

- ・本資料に記載の特性値は、代表的なデータであり、実際の製品で得られる特性値と異なることがあります。
- ・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。
- ・ご不明な点は下記最寄りの弊社特殊鋼担当までご相談ください。

- ・The characteristics listed in this catalog are representative average values which may differ from actual product characteristics.
- ・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.

## 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  
☎ (03) 5765-4410 FAX (03) 5765-8317
- 日立営業所 〒319-1221 日立市大みか町一丁目27番7号  
☎ (0294) 53-2201 (代表) FAX (0294) 53-6461
- 北日本支店 〒980-0021 仙台市青葉区中央二丁目10番30号（仙台明芳ビル）  
☎ (022) 267-0216 (代表) FAX (022) 266-7891
- 北関東支店 〒373-0851 太田市飯田町1220番地1号（明治安田生命太田ビル）  
☎ (0276) 46-6695 FAX (0276) 46-3169
- 中部東海支店 〒460-0003 名古屋市中区錦二丁目13番19号（瀧定ビル）  
☎ (052) 220-7467 FAX (052) 220-7485
- 静岡営業所 〒422-8067 静岡市駿河区南町18番地の1（サウスポット静岡）  
☎ (054) 202-1580 (代表) FAX (054) 202-1588
- 浜松営業所 〒430-0933 浜松市鍛冶町319番地の28（日本生命浜松センタービル）  
☎ (053) 453-1191 (代表) FAX (053) 456-7709
- 北陸営業所 〒939-8213 富山市黒瀬北町二丁目13番1号（イムズビル）  
☎ (076) 420-2881 (代表) FAX (076) 491-5201
- 関西支店 〒541-0041 大阪市中央区北浜三丁目5番29号（日生淀屋橋ビル）  
☎ (06) 6203-9725 FAX (06) 6222-3414
- 中国支店 〒730-0013 広島市中区八丁堀16番11号（日本生命広島第2ビル）  
☎ (082) 221-4486 (代表) FAX (082) 221-4499
- 九州支店 〒812-0013 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）  
☎ (092) 432-8604 (代表) FAX (092) 451-8620

本カタログ記載の住所、連絡先は2006年5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 May 2006.  
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

## Hitachi Metals, Ltd.

**Head Office** SEAVANS North Bldg.  
2-1, Shibaura 1-chome, 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 & New York Office**  
2 Manhattanville Road, Suite 301, Purchase,  
NY 10577, U.S.A.  
Tel.+1-914-694-9200  
Fax.+1-914-694-9279

**Other Offices** • Chicago • Detroit • Pittsburgh  
• Charlotte • San Jose

## Hitachi Metals Europe GmbH

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

**Other Offices** • South Germany • Milano • London • Paris

## Hitachi Metals Singapore Pte. Ltd.

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

## Hitachi Metals Hong Kong Ltd.

Room 1107, 11/F., West Wing, Tsim Sha Tsui Center  
66 Mody Road, Tsimshatsui East  
Kowloon, Hong Kong  
Tel.+852-2724-4183  
Fax.+852-2311-2095

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

Cha shan Town Dong Guan City, Guang Dong  
Province, China  
Tel:+86-769-8640-6726  
Fax:+86-769-8640-6716

## Hitachi Metals (Shanghai) Ltd.

11F. Tian An Center, No.338 Nanjing Road(West),  
Shanghai, 200003, China  
Tel.+86-21-6358-6388  
Fax.+86-21-6358-6327

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

**Guangzhou Liaison Office**  
Cha Shan Town, Dong Guan City, 522380 China  
Tel.+86-769-8640-8726  
Fax.+86-769-8640-6716

## Hitachi Metals, Ltd.

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

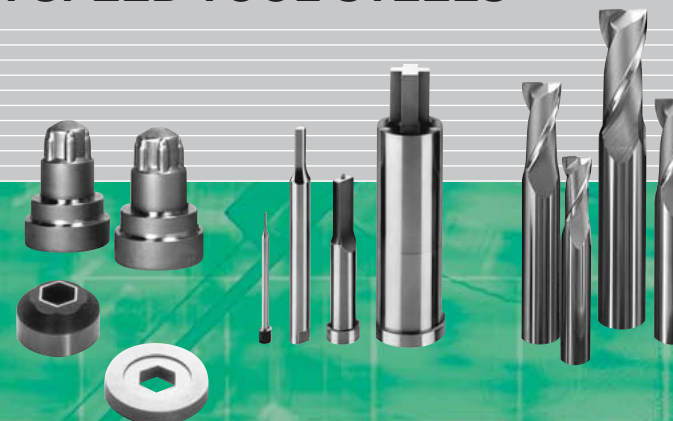
**Guangzhou Liaison Office**  
R3303, Metro plaza,  
183 Tianhebei Road Tianhe District,  
Guangzhou city, Guangdong, China  
Tel.+86-20-8755-3649  
Fax.+86-20-8755-3650



HITACHI

# YSS 高速度工具鋼

## YSS HIGH SPEED TOOL STEELS



日立金属株式会社  
Hitachi Metals, Ltd.





安来海岸工場 Yasugi (kaigan) Works

# Isotropy

アイントロピイ

**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、例えば塑性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、靱性を有するHAP (ハップ) シリーズがあります。**

このYSS高速度工具鋼は

1. 靱性が非常に良いため、切削作業中のチッピングが少ない。
2. 耐摩耗性が高く切削性能が特にすぐれている。
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、きわめて純度が高い。  
などの特長を有しております。

**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.**

**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 高速度工具鋼の化学成分 Chemical compositions of YSS High Speed Tool Steels



(mass%)

		鋼種 Grade	JIS類似 JIS equivalent	AISI類似 AISI equivalent	C	Cr	W	Mo	V	Co	
溶製 高速度 工具鋼 Conventional High Speed Steels	Mo系 Molybdenum High Speed Steel	YXM1	SKH51	M2	0.80~0.90	3.80~4.50	6.00~7.00	4.80~5.80	1.80~2.30	—	
		YXM2	SKH52	M3-1	1.00~1.10	3.80~4.50	6.00~7.00	4.80~5.80	2.30~2.80	—	
		YXM3	—	—	—	0.95~1.05	3.80~4.50	9.50~10.50	2.50~3.50	2.50~3.00	4.50~5.50
		YXM4	SKH55	M35	0.85~0.95	3.80~4.50	6.00~7.00	4.80~5.80	1.80~2.30	4.50~5.50	
		YXMT	—	M1	0.75~0.85	3.50~4.50	1.30~1.80	8.00~9.00	0.90~1.30	—	
		YXM7	SKH58	M7	0.95~1.05	3.80~4.50	1.50~2.10	8.20~9.20	1.80~2.20	—	
		YXM34	—	M34	0.85~0.95	3.50~4.50	1.50~2.50	8.00~9.00	1.80~2.20	7.75~8.75	
		YXM42	SKH59	M42	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	開発鋼種 Original Steel	—	1.00~1.10	3.80~4.50	5.00~6.00	6.00~7.00	1.50~1.80	7.50~8.50	
	V系 Vanadium High Speed Steel	XVC3	SKH10	T15	1.45~1.60	3.80~4.50	11.50~13.50	0.70~1.30	4.20~5.20	4.20~5.20	
		XVC5	SKH57	—	1.20~1.30	3.80~4.50	9.00~11.00	3.00~4.00	3.20~3.70	9.50~10.50	
		XVC11	SKH54	M4	1.25~1.40	3.80~4.50	5.30~6.30	4.50~5.50	3.90~4.50	—	
	W系 Tungsten High Speed Steel	YHX2	SKH2	T1	0.73~0.83	3.80~4.50	17.00~19.00	—	0.80~1.20	—	
		YHX3	SKH3	T4	0.73~0.83	3.80~4.50	17.00~19.00	—	0.80~1.20	4.50~5.50	
		YHX4	SKH4	T5	0.73~0.83	3.80~4.50	17.00~19.00	—	1.00~1.50	9.00~11.00	
マトリックス系 Matrix High Speed Steel	YXR33	—	—	—	—	—	—	—	—		
	YXR3	開発鋼種 Original Steel	—	—	—	—	—	—	—		
	YXR7	開発鋼種 Original Steel	—	—	—	—	—	—	—		
粉末 高速度 工具鋼 P/M High Speed Steels	HAP5R	—	—	—	—	—	—	—	—		
	HAP10	—	—	—	1.30~1.40	4.50~5.50	2.50~3.50	5.50~6.50	3.60~4.00	—	
	HAP40	SKH40	—	—	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	—	—	—	1.54~1.64	3.70~4.70	7.50~8.50	5.50~6.50	3.80~4.30	7.50~8.50	
	HAP72	特許鋼種 Patented	—	—	—	2.02~2.32	3.70~4.70	9.00~10.00	8.00~8.50	4.80~5.10	9.00~10.00



鋼種 Grade	特長	主な用途	Features	Applications
YXM1	靱性の優れた Mo系標準形高速度工具鋼	ドリル、リーマ、ブローチ、チェーザ、メタルソー、各種カッタ、冷間パンチ、各種金型	Standard Molybdenum high speed steel with superior toughness	Drill, Reamer, Broach, Chaser, Metal saw, Cutters, Cold punch, Dies
YXM2	耐摩耗性の優れた Mo系高速度工具鋼	ドリル、リーマ、ブローチ、チェーザ、メタルソー、各種カッタ	Molybdenum high speed steel with superior wear resistance	Drill, Reamer, Broach, Chaser, Metal saw, Cutters
YXM3	耐熱・耐摩耗性と靱性を兼ね備えた高速度工具鋼	エンドミル、ホブ、各種カッタ	Molybdenum high speed steel with superior heat resistance, wear resistance and toughness	Endmill, Hob, Cutters
YXM4	耐熱性の優れた標準型 Mo-Co系高速度工具鋼	ホブ、ドリル、リーマ、チェーザ、各種カッタ、ステンレス鋼圧造工具、エンドミル	Standard Cobalt alloyed Molybdenum high speed steel with superior heat resistance	Hob, Drill, Reamer, Chaser, Cutters, Heading tool for stainless, Endmill
YXMT	被研削性と靱性の優れた 高Mo系高速度工具鋼	タップ、転造ダイス	Molybdenum high speed steel with superior grindability and toughness	Tap, Roller dies
YXM7	靱性と耐摩耗性の優れた 高Mo系高速度工具鋼	タップ、ドリル、ブローチ	Molybdenum high speed steel with superior heat resistance and toughness	Tap, Drill, Broach
YXM34	断続切削に適した Mo-Co系高速度工具鋼	ホブ、各種カッタ	Cobalt alloyed Molybdenum high speed steel suitable for intermittent cutting	Hob, Cutters
YXM42	硬質材の切削に適した 高硬度高速度工具鋼	ドリル、各種カッタ、ホブ、タップ、木工工具	Super-hard high speed steel suitable for cutting for hard materials	Drill, Cutters, Hob, Tap, Wood working tools
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	エンドミル、ホブ、ブローチ、各種カッタ、ドリル、タップ、ステンレス鋼圧造工具	High-performance high speed steel with superior durability, toughness and grindability	Endmill, Hob, Broach, Cutters, Drill, Tap, Heading tool for stainless
XVC3	最も耐摩耗性に優れた C-高V-Co系高速度工具鋼	バイト、ロール	Cobalt alloyed Vanadium high speed steel with highest wear resistance	Tool bit, Roll
XVC5	耐摩・耐熱性の優れた高性能 C-高 V-Co系高速度工具鋼	バイト、各種カッタ、ホブ、エンドミル、冷間パンチ(量産用)、金型類(量産用)	High-performance Cobalt alloyed Vanadium high speed steel with wear/heat resistance	Tool bit, Cutters, Hob, Endmill, Cold punch, Dies
XVC11	耐摩耗性の極めて優れた 高C-高V系高速度工具鋼	耐摩耗部品、冷間押出用パンチ、打抜き型(量産用)、フォームドカッタ	Vanadium high speed steel with superior wear resistance	Wear resistance parts, Cold extrusion punch, Press die(Mass-Pro), Formed cutters
YHX2	W系標準形高速度工具鋼	各種カッタ、ブローチ	Standard Tungsten high speed steel	Cutters, Broach
YHX3	W-Co系標準形高速度工具鋼	各種カッタ	Standard Cobalt alloyed Tungsten high speed steel	Cutters
YHX4	耐熱性の極めて優れた W-Co系高速度工具鋼	バイト、フライスカッタ、ホブ	Cobalt alloyed Tungsten high speed steel with super high heat resistance	Tool bit, Milling cutter, Hob
YXR33	高靱性の金型用 (54~59HRC)	温間鍛造型、熱間鍛造型、冷間鍛造型、AI ダイカスト中子ピン	Matrix high speed steel for forging tools with most superior toughness	Warm forging dies, Hot forging dies, Cold forging dies, AI-die cast insert pin
YXR3	高靱性の金型用 (58~61HRC)	温間鍛造型、冷間ヘッディングダイス(雄型)、トリミングダイス薄物用、冷間鍛造型	Matrix high speed steel for forging tools with superior toughness	Warm forging dies, Cold heading punch, Trimming dies, Cold forging punch and die
YXR7	高強度・高靱性の金型用 (62~65HRC)	冷間パンチ、ファインブランキング型、転造ダイス	Matrix high speed steel for forging tools with superior strength/toughness	Cold punch and die, Fine blanking die, Thread roller die
HAP5R	塑性加工用粉末ハイスで靱性が高い	冷間金型、温間金型、ファインブランキング型	Toughest P/M high speed steel	Severe forming tools, cold/warm forging dies, fine blanking dies
HAP10	高靱性で耐ピッチング性が抜群	ファインブランキング型、リーマ、タップ	Superior toughness effective to avoid chipping	Heavy duty working tools as fine blanking dies, Lower speed cutting tools as taps
HAP40	硬さ、靱性、耐摩耗性を兼ね備えた汎用的鋼種	各種カッタ、金型	Most standard grade with good balance of hardness, toughness and wear resistance	Cutters, Dies
HAP50	高硬度が得られ、耐熱性、耐摩耗性に優れる	難削材切削工具	Higher hardness, good heat and wear resistance	Heavy duty cutting tools for hard material
HAP72	70HRCの高硬度が得られ、優れた耐熱性、耐摩耗性を有す	難削材切削工具、各種金型	Good heat wear resistance and highest obtainable hardness of 70HRC	Heavy duty cutting tools, Dies



● 切削工具 Cutting tools

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

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, YXM7 (63~66)	YXM60, YXM42 (66~68) HAP50 (66~68), HAP72 (68~70)	YXM36, YXM34 (65~67) HAP40, HAP50 (66~68)
タップ Tap	YXM7, YXM1 (63~66) YXM2 (63~66)	YXM20, YXM30 (65~67) HAP10, HAP40 (65~67)	YXM20, YXM30 (65~67) HAP40 (65~67)
リーマ Reamer	YXM1, YXM7 (63~66)	YXM4, YXM60 (65~67)	YXM4 (64~67)
フライスカッター Milling cutter	YXM1, YXM7 (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, YXM7 (63~66) YXM4 (64~67)	YXM60 (66~68) HAP10, HAP40 (66~68)	YXM30 (65~67) HAP10, HAP40 (66~68)
ホブ Hob	YXM4, YXM1 (64~69) YXM34 (65~67)	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)	YXM34 (64~66) HAP10, HAP40 (64~66)
シェービングカッター Shaving cutter	YXM1, YXM7 (64~66)	YXM30 (65~67) YXM42, YXM60 (66~68)	
ラックカッター Rack cutter	YXM1, YXM7 (63~66)	YXM4 (65~67)	YXM4 (65~67)
チェーザ Chaser	YXM1, YXM7 (62~65)	YXM30 (65~67) HAP10 (65~67)	YXM4, YXM30 (65~67)
メタルソー Metal saw	YXM1, YXM7 (63~66)		YXM42, YXM60 (65~67) YXM4 (65~67)
ハックソー Hack saw	YXM1, YXM7 (62~65)	YXM42 (66~68) HAP40 (66~68)	YXR42 (66~68) HAP40 (66~68)
メタルバンドソー Metal band saw	YXM1 (64~66)	YXM42 (66~68) HAP40 (66~68)	HAP40 (66~68)
木工用刃物 Wood cutter	YXR3 (58~61) YXM1, YHX2 (62~65)	YXM42 (66~68)	YXM4, YHX3 (65~67)

● 冷間加工工用具用 Cold working tools

用途 Application	標準使用硬さ HRC Required hardness range	適材鋼種名 Recommended YSS steel			
		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	
抜き型 Blanking die	58~62	SLD, SLD8, ARK1	XVC5, HAP40	YXM1, YXR7, HAP10	
冷間ヘッディング ダイス Cold heading die	58~62	SLD, SLD8, ARK1	HAP40	YXM1, YXR7, YXR3	
					雄型 Male die
ダイス Female die	55~60	YSM	SLD, SLD8	YXM1, YXR7, YXR3	
	55~60	SLD, SLD8, ARK1	YXM1, YXR7	YXR3	
シャーププレート (直刃) Shearing blade (Straigh tooth)	55~60	SLD, SLD8, ARK1	YXM1, YXR7	YXR3	
	55~58	SLD, SLD8, ARK1		YXR33	
	48~53	DM, DAC			
ロータリシャースリッター Rotary shear slitter	54~60	SLD, SLD8, ARK1	YXM1, HAP40	YXR7, YXR3	
トリミングダイス Trimming dies	55~60	SLD, SLD8, ARK1	YXM1, HAP40	YXR7, YXR3	
	50~55	DM, DAC			
曲げ型・絞り型 Bender Swaging dies	58~62	SLD, CRD, ARK1	XVC5	YXM1, YXR7	
冷間鍛造型 Cold working dies	58~62	SLD, SLD8, ARK1	YXM1, HAP40	YXR7, YXR3, HAP10, HAP5R	
	55~63	SLD, SLD8, ARK1	YXM1, YXR7	YXR3, HAP5R	
引抜きダイス Drawing dies	57~62	YXM1, CRD	XVC5		
冷間ロール Cold working rolls	≥80HS	SLD	YXM1, HAP40		
ねじ転造ダイス Thread rolling dies	58~64	SLD, SLD8	SLD10, YXM1, YXR7		
コインングダイス Coining dies	57~62	SLD	YXM1, YXR7		
コールドホッピングダイ Cold hobbing dies	55~60	SLD	YXM1, YXR7		
ねじ切ダイス Thead cutting dies	60~64	SGT, SAT	YXM1, YXR7		

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	焼なまし(HB) Annealed	焼入焼戻し(HRC) Quenched and tempered		
溶製 高速度 工具鋼 Conventional High Speed Steels	YXM1	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,220~1,240 油(熱浴) (2) 1,200~1,220 Oil(hot bath)	550~570 空冷 Air cool	255以下 Max	63以上 Min	
	YXM2	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,220~1,240 油(熱浴) (2) 1,200~1,220 Oil(hot bath)	550~570 空冷 Air cool	277以下 Max	64以上 Min	
	YXM3	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,230~1,250 油(熱浴) (2) 1,210~1,230 Oil(hot bath)	560~580 空冷 Air cool	277以下 Max	64以上 Min	
	YXM4	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,230~1,250 油(熱浴) (2) 1,210~1,230 Oil(hot bath)	560~580 空冷 Air cool	277以下 Max	64以上 Min	
	YXMT	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,200~1,220 油(熱浴) (2) 1,180~1,200 Oil(hot bath)	550~570 空冷 Air cool	255以下 Max	63以上 Min	
	YXM7	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,200~1,220 油(熱浴) (2) 1,180~1,200 Oil(hot bath)	550~570 空冷 Air cool	255以下 Max	64以上 Min	
	YXM34	820~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,210~1,230 油(熱浴) (2) 1,190~1,210 Oil(hot bath)	560~580 空冷 Air cool	285以下 Max	64以上 Min	
	YXM42	820~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,190~1,210 油(熱浴) (2) 1,170~1,190 Oil(hot bath)	520~590 空冷 Air cool	285以下 Max	66以上 Min	
	YXM60	820~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,190~1,210 油(熱浴) (2) 1,170~1,190 Oil(hot bath)	560~590 空冷 Air cool	285以下 Max	66以上 Min	
	XVC3	820~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,240~1,260 油(熱浴) (2) 1,220~1,240 Oil(hot bath)	560~580 空冷 Air cool	285以下 Max	64以上 Min	
	XVC5	820~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,230~1,250 油(熱浴) (2) 1,210~1,230 Oil(hot bath)	550~580 空冷 Air cool	285以下 Max	64以上 Min	
	XVC11	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,210~1,240 油(熱浴) (2) 1,180~1,210 Oil(hot bath)	550~570 空冷 Air cool	269以下 Max	63以上 Min	
	YHX2	820~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,270~1,290 油(熱浴) (2) 1,250~1,270 Oil(hot bath)	560~580 空冷 Air cool	248以下 Max	62以上 Min	
	YHX3	840~900 徐冷 Slow cooling	(1) 1,280~1,300 油(熱浴) (2) 1,260~1,280 Oil(hot bath)	570~590 空冷 Air cool	262以下 Max	63以上 Min	
	YHX4	850~910 徐冷 Slow cooling	(1) 1,280~1,300 油(熱浴) (2) 1,260~1,280 Oil(hot bath)	570~590 空冷 Air cool	285以下 Max	64以上 Min	
	YXR7	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,160~1,180 油(熱浴) (2) 1,120~1,160 Oil(hot bath)	540~580 空冷 Air cool	241以下 Max	62以上 Min	
	YXR3	800~880 徐冷 Slow cooling	(1) 1,150~1,170 油(熱浴) (2) 1,130~1,150 Oil(hot bath)	560~590 空冷 Air cool	241以下 Max	57以上 Min	
	YXR33	800~880 徐冷 Slow cooling	1,080~1,160 油(熱浴) Oil(hot bath)	550~600 空冷 Air cool	241以下 Max	56以上 Min	
	粉末 高速度 工具鋼 P/M High Speed Steels	HAP5R		1,120~1,160 油(熱浴) Oil(hot bath)	530~580 空冷 Air cool	269以下 Max	58~62 Min
		HAP10		(1) 1,170~1,190 油(熱浴) (2) 1,050~1,170 Oil(hot bath)	550~580 空冷 Air cool	269以下 Max	(1) 65~66 (2) 58~65 Min
HAP40			(1) 1,180~1,210 油(熱浴) (2) 1,120~1,190 Oil(hot bath)	560~580 空冷 Air cool	277以下 Max	(1) 66~68 (2) 64~66 Min	
HAP50			(1) 1,200~1,220 油(熱浴) (2) 1,180~1,200 Oil(hot bath)	560~580 空冷 Air cool	293以下 Max	(1) 67~69 (2) 66~67 Min	
HAP72			1,180~1,210 油(熱浴) Oil(hot bath)	560~580 空冷 Air cool	352以下 Max	68~70 Min	

(1) 高硬度を必要とする場合、簡単な形状の工具  
(2) 高靱性を必要とする場合、複雑な形状の工具

Remarks (1) To obtain higher hardness (for simple figure tools)  
(2) To obtain better toughness (for complex figure tools)

●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

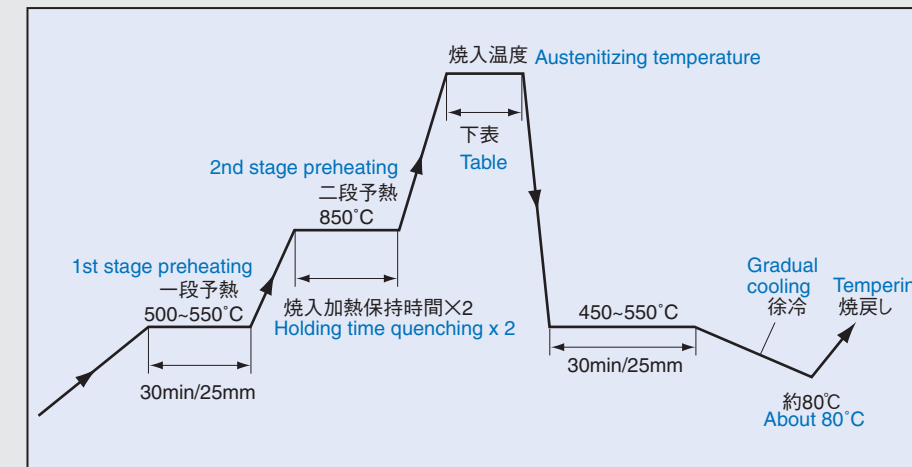
●焼入加熱保持時間

予熱時間 第一段 500~550°C 肉厚25mmにつき30分 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  
第二段 850°C 焼入加熱保持時間×2 850~900°C×焼入加熱保持時間×2とする。  
第三段 1,050°C 焼入加熱保持時間×2 又小物は第一段予熱を省くこともある。

Holding time of austenitizing

Preheat 1st 500-550°C 30minutes/25mm thickness 2nd 850°C 2 x figure of following table 3rd 1,050°C 2 x figure of following table  
When the object is of simple shape with thickness less than 50mm or when facilities are restricted, 2nd and 3rd steps are combined to one step with 850~900°Cx2x table-1. When the object is small, 1st step may be skipped.

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、油冷にしてよい。  
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

加熱炉 Heating surface	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

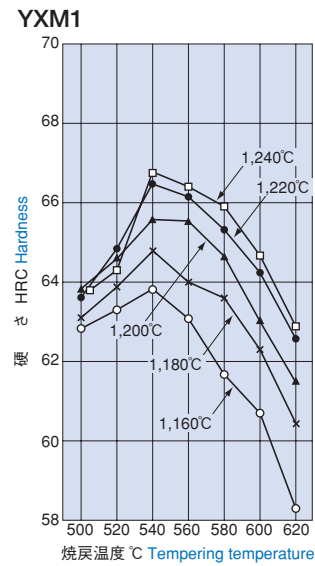
注) ソルトの保持時間=浸漬時間とする。  
(Remarks) Holding time in salt bath = dipping time

●焼戻し保持時間 Holding time at tempering temperature

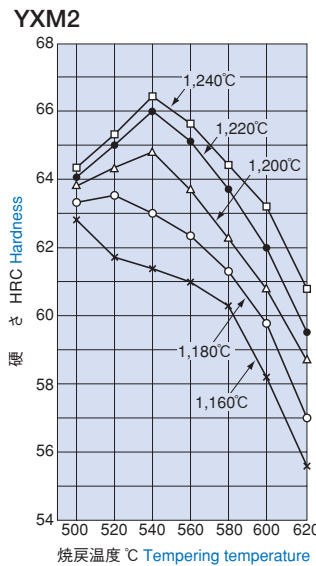
肉厚(mm) Thickness	≤2.5	26-35	36-64	65-84	85-124	125-174	175-249	250-349	350-499
焼戻し保持時間(h) Tempering holding time (hour)	1	1.5	2	3	4	5	6	7	8

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 2times for grades contain no cobalt and needed more than 3 times for grades cobalt alloyed in order to make it tough enough.

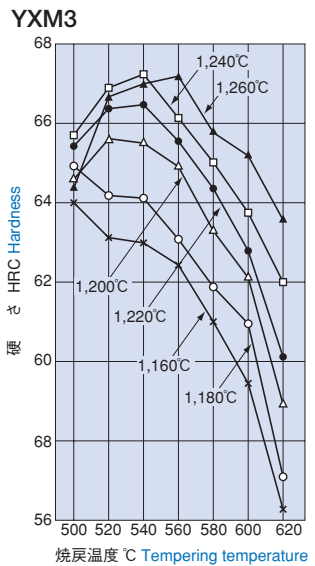




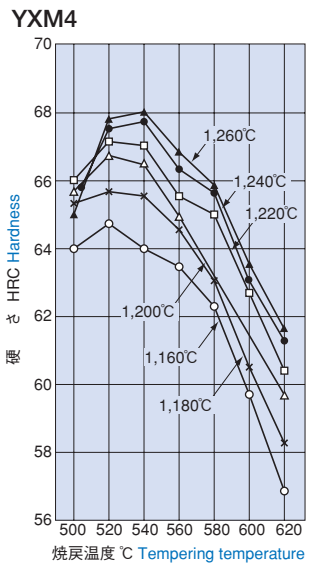
YXM1の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YXM1 Tempered hardness



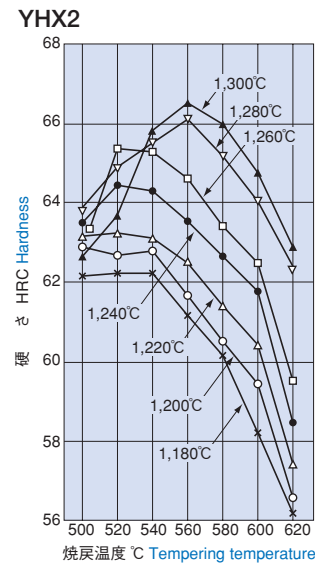
YXM2の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YXM2 Tempered hardness



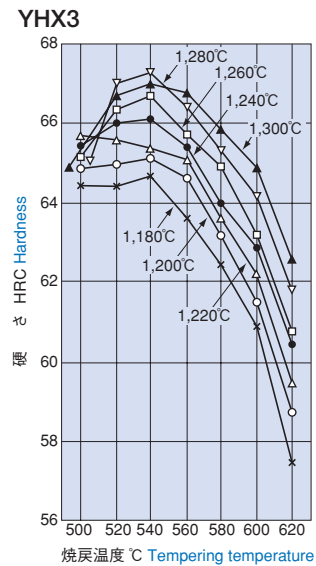
YXM3の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YXM3 Tempered hardness



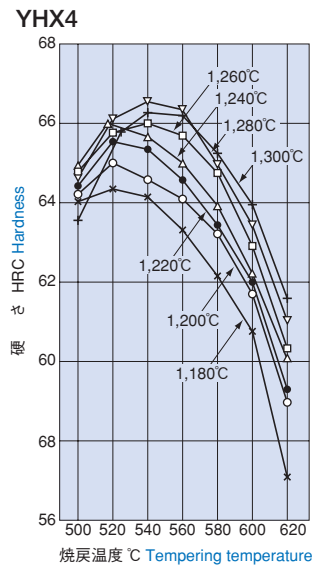
YXM4の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YXM4 Tempered hardness



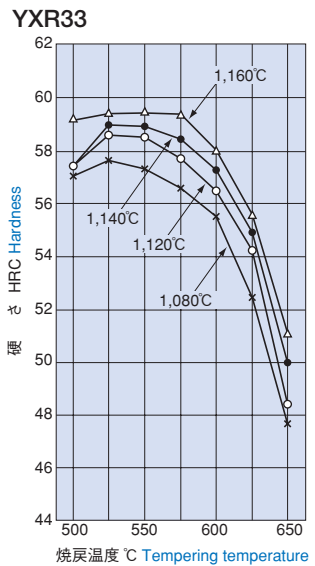
YHX2の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YHX2 Tempered hardness



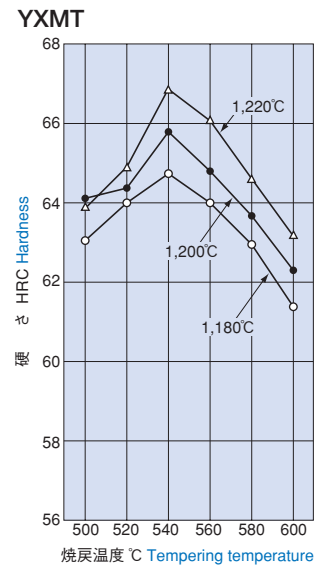
YHX3の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YHX3 Tempered hardness



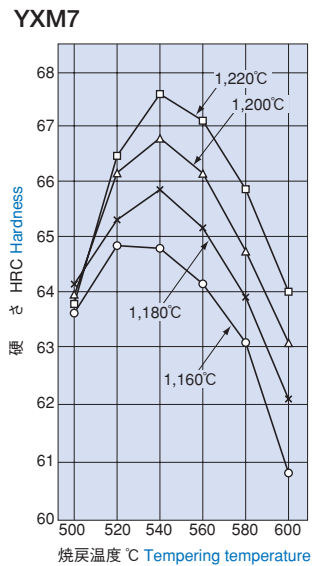
YHX4の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YHX4 Tempered hardness



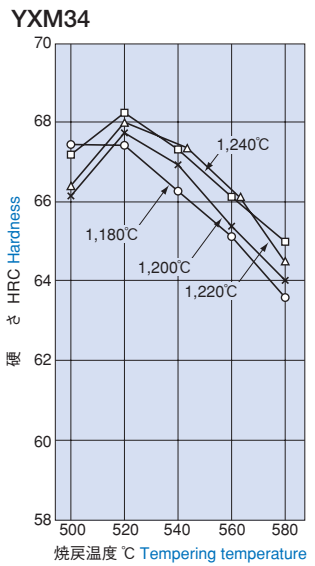
YXR33の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YXR33 Tempered hardness



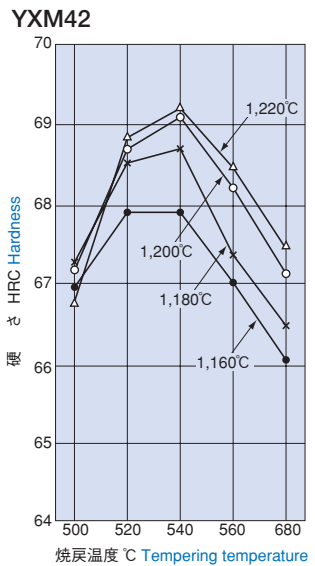
YXMTの焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YXMT Tempered hardness



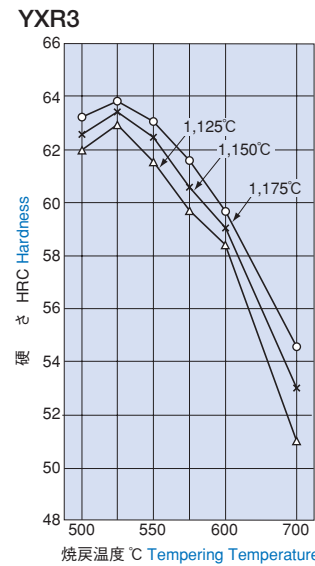
YXM7の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YXM7 Tempered hardness



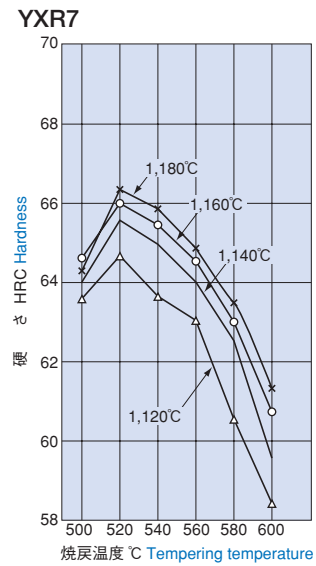
YXM34の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YXM34 Tempered hardness



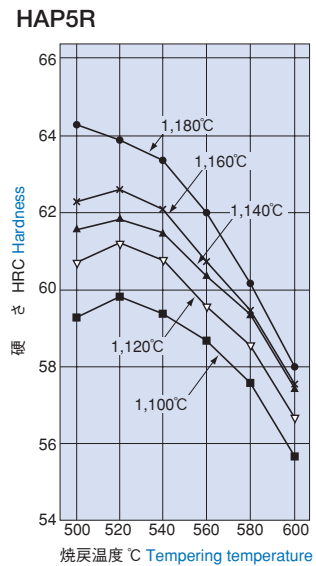
YXM42の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YXM42 Tempered hardness



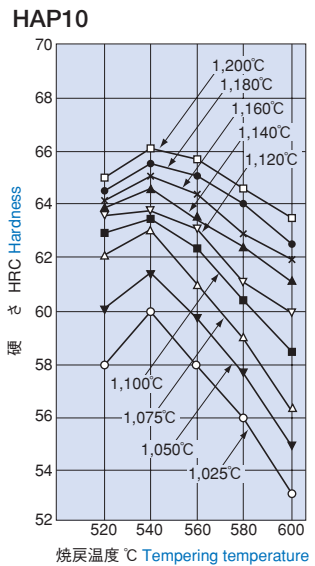
YXR3の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YXR3 Tempered hardness



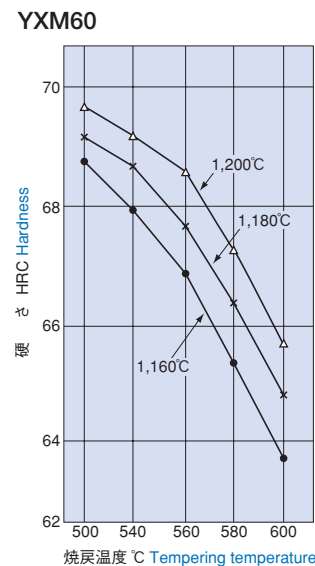
YXR7の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YXR7 Tempered hardness



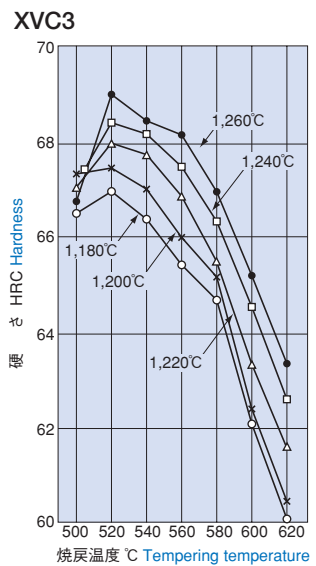
HAP5Rの焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
HAP5R Tempered hardness



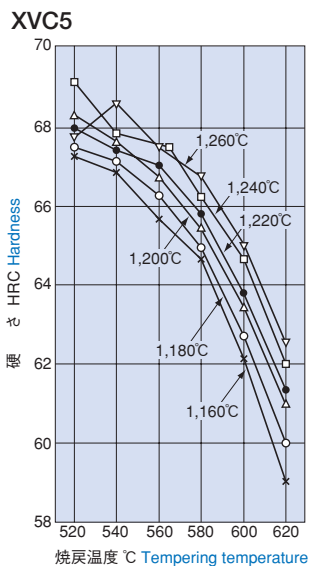
HAP10の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
HAP10 Tempered hardness



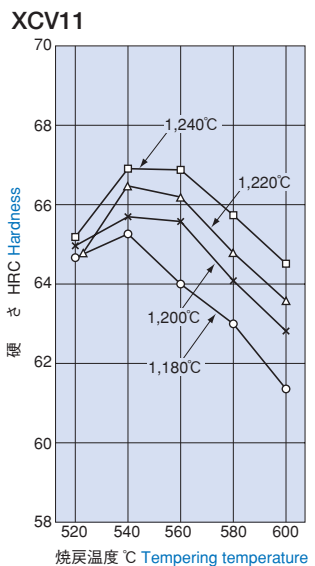
YXM60の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
YXM60 Tempered hardness



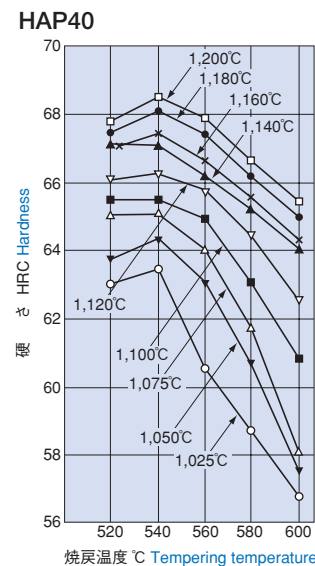
XVC3の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
XVC3 Tempered hardness



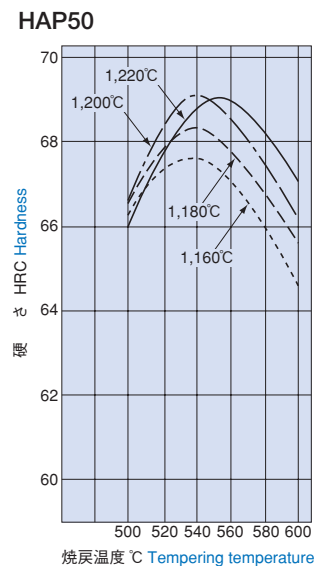
XVC5の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
XVC5 Tempered hardness



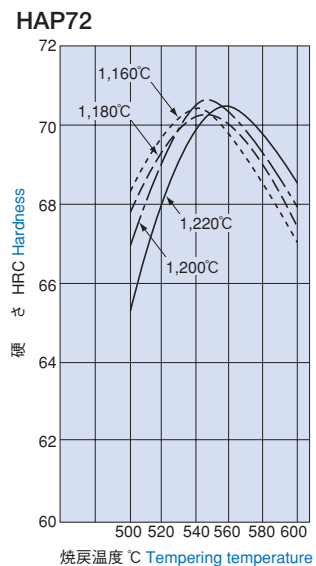
XCV11の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
XCV11 Tempered hardness



HAP40の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
HAP40 Tempered hardness

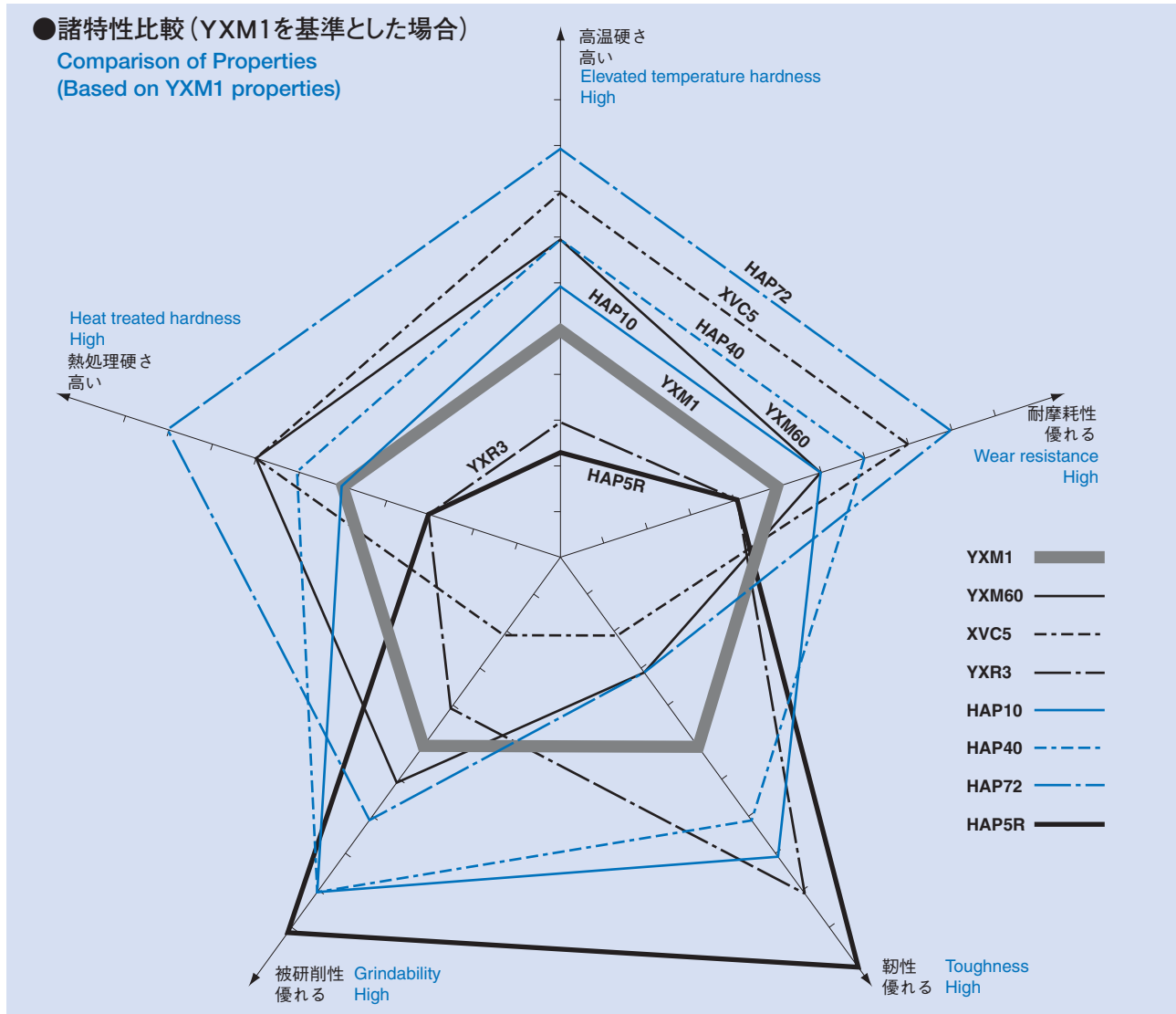


HAP50の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
HAP50 Tempered hardness

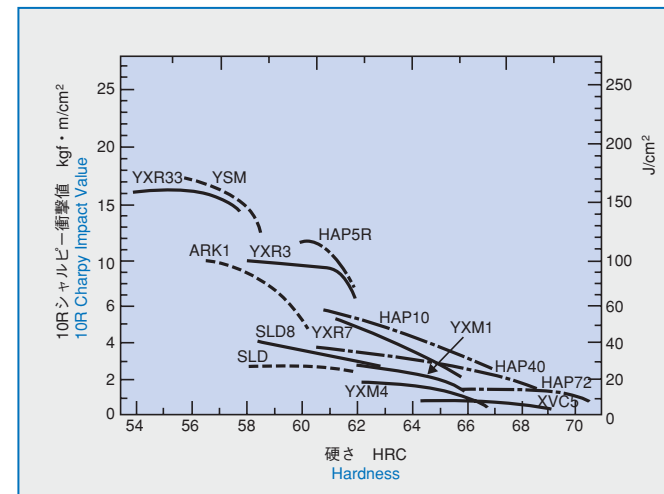


HAP72の焼入れ、焼戻し硬さ曲線  
HAP72 Tempered hardness

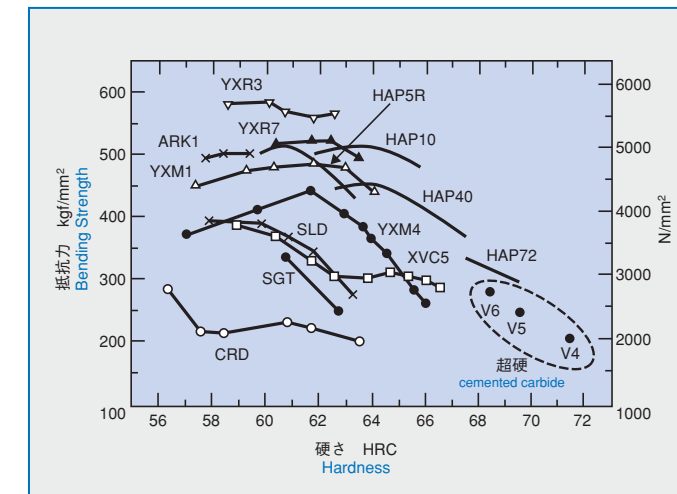
● 諸特性比較 (YXM1を基準とした場合)  
Comparison of Properties (Based on YXM1 properties)



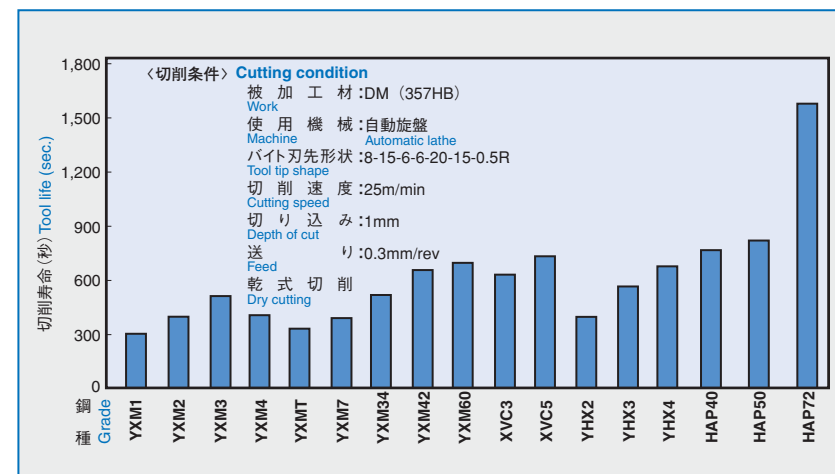
● シャルピー衝撃値  
Charpy impact value



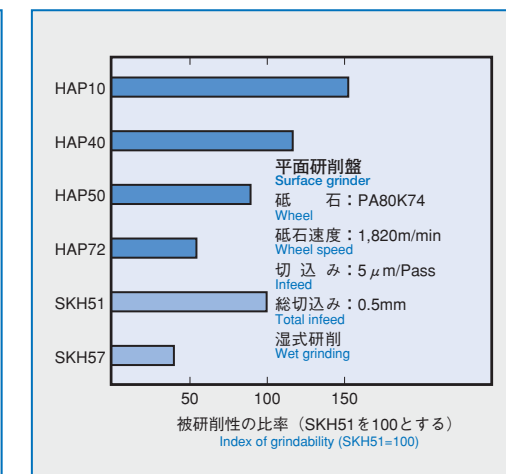
● 抗折力  
Bending strength



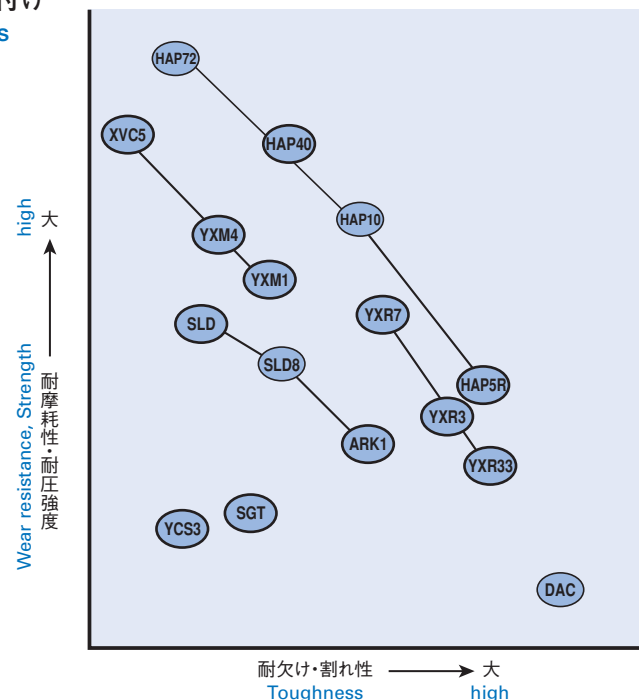
● 完成バイトによる連続切削試験 (当社比)  
Continuous Cutting test by turning tool



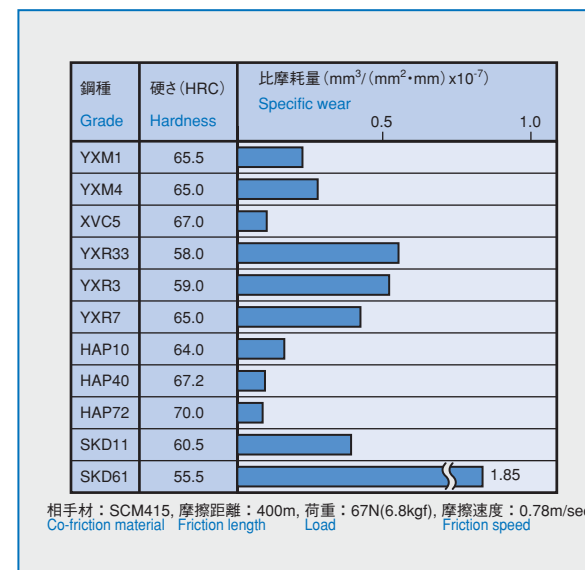
● 研削性  
Grindability



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



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



● 耐摩耗性 (アブレッシブ摩耗)  
Wear resistance (Abrasive Wear)

