

YSS[®] 高速度工具鋼

YSS[®] HIGH-SPEED TOOL STEELS



OUR HERITAGE, YOUR ADVANTAGE **YSSヤスキハガネ[®]**

日本独創の系譜を、世界のイノベーションへ

YSS 高速度工具鋼の化学成分と特長

Chemical compositions and features of YSS high-speed tool steels

(mass%)

		鋼種 Grade	JIS類似 JIS equivalent	AISI/ASTM W.Nr DIN/ISO 類似 equivalent	C	Cr	W	Mo	V	Co
溶製高速度工具鋼 Conventional high-speed tool steels	Mo系 Molybdenum-series	YXM1	SKH51	M2 1.3343 HS6-5-2	0.80~0.90	3.80~4.50	6.00~7.00	4.80~5.80	1.80~2.30	※
		YXM4	SKH55	— 1.3243 HS6-5-2-5	0.85~0.95	3.80~4.50	6.00~7.00	4.80~5.80	1.80~2.30	4.50~5.50
		YXM27C	—	—	1.2	4.2	5.3	6.3	2.7	※
		YXM42	SKH59	M42 1.3247 HS2-9-1-8	1.00~1.10	3.50~4.25	1.25~2.00	9.00~10.00	1.00~1.50	7.75~8.75
		YXM60	—	—	1.1	4.2	5.5	6.5	1.7	8.0
	V系 Vanadium-series	XVC5	SKH57	— 1.3207 HS10-4-3-10	1.20~1.30	3.80~4.50	9.00~11.00	3.00~4.00	3.20~3.70	9.50~10.50
	W系 Tungsten-series	YHX2	SKH2	T1 1.3355 HS18-0-1	0.73~0.83	3.80~4.50	17.00~18.00	—	0.80~1.20	※
	マトリックス系 Matrix-type	YXR33	マトリックス ハイス	—	0.5	4.2	1.6	2.0	1.2	1.0以下 or less
		YXR3	マトリックス ハイス	—	0.6	4.3	—	2.9	1.8	※
		YXR7	マトリックス ハイス	—	0.8	4.7	1.3	5.5	1.3	※
粉末高速度工具鋼 P/M high-speed tool steels		HAP5R	—	—	0.9	4.3	2.0	3.0	3.0	※
		HAP10	—	—	1.4	5.0	3.0	6.0	3.8	—
		HAP40	SKH40	— — HS6-5-3-8	1.27~1.37	3.70~4.70	5.60~6.40	4.60~5.40	2.80~3.30	7.50~8.50
		HAP50	—	—	1.6	4.0	8.0	6.0	4.0	7.9
		HAP72	—	—	2.1	4.2	9.5	8.3	5.0	9.5

※ 不純物としてCoを0.1%以上かつ1.0%未満含有することがあります。

※ These products may contain Cobalt as impurity from more than 0.1% to less than 1.0%

製品の安全性については、安全データシート(SDS)を参照ください。

Please refer to Safety Data Sheet(SDS) for the safety of these products.



YSS 高速度工具鋼は、切削用工具以外にも耐摩耗性、靱性を必要とする種々の用途、冷間加工用工具などに用いられます。例えば、塑性加工用工具などに、他の高速度工具鋼に比べ高靱性のマトリックスハイスYXR(ワイエックスアール)シリーズが用いられています。また、粉末冶金法により、組織を均一微細化し、従来にない高合金成分で優れた耐摩耗性、靱性を有するHAP(ハップ)シリーズがあります。

鋼種 Grade	特 長	Features
YXM1	靱性の優れたMo系標準形高速度工具鋼	Standard Molybdenum high-speed steel with superior toughness
YXM4	耐熱性の優れた標準型Mo-Co系高速度工具鋼	Standard Cobalt alloyed Molybdenum high-speed steel with superior heat resistance
YXM27C	耐摩耗性、被研削性を兼ね備えた高速度工具鋼	High Vanadium high-speed steel with good wear resistance and grindability
YXM42	硬質材の切削に適した高硬度高速度工具鋼	Super-hard high-speed steel suitable for cutting for hard materials
YXM60	切削耐久性、靱性、被研削性の優れた高性能高速度工具鋼	High-performance high-speed steel with superior durability, toughness and grindability
XVC5	耐摩・耐熱性の優れた高C-高V-Co系高速度工具鋼	High-performance Cobalt alloyed Vanadium high-speed steel with wear /heat resistance
YHX2	W系標準形高速度工具鋼	Standard Tungsten high-speed steel
YXR33	高靱性の金型用(54～59HRC)	Matrix high-speed steel for forging tools with most superior toughness
YXR3	高靱性の金型用(56～61HRC)	Matrix high-speed steel for forging tools with superior toughness
YXR7	高強度・高靱性の金型用(62～65HRC)	Matrix high-speed steel for forging tools with superior strength/toughness
HAP5R	塑性加工用粉末ハイスで靱性が高い	Toughest P/M high-speed steel
HAP10	高靱性で耐チップング性に優れる	Superior toughness effective to avoid chipping
HAP40	硬さ、靱性、耐摩耗性を兼ね備えた汎用的鋼種	Most standard grade with good balance of hardness, toughness and wear resistance
HAP50	高硬度が得られ、耐熱性、耐摩耗性に優れる	Higher hardness, good heat and wear resistance
HAP72	70HRCの高硬度が得られ、優れた耐熱性、耐摩耗性を有す	Good heat wear resistance and highest obtainable hardness of 70HRC

High-speed tool steels are used not only for cutting tools but also for various applications requiring wear resistance and toughness, such as cold working tools. For example, the YXR series — matrix high-speed steel with higher toughness than other high-speed tool steels — is used for plastic forming tools. Furthermore, we offer the HAP series, which uses powder metallurgy to achieve a uniform, fine microstructure, featuring excellent wear resistance and toughness with unprecedented high alloy compositions.



安来海岸工場 Yasugi (Kaigan) Works



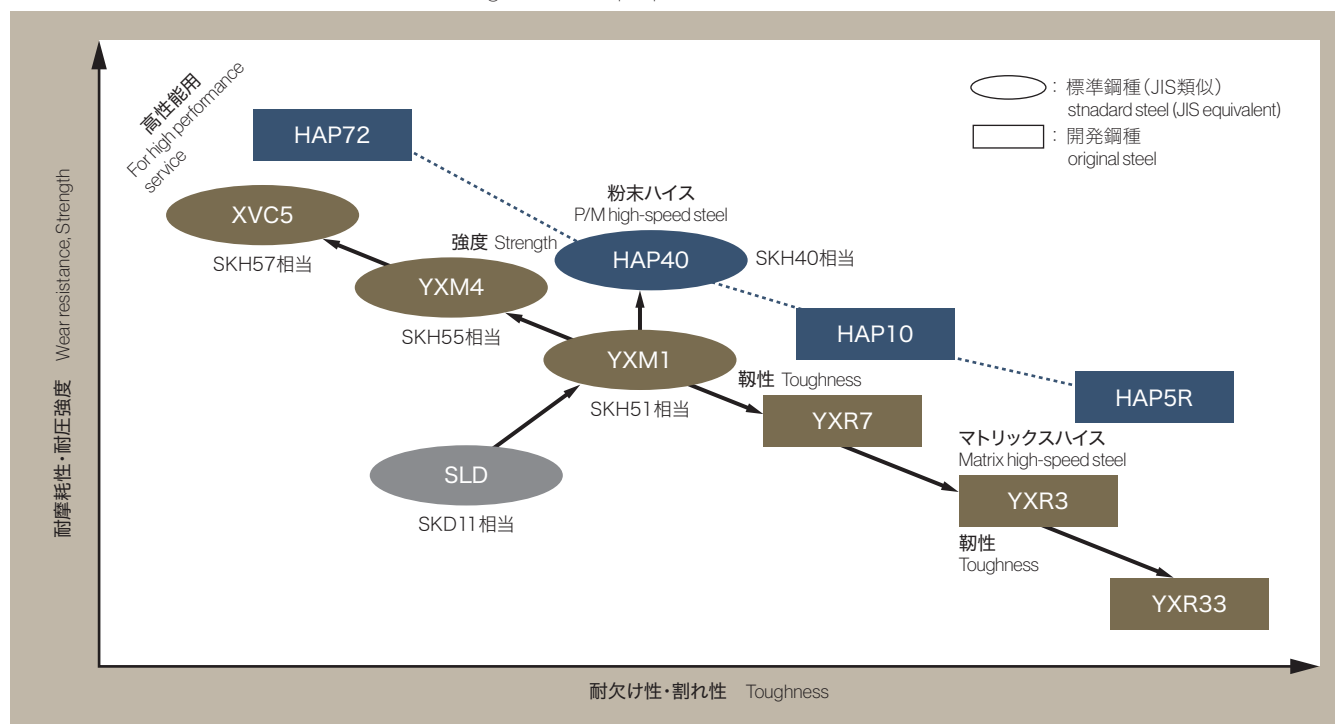
本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

<Attention> The property values, photographs, figures, tables, rankings, evaluations and other contents printed in this catalog are representative values based on our test data, and do not guarantee product quality. The contents of this catalog are subject to change without prior notice.

高速度工具鋼の諸特性

Features of high-speed tool steels

各種鋼種の特性位置付け Positioning of material properties



特性比較表 Comparison of material properties

鋼種 Grade	熱処理硬さ Quench and tempered hardness	耐摩耗性 Wear resistance	被研削性 Grindability	韌性 Toughness
YXM1	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
YXM4	★★★★★	★★★★	★★★★	★★
YXM27C	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★
YXM42	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★
YXM60	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★
XVC5	★★★★★	★★★★★	★	★
YHX2	★★★★	★★★★	★★★★	★★
YXR33	★	★	★★★★★ ★	★★★★★ ★
YXR3	★★	★	★★★★★ ★	★★★★★
YXR7	★★★★	★★	★★★★	★★★★
HAP5R	★★	★★★★	★★★★★	★★★★★
HAP10	★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★
HAP40	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★
HAP50	★★★★★	★★★★★	★★	★★
HAP72	★★★★★ ★	★★★★★ ★	★	★

(優) good ★★★★★★ ⇄ ★ (劣) poor

本表は鋼種選定のご参考として代表的な位置付けを表すものであり、製品の大きさや熱処理条件などご使用の条件によっては鋼種間の位置づけが変わる場合があります。

This table shows the typical positioning of steel grades as a reference when selecting steel grades. The positioning of steel grades may change depending on usage conditions such as product sizes and heat treatment conditions.

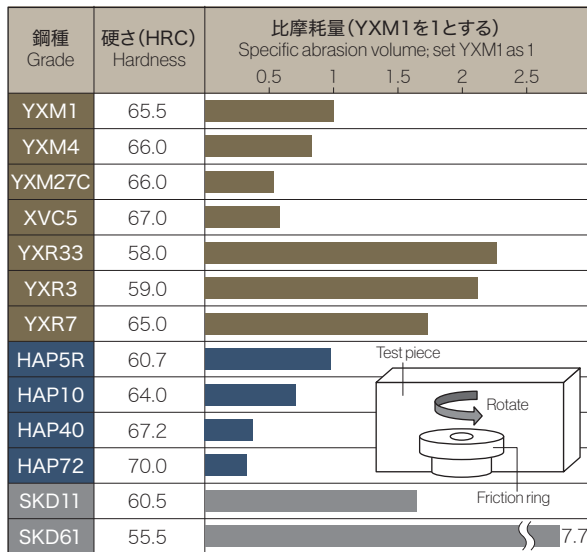


本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

<Attention> The property values, photographs, figures, tables, rankings, evaluations and other contents printed in this catalog are representative values based on our test data, and do not guarantee product quality. The contents of this catalog are subject to change without prior notice.

耐摩耗性(大越式摩耗)

Wear resistance (Ogoshi method)

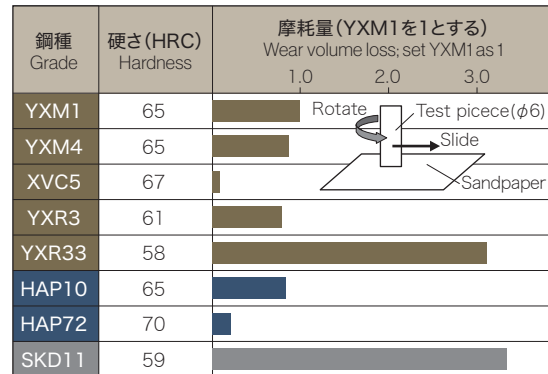


〈試験条件〉 Test condition

相手材: SCM415 摩擦距離: 400m 荷重: 67N 摩擦速度: 0.78m/s
 Ring material Friction distance Load Friction speed

耐摩耗性(アブレッシブ摩耗)

Wear resistance (Abrasive Wear)

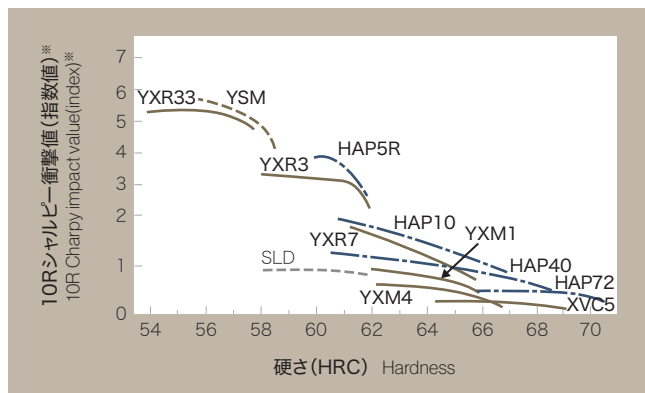


〈試験条件〉 Test condition

研磨紙: A 砥粒 #500 回転数: 980rpm 距離: 1000mm
 Sandpaper Al₂O₃ Revolution Friction distance
 潤滑: なし 荷重: 49N
 Lubricant dry Load

シャルピー衝撃値

Charpy impact value

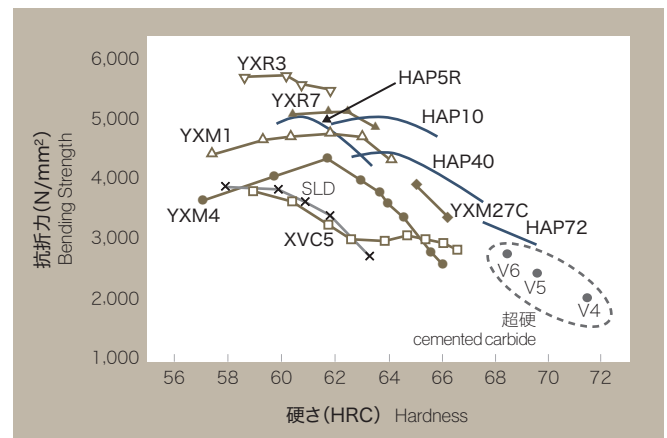


※ YXM1 (62HRC) のシャルピー衝撃値を1とした概略指数値

※ Set Charpy impact value of YXM1(62HRC) as 1

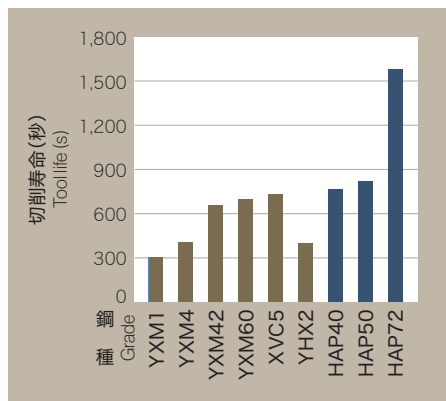
抗折力

Bending strength



連続切削試験(当社比)

Continuous cutting test by turning tool

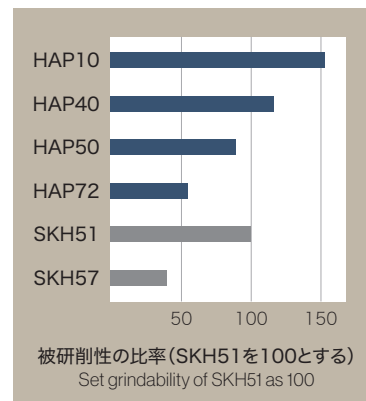


〈試験条件〉 Test condition

被加工材: DM(SKT4相当)
 Work (357HB)
 使用機械: 自動旋盤
 Machine Automatic lathe
 バイト刃先形状: 8-15-6-6-20-15-0.5R
 Tool tip shape
 切削速度: 25m/min
 Cutting speed
 切り込み: 1mm
 Depth of cut
 送り: 0.3mm/rev
 Feed
 乾式切削
 Dry cutting

被研削性

Grindability

平面研削盤
Surface grinder

砥石: PA80K74
 Wheel
 砥石速度: 1,820m/min
 Wheel speed
 切込み: 5μm/Pass
 Infeed
 総切込み: 0.5mm
 Total infeed
 湿式研削
 Wet grinding



本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
 本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

<Attention> The property values, photographs, figures, tables, rankings, evaluations and other contents printed in this catalog are representative values based on our test data, and do not guarantee product quality. The contents of this catalog are subject to change without prior notice.

高速度工具鋼の用途別推奨鋼種

Recommended high-speed tool steel grades by application

切削工具 Cutting tools

用途 Application	適用鋼種 Recommended YSS steel grades		
	一般用 For general purpose	難削材切削用 For hard material cutting	高速重切削用 For high speed heavy duty cutting
バイト Tool bit	XVC5 (65-68)、HAP72 (69-71)		
ドリル Drill	YXM1 (63-66)	YXM60、YXM42 (66-68) HAP50 (66-68)、HAP72 (68-70)	HAP40、HAP50 (66-68)
タップ Tap	YXM1 (63-66)	YXM27C (65-67)、HAP10 HAP40 (65-67)、HAP72 (68-70)	YXM27C (65-67)、HAP40 (65-67)
リーマ Reamer	YXM1 (63-66)	YXM4、YXM60 (65-67)	YXM4 (64-67)
フライスカッター Milling cutter	YXM1 (63-66)	YXM42、YXM60 (65-67) HAP40 (66-68)	YXM4、XVC5 (65-67) HAP40、HAP50 (66-68)
エンドミル End mill	YXM1、YXM4 (64-66) YXM60 (67-69)	YXM60 (67-69)、HAP72 (69-71)	XVC5 (66-68)、HAP50 (66-69) HAP72 (69-71)
ブローチ Broach	YXM1 (63-66)、YXM4 (64-67)	YXM60 (66-68)、HAP10 HAP40、HAP50 (66-68)	YXM27C (65-67)、HAP10 HAP40、HAP50 (66-68)
ホブ Hob	YXM4、YXM1 (64-66)	YXM60 (67-69)、HAP50 (67-69)	HAP40、HAP50 (66-68)
ピニオンカッター Pinion cutter	YXM1、YXM4 (63-65)	HAP40 (65-67)	HAP10、HAP40 (64-66)
シェービングカッター Shaving cutter	YXM1 (64-66)	YXM27C (65-67) YXM42、YXM60 (66-68)	
ラックカッター Rack cutter	YXR7、YXM1 (63-66)	YXM4 (65-67)	YXM4 (65-67)
チェーザ Chaser	YXM1 (62-65)	YXM27C (65-67)、HAP10 (65-67)	YXM4、YXM27C (65-67)
メタルソー Metal saw	YXM1 (63-66)		
ハックソー Hack saw	YXM1 (62-65)	YXM42 (66-68)、HAP40 (66-68)	YXM42 (66-68)、HAP40 (66-68)
メタルバンドソー Metal band saw		YXM42 (66-68)	HAP50 (66-68)
木工用刃物 Wood cutter	YXR3 (58-61) YXM1、YHX2 (62-65)	YXM42 (66-68)	YXM4 (65-67)

()内は標準使用硬さを示す。

The values in parentheses represent standard Rockwell C hardness.



本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

<Attention> The property values, photographs, figures, tables, rankings, evaluations and other contents printed in this catalog are representative values based on our test data, and do not guarantee product quality. The contents of this catalog are subject to change without prior notice.

冷間加工工具 Cold working tools

用途 Application			標準使用硬さ (HRC) Required hardness range	適用鋼種 Recommended YSS steel grades		
				一般用 For general purpose	多量用 For mass production	
					耐摩耗用 For abrasion resistance	耐衝撃用 For impact resistance
冷間 プレス型 Die for cold press	抜き型 (小物, 順送型) Blanking die		58～62	SLD、SLD-MAGIC、 SLD-f	HAP10、HAP40	YXM1、YXR7、HAP5R
	抜き型 (板金) Blanking die	一般薄物用 Sheet use	55～60	HMD5 (フレイムハード) (flame hardening type)	SLD、SLD-MAGIC	SLD-f
		一般厚物用, ハイテン Heavy plate, high-tensile steel	58～62	SLD、SLD-MAGIC、 SLD-f	HAP10・HAP40	YXM1、YXR7、HAP5R
	曲げ・ 絞り型 Bender swaging die	一般薄物用 Sheet use	58～62	SLD	SLD-MAGIC	SLD-f
		一般厚物用, ハイテン Heavy plate, high-tensile steel	58～62	SLD、SLD-MAGIC	XVC5	YXM1
冷間 鍛造型 Die for cold forging	鍛造型 Cold forging die	雄型 Male die	58～63	SLD、SLD-MAGIC	YXM1、HAP40	YXR7、YXR3、HAP10
		雌型 emale die	55～60	SLD、SLD-MAGIC、 SLD-f	YXM1、HAP10	YXR3、YXR7、HAP5R
	ヘッディング ダイス Cold heading die	雄型 Male die	58～62	SLD、SLD-MAGIC	HAP40	YXM1、YXR7、YXR3
		雌型 Female die	55～60	YSM	SLD、SLD-MAGIC	YXM1、YXR7、YXR3
ねじ転造ダイス Thread rolling die			58～64	SLD	YXR7、YXM1、SLD10	
ロール Rolls	冷間ロール Cold rolling mill roll		80HS以上 80 HS or over	SLD	YXM1、HAP50、HAP40	
他塑性加工 用工具 Other	トリミング ダイス Triming die	薄物用 (3mm 未満) Thin material (under 3 mm)	55～60	SLD、SLD-MAGIC、 SLD-f	YXM1、HAP40	YXR3、YXR7
		厚物用 (3mm 以上) Thick material (3 mm or over)	50～55	DAC、DM		
引き抜きダイス Drawing die			57～62	YXM1、CRD	XVC5	
コールドホッピングダイ Cold hobbing die			55～60	SLD、SLD-MAGIC	YXM1	
機械刃物 Machine cutlery	シャープ レード (直刃) Shearing blade (Straight blade)	薄板用 (3mm 未満) Thin material plate (under 3mm)	55～60	SLD、SLD-MAGIC、 SLD-f	YXM1、YXR7	YXR3
		中板用 (3～9mm) Medium material plate (3mm to 9mm)	53～58	SLD、SLD-MAGIC、 SLD-f		YXR33
		厚板用 (10mm 以上) Heavy material plate (10 mm or over)	48～53	DM		
	ロータリシャー・スリッタ Rotary shear, slitter		54～60	SLD、SLD-MAGIC、 SLD-f	YXM1、HAP40	



本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

<Attention> The property values, photographs, figures, tables, rankings, evaluations and other contents printed in this catalog are representative values based on our test data, and do not guarantee product quality. The contents of this catalog are subject to change without prior notice.

高速度工具鋼の標準熱処理条件

Standard heat treatment conditions of high-speed tool steels

鋼種 Grade		熱処理温度(°C) Heat treatment temperature			硬さ Hardness	
		焼なまし Annealing	焼入れ Quenching	焼戻し Tempering	納入硬さ(HBW) Annealed	焼入焼戻し(HRC) Quenched and tempered
溶製高速度工具鋼 Conventional high-speed tool steels	YXM1	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,220~1,240 油(塩浴) (2) 1,200~1,220 Oil (salt bath)	550~570 空冷 Air cooling	255 以下 Max	63 以上 Min
	YXM4	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,230~1,250 油(塩浴) (2) 1,210~1,230 Oil (salt bath)	560~580 空冷 Air cooling	277 以下 Max	64 以上 Min
	YXM27C	800~880 徐冷 Slow cooling	1,180~1,210 油(塩浴) Oil (salt bath)	550~580 空冷 Air cooling	255 以下 Max	64 以上 Min
	YXM42	820~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,190~1,210 油(塩浴) (2) 1,170~1,190 Oil (salt bath)	520~590 空冷 Air cooling	285 以下 Max	66 以上 Min
	YXM60	820~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,190~1,210 油(塩浴) (2) 1,170~1,190 Oil (salt bath)	560~590 空冷 Air cooling	285 以下 Max	66 以上 Min
	XVC5	820~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,230~1,250 油(塩浴) (2) 1,210~1,230 Oil (salt bath)	550~580 空冷 Air cooling	285 以下 Max	64 以上 Min
	YHX2	820~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,270~1,290 油(塩浴) (2) 1,250~1,270 Oil (salt bath)	560~580 空冷 Air cooling	248 以下 Max	62 以上 Min
	YXR33	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,120~1,140 油(塩浴) (2) 1,080~1,120 Oil (salt bath)	550~600 空冷 Air cooling	241 以下 Max	(1) 56~59 (2) 54~57
	YXR3	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,150~1,160 油(塩浴) (2) 1,130~1,150 Oil (salt bath)	560~590 空冷 Air cooling	241 以下 Max	(1) 59~61 (2) 58~60
	YXR7	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,160~1,180 油(塩浴) (2) 1,120~1,160 Oil (salt bath)	540~580 空冷 Air cooling	241 以下 Max	(1) 63~65 (2) 62~64
粉末高速度工具鋼 P/M high-speed tool steels	HAP5R	820~880 徐冷 Slow cooling	1,120~1,160 油(塩浴) Oil (salt bath)	530~580 空冷 Air cooling	269 以下 Max	58~62
	HAP10	820~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,170~1,190 油(塩浴) (2) 1,050~1,170 Oil (salt bath)	550~580 空冷 Air cooling	269 以下 Max	(1) 65~66 (2) 58~65
	HAP40	820~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,180~1,210 油(塩浴) (2) 1,120~1,190 Oil (salt bath)	560~580 空冷 Air cooling	277 以下 Max	(1) 66~68 (2) 64~66
	HAP50	820~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,200~1,220 油(塩浴) (2) 1,180~1,200 Oil (salt bath)	560~580 空冷 Air cooling	293 以下 Max	(1) 67~69 (2) 66~67
	HAP72	820~880 徐冷 Slow cooling	1,180~1,210 油(塩浴) Oil (salt bath)	560~580 空冷 Air cooling	352 以下 Max	68~70

(1) 高温強度重視の場合
(2) 靱性重視の場合

Remarks (1) Tools require high-temperature strength.
(2) Tools require higher toughness.



本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

<Attention> The property values, photographs, figures, tables, rankings, evaluations and other contents printed in this catalog are representative values based on our test data, and do not guarantee product quality. The contents of this catalog are subject to change without prior notice.

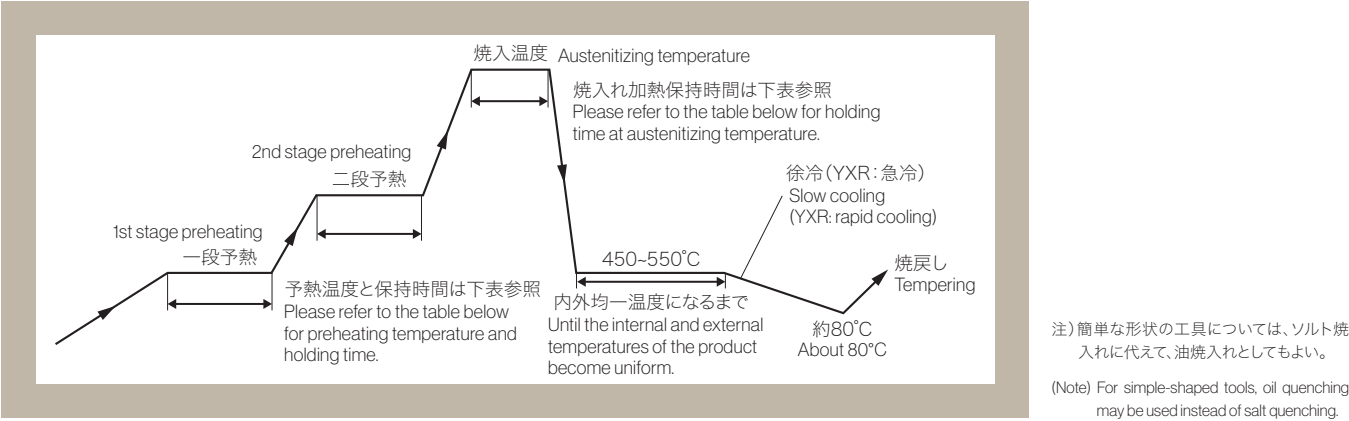
焼なまし

- ①素材は球状化焼なましが行われているので、再焼なましは不要です。
- ②本材料を熱間鍛造または熱間圧延後に使用する場合は、焼なまし処理を実施してください。
焼なまし温度については、P8をご参照ください。
※なお、お客様にて実施された加工・処理等に起因する不具合につきましては、品質保証の対象外とさせていただきます。
- ③冷間引抜、冷間圧延、冷間鍛造して使用する場合は、軟化焼なましを実施してください。
切削で強加工した場合は、後の熱処理変形の軽減のために応力除去焼なましを行います。
軟化焼なまし 650～700℃
応力除去焼なまし 550～650℃
加熱時間 1h／厚さ25mm

Annealing

- 1. All materials are delivered as spheroidizing-annealed condition. Re-annealing is unnecessary.
- 2. When the material is to be used after hot forging or hot rolling, please re-anneal the material.
Annealing temperature: Please refer to Page 8.
*Notice: The quality guarantee does not apply to defects resulting from processing or treatment performed by the customer.
- 3. When the material is to be used after cold drawing, rolling or cold forging, softening annealing is required.
If the material has been heavily machined by cutting, stress relief annealing is required to reduce heat treatment distortion.
Softening annealing: 650-700℃
Stress relief annealing: 550-650℃
Holding time: 1h/25mm thickness

焼入れ(ソルト焼入れの場合) Quenching(salt quenching)



焼入れ予熱温度および保持時間 Preheating temperature and holding time before quenching

予熱 Preheating	温度 Temperature	保持時間 Holding time	備考 Note
第一段 1st stage	500～600℃	肉厚25mmにつき30分 30min/25mm thickness	電気炉予熱も可。小物や簡単形状製品においては省略も可。 Electric furnace preheating can also be used. For small items or simple-shaped tools, this step can be skipped.
第二段 2nd stage	850～900℃	Ta×2	ソルト炉で設備上の制約がある場合は電気炉予熱も可。 If there are equipment constraints with a salt bath furnace, preheating can also be done by using an electric furnace.
第三段 3rd stage	1,000～1,050℃	Ta×2	複雑形状または大物製品においては実施推奨。一般製品においては省略可。 For complex-shaped or large tools, the 3rd stage of preheating is recommended. The 3rd stage can be skipped in general tools.

Ta:焼入れ加熱保持時間 Holding time at austenitizing temperature

焼入れ加熱保持時間 Holding time at austenitizing temperature (Ta)

加熱炉 Heating furnace	時間 Time	肉厚(mm) Thickness										
		5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100～150
ソルトバス Salt bath	保持時間(秒) Holding time (s)	60	90	160	240	280	350	390	420	440	495	500
	倍数 ×times (Holding time/Thickness)	×12	×9	×8	×8	×7	×7	×6.5	×6	×5.5	×5.5	×5

注)ソルトの保持時間=浸漬時間とする。(Remarks) Holding time in salt bath = dipping time
注)ガス圧焼入れを行う場合は本条件も参考に各材質特性が出る熱処理条件にて実施をお願いします。
(Note) When performing gas pressure quenching, please refer to these conditions and perform the heat treatment under conditions that bring out the material properties of each steel grade.

焼戻し保持時間 Holding time at tempering temperature (Tt)

肉厚(mm) Thickness	≤25	25～50	50～75	75～100	100～150
焼戻し保持時間(h) Holding time for tempering	1	1～2	2～3	3～4	4～5

焼戻しは2回以上、Co入りの高速度工具鋼は3回以上必要です。
また硬さと靱性のバランスの観点から、主に焼入れ温度で硬さを調整し、焼戻しは600℃より低い温度とすることが有効です。
(Note) 1. Tempering is required to be performed at least twice, and at least three times for high-speed steel containing cobalt.
2. From the perspective of balancing hardness and toughness, it is effective to adjust hardness mainly by the quenching temperature, and to temper at a temperature lower than 600℃.

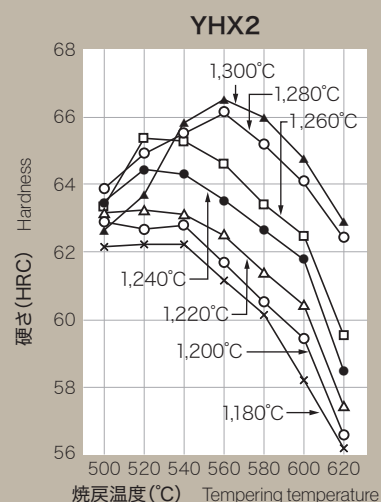
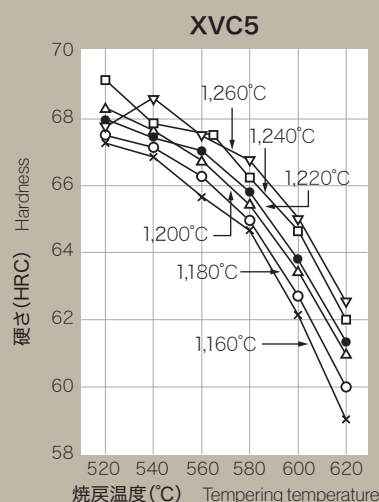
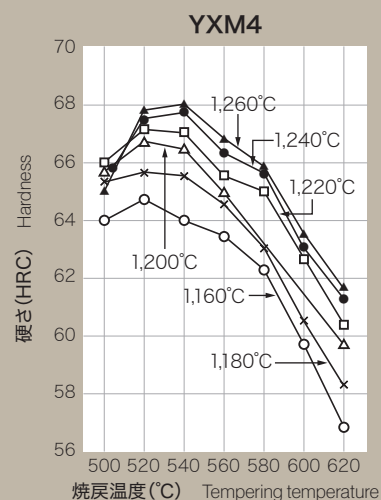
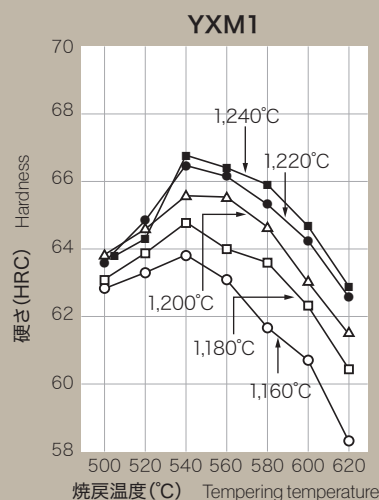
 本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。
<Attention> The property values, photographs, figures, tables, rankings, evaluations and other contents printed in this catalog are representative values based on our test data, and do not guarantee product quality. The contents of this catalog are subject to change without prior notice.

高速度工具鋼の焼入焼戻し曲線

Quenched and tempered hardness curves of high-speed tool steels

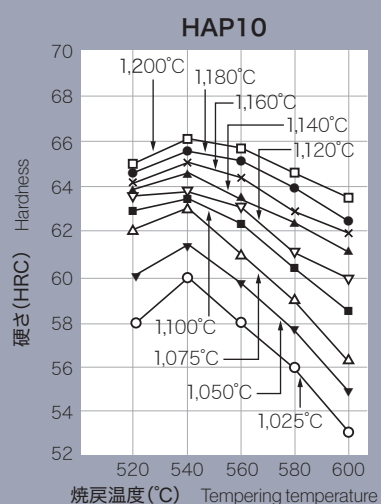
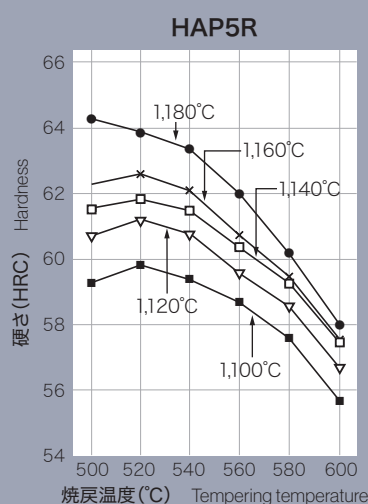
溶製高速度工具鋼

Conventional high-speed tool steels



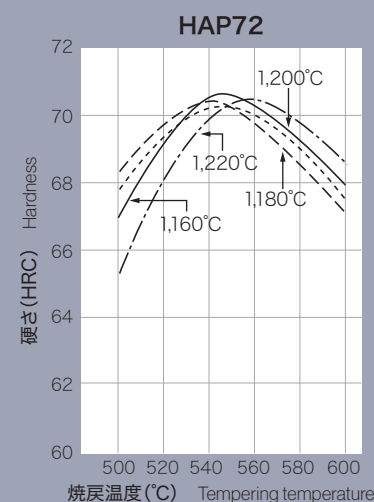
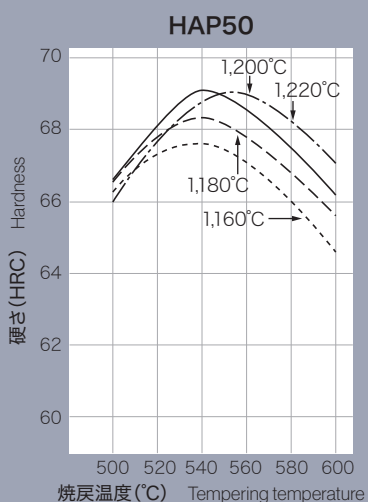
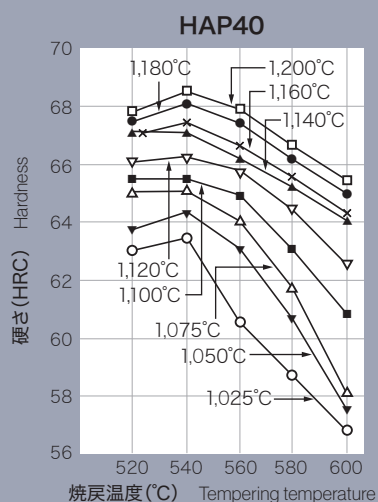
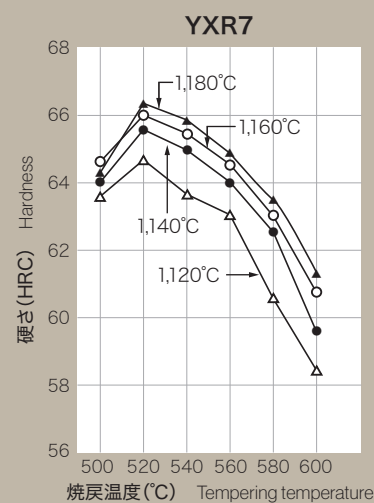
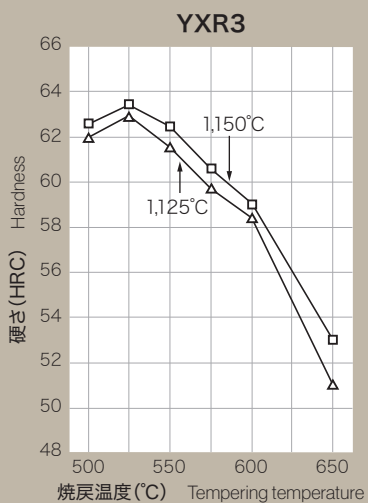
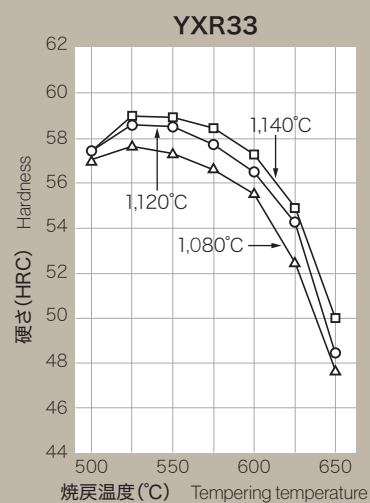
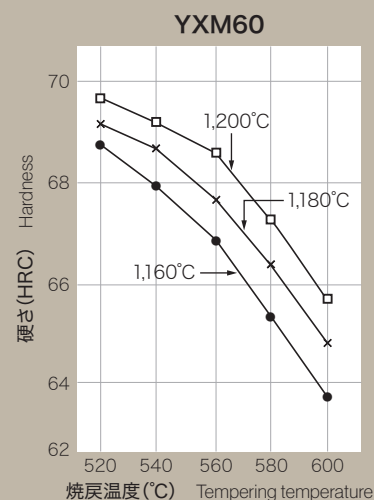
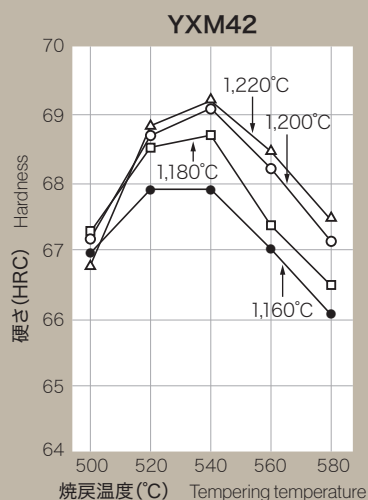
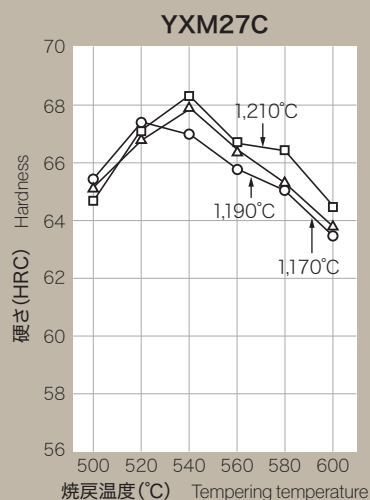
粉末高速度工具鋼

P/M high-speed tool steels



本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。
本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

<Attention> The property values, photographs, figures, tables, rankings, evaluations and other contents printed in this catalog are representative values based on our test data, and do not guarantee product quality. The contents of this catalog are subject to change without prior notice.



本カタログに記載の特性値、写真、図表、順位、評価等は、当社試験データによる代表的な値であり、製品の品質を保証するものではありません。本カタログの記載内容は予告なく変更することがございます。

<Attention> The property values, photographs, figures, tables, rankings, evaluations and other contents printed in this catalog are representative values based on our test data, and do not guarantee product quality. The contents of this catalog are subject to change without prior notice.

株式会社プロテリアル <https://www.proterial.com/>

本社	〒135-0061 東京都江東区豊洲五丁目6番36号 豊洲プライムスクエア 航空&産業アロイスBU 特殊鋼事業部 工具鋼セグメント
中日本支社	〒450-6036 愛知県名古屋市中村区名駅一丁目1番4号 (JRセントラルタワーズ) 特殊鋼営業部
西日本支社	〒530-6112 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番23号 (中之島ダイビル) 特殊鋼営業部

製品に関するお問い合わせは、当社ウェブサイトのお問い合わせ (工具鋼) をご利用ください。

Proterial, Ltd. <https://www.proterial.com/>

Head Office	Toyosu Prime Square, 5-6-36 Toyosu, Koto-ku, Tokyo 135-0061, Japan Tool Steel Segment, Specialty Steel Business Unit, Aero & Industrial Alloy SBU
-------------	---

Proterial Specialty Steel Mexico S.A. de C.V.

Head Office	Lotes 1 y 2, Manzana 1, Avenida Industria Textil, Fraccionamiento Parque Industrial PYME I, Comunidad de San Antonio La Galera, Huimilpan, Queretaro, C.P. 76974	Tel. +52-442-126-7551
-------------	--	-----------------------

Diehl Tool Steel, Inc.

Head Office	3475 Spring Grove Ave, Cincinnati, OH 45223, U.S.A.	Tel. +1-800-543-1566
-------------	--	----------------------

Proterial Europe GmbH

Head Office	Immermannstrasse 14-16, 40210 Duesseldorf, Germany	Tel. +49-211-6009-0
Other Office	London, Milano, Paris, Munich	

Proterial Asia Pacific Pte. Ltd.

Head Office	12 Gul Avenue, Singapore 629656	Tel. +65-6861-7711
-------------	---------------------------------	--------------------

Proterial (India) Private Limited

Head Office	Plot No. 94 & 95, Sector-8, IMT Manesar, Gurugram-122050, Haryana, India	Tel. +91-124-4812300
-------------	---	----------------------

Proterial Specialty Steel (Dong Guan) Co., Ltd.

Head Office	Cha Shan Town, Dong Guan City, 522380, China	Tel. +86-769-8640-6726
Shanghai Branch	No.155 jiu yuan road, Qingpu industrial zone, Qingpu District, Shanghai, 201712, China	Tel. +86-21-3629-2202
Dalian Branch	1F-2, 4-3 Huanghai Middle Road, Dalian Free Trade Zone, Liaoning Province, China	Tel. +86-411-8718-1011/1022

Proterial Specialty Steel (Ningbo) Co., Ltd.

Head Office	No.205 Xizhihe Road, Chunxiao Industrial Park, Beilun District, Ningbo City, Zhejiang, 315830, China	Tel. +86-574-8685-0333
-------------	---	------------------------

Proterial Korea Co., Ltd.

Head Office	333, Gongdan 3-daero, Siheung-si, Gyeonggi-do, 15115, Korea	Tel. +82-31-319-3933
Seoul Branch	Rm. 1606, City Air Tower Bldg., 36, Teheran-ro 87-gil, Gangnam-gu, Seoul, 06164, Korea	Tel. +82-2-551-4422
Busan Branch	20, Hwajeonsandan 6-ro 102beon-gil, Gangseo-gu, Busan, 46738, Korea	Tel. +82-51-941-3933

- ・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りの当社特殊鋼担当までご相談ください。

- ・ The material properties 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 Proterial, Ltd.
- ・ For further information, please contact the representative in your area.



安全に関するご注意

Notes about safety

鋼材は重量物です。輸送や保管時に荷崩れや落下、挟まれなどを防止するための安全対策を実施してください。鋼材を鋸切断、切削、熱処理、研磨など各種加工される際や、金型、部品、治工具など製品として使用される際は、該当する法令・省令・条例・ガイドライン等に従い、保護具や治工具などを使用して作業者の安全を確保してください。

Steel is heavy. Please execute the safety measures to prevent falling or collapse of cargo or sandwiched during transportation or warehousing. Please ensure the safety of workers use the jigs and various protective equipment and follow the applicable laws and ministerial ordinance, ordinances, guidelines, etc. when sawing, cutting, heat treatment, polishing or when using as mold, machine parts, or tooling.

YSS, OUR HERITAGE, YOUR ADVANTAGE, ヤスキハガネ、YSSヤスキハガネ、**Isotropy**、CRD、DAC、HAP、HMD、SLD、SLD-MAGIC、XVC、YHX、YSM、YXM、YXRは(株)プロテリアルの登録商標です。

YSS, OUR HERITAGE, YOUR ADVANTAGE、**Isotropy**、CRD、DAC、HAP、HMD、SLD、SLD-MAGIC、XVC、YHX、YSM、YXM and YXR are trademarks of Proterial, Ltd.

本カタログ記載の住所、連絡先は2026年7月現在のものです。

Our address and your contact indicated in this catalog are those as of July 2026.