

JCBA

鉛レス快削黄銅棒

JCBA T204:2005

平成17年9月12日 改正

日本伸銅協会規格委員会 審議
(日本伸銅協会発行)

まえがき

日本伸銅協会の黄銅棒政策委員会は、平成14年7月に日本伸銅協会技術標準として纏めることを決め、鉛レス快削黄銅棒メーカー11社による委員会（第2WP）を構成、素案作成を行い日本伸銅協会技術委員会へ提案した。日本伸銅協会技術委員会は、提案を受け技術標準として制定することを決め「日本伸銅協会技術標準」標準化の一般規定（JBMA T001）に従い、規格委員会での審議等所定の手続きを経てこの技術標準を制定した。

本技術標準の制定に当たり、この技術標準に関する工業所有権を所有しているとの申し出が一部のメーカーよりあり、かつ、下記の条件で実施許諾の用意がある旨を表明した。

- (1) いかなる者に対しても、非差別的かつ妥当な条件で通常実施権を許諾する。
- (2) 但し、自らの工業所有権の実施を許諾しない者に対してはこの限りでない。

従って、この技術標準を使用する者は、使用内容によっては、下表に記載の工業所有権との関係を検討し、自らの責任で対応する必要がある。

関係特許番号及び名称等

(平成17年1月現在)

工業所有権の種類	登録番号	名 称
特 許	特許第 3335002 号	熱間加工性に優れた無鉛快削黄銅合金
	特許第 3485502 号	無鉛快削性銅合金材

この技術標準の一部が、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。日本伸銅協会は、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。

この技術標準には、次に示す附属書がある。

- 附属書 1 (規定) 規定脱亜鉛腐食試験方法 (ISO6509 による場合)
附属書 2 (規定) 脱亜鉛腐食試験方法 (JBMA T303 による場合)

日本伸銅協会技術標準

鉛レス快削黄銅棒

Lead-less free-cutting brass rods and bars

序文 この技術標準（以下、標準という。）は、ビスマス添加とけい素添加の鉛レス快削黄銅棒について作成した日本伸銅協会技術標準である。製品規格としての対応国際規格はないが、試験方法として ISO 6509 : 1981 Corrosion of metals and alloys—Determination of dezincification resistance of brass がある。

1. 適用範囲 この標準は、展伸加工した断面が丸形、正六角形、正方形、長方形、R付き正六角形の鉛レス快削黄銅の棒（以下、棒という。）について規定する。

備考1. R付き正六角形とは、正六角形の角を外接円で切った形状をいう。

2. 棒とは、全長にわたって均一な断面をもち、真つすぐな状態で供給される中実の展伸製品をいう。

2. 引用規格 次に掲げる規格並びに標準は、この標準に引用されることによって、この標準の規定の一部を構成する。これらの引用規格並びに標準は、その最新版を適用する。

J I S H 0 3 2 1	非鉄金属材料の検査通則
J I S H 1 0 1 2	銅及び銅合金の分析方法通則
J I S H 1 0 5 1	銅及び銅合金中の銅定量方法
J I S H 1 0 5 2	銅及び銅合金中のすず定量方法
J I S H 1 0 5 3	銅及び銅合金中の鉛定量方法
J I S H 1 0 5 4	銅及び銅合金中の鉄定量方法
J I S H 1 0 5 7	銅及び銅合金中のアルミニウム定量方法
J I S H 1 0 5 8	銅及び銅合金中のりん定量方法
J I S H 1 0 6 1	銅及び銅合金中のけい素定量方法
J I S H 1 0 6 2	銅及び銅合金中の亜鉛定量方法
J I S H 1 0 7 2	銅及び銅合金中のアンチモン定量方法
J I S H 1 2 9 2	銅合金の蛍光X線分析方法
J I S K 8 0 8 5	アンモニア水（試薬）
J I S Z 2 2 0 1	金属材料引張試験片
J I S Z 2 2 4 1	金属材料引張試験方法
J I S Z 2 2 4 4	ビッカース硬さ試験—試験方法
J B M A T 3 0 3	黄銅棒の脱亜鉛腐食試験方法
I S O 6 5 0 9	Corrosion of metals and alloys—Determination of dezincification resistance of brass

3. 定義 この標準で用いる主な用語の定義は、次による。

a) 鉛レス快削黄銅棒 鉛0.1%以下で、銅を主成分とする亜鉛との合金に、ビスマス(0.5~4.0%)又はけい素(2.0~4.0%)等を添加して被削性を改良した銅合金棒。

4. 種類及び記号 棒の種類及び記号は、表1による。

備考 質別を示す記号は、表1の記号の後に付ける。

表1 種類及び記号

種類		記号	参考			
合金番号	製法		名称	特色及び用途例		
C6801	押出棒	C6801BE(2)	ビスマス系鉛 レス快削黄銅	被削性に優れ、展延性も良い。ボルト、ナット、小ネジ、スピンドル、歯車、バルブ、ライター・時計・カメラ部品など。		
	引抜棒	C6801BD(1)(2)				
	鍛造棒	C6801BF(2)				
C6802	押出棒	C6802BE(2)				
	引抜棒	C6802BD(1)(2)				
	鍛造棒	C6802BF(2)				
C6803	押出棒	C6803BE(2)				
	引抜棒	C6803BD(1)(2)				
	鍛造棒	C6803BF(2)				
C6804	押出棒	C6804BE(2)				
	引抜棒	C6804BD(1)(2)				
	鍛造棒	C6804BF(2)				
C6931	押出棒	C6931BE(2)	けい素系鉛レ ス快削黄銅	強度が高く、被削性に優れる。ボルト、ナット、小ネジ、スピンドル、歯車、バルブ、ライター・時計・カメラ部品など。		
	引抜棒	C6931BD(1)(2)				
	鍛造棒	C6931BF(2)				
C6932	押出棒	C6932BE(2)				
	引抜棒	C6932BD(1)(2)				
	鍛造棒	C6932BF(2)				

注(1) 自動機用のものは、引抜棒のDの後にSを付ける。

(2) 耐脱亜鉛腐食用のものは、製法記号(E, D, F)の後にRDを付ける。

5. 品質

5. 1 外観 棒は、仕上良好・均一で、使用上有害な欠陥⁽³⁾があつてはならない。

注⁽³⁾ 使用上有害な欠陥は、受渡当事者間の協定による。

5. 2 化学成分 棒の化学成分は、表2による。

表2 化学成分

単位%

合金 番号	化 学 成 分								
	Cu	Bi	Si	Sn	P	Pb	Zn	Fe	その他 ⁽⁴⁾
C6801	57.0~64.0	0.5~4.0	—	0.2~2.5	0.2以下	0.01以下	残部	0.5以下	
C6802	57.0~64.0	0.5~4.0	—	0.2~2.5	0.2以下	0.01を超え0.1以下	残部	0.7以下	
C6803	57.0~64.0	0.5~4.0	—	0.2~2.5	0.2以下	0.01以下	残部	0.5以下	Se+Al+Sb+Te 0.02~0.6
C6804	57.0~64.0	0.5~4.0	—	0.2~2.5	0.2以下	0.01を超え0.1以下	残部	0.7以下	Se+Al+Sb+Te 0.02~0.6
C6931	69.0~80.0	—	2.0~4.0	0.2以下	0.02~0.15	0.01以下	残部	0.3以下	Mg 0.1以下
C6932	69.0~80.0	—	2.0~4.0	—	0.02~0.15	0.01を超え0.1以下	残部	0.3以下	Mg 0.1以下

注⁽⁴⁾ Cd (カドミウム) は、受け渡し当事者間の協議による。

5. 3 機械的性質及びその他の特性の項目 棒の機械的性質及びその他の特性の項目は、表3による。

表3 機械的性質及びその他の特性の項目

合金番号	記号	機械的性質及びその他の特性を示す項目 ⁽⁵⁾			
		引張強さ	硬さ ビッカース硬さ	時 期 割れ性	脱亜鉛腐食性 ⁽⁶⁾
C6801	C6801BE	△	△	—	△
	C6801BD	△	△	○	△
	C6801BF	△	△	—	△
C6802	C6802BE	△	△	—	△
	C6802BD	△	△	○	△
	C6802BF	△	△	—	△
C6803	C6803BE	△	△	—	△
	C6803BD	△	△	○	△
	C6803BF	△	△	—	△
C6804	C6804BE	△	△	—	△
	C6804BD	△	△	○	△
	C6804BF	△	△	—	△
C6931	C6931BE	△	△	—	△
	C6931BD	△	△	○	△
	C6931BF	△	△	—	△
C6932	C6932BE	△	△	—	△
	C6932BD	△	△	○	△
	C6932BF	△	△	—	△

注⁽⁵⁾ ○印は必ず(須)及び△印は注文者の要求があった場合の試験項目を示す。

(⁽⁶⁾) 耐脱亜鉛腐食黄銅材料として用いるものだけに適用する。

5. 4 機械的性質

5. 4. 1 棒の機械的性質 棒の機械的性質(引張強さ・硬さ)は、表4による。ただし、硬さを適用した場合には、引張強さは適用しない。

備考 規定範囲外の寸法のもの機械的性質は、受渡当事者間の協定による。

表4 機械的性質

合金番号	質別	記号	径、辺又は対辺距離 mm	引張試験	硬さ試験
				引張強さ N/mm ²	ピッカース 硬さ ⁽⁷⁾ HV
C6801 C6802 C6803 C6804	F	C6801 BE-F	6以上 75以下	315以上	75以上
		C6802 BE-F			
		C6803 BE-F			
		C6804 BE-F			
		C6801 BD-F			
		C6802 BD-F			
		C6803 BD-F			
		C6804 BD-F			
		C6801 BF-F			
		C6802 BF-F			
		C6803 BF-F			
		C6804 BF-F			
C6931 C6932	F	C6931 BE-F	6以上 75以下	450以上	110以上
		C6932 BE-F			
		C6931 BD-F			
		C6932 BD-F			
		C6931 BF-F			
		C6932 BF-F			

注⁽⁷⁾ 最小試験力は、4.903Nとする。

5.5 時期割れ性 棒は、7.4の時期割れ試験を行った場合、表面に割れを生じてはならない。ただし、押出棒、鍛造棒には適用しない。なお、この時期割れ性は、受渡当事者間の協定によって適用しなくてもよい。

5.6 脱亜鉛腐食性 耐脱亜鉛腐食黄銅材料として用いる棒は、7.5の脱亜鉛腐食試験を行った場合、表5で規定するいずれかひとつの評価判定基準値を満足しなければならない。なお、この脱亜鉛腐食性は、受渡当事者間の協定によって適用しなくてもよい。

表5 評価判定基準

試験方法	評価判定基準	
付属書1 (ISO 6509)	最大脱亜鉛深さ200μm以下。	
付属書2 (JBMA T303)	曝露試験面が加工方向と直角な場合	平均脱亜鉛深さ50μm以下、及び最大脱亜鉛深さ100μm以下。
	曝露試験面が加工方向と平行な場合	平均脱亜鉛深さ40μm以下、及び最大脱亜鉛深さ70μm以下。

6. 寸法許容差

6. 1 径、辺又は対辺距離の許容差 棒の径、辺又は対辺距離の許容差は、表 6 a) ~ 表 6 b) による。

備考 規定範囲外の寸法のものものの許容差は、受渡当事者間の協定による。

表 6 a) 引抜棒の径、辺又は対辺距離の許容差 単位 mm

径、辺 又は対辺距離	形状	許容差 ⁽⁸⁾		
		丸形	正六角形・正方形・長 方形・R付き正六角形	自動機用丸形 ⁽⁸⁾
1 以上 3 以下		±0.03	±0.05	0 -0.03
3 を超え 6 以下		±0.04	±0.06	0 -0.04
6 を超え 10 以下		±0.04	±0.08	0 -0.05
10 を超え 20 以下		±0.06	±0.11	0 -0.07
20 を超え 35 以下		±0.08	±0.18	0 -0.08
35 を超え 50 以下		±0.10	±0.25	0 -0.12
50 を超えるもの		±0.3%	±0.6%	—

注⁽⁸⁾ 許容差を (+) 又は (-) だけに指定する場合は、表の数値の 2 倍とする。

ただし、自動機用丸形は除く。

表 6 b) 押出棒及び鍛造棒の径、辺又は対辺距離の許容差

径、辺又は対辺距離 mm	形状	許容差 ⁽⁸⁾
	丸形・正六角形・正方形・長方形・R付き正六角形	
6 以上 30 以下	±0.3mm	
30 を超えるもの	±1.0%	

6. 2 真円度 丸棒の真円度⁽⁹⁾は、次による。

a) 引抜棒の真円度は、表 6 a) の径の許容差の 1 / 2 以下とする。

b) 押出棒及び鍛造棒の真円度は、表 6 b) の径の許容差以下とする。

注⁽⁹⁾真円度とは、丸棒の任意断面において測った最大径と最小径との差をいう。

6. 3 長さの許容差 棒の長さは指定のあったとき、その許容差は、 $\begin{matrix} +15 \\ 0 \end{matrix}$ mm とする。指定のないときは 1 m 以上乱尺とする。

6. 4 曲がりの最大値 引抜棒の曲がりの最大値は、表 7 による。

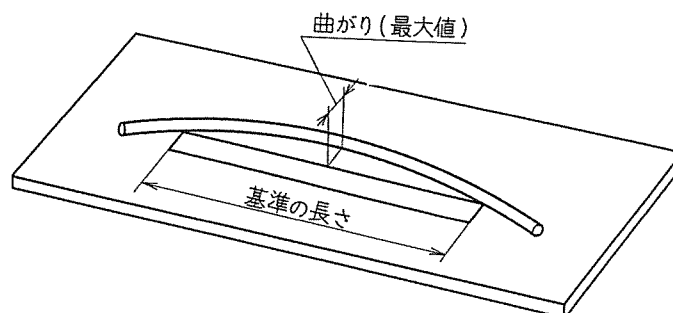
備考 規定範囲外の寸法のものものの最大値は、受渡当事者間の協定による。

表7 曲がり(1°)の最大値

単位mm

径、辺又は対辺距離	長さ	形状		最大値	
		丸形	正六角形・正方形・長方形・R付き正六角形		
8以上 50以下	1000以下	全長に付き 1	全長に付き 4		
	1000を超え 2000以下	1mに付き 1	1mに付き 4		
	2000を超え 5000以下	2mに付き 3	2mに付き 10		

注(1°) 曲がりとは、次の図に示すように基準の長さに対する弧の深さをいう。



6. 5 角半径の最大値 正六角形・正方形・長方形引抜棒の角半径の最大値は、表8による。

表8 角半径(1°)の最大値

単位 mm

辺又は対辺距離	最大値
1以上 3以下	—
3を超え 6以下	0.6
6を超え 10以下	0.8
10を超え 20以下	1.2
20を超え 35以下	2.0
35を超え 50以下	2.8
50を超えるもの	4.0

注(1°) 角半径とは、辺と辺との交わり部の半径をいう。

7. 試験

7. 1 化学分析試験 化学成分の化学分析試験は、次のいずれかによる。

JIS H 1012、JIS H 1051、JIS H 1052、JIS H 1053、JIS H 1054、JIS H 1057、JIS H 1058、JIS H 1061、JIS H 1062、JIS H 1072、JIS H 1292

ビスマス、テルル、セレン、マグネシウムの化学分析試験は、受渡当事者間の協定による。

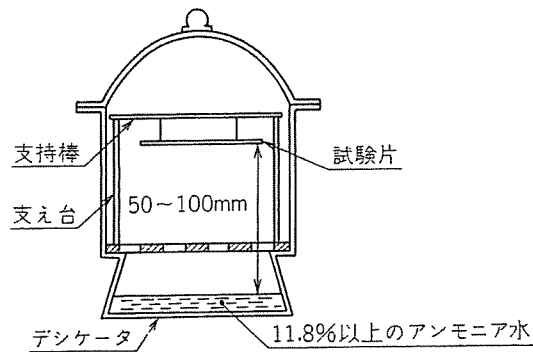
7. 2 引張試験 引張試験は、JIS Z 2241による。この場合の試験片は、長さ方向に取ったJIS Z 2201の4号試験片とする。ただし、径、辺又は対辺距離35mm以上の棒の試験片は、供試材の表面に近い部分から取る。

7.3 硬さ試験 硬さ試験は、JIS Z 2244による。ビッカース硬さは、横断面について外周から中心までの約1/3の位置に沿って行う。

7.4 時期割れ試験 時期割れ試験は、アンモニア試験法による。割れの判定は、目視で行う。

アンモニア法

- a) 棒から長さ75mm以上の試験片を切り取り、脱脂、乾燥した後、JIS K 8085に規定するアンモニア水を等量の純水で薄めた11.8% (m/m)以上のアンモニア水を入れたデシケータに液面から50~100mm離して入れ、このアンモニア雰囲気中に常温で2時間保持する(参考図1参照)。
- b) この試験片を保持後直ちに10% (m/m) 硫酸で洗浄して表面を研磨して割れの有無を目視で判定するか、又は直径25mm以下の丸棒では、直径の2倍の内側半径で約15°曲げて割れの有無を目視で判定を行う。



参考図 1

7.5 脱亜鉛腐食試験 耐脱亜鉛腐食黄銅材料として用いる棒の脱亜鉛腐食試験は、附属書1 (ISO 6509)又は附属書2 (JBMA T303)のいずれかによる。なお、附属書2で行った場合の曝露試験面は、特に必要と認められる場合以外は、棒の加工方向に直角な断面の曝露試験面だけを選択すればよい。

8. 検査 検査は、次による。

- a) 棒は、外観・寸法を検査するとともに7.によって試験を行い、5.及び6.の規定に合格しなければならない。
- b) 引張試験、硬さ試験、時期割れ試験は、種類・質別・仕上方法・断面寸法の同じ棒について、通常5、000kg又はその端数を一組とし、各組から任意に1本を取り、試験片を作る。
- c) 脱亜鉛腐食試験に用いる試験片の採取方法は、受渡当事者間の協定による。
- d) 一般事項は、JIS H 0321による。

9. 表示 棒は、1包装ごと、1束ごと又は1製品ごとに適切な方法によって、次の事項を表示しなければならない。

- a) 種類及び質別又はそれらの記号
- b) 寸法
- c) 製造番号
- d) 製造業者名又はその略号

附属書1 (規定) 脱亜鉛腐食試験方法 (ISO 6509による場合)

1. 適用範囲 この附属書は、真水又は塩水にさらされた黄銅の脱亜鉛腐食試験方法を規定する。この方法は、制御又は研究の目的で使用できるが、適用範囲は規定されていない。

2. 原理 試験片を塩化銅(II)溶液でさらした後で、顕微鏡検査を行う。

3. 試薬及び材料 分析級として承認されている試薬、及び蒸留水又は同等な純度の水だけを使用する。

3. 1 塩化銅(II)で、調製したばかりの1質量%溶液として使用する。12.7gの二水化塩化銅(II)($\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)を水に溶解して1000mlにする。

3. 2 フェノール樹脂又は同様な性質を帯びた他の不導電性材料で、試験片の埋込みに使用する。

3. 3 エタノールで、試験片の洗浄に使用する。

4. 器具 (附属書1図1を参照)

4. 1 ビーカで、ガラス製であり、ポリエチレンのような適切なプラスチックの膜を弾性のある糸で固定して覆うか、又は非金属材料を使用して他の方法で密封する。

4. 2 サーモスタットによって制御する水浴又は油浴で、 $75 \pm 5^\circ\text{C}$ に制御できるもの。

4. 3 光学顕微鏡で、目盛付きのもの。

5. 試験片

5. 1 試験片は、材料の性質が悪影響を受けないように、例えば、軽い圧力下で、のこ引き又は研磨を行って採取しなければならない。

5. 2 試験用に供給された各試料から、2個以上の試験片を採取しなければならない。

5. 2. 1 鍛造品及び鋳物では、断面が最も薄い部分から1個以上の試験片を採取し、さらに断面が最も厚い部分から1個以上の試験片を採取しなければならない。

5. 2. 2 例えば、板材又は棒材のように、特定の押出し又は圧延方向をもつ材料の場合は、押出し又は圧延方向と平行な面及び直角な面の両方を試験しなければならない。棒材の場合には更に、横方向か縦方向かにかかわらず全試験片を、軸と周辺部との間の中間部を含むように切り取らなければならない。

5. 3 各試験片の露出される面積は、約 100mm^2 でなければならない。試験する構成部分又は棒材の断面の寸法が小さ過ぎてこの試験面積を設けられない場合、可能な最大試験面積を確保しなければならない。

6. 試験片の調製

6. 1 試験片をフェノール樹脂(3.2)に埋め込んでから、試験面を湿式研磨紙で研磨して、500番以上の細かい研磨紙で仕上げなければならない(附属書1図2を参照のこと)

6. 2 試験前に試験面を、エタノール(3.3)で洗浄しなければならない。

7. 手順

7. 1 試験を行う試験片の位置決め 試験片を塩化銅（Ⅱ）溶液（3. 1）の入ったビーカー（4. 1）の中に入れて、試験面を垂直にしてビーカーの底から15 mm以上、上に位置させなければならない。次に、プラスチックの膜をビーカーにかぶせて強く締め付けなければならない。

注）試験片の露出面積100 mm²当たり250^{+50,10} mlの塩化銅（Ⅱ）溶液が必要である。

7. 2 作動条件

7. 2. 1 試験片の入ったビーカーを、サーモスタットで制御される浴（4. 2）の中に置き、当該浴の温度を露出期間全体を通して75 ± 5℃に維持しなければならない。

7. 2. 2 同じビーカー内で異種合金を同時に試験してはならない。

7. 3 試験維持時間 試験片を連続24時間露出させなければならない。この期間の終わりに試験片をビーカーから取り出し、水で洗い、エタノールですすいでから乾燥させなければならない。

7. 4 顕微鏡検査用の断面の調製 試験片の顕微鏡検査は、露出後できるだけすぐ実施しなければならない。試験片を保管してから顕微鏡検査をする場合、試験片をデシケータ中で保持しなければならない。各試験片を露出した試験面と直角に切断し、研磨してから顕微鏡検査用に磨かなければならない。露出面を貫く部分の全長は、5 mm以上なければならない。試験片の寸法から、これが不可能な場合、可能な最大全長が得られるように、断面を選ばなければならない。

7. 5 顕微鏡検査

7. 5. 1 各試験片について調製した検鏡試片を光学顕微鏡を用いて検査し、脱亜鉛の最大深さを記録しなければならない。最大精度の測定が行えるように、適切に拡大しなければならない。

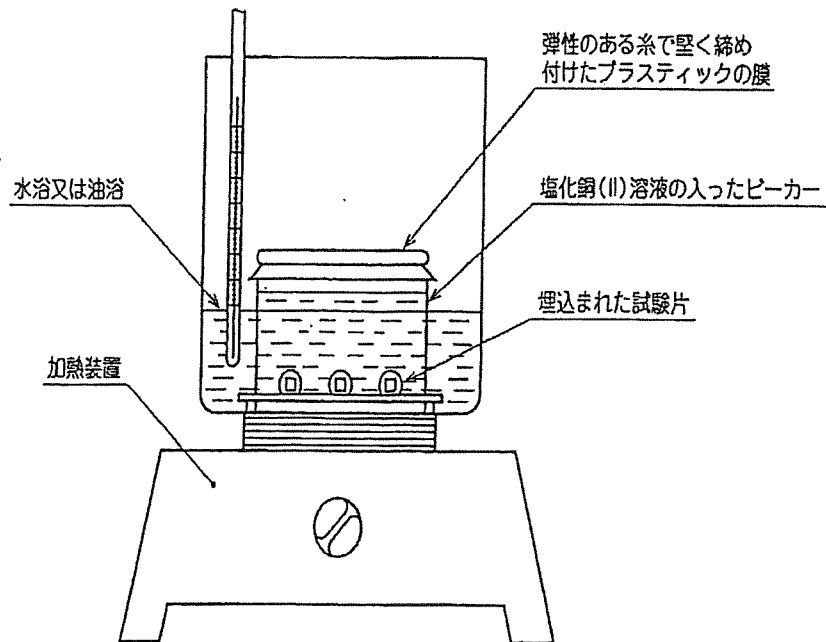
7. 5. 2 検査する断面の長さは、可能な範囲で最大でなければならない。埋込み材料と黄銅との接合線に沿った深い脱亜鉛のような縁効果の形跡がある場合、当該縁効果を見逃すために接合線から十分な距離の所で最大脱亜鉛深さを測定しなければならない。

7. 5. 3 目的によっては、平均脱亜鉛深さの測定、及び脱亜鉛分布特性の評価、例えば、脱亜鉛区域の深さが一定（層状脱亜鉛）であるか、著しく変動（局部的脱亜鉛）するかについての評価及び腐食が合金の単一相に限られているかについての評価が、腐食の最大深さの測定のほかに必要になることがある。このような場合に使用する方法は、この試験を言及している国際規格で規定されているものにするか、関係当事者間で協定しなければならない。

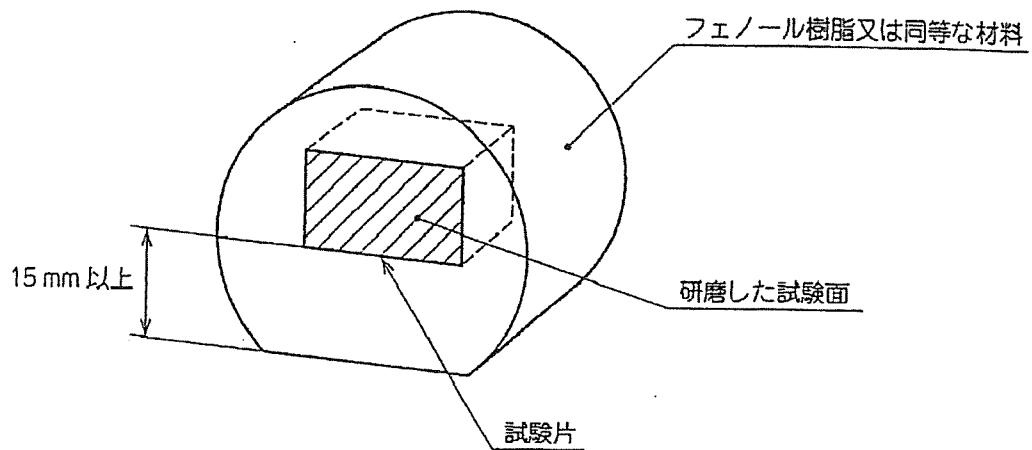
8. 試験報告書 他の規定がなければ、試験する各材料又は製品についての下記情報を試験報告書に記載しなければならない。

- a) 製品の種類、材料及び製造者；
- b) 試験片の数及び露出した試験面の全面積（mm²）；
- c) 検査した断面の長さ；

- d) 顕微鏡検査に使用した倍率；
- e) 脱亜鉛の最大深さ、並びに必要であれば平均深さおよび測定方法；
- f) 必要であれば、脱亜鉛の分布特性（7. 5. 3を参照）；
- g) 評価に必要な他の情報；
- h) 試験実施時刻及び場所、並びに試験責任者の氏名および肩書；



附属書1 図1 試験器具の例



附属書1 図2 試験面を一つ設けた埋込み試験片

附属書2（規定）脱亜鉛腐食試験方法 （JBMA T303による場合）

1. 適用範囲 この附属書2は、黄銅棒の脱亜鉛腐食感受性を評価するための試験方法について規定する。本方法は、脱亜鉛を起こす危険のある環境水に接触して使用される黄銅製品の素材となる黄銅棒（以下、棒という。）の脱亜鉛腐食感受性を評価する方法として適用する。

2. 用語の意味

a) 脱亜鉛深さ 黄銅から亜鉛が選択的に溶出し、素地と比べて亜鉛成分が著しく減少して海面状に銅が残存している部分の深さ、又は亜鉛と銅が同時に溶出し、溶出銅だけが再析出している部分の深さ。

b) 定電流アノード分極 黄銅をアノードとして、一定な直流電流を印加して分極すること。

3. 要旨 準備した黄銅試験片（電極用試料）を遊離炭酸と重炭酸塩イオンによってpHを調整した塩化物試験液中で定電流アノード分極を行い、形成された脱亜鉛の深さとその形態を調べる。

4. 試験液の調製

4.1 水 脱塩水（イオン交換樹脂によって精製した水又は蒸留水）とする。

4.2 重炭酸ナトリウム（試薬一級規格以上）0.40g及び塩化ナトリウム（試薬一級規格以上）29.22gを水に溶かして1000mlとする。重炭酸のナトリウムの含有量は、0.34g/Lから0.42g/Lの範囲内（0.004～0.005mol/L）でなくてはならない。

5. 装置及び器具 以下の条件を満足する装置及び器具が必要である。なお、この附属書2に規定する条件に適合するならば、装置の大きさ及び詳細な構造は任意でよい。

5.1 腐食試験槽 ガス注入口、試料電極口、白金電極口の付いたガラス製又は樹脂製のふたを備えた確実に密封できる円筒状ガラス容器。

5.2 恒温水槽 サーモスタットで制御された水浴で $60 \pm 2^\circ\text{C}$ で制御可能なもの。又は規定された温度制御が可能であればマントルヒータでもよい。

5.3 光学顕微鏡 ステージマイクロメータ及び正しく調整された測定メモリを備えた顕微鏡で測定精度 $\pm 10 \mu\text{m}$ 以下とする。

5.4 温度計 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 以下の精度の適切なもの。

5.5 金属用研磨装置 バフ研磨まで可能なもの。

5.6 定電流発生装置 3.00mAまでの直流電流を正確に通電できるもの。確度は電流レンジの設定値の $\pm 0.5\%$ 以下とする。

5.7 pHメータ 正しく校正されたもの。精度は ± 0.1 以下とする。

5.8 白金電極板 $30 \times 30 \times 0.1 \text{ mm}$ （厚さ）以上の白金板でリード線、保護管付きのものとする。

5.9 混合ガス $\text{CO}_2 : \text{O}_2 : \text{N}_2$ を $10 \pm 0.5 : 20 \pm 1.0 : 70 \pm 1.5$ に混合したガス。

5. 10 槽電圧測定用レコーダ 必ずしも必要でないが、電流印加時における正常な試験状態をチェックできる。

6. 試験方法

6. 1 試験片 試験片は、以下の手順に従って調製する。

6. 1. 1 試験片は、加工方向に10～15mmの長さに切断する。

6. 1. 2 曝露試験面は、棒の加工方向に直角な断面及び加工方向に平行な側断面の2種類とするが、特に必要と認められる場合以外は、前者の曝露試験面だけを選択すればよい。いずれの場合も棒の表面近傍部分を含むように切断加工する。

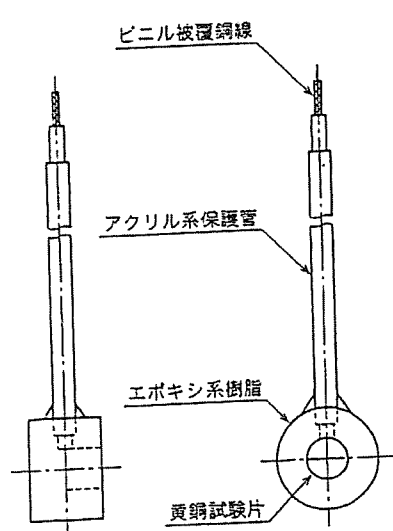
6. 1. 3 曝露試験面の面積は、100～200mm²とする。ただし、細棒については70mm²を下限とする。なお、試験に供する棒の断面積がこの曝露試験面積を超える場合には、棒の表面近傍部分を含み断面積が規定の面積になるように調製しなければならない。

6. 1. 4 試験片の曝露試験面は、240～320番のエメリー紙で研磨後、アルコール、アセトンなどで脱脂洗浄する。

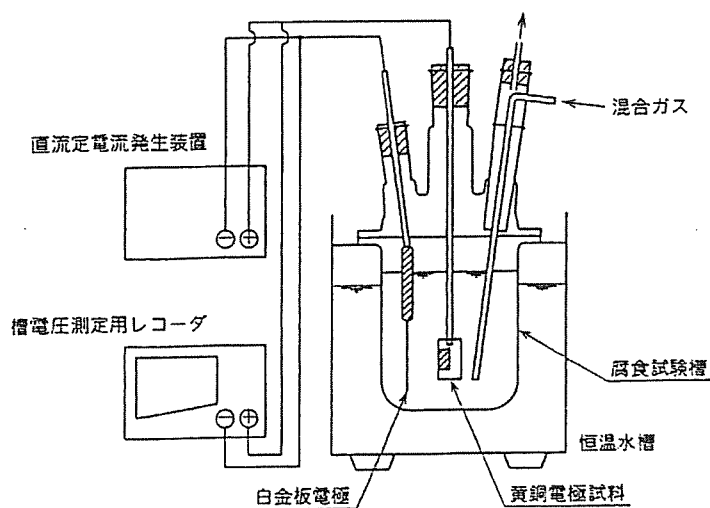
6. 1. 5 試験片を曝露試験面ができるように樹脂に埋め込む。この場合、樹脂はエポキシ系のものが望ましいが、フェノール系でもよい。樹脂の切削性や樹脂と試験片との密着性を考慮する必要性があるため、樹脂は加熱加圧タイプのものが望ましい。

6. 1. 6 樹脂側面から試験片に届くように5～7φの穴をあけ、ビニール被覆銅線とアクリル系保護管を取り付ける(附属書2図1参照)。試験片と銅線は、導電性樹脂で接着固定し、保護管と樹脂は速乾性樹脂で接着固定する(以下、電極用試料という。)

6. 1. 7 電極用試料の曝露試験面は、240番から1200番までのエメリー紙で順次研磨した後、水(脱塩水)で十分に洗浄する。水による洗浄は、超音波洗浄が最も好ましい。



附属書2 図1 電極用黄銅試料



附属書2 図2 定電流アノード分極試験装置

6. 2 操作 以下の手順に従って試験をする（附属書2図2参照）。
6. 2. 1 恒温水槽を所定の温度に調整する（ $60 \pm 2^\circ\text{C}$ ）。
6. 2. 2 試験液500～1000ml入り腐食試験槽をセットする。
6. 2. 3 試験槽中に混合ガスを通して飽和する（30～60分）。この場合、飽和の基準は試験液のpHを測定し、6.5～7.0の範囲になればよい。また、試験期間中混合ガスは飽和状態を維持するために連続注入する。
6. 2. 4 試験槽中に白金電極と電極用試料をセットし、定電流発生装置に連結する。この際、両電極は槽底部に対して垂直かつ平行になるようにし、極間距離は $20 \pm 5\text{mm}$ とする。
6. 2. 5 電極用試料の曝露試験面を安定化するために、10～15分間放置してから所定の電流密度で電流印加する。
- 電流密度 $1.0\text{mA}/\text{cm}^2$ 印加時間 24時間
6. 2. 6 試験終了後の電極用試料は、試験槽から速やかに取り出し、水、アルコールなどで洗浄乾燥後、試験片を樹脂から取り外す。

6. 3 顕微鏡観察用試料の調製 顕微鏡観察用試料の調製は、以下の手順で行う。
6. 3. 1 試験終了後の試験片は、腐食面断面の顕微鏡観察が可能になるように樹脂に埋め込む。この際、曝露試験面が加工方向と直角な断面である場合には、樹脂底部に対して曝露試験面が垂直になるように埋め込み、加工方向と平行な面が曝露試験面である場合には、樹脂底部に対して加工方向と平行で、かつその曝露試験面が垂直になるように樹脂に埋め込む。
6. 3. 2 曝露試験面が加工方向と直角な断面である試料では、曝露試験面の直径の長さの $1/3$ 程度まで、加工方向と平行な面が曝露試験面である試料では、曝露試験面の中心部付近までそれぞれ切削し、顕微鏡観察のための腐食断面積を出す。次にエメリー紙で順次研磨し、最終仕上げはバフ研磨とする。バフ研磨後のエッチングは、原則として行わない。

6. 4 顕微鏡観察による脱亜鉛浸透深さの測定 測定は、以下の手順で行う。
6. 4. 1 腐食面断面からの脱亜鉛深さの測定に当たっては、顕微鏡を使用し、原則として倍率200倍とする（精度； $\pm 10\mu\text{m}$ ）。
6. 4. 2 顕微鏡では、腐食面断面を一様に観察した後、脱亜鉛深さの最大値、最小値及び平均値を示すと見られる各視野1又は2か所ずつ選ぶ。脱亜鉛深さは、顕微鏡で直接測定するか、又は写真撮影してからこれらの写真を元に測定する。
6. 4. 3 平均脱亜鉛深さは、これら3又は6視野について1視野当たり少なくとも等間隔5か所の脱亜鉛深さの測定値の平均で表す。
6. 4. 4 最大脱亜鉛深さは、腐食面断面すべての中で最も深い部位の測定値とする。
6. 4. 5 脱亜鉛形態は、腐食形態別（層状か栓状かの別）及び相別（ $\alpha + \beta$ か β 優先かの別）に分類する。

7. 脱亜鉛腐食感受性の評価

7. 1 脱亜鉛形態として、腐食形態及び腐食相別を明記する。
7. 2 他の用途に使用される場合は、当事者間の協議による。

鉛レス快削黄銅棒 解説

この解説は、本体に規定・記載した事柄、並びにこれらに関連した事柄を説明するもので、技術標準の一部ではない。この技術標準は、日本伸銅協会が編集・発行するものであり、この解説に関する問い合わせは日本伸銅協会にご連絡ください。

1. 制定・改正の趣旨 業界各社以外の特許権の存在が確認されたので、特許権などの存在が確認された場合の日本工業規格の表現に準拠して、今回改正を行なった。

2. 制定・改正の経緯 この技術標準は、鉛レス快削黄銅棒について、日本伸銅協会技術標準として必要な品質、寸法などを規定したものである。

この鉛レス快削黄銅棒に関する技術標準は、2003年に制定され、今回の改正は第1回に当たる。今回の改正に当たっては、次の点の検討を行なった。

a) 規格様式の改正 JIS Z 8301:2000 (規格票の様式) に準拠し、「まえがき」を設けた。「まえがき」は、特許権などの存在が確認された場合の定形文に準拠した内容にした。

3. 制定・改正の要点

3.1 前回の制定の要点

3.1.1 鉛レス快削黄銅棒の定義 既存の快削黄銅系合金と区別を明確にするため、「鉛レス快削黄銅棒」を一つの用語として定義した。

3.1.2 適用範囲 改正審議中の J I S H 3 2 5 0 で検討している R 付き正六角形を新たに規定した。

3.1.3 種類及び記号

a) リサイクル、需要家の選択可能を念頭に、ビスマス系合金 4 種類、けい素系合金 2 種類、合計 6 種類を規定した。

b) 従来の黄銅系合金と区別するため、上記 6 合金の合金番号並びに名称を伸銅品の材質記号の表し方に倣い、次のとおりとした。

C 6 8 0 1 ~ C 6 8 0 4 (4 合金) ビスマス系鉛レス快削黄銅

C 6 9 3 1 ~ C 6 9 3 2 (2 合金) けい素系鉛レス快削黄銅

c) J I S 化の場合は、ある程度の製造実績のあるものに限られるが、この種の合金を今後、宣伝・拡販して行く必要があるため、ビスマス系、けい素系全てに鍛造棒も規定した。

d) 耐脱亜鉛腐食用に用いる材料は、製法記号 (E, D, F) の後に「RD : 耐脱亜鉛 (resistance dezincification)」を付けるよう注で明示し差別化を明確にした。

3.1.4 化学成分 本標準に規定した 6 種類の合金は、他の黄銅系に比較し、リサイクル上スクラップの選別・分類が重要なファクターになる。従って、合金の区別が明確になるようビスマス系、けい素系の 2 合金系に分け、ビスマス系合金については、鉛含有率 (0.01% 以下、0.01% を超え 0.1% 以下) で分けるとともに、これらを更に S e、A l、S b 及び T e の含有しているものと含有しないものとに分け、4 種類とした。また、けい素系合金については、鉛含有率により 2 種類 (0.01% 以下、0.01% を超え 0.1% 以下) に分け各社開発合金の値を基に規定した。

3.1.5 機械的性質 機械的性質の規格値については、各社の値を基に規定した。

3.1.6 脱亜鉛腐食性 日本バルブ工業会、日本水道協会等需要団体からの要請に対応し、耐脱亜鉛腐食黄銅材料として用いる場合に限り、注文者の要求があった場合の試験項目として規定した。注文者から要求があり、耐脱亜鉛腐食黄銅材料として用いる場合の脱亜鉛腐食試験方法を附属書1 (ISO 6509)、附属書2 (JBMA T303) で規定し、附属書1の判定基準はJIS B 2011 (青銅弁) に規定の値を採用した。

なお、附属書1及び2に規定の評価判定基準については、本文(5.6表5)に規定、附属書は試験方法だけの記述とした。

3.1.7 寸法許容差 寸法許容差については、JIS H 3250のC3604の現行規格値を採用した。

3.1.8 検査 引張試験、硬さ試験、時期割れ試験に用いる試験片を採取するロット質量を、改正審議中のJIS H 3250で検討している5,000kgとした。

3.2 今回の改正の要点

3.2.1 規格様式の改正 JIS Z 8301:2000 (規格票の様式) に準拠し、「まえがき」を設けた。「まえがき」は特許権などの存在が確認された場合の定形文に準拠した内容にした。

3.2.2 化学成分表2の改正 表2のその他の部分に注を入れて、Cdに関しては受け渡し当事者間の協議によるものとした。これは、昨今のELV規制やRoHS規制の動きに合わせてCdの表示を要望されることが多いことに対応したものである。Cdの数値化に関しては、分析方法の規格が確立され、かつ、RoHS規制値が定まった段階で規格に盛り込むこととする。

4. 特許権などに関する事項 技術標準制定やその普及を円滑に進めるため、平成13年2月に日本工業標準調査会標準部会議決「特許権等を含むJISの制定に関する手続き」に準拠して、この技術標準に該当する工業所有権をもつ企業から特許権等の権利者が「非差別的かつ合理的条件で実施許諾する」旨、承諾書の提出を頂いた。平成17年1月現在の各社の特許登録番号ならびに出願番号を解説表1に示す。この技術標準を使用する者は、使用内容によっては、下表に記載及びその他の工業所有権との関係を検討し、自らの責任で対応する必要がある。

解説表1 関係特許申請番号及び名称等

(平成17年1月現在)

工業所有権の種類	出願番号又は登録番号	名 称
特 許	特許第 3335002 号※	熱間加工性に優れた無鉛快削黄銅合金
	特願平 11-127019	銅基合金とこの合金の製造方法並びにこの合金を用いた製品
	特願 2002-80430 特願 2003-155910※	無鉛快削黄銅合金材及びその製造方法 耐高温脆性に優れた黄銅合金
	特許第 3485502 号	無鉛快削性銅合金材
	特願 2002-48163	耐応力腐食割れ性及び耐脱亜鉛性に優れた銅基合金及びその製造方法
	特願平 11-148799	超快削黄銅
	特願 2000-266598 特願 2000-337335	快削性銅合金 快削銅金
	特願平 10-288590 特願平 10-345037	無鉛快削性銅合金 無鉛銅基合金材

[備考]※印が今回の改正で追記されたもの

5. 国際規格との整合性の評価 対応する ISO 製品規格はない。

6. 原案作成委員会の構成表 黄銅棒政策委員会第2WP委員会の構成表を、次に示す。

黄銅棒政策委員会第2WP委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	上坂 美治	サンエツ金属株式会社
	田島 章雄	株式会社紀長伸銅所
	金森 照夫	新日東金属株式会社
	橘高 智弘	日本伸銅株式会社
	山岸 義統	同和鋳業株式会社金属材料研究所
	原 光一	日立アロイ株式会社
	中西 通	大木伸銅工業株式会社
	木村 元秋	京都グラス株式会社
	奥田 聖	三宝伸銅工業株式会社
	初谷 栄治	権田金属工業株式会社
	萩原 光一	株式会社キッツメタルワークス
	木皿儀 隆康	日本伸銅協会