

ISO軸受鋼規格の改正状況

雲丹亀 泰和*

Recent Progress in the Revision of ISO Bearing Steel Standards

Yasukazu Unigame

Synopsis : ISO 683-17 Bearing Steel Standard has been undergoing major revision. Its new requirements so far agreed in the 30th and 31st ISO/TC17/SC4 meetings are introduced in this paper.

Recent trends of bearing-steel related standards in JIS and ASTM are also mentioned.

Key words : bearing steel; standard; revision; ISO 683-17; chemical composition; hardenability; nonmetallic inclusion; JIS; ASTM.

1. はじめに

ISOの軸受鋼規格は、現在大幅に改正されつつある。従来ISOの鋼材規格が日常の取引に直接使用されてこなかったためか、この規格を紹介した例は少ない¹⁾²⁾。しかしながら、

- 鋼材や試験方法などを含め、JISの改正はISO規格との整合性の改善を考慮して進められている
- 鋼製品である転がり軸受のJISが、ISO規格の鋼材の使用も認められるよう改正された³⁾

といった現実を考えると、使っていないからといってISO規格を軽視することは出来ない状況になっている。

ISO軸受鋼規格の改正審議・国際意見調整が、最近では1994年6月にドイツで開かれた第31回ISO/TC17（鉄鋼関係のTechnical Committee）/SC4（特殊鋼関係のSubcommittee）国際会議において行われた。その結果に基づく新しい規格案の概要についてここに紹介するが、この内容はあくまでも中間報告であり、今後の審議の中で変更されることに十分ご留意願いたい。

なお、JISとASTMの軸受鋼関連規格の動向についても後で触れる。

2. ISO軸受鋼規格の改正

ISO規格の軸受鋼は、ISO 683-17「ボール及びローラー軸受鋼」（英語版原題はInternational Standard ISO 683/XVII Heat-treated steels, alloy steels and free-cutting steels Part 17 : Ball and roller bearing steels）として規定されている。この規格は1976年の制定後一度も改正されておらず、今回が初めての改正である。1993年10月と1994年6月に開かれた第30回及び第31回ISO TC17/SC4国際会議の審議事項に取上げられた。

規格改正案は、各国提案に基づくWD（Working Draft）の審議・国際意見調整→CD（Committee Draft）への国際投票・審議・修正→DIS（Draft International Standard）への国際投票・審議・修正を経てISO規格となる。軸受鋼規格ISO 683-17は、現在WDの概要がほぼ固まった段階にある。

わが国では、日本鉄鋼連盟鋼材標準委員会が、このようなISOの鋼材関係の規格の動きに対処しており、軸受鋼については、同委員会JP45分科会（特殊鋼関係の規格を分担）が内容の審議、日本意見の提出、国際会議へのメンバー派遣などを行っている。

3. ISO軸受鋼規格改正案の概要

3・1 適用範囲

本規格には次の鋼種グループが含まれている。

- a) ずぶ焼入軸受鋼（Through hardening bearing steels）
- b) 肌焼軸受鋼（Case hardening bearing steels）
- c) 表面焼入軸受鋼（Surface hardening bearing steels）
- d) ステンレス軸受鋼（Stainless bearing steels）
- e) 高温軸受鋼（High temperature bearing steels）

JISの軸受鋼規格は、このa)に相当する高炭素クロム軸受鋼のみを規定しているが、ISO規格は軸受用鋼全般をカバーしている。c)の表面焼入軸受鋼は高周波焼入用材を考慮して新設されたもので、「直接焼入および表面焼入軸受鋼」という仮称から変更された。

3・2 鋼種と化学成分

鋼種名とその化学成分とを、鋼種グループ毎に表1～5に示す。JISに類似鋼種がある場合、その化学成分を併記した。

* 技術企画部技術企画室

表1 ずぶ焼入軸受鋼の化学成分

Table 1 Chemical composition of through hardening bearing steels.

Steel Name		Chemical Composition (mass%) min. and max.									
ISO 683-17	Similar Grade	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	Al
100Cr6	SAE 52100	0.93	0.15	0.25	-	-	1.35	-	-	-	-
		1.05	0.35	0.45	0.025	0.015	1.60	0.10	-	0.30	0.050
	JIS SUJ 2	0.95	0.15	-	-	-	1.30	-	-	-	-
		1.10	0.35	0.50	0.025	0.025	1.60	0.08	0.25	0.25	-
100CrMnSi4-4	ASTM A485Gr.1	0.93	0.45	0.90	-	-	0.90	-	-	-	-
		1.05	0.75	1.20	0.025	0.015	1.20	0.10	-	0.30	0.050
	JIS SUJ 3	0.95	0.40	0.90	-	-	0.90	-	-	-	-
		1.10	0.70	1.15	0.025	0.025	1.20	0.08	0.25	0.25	-
100CrMnSi6-4		0.93	0.45	1.00	-	-	1.40	-	-	-	-
		1.05	0.75	1.20	0.025	0.015	1.65	0.10	-	0.30	0.050
100CrMnSi 6-6		0.93	0.45	1.40	-	-	1.40	-	-	-	-
		1.05	0.75	1.70	0.025	0.015	1.65	0.10	-	0.30	0.050
100CrMo7		0.93	0.15	0.25	-	-	1.65	0.15	-	-	-
		1.05	0.35	0.45	0.025	0.015	1.95	0.30	-	0.30	0.050
100CrMo7-3		0.93	0.15	0.60	-	-	1.65	0.20	-	-	-
		1.05	0.35	0.80	0.025	0.015	1.95	0.35	-	0.30	0.050
100CrMo7-4		0.93	0.15	0.60	-	-	1.65	0.40	-	-	-
		1.05	0.35	0.80	0.025	0.015	1.95	0.50	-	0.30	0.050
100CrMnMoSi 8-4-6		0.93	0.40	0.80	-	-	1.80	0.50	-	-	-
		1.05	0.60	1.10	0.025	0.015	2.05	0.60	-	0.30	0.050

[Note] (1) O ≤ 15 ppm (2) Ti ≤ 50 ppm (3) S ≤ 0.030% may be agreed for improved machinability.

(4) Si ≤ 0.15% may be agreed for improved cold formability of 100Cr6.

(5) Ca shall not be added unless otherwise agreed by purchaser.

表2 肌焼軸受鋼の化学成分

Table 2 Chemical composition of case hardening bearing steels.

Steel Name		Chemical Composition (mass%) min. and max.									
ISO 683-17	Similar Grade	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	Al
20Cr3	SAE5120	0.17	-	0.60	-	-	0.60	-	-	-	-
		0.23	0.40	0.90	0.025	0.015	1.00	-	-	0.30	0.050
20Cr 4		0.17	-	0.60	-	-	0.90	-	-	-	-
		0.23	0.40	0.90	0.025	0.015	1.20	-	-	0.30	0.050
	JIS SCr 420	0.18	0.15	0.60	-	-	0.90	-	-	-	-
		0.23	0.35	0.85	0.030	0.030	1.20	-	0.25	0.30	-
20MnCr4-2		0.17	-	0.65	-	-	0.40	-	-	-	-
		0.23	0.40	1.10	0.025	0.015	0.75	-	-	0.30	0.050
17MnCr5		0.14	-	1.00	-	-	0.80	-	-	-	-
		0.19	0.40	1.30	0.025	0.015	1.10	-	-	0.30	0.050
20MnCr5		0.17	-	1.10	-	-	1.00	-	-	-	-
		0.22	0.40	1.40	0.025	0.015	1.30	-	-	0.30	0.050
15CrMo4		0.12	-	0.60	-	-	0.90	0.15	-	-	-
		0.18	0.40	0.90	0.025	0.015	1.20	0.25	-	0.30	0.050
	JIS SCM 415	0.13	0.15	0.60	-	-	0.90	0.15	-	-	-
		0.18	0.35	0.85	0.030	0.030	1.20	0.30	0.25	0.30	-
20CrMo4		0.17	-	0.60	-	-	0.90	0.15	-	-	-
		0.23	0.40	0.90	0.025	0.015	1.20	0.25	-	0.30	0.050
	JIS SCM420	0.18	0.15	0.60	-	-	0.90	0.15	-	-	-
		0.23	0.35	0.85	0.030	0.030	1.20	0.30	0.25	0.30	-
20MnCrMo4-2	SAE4118	0.17	-	0.65	-	-	0.40	0.10	-	-	-
		0.23	0.40	1.10	0.025	0.015	0.75	0.20	-	0.30	0.050
20NiCrMo2	SAE8620	0.17	-	0.60	-	-	0.35	0.15	0.40	-	-
		0.23	0.40	0.95	0.025	0.015	0.65	0.25	0.70	0.30	0.050
	JIS SNCM220	0.17	0.15	0.60	-	-	0.40	0.15	0.40	-	-
		0.23	0.35	0.90	0.030	0.030	0.65	0.30	0.70	0.30	-
20NiCrMo7	SAE4320	0.17	-	0.40	-	-	0.35	0.20	1.60	-	-
		0.23	0.40	0.70	0.025	0.015	0.65	0.30	2.00	0.30	0.050
	JIS SNCM420	0.17	0.15	0.40	-	-	0.40	0.15	1.60	-	-
		0.23	0.35	0.70	0.030	0.030	0.65	0.30	2.00	0.30	-
18CrNiMo7-6		0.15	-	0.50	-	-	1.50	0.25	1.40	-	-
		0.21	0.40	0.90	0.025	0.015	1.80	0.35	1.70	0.30	0.050
18NiCrMo14-6		0.15	-	0.40	-	-	1.30	0.15	3.25	-	-
		0.20	0.40	0.70	0.025	0.015	1.60	0.25	3.75	0.30	0.050
16NiCrMo16-5		0.14	-	0.25	-	-	1.00	0.20	3.80	-	-
		0.18	0.40	0.55	0.025	0.015	1.40	0.30	4.30	0.30	0.050

[Note] (1) O ≤ 20 ppm (2) Ti ≤ 50 ppm (3) S ≤ 0.030% may be agreed for improved machinability.

(4) Ca shall not be added unless otherwise agreed by purchaser.

表3 表面焼入軸受鋼の化学成分
Table 3 Chemical composition of surface hardening bearing steels.

Steel Name		Chemical Composition (mass%)										min. and max.	
ISO 683-17	Similar Grade	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	Al		
C56E2	C55	0.52	-	0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SAE1055	0.60	0.40	0.90	0.025	0.015	-	-	-	0.30	0.050		
	JIS S55C	0.52	0.15	0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	Ni+Cr
0.58		0.35	0.90	0.030	0.035	0.20	-	0.20	0.30	-	-	0.35	
56Mn4		0.52	-	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0.60	0.40	1.20	0.025	0.015	-	-	-	0.30	0.050		
70Mn4	SAE 1070	0.65	-	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0.75	0.40	1.20	0.025	0.015	-	-	-	0.30	0.050		
43CrMo4	SAE4142	0.40	-	0.60	-	-	0.90	0.15	-	-	-	-	
		0.46	0.40	0.90	0.025	0.015	1.20	0.30	-	0.30	0.050		
	JIS SCM440	0.38	0.15	0.60	-	-	0.90	0.15	-	-	-	-	
0.43		0.35	0.85	0.030	0.030	1.20	0.30	0.25	0.30	-	-		

[Note] (1) $O \leq 20$ ppm (2) $Ti \leq 50$ ppm (3) $S \leq 0.030\%$ may be agreed for improved machinability.
(4) Ca shall not be added unless otherwise agreed by purchaser.

表4 ステンレス軸受鋼の化学成分
Table 4 Chemical composition of stainless bearing steels.

Steel Name		Chemical Composition (mass%)									min. and max.	
ISO 683-17	Similar Grade	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V		
X47Cr14		0.43	-	-	-	-	12.50	-	-	-	-	
		0.50	1.00	1.00	0.040	0.015	14.50	-	-	-	-	
X65Cr14	QD51	0.60	-	-	-	-	12.50	-	-	-	-	
		0.70	1.00	1.00	0.040	0.015	14.50	0.75	-	-	-	
X108CrMo17	ASTM Type 440	0.95	-	-	-	-	16.00	0.40	-	-	-	
		1.20	1.00	1.00	0.040	0.015	18.00	0.80	-	-	-	
	JIS SUS 440C	0.95	-	-	-	-	16.00	-	-	-	-	
1.20		1.00	1.00	0.040	0.030	18.00	0.75	0.60	-	-		
X90CrMoV18-1		0.85	-	-	-	-	17.00	0.90	-	-	0.07	
		0.95	1.00	1.00	0.040	0.015	19.00	1.30	-	-	0.12	

[Note] (1) $S \leq 0.030\%$ may be agreed for improved machinability.

表5 高温軸受鋼の化学成分
Table 5 Chemical composition of high temperature bearing steels.

Steel Name		Chemical Composition (mass%)										min. and max.	
ISO 683-17	Similar Grade	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W	Cu	
X81MoCrV4-4	M50	0.77	-	0.15	-	-	3.90	4.00	-	0.90	-	-	
		0.85	0.40	0.35	0.025	0.015	4.30	4.50	-	1.10	0.25	0.30	
X13MoCrNi4-4-3	M50NIL	0.10	0.10	0.15	-	-	3.90	4.00	3.20	1.00	-	-	
		0.15	0.25	0.35	0.015	0.010	4.30	4.50	3.60	1.30	0.15	0.10	
X82WMoCrV 6-5-4	M2	0.78	-	-	-	-	3.90	4.70	-	1.70	6.00	-	
		0.86	0.40	0.40	0.025	0.015	4.30	5.20	-	2.00	6.70	0.30	
	JIS SKH 51	0.80	-	-	-	-	3.80	4.50	-	1.60	5.50	-	
0.90		0.40	0.40	0.030	0.030	4.50	5.50	0.25	2.20	6.70	0.25		
X75WCrV18-4-1	T1	0.70	-	-	-	-	3.90	-	-	1.00	17.50	-	
		0.80	0.40	0.40	0.025	0.015	4.30	0.60	-	1.25	19.00	0.30	
	JIS SKH 2	0.73	-	-	-	-	3.80	-	-	0.80	17.00	-	
0.83		0.40	0.40	0.030	0.030	4.50	-	0.25	1.20	19.00	0.25		

[Note] (1) $P \leq 0.015\%$ and $S \leq 0.008\%$ may be agreed for X81MoCrV4-4.

(2) $Cu \leq 0.20\%$ may be agreed for X13MoCrNi4-4-3.

ISO規格では鋼種名の決め方がISO/TR (Technical Report) 4949に定めてあり、軸受鋼は末尾にB (Bearing-steel quality) を付加することになっているが、ポロン鋼と紛らわしいので省略する方針である。また、国によってはあまり馴染のないDIN系統の鋼種名の使用を避けられるよう、従来通り各鋼種にType B1などの鋼種No.が割当てられ、将来の規格改正時にはType C1などと表記し、改訂を判別することになっている。

3・2・1 ずぶ焼入軸受鋼

これは高炭素クロム系軸受鋼のグループである。JISのSUJ 4, SUJ 5と成分的に互換性のある鋼種は登録されていない。ドイツから、最近よく話題になるローコスト型軸受鋼 (79Cr2, 0.8%C-0.35Mn-0.45%Cr) の提案があったが、まだユーザーが1社のみで、広く普及していないため登録されなかった。

炭化物偏析の改善のため、C%を0.95~1.10から0.90~1.05 (100Cr6は0.93~1.05) へ下げる事が決まっていたが、今回、全て0.93~1.05に統一することになった。いずれにしても、製鋼メーカーが狙い値を変更する必要はほとんどないであろう。なお、この成分では、例えば100Cr6は99Cr6と呼ぶべきであるが、「100Cr6=SAE52100=SUJ 2」という世界中で認識されているイメージを重視し、鋼種名は100Cr6を継続使用する方針である。

不純物については、PとSの上限が引き下げられ、OやTiに上限が設けられ、Ca添加の禁止を明記するなど、全般に規制が強化された。この考えは、他の鋼種グループにも適用されている。但し、切削性改善のための高S%を協定する事が出来る。

3・2・2 肌焼軸受鋼

鋼種選定が難航したが、この中には各国から重要鋼種として提案された鋼種をほとんど網羅している。日本から提案したJISの3鋼種、SCr420, SCM415, SCM420は全て登録された。「一国でのみ生産されているものは、生産量に関わらず国際規格化にはふさわしくない」という基本方針があり、SCr420などは一度却下されたが、アメリカより「日系のトランスプラント向けに少量生産している」とのサポートがあり、復活したものである。

3・2・3 表面焼入軸受鋼

これは今回の改正で新設された高周波焼入用の中炭素鋼のグループである。今回の国際会議では、炭素鋼の高Mn化の提案があり、C56Mn4の追加と、C70から70Mn4への変更があった。

3・2・4 ステンレス軸受鋼

X65Cr14は当社のQD51に相当する鋼種である。X108CrMo17は、SUS440Cと同等であるが、Moの添加が必須となっている。

ステンレス軸受鋼では不純物となるNiは、焼なまし硬さに影響することはあってもベアリングの性能に影響はないとの考えで、全鋼種において上限値が削除された。

3・2・5 高温軸受鋼

実際に生産されている高温軸受鋼の殆どが航空機用であり、特殊溶解が適用されていることから、不純物レベルは低く押えられた。また、Si%やCr%などで成分の横並び統一が図られた。

3・3 焼入性

焼入性を指定することの出来る鋼種のジョミニーバンドを表6に示す。JISに類似鋼種があるものについては、そのジョミニーバンドを併記した。焼入性を協定する場合の化学成分は、Cでは±0.01%、他の合金元素では別に定める製品分析許容差内で、表1~5の値からの拡大が認められている。

肌焼鋼について焼入性の観点から更に鋼種を整理統合する案が出たが、ユーザーに受け入れられなければ意味がないことから無理な統合は避けた。ずぶ焼入軸受鋼、ステンレス軸受鋼および高温軸受鋼については、従来試験片の焼入硬さを保証することが規定されていたが、欧米でも実際にはほとんど適用されておらず、今回の改正で廃止となった。また、炭素鋼系には焼入性を規定しないが、協定しても良いことになっている。

3・4 納入区分と硬さ

熱処理、加工条件などの納入区分と納入硬さを表7に示す。納入区分を表す記号の意味は以下の通りである。

TS	: シアー切断用
TA	: 軟化焼鈍
TH	: 軟化焼鈍。切削性改善のため、硬さ幅を指定。TAで代替しても良い。
TAC	: 球状化焼鈍。肌焼鋼の場合は冷間塑性加工用。
TAC+TC	: 球状化焼鈍+冷間加工

ドイツは、肌焼軸受鋼に区分TFP (硬さ範囲がTHより低い状態) の追加を提案しており、今回の国際会議までに技術的な説明を提示することになっている。

3・5 非金属介在物

顕微鏡を用いて判定するミクロ非金属介在物試験に、マクロ非金属介在物試験が追加規定された。これは、ミクロ介在物は顕微鏡試験で、大型介在物は地きず試験でチェックすることになっている軸受鋼のJISと同じ考え方である。

3・5・1 ミクロ非金属介在物

本来、ISO 4967の清浄度判定規格を引用し規定すべきところであるが、この規格もまた改正中 (現在CDの段階)^{注)}であることと、DIN 50602のK法を提唱するドイツ勢とASTM E45 A法を支持するアメリカ勢とに分裂したことで、

注) ISO 4967の清浄度判定方法は、ASTM法と同様に顕微鏡で観察した視野を標準チャートと比較し、等級付ける方法である。今回の改正で観察視野が0.50mm²の正方形のみとなり、介在物の分類でも、A, B, C, D系にDS系 (大型単独球状介在物) が追加されて5種類となるなど、かなりの変更がある。

まだ結論が出ていない。しかし、参考値でも良いから清浄度の文書化が必要との共通認識は得ており、今回の国際会議にはドイツとアメリカからの提案を審議することになっている。

3・5・2 マクロ非金属介在物

次のいずれかの方法を協定し試験する。

a) 破面試験 (ISO 3763 Blue fracture test)

青熱脆性温度域に加熱した試験片を割り、その破面に現れた介在物を標準チャートと比較して判定する方法。

b) 段削り試験 (ISO 3763 Step down test)

JISの地きず試験に相当するものであるが、介在物のみを対象にしている。

c) マクロ腐食試験 (ISO 4969)

介在物の検出能力に疑問はあるが、選択肢の一つとして採用された。

d) 超音波試験 (標準化された試験方法は無い)

国内では既に普及しているピレットや製品の自動超音波探傷法を適用する事になるが、将来は、最近欧州を中心に研究が進みつつある比較的高い周波数の超音波を試験片に適用する方法が、普及する可能性もある。

表6 焼入性を指定された肌焼鋼及び表面焼入鋼のジョミニーバンド
Table 6 Hardness limits of case hardening and surface hardening steels with specified hardenability.

Steel Name		Hardness HRC at a distance, in mm, from quenched end of test piece														
ISO 683-17	Similar Grade	1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
20Cr3H		48	46	41	34	31	29	27	25	22	-	-	-	-	-	-
		40	34	27	22	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20Cr4H		49	48	46	42	38	36	34	32	29	27	26	24	23	-	-
		41	38	31	26	23	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	JIS SCr420H	48	48	46	40	36	34	32	31	29	27	26	24	23	23	22
		40	37	32	28	25	22	21	-	-	-	-	-	-	-	-
20MnCr4-2H		To be prepared by France														
17MnCr5H		47	46	44	41	39	37	35	33	31	30	29	28	27	-	-
		39	36	31	28	24	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20MnCr5H		49	49	48	46	43	42	41	39	37	35	34	33	32	-	-
		41	39	36	33	30	28	26	25	23	21	-	-	-	-	-
15CrMo4H		46	45	42	38	34	31	29	28	26	25	24	24	23	23	22
		39	36	29	24	21	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-
	JIS SCM415H	46	45	42	38	34	31	29	28	26	25	24	24	23	23	22
		39	36	29	24	21	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-
20CrMo4H		48	48	47	44	42	39	37	35	33	31	30	30	29	29	28
		40	39	35	31	28	25	24	23	20	20	-	-	-	-	-
	JIS SCM420H	48	48	47	44	42	39	37	35	33	31	30	30	29	29	28
		40	39	35	31	28	25	24	23	20	20	-	-	-	-	-
20MnCrMo4-2H		48	46	40	34	29	27	25	24	21	-	-	-	-	-	-
		41	37	27	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20NiCrMo2H		49	48	45	42	36	33	31	30	27	25	24	24	23	-	-
		41	37	31	25	22	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	JIS SNCM220H	48	47	44	40	35	32	30	29	26	24	23	23	23	22	22
		41	37	30	25	22	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20NiCrMo7H		48	47	45	42	39	36	34	32	29	26	25	24	24	24	24
		40	38	34	30	27	25	23	22	20	-	-	-	-	-	-
	JIS SNCM420H	48	47	46	42	39	36	34	32	29	26	25	24	24	24	24
		41	38	34	30	27	25	23	22	-	-	-	-	-	-	-
18CrNiMo7-6H		48	48	48	48	47	47	46	46	44	43	42	41	41	-	-
		40	40	39	38	37	36	35	34	32	31	30	29	29	-	-
18NiCrMo14-6H		48	47	47	46	46	46	46	46	46	45	45	44	44	44	43
		40	39	39	38	38	38	38	37	37	36	34	33	32	31	30
16NiCrMo16-5H		To be prepared by France														
43CrMo4H		61	61	61	60	60	59	59	58	56	53	51	48	47	46	45
		53	53	52	51	49	43	40	37	34	32	31	30	30	29	29
	JIS SCM440H	60	60	60	59	58	58	57	56	55	53	51	49	47	46	44
		53	53	52	51	50	48	46	43	38	35	33	32	31	30	

3・6 ミクロ組織

炭化物の球状化組織は、従来の「協定による」から「ISO 5949の標準写真を用い、限度は協定による」に変更された。

この標準写真は、SEP (Stahl-Eisen-Prüfblatt) 1520から

引用されている。

3・7 ポロシティ

初期の小断面連鋳材でトラブルを経験したドイツの強い要望により、「過剰なポロシティがあってはならない」との規定が新設された。説明では圧鍛比の問題だけでなく、

表7 通常の納入区分における硬さ
Table 7 Hardness in the usual conditions of delivery.

Steel Name	Hardness in the condition of delivery				
	TS	TA	TH	TAC	TAC+TC
	HB max.	HB max.	HB	HB max.	HB max.
Through hardening bearing steels					
100Cr6	(2)	-	-	207	241 (1)
100CrMnSi4-4				217	-
100CrMnSi6-4				217	251 (1)
100CrMnSi6-6				217	260 (1)
100CrMo7				217	251 (1)
100CrMo7-3				217	-
100CrMnMo7-4				217	-
100CrMnMoSi8-4-6				217	-
Case hardening bearing steels					
20Cr3	(3)	207	156 - 207	170	(4)
20Cr4		207	156 - 207	170	
20MnCr4-2		207	163 - 207	170	
17MnCr5		207	156 - 207	170	
20MnCr5	255	217	170 - 217	179	
15CrMo4	255	207	156 - 207	170	
20CrMo4	255	207	163 - 207	170	
20MnCrMo4-2	255	207	156 - 207	170	
20NiCrMo2	(3)	212	163 - 212	170	
20NiCrMo7	255	229	174 - 229	170	
18CrNiMo7-6	255	229	179 - 229	179	
18NiCrMo14-6	255	-	-	241	
16NiCrMo16-5	255	-	-	241	
Surface hardening bearing steels					
C56E2	255 (5)	229	-	-	-
56Mn4	255 (5)	229			
70Mn4	255 (5)	241			
43CrMo4	255 (5)	241			
Stainless bearing steels					
X47Cr14	(6)	-	-	248	(4)
X65Cr14				255	
X108CrMo17				255	
X90CrMoV18-1				255	
High temperature bearing steels					
X81CrMoV4-4	(6)	-	-	248	(4)
X13MoCrNi4-4-3		269		-	
X82WCrMoV6-5-4		-		248	
X75WCrV8-4-1		-		269	

[Note] (1) For wires and cold finished tubes, hardness may be up to 320 HB.

(2) As per agreement between the purchaser and supplier, if necessary.

(3) Under suitable conditions, this grade is shearable in the untreated condition.

(4) As per agreement between the purchaser and supplier, if necessary.

(5) TA might be necessary, depending on steel types and product sizes.

(6) Hardness for TA or TAC is usually applicable.

オーバーヒートによる微小クラックまで対象にしている。しかし、標準化された試験方法がないため、その方法と限度は協定による。

4. 軸受鋼関連のJISの動き

JISもISO規格と同様、通常5年毎の見直しで改正が検討される。その際、対応するISO規格との整合性の改善²⁾はもちろん、最近では規格の統合廃止、使われていない鋼種の削除および無駄な試験の廃止などによるJISの簡素化がクローズアップされてきた。

高炭素クロム軸受鋼規格、JIS G4805は1994年度の見直しが行われたところである。整合化検討の対象となるISO規格が全面改正中で化学成分や清浄度試験などの重要事項が確定していないため、JIS改正はISO軸受鋼規格のDIS成立まで延期することになった。

内質試験規格は、別の分科会（JE3）で検討されている。JIS G0555の介在物の顕微鏡試験方法は、1996年度に改正される見込みで、ISO 4967改正版の内容を附属書として全面的に取り込む方針である。JIS G0556の地きず試験もまた改正される見込みで、いくつかの大型介在物の試験方法を規定するISO 3763の取込みも含めて検討が進むであろう。

5. 軸受鋼関連のASTM規格の動き

ASTMの軸受鋼規格は、ASTM A01.28軸受鋼分科会が担当しており、対応するISO規格の動きにもここが対処している。

1994年11月に開かれた分科会での考え方は、「ISO事務局より送られてくるドラフトを待つて詳細を確認し、実用上問題の無い部分はASTMとISOの軸受鋼規格を整合化させるが、SAE 8620, 4118, 5120などは変更しない。」との方向で進んでいるようである⁴⁾。

わが国でも普及している介在物試験方法の規格、ASTM E45もまた現在改正が進められている。担当しているのはASTM E04.09介在物分科会で、最近の分科会議事録など⁴⁾⁵⁾によると、1回目の投票が終了したところで、改正案への反対投票は無く、後は細かい修正のみとなっている。画像解析装置による自動判定のために制定された規格ASTM E1122, E1245との整合性改善のため、標準チャートや介在物長さの定義なども変更されているようである。

6. おわりに

ISO規格を中心に、軸受鋼関連規格の改正動向について述べた。

近い将来ISOの鋼材規格が日常の取引に直接適用されるようになるかどうかは何ともいえないが、各国の規格がISO規格との整合化を進めており、結果として世界の鋼材規格の整合性が少しずつ改善されているのは事実である。

公的な規格は与えられたものと考えてしまいがちであるが、技術の進歩やニーズの変化に応じて改正することが可能であり、意見を述べる機会が設けられている。製造技術やトータルコスト、必要品質、製造物責任、資源、地球環境など、今後考慮すべきことが増えてくるが、その時代の価値観に合った「使える規格」にしてゆくことが望まれる。規格を少しでも身近に感じていただければ幸いである。

軸受鋼に関する次回のISO国際会議は、1995年6月に予定されている。

文 献

- 1) 室 博：電気製鋼，46（1975），p.198
- 2) 雲丹亀泰和：特殊鋼，43（1994）2，p.52
- 3) 日本工業規格，JIS B1511「転がり軸受総則」など
- 4) 私信
- 5) Minutes of November 15, 1994 meeting, ASTM-E04.09 Subcommittee