钜研特殊钢

YXR3

产品资料

苏州钜研精密模具钢材有限公司
Suzhou PROMAX Precision mould steel co., LTD
http://www.promaxs.com

安来海岸工場　Yasugi (kaigan) Works

Isotropy

アイソトロピィ

YSS 高速度工具鋼は、切削用工具以外にも耐摩耗性、靭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、靭性を有するHAP（ハップ）シリーズがあります。

この**YSS**高速度工具鋼は

1.靭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

YSS高速度工具鋼の特長と用途

Features and Applications of YSS High Speed Tool Steels

鋼種 Grade	特長	主な用途	Features	Applications
YXM1	靭性の優れた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・耐摩耗性と靭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	被研削性と靭性の優れた高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	靭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、靭性、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	高靭性の金型用（54～59HRC）	温間鍛造型、熱間鍛造型、冷間鍛造型、Al 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, Al-die cast insert pin
YXR3	高靭性の金型用（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・高靭性の金型用（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靭性が高い	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	高靭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、靭性、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

用途別推奨鋼種
Recommended grade by application

●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 Recomended 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)
チェザー 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	雄　型	Cold heading die	Male die	58～62	SLD, SLD8, ARK1	HAP40	YXM1, YXR7, YXR3
	雌　型		Female die	55～60	YSM	SLD, SLD8	YXM1, YXR7, YXR3
シャーブレート（直刃）	薄板用	Shearing blade (Straigh tooth)	For sheet service	55～60	SLD, SLD8, ARK1	YXM1, YXR7	YXR3
	中板用		For medium plate	55～58	SLD, SLD8, ARK1		YXR33
	厚板用		For heavy plate	48～53	DM, DAC		
ロータリシャースリッタ		Rotary shear slitter		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, SLD8, ARK1	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	SLD, CRD, ARK1	XVC5	YXM1, YXR7
冷間鍛造型	雄　型	Cold working dies	Male die	58～62	SLD, SLD8, ARK1	YXM1, HAP40	YXR7, YXR3, HAP10, HAP5R
	雌　型		Female die	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	
コイニングダイス		Coining dies		57～62	SLD	YXM1, YXR7	
コールドホビングダイ		Cold hobbing dies		55～60	SLD	YXM1, YXR7	
ねじ切ダイス		Thead cutting dies		60～64	SGT, SAT	YXM1, YXR7	

熱処理条件
Heat treatment conditions

鋼種 Grade		熱処理温度（℃） 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
	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
	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
	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
	HAP72		1,180～1,210 油（熱浴） Oil(hot bath)	560～580 空冷 Air cool	352以下 Max	68～70

（1）高硬度を必要とする場合、簡単な形状の工具
（2）高靭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)

標準熱処理条件
Standard heat treatment conditions

●焼なまし

①素材は球状化焼なましが施されているので、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℃（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 occured 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℃ 肉厚25mmにつき30分
　　　　　第二段　850℃ 焼入加熱保持時間×2
　　　　　第三段　1,050℃焼入加熱保持時間×2

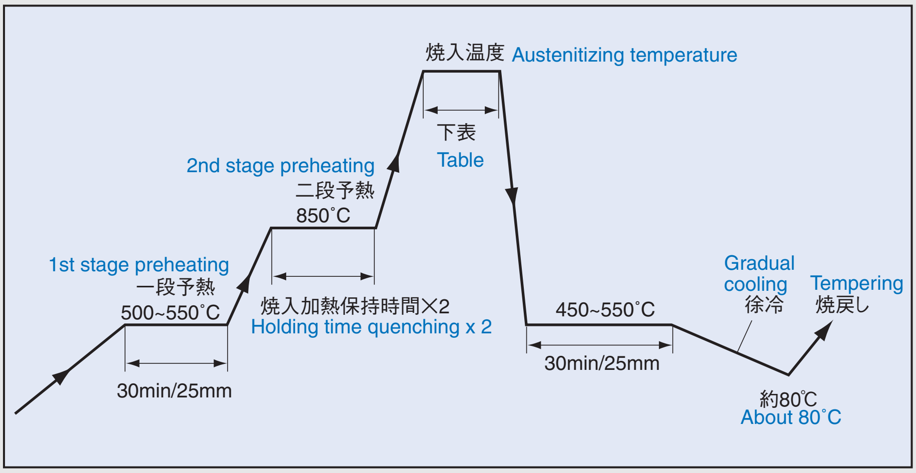
肉厚50mm以下で形状簡単なもの及び設備上制限のある場合は850～900℃×焼入加熱保持時間×2とする。
又小物は第一段予熱を省くこともある。

Holding time of austenitizing

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℃）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 furface	肉厚（mm） Thickness 時間 Time	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

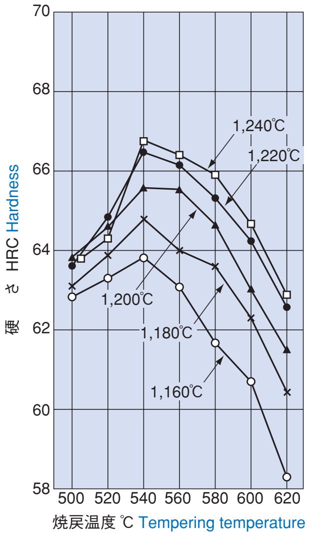
●焼戻し保持時間 Holding time at tempering temperature

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：靭性向上のため、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.

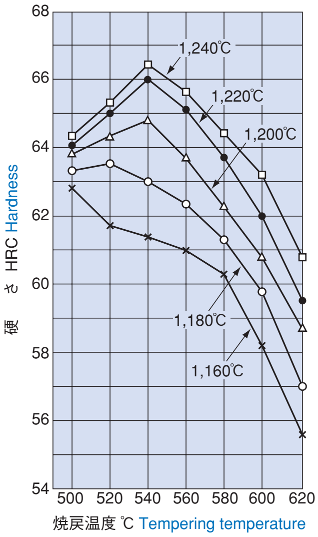
焼入焼戻し曲線
Quenched and tempered hardness curve

YXM1



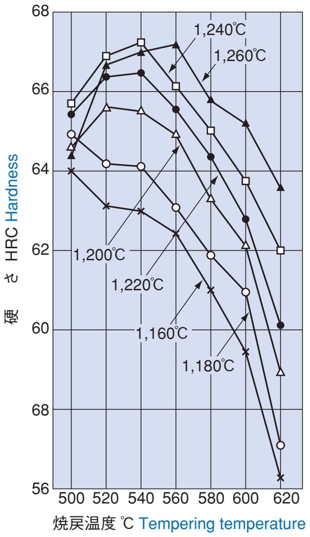
YXM1の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YXM1 Tempered hardness

YXM2



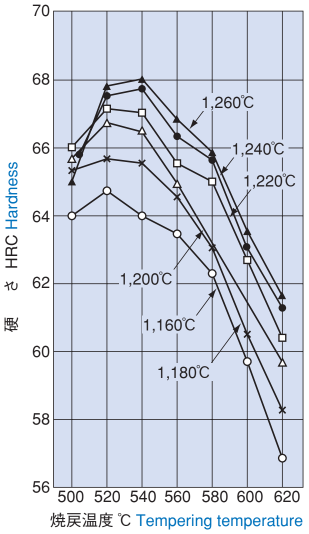
YXM2の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YXM2 Tempered hardness

YXM3



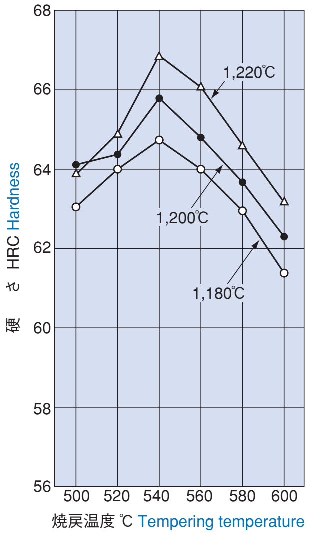
YXM3の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YXM3 Tempered hardness

YXM4



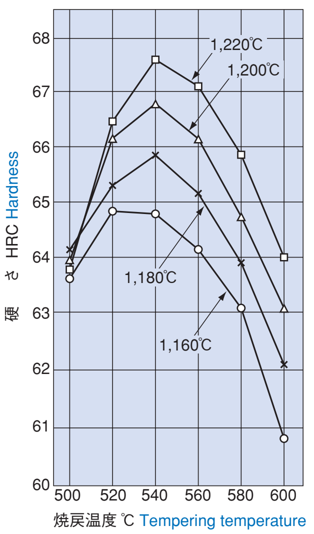
YXM4の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YXM4 Tempered hardness

YXMT



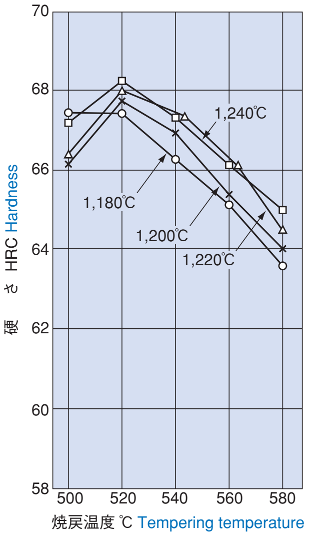
YXMTの焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YXMT Tempered hardness

YXM7



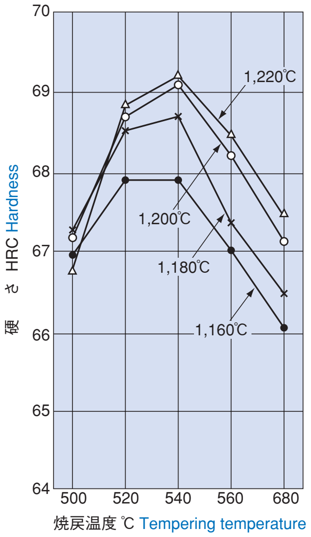
YXM7の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YXM7 Tempered hardness

YXM34



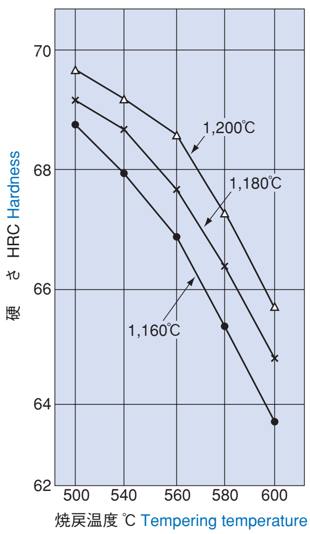
YXM34の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YXM34 Tempered hardness

YXM42



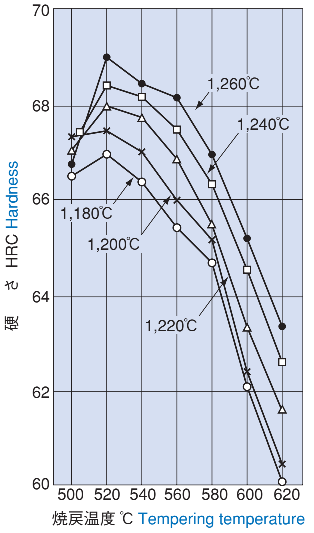
YXM42の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YXM42 Tempered hardness

YXM60



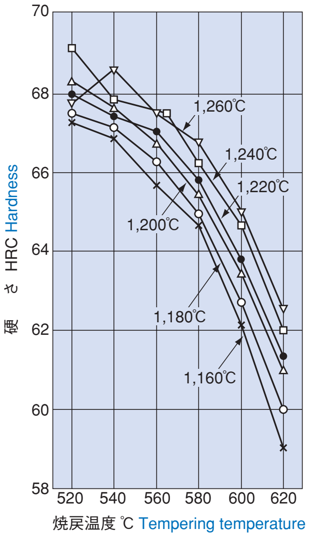
YXM60の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YXM60 Tempered hardness

XVC3



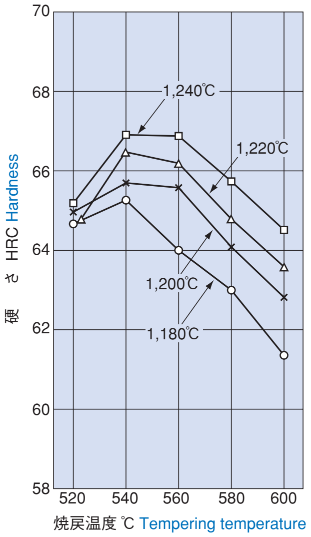
XVC3の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
XVC3 Tempered hardness

XVC5



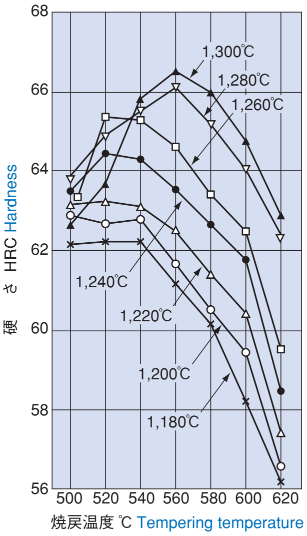
XVC5の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
XVC5 Tempered hardness

XCV11



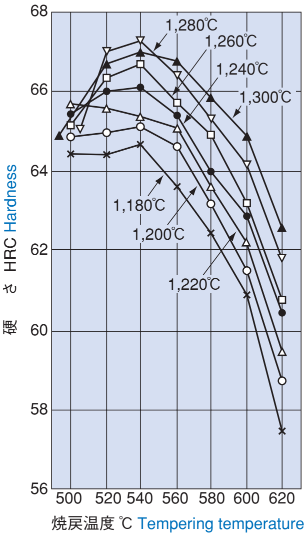
XCV11の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
XCV11 Tempered hardness

YHX2



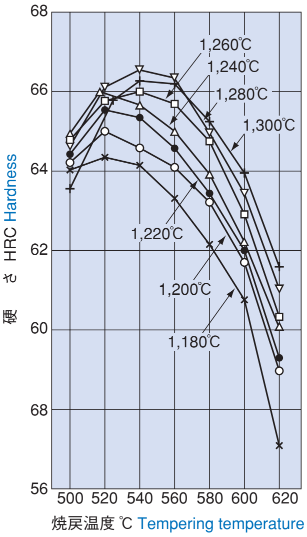
YHX2の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YHX2 Tempered hardness

YHX3



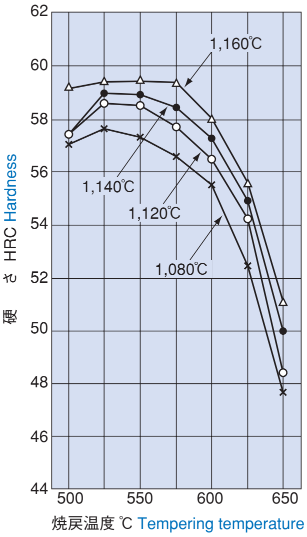
YHX3の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YHX3 Tempered hardness

YHX4



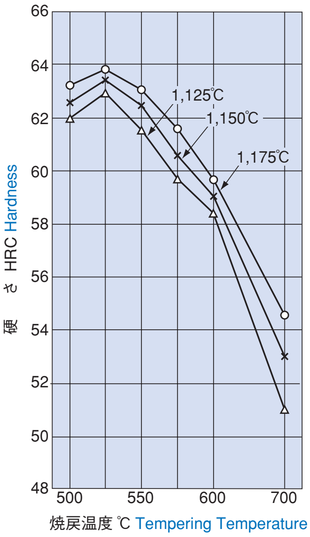
YHX4の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YHX4 Tempered hardness

YXR33



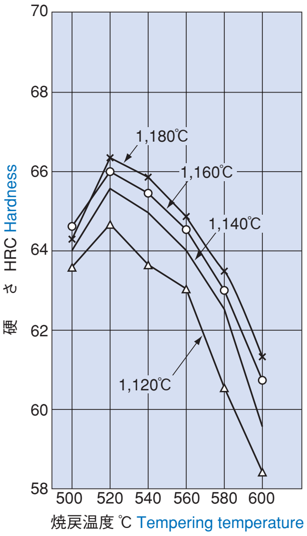
YXR33の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YXR33 Tempered hardness

YXR3



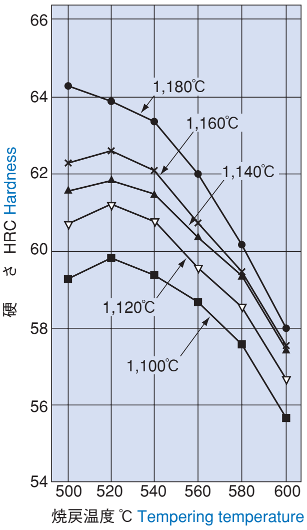
YXR3の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YXR3 Tempered Hardness

YXR7



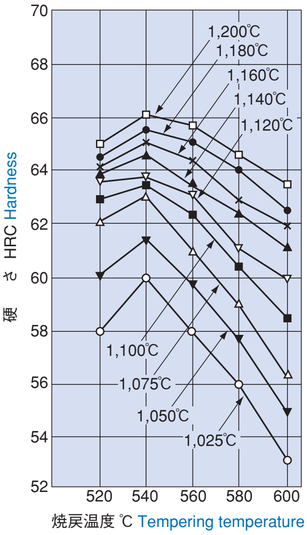
YXR7の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
YXR7 Tempered hardness

HAP5R



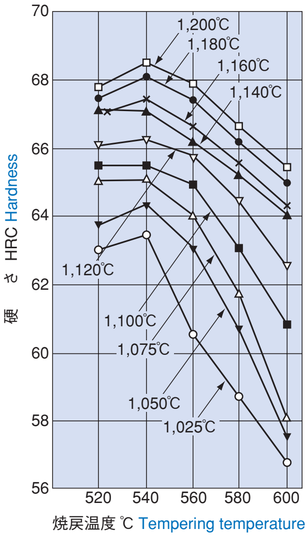
HAP5Rの焼入れ、焼戻し硬さ曲線
HAP5R Tempered hardness

HAP10



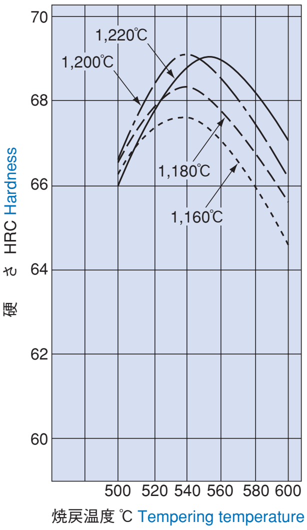
HAP10の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
HAP10 Tempered hardness

HAP40



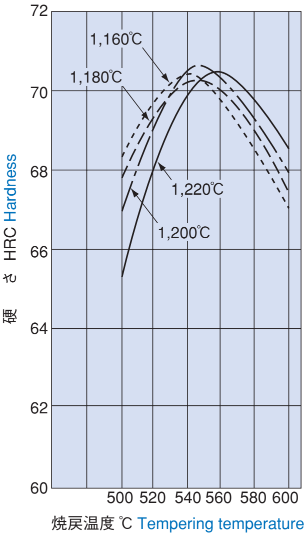
HAP40の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
HAP40 Tempered hardness

HAP50



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

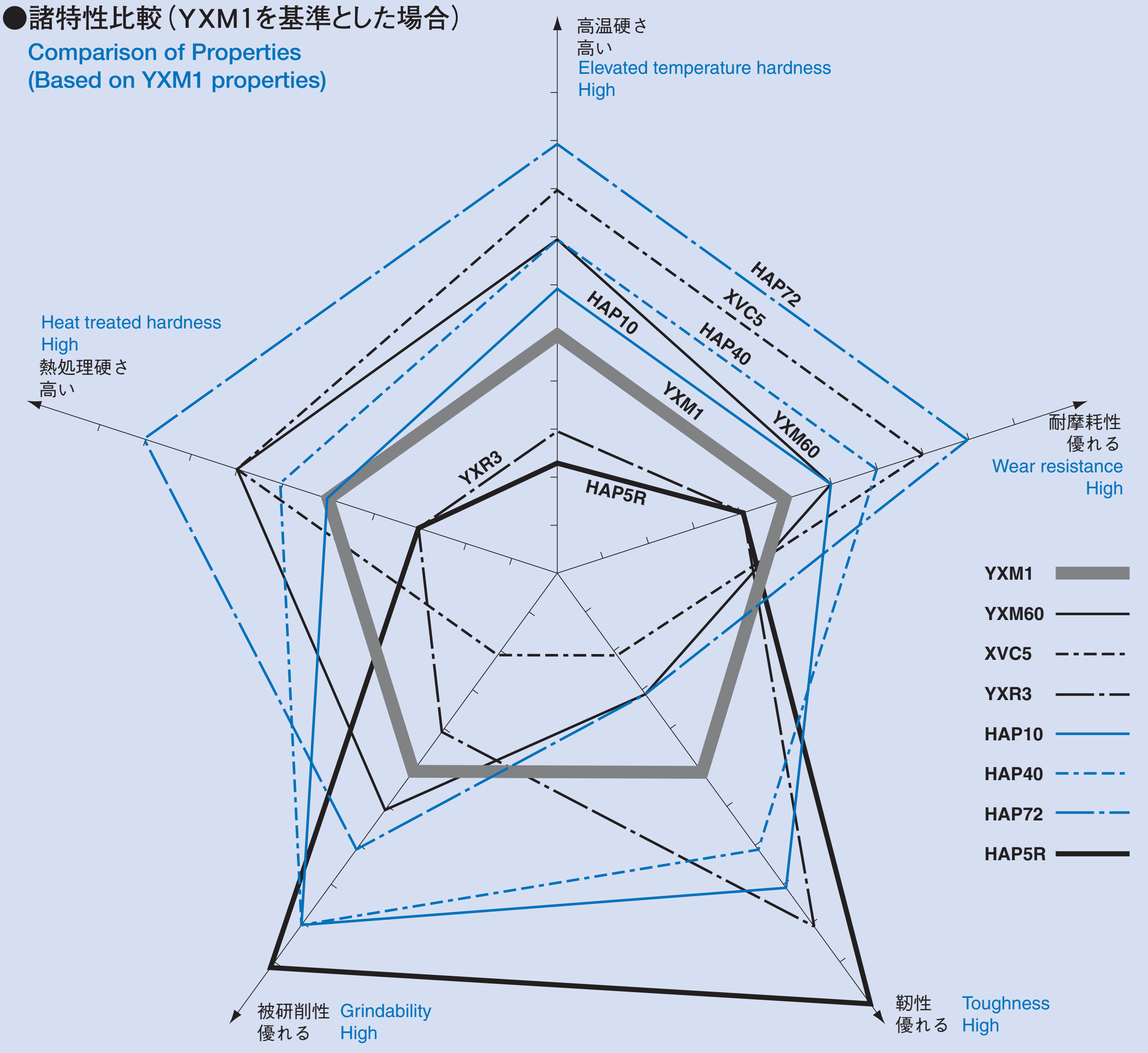
HAP72



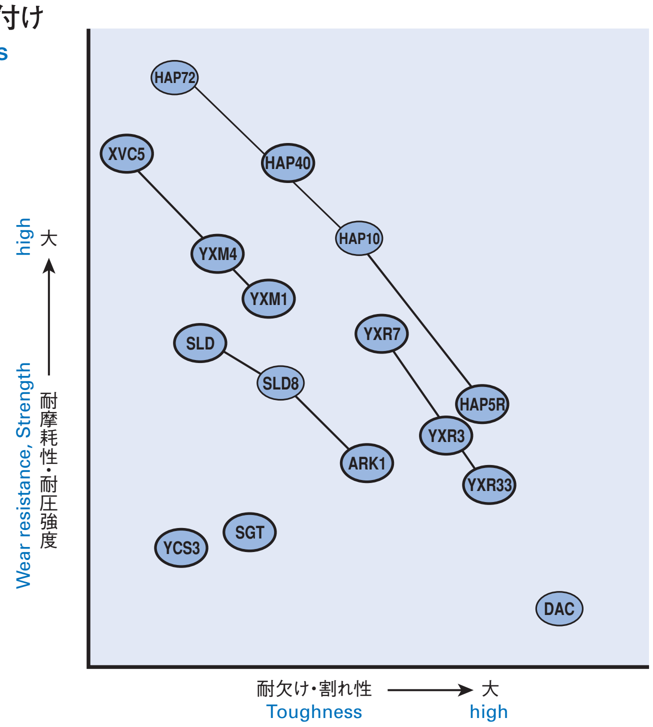
HAP72の焼入れ、焼戻し硬さ曲線
HAP72 Tempered hardness

代表的高速度工具鋼の諸特性
Properties of typical high speed steels

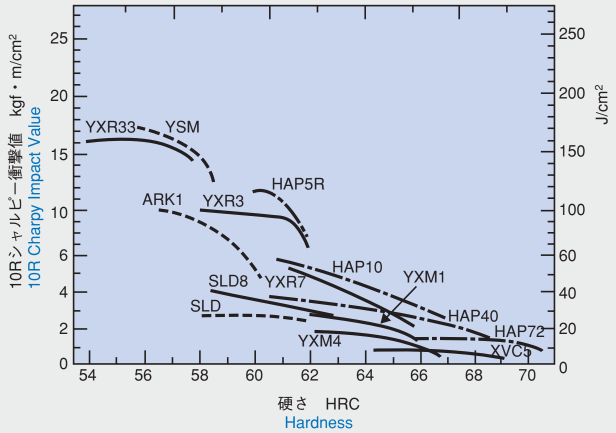
●諸特性比較（YXM1を基準とした場合）
Comparison of Properties (Based on YXM1 properties)



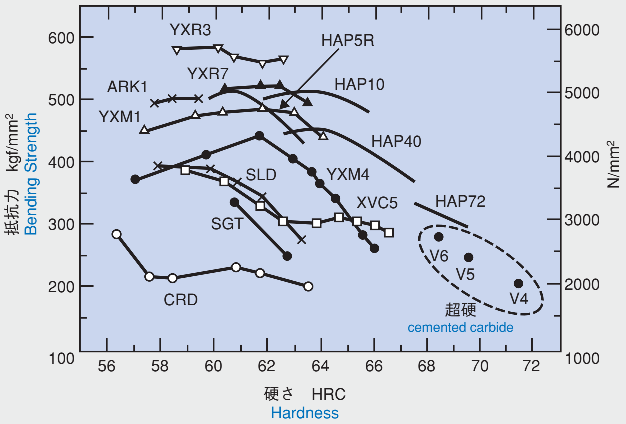
●各種鋼種の特性位置付け
Characteristics of steels



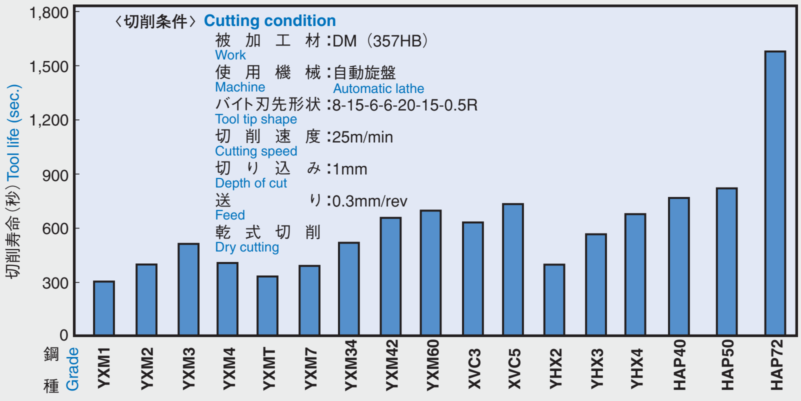
●シャルピー衝撃値
Charpy impact value



●抗折力
Bending strength

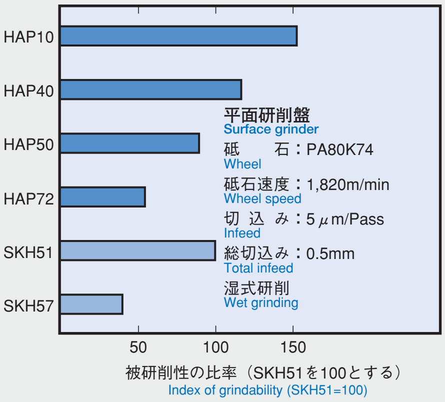


●完成バイトによる連続切削試験（当社比）
Continuous Cutting test by turning tool



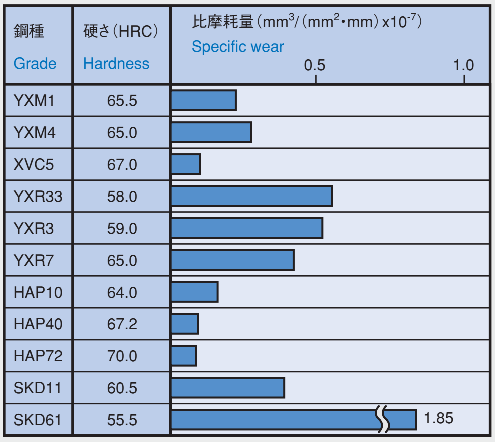
〈切削条件〉Cutting condition
被加工材 Work：DM（357HB）
使用機械 Machine：自動旋盤 Automatic lathe
バイト刃先形状 Tool tip shape：8-15-6-6-20-15-0.5R
切削速度 Cutting speed：25m/min
切り込み Depth of cut：1mm
送り Feed：0.3mm/rev
乾式切削 Dry cutting

●研削性
Grindability



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

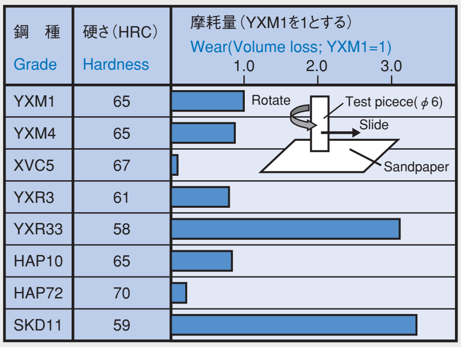
●耐摩耗性（大越式摩耗）
Wear resistance (Ogoshi method)



鋼種 Grade	硬さ（HRC） Hardness	比摩耗量（$mm^3/(mm^2 \cdot mm) \times 10^{-7}$） Specific wear
YXM1	65.5	
YXM4	65.0	
XVC5	67.0	
YXR33	58.0	
YXR3	59.0	
YXR7	65.0	
HAP10	64.0	
HAP40	67.2	
HAP72	70.0	
SKD11	60.5	
SKD61	55.5	1.85

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

●耐摩耗性（アブレッシブ摩耗）
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)
YXM1	65	
YXM4	65	
XVC5	67	
YXR3	61	
YXR33	58	
HAP10	65	
HAP72	70	
SKD11	59	

（試験条件）Test condition
研磨紙：A 砥粒＃500
Sandpaper　Al_2O_3
回転数：980rpm
Revolution
距　離：1000mm
Friction length
潤　滑：なし
Lubricant　dry
荷　重：49N(5kgf)
Load

苏州钜研精密模具钢材有限公司
Suzhou PROMAX Precision mould steel co., LTD

●注意
对本资料记载内容的误解或不当判断所导致的损害，
恕不负其责。
本资料所记载信息今后更改时不特作预告，有关最新
信息请向有关部门问讯。
本资料记载内容禁止擅自转载和复制。

http://www.promaxs.com