

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(サウスボット静岡)	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, Pittsburgh, Charlotte, San Jone

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 (Dong Guan) Specialty Steel Co., Ltd.

Head Office	Cha Shan Town, Dong Guan City, 522380, China	Tel. +86-769-8640-6726 Fax. +86-769-8640-6716
-------------	--	--

Shanghai Branch	No.155 jiu yuan road, Qingpu industrial zone, Qingpu District, Shanghai, 201712, China	Tel. +86-21-3929-2202 Fax. +86-21-3929-2201
-----------------	--	--

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
----------------	---	---

Dalian Branch	3 rd -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
---------------	---	---

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
------------------------	--	--

下記は、日立金属の登録商標です。

SLD-MAGIC	ARK1	YCS	ACD	HPM	YXR	YSS	ヤスキハガネ
SLD	CRD	SGT	HMD	XVC5	YXM	HAP	

- ・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 高速度工具鋼
YSS HIGH SPEED TOOL STEELS



本カタログ記載の住所、連絡先は2010年9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 September 2010.
If you cannot put a call through, please contact our Corporate Communication Group in Tokyo below.
Tel:+81-3-5765-4076 Fax:+81-3-5765-8312
E-mail : hmcc@hitachi-metals.co.jp

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類似 AISI equivalent	C	Si	Mn	Cr	W	Mo	V	Co
溶融製 Conventional High Speed Tool Steels	Mo系	YXM1	SKH51	M2	0.9	0.3	0.4	4.2	6.5	5.0	2.0	—
		YXM4	SKH55	M35	0.9	0.3	0.3	4.2	6.5	5.3	1.9	5.0
		YXM27	—	—	1.2	0.5	0.3	4.2	5.3	6.3	2.7	—
		YXM42	SKH59	M42	1.1	0.3	0.3	3.9	1.5	9.5	1.2	8.0
		YXM60	—	—	1.1	0.3	0.3	4.2	5.5	6.5	1.7	8.0
	V系	XVC5	SKH57	—	1.3	0.3	0.3	4.2	10.0	3.5	3.5	10.0
	W系	YHX2	SKH2	T1	0.8	0.3	0.3	4.2	18.0	—	1.0	—
	マトリックス系	YXR3	マトリックス ハイス	—	0.6	1.5	0.4	4.3	—	2.9	1.8	—
		YXR33	マトリックス ハイス	—	0.5	0.2	0.5	4.2	1.6	2.0	1.2	—
		YXR7	マトリックス ハイス	—	0.8	0.8	0.3	4.7	1.3	5.5	1.3	—
粉末 P/M High Speed Tool Steels	HAP10	—	—	1.4	0.6	0.3	5.0	3.0	6.0	3.8	—	
	HAP40	SKH40	—	1.3	0.3	0.4	4.2	6.0	5.0	3.1	8.0	
	HAP50	—	—	1.6	0.4	0.3	4.0	8.0	6.0	4.0	7.9	
	HAP72	—	—	2.1	0.4	0.3	4.2	9.5	8.3	5.0	9.5	
	HAP5R	—	—	0.9	0.8	0.3	4.3	2.0	3.0	3.0	—	

※ Mo系：Molybdenum High Speed Tool Steel、V系：Vanadium High Speed Tool Steel、W系：Tungsten High Speed Tool Steel、マトリックス系：Matrix High Speed Tool Steel

鋼種 Grade	特 長	Features
YXM1	韌性の優れた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
YXM27	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、韌性、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・耐熱性の優れた高性能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
YXR3	高韌性の金型用（56～61HRC）	Matrix high speed steel for forging tools with superior toughness
YXR33	高韌性の金型用（54～59HRC）	Matrix high speed steel for forging tools with most superior toughness
YXR7	高強度・高韌性の金型用（62～65HRC）	Matrix high speed steel for forging tools with superior strength/toughness
HAP10	高韌性で耐チップング性に優れる	Superior toughness effective to avoid chipping
HAP40	硬さ、韌性、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
HAP5R	塑性加工用粉末ハイスで韌性が高い	Toughest P/M high speed steel

Isotropy アイソトロピー



安来海岸工場 Yasugi (Kaigan) Works

YSS 高速度工具鋼は、切削用工具以外にも耐摩耗性、韌性を必要とする種々の用途、例えば冷間加工用工具などに用いられます。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、韌性を有するHAP（ハップ）シリーズがあります。

YSS High Speed Tool Steels are used not only for cutting tools but also various forming tools which require higher wear resistance and toughness. Along with conventional type steels, there are some grades made by powder metallurgy process (HAP series) that has superb wear resistance and toughness because of higher alloy content and uniform fine microstructure.

YSS High Speed Tool Steels are made of strictly chosen raw material, and made with advanced refining and casting (powder metallurgy) technologies.

このYSS 高速度工具鋼は

1. 韌性が非常に良いため、切削作業中のチップングが少ない。
 2. 耐摩耗性が高く切削性能が特に優れている。
 3. 熱処理が容易である。
 4. 炭化物の分布が微細・均一なため、品質・性能が安定している。
 5. 結晶粒度も微細・均一であり、優れた機械的性質を有す。
 6. 不純物、ガス含有が少なく、純度が高い。
- などの特長を有しております。

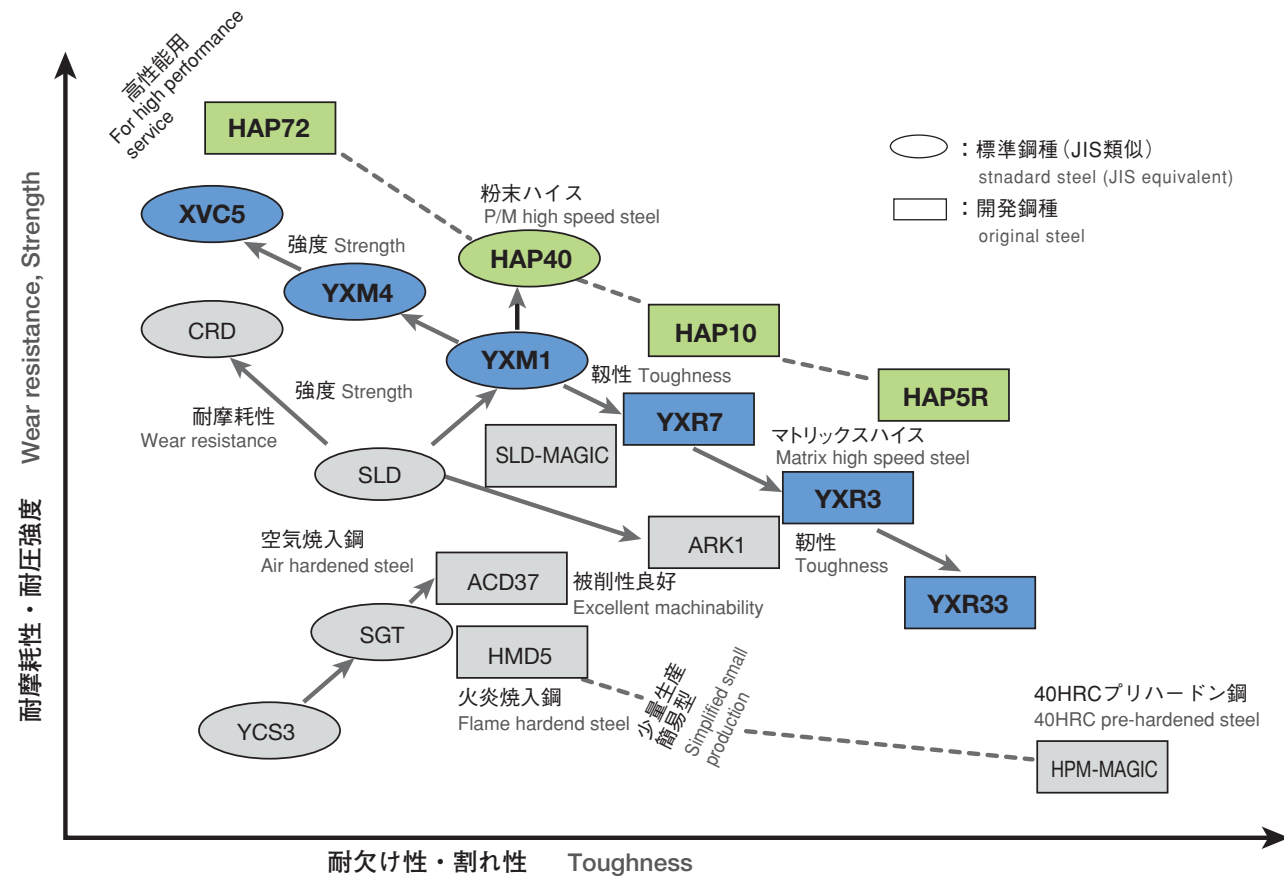
Outstanding features;

- 1 High toughness
- 2 High wear resistance
- 3 Stabilized heat treatment property
- 4 Stable performance due to uniform and fine carbide distribution
- 5 Good mechanical properties coming from fine and uniform grain size
- 6 High purity with least inclusions and gases

YSS 高速度工具鋼の諸特性

Characteristics of YSS High Speed Tool Steels

◆ 各種鋼種の特性位置付け Characteristics of steels



◆ 特性比較表

鋼種 Grade	高温強度 Strength at elevated temperature	熱処理硬さ Quench and tempered hardness	耐摩耗性 Wear resistance	被研削性 Machinability	靱性 Toughness
YXM1	A	C	C	C	B
YXM4	A	C	B	C	B
YXM27	B	C	B	C	B
YXM42	A	B	A	B	C
YXM60	A	B	A	B	C
XVC5	A	C	A	D	D
YHX2	A	C	C	B	C
YXR3	D	D	D	A	A
YXR33	C	D	D	A	A
YXR7	D	C	C	C	B
HAP10	D	C	A	B	B
HAP40	B	B	A	C	B
HAP50	B	B	A	B	B
HAP72	B	A	A	D	D
HAP5R	D	D	C	B	A

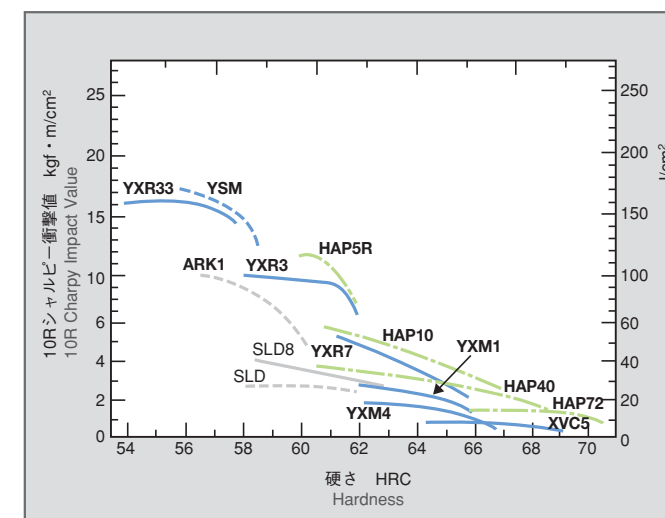
優 A → 良 B → 並 C → 可 D → 劣 E
Excellent "A" → Ordinary "C" → Poor "E"

◆ 耐摩耗性 (大越式摩耗) Wear resistance (Ogoshi method)

鋼種 Grade	硬さ (HRC) Hardness	比摩耗量 (mm ³ /(mm ² ·mm) x 10 ⁻⁷) Specific wear	
		0.5	1.0
YXM1	65.5	0.5	1.0
YXM4	66.0	0.5	1.0
XVC5	67.0	0.5	1.0
YXR33	58.0	0.5	1.0
YXR3	59.0	0.5	1.0
YXR7	65.0	0.5	1.0
HAP5R	60.7	0.5	1.0
HAP10	64.0	0.5	1.0
HAP40	67.2	0.5	1.0
HAP72	70.0	0.5	1.0
SKD11	60.5	0.5	1.0
SKD61	55.5	0.5	1.0

(試験条件) Test condition
相手材: SCM415 摩擦距離: 400m 荷重: 67N(6.8kgf) 摩擦速度: 0.78m/sec
Co-friction material Friction length Load Friction speed

◆ シャルピー衝撃値 Charpy impact value

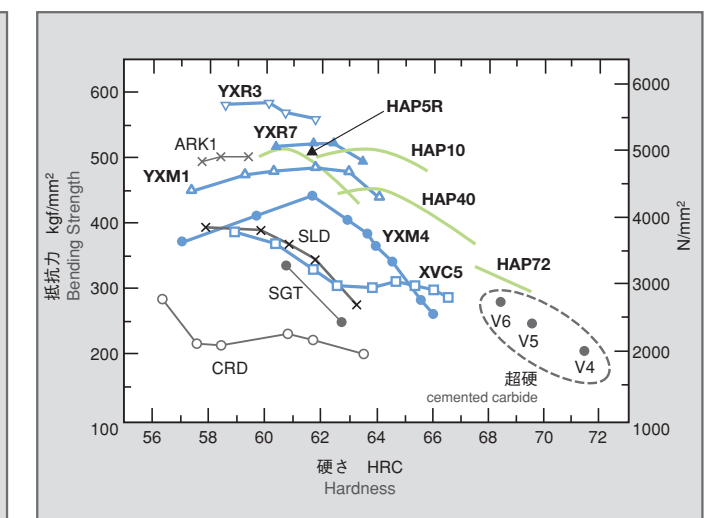


◆ 耐摩耗性 (アブレイブ摩耗) Wear resistance (Abrasive Wear)

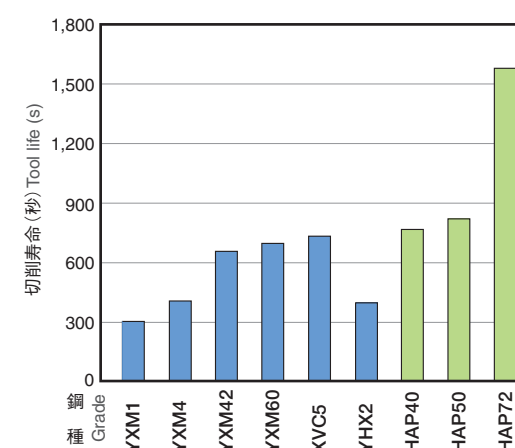
鋼種 Grade	硬さ (HRC) Hardness	摩耗量 (YXM1を1とする) Wear (Volume loss; YXM1=1)		
		1.0	2.0	3.0
YXM1	65	1.0	2.0	3.0
YXM4	65	1.0	2.0	3.0
XVC5	67	1.0	2.0	3.0
YXR3	61	1.0	2.0	3.0
YXR33	58	1.0	2.0	3.0
HAP10	65	1.0	2.0	3.0
HAP72	70	1.0	2.0	3.0
SKD11	59	1.0	2.0	3.0

(試験条件) Test condition
研磨紙: A 砥粒 #500 回転数: 980rpm 距離: 1000mm
Sandpaper Al₂O₃ Revolution Friction length
潤滑: なし 荷重: 49N(5kgf)
Lubricant dry Load

◆ 抗折力 Bending strength

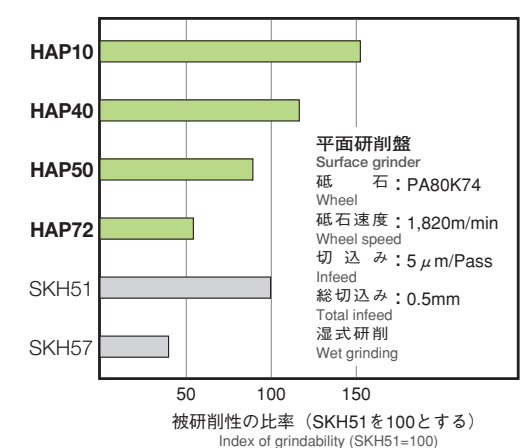


◆ 完成バイトによる連続切削試験 (当社比) Continuous Cutting test by turning tool



(切削条件) Cutting condition
被加工材: DM(SKT4相当) (357HB)
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

◆ 研削性 Grindability



YSS 高速度工具鋼の用途別推奨鋼種

Recommended grade by application of YSS High Speed Tool Steels

◆ 切削工具 Cutting tools

用途 Application	適用鋼種 Recommended Grade		
	一般用 For general use	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)	YXM27 (65-67) 、HAP10 HAP40 (65-67) 、HAP72 (68-70)	YXM27 (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)	YXM27 (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)	YXM27 (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)	YXM27 (65-67) 、HAP10 (65-67)	YXM4、YXM27 (65-67)
メタルソー Metal saw	YXM1 (63-66)		
ハックスソー 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。 () shows standard employed hardness/HRC.

◆ 冷間加工工具用 Cold working tools

用途 Application	標準 使用硬さ Required hardness range (HRC)	適用鋼種 Recommended Grade				
		一般用 For general use	多量用 For mass production use			
			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、ARK1	HAP10、HAP40	YXM1、YXR7、HAP5R	
	抜き型 (板金) Blanking die	一般薄物用 Sheet use	HMD5 (フレームハード) (flame hardening type)	SLD、SLD-MAGIC	ARK1	
		一般厚物用, ハイテン Heavy plate, high-tensile steel	58~62	SLD、SLD-MAGIC、ARK1	HAP10・HAP40	YXM1、YXR7、HAP5R
	曲げ・ 絞り型 Bender swaging dies	一般薄物用 Sheet use	58~62	SLD	SLD-MAGIC	ARK1
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 Cold working dies	鍛造型 Cold working dies	雄型 Male die	58~63	SLD、SLD-MAGIC	YXM1、HAP40	YXR7、YXR3、HAP10
		雌型 Female die	55~60	SLD、SLD-MAGIC、ARK1	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 dies		58~64	SLD、SLD-MAGIC	YXR7、YXM1、SLD10		
ロール Rolls	冷間ロール Cold rolling mill rolls	80HS以上	SLD、SLD-MAGIC	YXM1、HAP50、HAP40		
他塑性加工 用工具 Other	トリミング ダイス Trimming dies	薄物用 (3mm 未満) Thin material (under 3 mm)	55~60	SLD、SLD-MAGIC、ARK1	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 dies		57~62	YXM1、CRD	XVC5		
コールドホッピングダイ Cold hobbing dies		55~60	SLD、SLD-MAGIC	YXM1		
機械刃物 Machine cutlery	シャープ レード (直刃) Shearing blades (Straight blades)	薄板用 (3mm 未満) Thin material plate (under 3mm)	55~60	SLD、SLD-MAGIC、ARK1	YXM1、YXR7	YXR3
		中板用 (3~9mm) Medium material plate (3mm to 9mm)	53~58	SLD、SLD-MAGIC、ARK1		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, slitters		54~60	SLD、SLD-MAGIC、ARK1	YXM1、HAP40	

()内は標準使用硬さを示す。 () shows standard employed hardness/HRC.

YSS 高速度工具鋼の標準熱処理条件

Standard heat treatment conditions of YSS High Speed Tool Steels

鋼種 Grade	熱処理温度 (°C) 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	
Conventional High Speed Tool Steels	YXM1	800~880 徐冷 Slow cooling	1,210 油 Oil	560 空冷 Air cooling	255 以下 Max	63 以上 Min
	YXM4	800~880 徐冷 Slow cooling	1,220 油 Oil	560 空冷 Air cooling	277 以下 Max	64 以上 Min
	YXM27	800~880 徐冷 Slow cooling	1,190 油 Oil	560 空冷 Air cooling	255 以下 Max	64 以上 Min
	YXM42	820~880 徐冷 Slow cooling	1,190 油 Oil	560 空冷 Air cooling	285 以下 Max	66 以上 Min
	YXM60	820~880 徐冷 Slow cooling	1,200 油 Oil	550 空冷 Air cooling	285 以下 Max	66 以上 Min
	XVC5	820~880 徐冷 Slow cooling	1,240 油 Oil	560 空冷 Air cooling	285 以下 Max	64 以上 Min
	YHX2	820~880 徐冷 Slow cooling	1,270 油 Oil	570 空冷 Air cooling	248 以下 Max	62 以上 Min
	YXR3	800~880 徐冷 Slow cooling	1,150 油 Oil	560 空冷 Air cooling	241 以下 Max	57 以上 Min
	YXR33	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,140 油 (2) 1,080 Oil	560 空冷 Air cooling	241 以下 Max	(1) 56 以上 (2) 54 Min
	YXR7	800~880 徐冷 Slow cooling	1,150 油 Oil	560 空冷 Air cooling	241 以下 Max	62 以上 Min
P/M High Speed Tool Steels	HAP10	820~880 徐冷 Slow cooling	1,180 油 Oil	560 空冷 Air cooling	269 以下 Max	63 以上 Min
	HAP40	820~880 徐冷 Slow cooling	1,200 油 Oil	560 空冷 Air cooling	277 以下 Max	66 以上 Min
	HAP50	820~880 徐冷 Slow cooling	1,200 油 Oil	560 空冷 Air cooling	293 以下 Max	66 以上 Min
	HAP72	820~880 徐冷 Slow cooling	1,200 油 Oil	550 空冷 Air cooling	352 以下 Max	68 以上 Min
	HAP5R	820~880 徐冷 Slow cooling	1,140 油 Oil	530 空冷 Air cooling	269 以下 Max	58 以上 Min

(1) 高温強度重視の場合
(2) 靱性重視の場合

Remarks (1) Tools required for high strength at elevated temperature
(2) Tools required for higher toughness

◆ 焼なまし

- ① 素材は球状化焼なましが行われているので、球状化焼なましは、不要です。
- ② 再鍛造して使用する場合は、鍛造後球状化焼なましを実施してください。
- ③ 応力除去焼なましは冷間加工 (冷間引抜、冷間圧延、その他) あるいは切削加工の応力を取り除き、軟化もしくは後の熱処理変形の軽減のために行います。
加熱温度 650~750°C (軟化は高めを狙う)
加熱時間 1h/25mm

Annealing

1. All material is delivered as spheroidized annealed condition.
2. When used after reforging, spheroidized annealing is to be done before hardening.
3. Stress relief annealing is to be done in order to remove stress occurred by cold working such as cold drawing, cold rolling or cutting and machining.
• Heating temperature : 650~750°C (to aim higher temperature when softening required)
• Holding time : 1h/25mm thickness

◆ 焼入加熱保持時間

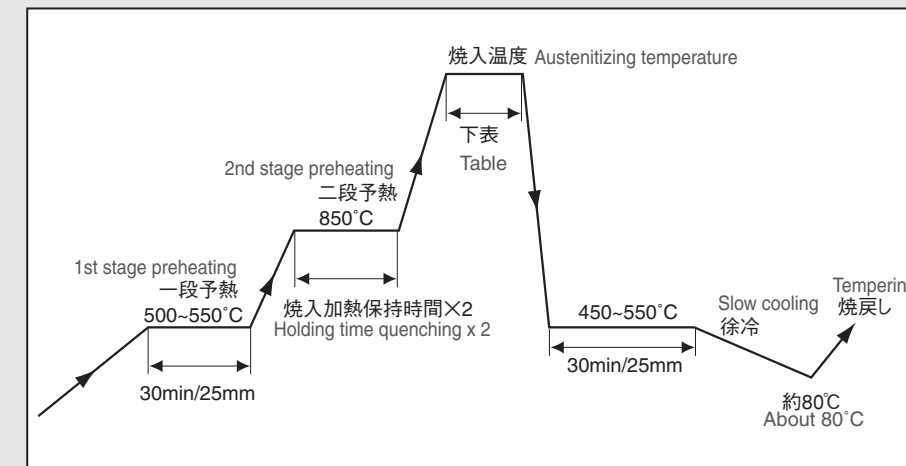
- 予熱時間 第一段 500~550°C 肉厚25mmにつき30分
第二段 850°C 焼入加熱保持時間×2
第三段 1,050°C 焼入加熱保持時間×2
- 肉厚50mm以下で形状簡単なもの及び設備上制限のある場合は 850~900°C×焼入加熱保持時間×2とする。
又小物は第一段予熱を省くこともある。

Holding time of austenitizing

Preheating time 1st stage: 30 minutes for every 25 mm of the tool at 500-550°C
2nd stage: (Ta x 2) at 850°C
3rd stage: (Ta x 2) at 1,050°C

Preheating is (Ta x 2) at 900°C for small thickness (50 mm max.) and simple shape tools, and wherever facilities are limited. The first stage can be omitted for small tools.

普通形状工具 Tools of ordinary shape



注) 1. きわめて簡単な形状の工具では、第一段予熱、および熱浴焼入を省略し、油冷にしたい。
2. 複雑形状工具については、第二段予熱と焼入の間に第三段予熱 (1,050°C) を入れることが望まれます。

(Remarks) As for simple figure tools, 1st stage preheating can be skipped and oil quenching can be applied instead of hot salt bath quenching. For complex figure tools, 3rd stage preheat (1,050°C) applying is preferable.

◆ 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
ソルトバス Salt bath	保持時間 (秒) Holding time (sec)		60	90	160	240	280	350	390	420	440	495
	倍数 Magnification (Holding time/Thickness)		X12	X9	X8	X8	X7	X7	X6.5	X6	X5.5	X5.5

注) ソルトの保持時間=浸漬時間とする。
(Remarks) Holding time in salt bath = dipping time

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

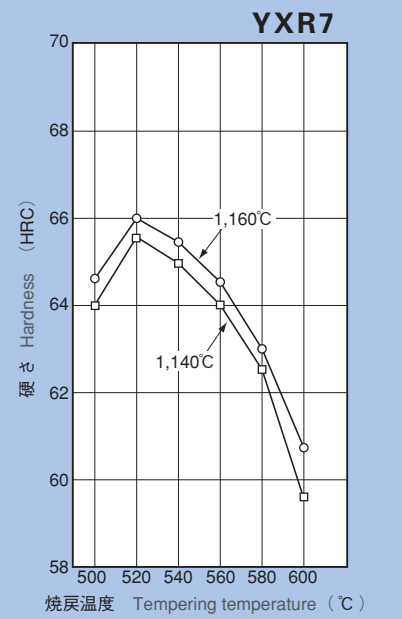
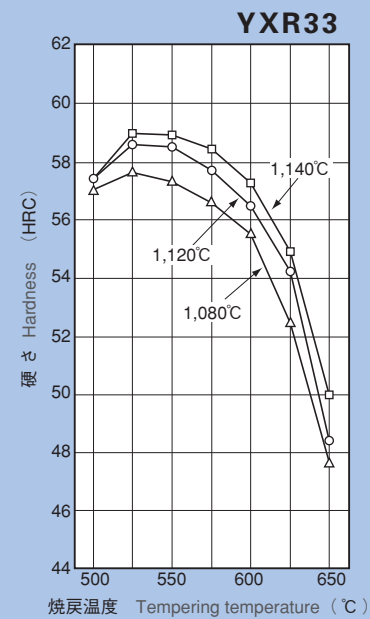
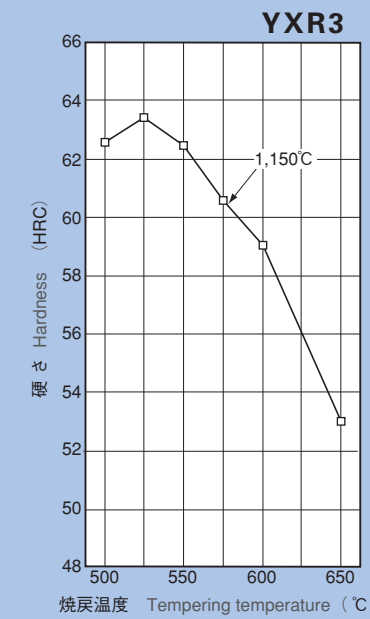
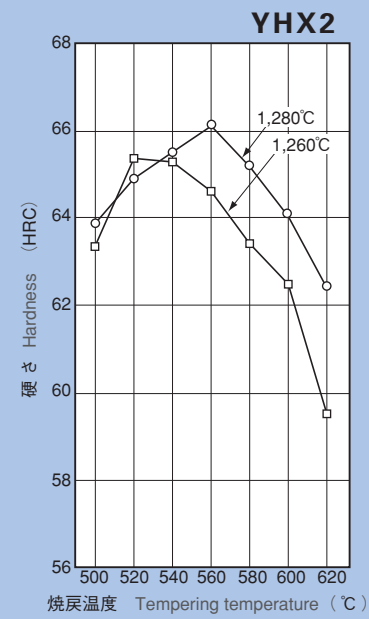
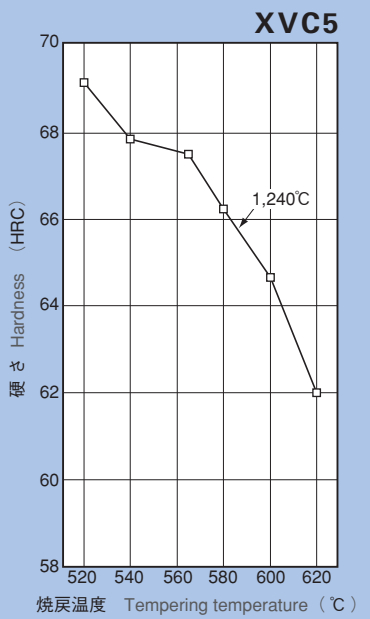
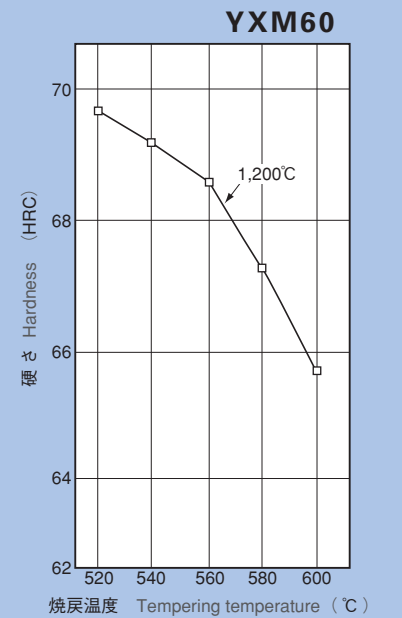
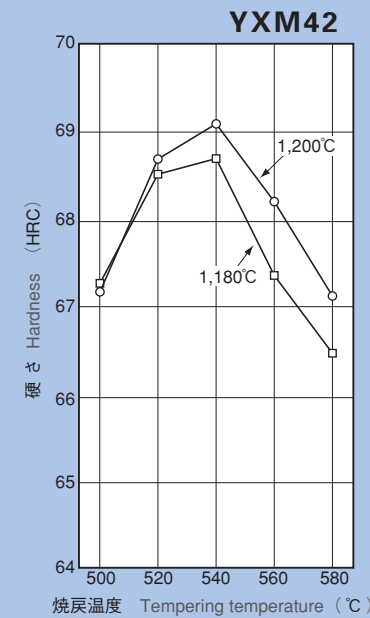
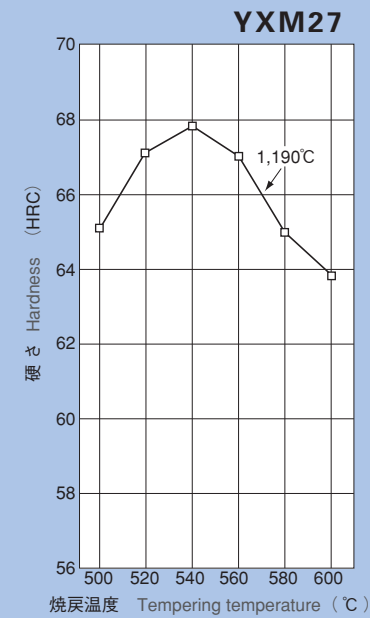
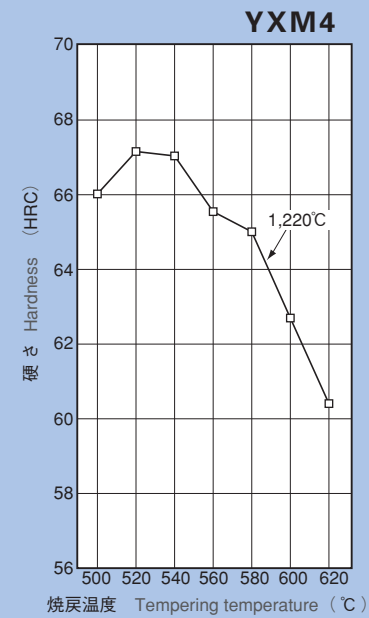
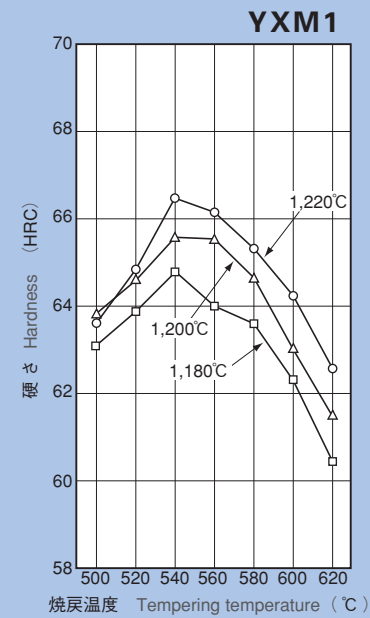
肉厚 (mm) Thickness	≤25	26 - 35	36 - 64	65 - 84	85 - 124	125 - 174	175 - 249	250 - 349	350 - 499
焼戻し保持時間 (h) Tempering holding time (hour)	1	1.5	2	3	4	5	6	7	8

焼戻し回数: 靱性向上のため、焼戻し回数は最低2回、Co入り高速度工具鋼は少なくとも3回以上必要です。
(Remarks) Tempering is needed more than 2 times for grades contain no cobalt and needed more than 3 times for grades cobalt alloyed in order to make it tough enough.

YSS 高速度工具鋼の焼入焼戻し曲線

Standard heat treatment conditions of YSS 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

