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，通商産業大臣が改正した日本工業規格である。

今回の改正は，工業技術院の国際整合化3か年計画に沿って軸受鋼について，**JIS** と対応する **ISO** 規格の整合化の調査及び検討を行った結果，規格体系上の本質的な相違及び要求品質内容の相違（**ISO** は，形状，寸法及びその許容差など **JIS** では具体的に決めているものを，協定によるとしている。）から無理な整合はかえって市場の混乱を招くとして断念したが，**ISO 683-17** (Heat-treated steels, alloy steels and free-cutting steels－Part 17 : Ball and roller bearing steels) には，**JIS** に規定していない幅広い鋼種も含んでおり，今後の軸受用途用規格拡充に効果が期待できることも考えられるため及び **ISO** 規格の普及促進のため，当該鋼材の **ISO** 規格，**ISO/DIS 683-17** を翻訳して附属書としてこの規格に取り入れることにした。

この規格の一部が，技術的性質をもつ特許権，出願公開後の特許出願，実用新案権，又は出願公開後の実用新案登録出願に抵触する可能性があることに注意を喚起する。通商産業大臣及び日本工業標準調査会は，このような技術的性質をもつ特許権，出願公開後の特許出願，実用新案権，又は出願公開後の実用新案登録出願にかかわる確認について，責任はもたない。

JIS G 4805 には，次に示す附属書がある。

附属書（規定）　熱処理鋼，合金鋼及び快削鋼－軸受鋼

日本工業規格　　JIS
G 4805 : 1999

高炭素クロム軸受鋼鋼材

High carbon chromium bearing steels

序文　この規格は，1990 年に改正した従来の日本工業規格を本体に規定し，1997 年に発行され **ISO/DIS 683-17,** Heat-treated steels, alloy steels and free-cutting steels－Part 17 : Ball and roller bearing steels を技術的内容を変更することなく翻訳して，附属書として規定した日本工業規格である。

1.　適用範囲　この規格は，転がり軸受に使用する高炭素クロム軸受鋼鋼材（以下，鋼材という。）について規定する。また，附属書に示した鋼材もこの規格の一部を構成する。附属書は，本体に代えて適用することができる。

2.　引用規格　この規格の引用規格を，**付表 1** に示す。**付表 1** に示す規格は，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，その最新版を適用する。

3.　種類及び記号　鋼材は 5 種類とし，その記号は**表 1** による。

表 1　種類の記号

種類の記号
SUJ 1
SUJ 2
SUJ 3
SUJ 4
SUJ 5

4.　化学成分　鋼材は，**14.1** の試験を行い，その溶鋼分析値は，**表 2** による。

表 2　化学成分

単位%

種類の記号	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
SUJ 1	0.95～1.10	0.15～0.35	0.50 以下	0.025 以下	0.025 以下	0.90～1.20	－
SUJ 2	0.95～1.10	0.15～0.35	0.50 以下	0.025 以下	0.025 以下	1.30～1.60	－
SUJ 3	0.95～1.10	0.40～0.70	0.90～1.15	0.025 以下	0.025 以下	0.90～1.20	－
SUJ 4	0.95～1.10	0.15～0.35	0.50 以下	0.025 以下	0.025 以下	1.30～1.60	0.10～0.25
SUJ 5	0.95～1.10	0.40～0.70	0.90～1.15	0.025 以下	0.025 以下	0.90～1.20	0.10～0.25

備考1.　不純物としての Ni 及び Cu は，それぞれ0.25%を超えてはならない。ただし，線材の Cu は，0.20%以下とする。

SUJ 1，SUJ 2 及び SUJ 3 の Mo は，0.08%を超えてはならない。

2.　受渡当事者間の協定によって，**表 2** 以外の元素を 0.25%以下添加してもよい。

3.　製品分析を行う場合は，**14.1** の試験を行い，その許容変動値は，**JIS G 0321** の**表 3**（製品分析の許容変動値）による。

5. 形状，寸法及び許容差

5.1 標準寸法 熱間圧延丸鋼の標準径は，**表 3** による。

表 3 標準径

単位 mm

標準径									
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	(31)	32	33	34
(35)	36	37	38	(39)	40	42	44	46	(48)
49	50	51	(54)	55	60	(64)	65	(66)	70
75	(76)	80	83	(84)	(88)	90	93	99	104
114	(119)	124	130						

備考 （ ）を付けたものは，新しい設計にはなるべく用いない。

5.2 寸法の許容差及び偏径差 鋼材の寸法許容差及び偏径差は，冷間引抜線及び丸鋼の場合は**表 4**，熱間圧延丸鋼の場合は**表 5** による。

表 4 径の許容差及び偏径差（冷間引抜鋼材）

単位 mm

冷間引抜線			冷間引抜丸鋼		
径	許容差	偏径差	径	許容差	偏径差
2 以下	±0.02	0.02 以下	15 以下	±0.05	0.05 以下
2 を超え 7 以下	±0.03	0.03 以下	15 を超え 25 以下	±0.10	0.10 以下
7 を超え 15 以下	±0.04	0.04 以下	25 を超え 35 以下	±0.15	0.15 以下
15 を超え 20 以下	±0.05	0.05 以下			

備考 冷間引抜線は，断面形状が円形のものをいう。

表 5 径の許容差及び偏径差（熱間圧延丸鋼）

単位 mm

熱間圧延丸鋼		
径	許容差	偏径差
15 以下	±0.20	0.30 以下
15 を超え 25 以下	±0.25	0.35 以下
25 を超え 35 以下	±0.30	0.45 以下
35 を超え 50 以下	±0.35	0.50 以下
50 を超え 80 以下	±0.50	0.70 以下
80 を超え 100 以下	±0.75	1.00 以下
100 を超え 125 以下	±1.00	1.50 以下
125 を超え 160 以下	±1.50	2.00 以下

5.3 曲がり 鋼材の曲がり許容値は，冷間引抜丸鋼及び切削用熱間圧延丸鋼の場合には，**表 6** による。また，鍛造用丸鋼の場合には，実用的にまっすぐでなければならない。

表 6　曲がりの許容値

冷間引抜丸鋼		熱間圧延丸鋼	
径	許容値	径	許容値
35mm 以下	1 000mm に付き 1.0mm 以下とし，全長に対しては 1.0mm×全長 (mm) /1 000mm 以下とする。	100mm 以下	1 000mm に付き 1.5mm 以下とし，全長に対しては 1.5mm×全長 (mm) /1 000mm 以下とする。
		100mm を超え 160mm 以下	1 000mm に付き 2.0mm 以下とし，全長に対しては 20mm×全長 (mm) /1 000mm 以下とする。

5.4　その他　**5.2** 及び **5.3** に規定した以外の鋼材の形状，寸法の許容差及び許容値は，受渡当事者間の協定による。

6.　外観

6.1　表面状態　鋼材の表面には，使用上有害な欠点があってはならない。

6.2　きずの許容限度及びきず取り基準

6.2.1　切削用丸鋼（熱間圧延丸鋼）　きずの深さの許容限度は，**表 7** による。

表 7　きずの深さの許容限度

単位 mm

径	鋼材の表面からきずの深さ
25 以下	0.40 以下
25 を超え　35 以下	0.50 以下
35 を超え　50 以下	0.60 以下
50 を超え　80 以下	0.80 以下
80 を超え 100 以下	1.00 以下
100 を超え 125 以下	1.20 以下
125 を超え 160 以下	1.40 以下

6.2.2　鍛造用丸鋼（熱間圧延丸鋼）　きず取り部分は滑らかで，きず取りの深さは，鋼材の表面から呼称寸法の 3%以下（最大 5mm）とする。

また，その幅の合計は，同一断面において周の $\frac{1}{4}$ 以下とする。ただし，寸法許容差内にあるきず取り部分は，きず取り跡とはみなさない。

残存きずの許容限度については，受渡当事者間の協定による。

6.2.3　その他　**6.2.1** 及び **6.2.2** に規定した以外の鋼材のきずの許容限度及びきず取り基準は，受渡当事者間の協定による。

7.　全脱炭層深さ　球状化焼なましを行った切削用丸鋼（熱間圧延丸鋼）及び冷間引抜鋼材は，**14.2** の試験を行いその全脱炭層深さの許容限度は，**表 8** 又は**表 9** による。また，**表 8** 及び**表 9** 以外の鋼材については，受渡当事者間の協定による。

表 8　全脱炭層深さの許容限度（熱間圧延丸鋼）

単位 mm

切削用丸鋼	
径	鋼材の表面からの全脱炭層深さ
25 以下	0.40 以下
25 を超え 35 以下	0.50 以下
35 を超え 50 以下	0.60 以下
50 を超え 80 以下	0.80 以下
80 を超え 100 以下	1.00 以下
100 を超え 125 以下	1.20 以下
125 を超え 160 以下	1.40 以下

表 9　全脱炭層深さの許容限度（冷間引抜鋼材）

単位 mm

冷間引抜線		冷間引抜丸鋼	
径	鋼材の表面からの全脱炭層深さ	径	鋼材の表面からの全脱炭層深さ
7 以下	0.05 以下	15 以下	0.20 以下
7 を超え 15 以下	0.08 以下	15 を超え 25 以下	0.25 以下
15 を超え 20 以下	0.10 以下	25 を超え 35 以下	0.30 以下

8.　硬さ　切削用熱間仕上鋼材は，**14.3** の試験を行い，その球状化焼なまし硬さは，**表 10** による。また，冷間引抜鋼材の硬さ及び鍛造用鋼材の低温焼なまし硬さは，受渡当事者間の協定による。

表 10　球状化焼なまし硬さ

種類の記号	切削用熱間仕上鋼材の硬さ	
	HB	HRB
SUJ 1，SUJ 2，SUJ 4	201 以下	94 以下
SUJ 3，SUJ 5	207 以下	95 以下

9.　顕微鏡組織　鋼材の顕微鏡組織は，注文者の指定がある場合に，**14.4** の試験を行い，その組織は次による。

a)　球状化焼なましを行った鋼材の顕微鏡組織は，炭化物の球状化が十分で，かつ，分布がほぼ均一であって，有害なしま状偏析や巨大な炭化物などの欠点をもつものであってはならない。この組織の水準については，受渡当事者間の協定による。

b)　鍛造用鋼材の顕微鏡組織には，濃厚なしま状偏析や巨大な炭化物などの欠点があってはならない。この組織の水準については，受渡当事者間の協定による。

10.　マクロ組織　鋼材のマクロ組織は，注文者の指定がある場合に，**14.5** の試験を行い，その組織には，パイプ，毛割れ，もめ割れ，気泡などの欠点，過度の偏析，樹枝状晶，ピット及び多孔質があってはならない。この組織の水準については，受渡当事者間の協定による。

11.　非金属介在物　鋼材は，**14.6** の試験を行い，その清浄度は，**表 11** による。

表 11　清浄度

非金属介在物の種類	清浄度
A 系	0.15%以下
B 系＋C 系	0.05%以下
A 系＋B 系＋C 系	0.18%以下

12. 地きず　鋼材は，**14.7** の試験を行い，その地きず数は，**表 12** による。ただし，長さ 4.0mm を超える地きずがあってはならない。

表 12　地きず数

地きずの長さ mm	地きず数の平均値（各段について）
0.5 を超え 1.0 以下	5.0 以下
1.0 を超え 2.0 以下	1.0 以下
2.0 を超え 4.0 以下	0.5 以下

13. 製造方法　鋼材の製造方法は，次による。

a) 鋼材は，溶鋼に真空脱ガス処理を行ったキルド鋼，又は受渡当事者間で協定した方法によるキルド鋼から製造する。

b) 鋼材は，切削用の場合には鍛錬成形比 6S 以上に，鍛造用の場合には 4S 以上に，圧延，鍛造などによって製造する。

c) 鋼材は，特に指定のない限り，球状化焼なましを行う。

d) 冷間加工鋼材は，熱間仕上鋼材を使用し，指定によって冷間引抜き，切削，研削など，又はこれらの組合せによって製造する。

14. 試験

14.1　分析試験　分析試験は，次による。

a) 分析試験の一般事項及び溶鋼分析試料の採り方は，**JIS G 0303** の **3.**（化学成分）による。

b) 製品分析試料の採り方は，**JIS G 0321** の **3.**（分析試料採取方法）による。

c) 分析方法は，次のいずれかによる。

JIS G 1211, JIS G 1212, JIS G 1213, JIS G 1214, JIS G 1215, JIS G 1216, JIS G 1217, JIS G 1218, JIS G 1219, JIS G 1253, JIS G 1256, JIS G 1257, JIS G 1258

14.2　全脱炭層深さの測定　全脱炭層深さの測定は，次による。

a) 供試材の採り方及び試験片の数は，球状化焼なましを行った鋼材の場合には**表 13**，冷間引抜鋼材の場合には，受渡当事者間の協定による。

b) 測定方法は，**JIS G 0558** による。

表 13　供試材の採り方及び試験片の数

試験名	供試材の採り方及び試験片の数
全脱炭層深さの測定 硬さ試験 顕微鏡組織試験(1)	同一溶鋼，同一径群(2)，同一焼なましごとに，バッチ炉の場合は 2 本以上の異なる鋼材からそれぞれ 1 個ずつ，連続炉の場合は 20 トン又はその端数ごとに 2 本以上の異なる鋼材から 1 個ずつ，試験片を採る。
非金属介在物試験 地きず試験 マクロ組織試験(1)	同一溶鋼，同一径群(2)，ごとに 2 本以上の異なる鋼材からそれぞれ 1 個ずつ，試験片を採る。

注(1)　顕微鏡組織試験及びマクロ組織試験は，指定された場合に適用する。

(2)　同一径群とは，冷間引抜鋼材の場合は**表 4** の径区分範囲，熱間圧延鋼材の場合は**表 5** の径区分範囲をいい，160mm を超えるものについては，受渡当事者間の協定による。

14.3　硬さ試験　硬さ試験は，次による。

a)　供試材の採り方及び試験片の数は，熱間圧延又は鍛造した鋼材の場合には，**表 13**，冷間引抜鋼材の場合には，受渡当事者間の協定による。

b)　試験方法は，**JIS Z 2243** 及び **JIS Z 2245** による。

14.4　顕微鏡組織試験　顕微鏡組織試験は，次による。

a)　供試材の採り方及び試験片の数は，**表 13** による。

b)　球状化焼なましを行った鋼材の試験方法は，鋼材の軸を含む縦断面を被検面として，直径方向に顕微鏡組織を観察する。ただし，径 15mm 以下の鋼材については，横断面を被検面とすることができる。

なお，輪状に削り出す鋼材の場合，中心部（直径の 25%の円内）については，この試験を行わなくてもよい。

鍛造用鋼材の試験方法は，球状化焼なましを行った鋼材の試験方法に準じて行う。

14.5　マクロ組織試験　マクロ組織試験は，次による。

a)　供試材の採り方及び試験片の数は，**表 13** による。

b)　試験方法は，**JIS G 0553** による。

14.6　非金属介在物試験　非金属介在物試験は，次による。

a)　供試材の採り方及び試験片の数は，**表 13** による。

b)　試験方法は，**JIS G 0555** による。

14.7　地きず試験　地きず試験は，次による。

a)　供試材の採り方及び試験片の数は，**表 13** による。

b)　試験は，供試材を**表 14** の一段直径に削り（仕上面の粗さは，5a を標準とする。），**JIS G 0556** によって，試験面積 100cm^2 当たりに換算した地きずの長さとその数を調べる。ただし，線材及び径 15mm 以下の鋼材には，この試験を適用しない。

また，径 160mm を超える鋼材については，受渡当事者間の協定による。

表 14　段削り寸法

単位 mm

熱間圧延丸鋼					冷間引抜鋼材		
径 (D)	一段直径	二段直径	三段直径	各段の長さ	径 (D)	一段直径	一段の長さ
15 を超え　25 以下	$D-2.0$	−	−	63.6	15 を超え 35 以下	$D-1.0$	63.6
25 を超え　50 以下	$D-2.5$	$D\times1/2$	−	63.6			
50 を超え　70 以下	$D-3.0$	$D\times1/2$	−	63.6			
70 を超え　100 以下	$D-3.0$	$D\times2/3$	$D\times1/3$	63.6			
100 を超え　160 以下	$D-4.0$	$D\times2/3$	$D\times1/3$	63.6			

備考　二段及び三段の地きず試験は，特に指定された場合に行う。

15. 検査 検査は，次による。

a) 検査の一般事項は，**JIS G 0303** による。

b) 化学成分は，**4.**に適合しなければならない。

c) 形状，寸法は，**5.**に適合しなければならない。

d) 外観は，**6.**に適合しなければならない。

e) 全脱炭層深さは，**7.**に適合しなければならない。

f) 硬さは，**8.**に適合しなければならない。

g) 非金属介在物は，**11.**に適合しなければならない。

h) 地きずは，**12.**に適合しなければならない。

なお，用途によって，**b)**～**h)**の検査の一部は，受渡当事者間の協定によって省略することができる。

i) 顕微鏡組織は，注文者の指定がある場合に適用し，**9.**に適合しなければならない。

j) マクロ組織は，注文者の指定がある場合に適用し，**10.**に適合しなければならない。

16. 表示 検査に合格した鋼材は，結束ごとに次の項目を適当な方法によって，表示する。ただし，径又は対辺距離が 30mm 以上のものは，注文者の要求がある場合には，鋼材ごとに表示する。

なお，受渡当事者間の協定によって，次の項目の一部を省略することができる。

a) 種類の記号

b) 溶鋼番号又はその他の製造番号

c) 製造業者名又はその略号

17. 報告 報告は，**JIS G 0303** の **8.**（報告）による。ただし，顕微鏡組織及びマクロ組織についての報告は，受渡当事者間の協定による。

付表 1

JIS G 0303 鋼材の検査通則
JIS G 0321 鋼材の製品分析方法及びその許容変動値
JIS G 0553 鋼のマクロ組織試験方法
JIS G 0555 鋼の非金属介在物の顕微鏡試験方法
JIS G 0556 鋼の地きずの肉眼試験方法
JIS G 0558 鋼の脱炭層深さ測定方法
JIS G 1211 鉄及び鋼－炭素定量方法
JIS G 1212 鉄及び鋼－けい素定量方法
JIS G 1213 鉄及び鋼中のマンガン定量方法
JIS G 1214 鉄及び鋼－りん定量方法
JIS G 1215 鉄及び鋼－硫黄定量方法
JIS G 1216 鉄及び鋼－ニッケル定量方法
JIS G 1217 鉄及び鋼中のクロム定量方法
JIS G 1218 鉄及び鋼－モリブデン定量方法
JIS G 1219 鉄及び鋼－銅定量方法
JIS G 1253 鉄及び鋼－スパーク放電発光分光分析方法
JIS G 1256 鉄及び鋼－蛍光 X 線分析方法
JIS G 1257 鉄及び鋼－原子吸光分析方法
JIS G 1258 鋼の誘導結合プラズマ発光分光分析方法
JIS Z 2243 ブリネル硬さ試験－試験方法
JIS Z 2245 ロックウェル硬さ試験－試験方法

関連規格 **JIS G 0201** 鉄鋼用語（熱処理）
JIS G 0202 鉄鋼用語（試験）
JIS G 0203 鉄鋼用語（製品及び品質）

附属書（規定）熱処理鋼，合金鋼及び快削鋼－軸受鋼

序文　この附属書は，1997 年に発行された **ISO/DIS 683-17**, Heat-treated steels, alloy steels and free-cutting steels－Part 17 : Ball and roller bearing steels の本体を翻訳し，技術的内容及び規格票の様式を変更することなく作成した日本工業規格の附属書である。

この附属書には，更に次の附属書がある。

附属書 A（規定）　追加又は特別要求事項

附属書 B（参考）　顕微鏡組織での非金属介在物量

1. 適用範囲

1.1　この附属書は，次に示す五つのグループのボール及びベアリング鋼（以下，軸受鋼という。）の技術的受渡要求事項について規定する。

a)　焼入軸受鋼（約 1%C，かつ，1～2%Cr の鋼）

b)　肌焼軸受鋼

o)　高周波焼入軸受鋼（非合金及び合金）

d)　ステンレス軸受鋼

e)　高温用軸受鋼

1.2　この附属書は，**附属書表 1** に示す製品並びに熱処理条件，及び**附属書表 2** の表面状況に適用する。

1.3　特別な場合，これらの技術的受渡し要求事項の変更又は追加については，引合い注文時に協定の項目としてもよい（**附属書 A** 参照）。

1.4　この附属書に加えて，**ISO 404** の一般的な技術的受渡し要求事項が適用できる。

2. 規定となる引用規格

次の規格は，この附属書に引用されることによって，この附属書の一部を構成する規定となる。この規格の発効の時点で，記述されている版は有効であった。すべての規格は改正されるので，この附属書によって協定する関係者は，それぞれの規格の最新版適用の可能性について調査する必要がある。**IEC** 及び **ISO** の会員は，現在有効な国際規格のリストを保有している。

ISO/DIS377 : 1997　Steel and steel products－Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing

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　Steels－Micrographic determination of the ferritic or austenitic grain size

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

ISO 1035-4 : 1992　Hot-rolled steel bars－Part 4 : Tolerances

ISO 3763 : 1976　Wrought steels－Macroscopic methods for assessing the content of non-metallic inclusions

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 4967 : 1979　Steel－Determination of content of non-metallic inclusions－Micrographic method using stan-dard diagrams

ISO 4969 : 1980　Steel－Macrographic examination by etching with strong mineral acids

ISO 5949 : 1983　Tool steels and bearing steels－Micrographic method for assessing the distribution of carbidesusing reference photomicrographs

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

ISO/TR 9769 : 1991　Steel and iron－Review of available methods of analysis

ISO 10474 : 1991　Steel and steel products－Inspection documents

ISO 14284 : 1996　Steel and iron－Sampling and preparation of samples for the determination of chemical composi-tion

ENV 10247 : 1996　Metallographic test methods－Examination of steels using standard diagrams to assess the content of non-metallic inclusions

3.　定義　この規格に対して，製品形状の定義は **ISO 6929** による。“非合金”及び“合金”の区別は，**ISO 4948-1** による。

4.　発注及び製品指示　注文する製品の明示の仕方は，次による。

a) 製品形状（例えば棒）及び次の内容

－　寸法規格番号，寸法及び寸法許容差（**5.6** 参照），

又は

－　製品の寸法及び寸法許容差を示すその他の文書番号

b) 熱間加工以外の表面仕上げ又は特別表面品質が要求された場合は，

－　表面状態（**附属書表 2** 参照）

及び

－　表面品質（**5.5** 参照）

c) 次の事項

－　この規格番号の引用

－　適用鋼種（**附属書表 3** 参照）

－　受渡し時の熱処理条件の記号（**附属書表 1** 参照）

－　要求する検査記録の種類の規格指定（**ISO 10474** 参照）

－　追加要求事項がある場合は，それを示す識別項目及び必要ならその追加要求の詳細（**附属書 A** 参照）

例

注文時の内容は，次による。

熱間圧延丸棒

ISO 1035-1 による。

公称寸法　50.0mm

公称長さ　8 000mm

径の許容差　±0.40mm（**ISO 1035-4** の S 級相当）

長さの許容差　$^{-0\ mm}_{+100mm}$（**ISO 1035-4** の L2 級相当）

通常の場合，その他の許容差は，**ISO 1035-4** による。

表面状態：熱間加工のまま

鋼種：この規格の 100Cr6（**附属書表 3** 参照）による。

熱処理条件：球状化焼なまし（記号＋AC，**附属書表 1** 参照）

検査証明書 **3.1B** を付ける（**ISO 10474** 参照）

明示の仕方：

丸棒　**ISO 1035-1**-50.0S×8 000 L2

鋼　　**ISO 683-17**-100Cr6＋AC-3.1.B

5.　要求事項

5.1　製造工程

5.1.1　鋼及び製品の製造工程は，**5.1.2** 及び **5.1.3** の要求事項の制限以外は，製造業者に一任される。

要求されたときには，鋼の製造工程を注文者に報告する。

5.1.2　**熱処理及び受渡し時の表面状態**　熱処理及び受渡し時の表面状況は，あらかじめ注文時に協定する。

附属書表 1 は，**附属書表 6** と組み合わせて，種々の製品形状及び鋼グループについて通常の熱処理条件を，**附属書表 2** は通常の表面状態を規定する。

5.1.3　**溶鋼による区別**　鋼は，溶鋼番号ごとに区別して受渡しする。

5.2　化学成分，硬さ及び焼入性

5.2.1　**附属書表 1** は，受渡し時の通常の熱処理条件，製品形状及び**附属書表 3～6**（化学成分，焼入性，最高硬さ，硬さの範囲）の要求事項の組合せについての概要を示す。

5.2.2　鋼が焼入性の要求なしで注文された場合，例えば，**附属書表 5** の呼び方（H 付き）でなく，**附属書表 3** の呼び方（H なし）で指定される場合には，**附属書表 1** の 10 欄に引用される化学成分及び硬さの要求事項が，特にその熱処理条件に適切なものとして適用する。この場合，**附属書表 5** の焼入性の値は参考値である。

5.2.3　製品の注文時に，**附属書表 5** の呼び方を使用して焼入性の要求事項があった場合，**附属書表 5** の焼入性の値が，**附属書表 1** の 10 欄［**附属書表 3** の**注(2)**参照］の要求事項に追加して適用される。

5.3　顕微鏡組織

5.3.1　**肌焼き及び高周波焼入軸受鋼のオーステナイト結晶粒度**　肌焼鋼及び高周波焼入鋼は，細粒でなければならない。次の場合この要求事項に適合しているとみなす。

－　925±10℃に 4h 保持後の肌焼鋼の場合，**ISO 643** に規定した方法によって試験したときに，少なくとも組織の 70%が結晶粒度 5 又はそれより細粒であること。

－　850±10℃に 1.5h 保持後の高周波焼入鋼の場合，**ISO 643** に規定した方法によって試験したときに，組織は結晶粒度 5 又はそれより細粒であること。

結晶粒度の検証は，**附属書 A** の **1.**による。

5.3.2　**炭化物の球状化及び分布**

a)　＋AC 及び＋AC＋C の熱処理条件で受渡しする場合，焼入鋼の炭化物は完全に球状化していなければならないし，ステンレス鋼及び高温用軸受鋼の炭化物はその大半の球状化が進んでいなければならない。肌焼鋼の場合，不完全な球状化炭化物があってもよい。必要なら，球状化の要求程度をあらかじ

め引合い注文時に協定する。

b) 炭化物分布については，**附属書 A** の **2.**による。

5.3.3 ＋FP 条件の肌焼鋼の組織 組織はフェライト・パーライトでなければならない。ただし，10%以下のベーナイトは許される。

5.4 非金属介在物 すべての軸受鋼は，高い清浄度（例えば，低い非金属介在物量）をもっていなければならない。

顕微鏡による非金属介在物は，**附属書 A** の **3.**及び**附属書 B** による。

マクロ組織観察による非金属介在物は，**附属書 A** の **4.**による。

5.5 表面品質

5.5.1 すべての製品は，良好な仕上げでなければならない。

5.5.2 研磨，皮むき又は機械加工を受けた製品は，表面欠陥及び表面脱炭があってはならない。

5.5.3 熱間圧延，鍛造，冷間加工又は粗い機械加工の製品は，全表面から機械加工又は研磨によって次の欠陥を除去するのに十分な大きさで注文する。

a) 表面脱炭

b) 表面欠陥

国際規格に軸受鋼の機械加工製品の許容差がない間は，あらかじめ引合い注文時に協定する。

一方，丸棒及び棒の表面不連続部の許容深さは，**ISO 9443** による。

5.6 形状，寸法及び許容差 製品の形状，寸法及び許容差は，引合い注文時に合意した要求事項に適合しなければならない。協定は可能な限り，国際規格又はほかの適切な国家規格によらなければならない。

備考 丸棒では，次の国際規格が，この**附属書 A** に含まれる製品の寸法と許容差を示す。

ISO 1035-1 及び **ISO 1035-4**

6. 検査，試験及び製品の適合性

6.1 検査，試験方法及び検査記録

6.1.1 受渡しごとの **ISO 10474** による検査文書の発行は，あらかじめ引合い注文時に協定するとよい。

6.1.2 引合い注文時の協定によって，試験報告を発行するとき，報告には次のことを記載する。

a) 材料は注文時の要求事項を満足している旨の記載。

b) 規定された成分の溶鋼分析の結果。

6.1.3 注文時に取り交わした協定に従って，検査証明書 3.1.A，3.1.B 若しくは 3.1.C，又は検査報告書 3.2（**ISO 10474** 参照）を発行するとき，**6.2** に述べる特別検査及び試験を実施し，その結果は記録で証明する。

さらに，報告書には次の内容を含んでいなければならない。

a) 鋼に規定の全成分の溶鋼分析結果

b) 追加要求事項（**附属書 A** 参照）で決められた検査及び試験の結果

c) 適切な試験単位での検査記録に関連した記号又は番号

6.2 特別検査及び試験

6.2.1 一般 要求事項を証明するため実施する試験の量，サンプリング条件及び試験方法は，**附属書表 7** による。

6.2.2 化学成分 溶鋼分析は製造業者が行う。製品分析は，**附属書 A** の **5.**による。

6.2.3 焼入性の実証及び硬さ **附属書表 1** の 10 欄，2 の熱処理条件での硬さ要求事項を実証する。

記号＋H の表示（**附属書表 5** 参照）で注文された場合には，**附属書表 5** に従った焼入性の追加要求事項

の証明が必要である。

6.2.4　表面品質の検査　注文時にほかに協定がない場合には（**附属書 A** の **7.**参照），表面品質は肉眼で検査する。

6.2.5　寸法検査　注文時に協定がない場合（**附属書 A** の **8.**参照），形状及び寸法を検査する製品数は，検査官の判断に任される。

6.2.6　再試験　再試験については，**ISO 404** を適用する。

7.　表示　溶鋼，鋼種及び出荷元の区別が可能なように（**附属書 A** の **6.**参照），製造業者は製品又は製品包装の束又は箱に適切な方法で表示する。

附属書表 1　受渡し時の通常の熱処理，製品形状及び附属書表 3～6 による要求事項の組合せ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			11		
1	熱処理 受渡し時の条件	記号	×＝適用範囲						表中での呼び方で注文されたときに適用する要求事項					
									附属書表 3			**附属書表 5**		
			鋼片	棒	ロッド (小棒)	線	管	リングと ディスク	**1.**	**2.**		**1.**	**2.**	**3.**
2	熱処理なし	無又は＋U	×	×	×	−	−	−	**附属書表 3** 及び**附属書表 4** による化学成分	−		欄 10 に示すように［**附属書表 3** の **注 (2)** を参照］		**附属書表 5** による焼入性の値
3	冷間切断用熱処理	＋S	×	−	−	−	−	−		最高硬さ又は**附属書表 6** による硬さ範囲	欄 ＋S			
4	焼なまし（軟化）	＋A	−	×	×	−	−	−			欄 ＋A			
5	応力除去	＋SR	−	−	−	×	×	−			欄 ＋SR			
6	硬度調整	＋HR	−	×	×	−	−	×			欄 ＋HR			
7	球状化焼なまし	＋AC	−	×	×	×	×	×			欄 ＋AC			
8	炭化物の球状化と冷間加工用焼なまし	＋AC＋C	−	×	−	×	×	×			欄 ＋AC＋C			
9	フェライト・パーライト組織及び硬さ調整用恒温処理	＋FP	−	×	−	−	×	×			欄 ＋F			
10	その他	ほかの熱処理条件，例えば焼入焼戻しが引合い発注時に合意された場合。												

附属書表 2　受渡し時の表面状況

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	受渡し時の表面状況		記号	×＝一般的な適用範囲					
				鋼片	棒	小棒	線	管	リングとディスク
2	協定のないとき	熱間加工のまま	なし又は HW	×	×	×	−	×	×
3	協定による特別な条件	皮むき	PT	−	×	×	−	×	−
4		研磨	GR	−	×	−	−	−	−
5		機械加工	MA	−	−	−	−	−	×
6		冷間抽伸	CD	−	×	−(1)	×	×	−
7		冷間ピルガー	CP	−	−	−	−	×	−
8		冷間圧延	CR	−	−	−	−	−	×
9		その他	協定されたとき						

注(1)　冷間引抜きされた小棒は定義上線材である（**ISO 6929**参照）。

附属書表 3　鋼種及び化学成分（溶鋼分析に適用）

No.	鋼種 呼び名	化学成分(1)(2)　%（質量）										
		C	Si	Mn	P 最大	S 最大	Cr	Mo	Ni	V	W	その他
ずぶ焼入軸受鋼												
B1	100Cr6	0.93～1.05(3)	0.15～0.35(4)	0.25～0.45	0.025	0.015(5)	1.35～1.60	0.10 以下				Al：0.050 以下
B2	100CrMnSi4-4	0.93～1.05(3)	0.45～0.75	0.90～1.20	0.025	0.015(5)	0.90～1.20	0.10 以下				Ca：(6)
B3	100CrMnSi6-4	0.93～1.05(3)	0.45～0.75	1.00～1.20	0.025	0.015(5)	1.40～1.65	0.10 以下				Cu：0.30 以下
B4	100CrMnSi6-6	0.93～1.05(3)	0.45～0.75	1.40～1.70	0.025	0.015(5)	1.40～1.65	0.10 以下				
B5	100CrMo7	0.93～1.05(3)	0.15～0.35	0.25～0.45	0.025	0.015(5)	1.65～1.95	0.15～0.30				
B6	100CrMo7-3	0.93～1.05(3)	0.15～0.35	0.60～0.80	0.025	0.015(5)	1.65～1.95	0.20～0.35				
B7	100CrMo7-4	0.93～1.05(3)	0.15～0.35	0.60～0.80	0.025	0.015(5)	1.65～1.95	0.40～0.50				O：0.001 5 以下(7)
B8	100CrMnSi8-4-6	0.93～1.05(3)	0.40～0.60	0.80～1.10	0.025	0.015(5)	1.80～2.05	0.50～0.60				Ti：(8)
肌焼軸受鋼												
B20	20Cr3	0.17～0.23	0.40 以下	0.60～1.00	0.025	0.015(5)	0.60～1.00					Al：0.005 0 以下
B21	20Cr4	0.17～0.23	0.40 以下	0.60～0.90	0.025	0.015(5)	0.90～1.20					Ca：(6)
B22	20MnCr4-2	0.17～0.23	0.40 以下	0.65～1.10	0.025	0.015(5)	0.40～0.75					Cu：0.30 以下
B23	17MnCr5	0.14～0.19	0.40 以下	1.00～1.30	0.025	0.015(5)	0.80～1.10					O：0.002 0 以下(7)
B24	20MnCr5	0.17～0.22	0.40 以下	1.10～1.40	0.025	0.015(5)	1.00～1.30					Ti：(8)
B25	15CrMo4	0.12～0.18	0.40 以下	0.60～0.90	0.025	0.015(5)	0.90～1.20	0.15～0.25				
B26	20CrMo4	0.17～0.23	0.40 以下	0.60～0.90	0.025	0.015(5)	0.90～1.20	0.15～0.25				
B27	20MnCrMo4-2	0.17～0.23	0.40 以下	0.65～1.10	0.025	0.015(5)	0.40～0.75	0.10～0.20				
B28	20NiCrMo2	0.17～0.23	0.40 以下	0.60～0.95	0.025	0.015(5)	0.35～0.65	0.15～0.25	0.40～0.70			
B29	20NiCrMo7	0.17～0.23	0.40 以下	0.40～0.70	0.025	0.015(5)	0.35～0.65	0.20～0.30	1.60～2.00			
B30	18CrNiMo7-6	0.15～0.21	0.40 以下	0.50～0.90	0.025	0.015(5)	1.50～1.80	0.25～0.35	1.40～1.70			
B31	18NiCrMo14-6	0.15～0.20	0.40 以下	0.40～0.70	0.025	0.015(5)	1.30～1.60	0.15～0.25	3.25～3.75			
B32	16NiCrMo16-5	0.14～0.18	0.40 以下	0.25～0.55	0.025	0.015(5)	1.00～1.40	0.20～0.30	3.80～4.30			
高周波焼入軸受鋼												
B40	C56E2	0.52～0.60	0.40 以下	0.60～0.90	0.025	0.015(5)						Al：0.005 0 以下
B41	56Mn4	0.52～0.60	0.40 以下	0.90～1.20	0.025	0.015(5)						Ca：(6)
B42	70Mn4	0.65～0.75	0.40 以下	0.80～1.10	0.025	0.015(5)						Cu：0.30 以下 O：0.002 0 以下(7)
B43	43CrMo4	0.40～0.46	0.40 以下	0.60～0.90	0.025	0.015(5)	0.90～1.20	0.15～0.30				Ti：(8)

No.	鋼種 呼び名	化学成分(1)(2)　%（質量）										
		C	Si	Mn	P 最大	S 最大	Cr	Mo	Ni	V	W	その他
ステンレス軸受鋼												
B50	X47Cr14	0.43～0.05	1.00 以下	1.00 以下	0.040	0.015(5)	12.50～14.50					
B51	X65Cr14	0.60～0.70	1.00 以下	1.00 以下	0.040	0.015(5)	12.50～14.50	0.75 以下				
B52	X108CrMo17	0.95～1.20	1.00 以下	1.00 以下	0.040	0.015(5)	16.00～18.00	0.40～0.80				
B53	X90CrMoV18-1	0.85～0.95	1.00 以下	1.00 以下	0.040	0.015(5)	17.00～19.00	0.90～1.30		0.07～0.12		
高温用軸受鋼												
B60	81MoCrV42-16	0.77～0.85	0.40 以下	0.15～0.35	0.025(9)	0.015(5)	3.90～4.30	4.00～4.50		0.90～1.10	0.25 以下	Cu：0.30 以下
B61	13MoCrNi42-16-14	0.10～0.15	0.10～0.25	0.15～0.35	0.015	0.010	3.90～4.30	4.00～4.50	3.20～3.60	1.00～1.30	0.15 以下	Cu：0.10(10)
B62	X82WMoCrV6-5-4	0.78～0.86	0.40 以下	0.40 以下	0.025	0.015	3.90～4.30	4.70～5.20		1.70～2.00	6.00～6.70	Cu：0.30 以下
B63	X75WCrV18-4-1	0.70～0.80	0.40 以下	0.40 以下	0.025	0.015	3.90～4.30	0.60 以下		1.00～1.25	17.50～19.00	Cu：0.30 以下

注(1) この表に引用していない元素は，溶鋼を仕上げる目的以外では注文者の同意なしに意図的に添加しないこと。焼入性，機械的性質及び適用性に影響を及ぼす元素が製造に使用される。

スクラップ又は原料から添加されるのを防ぐため，あらゆる適切な予防策が必要である。

(2) 規定された焼入性の要求事項がある場合には（**附属書表 5** 参照），P 及び S を除いて，溶鋼分析の範囲からの少しのはずれは許される。しかし，このはずれは C の場合には±0.01%であり，ほかの場合には**附属書表 4** によること。

(3) 0.90～1.10%の範囲の C 量は引合い発注時に協定すること。

(4) 協定によって，冷間成形のため Si は最大 0.15%。

(5) 機械加工性が最も重要な場合には，最大 0.030%の S を引合い発注時に協定すること。

(6) 脱酸又は非金属介在物形状制御用に Ca 又は Ca 化合物の添加は注文者から特別に認められない限り，許されない。

(7) O 量は製品分析に適用する。

(8) Ti の最大量は引合い発注時に協定すること。

(9) 最大 0.015%P 及び最大 0.008%S は引合い発注時に協定すること。

(10) 最大 0.20%Cu は引合い発注時に協定すること。

附属書表 4　規定の分析値と製品分析値間の許容差

元素	溶鋼分析による許容最大量	鋼に対する許容差(1)				
		ずぶ焼入軸受鋼	肌焼軸受鋼	高周波焼入軸受鋼	ステンレス軸受鋼	高温用軸受鋼
C	0.60 以下	—	±0.02	±0.02	±0.02	±0.02
	0.60 を超え 1.20 以下	±0.03	—	±0.03	±0.03	±0.03
Si	0.40 以下	±0.03	±0.03	±0.03	—	±0.03
	0.40 を超え 1.00 以下	±0.05	—	—	+0.05	—
Mn	1.00 以下	±0.04	±0.04	±0.04	+0.03	±0.04
	1.00 を超え 1.40 以下	±0.06	±0.06	±0.06	—	—
P	0.040 以下	+0.005	+0.005	+0.005	+0.005	+0.005
S	0.025 以下	+0.005	+0.005	+0.005	+0.005	+0.005
Cr	2.00 以下	±0.05	±0.05	±0.05	—	—
	2.00 を超え 10.00 以下	±0.10	—	—	—	±0.10
	10.00 を超え 15.00 以下	—	—	—	±0.15	—
	15.00 を超え 19.00 以下	—	—	—	±0.20	—
Mo	0.30 以下	±0.03	±0.03	±0.03	—	—
	0.30 を超え 0.60 以下	±0.05	±0.05	—	±0.05	+0.03
	0.60 を超え 1.75 以下	—	—	—	—	—
	1.75 を超え 5.20 以下	—	—	—	—	±0.10
Ni	1.00 以下	—	±0.03	—	+0.03	+0.03
	1.00 を超え 2.00 以下	—	±0.05	—	—	—
	2.00 を超え 4.30 以下	—	±0.07	—	—	±0.07
V	0.50 以下	—	—	—	±0.03	—
	0.50 を超え 1.50 以下	—	—	—	—	±0.05
	1.50 を超え 2.00 以下	—	—	—	—	±0.10
W	0.25 以下	—	—	—	—	±0.03
	5.00 を超え 10.00 以下	—	—	—	—	±0.10
	10.00 を超え 19.00 以下	—	—	—	—	+0.20
Al	0.050 以下	+0.010	+0.010	+0.010	—	—
Cu	0.30 以下	+0.03	+0.03	+0.03	—	+0.03

注(1)　±の意味は，一つの溶鋼では**附属書表3**に規定された上限値を超えたり又は下限値を下回ることがあるが，同時に上下限をはずすことはないことを意味する。

附属書表 5　一端焼入試験での肌焼鋼及び高周波焼入鋼の硬さ

鋼種		範囲	試験片の焼入端からの距離 (mm) における硬さ　HRC															焼入温度
No.	呼び名		1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50	℃
B20	20Cr3＋H	最大	48	46	41	34	31	29	27	25	22							900±5
		最小	40	34	27	22	20	—	—	—	—							
B21	20Cr4＋H	最大	49	48	46	52	38	36	34	32	29	27	26	24	23			900±5
		最小	41	38	31	26	23	21	—	—	—	—	—	—	—			
B22	20MnCr4-2＋H	最大	49	48	46	42	39	37	34	33	32	30	28	26	24			900±5
		最小	41	38	31	28	24	21	—	—	—	—	—	—	—			
B23	17MnCr5＋H	最大	47	48	44	41	39	37	35	33	31	30	29	28	27			900±5
		最小	39	36	31	28	24	21	—	—	—	—	—	—	—			
B24	20MnCr5＋H	最大	49	49	48	46	43	42	41	39	37	35	34	33	32			900±5
		最小	41	39	36	33	30	28	26	25	23	21						
B25	15CrMo4＋H	最大	46	45	41	38	34	31	29	28	26	25	24	24	23	23	22	900±5
		最小	39	36	29	24	21	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
B26	20CrMo4＋H	最大	48	48	47	44	41	39	37	35	33	31	30	30	29	29	28	900±5
		最小	40	39	35	31	28	25	24	23	20	20	—	—	—	—	—	
B27	20MnCrMo4-2＋H	最大	48	46	40	34	29	27	25	24	21							900±5
		最小	41	37	27	22	—	—	—	—	—							
B28	20NiCrMo2＋H	最大	49	48	45	42	36	33	31	30	27	25	24	24	23			900±5
		最小	41	37	31	25	22	20	—	—	—	—	—	—	—			
B29	20NiCrMo7＋H	最大	48	47	45	42	39	36	34	32	29	26	25	24	24	24	24	900±5
		最小	40	38	34	30	27	25	23	22	20	—	—	—	—	—	—	
B30	18CrNiMo7-6＋H	最大	48	48	48	48	47	47	46	46	44	43	42	41	41			860±5
		最小	40	40	39	38	37	36	35	34	32	31	30	29	29			
B31	18NiCrMo14-6＋H	最大	48	47	47	46	46	46	46	46	46	46	45	45	44	44	43	830±5
		最小	40	39	39	38	38	38	38	37	37	36	34	33	32	31	30	
B32	16NiCrMo16-5＋H	最大	48	47	47	46	46	46	46	46	46	46	45	45	44	44	43	830±5
		最小	40	39	39	38	38	38	38	37	37	36	34	33	32	31	30	
B40	C56E2＋H(1)	最大																
		最小																
B41	56Mn4＋H(1)	最大																
		最小																

鋼種		範囲	試験片の焼入端からの距離 (mm) における硬さ　HRC														焼入温度
No.	呼び名		1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50	℃
B42	70Mn4＋H(1)	最大																
		最小																
B43	43CrMo4＋H	最大	61	61	61	60	60	59	59	58	56	53	51	48	47	46	45	840±5
		最小	53	53	52	51	49	43	40	37	34	32	31	30	30	29	29	

注(1)　焼入性について要求事項が協定された場合。

附属書表 6　通常の受渡し状態での硬さ

番号	呼び名	受渡し状態での硬さ					
		＋S	＋A	＋HR	＋AC(1)	＋AC(1)＋C	＋FP
		HB 最大	HB 最大	HB	HB 最大	HB 最大	HB
ずぶ焼入軸受鋼							
B1	100Cr6	(2)	−	−	207	241(3)(4)	−
B2	100CrMnSi4-4	(2)	−	−	217	−	−
B3	100CrMnSi6-4	(2)	−	−	217	251(4)	−
B4	100CrMnSi6-6	(2)	−	−	217	251(4)	−
B5	100CrMo7	(2)	−	−	217	251(4)	−
B6	l00CrMo7-3	(2)	−	−	217	−	−
B7	100CrMo7-4	(2)	−	−	230	260	−
B8	100CrMnMoSi8-4-6	(2)	−	−	230	−	−
肌焼軸受鋼							
B20	20Cr3	(5)	207	156～207	170	(6)	−
B21	20Cr4	(5)	207	156～207	170	(6)	140～187
B22	20MnCr4-2	255	207	163～207	170	(6)	−
B23	17MnCr5	(5)	207	156～207	170	(6)	140～187
B24	20MnCr5	255	217	170～217	179	(6)	152～201
B25	15CrMo4	255	207	156～207	170	(6)	137～184
B26	20CrMo4	255	207	163～207	170	(6)	146～193
B27	20MnCrMo4-2	255	207	156～207	170	(6)	146～193
B28	20NiCrMo2	(5)	212	163～212	170	(6)	149～194
B29	20NiCrMo7	255	229	174～229	170	(6)	154～207
B30	18CrNiMo7-6	255	229	179～229	179	(6)	159～207
B31	18NiCrMo14-6	255	−	−	241	(6)	−
B32	16NiCrMo16-5	255	−	−	241	(6)	−
高周波焼入軸受鋼							
B40	C56E2	255(7)	229	−	−	−	−
B41	56Mn4	255(7)	229	−	−	−	−
B42	70Mn4	255(7)	241	−	−	−	−
B43	43CrMo4	255(7)	241	−	−	−	−
ステンレス軸受鋼							
B50	X47Cr14	(8)	−	−	248	(6)	−
B51	X65Cr14	(8)	−	−	255	(6)	−
B52	X108CrMo17	(8)	−	−	255	(6)	−
B53	X90CrMoV18-1	(8)	−	−	255	(6)	−
高温用軸受鋼							
B60	81CrMoV42-16	(8)	−	−	248	(6)	−
B61	13MoCrNi42-16-14	(8)	269	−	−	−	−
B62	X82WMoCrV6-5-4	(8)	−	−	248	(6)	−
B63	X75WCrV18-4-1	(8)	−	−	269	(6)	−

注(1) 肌焼鋼では，冷間加工を行う場合にこの条件を適用する。焼入れ軸受鋼，ステンレス軸受鋼及び高温用軸受鋼では，機械加工する場合にこの条件を使用する。

(2) この条件が必要なときには，最高硬さ及び組織に関する要求事項は引合い発注時に協定すること。

(3) ニードルベアリング用線材の硬さは，321HB までである。

(4) 冷間仕上げ管の硬さは，321HB までである。

(5) 適切な条件では，この品質では熱処理なしでせん断できる。

(6) 冷間加工の程度によって，値は＋AC 条件の場合よりも約 50HB まで上がってもよい。必要ならば，正確な要求条件を引合い発注時に協定してもよい。

(7) 溶鋼の化学成分又は寸法条件によって，＋A が必要であろう。

(8) せん断性は一般的には＋AC 又は＋A（13MoCrNi42-16-14 鋼にだけ）の条件だけに適用されよう。

附属書表 7　各要求事項に対する，試験単位，サンプル製品及び試験片の数並びにサンプリング方法及び試験方法

注　特別な試験が要求されたときにこの表は適用する。

1	2	3	4	5	6	7
No	要求事項	試験単位(1)	数			
			サンプル製品	製品当たりの試験片	サンプリング方法(2)参照規格	試験方法の参照規格
1a	化学成分（溶鋼分析）	C	(3)	(3)	(3)	(3)
1b	化学成分（製品分析）	C	溶鋼ごとに1個以上	1個以上	**ISO 14284**	(4)
2	一端焼入試験(5)での焼入性	C	溶鋼ごとに1個以上	1個	**ISO 642**	**ISO 642**(6)
3	硬さ					
3a	＋S	C.T.D(7)	試験単位に対して50トン以下1個，50トンを超え100トン以下2個，100トンを超えるもの3個	1個	**ISO 6506**	**ISO 6506**
3b	＋A	C.T.D(7)				
3c	＋HR	C.T.D(7)				
3d	＋AC	C.T.D(7)				
3e	＋AC＋C	C.T.D(7)				
3f	＋FP	C.T.D(7)				
4	組織					
4a	オーステナイト結晶粒度	C	溶鋼ごとに1個	1	**ISO 643**	**ISO 643**
4b	炭化物の球状化	C.T.D(7)	(8)	(8)	(8)	(8)
4c	炭化物分布	C.T.D(7)	(8)	(8)	(8)	**ISO 5949**
4d	顕微鏡による非金属介在物	C.D	(8)	(8)	(8)	(9)
4e	マクロ組織による非金属介在物	C.D	(8)	(8)	(8)	(10)
5	表面脱炭(11)	C.T.S.D	(8)	(8)	**ISO 3887**	**ISO 3887**

注(1)　試験は，“C”表示の場合には溶鋼ごとに，“T”表示には熱処理ごとに，“S”表示には表面条件ごとに及び“D”表示には寸法ごとに行う。

(2)　すべての要求事項について，サンプリング方法の一般的条件は **ISO/DIN 377** による。

(3)　溶鋼分析は製造業者が行う。

(4)　係争の場合には，化学分析方法は該当する国際規格（**ISO/TR 9769** 参照）で確立された方法による。国際規格がない場合には，分析方法は引合い発注時に協定し，規定してもよい。

(5)　肌焼き及び高周波焼入軸受鋼だけに適用する。

(6)　焼入温度：**附属書表 5** 参照

(7)　厚さの差が少ない製品（約 1 : 1.5）は，1 試験単位と考える。

(8)　引合い発注時に協定する。

(9)　**ISO 4967** 又は **ENV 10247** のいずれによるかは引合い発注時の協定による。

(10)　青熱域加熱破壊試験（**ISO 3763** 参照），エッチング試験（**ISO 4969** 参照），段削り試験又は超音波試験のいずれかは引合い発注時の協定による。

(11)　ずぶ焼入軸受鋼，ステンレス軸受鋼及び高温用軸受鋼だけに適用する。

附属書 A（規定）追加又は特別要求事項

序文　この**附属書 A** は，1997 年に発行された **ISO/DIS 683-17**, Heat-treated steels, alloy steels and free-cutting steels－Part 17 : Ball and roller bearing steels の Annex A を翻訳し，技術的内容及び規格票の様式を変更することなく作成した日本工業規格の附属書である。

備考　次の追加事項又は特別要求事項は，引合い注文時に規定された場合に適用する。これらの要求事項の明細は，必要ならあらかじめ引合い注文時に受渡当事者間で協定する。

A.1 結晶粒度の検査　微細結晶組織の実証が規定された場合には，**ISO 643** による結晶粒度決定方法をあらかじめ引合い注文時に協定することが望ましい。

A.2 炭化物の分布　炭化物は，**ISO 5949** で協定した分布にする。協定する場合には，鋼の種類及び製品寸法を考慮する。炭化物分布の実証が要求された場合には，その詳細について協定する。

A.3 顕微鏡による非金属介在物検査　顕微鏡によって決定した非金属介在物量は，協定した方法によって試験したとき（**ISO 4967** 及び **ENV 10247** 参照），協定の範囲内になければならない。

A.4 マクロ組織による非金属介在物量の測定　マクロ組織による非金属介在物は，協定した方法によって試験したとき［**附属書表 7** の**注**(10)参照］，協定した範囲内になければならない。

A.5 製品分析　溶鋼分析で値が規定されているすべての元素を分析するため，溶鋼ごとに 1 個のサンプルを採取する。サンプリング方法は，**ISO 14284** による。係争の場合には，可能なら適切な国際規格の方法で分析する。

4.6　表示についての特別協定　製品の引合い注文時に協定した方法で表示をする。

A.7 表面品質　表面品質は，引合い注文時に協定した要求事項に従う。また，表面品質用試験片のサンプリング方法及び準備方法の明細は，あらかじめ引合い注文時に協定することが望ましい。

A.8 特別寸法検査　形状及び寸法は，協定した製品数について検査する。

附属書 B（参考）顕微鏡組織での非金属介在物量

序文　この**附属書 B** は，1997 年に発行された **ISO/DIS 683-17**, Heat-treated steels, alloy steels and free-cutting steels－Part 17 : Ball and roller bearing steels の Annex B を翻訳し，技術的内容及び規格票の様式を変更することなく作成した日本工業規格の附属書である。

非金属介在物の特性は，軸受鋼の疲労寿命に特に重要である。

ISO 4967，**ASTM E45**，**BS 5 S100**，**DIN 50602**，**GOST 1778-70**，**JIS G 0555**，**NF A04-106**，**PN 64 H 04510** 及び **SIS 11 11 11** に示される数種の測定方法及び図が使用される。

最も広く使用されている規格 **ASTM E45** 及び **DIN 50602** による清浄度に関する制限を，参考に**附属書 B 表 1** 及び**附属書 B 表 2** に示す。実際の判断基準，方法及び制限は，あらかじめ引合い注文時に協定する。

備考　**ISO 4967** : 1979 は現在改訂中で，改訂版での実績には時間がかかる。しかし，次の版では改訂 **ISO 4967** に基づく規格には，**ISO 683-17** の大部分が含まれる予定である。

附属書 B 表 1　方法 A－大気溶解した焼入鋼，肌焼鋼，高周波焼入鋼及びステンレス軸受鋼の清浄度の範囲(1)(2)(3)

ジェルンコントレト標準図	ずぶ焼入軸受鋼	肌焼軸受鋼	高周波焼入軸受鋼	ステンレス軸受鋼
A 細い	2.5(4)	2.5(4)	2.5(4)	2.5(4)
A 厚い	1.5(4)	1.5(4)	1.5(4)	2.0(4)
B 細い	2.0	2.0	2.0	2.5
B 厚い	1.0	1.0	1.0	2.0
C 細い	0.5(5)	0.5	0.5	1.0(5)
C 厚い	0.5(5)	0.5	0.5	1.0(5)
D 細い	1.0	1.0	1.0	2.0
D 厚い	1.0	1.0	1.0	1.5

注(1)　**ASTM E45**の A 法は平均値を示す：介在物の種類ごとに最も悪い場所（それぞれの供試材での）の合計を供試数で割って計算する。

(2)　**ASTM E45** の D 法は，ESR（エレクトロスラグ再溶解），VAR（大気／真空アーク再溶解）及び VIM（真空誘導法）工程による鋼のように低い介在物量の鋼に適用する。

(3)　値は最小圧下率 3 : 1 の供試材に適用できる。

(4)　この制限値は S 量　最大 0.015%に対して有効である。

(5)　Al キルド鋼だけに適用する。

附属書 B 表 2　方法 K－大気溶解したずぶ焼入れ，肌焼き，高周波焼入軸受鋼(1)(2)の清浄度

棒鋼の直径 d mm	鍛造リング又は板巻き管の厚さ t mm	ずぶ焼入軸受鋼の K 値	肌焼鋼及び高周波焼入鋼の K 値
$200<d$		$K4 \leqq 10$	$K4 \leqq 20$
$140<d \leqq 200$		$K4 \leqq 10$	$K4 \leqq 18$
$100<d \leqq 140$	$100<t$	$K4 \leqq 7$	$K4 \leqq 16$
$70<d \leqq 100$	$70<t \leqq 100$	$K4 \leqq 7$	$K4 \leqq 14$
$35<d \leqq 70$	$35<t \leqq 70$	$K4 \leqq 6$	$K4 \leqq 12$
$17<d \leqq 35$	$17.5<t \leqq 35$	$K3 \leqq 7$	$K3 \leqq 15$
$8<d \leqq 17$	$8.5<t \leqq 17.5$	$K3 \leqq 6$	$K3 \leqq 10$
$d \leqq 8$	$t \leqq 8.5$	$K2 \leqq 6$	$K2 \leqq 12$

注(1) エレクトロスラグ再溶解 (ESR)，真空誘導溶解 (VIM)，大気／真空アーク再 (VAR) 溶解による鋼については，$K1$が6以下の酸化物量のものが全製品直径に対して期待できる。

(2) VIM に加えて，VAR が施された鋼について，肌焼軸受鋼以外の場合は，$K1$ が 1 以下が，肌焼軸受鋼の場合は，$K1$ が 3 以下が期待できる。

社団法人日本鉄鋼連盟　標準化センター鋼材規格検討会 F01.04 分野委員会　構成表

	氏名	所属
(主査)	三　宮　好　史	社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター
(委員)	竹　内　利　守	愛知製鋼株式会社品質保証部
	松　田　邦　男	川崎製鉄株式会社技術総括部
	大津山　　徹	合同製鐵株式会社企画部
	武　藤　伸　久	株式会社神戸製鋼所鉄鋼事業本部生産技術部
	重　住　忠　義	山陽特殊製鋼株式会社技術企画部
	石　川　厚　史	新日本製鐵株式会社技術総括部
	小　原　重　男	住友金属工業株式会社（小倉）技術部
	達　　章　男	住友電気工業株式会社特殊線事業部品質保証部
	高　木　政　明	大同特殊鋼株式会社技術調査部
	猪　股　重　宏	大平洋金属株式会社生産技術部
	神　田　宏　志	トーア・スチール株式会社技術センター
	上津原　政　則	トーア・スチール株式会社技術センター
	佐　藤　俊　彦	トピー工業株式会社豊橋製造所品質管理部
	中　嶋　康　博	株式会社中山製鋼所鉄鋼事業部品質管理部
	山　崎　博　昭	日本金属株式会社技術本部技術部
	中　島　正　博	NKK 鉄鋼技術総括部
	宮　川　利　宏	日本高周波鋼業株式会社商品技術部
	坂　野　　仁	日立金属株式会社特殊鋼事業部技術部
	虎　岩　　清	三菱製鋼株式会社技術部
	増　田　正　純	工業技術院標準部

社団法人日本鉄鋼連盟　標準化センター鋼材規格三者委員会　構成表

	氏名	所属
(委員長)	佐久間　健　人	東京大学工学部
(副委員長)	二　瓶　正　俊	科学技術庁金属材料技術研究所
	大河内　春　乃	東京理科大学
	土　門　　斉	東京工科大学機械制御工学科
(委員)	脇　本　眞　也	通商産業省基礎産業局
	大　嶋　清　治	工業技術院標準部
	林　　央	理化学研究所素形材工学研究室
	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材料開発部)
	井　上　一　朗	社団法人日本建築学会 (大阪大学工学部)
	松　田　邦　男	川崎製鉄株式会社技術総括部
	岡　井　遼　二	社団法人高圧ガス保安協会機器検査事業部
	石　田　安　正	株式会社神戸製鋼所鉄鋼事業本部生産技術部
	小　峰　武　夫	日本工具工業会 (コベルコツールエンジニアリング株式会社営業技術部)
	大　橋　　守	新日本製鐵株式会社技術総括部
	福　永　　規	住友金属工業株式会社技術部
	富　沢　精　治	線材製品協会 (鈴木金属工業株式会社品質保証部)
	白　谷　勝　典	大同特殊鋼株式会社技術企画部
	大　山　康　郎	鉄管継手協会企画部
	上津原　政　則	トーア・スチール株式会社技術センター
	山　田　健太郎	社団法人土木学会 (名古屋大学工学部)
	三　浦　恒　幸	財団法人エンジニアリング振興協会 (日揮株式会社プロジェクトシステム本部)
	北　田　博　重	財団法人日本海事協会材料艤装部
	橋　本　繁　晴	財団法人日本規格協会技術部
	柴　田　正　宣	日本鋼管株式会社鉄鋼技術総括部
	本　野　光　彦	社団法人日本水道協会工務部
	川　原　雄　三	社団法人日本機械工業連合会 (三菱重工業株式会社横浜研究所)
	金　子　純　一	日本大学生産工学部
	井　波　隆　夫	社団法人軽金属協会技術開発部
	菅　野　久　勝	日本試験機工業会
	藤　沢　　裕	日本伸銅協会技術部
	束　原　　巌	株式会社第一原子力グループ放射線研究所
	橋　本　　勝	株式会社日産アーク
	嶋　貫　　孝	社団法人日本分析化学会
	永　山　　宏	日立協和エンジニアリング株式会社勝田分析センター
(事務局)	桃　木　明　和	社団法人日本鉄鋼連盟