

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 683-14** (Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels-Part 14 : Hot-rolled steels for quenched and tempered springs) を技術的内容を変更することなく翻訳したものである。

この **JIS G 7402** には、次に示す附属書がある。

附属書 A (規定) 補足又は特別の要求事項

附属書 B (参考) 完全焼入れ曲線が得られる平鋼及び丸鋼の最大寸法 (表 7 参照)

附属書 C (参考) 関連の国際規格

目次

	ページ
序文	1
1. 適用範囲	1
2. 引用規格	1
3. 定義	2
4. 注文及び表示	2
5. 要求事項	3
5.1 製造工程	3
5.2 化学成分, 硬さ及び焼入性	3
5.3 せん断性	4
5.4 組織	4
5.5 内部の健全性	4
5.6 表面品質及び脱炭	4
5.7 形状, 寸法及び許容差	4
6. 製品の検査, 試験及び適合性	4
6.1 検査及び試験の手順並びに検査文書の種類	4
6.2 特定検査及び試験	5
7. 表示	5
附属書 A (規定) 補足又は特別の要求事項	16
附属書 B (参考)	17
附属書 C (参考) 関連の国際規格	18

焼入焼戻しばね用熱間圧延鋼材
(ISO 仕様)

Hot rolled steels for quenched and tempered springs

序文 この規格は、1992年に第2版として発行された ISO 683-14 (Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels—Part 14 : Hot-rolled steels for quenched and tempered springs) 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、熱間成形の後熱処理する“ばね”及び冷間成形の後、熱処理する“ばね”を意図して、**表 3** の合金鋼から製造される丸鋼、平鋼及び線材の受渡し技術的要求事項について規定する。これらの製品は、**表 1** の 2～6 行に示す種々の製品ごとに、いずれかの熱処理を行い、**表 2** に示すいずれかの表面状態で供給される。

備考 **表 3** の化学成分に適合し、**1.1** 以外の製品形状又は処理状態で供給されるか、又は特別な用途を目的とする鋼に関連する国際規格は、他の関連する国際規格とともに**附属書 C** に示す。

1.2 特別の場合、引き合い及び注文時の協定によって、これらの受渡し時の技術的な要求事項の変更又は追加が可能である (**附属書 A** 参照)。

1.3 この規格に加え、ISO 404 の受渡し時の一般技術的要求事項を適用することができる。

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、記載の年の版だけがこの規格の規定を構成するものであって、その後の改正版・追補には適用しない。

ISO 377-1 : 1989 Selection and preparation of samples and test pieces of wrought steels—Part 1 :
Samples and test pieces for mechanical test

ISO 377-2 : 1989 Selection and preparation of samples and test pieces of wrought steels—Part 1 :
Samples for the determination of chemical composition

ISO 404 : 1992 Steel and steel products—General technical delivery requirements

ISO 642 : 1979 Steel—Hardenability test by end quenching (Jominy test)

ISO 643 : 1983 Steel—Micrographic determination of the ferritic or austenitic grain size

ISO 1035-1 : 1980 Hot-rolled steel bars—Part 1 : Dimensions of round bars

ISO 1035-3 : 1980 Hot-rolled steel bars—Part 3 : Dimensions of flat bars

ISO 1035-4 : 1980 Hot-rolled steel bars—Part 4 : Tolerances

ISO 3887 : 1976 Steel, non-alloy and low-alloy—Determination of depth of decarburization

ISO 4948-1 : 1982 Steels—Classification—Part 1 : Classification of steels into unalloyed and alloy steels based on chemical composition

ISO 6506 : 1981 Metallic materials—Hardness test—Brinell test

ISO 6508 : 1986 Metallic materials—Hardness test—Rockwell test (scales A-B-C-D-E-F-G-H-K)

ISO 6929 : 1987 Steel products—Definitions and classification

ISO 8457-1 : 1989 Steel wire rod—Part 1 : Dimensions and tolerances

ISO 9442 : 1988 Steel—Hot-rolled ribbed and grooved flats for spring leaves—Tolerances and dimensions

ISO 9443 : 1991 Heat-treatable and alloy steels—Surface quality classes for hot-rolled round bars and wire rods—Technical delivery conditions

ISO 10474 : 1991 Steel and steel products—Inspection documents

3. 定義 この規格で用いる主な用語の定義は、次による。

3.1 製品形状 (product forms) **ISO 6929** を参照。

3.2 ばね鋼 (spring steels) この規格での意味は、焼入焼戻し状態でのその優れた弾力性によって、あらゆる種類の“ばね”部品製造に特に適した鋼。この鋼の弾力性は、その弾性変形能によるもので、負荷が除去されたとき、鋼が一切の永久変形を示すことなしに、ある一定の範囲内で負荷を支えることができる。ばね用鋼に要求される特性は、炭素含有量及びシリコン、マンガン、クロム、モリブデン、バナジウムのような合金成分を増加させたり、熱処理、すなわち、油焼入焼戻し、によって得られる。

3.3 合金鋼 (alloy steels) **ISO 4948-1** : 1982 の **3.1.3** を参照。

4. 注文及び表示 注文書の表示は、次による。

a) 製品形状 (棒鋼, 線材)

- 寸法規格の名称, 寸法及び許容差 (**5.7** 参照)
- 又は, 製品に要求する寸法及び許容差を示す図面又は文書の名称。

b) “熱間加工” 以外の表面状態又は特別な表面品質を要求する場合,

- 表面状態 (**表 2** 参照)
- 表面品質 (**5.6** 参照)

c) 鋼材の記述は、次による

- 1) この規格の番号**
- 2) 表 3 の鋼種の記号, 必要に応じて, しん (芯) 部硬さグレード (**5.2.3** 及び **表 5** 参照) 又は狭幅焼入性グレード (**5.2.4** 及び **表 8** 参照)**
- 3) 無処理以外の熱処理を要求する場合, その記号 (**表 1** の **2** 欄参照)**
- 4) 検査文書を要求する場合, その文書の記号 (**ISO 10474** 参照)**
- 5) 補足的な要求事項がある場合, その記号, 及び必要に応じて, その補足の要求事項の詳細 (**附属書 A** 参照)**

例 次のような注文の場合

熱間圧延丸鋼

ISO 1035-1 による,

呼称直径が 20.0mm,
 呼称長さが 8 000mm,
 直径の許容差が $\pm 0.25\text{mm}$ (ISO 1035-4 による S 級)
 長さの許容差が $-0, +100\text{mm}$ (ISO 1035-4 による L2 級)
 通常, その他の許容差はすべて, ISO 1035-4 のよる。

表面状態

ショットブラスト洗浄 (記号 BC, 表 2 参照)

鋼材

この規格による,
 鋼種 51CrV4 (表 3 参照)
 熱処理: 軟化焼なまし (記号 TA, 表 1 参照)
 検査証明書 3.1. B (ISO 10474 参照)

表示

丸鋼: ISO 1035-1-20. OS $\times$ 8 000L2
 表面: BC
 鋼材: JIS G 7751-51CrV4 TA-3.1. B

5. 要求事項

5.1 製造工程

5.1.1 製造工程の選択 鋼及び製品の製造工程は, 5.1.2~5.1.4 の要求事項を満たすときは, 他は製造業者の裁量による。

5.1.2 脱酸 鋼はすべて, 完全に脱酸しなければならない。

5.1.3 受渡し時の熱処理及び表面状態

5.1.3.1 通常の受渡し 引き合い及び注文時に別に協定しない場合, 無処理, すなわち熱間加工のままの状態を受け渡す。

5.1.3.2 特定の熱処理 引き合い及び注文時に特定の熱処理を協定した場合, 製品は表 1 の 3~6 行に示すいずれかの熱処理で受渡しする。

5.1.3.3 特定の表面状態 引き合い及び注文時に特定の表面状態を協定した場合, 製品は表 2 の 3~6 行に示すいずれかの表面状態で, 受け渡しする。

5.1.4 溶鋼の区分 鋼材は, 溶鋼単位に区分して, 受け渡す。

5.2 化学成分, 硬さ及び焼入性

5.2.1 受渡し時の通常の熱処理状態, 製品形状, 及び表 3~8 (化学成分, 最小しん部硬さに対する最大寸法, 焼入性, 最大硬さ) の要求項目の組合せは, 表 1 による。

5.2.2 鋼の発注時に, しん部硬さ又は狭幅焼入性要求事項によって発注されなかった場合, すなわち, 表 3 又は表 7 の鋼種名称が適用され, 表 5 や表 8 に記載されている名称が適用されないとき, 化学成分, 焼入性及び表 1 (5 欄) に引用されている最大硬さの要求事項には, 特定の熱処理状態 (表 3 の注(*)参照) が必要に応じて適用される。

5.2.3 表 5 の名称によって, 鋼が, しん部硬さ要求事項によって注文される場合, 表 1 の 5(1)欄及び 5(2)欄に引用されている要求事項以外に, 表 5 又は表 8 に規定されているしん部焼入性の値が適用される。この場合, 表 7 に記載されている一端焼入性の値は, 参考値である。

備考 表 5 に記載されている最大寸法は、表 8 による焼入性の狭幅規定に対応する。小さな寸法（**附属書 B** 参照）については、表 7 による焼入性の標準幅規定で十分であろう。

5.2.4 表 8 の名称によって、鋼が、焼入性の狭幅規定によって注文される場合、表 1 の 5(1)欄及び 5(2)欄に示されている要求事項以外に、表 8 の焼入性の狭幅規定による。

5.3 せん断性 適切なせん断条件（局所的な応力ピークを避ける、予熱、製品の断面形状に合わせた形状のブレードの使用など）の下では、TA 状態だけでなく TS 状態の鋼材はすべてせん断性がある（表 1 参照）。

5.4 組織

5.4.1 鋼の組織は、他に協定がない場合、ISO 643 に記載の試験方法のうちいずれか一つの方法で試験したとき、鋼のオーステナイト結晶粒度が粒度番号 5 以上とする。結晶粒組織は、その 70%が規定の粒度番号の範囲内である場合、合格とする。細粒組織の検証が規定されている場合、ISO 643 による結晶粒度の測定方法及び試験条件を引き合い及び注文時に協定することとする。

5.4.2 非金属介在物の量は、**附属書 A** の A.1 参照。

5.5 内部の健全性 鋼は、悪影響を及ぼす可能性のある内部欠陥があってはならない（**附属書 A** の A.2 参照）。

5.6 表面品質及び脱炭

5.6.1 製品はすべて、工業製品に相応しい仕上げとする。

5.6.2 引き合い及び注文時に、表面品質について協定することができる。

丸鋼及び線材の場合、協定は ISO 9443 の要求項目によることが望ましい。

5.6.3 表 9 の表面部分脱炭深さの許容値は、未処理状態、せん断性を改善するために処理された状態及び 6.2.2.2 に指定されている試験条件に適用される。

5.6.4 溶接によって表面きずを除去してはならない。

表面きずを他の方法で除去する場合、除去するきずの種類と許容深さを引き合い及び注文時に協定することが望ましい。

5.7 形状、寸法及び許容差 製品の形状、寸法及び許容差は、引き合い及び注文時に協定された要求事項に合致しなければならない。この協定は、可能な限り、対応する国際規格さもなければ適切な国家規格によらなければならない。

備考 次の国際規格は、この規格で扱う製品の寸法及び/又は許容差の規格である。

- 平鋼及び丸鋼 : ISO 1035-1, ISO 1035-3 及び ISO 1035-4
- リブ付き及び溝付き棒鋼 : ISO 9442
- 線材 : ISO 8457-1

6. 製品の検査、試験及び適合性

6.1 検査及び試験の手順並びに検査文書の種類

6.1.1 各受渡しに対し、引き合い及び注文時に ISO 10474 による検査文書の発行を協定することができる。

6.1.2 引き合い及び注文時の協定によって試験報告書 (TR) を提供する場合、次の各項を含めなければならない。

- a) 材料が注文書の要求事項に適合している旨の記述
- b) 供給する鋼種に規定されている元素すべての溶鋼分析の結果

6.1.3 発注時の協定によって、検査証明書 3.1. B, 又は 3.1. C, 又は検査報告書 3.2 (ISO 10474 参照) が発行される場合、6.2 に記載されている具体的な検査と試験を実施し、その結果を文書で証明しなければならない。

さらに、この文書には次の各項が含まなければならない。

- a) 該当鋼種について規定された元素すべてについて、製造業者が行った溶鋼分析の結果。
- b) 補足の要求事項による検査及び試験のすべての結果 (附属書 A 参照)。
- c) 試験証明書、試験片及び製品を相互に関連付ける文字記号又は番号。

6.2 特定検査及び試験

6.2.1 焼入性と硬さの証明

6.2.1.1 表 3, 表 7 又は表 8 に規定される名称で発注された鋼の場合、他に協定がないときは、表 7 又は表 8 による一端焼入性の値だけを証明する。

一端焼入性の要求事項がなく、しん部硬さの規定によって注文される鋼、名称の中で記号 CH を用い、表 1 の 5(2)欄の該当熱処理状態及び表 5 によるしん部焼入性が証明されなければならない。

6.2.1.2 要求事項の証明のための試験数、試験片採取条件及び試験方法は、表 10 の規定による。

6.2.2 表面品質及び脱炭深さ試験

6.2.2.1 丸鋼及び線材の表面品質の証明は、他に協定がない場合は ISO 9443 による。平鋼については、証明の詳細は引き合い又は発注時に協定するものとする。

6.2.2.2 脱炭深さ試験は、他に協定がない場合、試験数は製造業者に一任される。試験は、ISO 3887 による顕微鏡を用いる方法によって、次の条件の下で実施する。

- 丸鋼については、一番深い均一に脱炭された領域から測定を開始し、更に 3 回直角に測定を行い、これらの 4 回の測定の平均を取る。
- 平鋼については、製品の内側 $\frac{1}{3}$ のところで実施し、最も深く均一に脱炭された領域から測定を開始し、次に反対側の測定を行う。これらの 2 回の測定値の平均を取る。
- 表面欠陥は、脱炭層深さ測定から除外する。

6.2.3 目視及び寸法検査 規格適合性を確実にするために、十分な数の製品を検査しなければならない。

6.2.4 再試験 再試験は、ISO 404 による。

7. 表示 製造業者は、溶鋼番号、鋼種及び出荷元が識別できるように製品、結束又は包装箱に適切な方法で表示を行わなければならない (附属書 A の A.4 参照)。

表 1 受渡し時の通常の熱処理，製品形状及び表 3～8 の要求事項の組合せ

1	2		3	4	5			6			7		
1	受渡時の熱処理	記号	対象		要求事項								
			棒鋼（丸及び平鋼）棒鋼（異形及び溝付き）	線材	協定がない場合			表 8 の表示で注文の場合			表 5 の表示で注文の場合		
					1	2		3	1	2	3	1	2
2	無処理	無又は TU	×	×	表 3, 表 4 による化学成分 (表 3 の注 (1) 参照)	—	表 7 による焼入性値	5 ⁽¹⁾ , 5 ⁽²⁾ 欄による	表 8 による狭幅焼入性値	5 ⁽¹⁾ , 5 ⁽²⁾ 欄による	表 5 によるしん硬さの最大直径又は最大厚さ		
3	せん断性向上処理	TS	×	—		表 6 による最大ブリネル硬さ						TS 欄	
4	軟化焼なまし	TA	×	×								TA 欄	
5	炭化物球状化焼なまし	TAC	×	×								TAC 欄	
6	その他		他の熱処理は、引き合い及び注文時に協定することができる。										

表 2 受渡し時の表面状態

1	2	3	4	5	6
1	受渡し時の表面状態		記号	一般適用対象	
				棒鋼	線材
2	協定がない場合	熱間加工仕上げ	無又は HW	×	×
3	協定による特定の条件	熱間加工＋酸洗	PI	×	×
4		熱間加工＋ブラスト洗浄	BC	×	×
5		熱間加工＋粗切削 ⁽¹⁾	—	×	×
6		その他			
注 ⁽¹⁾ 表面除去のタイプは協定による。例えば、相応する寸法規格によるなど。					

表 3 鋼種及び化学成分（溶鋼分析に適用）

鋼種 ⁽¹⁾		ISO683- 14 : 1973 の相当鋼 種	化学成分 ⁽²⁾⁽³⁾ [% (m/m)]								
番号	名称 ⁽⁴⁾		C	Si	Mn	P 最大	S 最大	B 最小	Cr	Mo	V
1	59Si7	5	0.55～ 0.63	1.60～ 2.00	0.60～ 1.00	0.030	0.030				
2	56SiCr7	—	0.52～ 0.59	1.60～ 2.00	0.70～ 1.00	0.030	0.030		0.20～ 0.40		
3	61SiCr7	7	0.57～ 0.65	1.60～ 2.00	0.70～ 1.00	0.030	0.030		0.20～ 0.40		
4	55SiCr63	—	0.51～ 0.59	1.20～ 1.60	0.50～ 0.80	0.030	0.030		0.55～ 0.85		
5	55Cr3	8	0.52～ 0.59	0.15～ 0.40	0.70～ 1.00	0.030	0.030		0.70～ 1.00		
6	60CrMo31	—	0.56～ 0.64	0.15～ 0.40	0.70～ 1.00	0.030	0.030		0.70～ 1.00	0.08～ 0.15	
7	60CrB3	10	0.56～ 0.64	0.15～ 0.40	0.70～ 1.00	0.030	0.030	0.0008 (⁵)	0.60～ 0.90		
8	60CrMo33	12	0.56～ 0.64	0.15～ 0.40	0.70～ 1.00	0.030	0.030		0.70～ 1.00	0.25～ 0.35	
9	51CrV4	13	0.47～ 0.55	0.10～ 0.40	0.60～ 1.00	0.030	0.030		0.80～ 1.10		0.10～ 0.25
10	52CrMoV4	14	0.48～ 0.56	0.15～ 0.40	0.70～ 1.00	0.030	0.030		0.90～ 1.20	0.15～ 0.25	0.07～ 0.15

注⁽¹⁾ ばねを製造するための非合金鋼は ISO 8457-2に規定する線材に規定されている。
(²) 規定されていない元素は溶鋼を仕上げる目的以外には購入者の同意なしに故意に添加してはならない。
 機械的性質及び適用性に影響を与えるような元素が製造に使用されるスクラップ又は他の材料から添加されないようにあらゆる適切な注意が払われなければならない。
(³) 規定焼入性要求（表 7、表 8 参照）をもつ等級の場合は、りん及び硫黄を除いて、溶鋼分析の限界値からの重要でないはずれは許容される。これらのはずれは、炭素の場合には±0.01% (m/m) ，その他の場合には表 4 に示す数値を超えてはならない。
(⁴) これらの名称は、ISO 4949 による。
(⁵) ボロン含有量は焼入性の要求が得られるならば、0.0005% (m/m) まで下げることができる。

表 4 規定分析値と製品分析値との許容変動値

元素	溶鋼分析による許容最大量 % (m/m)	許容変動値 ⁽¹⁾ % (m/m)
C	0.55 以下	±0.03
	0.55 を超え, 0.65 以下	±0.04
Si	0.40 以下	±0.03
	0.40 を超え, 2.00 以下	±0.05
Mn	1.00 以下	±0.04
P	0.030 以下	+0.005
S	0.030 以下	+0.005
B	0.0008 以上	−0.0003
Cr	1.20 以下	±0.05
Mo	0.30 以下	±0.03
	0.30 を超え, 0.35 以下	±0.04
V	0.25 以下	±0.02
注 ⁽¹⁾ “±”の意味は、一つの溶鋼の中では、表3に規定された範囲の上限を超えるか、又は下限を外れることは可能だが、同時に上・下限を超えてはならないという意味である。		

表 5 平鋼及び丸鋼に対する最大寸法（暫定的な値）

1	2			3			4	
鋼種	焼入れ後の 最小しん硬 さ ⁽¹⁾	最大寸法 ⁽²⁾		焼入れ後の 最小しん硬 さ ⁽³⁾	最大寸法 ⁽²⁾		最大寸法の確認 のための熱処理	
		平鋼 (厚さ)	丸鋼 (直径)		平鋼 (厚さ)	丸鋼 (直径)		
	HRC	mm		HRC	mm		焼入れ 温度℃	焼入れ剤
59Si7CH	54	11	17	56	9	15	830～860	油
56SiCr7CH	54	13	20	56	11	18	830～860	油
61SiCr7CH	54	16	25	56	14	22	830～860	油
55SiCr63CH	54	20	33	56	18	30	830～860	油
55Cr3CH	54	14	21	56	10	16	830～860	油
60CrMo31CH	54	33	52	56	29	45	830～860	油
60CrB3CH	54	29	45	56	25	41	830～860	油
60CrMo33CH	54	55	85	56	51	80	830～860	油
51CrV4CH	54	25	40	56	20	30	830～860	油
52CrMoV4CH	54	35	55	56	29	45	830～860	油

注⁽¹⁾ ベイナイトの大きな部分が予想される。

⁽²⁾ 値は、低い焼入れ性曲線から $\frac{2}{3}$ の焼入れ性幅（表 8 参照）に分割される。

⁽³⁾ ベイナイトの最も小さい部分が予想される。

表 6 種々の熱処理における最大硬さ

鋼種	熱処理条件における最大ブリネル硬さ		
	せん断性向上処理	軟化焼なまし	炭化物の球状化焼なまし
	TS	TA	TAC
59Si7	280	255	230
56SiCr7	280	255	230
61SiCr7	280	255	230
55SiCr63	280	255	230
55Cr3	280	255	230
60CrMo31	280	255	230
60CrB3	280	255	230
60CrMo33	280	255	230
51CrV4	280	255	230
52CrMoV4	280	255	230

表 7 規定の焼入性（100%範囲）の鋼種に対する硬さ限界（暫定的な値）

（H 級，5.2.3 参照）

鋼種	一端焼入れ試験 の焼入れ温度 ℃	範囲 限界	試験片の各焼入れ端からの距離（単位 mm）における HRC 硬さ														
			1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
59Si7H	850+5	最大	65	65	65	64	62	60	58	53	44	40	37	35	34	33	32
		最小	59	58	53	46	37	34	32	31	28	27	25	24	24	24	24
56SiCr7H	850±5	最大	65	65	64	63	62	60	57	54	47	42	39	37	36	36	35
		最小	60	58	55	50	44	40	37	35	32	30	28	26	25	24	24
61SiCr7H	850±5	最大	68	68	67	65	63	61	60	58	51	46	43	41	39	39	38
		最小	60	59	57	54	48	45	42	39	35	32	31	30	29	28	28
55SiCr63H	850±5	最大	66	66	66	65	65	64	64	63	59	55	49	44	40	37	35
		最小	57	56	56	55	53	52	50	46	36	32	29	28	27	26	25
55Cr3H	850±5	最大	65	65	64	63	63	62	61	60	57	52	48	45	42	40	39
		最小	57	56	55	54	52	48	43	39	33	30	28	27	26	25	24
60CrMo31H	850±5	最大	66	66	66	65	65	65	65	64	62	59	56	52	48	47	46
		最小	57	57	57	56	54	53	51	50	48	41	34	32	30	29	26
60CrB3H	850±5	最大	65	65	65	65	65	65	65	65	63	60	57	54	50	47	
		最小	60	60	60	59	59	57	54	49	39	37	34	32	30	28	25
60CrMo33H	850±5	最大	65	65	65	65	65	65	65	65	64	64	63	63	63	63	63
		最小	60	60	60	60	60	60	60	59	58	56	54	50	46	43	41
51CrV4H	850±5	最大	65	65	64	64	63	62	62	61	60	58	57	55	54	53	53
		最小	57	56	55	54	53	52	50	48	44	41	37	35	34	33	32
52CrMoV4H	850±5	最大	65	65	64	64	63	63	63	62	62	62	62	61	61	61	60
		最小	57	56	56	56	54	52	51	50	48	47	46	46	45	44	44

備考 図 1 を参照

表 8 規定の焼入性（狭幅範囲）の鋼種に対する硬さ限界（暫定的な値）

（HH 級，5.2.3 参照）

鋼種	一端焼入れ試験 の焼入れ温度 ℃	範囲 限界	試験片の各焼入れ端からの距離（単位 mm）における HRC 硬さ														
			1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
59Si7HH	850±5	最大	65	65	65	64	62	60	58	53	44	40	37	35	34	33	32
		最小	61	60	57	52	45	43	41	38	33	31	29	28	27	27	27
56SiCr7HH	850±5	最大	65	65	64	63	62	60	57	54	47	42	39	37	36	36	35
		最小	61	60	58	54	50	47	44	40	37	34	32	30	29	28	28
61SiCr7HH	850±5	最大	68	68	67	65	63	61	60	58	51	46	43	41	39	39	38
		最小	63	62	60	58	53	50	48	45	40	37	35	34	32	32	31
55SiCr63HH	850±5	最大	66	66	66	65	65	64	64	63	59	55	49	44	40	37	35
		最小	60	59	59	58	57	56	55	52	44	40	36	33	31	30	28
55Cr3HH	850±5	最大	65	65	64	63	63	62	61	60	57	52	48	45	42	40	39
		最小	60	59	58	57	56	53	49	46	41	37	35	33	31	30	29
60CrMo31HH	850±5	最大	66	66	66	65	65	65	65	64	62	59	56	52	48	47	46
		最小	60	60	60	59	58	57	56	55	52	47	44	38	36	35	32
60CrB3HH	850±5	最大	65	65	65	65	65	65	65	65	65	63	60	57	54	50	47
		最小	62	62	62	61	61	60	58	54	48	46	43	40	38	35	32
60CrMo33HH	850±5	最大	65	65	65	65	65	65	65	65	64	64	63	63	63	63	63
		最小	62	62	62	62	62	62	62	61	60	59	57	54	52	50	48
51CrV4HH	850±5	最大	65	65	64	64	63	62	62	61	60	58	57	55	54	53	53
		最小	60	59	58	57	56	55	54	52	49	47	44	42	41	40	39
52CrMoV4HH	850±5	最大	65	65	64	64	63	63	63	62	62	62	62	61	61	61	60
		最小	60	59	59	59	57	56	55	54	53	52	51	51	50	50	49

備考 図 1 参照

表 9 許容される部分的な表面脱炭

単位 mm

鋼種	平鋼		丸鋼	
	厚さ, δ	最大脱炭深さ	直径, D	最大脱炭深さ
59Si7	5 以上, 25 以下	$0.01\delta + 0.25^{(1)}$	10 以下	0.17
56SiCr7	25 を超え	協定による。	10 を超え	0.017D
61SiCr7				
55SiCr63				
55Cr3	5 以上, 40 以下	$0.018\delta + 0.15^{(1)}$	10 以下	0.12
60CrMo31	40 を超え	協定による。	10 を超え	0.012D
60CrB3				
60CrMo33				
51CrV4				
52CrMoV4				

注(1) 幅/厚さ比2以上の場合に適用。この比が2未満の場合は協定による。

表 10 要求事項の確認のための試験条件 (2 欄)

1	2	3	4	5	6	7	
番号	要求事項		試験の量		試料採取 ⁽¹⁾	試験方法	
			試験単位 ⁽²⁾	数量			
		参照表					試験単位当たりの製品試料
1	化学成分	3+4	C	(溶鋼分析は製造業者が行う；製品分析については A.3 参照)			
2	焼入性(規定のしん硬さに対する最大寸法)	5	C	1	1	しん部焼入性を測定する試験片は、しん硬さの規定値 54HRC 又は 56HRC ごとに、表 5 に示す断面寸法とする。試験片の長さは、直径又は厚さの少なくとも2倍のこと。試験片は表 5 の規定に基づき焼入れし、長さ方向軸に直角に切断すること。	ISO 6508 (C スケール) による。
3	焼入性	7 又は 8	C	1	1	疑義のある場合、試料採取方法は可能なら ISO 642 : 1979 の 5.1[a) 又は b1)] による。他の場合はすべて、試料採取方法（別個に鋳込み次いで熱間加工される試験鋼塊又は熱間加工されない試料を起点とする方法を含む）は、引き合い及び注文時に協定しない限り、製造業者の裁量による。	試験は ISO 642 に適合すること。
4	熱処理条件 TS, TA 又は TAC における硬さ	6	C+D+T	1	1	疑義のある場合、可能ならば硬さは次の位置で測定のこと。製品の一端から 1×厚さの距離入った製品の円周の上。正方形又は長方形断面の製品の場合、製品の長手端から 0.25× <i>b</i> の位置 (<i>b</i> は製品の幅)。上記の測定条件が現実的でない場合、引き合い及び注文時に、より適切な測定位置を協定すること。	ISO 6508 による。
注 ⁽¹⁾ 試験試料及び試験片の選択及び調製の一般条件は、ISO 377-1による。							
注 ⁽²⁾ 試験は、“C”と表示された各溶鋼ごと、“D”と表示された各寸法ごと、“T”と表示された各熱処理単位ごとに行うこと。							

備考 要求事項の立証は、検査証明書又は検査報告書が要求され、かつその要求が、表 1 の 5 欄、6 欄又は 7 欄によって適用可能なときだけ必要である。

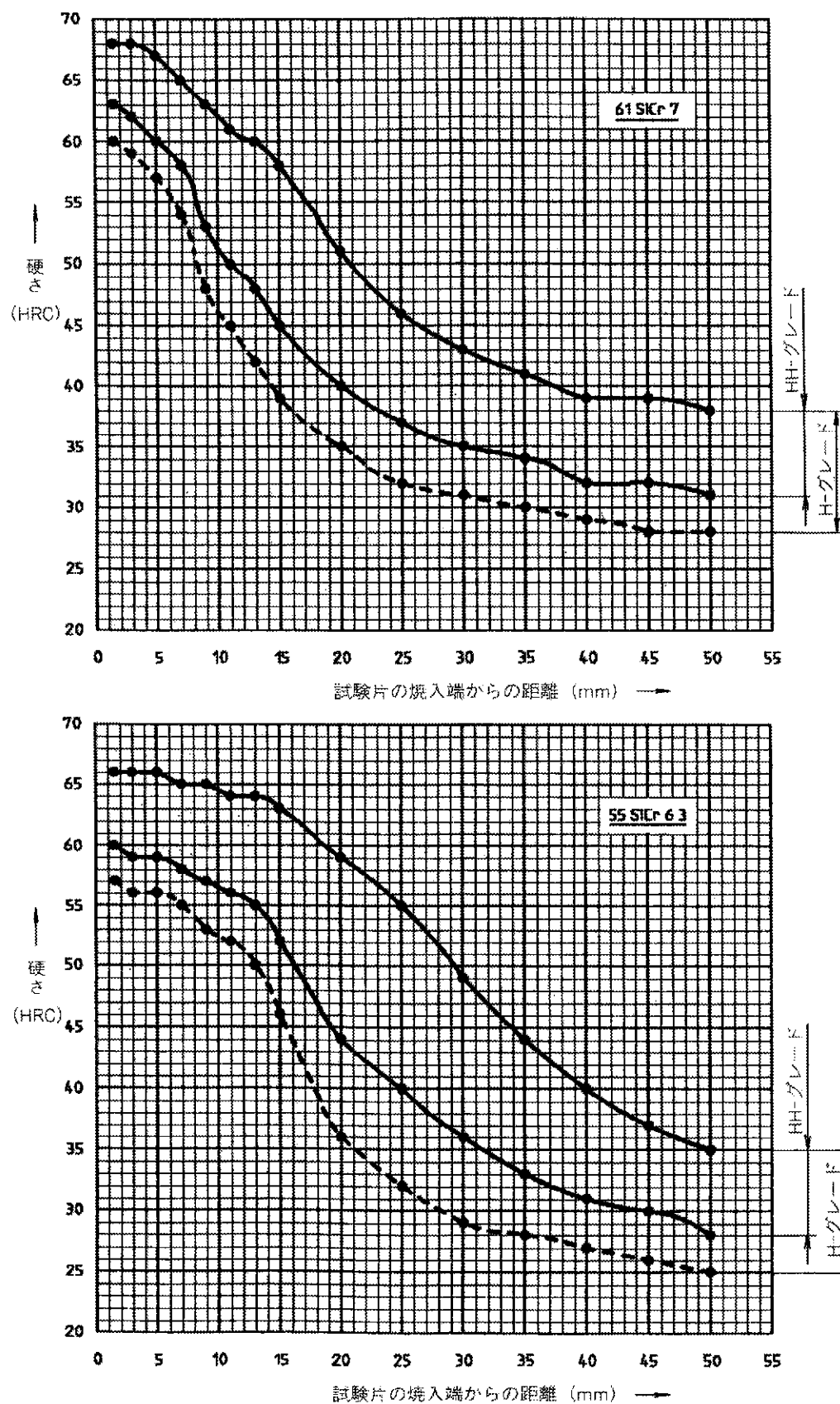


図1 一端焼入性バンド (続き)

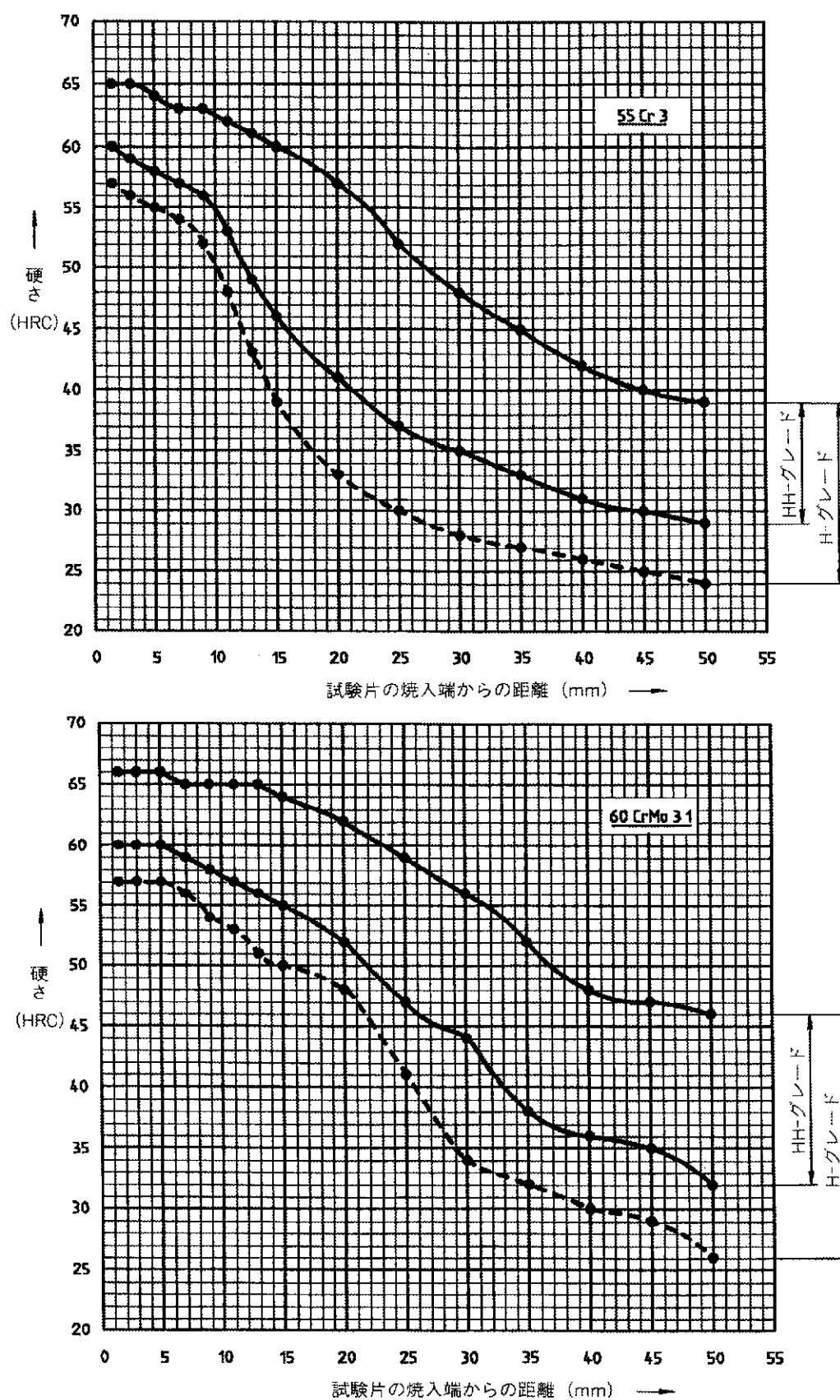


図1 一端焼入性バンド (続き)

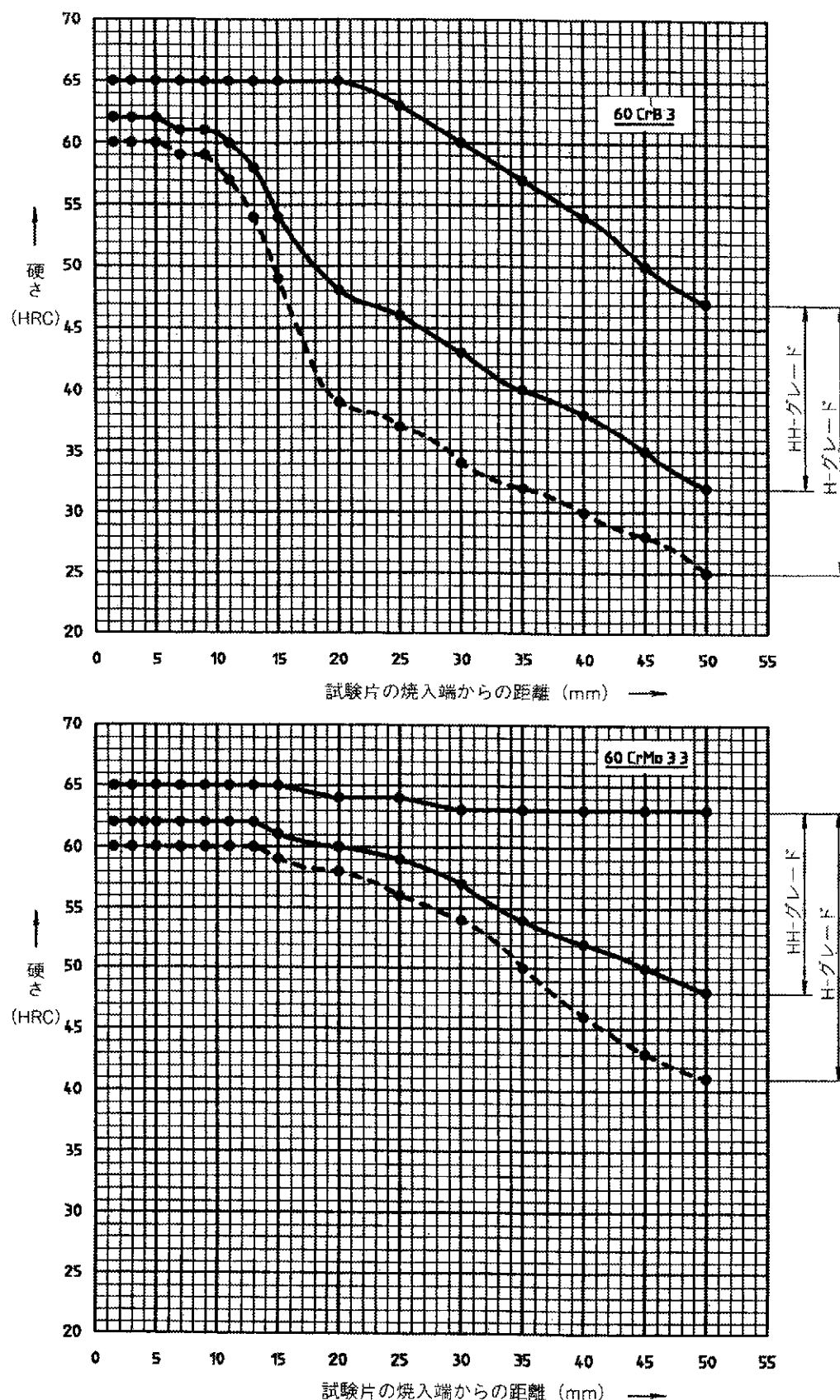


図1 一端焼入性バンド (続き)

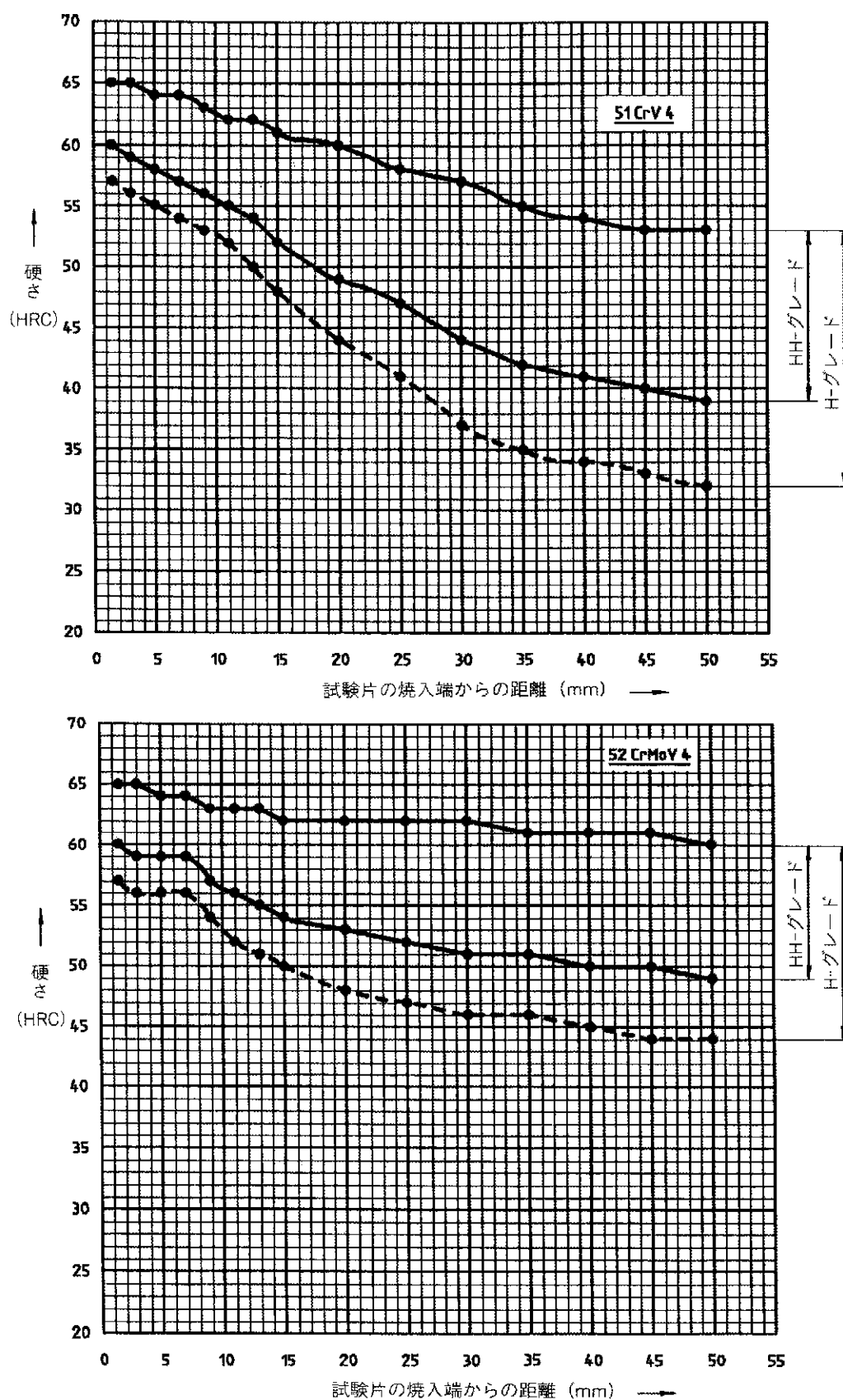


図1 一端焼入性バンド (続き)

附属書 A（規定） 補足又は特別の要求事項

次の補足又は特別の要求事項は、引き合い及び注文時に指定された場合だけ適用される。

これらの要求事項の詳細は、必要な場合は、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。

A.1 非金属介在物 非金属介在物の顕微鏡測定は、受渡当事者間の協定によって、行わなければならない。規定値についても協定による。

A.2 超音波探傷試験 製品は、引き合い及び注文時に協定された条件と受入れ基準に従って、超音波探傷試験が行われなければならない。

A.3 製品分析 該当鋼種の溶鋼分析値として規定された値に対するすべての元素の決定のために、一つの製品分析が溶鋼ごとに行わなければならない。

試料採取の条件は、**ISO 377-2** による。係争の場合の分析は、可能な限り、適切な国際的に標準化された方法に従って実施しなければならない。

A.4 表示に関する特別協定 製品の表示は、引き合い及び注文時に特別に協定された方法で表示されなければならない。

表 B.1 に最小しん（芯）部硬さ 54HRC 及び 56HRC が得られる最大寸法を参考に示す（5.2.3 の備考参照）。

表 B.1 完全焼入れ曲線が得られる平鋼及び丸鋼の最大寸法（暫定値）

1	2			3			4	
鋼種	焼入れ後の 最小しん硬 さ ⁽¹⁾	最大寸法 ⁽²⁾		焼入れ後の 最小しん硬 さ ⁽³⁾	最大寸法 ⁽²⁾		最大寸法の確認 のための熱処理	
		平鋼 (厚さ)	丸鋼 (直径)		平鋼 (厚さ)	丸鋼 (直径)		
	HRC	mm		HRC	mm		焼入れ 温度℃	焼入れ剤
59Si7CH	54	8	13	56	6	10	830～860	Oil
56SiCr7CH	54	9	15	56	7	11	830～860	Oil
61SiCr7CH	54	12	19	56	10	16	830～860	Oil
55SiCr63CH	54	15	24	56	9	14	830～860	Oil
55Cr3CH	54	12	19	56	6	10	830～860	Oil
60CrMo31CH	54	16	25	56	12	19	830～860	Oil
60CrB3CH	54	24	39	56	19	30	830～860	Oil
60CrMo33CH	54	50	78	56	45	71	830～860	Oil
51CrV4CH	54	12	19	56	6	10	830～860	Oil
52CrMoV4CH	54	16	25	56	12	19	830～860	Oil

注⁽¹⁾ バイナイトの最も多い比率のもの。

(4) 値は、全硬さ幅に対する下限側の硬さ曲線から求められる（表7参照）。

(3) ベイナイトの最も少ない比率のもの。

附属書 C (参考) 関連の国際規格

表 3 のものに類似した鋼種であるが、その他の製品又は処理条件、若しくは、特殊用途を規定する国際規格を次に示す。

- [1] ISO 683-1 : 1987 Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels—Part 1 : Direct—hardening unalloyed and low-alloyed wrought steel in form of different black products
- [2] ISO/TR 4949 : 1989 Steel names based on letter symbols
- [3] ISO 4954 : 1979 Steels for cold heading and cold extruding
- [4] ISO/TR 4956 : 1984 Wrought steels for use at elevated temperatures in engines
- [5] ISO 4960 : 1986 Cold—reduced carbon steel strip with a carbon content over 0.25%
- [6] ISO 4967 : 1979 Steel—Determination of content of non-metallic inclusions—Micrographic method using standard diagrams
- [7] ISO 8457-2 : 1989 Steel wire rod—Part2 : Quality requirements for unalloyed steel wire rods for conversion to wire
- [8] ISO 8458-3⁽¹⁾ Steel wire for mechanical springs—Part3 : Oil—hardened and tempered wire

注⁽¹⁾ 現在、規格を作成中。

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 徹	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	通商産業省工業技術院標準部
(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	通商産業省工業技術院標準部
	馬 木 秀 雄	社団法人火力原子力発電技術協会 (石川島播磨重工業株式会社豊洲総合事務所電力事業部)
	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
	三 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