

⚠ 使用上の注意

- ・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) 220-7465 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) 6222-3417
中国支店	〒730-0013 広島市中区八丁堀16番11号 (日本生命広島第二ビル)
	☎(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11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 November 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 10577-2103, U.S.A.
Tel.+1-914-694-9200
Fax.+1-914-694-9279
Other Office ・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 Office ・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 (Shanghai) Ltd.

11F, Tian An Center, No.338, NanJing Road(W),
Shanghai, China 200003
Tel. +86-21-6358-6368
Fax. +86-21-6358-6327

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

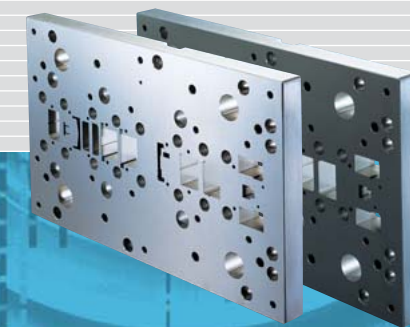
Hitachi Metals, Ltd.

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



YSS 冷間加工用工具鋼
YSS COLD WORK TOOL STEELS



日立金属株式会社
Hitachi Metals, Ltd.



YSS冷間加工用工具鋼の種類と化学成分 Type and Chemical Compositions of YSS Cold Work Tool Steels

鋼種 Grade		化学成分 Chemical Composition (%)										
YSS	JIS類似 JIS equivalent	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	W	Mo	V	Co
S-MAGIC	特許申請中 Patent pending	高性能新冷間ダイス鋼 High performance cold work tool steel										
SLD	SKD11	1.50	0.25	0.45	≤0.025	≤0.010	—	12.00	—	1.00	0.35	—
ARK1	特許鋼種 Patented steel	高靱性冷間ダイス鋼 High toughness cold work tool steel										
SLD8	特許鋼種 Patented steel	高強度冷間ダイス鋼 High strength cold work tool steel										
CRD	SKD1	2.10	0.25	0.45	≤0.025	≤0.010	—	13.50	—	—	—	—
YCS3	SKS93	1.05	0.35	0.80	≤0.030	≤0.030	—	0.40	—	—	—	—
SGT	SKS3	0.95	0.25	1.05	≤0.025	≤0.010	—	0.75	0.75	—	—	—
ACD37		0.85	0.25	2.10	≤0.025	≤0.010	—	1.20	—	1.50	—	—
HMD5 HMD1	開発鋼種 Original steel	フレームハード鋼 Flame hardened tool steel										
HPM1	特許鋼種 Patented steel	0.12	0.30	0.90	≤0.025	0.10	3.00	—	—	0.30	Cu2.2	A l 1.0
HPM2T	開発鋼種 Original steel	0.35	0.40	1.10	≤0.025	0.06	—	2.25	—	0.30	—	—
YXM1	SKH51	0.85	0.25	0.35	≤0.025	≤0.010	—	4.15	6.50	5.30	2.05	—
YXM4	SKH55	0.85	0.25	0.35	≤0.025	≤0.010	—	4.15	6.50	5.30	2.05	5.00
XVC5	SKH57	1.25	0.25	0.35	≤0.025	≤0.010	—	4.15	10.00	3.50	3.45	10.00
YXR7 YXR3	開発鋼種 Original steel	マトリックスハイス Matrix high speed steel										
YXR33	特許鋼種 Patented steel	高靱性マトリックスハイス Extremely tough matrix high speed steel										
HAP5R	粉末ハイス P/M high speed steels	高靱性粉末ハイス Extremely tough P/M high speed steel										
HAP10		1.3	—	—	—	—	—	5.0	3.0	6.0	4.0	—
HAP40	SKH40	1.3	—	—	—	—	—	4.0	6.0	5.0	3.0	8.0
HAP72	特許鋼種 Patented steel	2.1	—	—	—	—	—	4.0	9.5	8.2	5.0	9.5

冷間加工用金型材の用途 Applications in Cold Work Dies

用途 Application		標準硬さ HRC Standard hardness	適材鋼種名 Recommended YSS steel			
			一般用 For general use	多量用 For mass production use		耐衝撃用 For impact resistance
				耐摩耗用 For abrasion resistance		
抜き型	Blanking dies	58~62	S-MAGIC, SLD, ARK1	XVC5, HAP40	YXM1, YXR7, HAP10	
冷間ヘッディングダイス	雄型 Cold heading dies Male die	58~62	S-MAGIC, SLD	HAP40	YXM1, YXR7, YXR3	
	雌型 Female die	55~60	YSM	S-MAGIC, SLD	YXM1, YXR7, YXR3	
シャーププレート(直刃)	薄板用 Shearing blades For sheet service	55~60	S-MAGIC, SLD, ARK1	YXM1, YXR7	YXR3	
	中板用 blades (straight tooth) For medium plate	55~58	S-MAGIC, SLD, ARK1		YXR33	
	厚板用 For heavy plate	48~53	DM, DAC			
ロータリシャースリッター	Rotary shear slitters	54~60	SLD, SLD8, ARK1	YXM1, HAP40	YXR7, YXR3	
トリミングダイス	薄物用 Trimming dies For sheet use	55~60	SLD, ARK1, HMD5	YXM1, HAP40	YXR7, YXR3	
	厚物用 For heavy plate use	50~55	DM, DAC			
曲げ型・絞り型	Bender, swaging dies	58~62	S-MAGIC, SLD, ARK1	XVC5	YXM1, YXR7	
冷間鍛造型	雄型 Cold forging dies Male die	58~62	S-MAGIC, SLD	YXM1, HAP40	YXR7, YXR3, HAP10, HAP5R	
	雌型 Female die	55~63	SLD, SLD8	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		
コイニングダイス	Coining dies	57~62	S-MAGIC, SLD	YXM1, YXR7		
コールドホッピングダイ	Cold hobbing dies	55~60	S-MAGIC, SLD	YXM1, YXR7		
ねじ切ダイス	Thread cutting dies	60~64	SGT, SAT	YXM1, YXR7		

Isotropy



アイントロピイ工具鋼は、一般鋼材の欠点であるタテ（鍛伸方向）、ヨコ方向の機械的性質の差異を低減し、等方性を持たせたものです。工具鋼の顧客にも高い評価を受けているこの技術思想は全ての鋼づくりに生かされ、鋼の特性の安定化や高寿命化に大きく貢献しています。

ISOTROPY tool steel is so named because the difference in mechanical properties between its longitudinal (forging direction) and transverse directions is reduced, thus overcoming a weak point of ordinary steels. This technological concept, which is highly evaluated by users of tool steel, is put to work in the production of all our steels, and thus contributes significantly to stabilizing their characteristics and prolonging their service life.

YSS冷間加工用工具鋼の特長・用途

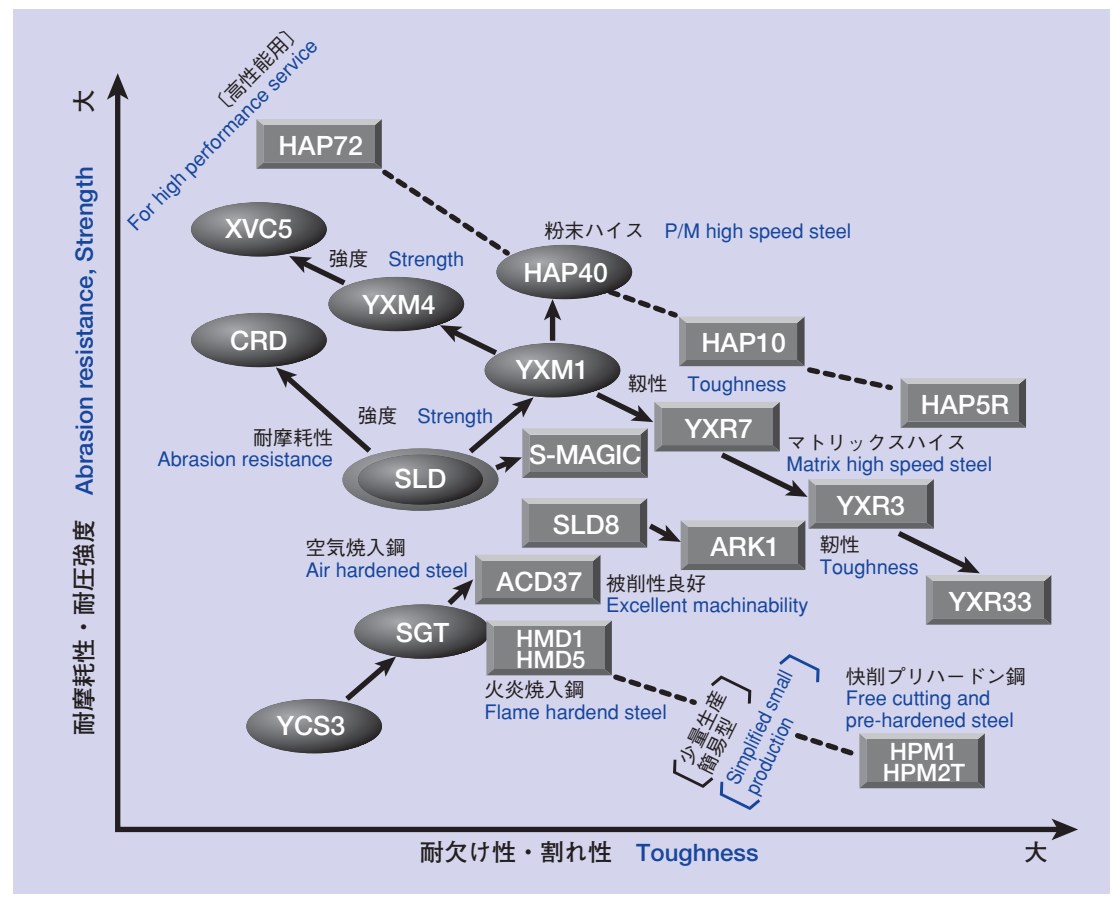
Features and Applications of YSS Cold Work Tool Steels

鋼種 YSS grade	特長	主な用途	Features	Main applications
S-MAGIC (NEW)	金型寿命の向上とつくりやすさを両立した高性能冷間ダイス鋼。高温焼戻しで60~62HRC、摩耗やがじりに強い。	高負荷成形用金型（ハイテン、ステンレスなど） 量産プレス型、冷間金型全般	High performance cold work tool steel attaining both extended mold lifespan and outstandingly easy mold fabrication. 60~62 HRC with high temp. tempering. Excellent wear & galling resistance.	Cold work dies for high-tensile steels, SUS, mass production, and general use.
SLD	耐摩耗性大の汎用冷間ダイス鋼。焼入性が良好で、焼入歪も小さい。	冷間金型全般、 フォーミングロール、シャー	Cold work die steel with high abrasion resistance for general use, excellent hardenability and minimal quench stress	Cold work dies for general use, forming roll, shear
ARK1	高靱性で被削性が良好なマトリックス冷間ダイス鋼。焼入性が良く、SKD11と同一熱処理が可能。	板金用金型、プリント基板用金型、ダイプレート、ストリッパプレート	Cold work die steel with high toughness and improved machinability. The same heat treatment conditions as SKD11.	Dies for printed circuit board, die plates, stripper plates
SLD8	高温焼戻しで、62HRC以上。良好な被削性と靱性。	転造ダイス、冷間鍛造型	62HRC or more with high temperature tempering, superior machinability and toughness	Rolling dies, cold forging dies
SLD10	ダイス鋼で最高の硬さ62~64HRC、靱性兼備。	高性能転造ダイス	Extremely highest hardness in die steels. 62-64HRC, with excellent toughness	Rolling dies
CRD	最高の耐摩耗性を有する冷間ダイス鋼。	絞り型、量産抜き型、レンガライナー	Cold work die steel with highest abrasion resistance	Drawing dies, blanking dies for mass production, brick liner
YCS3	少量生産用炭素工具鋼。油焼入用で熱処理がしやすい。	プレス金型、治工具	Carbon tool steel for small production to be quenched in oil, easy to heat-treat	Press forming dies, jigs and tools
SGT	優れた被削性の汎用冷間型鋼。大物での焼入やワイヤ放電加工に注意。	板金用金型、ゲージ	Cold work die steel with superior machinability for general use; Be careful with quenching large dies and wire electric discharge machining	Dies for deep drawing, gauges
ACD37	空冷・真空焼入鋼。SGTの焼入性、ワイヤ放電加工性を改善。	板金用金型、ゲージ	Vacuum quenched and air quenched steel, improved for SGT as to hardenability and wire electric discharge machinability	Dies for deep drawing, gauges
HMD5 HMD1	火炎焼入用として、空冷で硬さが高く、歪みも小さい。溶接性が良好。	板金用金型	Steel for flame hardening, resulting in high hardness and small strain even with air quenched; good weldability	Dies for deep drawing
HPM1 HPM2T	40HRCの快削プリハードン鋼。窒化特性良好。	少量生産用プレス型、治工具	Free cutting and fully hardened steel, good nitriding characteristics	Press forming dies for small production, jigs and tools
YXM1	耐摩耗性、靱性大の汎用ハイス。	冷間鍛造型、圧造工具、スリッター	High speed steel with high abrasion resistance and toughness for general use	Cold forging dies, cold heading dies, slit
YXM4 XVC5	耐摩耗性、耐焼付性、耐圧性大のハイス。	冷間鍛造型、絞り型	High speed steel to prevent from abrasion, seizure and deformation under high pressure	Cold forging dies, drawing dies
YXR7	62~65HRCで最高の靱性を示すマトリックスハイス。真空焼入に対応。	転造ダイス、冷間鍛造型ロール、冷鍛パンチ、抜打パンチ	Matrix high speed steel, extremely highest toughness in 62-65HRC. available to vacuum quenching	Rolling dies, cold forging dies, roll, cold forging punches, blanking punches
YXR3	58~61HRCで最高の靱性を示す汎用マトリックスハイス。	割れ、欠け対策用金型	Matrix high speed steel for general use, extremely highest toughness in 58-61HRC	Dies to be used for cracking or chip breaking resistance
YXR33	ハイスの中で最高の靱性を示すマトリックスハイス。使用硬さ56~58HRC。	冷間鍛造型、温間鍛造型	Matrix high speed steel extremely highest toughness in high speed steels. Standard hardness 56-58HRC	Cold forging dies, warm forging dies.
HAP5R	高靱性粉末ハイス。	冷間鍛造型、ファインブランク型	Extremely tough Powder Metallurgy process high speed steel	Cold forging dies, fine blanking dies.
HAP10	高靱性粉末ハイス。	ファインブランク型	Extremely tough Powder Metallurgy process high speed steel	Fine blanking dies.
HAP40	耐摩耗性・靱性兼備の汎用粉末ハイス。	多量生産用プレス型、ロール	P/M high speed steel with high abrasion resistance and toughness for general use	Press forming dies for mass production, roll
HAP72	高硬度で最高の耐摩耗性を有した粉末ハイス。	長寿命冷間塑性加工用金型、高性能ICモールド金型	P/M high speed steel with high hardness and highest abrasion resistance	Cold plastic working dies of long life, high performed IC molds

YSS冷間加工用工具鋼の特長

Characteristics of YSS Cold Work Tool Steels

①特性位置づけ Relationship of Characteristics



②諸特性の比較 Comparison of characteristics

鋼種 YSS grade	耐摩耗性 Abrasion resistance	耐圧性 Pressure resistance	高温強度 Strength at elevated temperature	靱性 Toughness	焼入性 Hardenability	熱処理歪 Distortion by heat treatment	被削性 Machinability	溶接性 Weldability	標準硬さ (HRC) Standard hardness
S-MAGIC	A	A	B	A ⁻	A ⁺	A ⁺	A ⁻	B	58~62
SLD	A	A	B	B	A ⁺	A ⁺	B	C	57~63
ARK1	B ⁺	A	B	A	A ⁺	A ⁺	A	B	58~60
SLD8	A ⁻	A	B ⁺	A ⁻	A ⁺	A	B ⁺	C	58~63
SLD10	A ⁻	A ⁺	A ⁻	A ⁻	A ⁺	A	B ⁻	C	59~65
CRD	A ⁺	A	C	C	B ⁻	B	C	D	57~63
YCS3	D	C	D	C	D	D	A ⁺	B	57~63
SGT	C	B ⁺	D	B	C	D	A	B	57~63
ACD37	B	A ⁻	C	B	A ⁺	A	A	B	55~60
HMD5 HMD1	C	B	D	B	-	-	A	A	55~60
HPM1 HPM2T	D ⁻	D	D	A ⁻	-	-	A ⁻	A	40
YXM1	A	A ⁺	A	A ⁻	B	B	B	C	58~64
YXM4	A ⁺⁺	A ⁺	A ⁺	B	B	B	B ⁻	C	62~66
XVC5	A ⁺⁺⁺	A ⁺⁺	A ⁺⁺	C	B	B ⁻	C	D	63~67
YXR7	A	A ⁺	A	A	A	B	B	C	61~65
YXR3	A ⁻	A	A	A ⁺	B	B	B ⁺	C ⁺	58~61
YXR33	B	B ⁺	A ⁺	A ⁺⁺	A	B	B ⁺	C ⁺	54~58
HAP5R	A	A	A	A ⁺	A	A	B	C	58~62
HAP10	A ⁺	A ⁺	A	A	A	A	B ⁻	C	62~65
HAP40	A ⁺⁺	A ⁺⁺	A ⁺⁺	A ⁻	B	A	C ⁺	C	64~67
HAP72	A ⁺⁺⁺	A ⁺⁺⁺	A ⁺⁺⁺	C	A ⁻	A	C ⁻	D	68~71

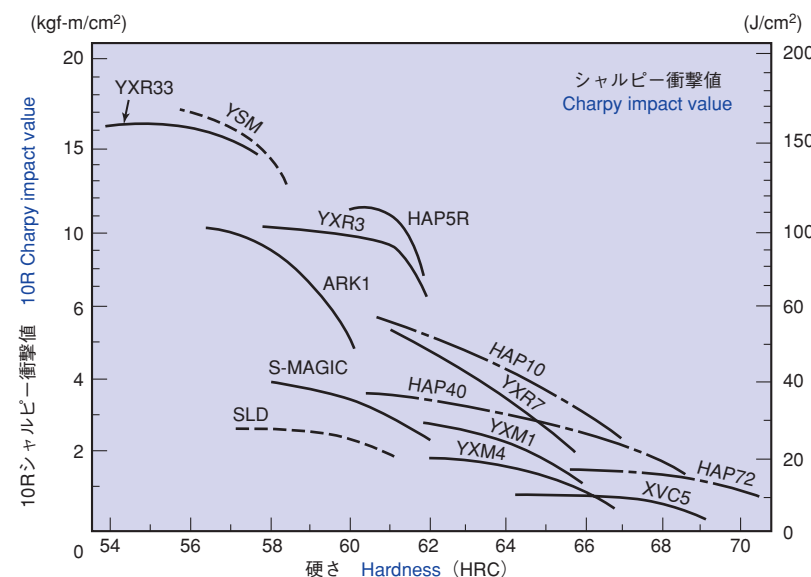
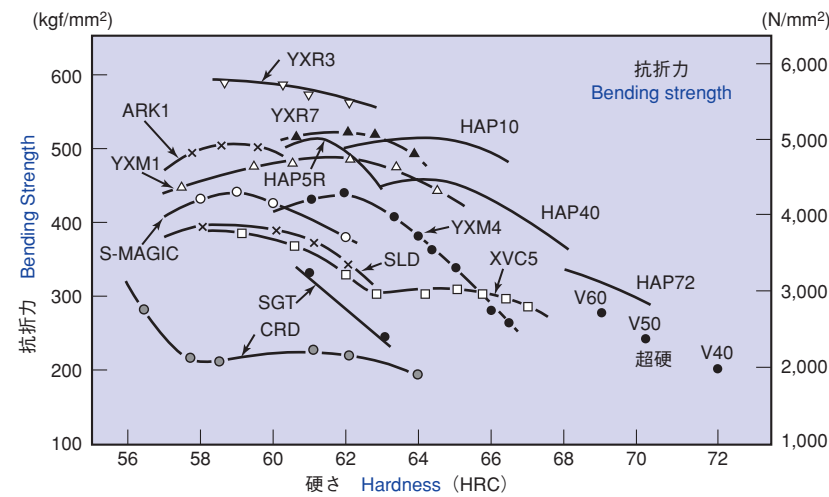
(Aが最も優れ、+はさらに良好) (A is the uppermost level and + indicates higher performance)

③耐摩耗性 Abrasion resistance

鋼種 YSS grade	硬さ (HRC) Hardness	比摩耗量 Specific abrasion volume (mm ³ /mm ² · mm) × 10 ⁻⁷			
		0.5	1.0	1.5	2.0
S-MAGIC	62.0	0.5	1.0	1.5	2.0
SLD	60.0	0.5	1.0	1.5	2.0
ARK1	59.0	0.5	1.0	1.5	2.0
SLD8	62.5	0.5	1.0	1.5	2.0
YCS3	60.0	0.5	1.0	1.5	2.0
SGT	60.0	0.5	1.0	1.5	2.0
ACD37	60.0	0.5	1.0	1.5	2.0
YXM1	65.5	0.5	1.0	1.5	2.0
XVC5	67.0	0.5	1.0	1.5	2.0
YXR7	65.0	0.5	1.0	1.5	2.0
YXR3	59.0	0.5	1.0	1.5	2.0
YXR33	58.0	0.5	1.0	1.5	2.0
HAP5R	60.0	0.5	1.0	1.5	2.0
HAP10	64.0	0.5	1.0	1.5	2.0
HAP40	67.0	0.5	1.0	1.5	2.0
HAP72	70.0	0.5	1.0	1.5	2.0

大越式摩耗試験
相手材SCM415、
摩耗距離400m、荷重67N、
摩擦速度0.78m/sec
The Ogoshi type abrasion
tester was used to determine
abrasion resistance of matched
SCM415 samples, tested
under the following conditions:
abrasion length of 400 mm,
load of 67N, and friction speed
of 0.78 m/sec.

④靱性 Toughness



熱処理 Heat Treatment

①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 650~700°C
加熱時間 1h/25mm

②焼入れ加熱保持時間

●高速度工具鋼

- (1) 予熱時間 第1段 500~550°C 肉厚25mmにつき30分
第2段 850°C×焼入れ加熱保持時間×2 |
第3段 1050°C×焼入れ加熱保持時間×2 |
肉厚50mm以下で形状簡単なもの、および設備上制限のある場合は900°C×焼入れ加熱保持時間×2とする。また、小物は第1段予熱を省くこともある。

(2) 焼入れ加熱保持時間

炉型式 Furnace type	時間 Time	寸法 (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
	肉厚×倍数 Thickness x multiple	×12	×9	×8	×8	×7	×7	×6.5	×6	×5.5	×5.5

注意:ソルトバスの保持時間=浸漬時間とする

①Annealing

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 ocured by cold working such as cold drawing, cold rolling or cutting and machining.
• Heating temperature : 650-700°C
• Holding time : 1h/25mm thickness

②Holding time at hardening temperature(Th)

●High speed tool steel

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

2) Holding time at hardening temperature (Th)

●合金工具鋼、炭素工具鋼

- (1) 予熱時間 第1段 500~550°C×焼入れ加熱保持時間×2
第2段 750~800°C×焼入れ加熱保持時間×1
(SK, SKSは不要)
ただし、電気炉の場合または肉厚小 (50mm以下)、形状簡単な場合は予熱を省く。

●Cold die steels, alloy tool steels and carbon tool steels

- 1) Preheating time 1st stage : (Th x 2) at 500-550°C
2nd stage : (Th x 1) at 750-800°C
(Unnecessary for SK, SKS)
Except that preheating can be omitted wherever an electric furnace is used or for small tools (50mm or less thickness) and simple shape tools.

(2) 焼入れ加熱保持時間

炉型式 Furnace type	時間 Time	寸法 (mm) Thickness								
		≤15	25	50	75	100	125	150	200	300
ソルトバス・電気炉 Salt bath or electric furnace	保持時間 (分) Holding time (min)	15	25	40	50	60	65	70	80	100

注意:ソルトバスは必ず予熱を行うことを前提とし、保持時間=浸漬時間とする

Note: Using salt bath needs preheating and the holding time used as the immersion time.

③焼戻し保持時間

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 (時間) Holding time for tempering (h)	1	1.5	2	3	4	5	6	7	8

注意:本基準は500°C以上の焼戻しとし、250~500°C焼戻しの場合T×1.5、250°C以下焼戻しはT×2とする。

③Holding time at tempering temperature (Tt)

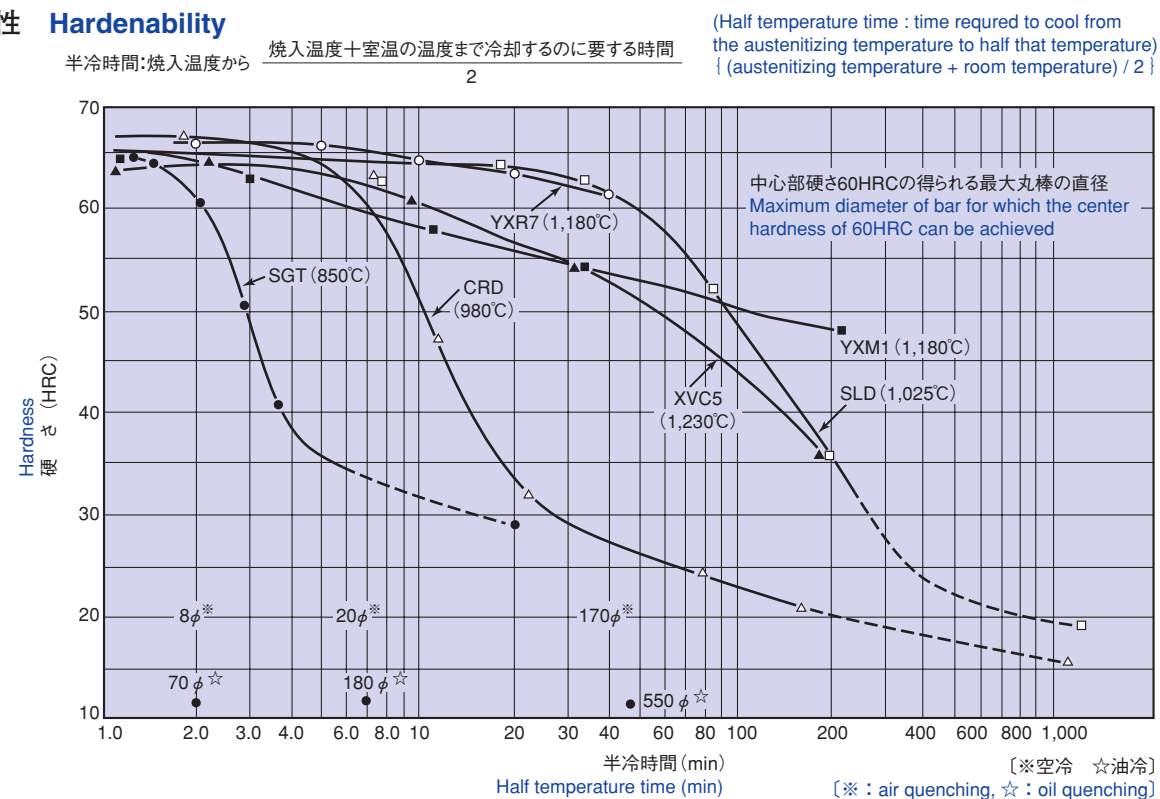
Note: Apply this standard to tempering at 500°C or more, and increase elongate tempering time to Tt x 1.5 for 250-500°C and Th x 2 for tempering temperature less than 250°C

④標準熱処理条件 Standard heat treatment conditions

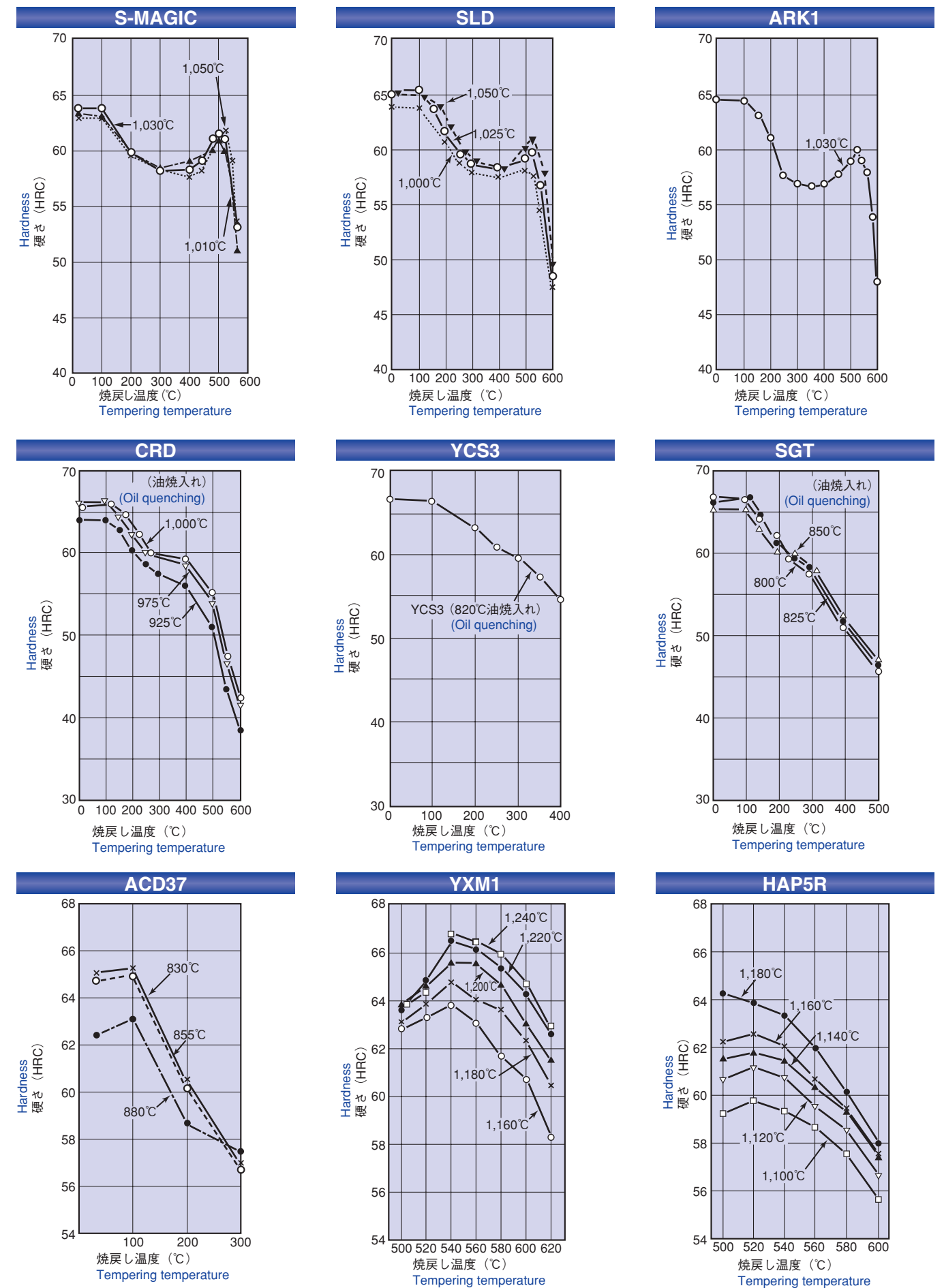
鋼種 YSS grade	焼なまし Annealing		焼入れ Hardening		焼戻し Tempering	
	温度 (°C) Temperature	硬さ (HB) Hardness	温度 (°C) Temperature	硬さ (HRC) Hardness	温度 (°C) Temperature	硬さ (HRC) Hardness
S-MAGIC	830~880 徐冷 Slow cooling	≦255	1010~1040 空冷 Air quenching	480~530又は150~250 空冷 Air cooling	≧60	
SLD	830~880 徐冷 Slow cooling	≦248	1000~1050 空冷 (980~1030 油冷) Air quenching (Oil quenching)	150~200又は480~530 空冷 Air cooling	≧58	
ARK1	830~880 徐冷 Slow cooling	≦248	1010~1040 空冷 Air quenching	480~530又は150~250 空冷 Air cooling	≧58	
SLD8	830~880 徐冷 Slow cooling	≦248	1020~1040 空冷 Air quenching	520~550 空冷 Air cooling	≧60	
CRD	830~880 徐冷 Slow cooling	≦248	930~980 油冷 (950~1000 空冷) Oil quenching (Air quenching)	150~200 空冷 Air cooling	≧61	
YCS3	750~780 徐冷 Slow cooling	≦212	790~850 油冷 Oil quenching	150~200 空冷 Air cooling	≧63	
SGT	750~780 徐冷 Slow cooling	≦217	800~850 空冷 Oil quenching	150~200 空冷 Air cooling	≧60	
ACD37	750~800 徐冷 Slow cooling	≦235	830~870 油冷 Air quenching	150~200 空冷 Air cooling	≧58	
HMD5/HMD1	825~875 徐冷 Slow cooling	≦235	フレイムハードニング Flame hardening			
YXM1	800~880 徐冷 Slow cooling	≦255	(1) 1220~1240 (2) 1200~1220 油冷 Oil quenching	550~570 空冷 Air cooling	≧63	
YXM4	800~880 徐冷 Slow cooling	≦277	(1) 1230~1250 (2) 1210~1230 油冷 Oil quenching	560~580 空冷 Air cooling	≧64	
XVC5	820~880 徐冷 Slow cooling	≦285	(1) 1230~1250 (2) 1210~1230 油冷 Oil quenching	550~580 空冷 Air cooling	≧64	
YXR7	800~880 徐冷 Slow cooling	≦241	(1) 1160~1180 (2) 1120~1160 油冷 Oil quenching	540~580 空冷 Air cooling	≧61	
YXR3	800~880 徐冷 Slow cooling	≦241	(1) 1150~1170 (2) 1130~1150 油冷 Oil quenching	560~590 空冷 Air cooling	≧58	
YXR33	800~880 徐冷 Slow cooling	≦241	1080~1160 油冷 Oil quenching	550~600 空冷 Air cooling	≧55	
HAP5R	820~870 徐冷 Slow cooling	≦269	1120~1160 油冷 Oil quenching	530~580 空冷 Air cooling	≧58	
HAP10	820~870 徐冷 Slow cooling	≦269	(1) 1170~1190 (2) 1120~1170 油冷 Oil quenching	550~580 空冷 Air cooling	≧61	
HAP40	820~870 徐冷 Slow cooling	≦277	(1) 1190~1210 (2) 1120~1190 油冷 Oil quenching	560~580 空冷 Air cooling	≧64	
HAP72	820~870 徐冷 Slow cooling	≦352	1180~1210 油冷 Oil quenching	560~580 空冷 Air cooling	≧68	

(1) 簡単な形状の工具 (1) Simple shape tools
 (2) 複雑な形状の工具特に靱性を必要とする工具 (2) The others, especially needs toughness
 *JIS硬さ試験の規定により供試材は約15mm角又は丸、長さ20mm *Sample size is 15mm square or round and 20mm length based on the JIS Standard hardness test.

⑤焼入性 Hardenability



⑥焼入れ、焼戻し硬さ曲線 Quenched and tempered hardness curves



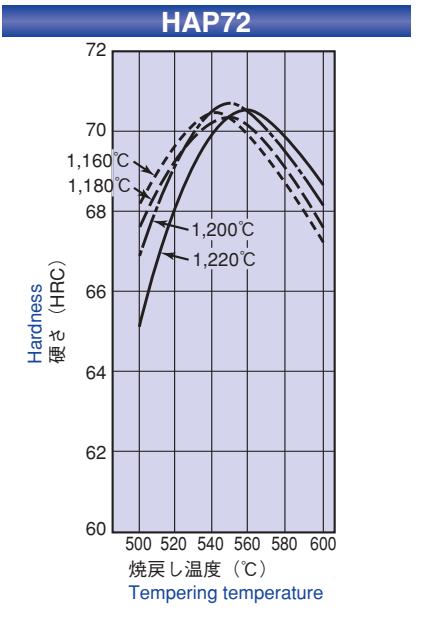
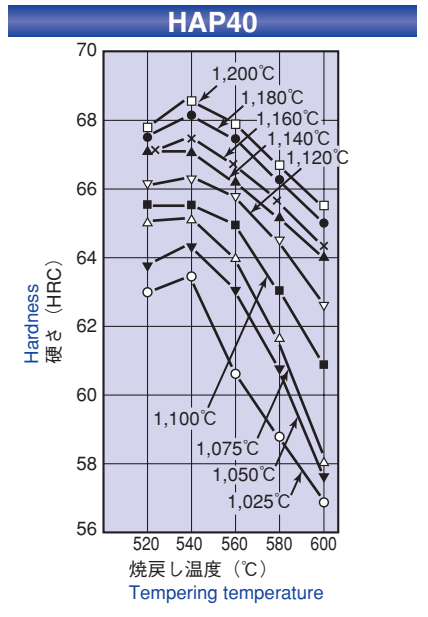
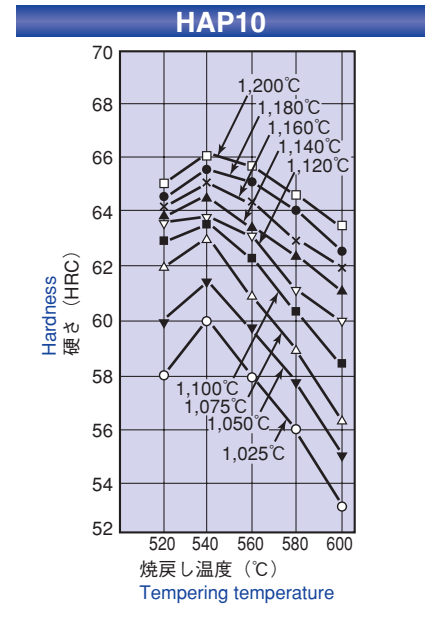
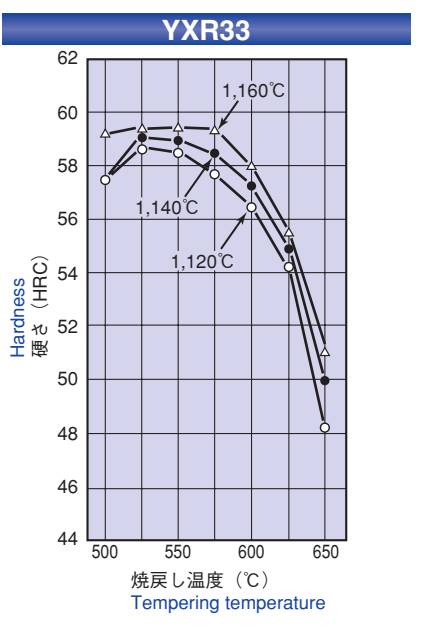
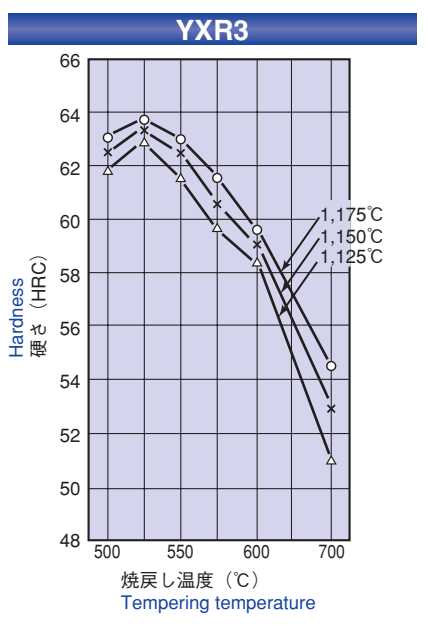
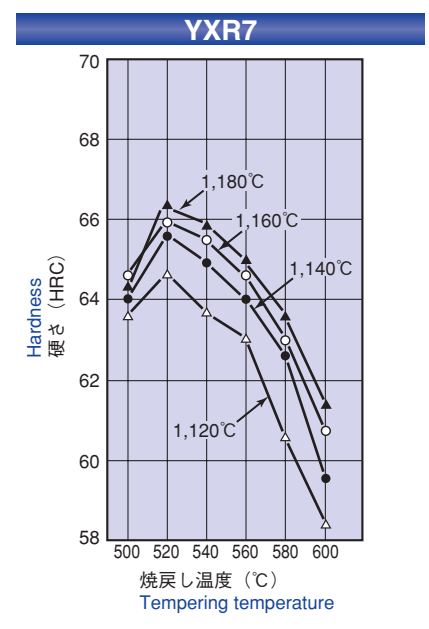
標準製造寸法 Available Size Range (by Rolling)

⑧丸鋼・角鋼 Round and Square Bars (単位 Unit : mm)

形状 Shape 直径又は対辺 diameter or parallel side	丸 Round bar															角 Square bar													
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
180	●																												
170	●																												
160	●																												
150	●																												
140	●																												
130	●																												
120	●									●																			
110	●									●																			
100	●									●																			
90	●									●																			
80	●									●																			
70	●									●																			
60	●									●																			
50	●									●																			
40	●									●																			
30	●									●																			
20	●									●																			
10	●									●																			
0																													

⑨平鋼 Flat Bars

幅 Width (mm) 厚さ Thickness (mm)	50	65	75	90	105	130	155	185	205	255	305	355	405	460
	6	●	●	●										
10	●	●	●	●	●									
13	●	●	●	●	●									
16	●	●	●	●	●	●	●							
19	●	●	●	●	●	●	●	●						
25	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
32	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
38	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
50		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
65			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
75				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
100					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
110						●	●	●	●	●	●	●	●	●
120							●	●	●	●	●	●	●	●
130								●	●	●	●	●	●	●
140									●	●	●	●	●	●



⑦熱処理変寸 Dimensional changes after heat treatment

