

まえがき

この規格は、工業標準化法に基づいて、日本工業標準調査会の審議を経て、通商産業大臣が制定した日本工業規格である。

この規格の制定は、国際規格に一致した日本工業規格にするため **ISO 4957** (Tool steels) を技術的内容を変更することなく翻訳したものである。

目次

	ページ
序文	1
1. 適用範囲	1
2. 引用規格	1
3. 要求事項	1
4. 試験	3
4.1 試験供試材の数	3
4.2 試料及び試験片	3
4.3 試験方法	3
4.4 再試験	4
4.5 検査証明書	4
5. 矯正, 内部欠陥及び再利用	4

工具鋼 (ISO 仕様)

Tool steels

序文 この規格は、1980 年に第 1 版として発行された ISO 4957 (Tool steels) を翻訳し、技術的内容及び規格の様式を変更することなく作成した日本工業規格である。

1. 適用範囲

1.1 この規格は、表 2、表 4、表 6 及び表 8 に記載される次の工具鋼材について規定する。

- a) 炭素工具鋼鋼材 (表 2 参照)
- b) 冷間用合金工具鋼鋼材 (表 4 参照)
- c) 熱間用合金工具鋼鋼材 (表 6 参照)
- d) 高速度工具鋼鋼材 (表 8 参照)

別に規定されない限り、この規格は、3.3 に規定される表面及び熱処理のいずれかで提供されるすべての熱間圧延、鍛造、又は冷間引抜き製品に適用する。

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

ISO/R 79 Brinell hardness test for steel

ISO/R 80 Rockwell hardness test (B and C scales) for steel

ISO/R 377 Selection and preparation of samples and test pieces for wrought steel

ISO/R 404 General technical delivery requirements for steel

3. 要求事項**3.1 購入者によって提供される情報**

3.1.1 購入者は、引き合い及び注文時に次の事項を明示しなければならない。

- a) 製品形状、表面状態及び寸法 (3.3.3 及び 3.8 参照)
- b) 鋼種 (表 2、表 4、表 6 及び表 8 参照) とその熱処理状態 (3.3.2 参照)
- c) 要求区分 (表 1 参照) 及び検査文書が必要な場合、その書類の種類 (4.5 参照)
- d) この規格の番号

3.2 製造工程 注文書でほかに協定されない限り、鋼及び製品の製造工程は、製造業者の裁量に任せられる。購入者が要請する場合、いかなる製鋼工程で製造されるかを購入者に知らせなければならない。

3.3 受渡し時の処理状態及び表面状態

3.3.1 受渡し時の処理状態及び表面状態は、引き合い及び注文時に受渡当事者間で協定しなければならない。

3.3.2 通常の熱処理状態は、焼なましである。個々に製造される鋳型やダイス用のブロックは、焼入焼戻しで受渡しされることもある。

3.3.3 通常の表面状態は、次による。

- － 熱間圧延又は鍛造の状態
- － 機械加工（研削，研摩，丸削り，平削り又はフライス削り）の状態
- － 冷間塑性加工の状態

3.4 要求区分 この規格が規定する鋼材は、**表 1** の要求区分によって注文及び受け渡すこととする。

3.5 化学成分

3.5.1 溶鋼分析によって、鋼の化学成分は、**表 2**、**表 4**、**表 6** 及び**表 8** による。

3.5.2 要求区分 1 又は 2（**表 1** 参照）によって注文される場合、**表 2**、**表 4**、**表 6**、及び**表 8** に規定される値と直径が 160mm（6.3 インチ）以下又は相当の寸法の製品の製品分析との間の許容変動値は、**表 3**、**表 5**、**表 7** 及び**表 9** による。これより大きな直径の製品ののための許容変動値が必要な場合、引き合い又は注文時に協定しなければならない。

3.5.3 要求区分 3 によって注文される場合、**表 2**、**表 4**、**表 6** 及び**表 8** に規定される最小ロックウェル C 硬さの値を、準拠すべき受入れ基準とする。その場合、溶鋼分析値は**表 2**、**表 4**、**表 6** 及び**表 8** に規定されている数値からの多少の外れは許容される。

3.6 機械的性質

3.6.1 要求区分 2 又は 3 によって注文される場合、**表 2**、**表 4**、**表 6** 及び**表 8** に記載されている最大ブリネル硬さの値が、焼なましで注文されている鋼材の受渡条件に適用される。

3.6.2 要求区分 3 によって注文される場合、**表 2**、**表 4**、**表 6** 及び**表 8** に記載されている最小ロックウェル C 硬さの値が、**4.2.3** によって調整され焼入焼戻し試験片に適用される。

3.6.3 **図 1～4** には、硬さ－焼戻し温度曲線を参考のために示す。

備考 ある鋼種の硬さ－焼戻し温度曲線は、溶鋼の化学成分、焼入れ条件や焼戻し条件によって、ある程度変動する。したがって、様々な出所のデータを基にして作成された**図 1～4** 中の曲線は、当面の鋼材の焼戻し挙動についての大きな指針を与えるだけである。これらの鋼は、各々の焼戻し温度で焼戻しされているものの、その他の点では焼入れ試験についての条件（**4.2.3** 参照）によって調製された試験片に対するものと考えられる。焼入焼戻しされた工具の硬さが、期待されているものかどうかを推定するためにこの曲線を適用するときは、工具のための最適熱処理条件が試験片のために既定された熱処理条件と必ずしも同一である必要はなく、特に **4.2.3** に記載されている加熱時間は、厚い工具に対しては有効でないことを考慮することが望まれる。

3.7 表面品質

3.7.1 すべての製品は、工業製品にふさわしい仕上げと清浄な表面をもち、有害な影響を与える表面欠陥があつてはならない。

3.7.2 研削，研摩又は仕上げ機械加工された製品は、表面欠陥や表面脱炭があつてはならない。

3.7.3 熱間圧延，鍛造，冷間引抜き又は荒削りされた製品は、次の **a)**、**b)** が全表面の機械加工又は研削によって除去されるように、十分な余肉を付けて発注しなければならない。

a) 表面脱炭層

b) 表面きず

工具鋼の削り代についての国際規格がないとき、削り代は引き合い及び注文時に協定しなければならない。

3.8 寸法及び許容差 工具鋼の寸法及び許容差は、それらに対する特定の規格がないとき、引き合い及び注文時に協定しなければならない。

4. 試験

4.1 試験供試材の数

4.1.1 化学成分 注文によって、溶鋼分析は製造業者が行う。購入者によって製品分析が要求された場合、また、引き合い及び注文時にその他の協定がない場合、各溶鋼から一つの分析用試料を採取する。

4.1.2 機械的性質

4.1.2.1 表 1 の要求区分 2 又は 3 によって製造され、焼なましで規定の最大ブリネル硬さをもつ材料については溶鋼ごと、熱処理バッチごと及び寸法ごとに供試材を一つ採取する。様々な寸法の中で厚みの差がわずかな場合（厚さ比が約 ≤ 1.5 ）は同一ロットとすることができる。

製品が連続して熱処理される場合、それに含まれる製品は、同一バッチとする。

4.1.2.2 表 1 の要求区分 3 によって製造され、標準試験片の規定の最小ロックウェル C 硬さの材料については、供試材を一つ、各溶鋼ごとに採取する。

4.1.3 表面品質 もし購入者が表面品質の試験を要求する場合、採取する供試材の数は引き合い又は注文時に協定しなければならない。

4.2 試料及び試験片

4.2.1 製品分析のための試料の採取は、ISO/R 377 による。

4.2.2 ブリネル硬さ試験のためには、受渡し状態の製品から採取された供試材の表面は、ISO/R 79 の要求を満足するように調整しなければならない。

4.2.3 焼入れ試験については図 5 に示す条件に従って、製品試料から一つの試験片を切り出す。

試験片は、表 2、表 4、表 6 及び表 8 に示す条件で、かつ、脱炭を避ける条件の下で焼入焼戻しする。塩浴の中で試験片を加熱する場合、その総加熱時間は、次による。

鋼材の性質	総加熱時間	
	焼入れ 分	焼戻し 分
冷間又は熱間加工鋼材 (表 2、表 4、表 6)	25:1	60
高速度鋼 (表 8)	3	各 60 分の 2 周期

試験片が塩浴で加熱されない場合、加熱時間を適宜に延長する。

切り出された表面の調整は、ロックウェル C 硬さ試験のための調製を規定している ISO/R 80 による。

4.2.4 購入者が表面品質の試験を要求する場合、試験片の採取及び準備の調整について、引き合い及び注文時に協定しなければならない。

4.2.5 鋼の試料及び試験片の採取並びに調製の一般条件は、ISO/R 377 による。

4.3 試験方法

4.3.1 疑義がある場合、化学分析方法は、適切な国際規格によって確立された方法で行わなければならない。そのような国際規格がない場合、引き合い及び注文時に協定してもよい。

4.3.2 ブリネル硬さ試験は、ISO/R 79 による。

4.3.3 ロックウェル C 硬さ試験は、ISO/R 80 による。

4.3.4 購入者が表面品質の試験を要求する場合、その試験方法は引き合い及び注文時に協定しなければならない。

4.4 再試験

4.4.1 製品分析のための再試験は、ISO/R 404 の関連条項を適用する。

4.4.2 機械的性質のための再試験は、ISO/R 404 の関連条項を適用する。

4.5 検査証明書 検査証明書は、ISO/R 404 の関連条項が適用され、受入れの文書は次のとおりとする。

- － 注文と合致している旨の声明書
- － 品質管理に基づく報告書
- － 作業証明書
- － 試験証明書
- － 合格証明書

5. 矯正、内部欠陥及び再利用 ISO/R 404 に記載されている条件を次に対し適用する。

- － 表面欠陥
- － 矯正
- － 内部欠陥
- － 寸法許容差
- － 再利用

表 1 要求区分

1	2	3		
No.	要求事項	要求区分 ⁽¹⁾ が以下の場合に遵守しなくてはならない要求事項		
		1	2	3
1	化学成分	×	×	×
2	硬さ			
2a	－ 焼なまし状態	－	×	×
2b	－ 焼入焼戻しされた試験片	－	－	×

注⁽¹⁾ 要求区分番号は暫定的なものである。これらは要求区分のための番号付けの仕組みの国際規格が制定されると最終的に定められる。

表 2 非合金冷間加工工具鋼の化学成分（溶鋼分析）、焼なまし硬さ、焼入れ温度と焼入焼戻し状態での
硬さ

鋼種		化学成分 ⁽²⁾					硬さ (焼なまし) 最大 HB	焼入試験 ⁽⁴⁾			
No. (1)	名称 ⁽¹⁾	C%	Si% 最大	Mn% 最大	P% 最大	S% 最大		焼入れ温度 ℃±10	焼入れ剤 (3)	焼戻し温度 ℃±10	硬さ 最小 HRC
1	TC70	0.65～ 0.74	0.35	0.35	0.030	0.030	183	800	W	180	57
2	TC80	0.75～ 0.84	0.35	0.35	0.030	0.030	192	790	W	180	58
3	TC90	0.85～ 0.94	0.35	0.35	0.030	0.030	207	780	W	180	60
4	TC105	0.95～ 1.09	0.35	0.35	0.030	0.030	212	780	W	180	61
5	TC120	1.10～ 1.29	0.35	0.35	0.030	0.030	217	770	W	180	62
6	TC140	1.30～ 1.50	0.35	0.35	0.030	0.030	217	770	W	180	63

注(1) 鋼種番号と名称は暫定的なものであり、関連国際規格が制定されるとき改正の対象となる。

(2) 上記表に記載されていない元素は、溶鋼を仕上げる目的以外は購入者との協定なしに鋼に意図的に添加してはならない。硬さ、機械的性質及び適用性に影響を与える元素が、製造に使用されるスクラップやその他の材料から添加されないように十分な注意を払わなければならない。しかしながら、 $\leq 0.20\% \text{Cr}$ $\leq 0.25\% \text{Cu}$ 及び $\leq 0.25\% \text{Ni}$ の含有量は上記要求に従っているとみなさなければならない。

(3) 焼入れ剤：W＝水

(4) 4.2.3 参照。

表 3 非合金冷間加工鋼のための規定分析値と

製品分析値との許容変動値（表 2 及び 3.5.2 参照）

鋼種 ⁽¹⁾	変動値 ⁽²⁾				
	C%	Si%	Mn%	P%	S%
1～6	±0.03	+0.03	+0.04	+0.005	+0.005

注(1) 鋼種番号は暫定的なものであり、関連国際規格が制定されるとき改正の対象となる。

(2) 最高値だけが指定されている場合以外は、変動値はその指定範囲の上限又は下限のいずれかに適用されるが、同じ溶鋼からの異なった製品試料からの同じ元素について上限と下限の両方には適用されない。最高値だけが指定されているとき、偏差はプラスだけとする。これらの数値は製品断面の平均成分を代表するため、試料が ISO/R 377 に従って採取された場合だけ有効である。

表 4 冷間加工合金工具鋼のための化学成分(溶鋼分析)、焼なまし硬さ、焼入れ温度と焼入焼戻し状態での硬さ

鋼種		化学成分 ⁽²⁾								硬さ (焼 なまし) 最大 HB	焼入れ試験 ⁽⁴⁾			
番 号 (1)	名称 ⁽¹⁾	C%	Si%	Mn%	Cr%	Mo%	Ni%	V%	W%		焼入れ温度 ℃±10	焼入れ剤 (3)	焼戻し温度 ℃±10	硬さ 最小 HRC
10	TCV105	0.95~1.10	0.35 以下	0.35 以下	—	—	—	0.10~0.30	—	212	790	W	180	61
11	60SiMn2	0.52~0.60	1.50~2.00	0.60~0.90	—	—	—	-	—	248	855	O	180	55
12	51CrMnV1	0.48~0.55	0.10~0.40	0.70~1.00	0.90~1.20	—	—	0.05~0.25	—	241	865	O	180	55
13	45WCrV2	0.40~0.50	0.80~1.10	0.15~0.45	0.90~1.20	—	—	0.10~0.30	1.70~2.30	229	910	O	180	56
14	50WCrV2	0.45~0.55	0.80~1.10	0.35~0.65	1.30~1.60	—	—	0.10~0.30	1.70~2.30	229	920	O	180	57
15	60WCrV2	0.55~0.65	0.80~1.10	0.15~0.45	0.90~1.20	—	—	0.10~0.30	1.70~2.30	229	910	O	180	58
16	100Cr2	0.95~1.10	0.10~0.40	0.15~0.45	1.35~1.65	—	—	—	—	223	840	O	180	60
17	105WCr1	1.00~1.15	0.10~0.40	0.70~1.00	0.80~1.10	—	—	—	1.00~1.60	229	820	O	180	61
18	90MnV2	0.85~0.95	0.10~0.40	1.70~2.20	—	—	—	0.10~0.30	—	229	790	O	180	60
19	95MnCrW1	0.90~1.00	0.10~0.40	1.05~1.35	0.35~0.65	—	—	0.05~0.25	0.40~0.70	229	800	O	180	60
20	100CrMoV5	0.95~1.05	0.10~0.40	0.35~0.65	4.50~5.50	0.90~1.40	—	0.25~0.45	—	241	970	A	180	60
21	160CrMoV12	1.45~1.75	0.10~0.40	0.15~0.45	11.00~13.00	0.70~1.00	—	0.50~0.00	—	255	1020	A	180	61
22	210Cr12	1.90~2.20	0.10~0.40	0.15~0.45	11.00~13.00	—	—	—	—	248	970	O	180	62
23	210CrW12	2.00~2.30	0.10~0.40	0.15~0.45	11.00~13.00	—	—	—	0.80~1.10	255	970	O	180	62
24	5CrMo4	0.07 以下	0.05~0.25	0.05~0.25	3.50~4.50	0.40~0.60	—	—	—	121	(5)	(5)	(5)	(5)
25	7CrMoNi2	<0.10	0.10~0.40	0.20~0.50	1.80~2.10	0.10~0.30	0.40~0.60	—	—	156	(5)	(5)	(5)	(5)
26	35CrMo2	0.30~0.40	0.30~0.80	0.50~1.50	1.50~2.20	0.40~0.60	—	—	—	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
27	20Cr13	0.16~0.25	1.0 以下	1.0 以下	12.00~14.00	—	1.0 以下	—	—	223	1010	O	180	45
28	30Cr13	0.26~0.35	1.0 以下	1.0 以下	12.00~14.00	—	1.0 以下	—	—	235	1010	O	180	49
29	40Cr13	0.36~0.45	1.0 以下	1.0 以下	12.50~14.50	—	1.0 以下	—	—	255	1010	O	180	51
30	38CrMo15	0.33~0.43	1.0 以下	1.0 以下	15.00~17.00	1.00~1.50	—	—	—	285	1010	O	180	46
31	110CrMo17	0.95~1.20	1.0 以下	1.0 以下	16.00~18.00	0.45~0.75	—	—	—	285	1030	O	180	58

注⁽¹⁾ 鋼種番号と名称は暫定的なものであり、関連国際規格が制定されるとき改正の対象となる。

(2) 全鋼種について、りん 0.030%以下及び硫黄 0.030%以下。

(3) 焼入れ剤：A=空気，O=油，W=水

(4) 4.2.3 参照。

(5) この鋼は浸炭熱処理状態で使用される。

(6) この鋼は約 300HB の硬さで、予備熱処理が行われた状態で通常供給される。

表 5 冷間加工鋼のための規定分析値と製品分析値との許容変動値 (表 4 及び 3.5.2 参照)

鋼種		許容変動 ⁽²⁾									
No (¹)	名称 ⁽¹⁾	C%	Si%	Mn%	P%	S%	Cr%	Mo%	Ni%	V%	W%
10	TCV105	±0.03	+0.03	+0.04	+0.005	+0.005	—	—	—	±0.02	—
11	60SiMn2	±0.03	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	—	—	—	—	—
12	51CrMnV1	±0.03	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.05	—	—	±0.02	—
13	45WCrV2	±0.03	±0.05	±0.04	+0.005	+0.005	±0.05	—	—	±0.02	±0.07
14	50WCrV2	±0.03	±0.05	±0.04	+0.005	+0.005	±0.05	—	—	±0.02	±0.07
15	60WCrV2	±0.03	±0.05	±0.04	+0.005	+0.005	±0.05	—	—	±0.02	±0.07
16	100Cr2	±0.03	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.05	—	—	—	—
17	105WCr1	±0.03	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.05	—	—	—	±0.05
18	90MnV2	±0.03	±0.03	±0.08	+0.005	+0.005	—	—	—	±0.02	—
19	95MnCrW1	±0.03	±0.03	±0.06	+0.005	+0.005	±0.05	—	—	±0.02	±0.04
20	100CrMoV5	±0.03	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.10	±0.05	—	±0.03	—
21	160CrMoV12	±0.04	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.15	±0.05	—	±0.04	—
22	210Cr12	±0.05	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.151	—	—	—	—
23	210CrW12	±0.05	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.15	—	—	—	±0.05
24	5CrMo4	+0.02	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.10	±0.05	—	—	—
25	7CrMoNi2	+0.02	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.07	±0.03	±0.03	—	—
26	35CrMo2	±0.03	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.07	±0.05	—	—	—
27	20Cr13	±0.03	+0.05	+0.04	+0.005	+0.005	±0.15	—	+0.03	—	—
28	30Cr13	±0.03	+0.05	+0.04	+0.005	+0.005	±0.15	—	+0.03	—	—
29	40Cr13	±0.03	+0.05	+0.04	+0.005	+0.005	±0.15	—	+0.03	—	—
30	38CrMo15	±0.03	+0.05	+0.04	+0.005	+0.005	±0.15	±0.05	—	—	—
31	110CrMo17	±0.03	+0.05	+0.04	+0.005	+0.005	±0.15	±0.05	—	—	—

注⁽¹⁾ 鋼種番号は暫定的なものであり、関連国際規格が制定されるとき改正の対象となる。

- (²) 最高値だけが指定されている場合以外は、変動値はその指定範囲の上限又は下限のいずれかに適用されるが、同じ溶鋼からの異なった供試材からの同じ元素について上限と下限の両方には適用されない。最高値だけが指定されているとき、変動値はプラスだけとする。これらの数値は製品断面の平均成分を代表するため、試料が ISO/R 377 に従って採取された場合だけ有効である。

表 6 熱間加工工具鋼の化学成分（溶鋼分析）、焼なまし硬さ、焼入れ温度と焼入焼戻し状態での硬さ

鋼種		化学成分 ⁽²⁾								硬さ (焼なまし) 最大 HB	焼入れ試験 ⁽⁴⁾			
番号 (1)	名称 ⁽¹⁾	C%	Si%	Mn%	Cr%	Mo%	Ni%	V%	W%		焼入れ温度 °C±10	焼入れ剤 (3)	焼戻し温度 °C±10	硬さ 最小 HRC
H1	40NiCrMoV4	0.35～0.45	0.10～0.40	0.35～0.65	1.70～2.00	0.40～0.60	3.60～4.10	0.05～0.25	—	277	850	0	500	40
H2	55NiCrMoV2	0.50～0.60	0.10～0.40	0.65～0.95	0.95～1.25	0.30～0.50	1.50～2.00	0.05～0.25	—	248	850	0	500	42
H3	35CrMo2	0.30～0.40	0.30～0.80	0.50～1.50	1.50～2.20	0.40～0.60	—	—	—	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
H4	30CrMoV3	0.25～0.35	0.10～0.40	0.15～0.45	2.50～3.50	2.50～3.00	—	0.40～0.70	—	229	1040	0	550	46
H5	35CrMoV5	0.32～0.42	0.90～1.20	0.25～0.55	4.50～5.50	1.20～1.70	—	0.30～0.50	—	229	1020	0	550	48
H6	40CrMoV5	0.35～0.45	0.90～1.20	0.25～0.55	4.50～5.50	1.20～1.70	—	0.85～1.15	—	229	1020	0	550	48
H7	30WCrV5	0.25～0.35	0.10～0.40	0.15～0.45	2.00～3.00	—	—	0.40～0.70	4.50～5.10	235	1060	0	600	46
H8	30WCrV9	0.25～0.35	0.10～0.40	0.15～0.45	2.50～3.50	—	—	0.30～0.50	8.50～9.50	241	1150	0	600	48

注(1) 鋼種番号と名称は暫定的なものであり、関連国際規格が制定されるとき改正の対象となる。

(2) 全鋼種について、りん 0.030%以下及び硫黄 0.030%以下。

(3) 焼入れ剤：O＝油

(4) 4.2.3 参照。

(5) この鋼は約 300HB の硬さで、予備熱処理が行われた状態で通常供給される。

表 7 熱間加工鋼のための規定分析値と製品分析値との許容変動値 (表 6 及び 3.5.2 参照)

鋼種		許容変動 ⁽²⁾									
番号 (¹)	名称 ⁽¹⁾	C%	Si%	Mn%	P%	S%	Cr%	Mo%	Ni%	V%	W%
H1	40NiCrMoV4	±0.02	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.05	±0.04	±0.07	±0.02	—
H2	55NiCrMoV2	±0.03	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.05	±0.04	±0.07	±0.02	—
H3	35CrMo2	±0.02	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.07	±0.05	—	—	—
H4	30NiCrMoV2	±0.02	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.10	±0.10	—	±0.04	—
H5	35CrMoV5	±0.02	±0.05	±0.04	+0.005	+0.005	±0.10	±0.05	—	±0.04	—
H6	40CrMoV5	±0.02	±0.05	±0.04	+0.005	+0.005	±0.10	±0.5	—	±0.05	—
H7	30WCrV5	±0.02	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.10	—	—	±0.04	±0.10
H8	30WCrV9	±0.02	±0.03	±0.04	+0.005	+0.005	±0.10	—	—	±0.04	±0.10

注⁽¹⁾ 鋼種番号は暫定的なものであり、関連国際規格が制定されるとき改正の対象となる。

- (²) 最高値だけが指定されている場合以外は、変動値はその指定範囲の上限又は下限のいずれかに適用されるが、同じ溶鋼からの異なった製品試料からの同じ元素について上限と下限の両方には適用されない。最高値だけが指定されているとき、変動値はプラスだけとする。これらの数値は製品断面の平均成分を代表するため、試料が ISO/R 377 に従って採取された場合だけ有効である。

表 8 高速度鋼の化学成分（溶鋼分析）、焼なまし硬さ、焼入れ温度と焼入焼戻し状態での硬さ

鋼種			化学成分 ⁽³⁾						硬さ (焼なまし) 最大 HB	焼入れ試験 ⁽⁶⁾			
グループ	番号 (1)	名称 ⁽¹⁾⁽²⁾	C%	Co%(4)	Cr%	Mo%(4)	V%	W%		焼入れ温度 ℃±10	焼入れ剤 (5)	焼戻し温度 ℃±10	硬さ 最小 HRC
基本タイプ鋼	S1	HS18-0-1	0.73～0.83	—	3.50～4.50	—	0.90～1.20	17.2～18.7	269	1260	0	560	63
	S2	HS2-9-2	0.95～1.05	—	3.50～4.50	8.20～9.20	1.70～2.20	1.50～2.10	255	1200	0	560	64
	S3	HS1-8-1	0.77～0.87	—	3.50～4.50	8.00～9.00	0.90～1.40	1.40～2.00	255	1210	0	560	63
	S4	HS6-5-2	0.82～0.92	—	3.50～4.50	4.60～5.30	1.70～2.20	5.70～6.70	255	1220	0	560	64
C, V 添加量増加鋼	S5	HS6-5-3	1.15～1.30	—	3.50～4.50	4.60～5.30	2.70～3.20	5.70～6.70	269	1210	0	560	65
Co 含有鋼	S6	HS18-0-1-10	0.75～0.85	9.50～10.5	3.50～4.50	—	1.30～1.80	17.2～18.7	293	1280	0	560	64
	S7	HS18-1-1-5	0.75～0.85	4.70～5.20	3.50～4.50	0.70～1.00	1.10～1.60	17.2～18.7	277	1270	0	560	64
	S8	HS6-5-2-5	0.85～0.95	4.70～5.20	3.50～4.50	4.60～5.30	1.70～2.20	5.70～6.70	269	1230	0	560	64
高 C, V の Co 含有鋼	S9	HS12-1-5-5	1.45～1.60	4.70～5.20	3.50～4.50	0.70～1.00	4.75～5.55	11.5～13.0	293	1240	0	560	65
	S10	HS10-4-3-10	1.20～1.35	9.50～10.5	3.50～4.50	3.20～3.90	3.00～3.50	9.00～10.0	293	1230	0	560	66
高 C の CO 含有鋼	S11	HS2-9-1-8	1.05～1.20	7.50～8.50	3.50～4.50	9.00～10.0	0.90～1.40	1.30～1.90	277	1190	0	530	66
	S12	HS7-4-2-5	1.05～1.20	4.70～5.20	3.50～4.50	3.50～4.20	1.70～2.20	5.40～7.40	277	1200	0	540	66

注(1) 鋼種番号と名称は暫定的なものであり、関連国際規格が制定されるとき改正の対象となる。

(2) 順番に W-Mo-V-Co

(3) 全鋼種について、けい素 0.50%以下、マンガン 0.40%以下、りん 0.030%以下及び硫黄 0.030%以下。

(4) この欄の—は、これらの合金化元素が溶鋼に意図的に添加されてはならないこと、そしてコバルトの場合には鑄込みの量が 1.00%を超えてはならないこと、そしてモリブデンの場合には 0.70%を超えてはならないことを示している。

(5) 焼入れ剤：O＝油

(6) 4.2.3 参照。

表 9 熱間加工鋼のための規定分析値と製品分析値との許容変動値 (表 8 及び 3.5.2 参照)

鋼種		許容変動 ⁽²⁾									
番号 (¹)	名称(¹)	C%	Si%	Mn%	P%	S%	Co%	Cr%	Mo%	V%	W%
S1	HS18-0-1	±0.03	+0.03	+0.04	+	+	—	±0.10	—	±0.05	±0.20
S2	HS2-9-2	±0.03	+0.03	+0.04	+	+	—	±0.10	±0.10	±0.07	±0.07
S3	HS1-8-1	±0.03	+0.03	+0.04	+	+	—	±0.10	±0.10	±0.05	±0.05
S4	HS6-5-2	±0.03	+0.03	+0.04	+	+	—	±0.10	±0.10	±0.07	±0.10
S5	HS6-5-3	±0.03	+0.03	+0.04	+	+	—	±0.10	±0.10	±0.10	±0.10
S6	HS18-0-1-10	±0.03	+0.03	+0.04	+	+	±0.15	±0.10	—	±0.05	±0.20
S7	HS18-1-1-5	±0.03	+0.03	+0.04	+	+	±0.10	±0.10	±0.05	±0.05	±0.20
S8	HS6-5-2-5	±0.03	+0.03	+0.04	+	+	±0.10	±0.10	±0.10	±0.07	±0.10
S9	HS12-1-5-5	±0.04	+0.03	+0.04	+	+	±0.10	±0.10	±0.05	±0.10	±0.15
S10	HS10-4-3-10	±0.03	+0.03	+0.04	+	+	±0.15	±0.10	±0.10	±0.10	±0.10
S11	HS2-9-1-8	±0.03	+0.03	+0.04	+	+	±0.10	±0.10	±0.10	±0.05	±0.05
S12	HS7-4-2-5	±0.03	+0.03	+0.04	+	+	±0.10	±0.10	±0.10	±0.07	±0.10

注⁽¹⁾ 鋼種番号は暫定的なものであり、関連国際規格が制定されるとき改正の対象となる。

(²) 最高値だけが指定されている場合以外は、変動値はその指定範囲の上限又は下限のいずれかに適用されるが、同じ溶鋼からの異なった製品試料からの同じ元素について上限と下限の両方には採取されない。最高値だけが指定されているとき、変動値はプラスだけとする。これらの数値は製品断面の平均成分を代表するため、試料が ISO/R 377 に従って選択された場合だけ有効である。

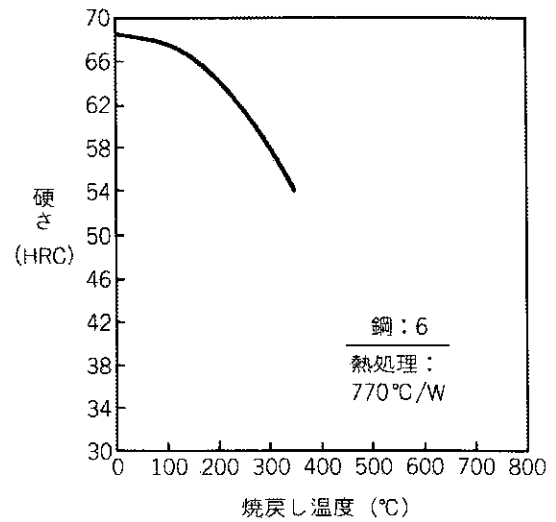
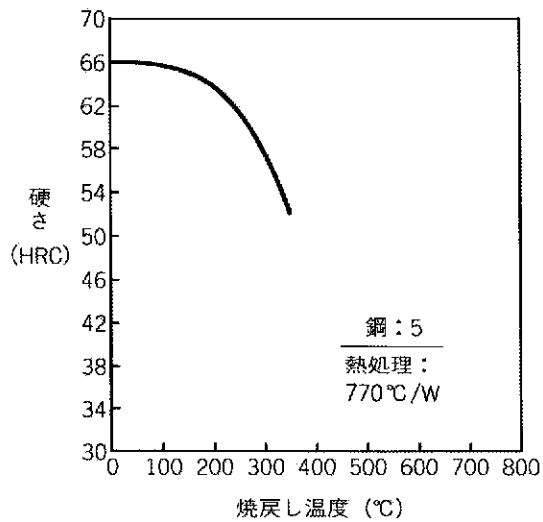
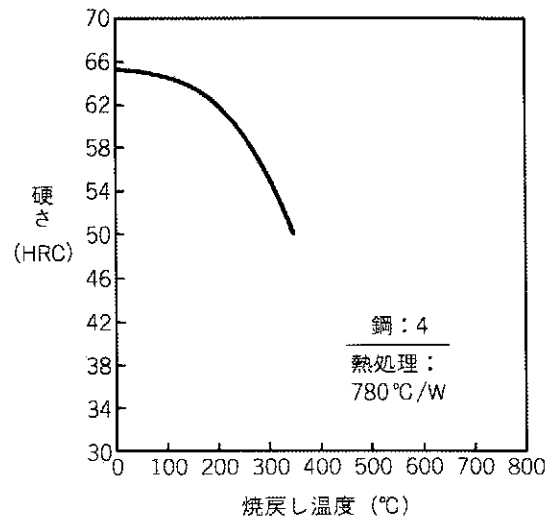
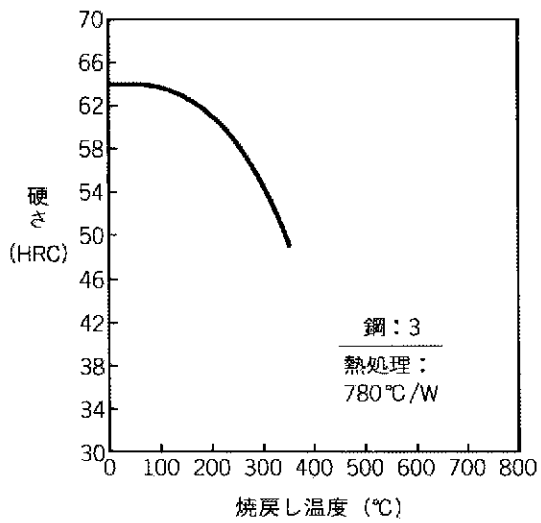
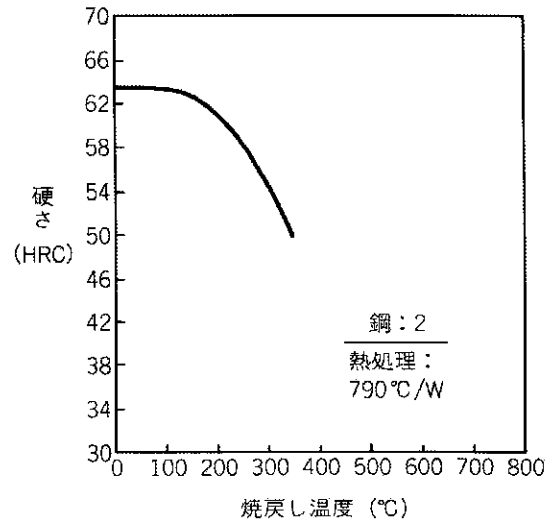
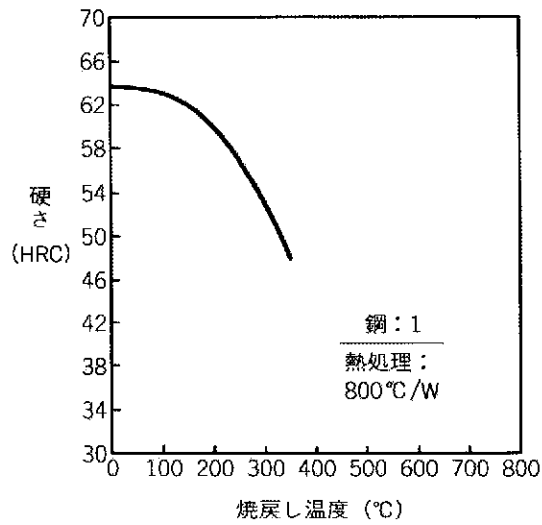


図 1 非合金冷間加工工具鋼の硬さ—焼戻し温度—曲線（表 2 及び 3.6.3 参照）

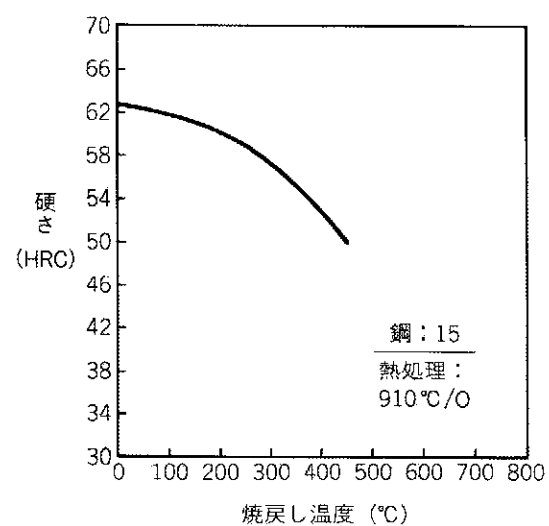
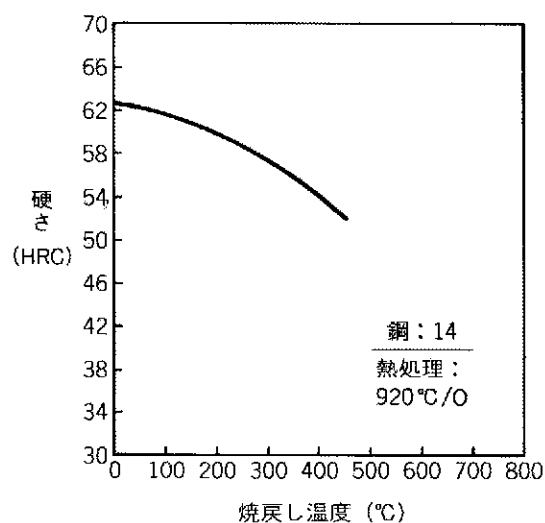
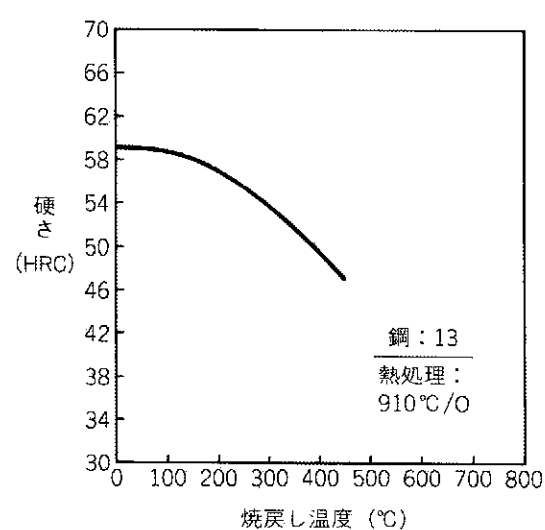
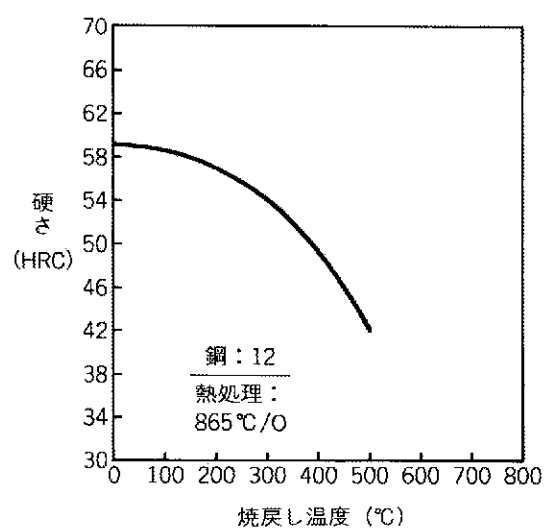
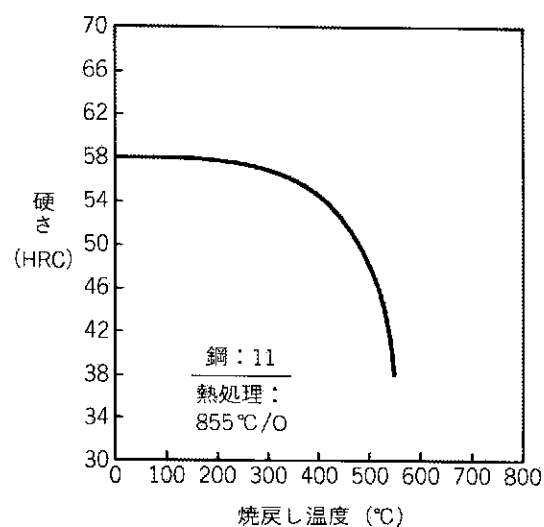
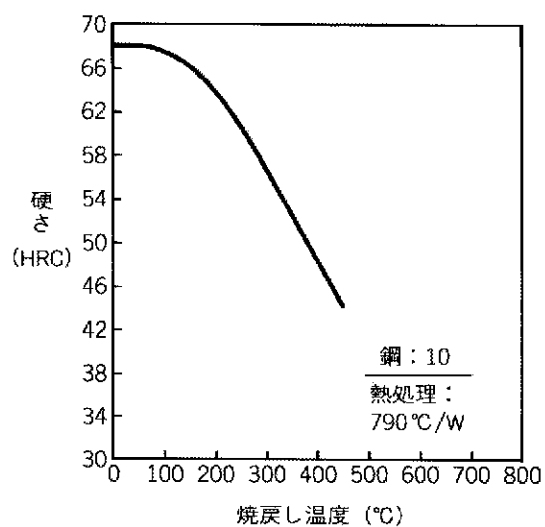


図 2a 非合金冷間加工工具鋼の硬さ—焼戻し温度—曲線 (表 4 及び 3.6.3 参照)

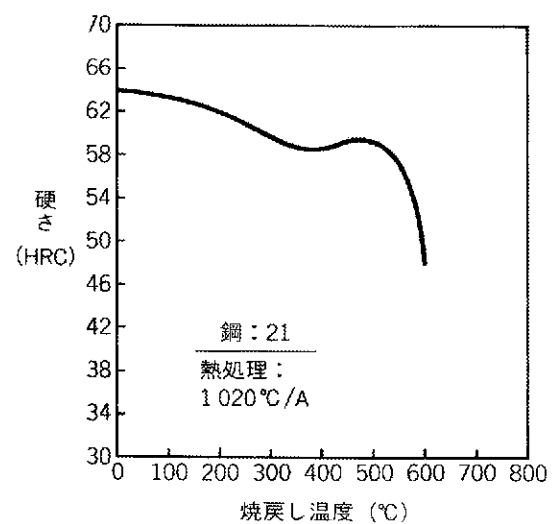
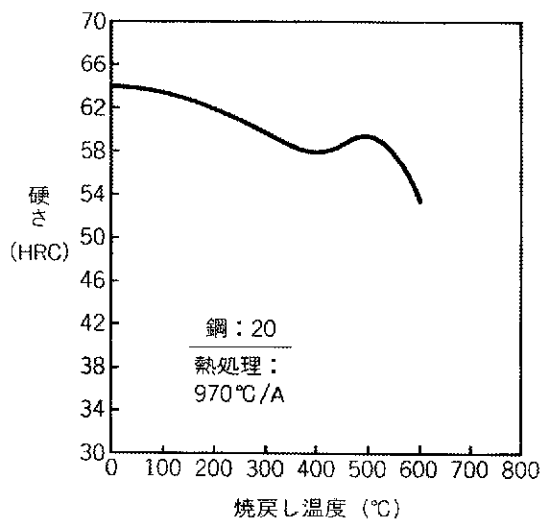
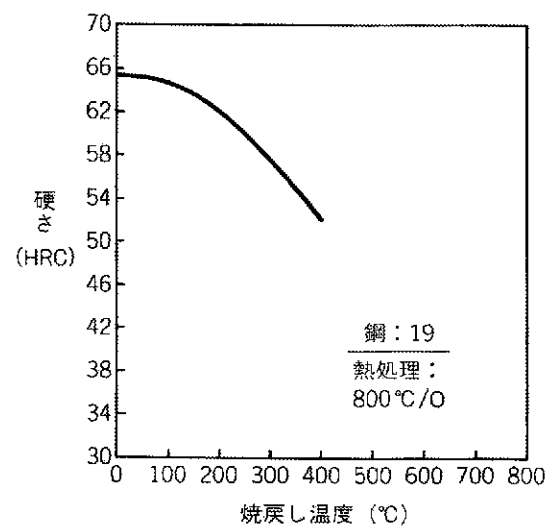
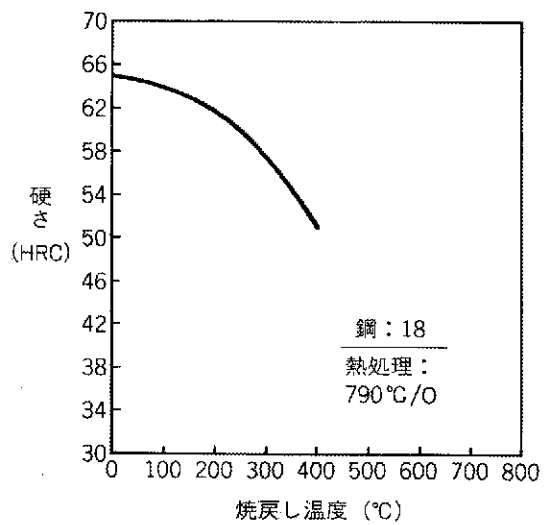
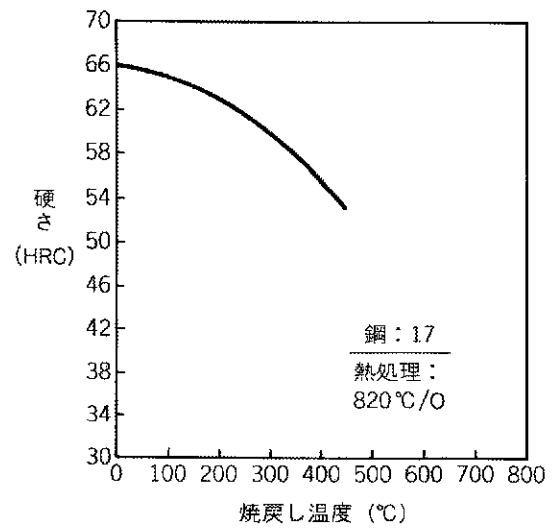
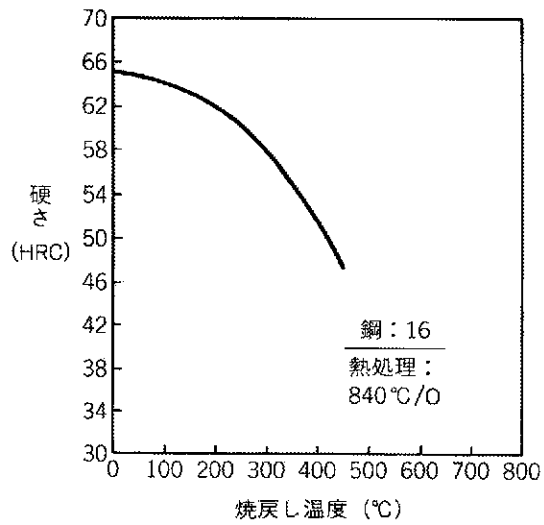


図 2b 冷間加工合金工具鋼の硬さ－焼戻し温度－曲線（表 4 及び 3.6.3 参照）

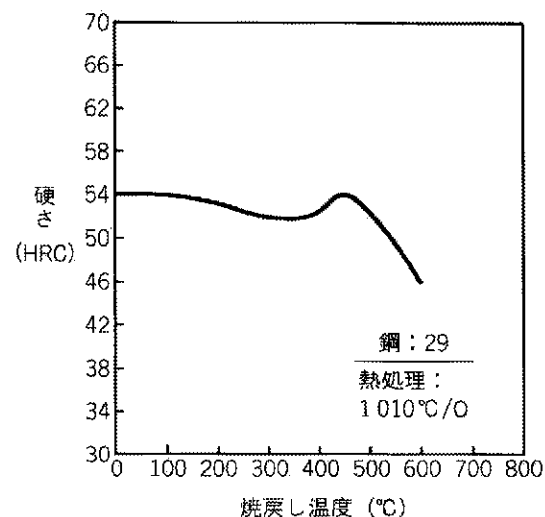
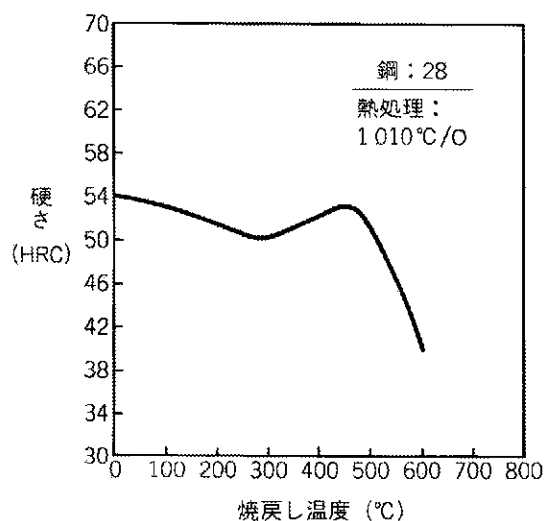
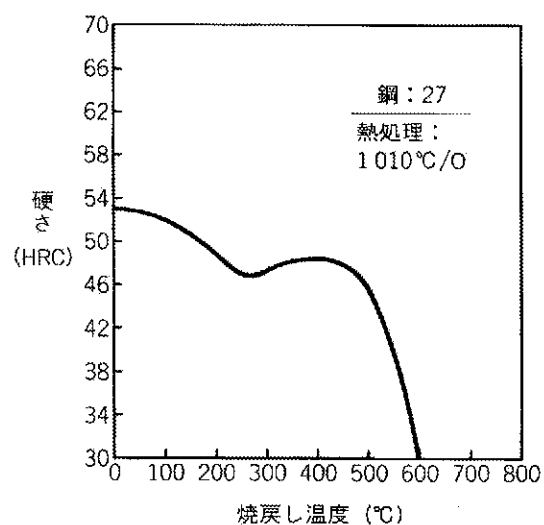
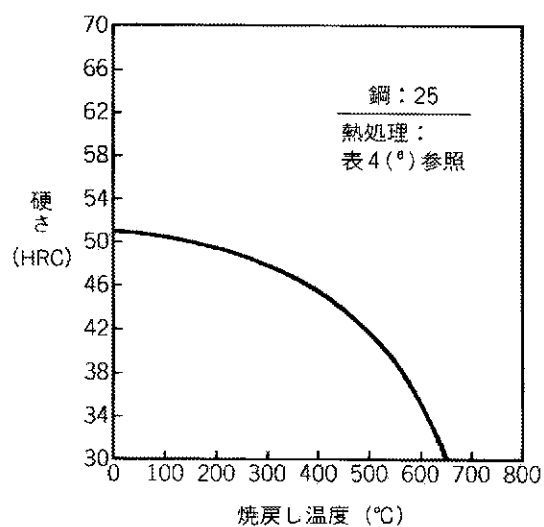
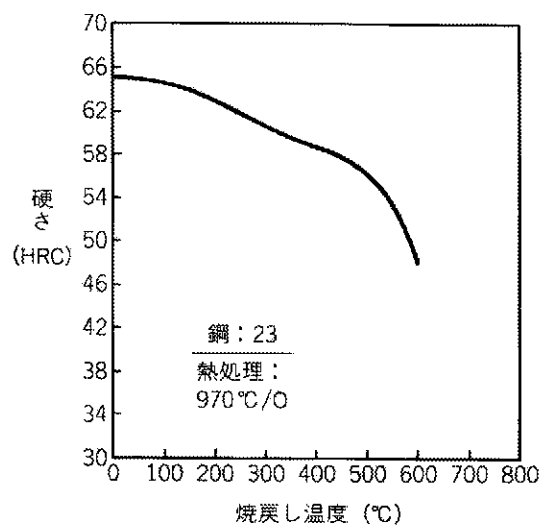
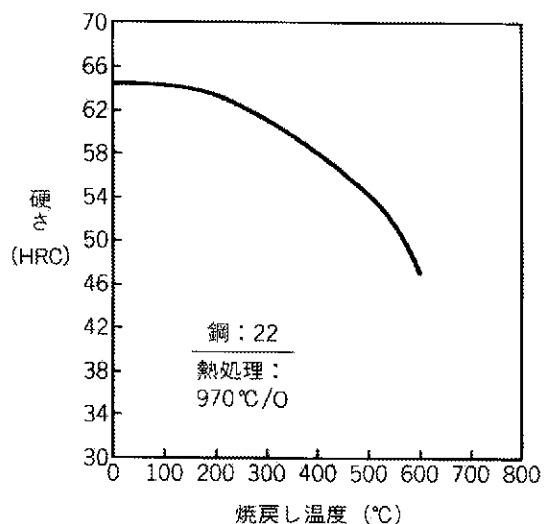


図 2c 冷間加工合金工具鋼の硬さ－焼戻し温度－曲線（表 4 及び 3.6.3 参照）

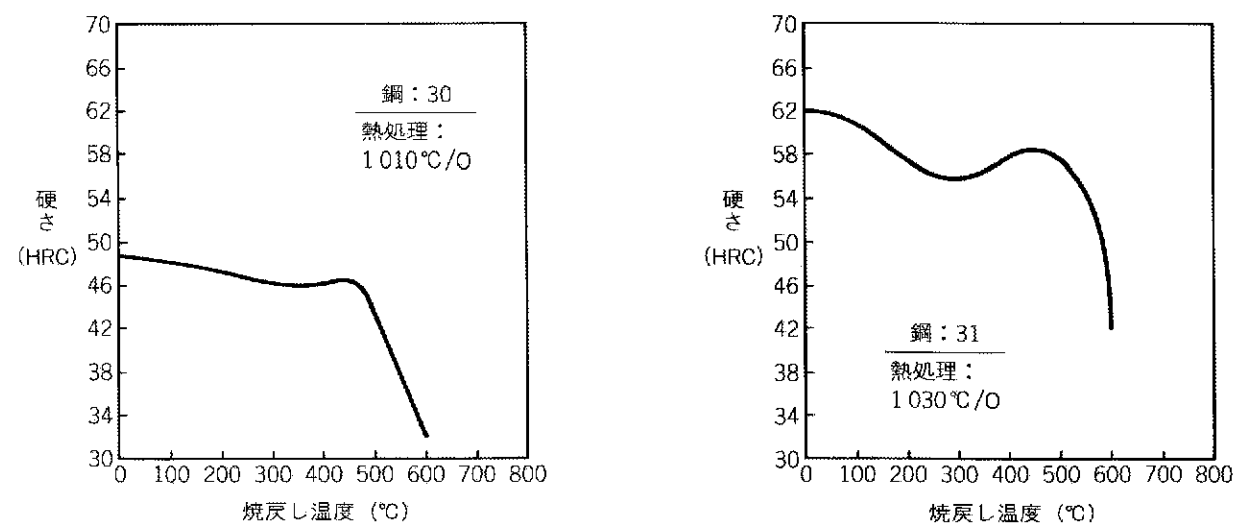


図 2d 冷間加工合金工具鋼の硬さ－焼戻し温度－曲線（表 4 及び 3.6.3 参照）

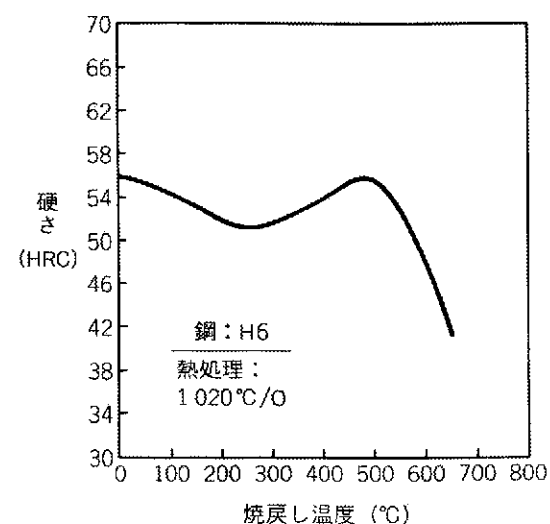
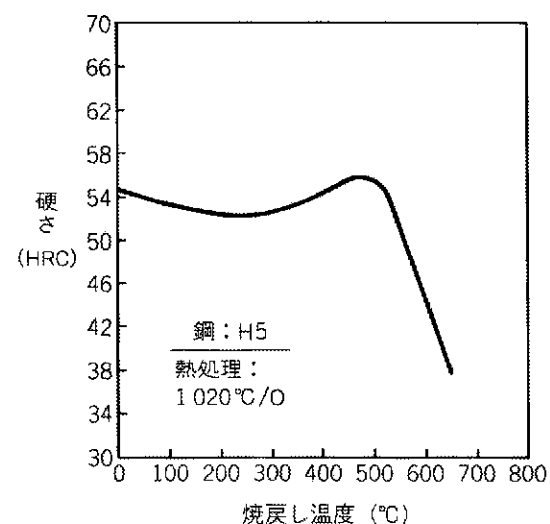
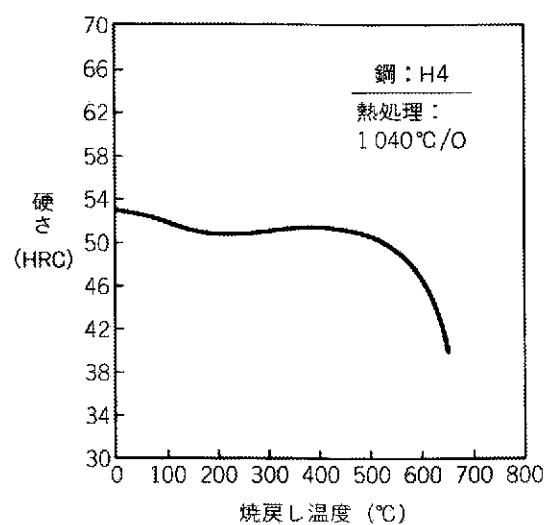
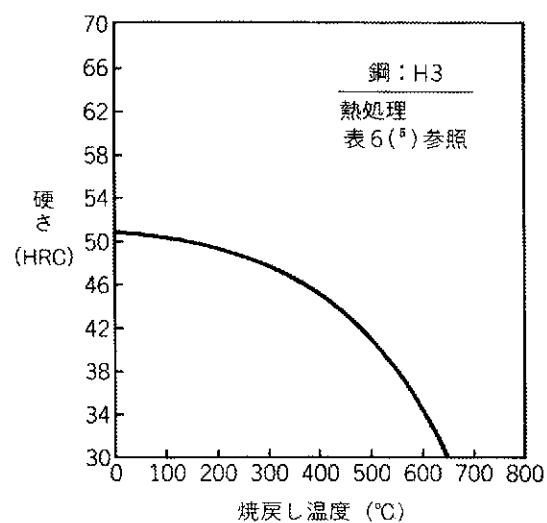
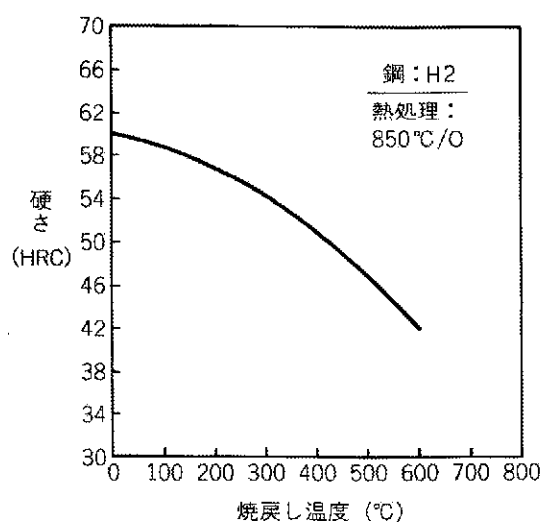
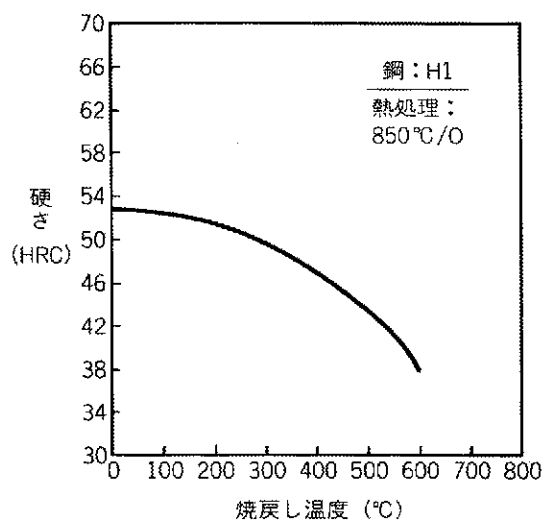


図 3a 熱間加工工具鋼の硬さ－焼戻し温度－曲線（表 6 及び 3.6.3 参照）

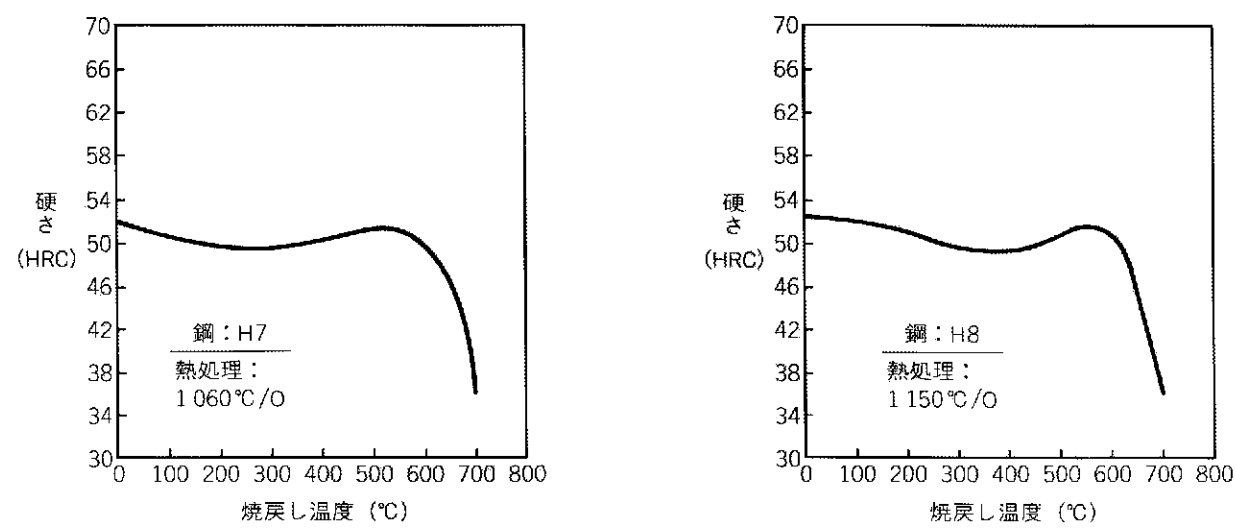


図 3b 熱間加工工具鋼の硬さ－焼戻し温度－曲線（表 6 及び 3.6.3 参照）

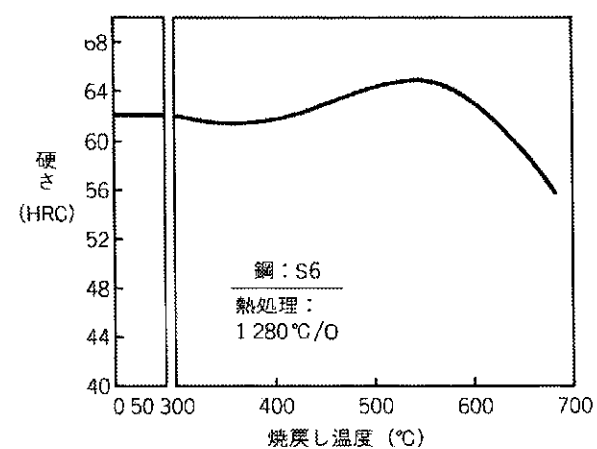
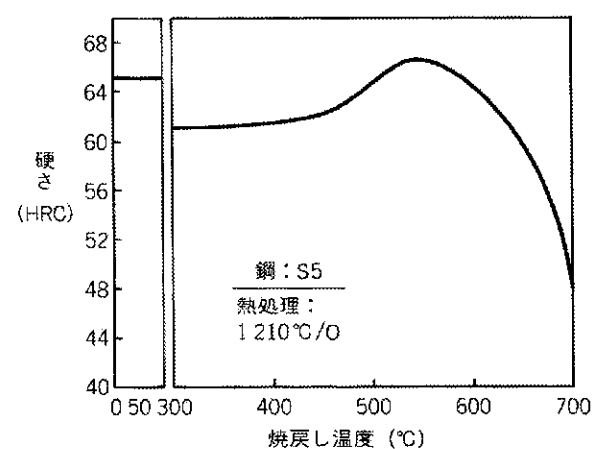
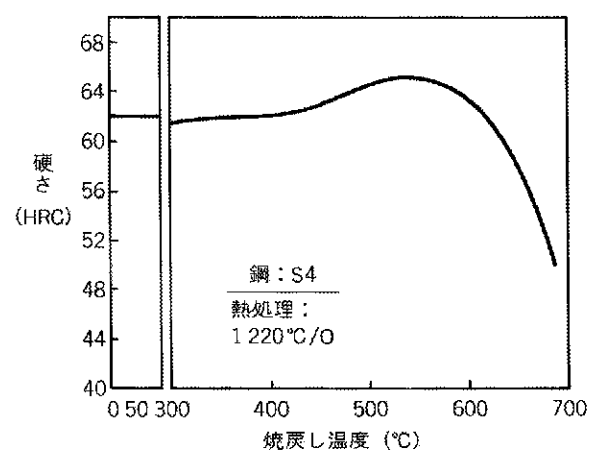
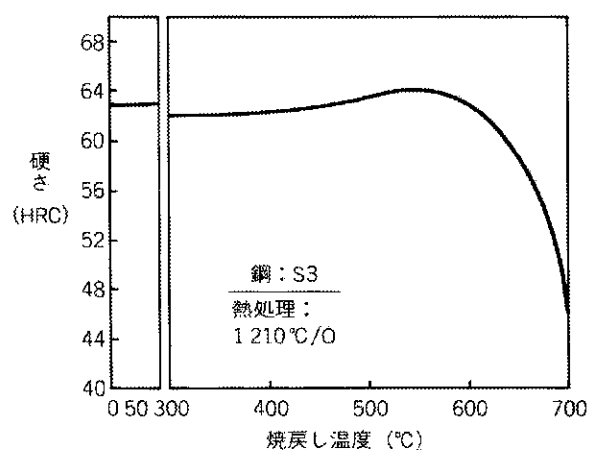
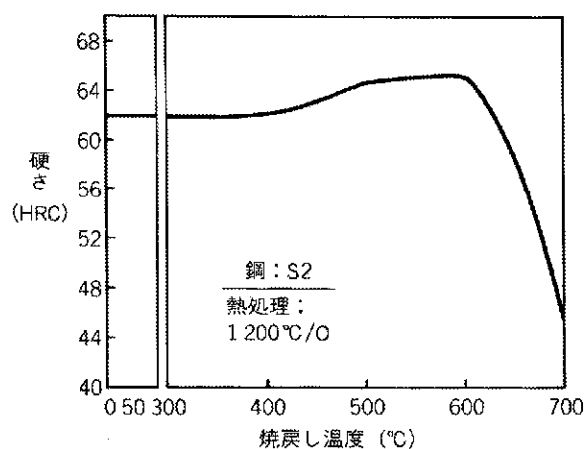
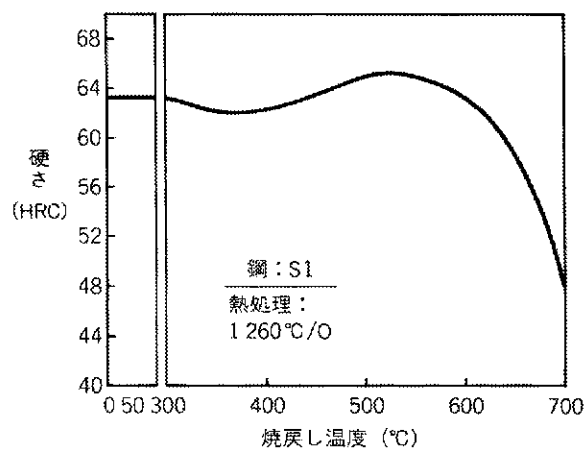


図 4a 高速度鋼の硬さ－焼戻し温度－曲線（表 8 及び 3.6.3 参照）

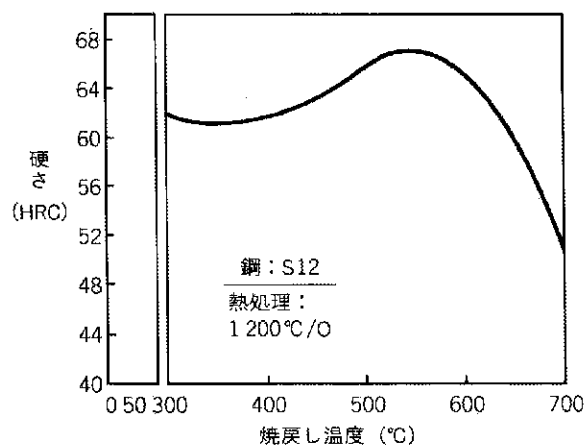
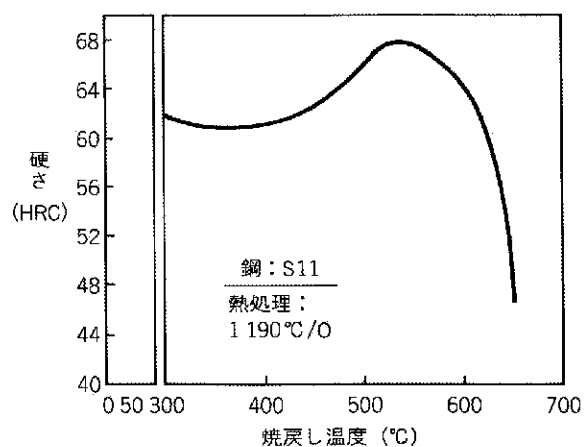
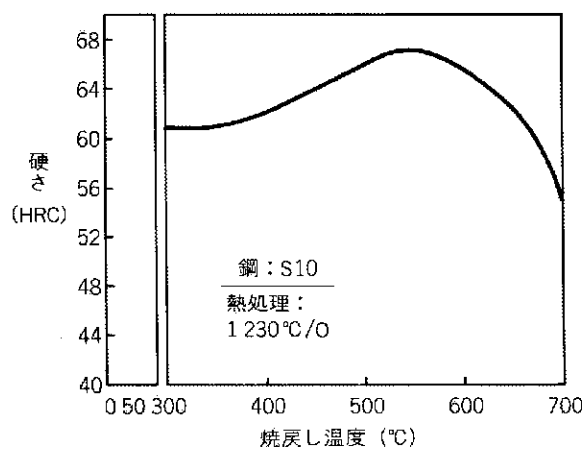
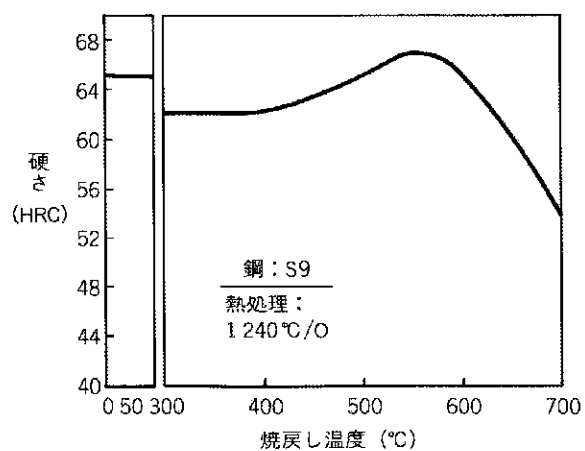
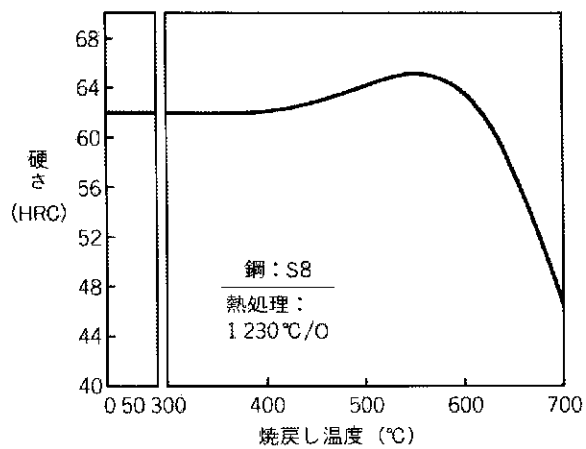
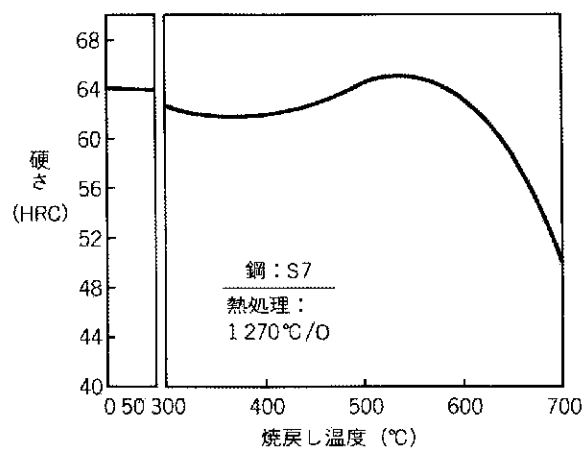
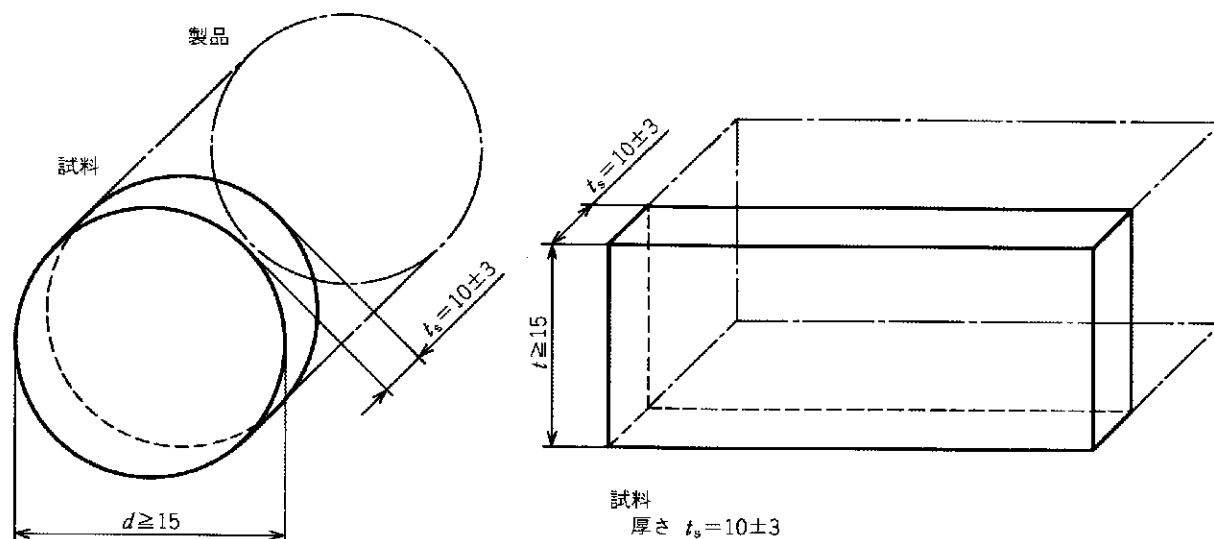


図 4b 高速度鋼の硬さ－焼戻し温度－曲線（表 8 及び 3.6.3 参照）

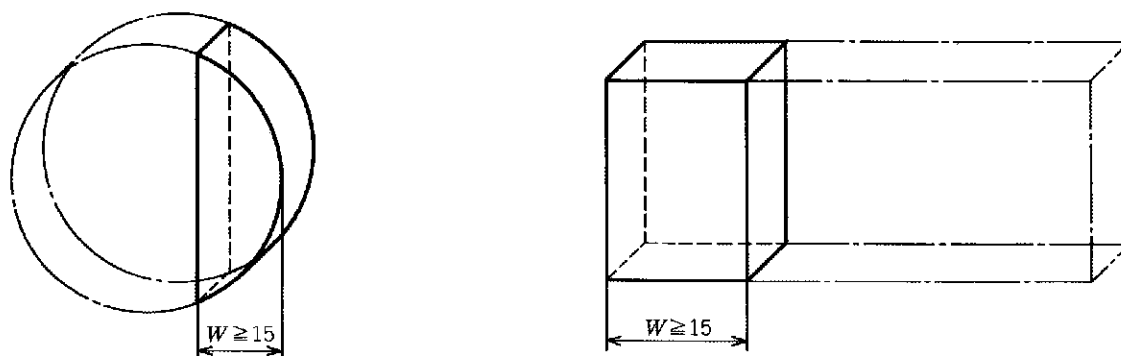
A) 製品直径又は厚さ $\geq 15\text{mm}$

単位 mm



試験片は、製造業者の選択によって採取する。

- a) 試験試験料と同一であるか,
- b) 下に示されているように1か所カットすることによって試験料から切り出すか,



- c) 下に示されているように2か所カットすることによって試験料から切り出す。

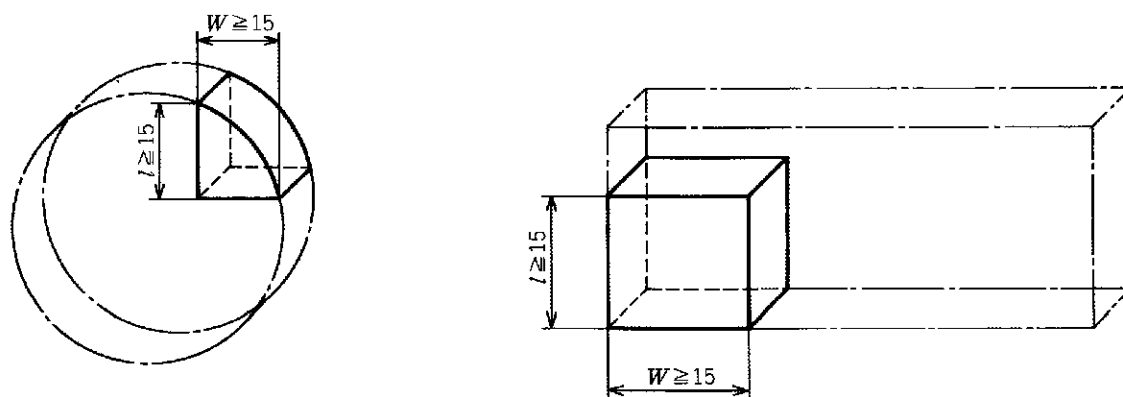
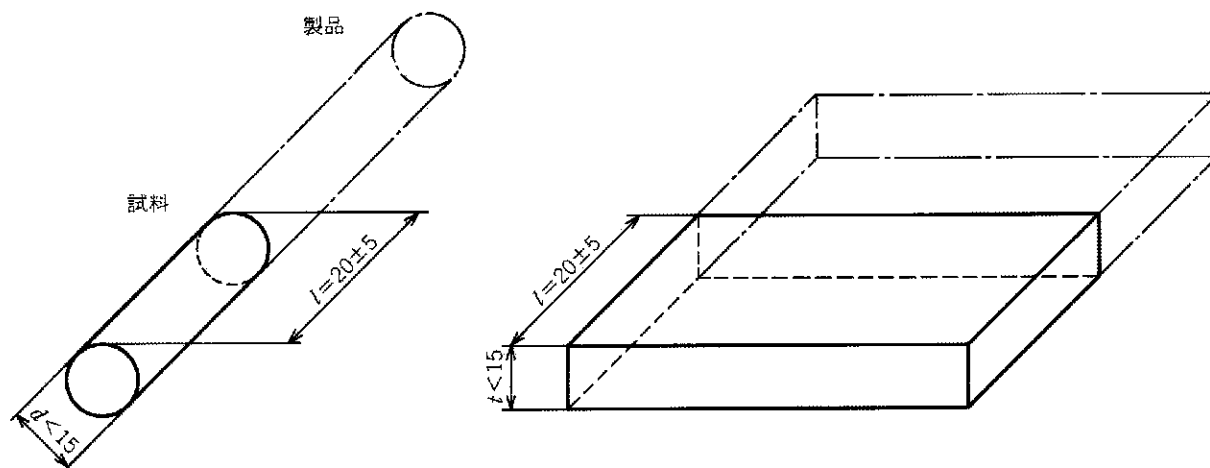


図5 試験片の位置

B) 製品直径又は厚さ < 15mm

単位 mm



試験片は、製造業者の選択によって採取する。

- a) 試験試料と同一であるか,
- b) 下に示されているように1か所カットすることによって試料から切り出す。

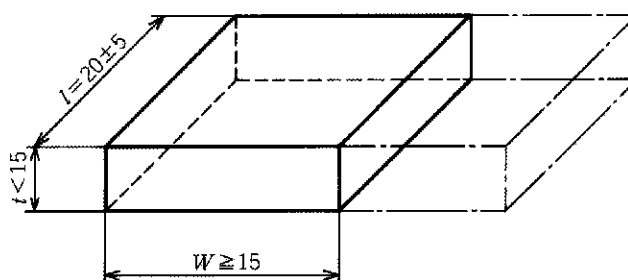


図 5 試験片の位置 (続き)

社団法人日本鉄鋼連盟標準化委員会 JP45 分科会 構成表

	氏名			所属
(主査)	中	村	守 文	株式会社神戸製鋼所鉄鋼事業本部
(副主査)	白	石	勝 典	大同特殊鋼株式会社技術企画部
(副主査)	武	藤	伸 久	株式会社神戸製鋼所鉄鋼事業本部
(副主査)	進	藤	弓 弦	東洋製鋼株式会社圧延部
(副主査)	三	上	泰 治	住友電気工業株式会社特殊線事業部
(委員)	竹	内	利 守	愛知製鋼株式会社品質保証部
	三	宮	好 史	川崎製鉄株式会社技術総括部
	溝	口	茂	高周波熱錬株式会社平塚工場製品事業部
	大津山		徹	合同製鉄株式会社企画部
	雲丹亀	泰	和	山陽特殊鋼株式会社技術企画室
	若	宮	辰 也	神鋼鋼線工業株式会社大阪支店
	前	原	郷 治	新日本製鐵株式会社技術総括部
	島	田	瑛 司	鈴木金属工業株式会社生産技術本部
	中	野	恒 男	住友金属工業株式会社ステンレス・チタン技術部
	小	川	裕	住友金属工業株式会社条鋼技術室
	橋	本	義 弘	住友電気工業株式会社特殊線事業部
	小	阪	史 郎	綿材製品協会
	木	村	泰 郎	東京製鉄株式会社岡山工場
	石	附	将 宏	東京鉄鋼株式会社ネジ加工品部
	上津原	政	則	トーア・スチール株式会社技術部
	神	田	宏 志	トーア・スチール株式会社技術部
	山	内	和 男	中山鋼業株式会社
	吉	村	敏	株式会社中山製鋼所
	太	田	正 秀	日亜鋼業株式会社
	中	島	正 博	NKK 鉄鋼技術総括部
	坂	野	仁	日立金属株式会社特殊鋼事業部
	虎	岩	清	三菱製鋼株式会社技術部
	釜	土	祐 一	工業技術院標準部
(幹事)	細	田	卓 夫	社団法人日本鉄鋼連盟標準部

社会法人日本鉄鋼連盟標準化センター鋼材規格三者 構成表

	氏名	所属
(委員長)	佐久間 健 人	東京大学工学部
(委員)	林 明 夫	通商産業省基礎産業局
	大 島 清 治	工業技術院標準部
	馬 木 秀 雄	社団法人火力原子力発電札殿技術協会 (石川島播磨重工業株式会社豊洲総合事務所)
	金 沢 孝	社団法人日本自動車工業会 (いすゞ自動車株式会社)
	井 上 一 郎	社団法人日本建築学会 (大阪大学工学部)
	北 田 博 重	日本海事協会
	三 宮 好 史	川崎製鉄株式会社技術総括部
	渡 邊 和 彦	高圧ガス保安協会
	石 田 安 正	株式会社神戸製鋼所生産技術部
	小 峰 武 夫	日本工具工業会
	桃 木 明 和	新日本製鐵株式会社技術総括部
	島 田 瑛 司	鈴木金属工業株式会社生産技術本部
	中 村 剛	住友金属工業株式会社技術部
	白 谷 勝 典	大同特殊鋼株式会社技術企画部
	上津原 政 則	トーア・スチール株式会社技術部
	山 田 健太郎	土木学会 (名古屋大学工学部)
	三 浦 恒 幸	エンジニアリング振興協会 (日揮株式会社)
	橋 本 繁 晴	財団法人日本規格協会
	森 下 昇	NKK 鉄鋼技術総括部
	本 野 光 彦	社団法人日本水道協会
	川 原 雄 三	日本機械工業連合会 (三菱重工業株式会社横浜研究所)
(幹事)	金 子 康 弘	社団法人日本鉄鋼連盟標準部