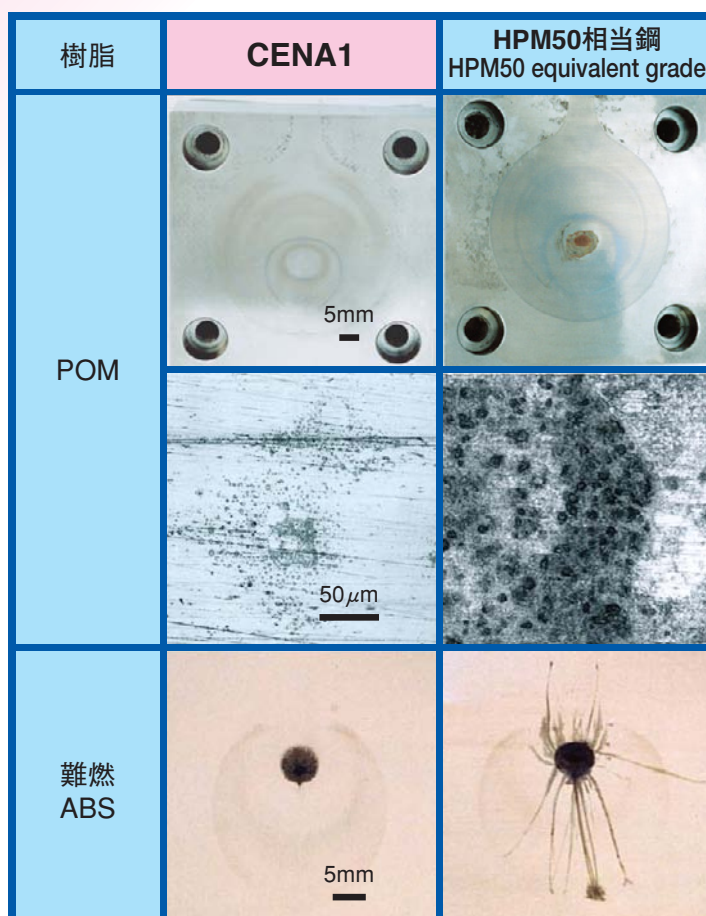
<Figure>

Acceleration gas-corrosion tests by a mold that is made to shut gas intentionally.

Observation results of the mold surface after 3000 shots of POM and ABS flame retardant grade.

ガス焼け加速試験…射出成形後の試料表面変化

Change on surface of specimens after injection molding tests



ウェルドライン対策とCENA 1 CENA1 and Weldless Molds

CENA1®は、水冷孔の性状が安定するので、ウェルドラインを消す成形法など温度管理の厳しい型に最適です。

そのため、PDP外枠、ビデオカメラなど製品肌重視の金型に広く使われています。

CENA1® is most suitable for weldless molds for which temperature control is required, because surface condition of heating and cooling holes comes to be less corrosive and more stable.

CENA1® is widely used for the products such as PDP (Plasma display panel) and video cameras for better surface condition is indispensable.



ウェルドレス金型の一例
Weldless Molds

被削性

Machinability

CENA1は工具寿命で従来鋼対比2倍以上の優れたエンドミル加工性を有しており、高速加工による加工能率向上が可能です。

Excellent machinability of CENA1 doubles tool life compared with conventional 40HRC grade tool steel in endmilling.

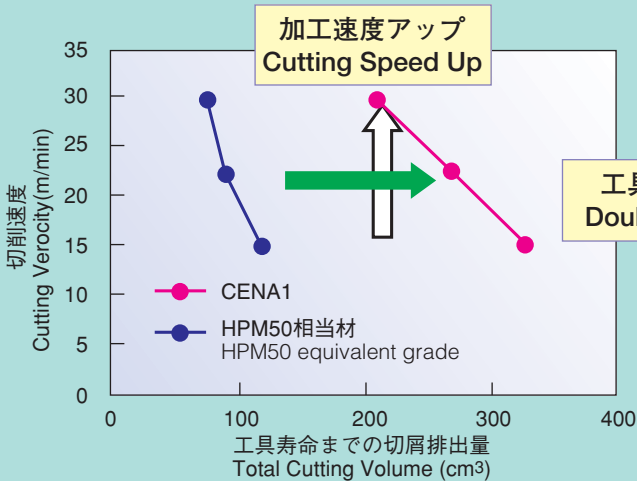
- 切削の効率化が可能
- 工具交換頻度の大幅な低減が可能
- 切削肌が良好で後工程の磨き工数低減が可能
- CENA1 can promote cutting efficiency
- CENA1 can decrease tool-change frequency drastically.
- Smooth cut surface of CENA1 makes after-polishing easier.

1. VT曲線 VT Curve

ハイス
H.S.S.

Coハイス 2NKR $\phi 10$ 2枚刃
被加工材：48t×120W×250L
加工機種：松浦MC800VF（主軸BT40、機械動力7.5kW）
側面切削、湿式（水溶性）、ダウンカット、OH量35mm
工具寿命判定：刃先摩耗0.3mm

HSS-Co 2NKR $\phi 10$ 2teeth
Machine : Matsuura MC-800VF
Side Surface Cutting, Wet (Soluble), Downcut,
Overhang: 35mm
Tool Life Definition: Tool Wear 0.3mm

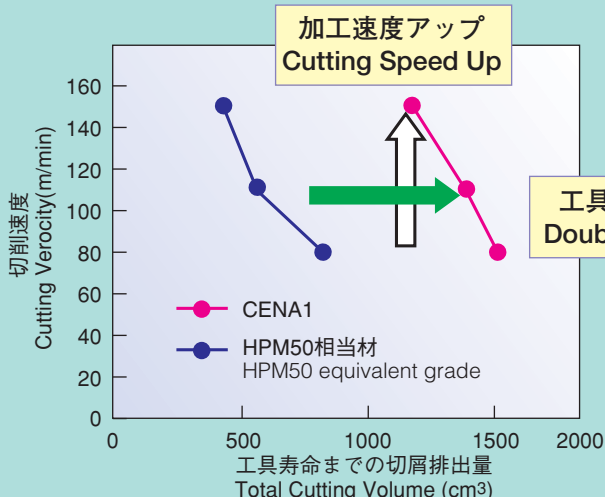


切削速度 Cutting Verocity (m/min)	送り Feed (mm/teeth)	切り込み Cutting Depth (mm)	切削効率 Cutting Efficiency (cm³/min)
15	0.055	15Hx1W	0.80
22.5	0.055	15Hx1W	1.19
30	0.080	15Hx1W	2.30

超硬
Cemented
Carbide

超硬+コーティング EPP4100 $\phi 10$ 4枚刃
被加工材：48t×120W×250L
加工機種：松浦MC800VF（主軸BT40、機械動力7.5kW）
側面切削、乾式、ダウンカット、OH量35mm
工具寿命判定：刃先摩耗0.15mm

Carbide+Coating EPP4100 $\phi 10$ 4teeth
Machine : Matsuura MC-800VF
Side Surface Cutting, Dry, Downcut,
Overhang: 35mm
Tool Life Definition: Tool Wear 0.15mm



切削速度 Cutting Verocity (m/min)	送り Feed (mm/teeth)	切り込み Cutting Depth (mm)	切削効率 Cutting Efficiency (cm³/min)
80	0.080	15Hx1W	6.11
113	0.080	15Hx1W	8.64
150	0.080	15Hx1W	11.47

2. エンドミル切削事例

1本のエンドミルで22時間切削し、切削肌も良好です。

This sample was machined by one endmill for 22 hours.

Machined surface roughness is very smooth.

使用工具 Tool : 超硬コーティングラジアスエンドミル ϕ 3.0 2枚刃

日立ツール エポックディーブラジアス (EPDR2030-30-05-TH)

加工機種 Machine : MAKINO V33

切削速度 Cutting Verocity : 50m/min (5300min⁻¹)

送り速度 Feed : 0.06mm/tooth (640mm/min)

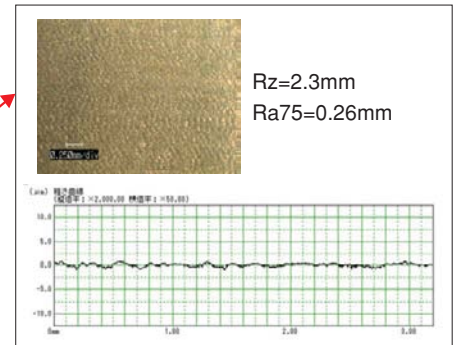
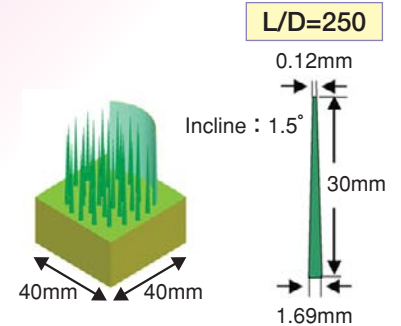
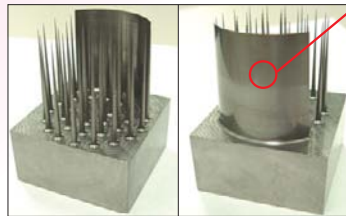
切込み Cutting Depth : 0.06mm

ピックフィード Pick Feed : 0.12mm

乾式 (エアブロー) Dry (Air Blow)

加工時間 Cutting time : 22Hr

工具使用数 Number of tool use : 1



3. ドリル加工 Drill

<深穴加工条件例 Deep hole machining condition>

ドリル径 dia.	材種 gread	穴深さ (mm) hole depth	切削速度 (m/min) Cutting Verocity	送り速度 (mm/rev) feed	ステップフィード (mm) step feed	ステップバック step back	切刃寿命迄の加工穴数 machined hole number	備考 Remarks
ϕ 0.6	SKH51 (M2)	10 (16D)	15	0.001	0.1	穴入口	20	★穴明け要領 Procedure ①位置決め (スターティングドリル) Positioning (Starting drill) ②仕上加工 (仕上ドリル) Machining drill
ϕ 1	SKH51 (M2)	10 (10D)	20	0.003	0.2	穴入口	60	
ϕ 1	コバルトハイス+コーティング	10 (10D)	20	0.003	0.2	穴入口	220	
ϕ 1	超硬+コーティング	10 (10D)	25	0.003	0.2	穴入口	820	
ϕ 2	SKH51 (M2)	20 (10D)	10	0.05	0.9	穴入口	55	
ϕ 3	SKH51 (M2)	30 (10D)	12	0.05	1.2	穴入口	60	
ϕ 4	SKH51 (M2)	40 (10D)	12	0.05	1.3	穴入口	83	
ϕ 5	SKH51 (M2)	50 (10D)	12	0.06	1.5	穴入口	105	
ϕ 7	SKH51 (M2)	42 (6D)	15	0.1	2	穴入口	200	
ϕ 10	SKH51 (M2)	90 (9D)	13	0.13	2	穴入口	50	

加工機種:立形マシニングセンター 切削液:エマルジョン

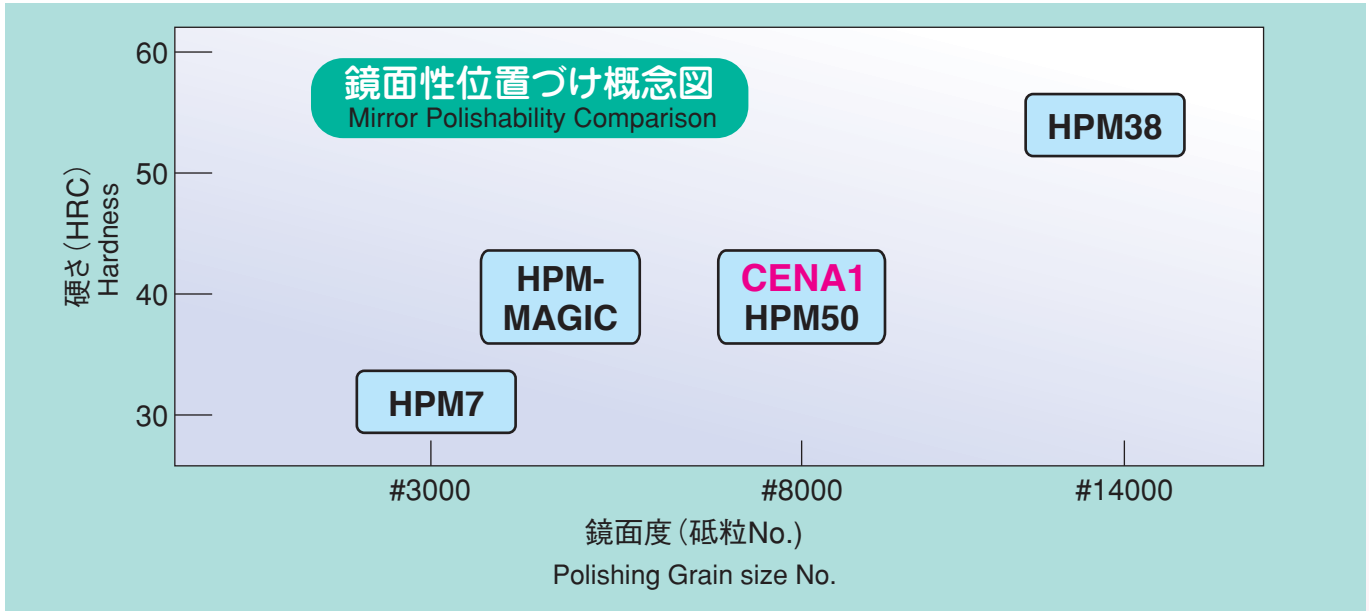
<ガンドリルによる深穴加工条件例 Deep hole machining condition example by Gun drill>

ドリル径 dia.	穴深さ (mm) hole depth	切削速度 (m/min) Cutting Verocity	送り速度 (mm/rev) feed	切削液吐出圧 (MPa) Ejection pressure of cutting fluid	切刃寿命迄の加工穴数 machined hole number	備考 Remarks
ϕ 3	80	25	0.007	4.9	6	インナー切刃角 20° アウター切刃角 30° 再研削の際は標準の切刃角を守ってください。
ϕ 5	150	19	0.005	4.9	6	
ϕ 11.5	500	48	0.012	3.6	8	
ϕ 18	600	35	0.014	3.4	7	
ϕ 25	700	47	0.02	2.9	6	
ϕ 30	800	55	0.03	2.9	3	

加工機種:NCガンドリルマシン 切削液:油性

鏡面仕上性 Mirror Polishability

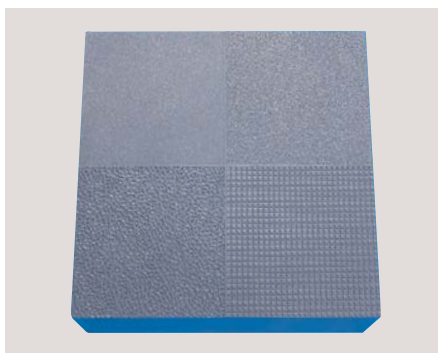
CENA1は極めて良好な清浄度を有し、#8,000の鏡面磨きに対応します。
CENA1 has very low non-metallic inclusion content and excellent mirror polishability.



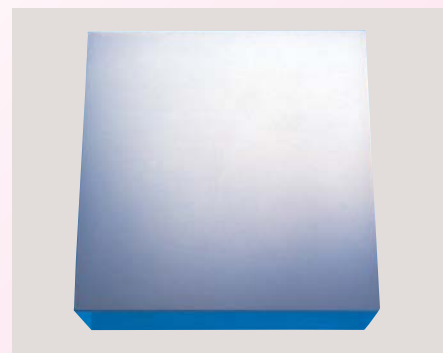
シボ加工性 Crepeability

CENA1は成分偏析などが少なく、均質なマイクロ組織を有し、良好なシボ加工性を示します。精密シボ加工にも対応します。

CENA1 has homogenized micro structure and good crepeability.
CENA1 is suitable for precise crepeing.



シボ加工例 Photo Etching Sample



ノングレア処理 Non-glare treatment Sample

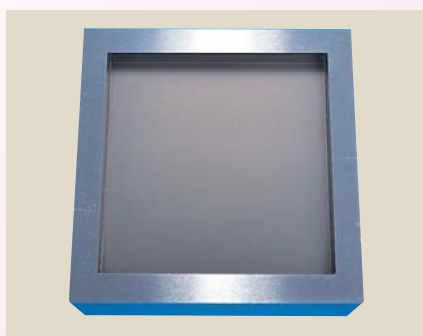
- ・放電加工面のエッチング・・・サンドブラストによる下地処理を行ってください。
- ・溶接部のエッチング・・・溶接は共材 (CENA1-W) を用い、200℃以上の後熱を行ってください。
- ・EDM surface Etching ... Sand blasting treatment is needed before etching.
- ・Welded Surface Etching ... Post-heating ($\geq 200^{\circ}\text{C}$) after welding is needed before etching.

放電加工性

EDMachinability

CENA1は良好な放電加工性を有しています。
表面硬化層を生じにくいいため、後工程での磨きが容易です。

CENA1 has good EDMachinability. As surface hardened layer is much less than conventional grades, CENA1 is able to be polished easier after EDMachining.



放電加工例 EDMachined Sample

CENA1 100x100x50(mm)

[加工設定/Condition]

使用機械 Machine: HQSF(MAKINO), EDGE2S #108

加工液 Solution: パラオール250

添加剤 Additive: μ SC (0.8-1.0g/L)

電極 Electrode: Gr 78.0mm (片側減寸/EDM depth 1.0mm)

Cu 79.2mm (片側減寸/EDM depth 0.4mm)

Cu 79.7mm (片側減寸/EDM depth 0.15mm)

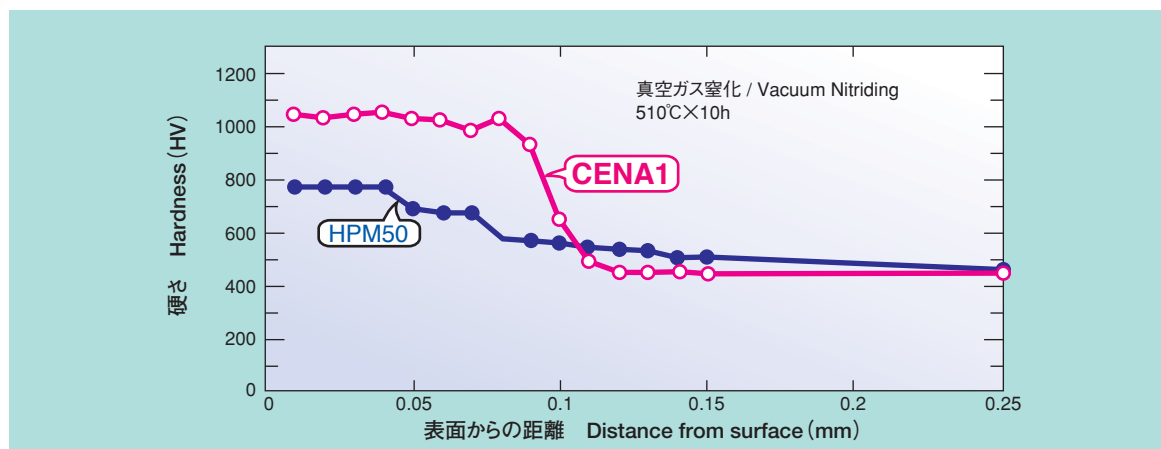
窒化特性

Nitriding Property

CENA1は窒化処理により1,000HV以上の高硬度が容易に得られ、
スライドコアや対ガラスフィラー入り樹脂などの耐摩耗用途に有効です。

By nitriding, 1000HV surface hardness is obtained easily on CENA1,
that is effective against wearing of slide core or mold for reinforced resin.

<窒化断面硬さ分布 Hardness Profile of Nitrided Cross-section>



- 小径コアピンやスライドコアのシャープエッジ部などは過剰窒化による折損、欠けに注意が必要です。
少し低めの処理温度や軟窒化条件を推奨いたします。
- The care is necessary to avoid breakage by over-hardening especially for small dia. pin or sharp edge part.
It is recommended to apply lower nitriding temperature or soft nitriding condition.

溶接補修特性

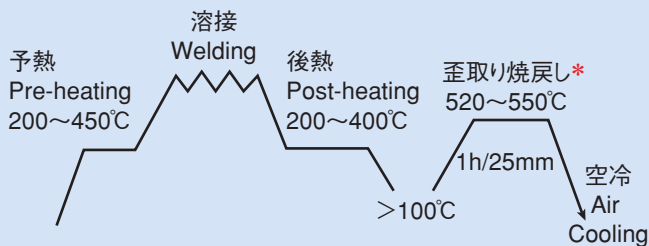
Weldability

溶接部に硬化層が生じにくいいため後加工が容易で
溶接跡は目立ちにくい特性を有します。

As welded area hardness variety of CENA1 is less than conventional grades, mold is able to be repaired and finished easily.

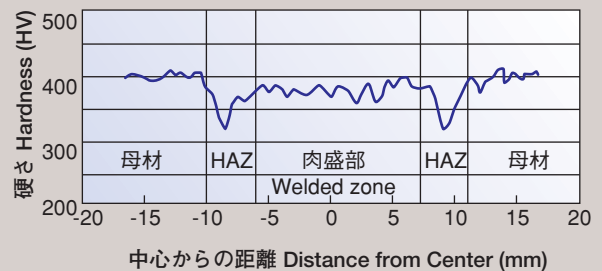
● 溶接はTIG法により、溶接棒には共材 (CENA1-W) のご使用を推奨致します。

● Welding repair is recommended to be done by TIG welding with CENA1-W rod.



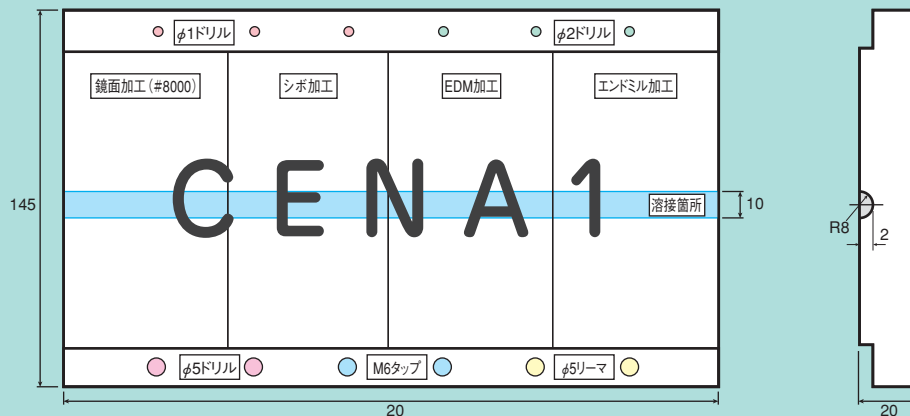
*焼戻し温度は目的により選択できますのでご相談ください。

溶接施工例
Welding Procedure Example



溶接部硬さ測定例
Measured Surface Hardness of Welded Area

仕上面性状例 Welding Repair Surface Example



写真は、10mm巾の溶接補修後、鏡面加工、シボ加工、EDM加工、エンドミル加工を行なったサンプルです。
各仕上げ加工面は認識できる溶接ムラなく、仕上げられています。

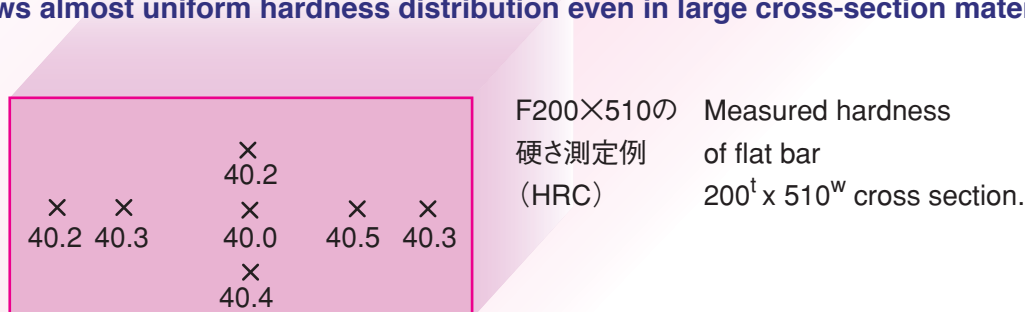
Photograph shows mirror polishing, creping, EDM and endmilling finished sample after welding repair (10mm width).
No weld mark is observed on each finished surface.

硬さ分布と機械的特性

Hardness Distribution and Mechanical Properties

硬さ分布 *Hardness Distribution*

- 寸法の大きなものでも均一な硬さ分布を示します。
- CENA1 shows almost uniform hardness distribution even in large cross-section material.



機械的特性 *Mechanical Properties*

- HPM50と同等の機械的特性です。
- Mechanical properties are almost same as HPM50.

素材寸法：F50×400における代表値
Representative value of flat bar 50t×400W.

鋼種 Grade	硬さ Hardness (HRC)	引張強さ Tensile Strength (N/mm ²)	0.2%耐力 0.2%Yield Strength (N/mm ²)	伸び Elongation (%)	絞り Reduction of Area (%)	2Uシャルピー衝撃値 Charpy impact value (J/cm ²)
CENA1	40	1,225	1,150	15	50	20

物理的特性

Physical Properties

比重 *Specific Gravity* 7.78

熱伝導率 *Thermal Conductivity*

W/(m・K)

鋼種 Grade	20℃	100℃	200℃	300℃	400℃
CENA1	20.5	22.9	25.9	28.2	30.5

熱膨張係数 *Thermal Expansion Coefficient*

(30℃からの平均値、×10⁻⁶/℃)
Average value from 30℃, ×10⁻⁶/℃

鋼種 Grade	100℃	200℃	300℃	400℃
CENA1	10.8	11.5	12.0	12.4

ヤング率 *Young's Modulus* 205GPa

CENA1、HPM、YSS ヤスキハガネは日立金属の登録商標です。

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(瀧定ビル)	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) 221-4488
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(大成博多駅東ビル)	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(サウスポット静岡)	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 III 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 Liaison Office Room No.1418, Beijing Fortune Building, 5 Dong San
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願います。
- ・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.

本カタログ記載の住所、連絡先は2009年12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

 (0800) 500-5055

Fax. (03) 5765-8312

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

Our address and your contact indicated in this catalog are those as of December 2009.

If you cannot put a call through, please contact Corporate Communication Group in Tokyo below.

Tel.:+81-3-5765-4076 Fax:+81-3-5765-8312

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