

# HITACHI METALS

YSS 粉末高速度工具鋼

高性能粉末ハイスHAPシリーズ



- 高硬度
- 高靱性
- 高耐摩耗性



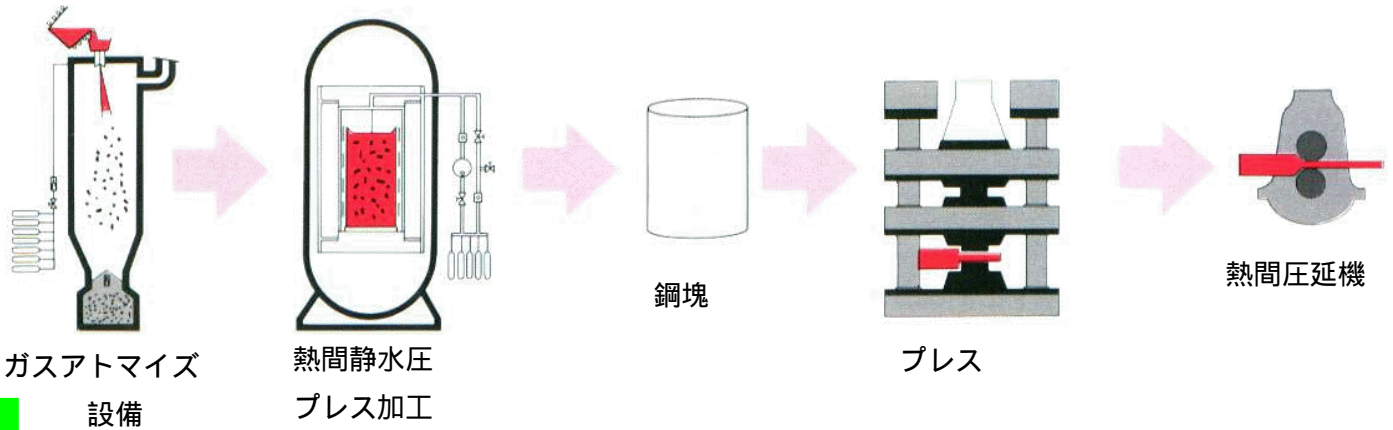
**日立  
金属**

 日立金属株式会社

〒100-8364 東京都千代田区千代田 1-3-1

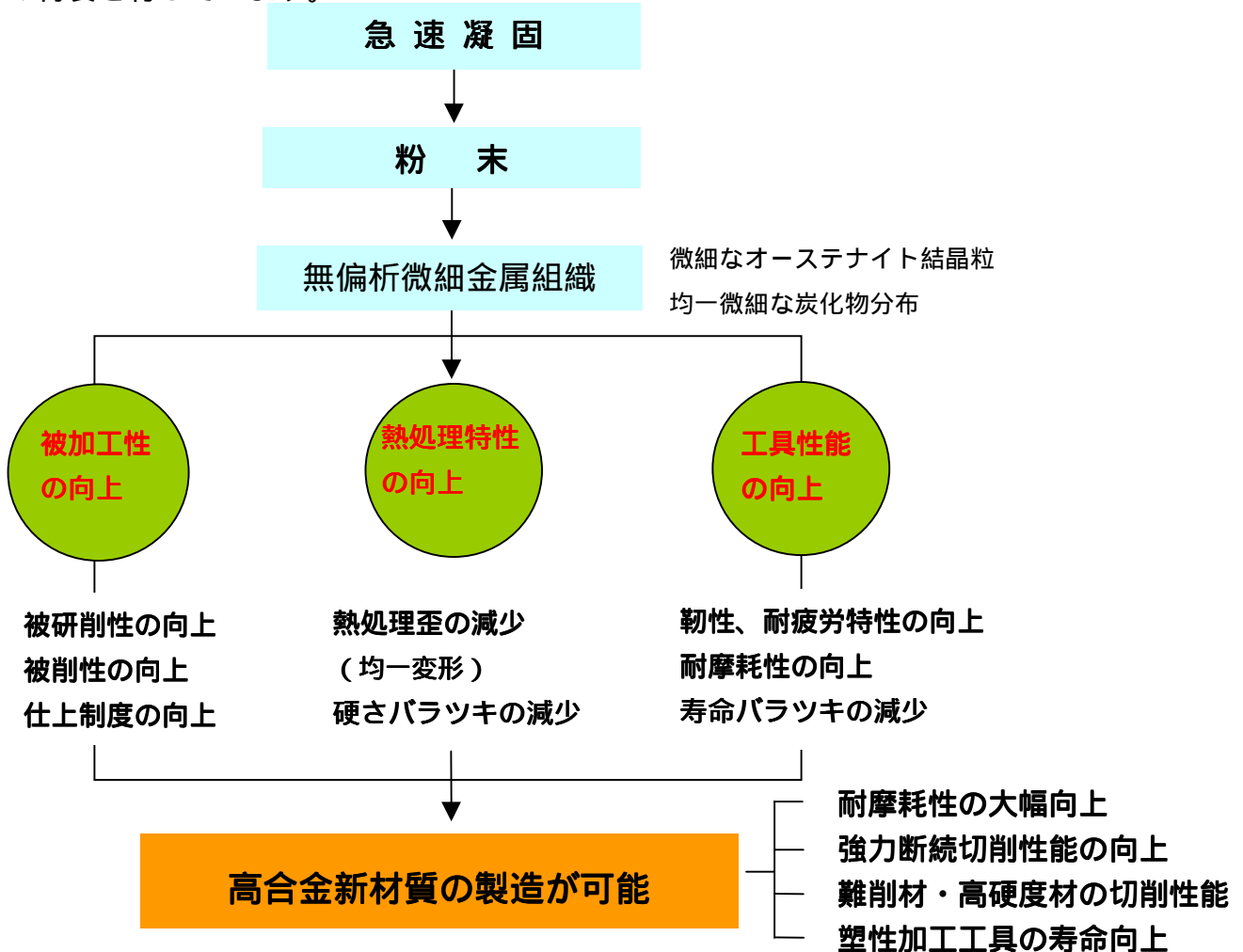
## H A Pシリーズの製法

ガスアトマイズ法によって得られた純度の極めて高い微粉末を、HIP 装置により高温高圧の中で、空孔のない鋼塊に成形します。この鋼塊を鍛造・圧延して優れた機械的性質を有する粉末高速度工具鋼 HAP シリーズが製造されます。



## H A Pシリーズの特長

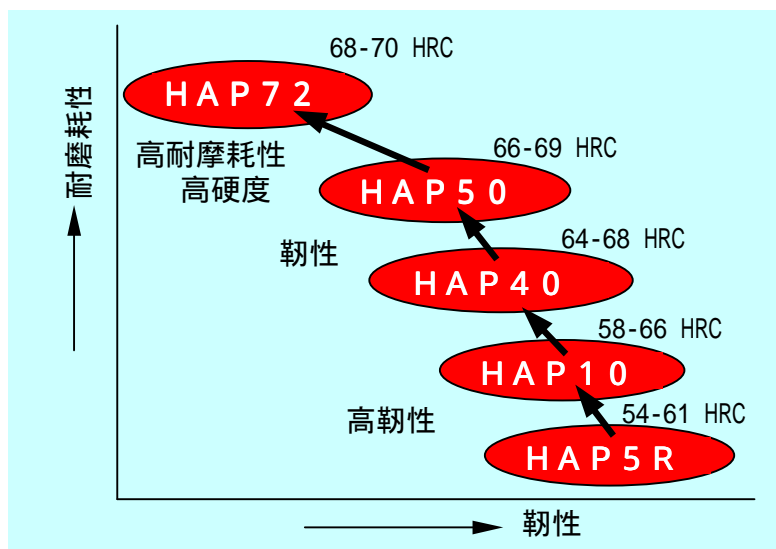
微細な急凝固粉末を圧密化していますので炭化物は、極めて均一・微細であり、その結果、次の特長を有しています。



## H A Pシリーズの種類

鋼種	化学成分 (%)						特長・用途
	C	Cr	W	Mo	V	Co	
H A P 5 R	特許申請中						超高靱性材、塑性加工用、冷間鍛造型、ファインプランキング型、温間鍛造型
H A P 1 0	1.3 ~ 1.40	4.5 ~ 5.50	2.5 ~ 3.50	5.5 ~ 6.60	3.6 ~ 4.00		高靱性材、リーマ、タップ用冷・温間鍛造型、プレス型、エンブラ型
H A P 4 0	1.27 ~ 1.37	3.70 ~ 4.70	5.60 ~ 6.40	4.6 ~ 5.40	2.8 ~ 3.30	7.5 ~ 8.50	耐摩耗・靱性を兼備した汎用材切削工具全般、各種金型、ロール、刃物
H A P 5 0	1.54 ~ 1.64	3.70 ~ 8.50	7.5 ~ 8.50	5.5 ~ 6.50	3.8 ~ 4.30	7.5 ~ 8.50	高硬度、高耐摩耗性材難削材切削工具、刃物、ロール
H A P 7 2	2.02 ~ 2.32	3.70 ~ 4.70	9.00 ~ 10.00	8.00 ~ 8.50	4.80 ~ 5.10	9.00 ~ 10.00	最高の耐熱性・耐摩耗性材難削材切削工具、各種金型

### ● H A Pシリーズの概念的的位置付け



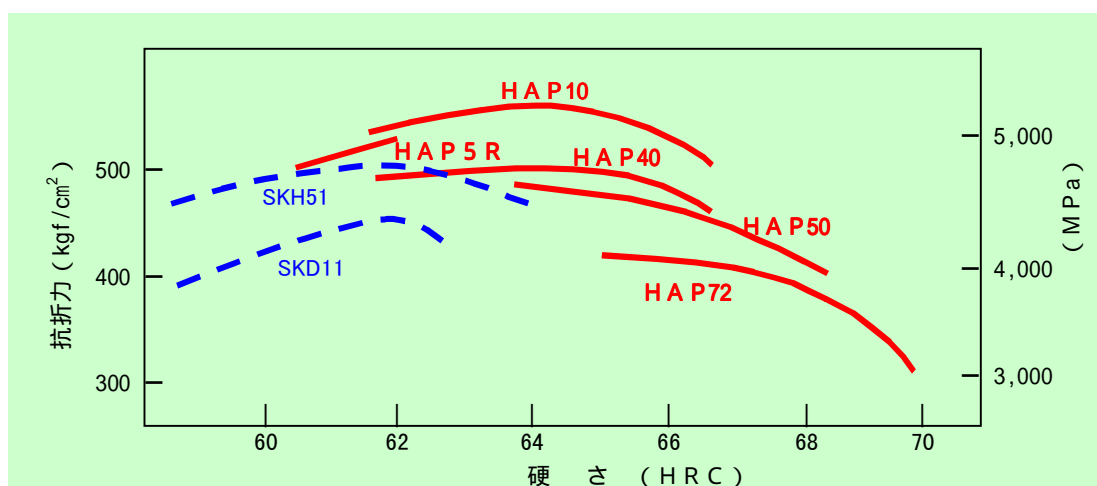
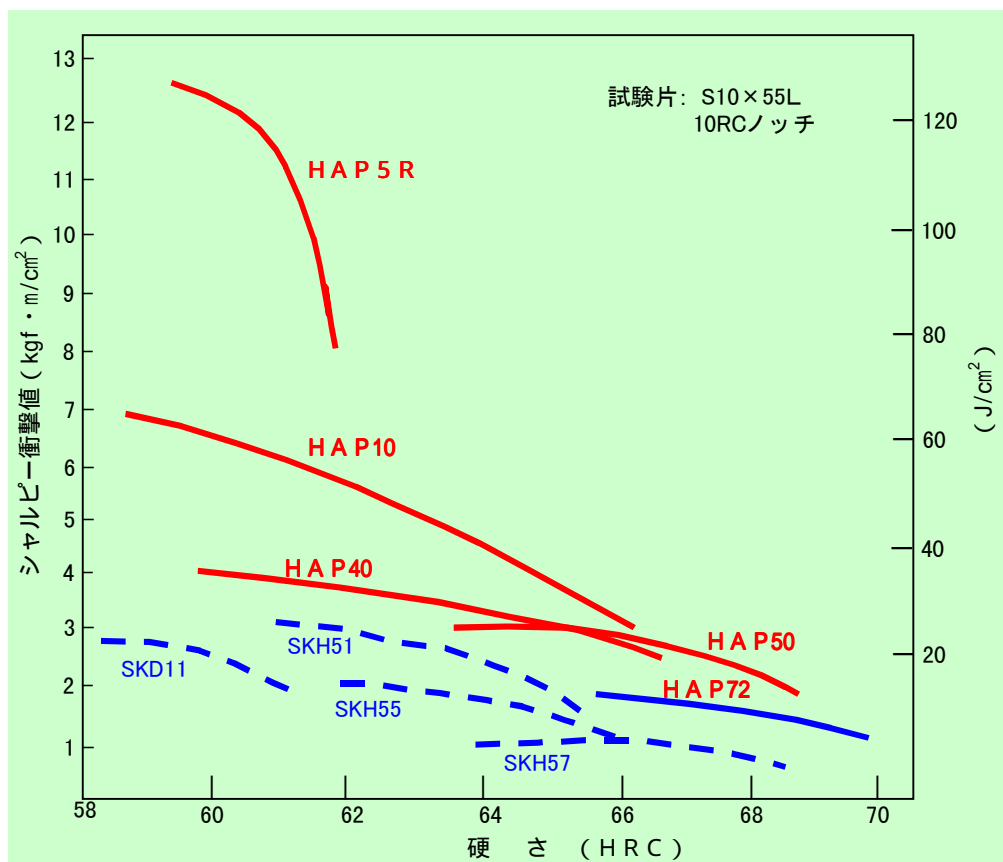
● 概念的特性比較

鋼種 \ 特性	耐摩耗性	高温硬さ	韌性	被削性	被研削性
HAP5R	D	D	AAA	A	AA
HAP10	C	D	A	A	A
HAP40	B	C	B	B	A
HAP50	A	B	C	B	B
HAP72	AA	AA	D	D	D
SKH51	D	D	B	A	C
SKH57	B	C	D	B	E
YXR3	E	E	AA	A	C
SKD11	D	E	C	A	C



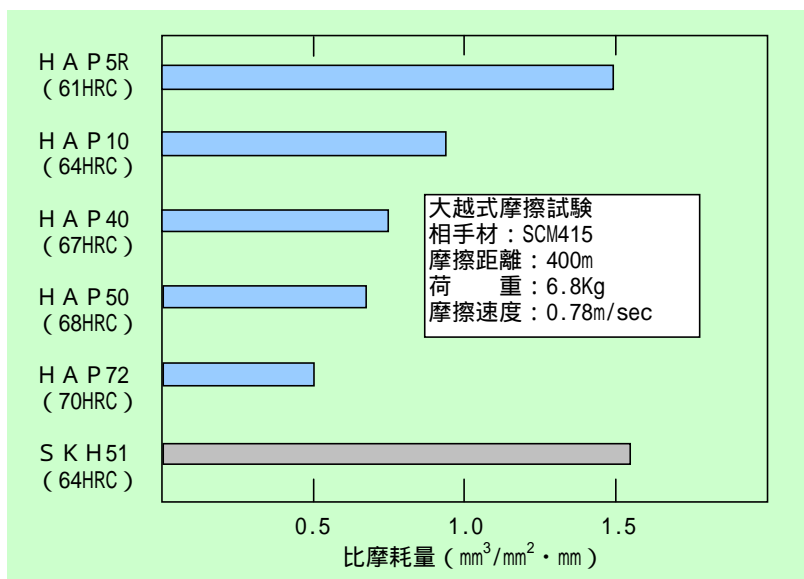
# H A Pシリーズの特性

1 高硬度で高靱性を有しております。



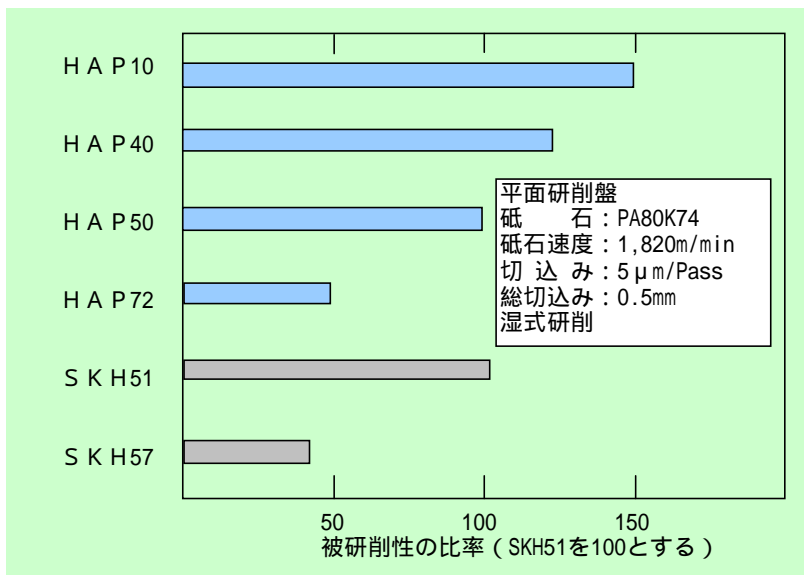
2

優れた耐摩耗性を有しています。



3

被研削性が極めて良好です。



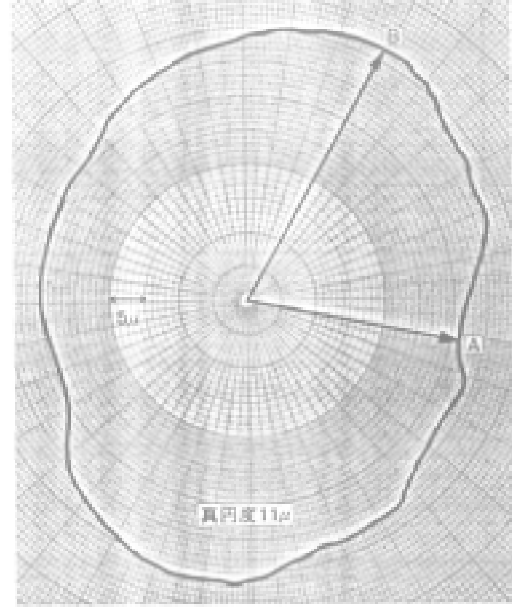
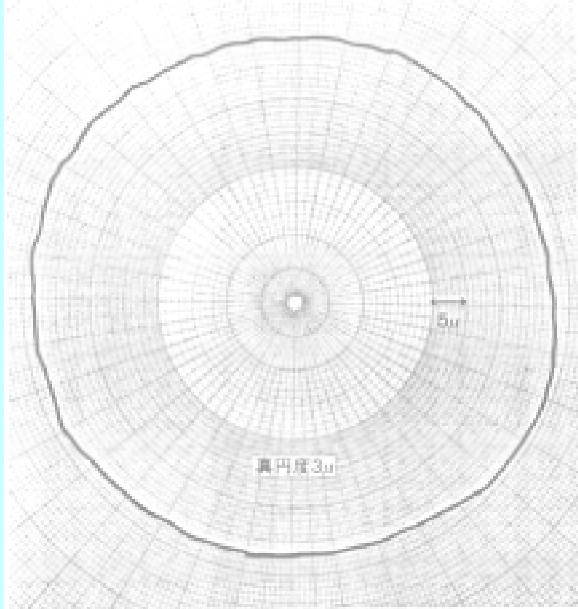
4

熱処理変形が小さく、安定しています。

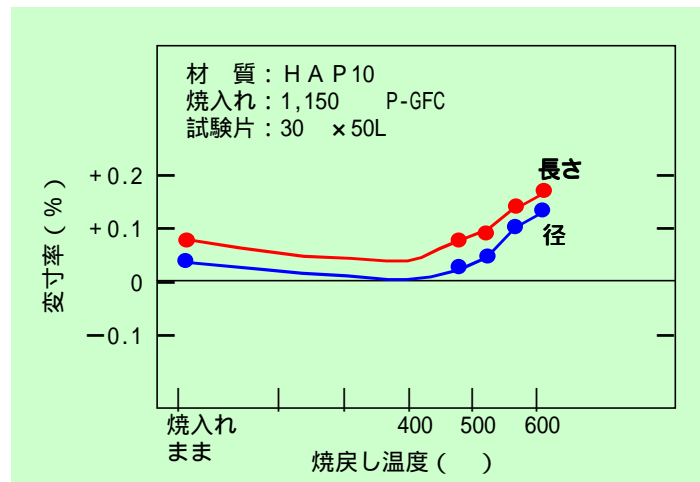
● 熱処理品 (63 × 32)

粉末ハイスHAP

溶製ハイスSKH



● 熱処理変寸例



## 物理的性質

$$1 \text{ kgf/mm}^2 = 9.80665 \times 10^6 \text{ Pa (MPa)}$$

$$1 \text{ cal/s} \cdot \text{cm} \cdot \text{k} = 418.6 \text{ W/m} \cdot \text{k}$$

鋼種		HAP5R	HAP10	HAP40	HAP50	HAP72
密度	g/cm <sup>3</sup>	7.77	7.93	8.07	8.16	8.23
ヤング率	MPa	216,400	224,600	228,600	231,000	242,500
熱膨張係数 × 10 <sup>-6</sup> /	20 ~ 100	8.1	10.7	10.1	10.4	9.8
	20 ~ 500	12	11.6	11.3	11.5	10.8
熱伝導率 1cal/s · cm · = 418.6W/m · k	100	25.2	22.8	23.8	23.3	21.3
	500	30.8	30.3	32.1	34	32.2

## 熱処理特性

### 標準熱処理温度

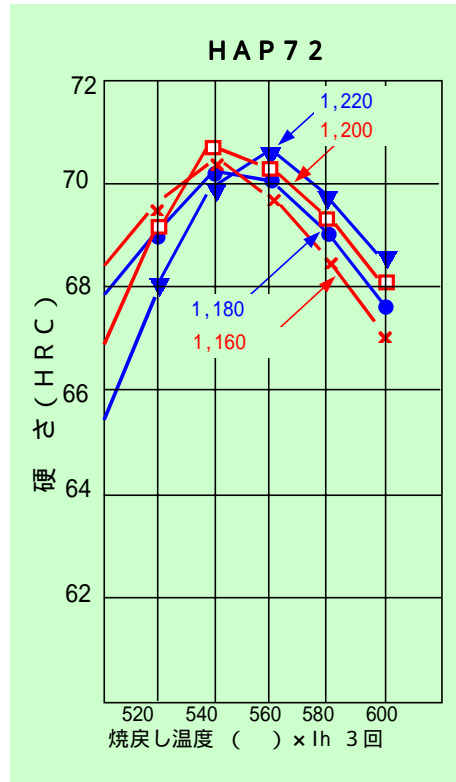
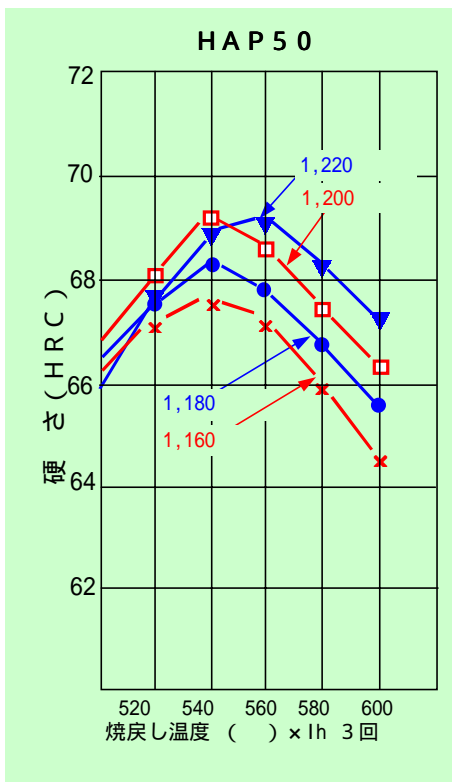
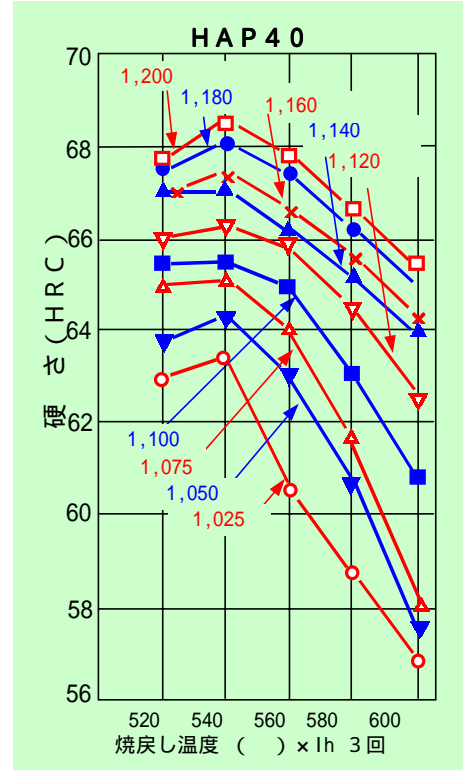
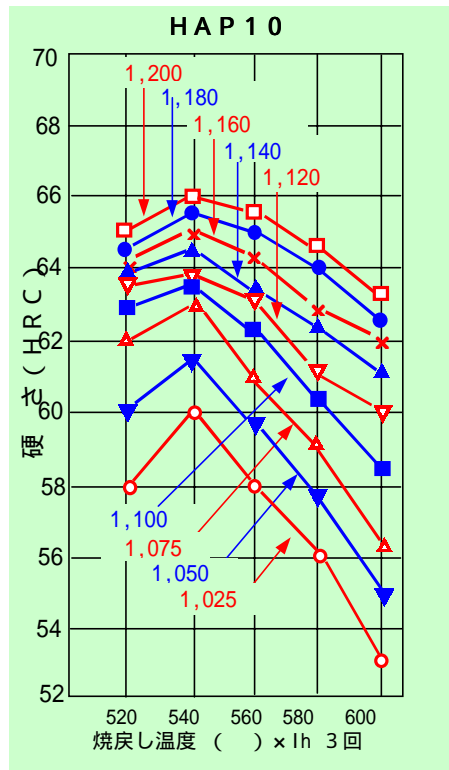
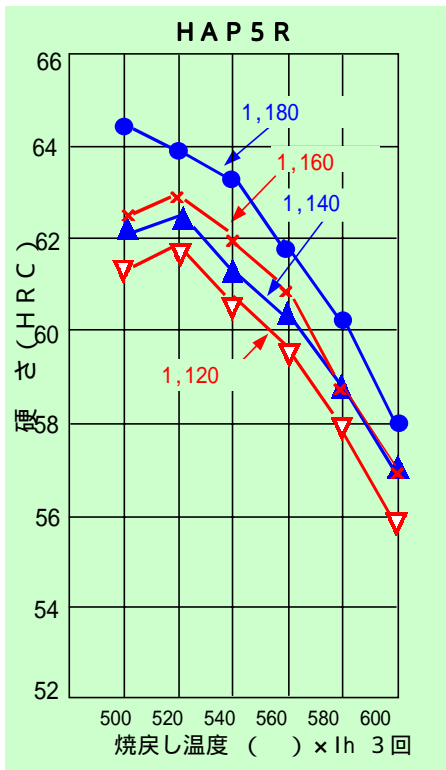
鋼種	熱処理硬さ HRC	熱処理温度 ( )		焼なまし硬さ HB
		焼入れ	焼戻し	
HAP5R	58 ~ 60	(1) 1140 ~ 1160油	540 ~ 570空	269以下
HAP10	58 ~ 65	(1) 1050 ~ 1170油	540 ~ 570空	269以下
	65 ~ 66	(2) 1170 ~ 1190油	540 ~ 570空	
HAP40	64 ~ 66	(1) 1120 ~ 1190油	540 ~ 570空	277以下
	66 ~ 68	(2) 1180 ~ 1210油	540 ~ 570空	
HAP50	66 ~ 67	(1) 1180 ~ 1200油	540 ~ 570空	293以下
	67 ~ 69	(2) 1200 ~ 1220油	540 ~ 570空	
HAP72	68 ~ 70	1180 ~ 1210油	540 ~ 570空	352以下

(1) 高靱性を必要とする場合、金型用

(2) 高硬度を必要とする場合、切削工具用

\* 詳細な熱処理条件については、弊社担当にお問い合わせ下さい

● 焼入れ、焼戻し硬さ曲線



## ■ 用途例

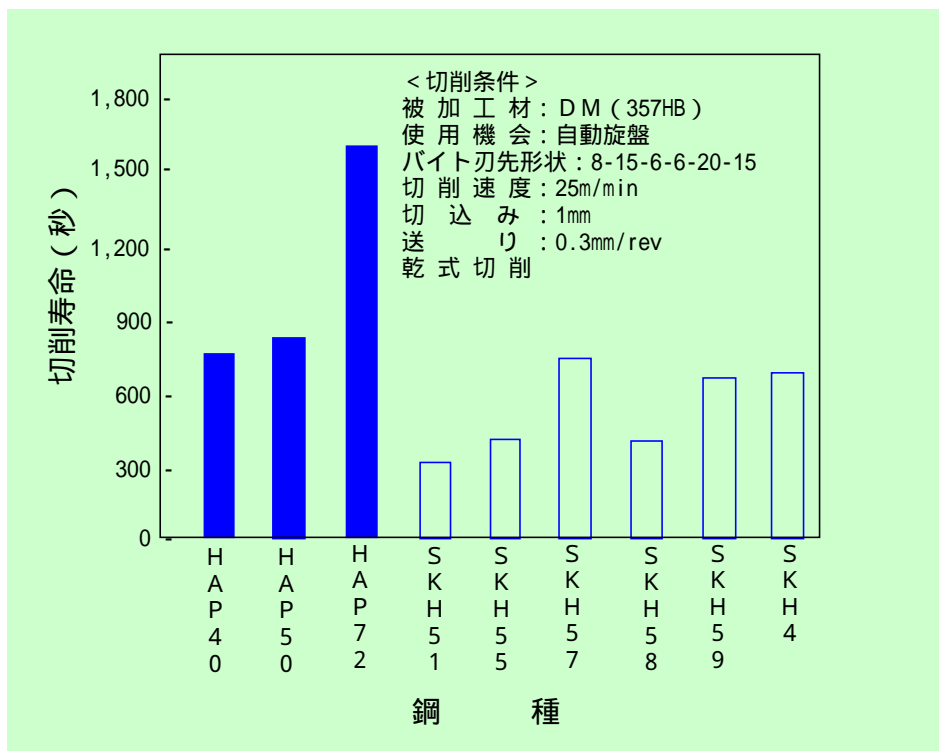
### ● 切削工具

用途	難切削、高速切削用
エンドミル	H A P 7 2
バイト	H A P 7 2
ドリル	H A P 5 0、7 2
タップ	H A P 1 0、4 0
リーマ	H A P 1 0、4 0
ブローチ	H A P 4 0、1 0
ホブ	H A P 4 0、5 0
ピニオンカッター	H A P 1 0、4 0
鋸刃	H A P 4 0

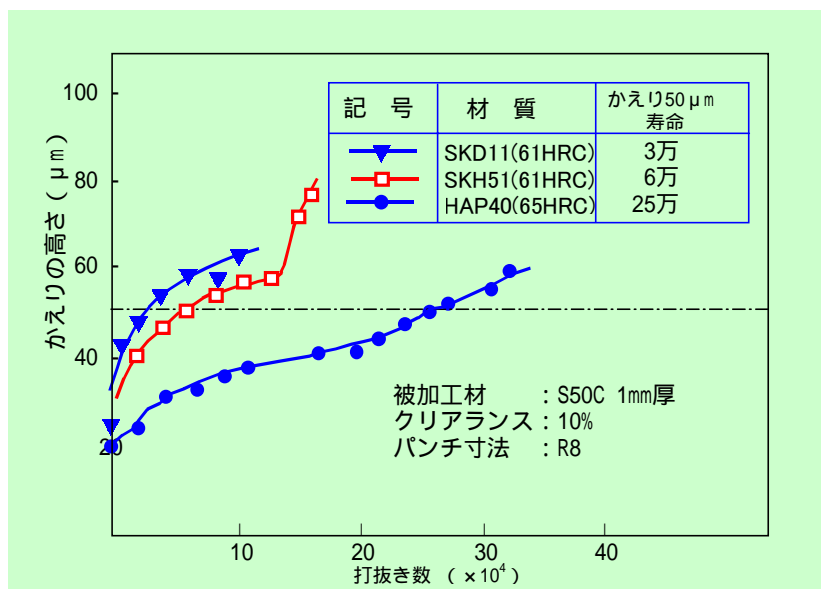
### ● 塑性加工用工具

抜き型	H A P 5 R、1 0、4 0
温間鍛造型	H A P 5 R、Y X R 3 3
ファインブランキング型	H A P 5 R、1 0、4 0
冷間鍛造型	H A P 5 R、1 0、4 0
転造ダイス	H A P 1 0、4 0
圧延ロール	H A P 4 0、5 0
粉末成形型	H A P 4 0、5 0、7 2
プラスチック型	H A P 1 0、4 0、7 2

● バイトによる連続切削試験例



● 打抜きパンチでの寿命試験例



## 使用事例

用途	被加工材	加工寿命（従来材を100とする）		
		従来材	粉末ハイス	
切削 工具	エンドミル	SKD61 (40HRC)	SKH59 (100)	HAP40 (200) HAP72 (450)
	ドリル	SCM435 (27HRC)	SKH51 (100)	HAP40 (200) HAP72 (400)
	ブローチ	SCM (180HB)	SKH58 (100)	HAP40 (250)
	ホブ	AISI 3415	SKH55 (100)	HAP50 (250)
	ピニオンカッター	ASCM17H (208HB)	SKH51 (100)	HAP40 (130)
塑性 加工 用 工具・ 他	打抜きパンチ	S55C 1.6 t	SKD11 (100) SKH51 (360)	HAP10 (600) HAP40 (1000)
	打抜きパンチ	SUS305 2.0 t (208HV)	SKD11 (100) SKH51 (180)	HAP40 (430)
	シェーピング パンチ	2.5% Si鋼板 4.0t	SKD11 (100)	HAP40 (330)
	冷間鍛造型	S10C	SKD11 (100) YXR (100)	HAP10 (160) HAP40 (250) HAP40 (200) HAP5R (210)
	粉末成型型	SCM粉末	SKH51 (100)	HAP40 (250)
	ICモールド 型	エポキシ (SiO2入り)	SKD11 (100)	HAP10 (200) HAP72 (500)
	ベアリング		SUJ2 (100)	HAP40 (1500)
	温間鍛造型		YXR	HAP5R
ファインブラ ンキング型		YXR3 (100)	HAP5R (200)	

お問い合わせ、詳細な資料のご請求は下記の担当者へ  
〒105-8614 東京都港区芝浦一丁目2番1号 シーバンスN館  
TEL 03-5765 4411 特殊鋼事業部 加田

この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は異なることがありますのでご注意ください



Hitachi Metals, Ltd.