

日本工業標準調査会標準部会 鉄鋼技術専門委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	木 原 諄 二	姫路工業大学環境人間学部
(委員)	大河内 春 乃	東京理科大学理学部Ⅱ部化学科
	大 橋 守	新日本製鐵株式会社技術総括部
	國 府 勝 郎	東京都立大学大学院工学研究科
	佐久間 健 人	東京大学大学院新領域創成科学研究科
	中 島 正 博	日本鋼管株式会社鉄鋼技術総括部
	中 島 將 文	社団法人日本鉄道施設協会
	福 永 規	住友金属工業株式会社技術部
	前 原 郷 治	社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター
	松 田 邦 男	川崎製鉄株式会社技術総括部
	村 上 陽 一	社団法人日本電機工業会
	矢 部 丈 夫	ステンレス協会
	山 内 学	株式会社神戸製鋼所鉄鋼部門生産本部生産技術部

主 務 大 臣：経済産業大臣 制定：昭和 27.4.14 改正：平成 14.7.20

官 報 公 示：平成 14.7.22

原 案 作 成 者：社団法人日本鉄鋼連盟（〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 3 丁目 2-10 TEL 03-3669-4811）

審 議 部 会：日本工業標準調査会 標準部会（部会長 杉浦 賢）

審議専門委員会：鉄鋼技術専門委員会（委員長 木原諄二）

この規格についての意見又は質問は、上記原案作成者又は経済産業省産業技術環境局 標準課産業基盤標準化推進室
[〒100-8901 東京都千代田区霞が関 1 丁目 3-1 TEL 03-3501-1511（代表）] にご連絡ください。

なお、日本工業規格は、工業標準化法第 15 条の規定によって、少なくとも 5 年を経過する日までに日本工業標準調査会の審議に付され、速やかに、確認、改正又は廃止されます。

まえがき

この規格は、工業標準化法第 14 条によって準用する工業標準化法第 12 条第 1 項の規定に基づき、社団法人日本鉄鋼連盟(JISF)から、工業標準原案を具して日本工業規格を改正すべきとの申出があり、日本工業標準調査会の審議を経て、経済産業大臣が改正した日本工業規格である。これによって、**JIS G 3303:1987** は改正され、この規格に置き換えられる。

今回の改正は、日本工業規格を国際規格に整合させるため、**ISO 11949:1995, Cold-reduced electrolytic tinplate** 及び **ISO 11951:1995, Cold-reduced blackplate in coil form for the production of tinplate or electrolytic chromium/chromium oxide-coated steel** を基礎として用いた。

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。経済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 3303 には、次に示す附属書がある。

附属書 1 (規定) ぶりきのすず付着量試験方法

附属書 2 (規定) スプリングバック試験方法

附属書 3 (参考) **JIS** と対応する国際規格との対比表

目 次

	ページ
序文	1
1. 適用範囲	1
2. 引用規格	1
3. 種類及び記号	2
3.1 記号	2
3.2 すず付着量による区分	2
3.3 鋼種による区分	2
3.4 調質度による区分	2
3.5 表面仕上げによる区分	2
4. すず付着量	2
4.1 すず付着量及び表示方法	2
4.2 両面のすず付着量が異なることを表す製品マーク	3
5. 調質度	3
5.1 一回圧延製品	3
5.2 二回圧延製品	4
6. 表面仕上げ	4
6.1 電気めっきふりき	4
6.2 原板	5
7. 化学処理	5
8. 表面塗油	5
9. 寸法及び形状	5
9.1 厚さ及びその許容差	5
9.2 幅許容差	5
9.3 長さ許容差	5
9.4 圧延幅の表示	6
9.5 コイル内径	6
9.6 直角度	6
9.7 横曲がり	6
9.8 平たん度	7
10. 質量	7
10.1 質量の取扱い	7
10.2 計算方法	7
10.3 質量許容差	7
11. 外観	7
12. 原材料	7

12.1 原板の鋼種	7
12.2 すず地金	8
13. 供試材及び試験片	8
13.1 供試材	8
13.2 試験片	8
14. 試験	8
14.1 すず付着量試験	8
14.2 硬さ試験	8
15. 検査	9
16. 包装及び表示	9
16.1 板の表示	9
16.2 コイルの表示	9
附属書 1 (規定) ふりきのすず付着量試験方法	12
附属書 2 (規定) スプリングバック試験方法	21
附属書 3 (参考) JIS と対応する国際規格との対比表	23
解 説	29

白 紙



ぶりき及びぶりき原板

Tinplate and blackplate

序文 この規格は、1995年に第1版として発行された ISO 11949, Cold-reduced electrolytic tinplate 及び ISO 11951, Cold-reduced blackplate in coil form for the production of tinplate or electrolytic chromium/chromium oxide-coated steel を元に作成した日本工業規格であるが、種類の規定及び試験サンプル採取が大幅に異なっているため、技術的内容を変更して作成している。

なお、ISO 11949:1995 及び ISO 11951:1995 を翻訳し、技術的内容及び様式を変更することなく作成した日本工業規格は、それぞれ別規格〔JIS G 7121 〔冷間圧延電気めっきぶりき (ISO 仕様)〕 及び JIS G 7123 〔ぶりき又は電解クロム/クロム酸化物めっき鋼板製造用冷間圧延原板コイル (ISO 仕様)〕〕として制定しているが、国際規格の改正提案を行い、将来的には一本化する予定である。

1. 適用範囲 この規格は、呼び厚さ 0.15 mm から 0.60 mm の低炭素鋼一回圧延のぶりき及びぶりき原板 (以下、原板という。)並びに呼び厚さ 0.14 mm から 0.36 mm までの低炭素鋼二回圧延のぶりき及び原板について規定する。

備考1. 低炭素鋼一回圧延のぶりき及び原板とは、一回圧延した低炭素鋼にすずめっき処理を施したぶりきとすずめっき処理を施さない原板をいう。

2. 低炭素鋼二回圧延のぶりき及び原板とは、焼なまし後第二回目の冷間圧延をした低炭素鋼にすずめっき処理を施したぶりき及びすずめっき処理を施さない原板をいう。

3. ぶりきには、電気すずめっき処理をした電気めっきぶりきと溶融すずめっき処理をした熱せきぶりきがある。

4. ぶりきには、板状のものとコイル状のものとがあり、板状のものを板といい、コイル状のものをコイルという。原板には板状のものとコイル状のものとがあり、板状のものを原板シートといい、コイル状のものを原板コイルという。

5. この規格の対応国際規格を、次に示す。

なお、対応の程度を表す記号は、ISO/IEC Guide 21 に基づき、IDT (一致している)、MOD (修正している)、NEQ (同等でない) とする。

ISO 11949:1995 Cold-reduced electrolytic tinplate (MOD)

ISO 11951:1995 Cold-reduced blackplate in coil form for the production of tinplate or electrolytic chromium/chromium oxide-coated steel (MOD)

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。

JIS H 2108 すず地金

- JIS K 0050 化学分析方法通則
 JIS K 0119 蛍光 X 線分析方法通則
 JIS K 8001 試薬試験方法通則
 JIS K 8005 容量分析用標準物質
 JIS Z 2245 ロックウェル硬さ試験—試験方法
 JIS Z 8401 数値の丸め方

3. 種類及び記号

3.1 記号 ぶりき及び原板の記号は、表 1 による。

表 1 ぶりき及び原板の記号

種類	記号
原板	SPB
電気めっきぶりき	SPTE
熱せきぶりき	SPTH

3.2 すず付着量による区分 電気めっきぶりきは、両面のすず付着量が同一であるもの（以下、等厚めっきという。）と両面のすず付着量が異なるもの（以下、差厚めっきという。）とに区分し、それぞれ更にすず付着量によって 4. のように区分する。

熱せきぶりきは、原板シートに溶融すずめっきを施した板であり、すず付着量によって 4. のように区分する。

3.3 鋼種による区分 ぶりき及び原板は、鋼種によって 12.1 のように区分する。

3.4 調質度による区分 ぶりき及び原板は、調質度によって 5. のように区分する。

3.5 表面仕上げによる区分 ぶりき及び原板は、表面仕上げによって 6. のように区分する。

4. すず付着量

4.1 すず付着量及び表示方法 最小平均付着量は、片面当たり 1 g/m^2 以上のすず付着量表示のものについて規定する。電気めっきぶりきの最小平均付着量は、片面当たりの量による。熱せきぶりきの最小平均付着量は、両面当たりの量による。ぶりきの標準付着量は、 2.8 g/m^2 、 5.6 g/m^2 、 8.4 g/m^2 及び 11.2 g/m^2 である。

すず標準付着量の表示及びその最小平均付着量を表 2 に表す。すず付着量の許容差は、表 3 による。

差厚めっき付着量表示は、表 2 の例に示すように、積み重ねた板の上面又は巻き取ったコイルの外面の付着量を始めに書き、その後に積み重ねた板の下面又はコイルの内面の付着量を書く。

なお、片面当たり 1 g/m^2 未満のすず付着量表示記号及び最小平均付着量は、受渡当事者間の協定による。

表 2 すず標準付着量の表示及びその最小平均付着量

種類の記号	区分	付着量 表示記号	表示付着量 (g/m ²)	最小平均付着量 (g/m ²)	旧付着量表示記号 (参考)
SPTE	等厚めつき	2.8/2.8	2.8/2.8	2.45/2.45	# 25
		5.6/5.6	5.6/5.6	5.05/5.05	# 50
		8.4/8.4	8.4/8.4	7.55/7.55	# 75
		11.2/11.2	11.2/11.2	10.1/10.1	# 100
	差厚めつき	5.6/2.8	5.6/2.8	5.05/2.45	# 50/25
		8.4/2.8	8.4/2.8	7.55/2.45	# 75/25
		8.4/5.6	8.4/5.6	7.55/5.05	# 75/50
		11.2/2.8	11.2/2.8	10.1/2.45	# 100/25
		11.2/5.6	11.2/5.6	10.1/5.05	# 100/50
		11.2/8.4	11.2/8.4	10.1/7.55	# 100/75
SPTH	等厚めつき	12.3/12.3	12.3/12.3	19.7	# 110
		14.0/14.0	14.0/14.0	22.4	# 125
		15.1/15.1	15.1/15.1	24.2	# 135
		16.8/16.8	16.8/16.8	26.9	# 150

備考1. 付着量は、1 m²の片面のすず付着量を表す。

2. 最小平均付着量は、14.1 で求めた3個の測定値の算術平均の値である。

3. 旧付着量表示記号は、参考のために示したもので、なるべく使用しないことが望ましい。

例 2.8/11.2

└─ 積み重ねた板の下面又はコイルの内面の付着量
└─ 積み重ねた板の上面又はコイルの外面の付着量

表 3 すず付着量の許容差

片面当たりの付着量 (m) の範囲	g/m ²	最小平均付着量 表示付着量に対するパーセント (%)
$1.0 \leq m < 2.8$		80
$2.8 \leq m < 5.6$		87
$5.6 \leq m$		90
$12.3 \leq m$ (熱せきぶりきの場合)		80

備考 最小平均付着量は、表示付着量に対するパーセント(%)から求め0.05 g/m²単位に丸める。

4.2 両面のすず付着量異なることを表す製品マーク 差厚めつきの場合、薄めつき面又は厚めつき面のどちらかに製品マークを付けるときは、マークされる面及びマーク方法については、受渡当事者間の協定によるものとし、注文契約の中で明示しなければならない。

製品マークは、通常表4による。

表 4 差厚めつき表示方法

記号	製品マークの方法	表示例
D	薄めつき面のどちらか一方のトリム側端部に幅約2 mm以下の連続線で表す。	5.6/2.8D
A	薄めつき側にマークする場合には、薄めつき面に幅約1 mmの線で描いた幾何学模様で表す。	5.6A/11.2
	厚めつき側にマークする場合には、幅約1 mmの連続平行線で表す。	5.6/11.2A

5. 調質度

5.1 一回圧延製品 一回冷間圧延のぶりき及び原板の調質度は、ロックウェルスーパーフィシャル硬さ(HR 30T)の値をもって表す。製造業者の目標値を、表5に示す。ただし、表5以外の調質度については、

受渡当事者間の協定による。

表 5 一回圧延製品の調質度

記号	目標 ロックウェルスーパーフィシャル硬さ HR30T
T-1	49±3
T-2	53±3
T-2.5	55±3
T-3	57±3
T-4	61±3
T-5	65±3

備考1. 一回冷間圧延のぶりき及び原板の調質度は本来単一の機械的性質だけによって表すことはできないが、最も有用な機械的性質の指標としてロックウェルスーパーフィシャル硬さを採用する。

2. 焼なまし法には、箱焼なまし法と連続焼なまし法とがあるが、両者の HR30T 値が等しい場合でも硬さ以外の機械的性質は、必ずしも同一ではない。したがって、どちらの焼なまし法にするかを、受渡当事者間で協定することができる。連続焼なまし法を協定した場合には、表 5 の調質度記号の後に記号 CA を追加する。

例 T-4CA

3. 表 5 において原板の調質度は、特に注文者の指定がない限り、すずめつき処理及びすずめつき処理されるまでの保管条件による時効硬化を考慮して、表記の値より低くしてもよい。

5.2 二回圧延製品 二回冷間圧延のぶりき及び原板の調質度は、ロックウェルスーパーフィシャル硬さ (HR30T) の値をもって表す。製造業者の目標値を、表 6 に示す。

表 6 二回圧延製品の調質度

記号	目標 ロックウェルスーパーフィシャル硬さ HR30T	目標耐力 (参考) 圧延方向 N/mm ²
DR-8	73	550
DR-9	76	620
DR-9M	77	660
DR-10	80	690

備考1. 二回冷間圧延のぶりき及び原板の加工性能は、それに影響するすべての要素を的確に表すことはできないが、有用な機械的性質の指標として、ロックウェルスーパーフィシャル硬さを採用する。

2. 耐力は、必要に応じて測定する参考値で、附属書 2 のスプリングバック試験から求めた換算耐力である。
3. 焼なまし法には、箱焼なまし法と連続焼なまし法とがあるが、両者の HR30T 値が等しい場合でも硬さ以外の機械的性質は、必ずしも同一ではない。したがって、どちらの焼なまし法にするかを、受渡当事者間で協定することができる。

6. 表面仕上げ

6.1 電気めっきぶりき 電気めっきぶりきの表面仕上げは、表 7 によって区分する。

表 7 電気めっきぶりきの表面仕上げ区分

製品	記号	区分	特徴
一回圧延製品	B	ブライツ仕上げ	目の細かいと(砥)石目のある滑らかに仕上げた原板に、すずの溶融操作を行って得られる光沢のあるもの。
	R	粗面仕上げ	一定方向のと(砥)石目が見られることを特徴とする原板に、すずの溶融操作を行って得られる光沢のあるもの。
	S	シルバー仕上げ	粗いダル状表面をもつ原板に、すずの溶融操作を行って得られる光沢のあるもの。
	M	マット仕上げ	通常ダル状表面をもつ原板に、すずの溶融操作を行わないつや消しのもの。
二回圧延製品	R	粗面仕上げ	一定方向のと(砥)石目が見られることを特徴とする原板に、すずの溶融操作を行って得られる光沢のあるもの。

6.2 原板 原板の表面仕上げは、表 8 によって区分する。

表 8 原板の表面仕上げ区分

製品	記号	区分	特徴
一回圧延製品	B	ブライツ仕上げ	目の細かいと(砥)石目のある滑らかな表面仕上げ
	R	粗面仕上げ	一定方向のと(砥)石目が見られる表面仕上げ
	M	マット仕上げ	ダル状表面仕上げ
二回圧延製品	R	粗面仕上げ	一定方向のと(砥)石目が見られる表面仕上げ

7. 化学処理 電気めっきぶりきは、めっき後化学的又は電気化学的処理を施す。

備考 通常の処理は、アルカリ金属の重クロム酸塩溶液中での陰極処理である。

8. 表面塗油 電気めっきぶりきは、めっき表面に塗油する。

備考 塗油する油種は、CSO, DOS, DOS-A, ATBC などがある。

9. 寸法及び形状

9.1 厚さ及びその許容差

9.1.1 厚さ ぶりき及び原板の呼び厚さは、0.50 mm 未満の場合には、0.005 mm の倍数、0.50 mm 以上の場合には、0.05 mm の倍数とする。

9.1.2 厚さ許容差 ぶりき及び原板の厚さ許容差は、呼び厚さに対して±10 %とする。ただし、厚さの測定位置は、両耳から 10 mm 以上内側の任意の点とする。二回圧延製品は、更に両耳から 6 mm の位置で測定した厚さと呼び厚さとのずれを幅方向厚さ許容差と定義し、その許容差は、15 %以下とする。

$$\text{幅方向厚さ許容差(\%)} = \frac{t_n - t_6}{t_6} \times 100$$

ここに、 t_n ： 呼び厚さ

t_6 ： 側端から 6 mm 位置の厚さ

9.2 幅許容差 幅許容差は、指定寸法に対して $^{+3}_0$ mm とする。ただし、ミルエッジのぶりき及び原板の場合の幅許容差は、指定寸法に対して $^{+10}_0$ mm とする。

9.3 長さ許容差

9.3.1 板及び原板シートの長さ許容差 板及び原板シートの長さ許容差は、指定寸法に対して $^{+5}_0$ mm とする。

なお、 $^{+3}_0$ mm に入ることが望ましい。

9.3.2 コイル及び原板コイルの長さ許容差 コイル及び原板コイルの長さ許容差は、表示コイル長さに対して適用し表 9 による。ただし、実測質量取引の場合には、適用しない。

表 9 長さ許容差

一組のコイル数	長さ許容差 %
1～4	±3.5
5～99	±3.0
100 以上	±1.0

備考1. 長さ許容差とは、次の式によって算出した値である。

$$\text{長さ許容差 (\%)} = \frac{(\text{表示コイル長さ総和}) - (\text{実測コイル長さ総和})}{(\text{表示コイル長さ総和})} \times 100$$

2. 注文者によるコイル及び原板コイルの長さ測定は、注文者が注文製品を受取り後切板に切断して製品加工処理される場合には、せん(剪)断平均長さにせん断した板枚数を乗じて算出した長さと、他の残りの部分の長さを加えて算出する。せん断平均長さは、最小 20 枚の板を無作為に抽出し、0.2 mm の単位で測定した算術平均値で表す。

このほか、受渡当事者間の協定によって、ほかの測定法を用いることもできる。

3. 注文者が注文製品を受取り後そのまま製品加工処理される場合のコイル及び原板コイルの長さ測定は、受渡当事者間の協定による。
4. 一組のコイル数とは、同一契約で、同一種類、同一寸法及び同一付着量のものを一括したものをいう。

9.4 圧延幅の表示 圧延幅の表示が必要な場合には、板及び原板シートの圧延幅の寸法を表示する数字の後に記号 W を付ける。

例 832 W×860

9.5 コイル内径 コイル及び原板コイルの呼び内径は、406 mm、419 mm 及び 508 mm を標準とする。

9.6 直角度 板及び原板シートの直角度のずれは、1 隅点において、一辺に垂線を立てたとき、図 1 に示すように反対の隅点との距離(A)と垂線の長さ(B)との比で表し、この値は、0.20 %を超えてはならない。

なお、0.15 %以下であることが望ましい。



$$\text{直角度のずれ} = \frac{A}{B} \times 100(\%)$$

図 1 直角度

9.7 横曲がり コイル及び原板コイルの横曲がりは、図 2 に示すように任意の 1 000 mm につき 1.0 mm を超えてはならない。

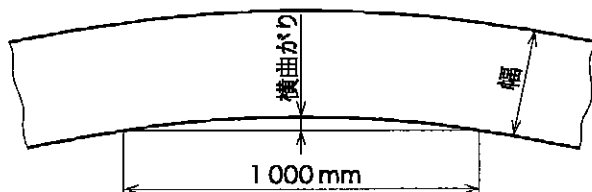


図 2 横曲がり

9.8 平たん度 板及び原板シートの反り，中のび及び耳のびは，板及び原板シートを定盤上に置いてその高さを測定し，その値は5 mmを超えてはならない。

なお，3 mm 以下であることが望ましい。

10. 質量

10.1 質量の取扱い ぶりき及び原板の質量は，通常，計算質量による。ただし，コイル及び原板コイルについては，受渡当事者間の協定によって実測質量を用いることができる。

10.2 計算方法 ぶりき及び原板の質量は，指定寸法によって，表 10 の計算方法で算出する。

表 10 質量計算方法

項目	計算順序	計算方法	結果のけた数
板及び 原板シート	基本質量 (kg/mm・m ²)	7.85 (厚さ 1 mm, 面積 1 m ²)	—
	単位質量 (kg/m ²)	基本質量 (kg/mm・m ²)×厚さ(mm)	有効数字 4 けたに丸める
	1 枚の面積 (m ²)	幅(mm)×長さ(mm)×10 ⁻⁶	有効数字 4 けたに丸める
	1 枚の質量 (g)	単位質量(kg/m ²)×1 枚の面積(m ²)×10 ³	g の整数値に丸める
	1 包装の質量 (kg)	1 枚の質量(g)×1 包装内の枚数×10 ⁻³	kg の整数値に丸める
	総質量 (kg)	各包装の質量(kg)の総和	kg の整数値
コイル及び 原板コイル	単位質量 (kg/m)	板及び原板シートの単位質量 (kg/m ²)×幅(mm)×10 ⁻³	有効数字 3 けたに丸める
	1 本の質量 (kg)	単位質量(kg/m ²)×長さ(m)	kg の整数値に丸める
	総質量 (kg)	各コイル及び各原板コイル質量(kg)の総和	kg の整数値

備考 数値の丸め方は，JIS Z 8401 による。

10.3 質量許容差 板及び原板シートの一組の質量許容差は，実測質量と 10.2 によって求めた計算質量との差を計算質量で除して百分率で表し，表 11 による。

表 11 質量許容差

一組の質量 t	許容差 %	摘要
2 以上 20 未満	±5	同一契約で，同一種類，同一寸法及び同一付着量のものを一組として計算する。
20 以上	±3	

11. 外観 ぶりき及び原板は，厚さが一様で，めっきは全面にわたって均一，かつ，滑らかであり，さず，くぼみ，しわ，さびなど，通常の使用において支障となる欠陥があってはならない。ただし，コイル及び原板コイルは，一般に欠陥を除去する機会がないため，溶接部及び若干の正常ではない部分を含むことがある。コイルからの切板は，通常の使用において支障となる欠陥を含む切板の比率が，任意の 1 コイルについて 10 %を超えてはならない。

12. 原材料

12.1 原板の鋼種 原板の代表的な鋼種は，表 12 による。ただし，これ以外の鋼種については，受渡当事者間の協定による。

表 12 原板の代表的鋼種

鋼種	備考
MR	残留微量成分が少ないもので、優れた耐食性をもち、容器その他広く一般的用途に用いる。
L	Cu, Ni, Cr, Mo その他の残留微量成分が特に少ないもので、極めて優れた耐食性をもつ容器材料として用いる。
D	Al キルド鋼であって、深絞り加工やリューダース模様の発生しやすい加工を受ける用途に用いる。

12.2 すず地金 ぶりきのめっきに使用するすず地金は、JIS H 2108 の 2 種又はこれと同等以上の品質とする。

13. 供試材及び試験片

13.1 供試材 供試材は同一種類、同一調質度、同一寸法、同一付着量の 30 t 及びその端数ごとに 1 枚を抜き取る。

13.2 試験片 各供試材からすず付着量試験片、硬さ試験片及び耐力試験片（参考）を、図 3 に示す位置から採取する。

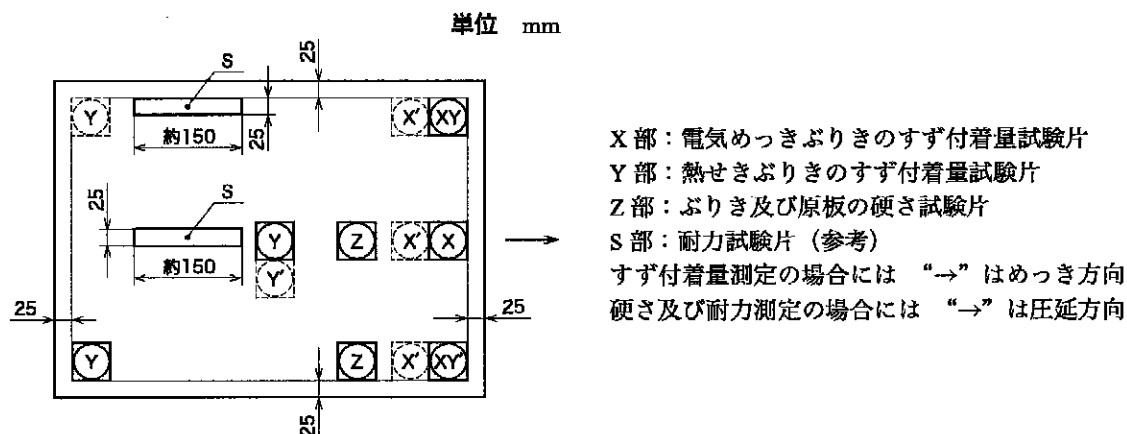


図 3 試験片の採取位置

備考 附属書 1 の電解よう素法によるすず付着量試験において、電気めっきぶりきの試験を行うとき及び附属書 1 の電解はく離法によるすず付着量試験を行うときのように、試験片の片面だけを測定に使用する場合には、X' 部又は Y' 部からも採取する。

14. 試験

14.1 すず付着量試験 すず付着量は、13.2 の方法によって採取した 3 個の試験片の測定値の算術平均によって求める。試験方法は、附属書 1 のいずれかの方法による。

14.2 硬さ試験 硬さ試験は、13.2 の方法によって採取した試験片について、通常、めっき層（合金層を含む。）を除去せず、JIS Z 2245 のロックウェル 30 T 硬さ試験方法によって行い、硬さは各試験片について 3 回測定し、すべての測定値の算術平均によって求める。

備考1. 硬さは、測定結果に疑義が生じた場合には、めっき層を除去し、人工時効して再試験する。

2. 試験機には、ダイヤモンドスポットアンビルを使用する。

3. 表面粗度の影響で硬さ測定値に疑義が生じた場合には、表面を研磨して再測定する。

呼び厚さ 0.20 mm 未満のぶりき及び原板は、JIS Z 2245 のロックウェル 15 T 硬さ試験方法によって行い、

表 13 の換算表によって HR30T 硬さに換算する。

表 13 硬さ換算表

HR15T	換算 HR30T	HR15T	換算 HR30T	HR15T	換算 HR30T	HR15T	換算 HR30T
93.0	82.0	87.0	71.0	81.0	58.5	75.0	45.5
92.5	81.5	86.5	70.0	80.5	57.0	74.5	44.5
92.0	80.5	86.0	69.0	80.0	56.0	74.0	43.5
91.5	79.0	85.5	68.0	79.5	55.0	73.5	42.5
91.0	78.0	85.0	67.0	79.0	54.0		
90.5	77.5	84.5	66.0	78.5	53.0		
90.0	76.0	84.0	65.0	78.0	51.5		
89.5	75.5	83.5	63.5	77.5	51.0		
89.0	74.5	83.0	62.5	77.0	49.5		
88.5	74.0	82.5	61.5	76.5	49.0		
88.0	73.0	82.0	60.5	76.0	47.5		
87.5	72.0	81.5	59.5	75.5	47.0		

15. 検査 検査は、次による。

- a) すず付着量は、4.に適合しなければならない。
- b) 寸法及び形状は、9.に適合しなければならない。
- c) 質量は、10.に適合しなければならない。
- d) 外観は、11.に適合しなければならない。

16. 包装及び表示

16.1 板の表示 検査に合格した板及び原板シートの包装単位は、通常 1 000～2 000 kg 程度を 1 包装とする。1 包装ごとに、次の事項を表示しなければならない。ただし、受渡当事者間の協定によって次の項目中の一部を省略することができる。

- a) 種類の記号及び鋼種
- b) 製造年月
- c) 検査番号
- d) 寸法（厚さ、幅、長さ）
- e) すず付着量表示
- f) 調質度記号
- g) 枚数及び質量
- h) 製造業者名又はその略号

16.2 コイルの表示 検査に合格したコイル及び原板コイルの包装単位は、受渡当事者間の協定による。1 包装ごとに次の事項を表示しなければならない。ただし、注文者の承認を得た場合は、次の項目中の一部を省略することができる。

- a) 種類の記号及び鋼種
- b) 製造年月
- c) 検査番号
- d) 寸法（厚さ、幅、長さ）
- e) すず付着量表示

- f) 調質度記号
 g) 質量
 h) 製造業者名又はその略号

参考1. 呼び方

a) 板の場合

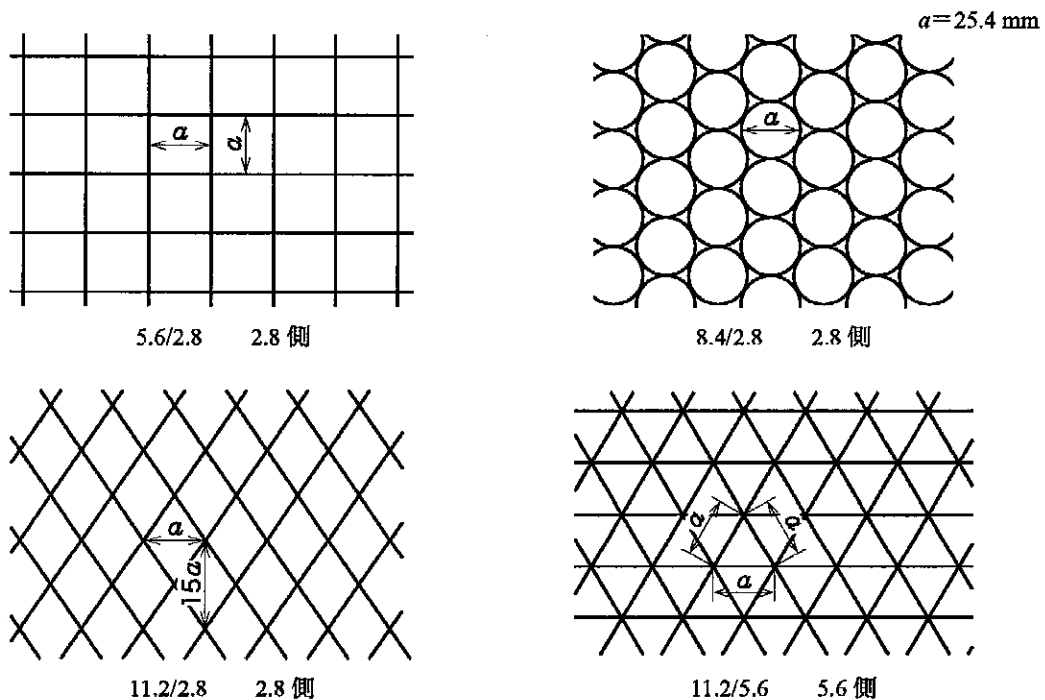
SPTE	5.6/2.8 D	0.23	—	832 W	×	760	MR	T-4 CA
種類	すず付着量	厚さ		幅		長さ	鋼種	調質度
(ぶりき)	表示	(mm)		(mm)		(mm)		
SPTE	2.8/2.8	0.17	—	886	×	930 W	MR	DR-9 M
種類	すず付着量	厚さ		幅		長さ	鋼種	調質度
(ぶりき)	表示	(mm)		(mm)		(mm)		
SPTE	2.8 D/5.6	0.26	—	739	×	782	MR	T-2.5
種類	すず付着量	厚さ		幅		長さ	鋼種	調質度
(ぶりき)	表示	(mm)		(mm)		(mm)		

b) 原板コイルの場合

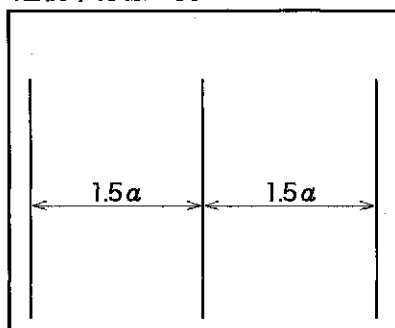
SPB	0.23	—	832	×	C	MR	T-4 CA
種類	厚さ		幅		コイル	鋼種	調質度
(原板)	(mm)		(mm)				

2. 製品マーク

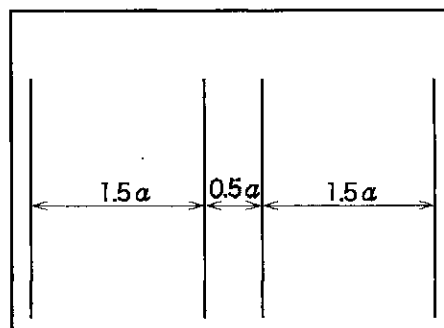
a) 幾何学模様の場合



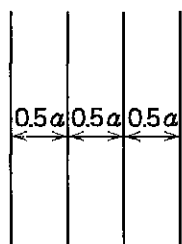
b) 連続平行線の例



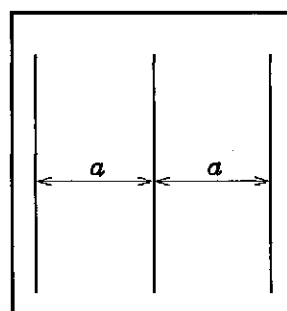
11.2/2.8 11.2 側



11.2/5.6 11.2 側



5.6/2.8 5.6 側



8.4/2.8 8.4 側

附属書 1 (規定) ぶりきのすず付着量試験方法

1. 適用範囲 この附属書 1 は、ぶりきのすず付着量の試験方法について規定する。

2. 一般事項 試験方法に共通な一般事項は、JIS K 0050 及び JIS K 0119 による。

3. 試験片

3.1 試験片の大きさ 試験片の大きさは、およそ $2\,581\text{ mm}^2$ の面積をもつ円形又は正方形とする。ただし、 β 線法及び蛍光 X 線法では、その照射面積を 314 mm^2 以上 $2\,581\text{ mm}^2$ 以下とする。

3.2 試験片の採取 試験片は、本体 13.1 によって採取する。ただし、 β 線法及び蛍光 X 線法は、試験片を採取する必要はなく、本体 13.2 の位置で、すず付着量を測定してもよい。

4. 試験方法 ぶりきのすず付着量の試験方法は、次のいずれかによる。

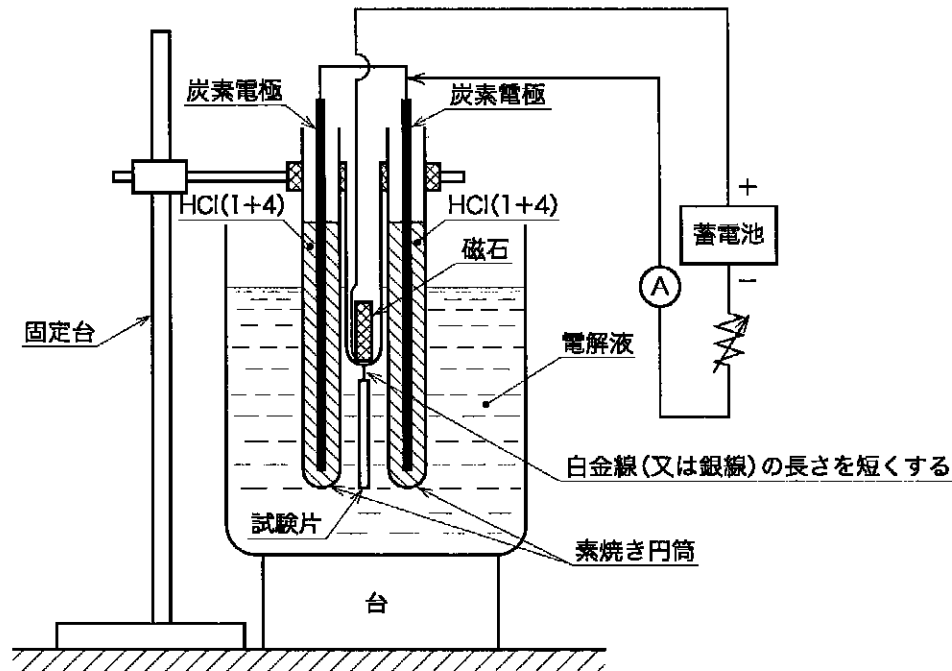
- a) 電解よう素法
- b) 電解はく離法
- c) β 線法
- d) 蛍光 X 線法
- e) よう素酸カリウム滴定法

5. 試験装置及び操作

5.1 電解よう素法 すず付着量に応じて適量のように素酸カリウム標準溶液を加えた希塩酸溶液中で試験片を陽極として電解し、溶解したすずでよう素を還元する。過剰のよう素をチオ硫酸ナトリウム標準溶液で滴定し、すず量を求める。

a) 装置 装置は、次による。

- 1) 装置の一例を、附属書 1 図 1 に示す。
- 2) 試験片保持用に、ガラス管中に収めた磁石をもつもの。
- 3) 素焼き円筒に収めた一対の炭素電極を陰極とする。陰極の下端は、磁石の下端から約 50 mm 下に達するもの。
- 4) 試験片には、白金線又は銀線を接触させ、試験片を陽極とする。
- 5) 試験片保持用磁石及び陰極は、400 ml ガラスビーカーに収容できる大きさ及び配置とする。



附属書 1 図 1 電解よう素法の装置の一例

b) 試薬 試薬は、次による。

- 1) 塩酸
- 2) 塩酸 (1+4)
- 3) 塩酸 (1+7)
- 4) でんぶん溶液 でんぶん (溶性) 5 g を少量の純水で練った液を、沸騰した純水 450 ml に加える。
この溶液を冷却した後、水酸化カリウム溶液 (100 g/l) 50 ml 及びよう化カリウム溶液 (250 g/l) 50 ml を加えてかき混ぜ、ごむ栓付きのガラス瓶に保存する。
- 5) よう素酸カリウム標準溶液 よう素酸カリウム 2.73 g、水酸化ナトリウム 0.15 g 及びよう化カリウム 15 g を順次 600 ml の純水に溶解し、1 000 ml の全量フラスコに純水を用いて標線まで薄める。
- 6) チオ硫酸ナトリウム標準溶液 チオ硫酸ナトリウム五水和物 23.7 g 及び炭酸ナトリウム 0.15 g を約 650 ml の純水に溶解し、溶液を 1 000 ml の全量フラスコに純水を用いて移し入れ、純水で標線まで薄める。

c) 空試験 アルミニウムの純度が 99.9 % (m/m) 以下の場合、次のように空試験を行う。

2 g のすずを 1 000 ml の全量フラスコに入れ、500 ml の塩酸を加える。すずが完全に溶けるまで放置する。

次に、標線まで純水を加え、よく混合した後、常温まで冷却し、純水を再び標線まで加え、よく混合する。

これから、5 ml、10 ml、20 ml、40 ml、80 ml 及び 100 ml を分取して、それぞれ還元装置の三角フラスコ (容量 750 ml) に移し入れ、各フラスコの液量が 100 ml になるように塩酸 (1+4) を加える。

d) 4)～9) の標定方法に述べた操作によって、よう素酸カリウム標準溶液 [5.1 b) 5)] で滴定する。この操作を 3 回行う。各分取量に対する滴定値 (ml) の 3 回の平均値対すず溶液分取量 (ml) のグラフを描く。これらの点を通る直線を引き、この直線がよう素酸カリウム標準溶液量 (ml) と交わる点が、試薬とアルミニウムによる空試験の使用量である。

d) よう素酸カリウム標準溶液の標定方法

- 1) 金属すず [99.9 % (m/m) 以上] 0.24~0.25 g を 0.1 mg のけたまで 3 個はかり採り、それぞれ還元装置 (附属書 1 図 5) の三角フラスコ (容量 750 ml) に入れる。
- 2) 各フラスコに 50 ml の塩酸を加え、時計皿で覆う。
- 3) すずが全部溶けきるまで室温に放置する。溶解した後、純水 50 ml を加える。
- 4) 0.1 g の約 177 μm (80 メッシュ) のアンチモンをそれぞれに加える。
- 5) フラスコにすず還元装置 (附属書 1 図 5) をセットし、二酸化炭素を流して、空気を二酸化炭素で置換する。
- 6) アルミニウム [99.5 % (m/m) 以上] 線 1 g を加えて加熱して沸騰させ、アルミニウムが溶解した後、15 分間沸騰を続ける。フラスコを冷却槽に移し、20 $^{\circ}\text{C}$ 以下に冷却する。
- 7) 次に各フラスコを別々に還元装置から外し、5 ml のでんぶん溶液 [5.1 b) 4)] を指示薬として加え、液が青に着色するまでよう素酸カリウム標準溶液 [5.1 b) 5)] で滴定する。
- 8) 二酸化炭素の流れは、フラスコを還元装置に取り付けるときから始め、冷却後取り外すまで続ける。
- 9) 3 個のよう素酸カリウム標準溶液 [5.1 b) 5)] の使用量を平均し、 $v_1(\text{ml})$ とする。よう素酸カリウムの標準溶液のファクターは、次の式によって算出する。

$$F_1 = 0.1 \times \frac{m}{0.005935 \times (v_1 - v_0)}$$

ここに、 F_1 : よう素酸カリウム標準溶液 [5.1 b) 5)] のファクター

v_1 : 滴定に要したよう素酸カリウム標準溶液 [5.1 b) 5)] の使用量 (ml)

v_0 : 空試験に要したよう素酸カリウム標準溶液 [5.1 b) 5)] の使用量 (ml)

m : はかり採ったすずの質量 (g)

- e) チオ硫酸ナトリウム標準溶液の標定方法 よう素酸カリウム標準溶液 [5.1 b) 5)] 25 ml を正確に三角フラスコ (500 ml) にとり、塩酸 (1+7) 250 ml を加え、直ちにでんぶん溶液 [5.1 b) 4)] 5 ml を指示薬として加え、遊離したよう素を、液の青が消えるまでチオ硫酸ナトリウム標準溶液 [5.1 b) 6)] で滴定する。チオ硫酸ナトリウム標準溶液 [5.1 b) 6)] のファクターは、次の式によって算出する。

$$F_2 = \frac{25 \times F_1}{v_2}$$

ここに、 F_2 : チオ硫酸ナトリウム標準溶液 [5.1 b) 6)] のファクター

F_1 : よう素酸カリウム標準溶液 [5.1 b) 5)] のファクター

v_2 : 滴定に要したチオ硫酸ナトリウム標準溶液 [5.1 b) 6)] の使用量 (ml)

f) 操作 操作は、次による。

- 1) 試験片は十分に脱脂し、試験片保持用磁石につるす。試験片面は、両陰極を結ぶ線にほぼ直角につるさなければならない。
- 2) 素焼き円筒に塩酸 (1+4) を入れる。
- 3) ビーカー (容量 400 ml) 中に附属書 1 表 1 に従って塩酸 (1+7) 及びすず付着量に応じてよう素酸カリウム標準溶液 [5.1 b) 5)] を加え、これに試験片及び陰極を入れ室温で電解する。このとき電流がほぼ 3 A 流れるように調整する。

附属書 1 表 1 電解液

種類の記号	区分	呼び付着量 g/m ²	電解時間 s	電解液	
				よう素酸カリウム標準溶液 [5.1 b) 5)] ml	塩酸 (1+7) ml
SPTE	等厚めっき	2.8/ 2.8	45	10	250
		5.6/ 5.6	45	10	250
		8.4/ 8.4	60	20	250
		11.2/11.2	60	20	250
SPTE	差厚めっき	2.8 の面	45	10	250
		5.6 の面	45	10	250
		8.4 の面	45	10	250
		11.2 の面	60	10	250
SPTH	等厚めっき	12.3/12.3	120	25	250
		14.0/14.0	120	25	250
		15.1/15.1	120	25	250
		16.8/16.8	120	25	250

- 4) 規定時間経過後、直ちに試験片及び器具を電解液から取り出し、でんぷん溶液 [5.1 b) 4)] を数滴加える。
- 5) 青色が消えるまでチオ硫酸ナトリウム標準溶液 [5.1 b) 6)] で滴定する。
- 6) 電気めっきぶりきの場合は、測定面の裏側をパラフィンなどで完全に覆う。電流は、測定面側だけにほぼ 1.5 A 流れるように調整する。
- 7) **すず付着量** すず付着量は、次の式によって算出する。

$$Sn = \frac{(v_3 \times F_1 - v_4 \times F_2) \times 5.935 \times 10^7}{A}$$

ここに、 Sn : すず付着量 (g/m²)

v_3 : 5.1 f) 3) で加えた、よう素酸カリウム標準溶液 [5.1 b) 5)] の量 (ml)

v_4 : 滴定に要したチオ硫酸ナトリウム標準溶液 [5.1 b) 6)] の使用量 (ml)

F_1 : よう素酸カリウム標準溶液 [5.1 b) 5)] のファクター

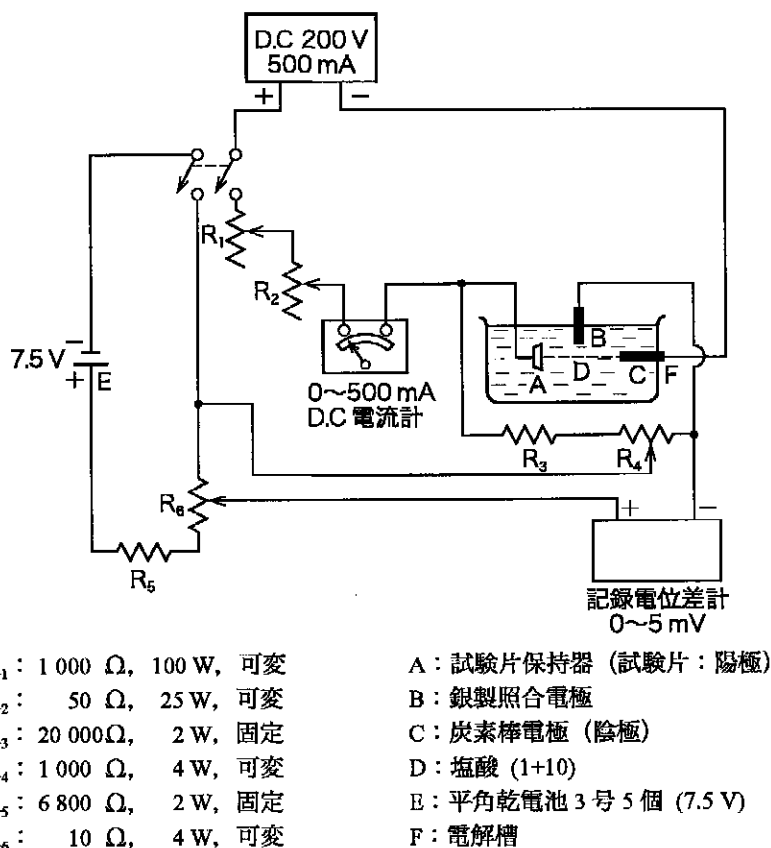
F_2 : チオ硫酸ナトリウム [5.1 b) 6)] のファクター

A : 試験片の表面積 (mm²)

5.2 電解はく離法 試験片を陽極とし、定電流電解法によって電位－時間曲線を求め、電気量を算出し、ファラデーの法則によってすず量を求める。

a) 装置及び電解条件 装置は、次による。

- 1) 回路構成の一例を、附属書 1 図 2 に示す。



附属書 1 図 2 回路の構成

- 2) 定電流装置は、直流 200 V、最大電流 500 mA の容量のもの。
- 3) 電解槽⁽¹⁾には、炭素棒電極（陰極）、試験片保持器及び銀製の照合電極を取り付ける。
- 4) 記録電位差計は、電位差 0~5 mV、記録紙速度を 25~200 mm/min とする。
- 5) 電解条件は、次による。

電解液：塩酸 (1+10)

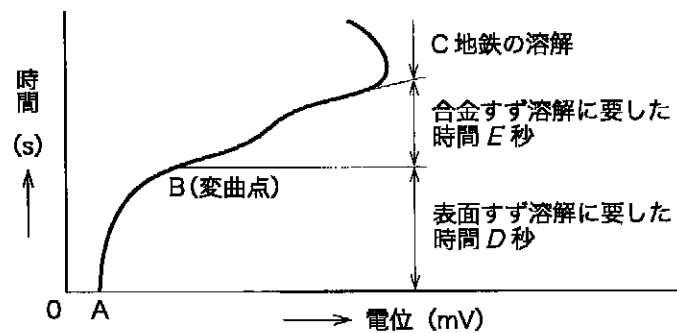
液温：常温

電流：50~500 mA (通常は 250 mA)

注⁽¹⁾ 電解槽における試験片、銀製照合電極、炭素棒電極の距離は任意でよい。

また、試験片は、試験片の片面だけが電解液に触れるように、試験片の裏面を適切な方法によって吸盤に密着させる。

- b) 操作 十分に脱脂した試験片の裏面の周囲を絶縁性の適切な被覆材で覆い試験片保持器に取り付け、測定面だけが電解液に触れるようにし、炭素棒（陰極）及び銀製照合電極を取り付けた電解槽に入れ、試験片（陽極）及び炭素棒（陰極）間に定電流装置から一定電流（例えば、250 mA）を流して電解を行い、電解開始と同時に試験片（陽極）の電位を銀製照合電極を基準として記録電位差計で連続的に記録し、附属書 1 図 3 のような電位-時間曲線をつくる。



附属書 1 図 3 電位—時間曲線

附属書 1 図 3 の電位—時間曲線には、表面すずから合金層、合金層から地鉄に移るときに電位の変曲点 (C) ができるから、その変曲点 (C) までの電解時間 (s) と通じた電流から、ファラデーの法則を用いて、表面すず量及び合金すず量を次の式によって算出する。

A から B⁽²⁾ までの時間を D 秒、B から C までの時間を E 秒とし、電流を F mA とすれば、

$$\text{表面すず量 (g/m}^2\text{)} = \frac{0.615\,57 \times F \times D}{A}$$

$$\text{合金すず量 (g/m}^2\text{)} = \frac{0.615\,57 \times 0.67 \times F \times E}{A}$$

ここに、A は試料の表面積 (mm²) とする。

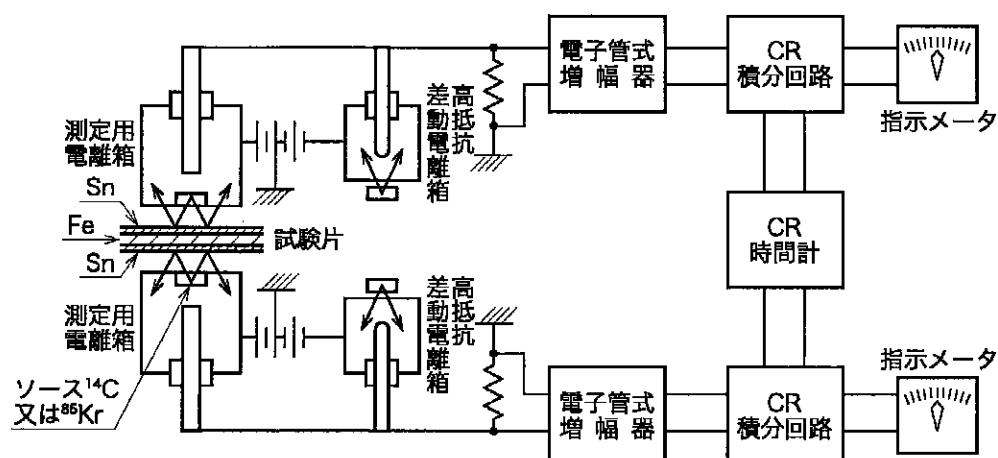
したがって、片面すず付着量は、片面表面すず量、片面合金すず量の和をとれば求められる。

注⁽²⁾ B 点は明確でないことが多いが、変曲点又は直線部の延長の交点をとればよい。

5.3 β線法 試験片に一定量のβ線を照射し、試験片から散乱β線の強度を測定して、この強度からすず量を求める。

a) 試験装置 試験装置は、次による。

- 1) 試験装置の例 装置の一例を、附属書 1 図 4 に示す。
- 2) 測定用電離箱 下部に放射性同位元素 ¹⁴C 又は ⁸⁵Kr5 mc を装置した黄銅製リングが取り付けられている。外部電極に +150 V を印加する。
- 3) 差動電離箱 測定電離箱と同様の構造のもので、放射性同位元素 ¹⁴C 又は ⁸⁵Kr3 mc を内蔵している。外部電極に -150 V を印加する。
- 4) 電子管式増幅器 エレクトロメーターチューブ (例えば、6BE6)、次段増幅管 (例えば、6J4 又は 12AT7) 及び高抵抗 (例えば、5×10¹⁰ Ω) が主要素であって、入力電流 (イオン電流) は 10⁻¹¹~10⁻¹² A 程度であって、電流増幅度は約 140 dB である。
- 5) 積分回路 増幅器の出力電流を分流させて 1 MΩ の抵抗を通して 8 μF のコンデンサに充電させるもので、この積分値は、一段増幅されて 50 μA の電流計に示される。まず、測定開始スイッチを入れると 5 秒後に積分回路の動作を始め、10 秒間の積分値が示される。
- 6) 時間計 積分回路の時間を決定するもので、CR 回路によって正確に 5 秒と 10 秒の時間を決定し、このときリレーが動作するようになっている。
- 7) 指示メータ 50 μA の直流電流計で、10 秒間の積分値が電流として示される。



附属書1 図4 B線法の試験装置

b) 操作 操作は、次による。

- 1) 試験片の測定したい位置が、測定ヘッドの下（裏面測定ヘッドの上）になるようにする。
- 2) 測定を開始する。水銀スイッチレバーを上にする。このときにぶき押さえが下がり、測定部分の周辺を押さえる。
- 3) 5秒後に積分回路が動作を始める。10秒間を経過すると、積分回路は自動的に止まる。
- 4) 2台の指示メータの値を読み取る。
- 5) 用意した表（校正曲線）から指示メータ値を 1 m^2 当たりのすず付着量に換算し、その数字を記録する。

5.4 蛍光X線法 試験片にX線を照射し、すず又は鉄の蛍光X線の強度を測定し、この強度からすず量を求める。

鉄の蛍光X線を測定する方法は、原板からの鉄の蛍光X線強度がすずめっき層によって減衰する度合いからすず量を求めるもので、すず付着量の大きい試験片に対して効果的である。

a) 試験装置 装置は、JIS K 0119 による。

b) 測定スペクトル線 すずの蛍光X線測定に用いるスペクトル線は、 $\text{SnK}\alpha$ 、波長 0.0492 nm の一次線とし、鉄の蛍光X線測定に用いるスペクトル線は $\text{FeK}\alpha$ 、波長 0.194 nm の一次線又は $\text{FeK}\beta$ 、波長 0.176 nm の一次線とする。

c) 操作 操作は、次による。

- 1) 試験片を装置の試料室に正しく装置し、X線照射面積を試料マスクによって調整する。
- 2) 必要な場合には、X線通路を真空、ヘリウム又は水素で置換する。
- 3) あらかじめ設定した条件によって試験片にX線照射し、指示計によって蛍光X線量を読み取る。
- 4) 設定した条件に対応する検量線によって指示計の値を 1 m^2 当たりのすず付着量に換算し、その数値を記録する。

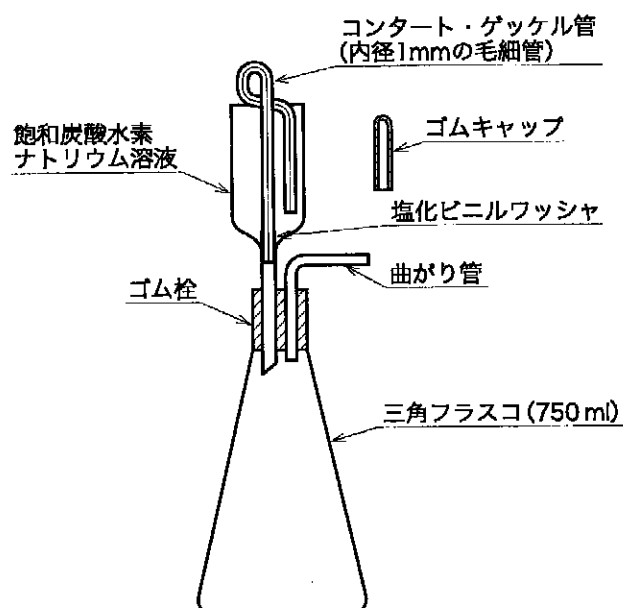
5.5 よう素酸カリウム滴定法 試験片のすずを希塩酸溶液中で溶解させ、金属アルミニウムを用いてすずを還元した後、よう素酸カリウム標準溶液で滴定し、すず量を求める。

a) 装置 装置は、すず還元装置及びすず溶解槽から成る。すず還元装置の一例を、附属書1 図5に示す。

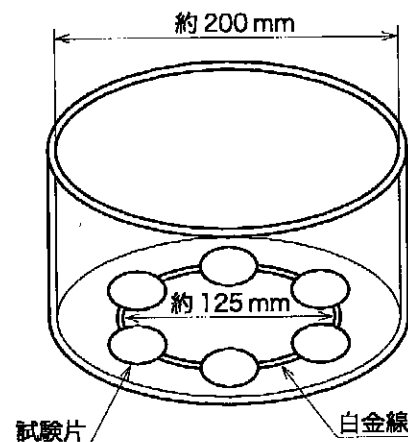
- 1) すず還元装置 250 ml のところに印の付いた口径 25 mm の三角フラスコ（容量 750 ml）に曲がりガラス管とコンタート・ゲッセル管付ゴム栓で閉じられたものである。

- 2) **すず溶解槽** 直径約 200 mm の浅いガラス容器の中心に、二重巻きした白金線⁽³⁾を置いたもの。
すず溶解層の一例を、附属書 1 図 6 に示す。

注⁽³⁾ 白金線直径 0.6 mm、長さ約 750 mm の白金線を、約 125 mm の径に二重巻きしたもの。



附属書 1 図 5 すず還元装置



附属書 1 図 6 すず溶解槽

b) **試薬** 試薬は、次による。

- 1) 塩酸
- 2) 塩酸 (3+1)
- 3) **よう化カリウム溶液** よう化カリウム 10 g を純水約 70 ml に溶解し、純水で液量 100 ml とする。この溶液は使用の都度調製する。
- 4) **アルミニウム** できるだけ純度がよく、すず含有率が 0.001 % (m/m) 以下のはく状又は粗い削り粉状のもの。
- 5) アセトン
- 6) セルローズラッカー 空气中で乾燥できる適切なもの。
- 7) **でんぶん溶液** JIS K 8001 の 4.4 (指示薬) 表 8 による。
- 8) **よう素酸カリウム標準溶液 A** JIS K 8005 の 5. (乾燥条件) の表 1 に従って乾燥したよう素酸カリウム 3.566 7 g を純水約 200 ml に溶解した後、純水を用いて 1 000 ml の全量フラスコに移し入れ、純水で標線まで薄める。この溶液 1 ml は、すず 0.005 935 g に相当する。
- 9) **よう素酸カリウム標準溶液 B** 使用の都度、よう素酸カリウム標準溶液 A を正確に 4 倍に薄めてよう素酸カリウム標準溶液 B とする。この溶液の 1 ml は、すず 0.001 484 g に相当する。

c) **操作** ぶりぎの種類によって次のいずれかによる。

1) **電気めっきぶりき**

- 1.1) 試験片をアセトンで十分に脱脂し、セルローズラッカーを厚めつき面に塗り、15 分間乾燥させる。更に 1 回塗り、1 時間乾燥させる。その度に、試験片をすず溶解槽の白金線上にすずが露出している面を接触させて円状に 6 個置く。
- 1.2) すず溶解槽に、塩酸 (3+1) 150 ml を注意深く入れる。

- 1.3) すずが表面から完全に溶解した後、地鉄を残し、溶液を 1 000 ml の全量フラスコに移し入れる。
 - 1.4) 純水 25 ml で地鉄及びすず溶解槽を洗浄し、先の全量フラスコに移す。この洗浄操作を 2 回繰り返す。
 - 1.5) これから正確に 100 ml をすず還元装置の三角フラスコ (750 ml) に分取する。
 - 1.6) 塩酸 50 ml を加えた後、純水で 250 ml に薄める。
 - 1.7) 三角フラスコを熱板上に置く。沸騰しかかったときに注意深くアルミニウム [5.5 b) 4)] 2 g を少量ずつ加え、最後に加えたアルミニウムが溶け終わる前に、コンタート・ゲッケル管付きゴム栓で三角フラスコを閉じる。
 - 1.8) 静かに 30 分間沸騰させた後、わずかに冷却し、ゴムキャップで曲がりガラス管を閉じて流水で室温まで冷却する。
 - 1.9) コンタート・ゲッケル管付きゴム栓を取り去り、でんぶん溶液 [5.5 b) 7)] 5 ml と、よう化カリウム溶液 [5.5 b) 3)] 10 ml を加える。
 - 1.10) よう素酸カリウム標準溶液 B [5.5 b) 9)] で青色が消えなくなるまで滴定する。
 - 1.11) セルローズラッカー [5.5 b) 6)] をアセトン [5.5 b) 5)] を含ませた脱脂綿で完全に取り去り、すずが付着している面をすず溶解槽に再び配列して白金線に接触させ、1.2)～1.10) の操作を行い、この面のすず付着量を求める。
- 2) 熱せきぶりき
- 2.1) 試験片をアセトン [5.5 b) 5)] で十分に脱脂し、すず溶解槽の白金線上に円状に 6 個置く。
 - 2.2) 5.5.c) 1) 1.1)～1.9) の操作を行う。
 - 2.3) よう素酸カリウム標準溶液 A [5.5 b) 8)] で青色が消えなくなるまで滴定する。
- d) 計算 すず付着量は、ぶりきの種類によって、次のいずれかの式によって計算し、JIS Z 8401 によって有効数字 3 けたに丸める。

1) 電気めっきぶりき

$$Sn = \frac{V_s \times 0.001\,484 \times 10^4}{A_2}$$

ここに、 Sn : すず付着量 (g/m^2)
 V_s : 5.5 c) 1) 1.11) で加えたよう素酸カリウム標準溶液 B [5.5 b) 9)] の量 (ml)
 A_2 : 試験片の表面積 (cm^2)

2) 熱せきぶりき

$$Sn = \frac{V_s \times 0.005\,935 \times 10^4}{A_3}$$

ここに、 Sn : すず付着量 (g/m^2)
 V_s : 5.5 c) 2) 2.3) で加えたよう素酸カリウム標準溶液 A [5.5 b) 8)] の量 (ml)
 A_3 : 試験片の表面積 (cm^2)

附属書 2 (規定) スプリングバック試験方法

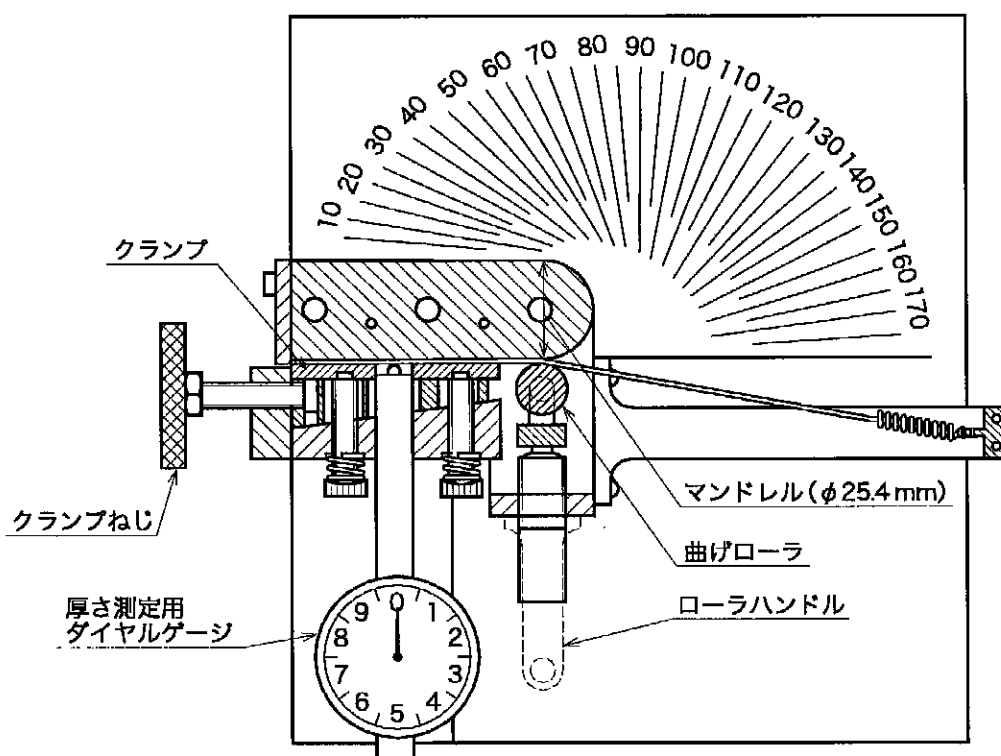
1. 適用範囲 この附属書 2 は、二回冷間圧延のぶりき及び原板の耐力を測定する場合のスプリングバック試験方法について規定する。

2. 試験片

2.1 試験片の大きさ 試験片の大きさは、幅 25_{-1}^0 mm、長さ約 150 mm とする。

2.2 試験片の採取 試験片は、本体 13.2 によって採取する。

3. 試験装置 試験装置の一例を、附属書 2 図 1 に示す。



附属書 2 図 1 スプリングバック試験機

4. 操作 操作は、次による。

- 試験片の厚さを 0.001 mm の単位で測定する。
- 試験片をクランプ部に挿入し、クランプねじ及び曲げローラ締め付けねじを締め付ける。
- ローラハンドルで試験片をマンドレルに沿って 180° 回す。
- ローラハンドルを元の位置に速やかに戻し、スプリングバック角目盛を読み取り記録する。

備考 ローラハンドルの速度、ローラ締め付け力及び曲げ保持時間は、アルミニウム基準片の角度に合致する条件で行う。

- a) で求めた試験片の厚さ及び d) で求めたスプリング角度から、次の式によって耐力を算出する。

$$\frac{\theta}{180} = 3 \left[\frac{(YS) \cdot r}{Et} \right] - 4 \left[\frac{(YS) \cdot r}{Et} \right]^3$$

ここに、
YS : 耐力 (N/mm²)
E : 弾性限 (N/mm²)
θ : スプリングバック角度 (度)
r : 曲げ曲率半径 (mm)
t : 試験片厚さ (mm)

附属書 3 (参考) JIS と対応する国際規格との対比表

JIS G 3303 : 2002 ぶりき及びぶりき原板			ISO 11949 : 1995 冷間圧延電気めっきぶりき ISO 11951 : 1995 ぶりき又は冷間圧延電解クロム／クロム酸化物めっき銅 板製造用冷間圧延炭素鋼鋼板			(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由 及び今後の対策	
(I) JIS の規定		(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の項目ごとの評価及びその内容 表示箇所： 表示方法：		
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごと の評価		
1.	適用範囲：低炭素鋼のぶりき及びぶりき原板 ・めっきは電気めっきと溶融めっきの 2 種類を規定している。	ISO 11949	1	適用範囲：冷間圧延低炭素鋼の電気めっきぶりき ・めっきは電気めっき 適用範囲：ぶりき及び電解クロム／クロム酸化物めっき用冷間圧延原板	MOD/ 追加	・ ISO は電気めっきについての規格であり溶融めっきは対象としていない。 ・ JIS の最大厚さは ISO より大きい。	・ 溶融めっきの実需要があることを考慮。 ・ ISO が包含されるので大きな問題なし。
4.	すず付着量： ・等厚めっきと差厚めっきに分けてすず付着量を規定している。 ・標準付着量を 4 種類としている。 ・標準付着量にない付着量は最小平均付着量を表示付着量のパーセントで規定している。 ・片面当たり 1 g/m ² 未満の付着量は当事者間の協定による。	ISO 11949	8	片面のすず付着量を規定している。 ・付着量は 9 種類を推奨している。 ・最小平均付着量は絶対値で規定している。 ・片面の付着量は 1 g/m ² 以上としている。	MOD/ 変更	・ ISO は JIS に比べ付着量が細分化している。 ・ 1 g/m ² 未満の付着量を ISO は認めていないが、JIS では当事者間の協定によって認めている。	・ 標準付着量だけの差であり範囲は共通。 ・ 0.3 g/m ² などでの取引実績を考慮。

(I) JIS の規定		(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の項目ごとの評価及びその内容表示箇所：表示方法：		(V) JIS と国際規格との技術的差異及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごとの評価	技術的差異の内容	
5.	調質度：ぶりきと原板の調質度を規定している。 ・調質度は目標値とし硬度 (HR30T) で表す。	ISO 11949	5	ぶりきの調質度を一回圧延製品は硬度で、二回圧延製品は耐力で規定している。	MOD/変更	・ISO の調質度は規定値であり JIS は目標値である。 ・ISO では一回圧延製品の調質度を板厚に応じて決めてい るが、JIS では板厚 による区分はない。	・現時点で統一は困難。別規格化。 ・現時点で統一は困難。別規格化。
6.	表面仕上げ：ぶりきと原板の表面仕上げを規定している。	ISO 11949 ISO 11951	6.2 6.2	ぶりきの表面仕上げを規定している。 原板の表面仕上げを規定している。	IDT	・ISO と JIS の表面仕上げは、一回圧延製品及び二回圧延製品とも一致している。	—
7.	化学処理：めっき後の化学的又は電気化学的処理を規定している。	ISO 11949	6.3	めっき後の化学的又は電気化学的処理を規定している。	IDT	・ISO と JIS の化学処理は一致している。	—
8.	表面塗油：電気めっきぶりきの塗油に使用する油種を CSO, DOS, DOS-A, ATBC などと規定している。	ISO 11949	6.3	食品包装用に適した油又は DOS を使用する。	MOD/変更	・使用する油種が一部異なる。	・使用実績を考慮。
9.1	厚さ及びその許容差：呼び厚さと厚さ許容差を規定している。二回圧延製品は幅方向板厚許容差も規定している。	ISO 11949	1 10.2.3	厚さを規定 厚さの許容差を規定している。厚さの許容差はコ イルを切断したときの許 容差、幅方向の変動、コ イルエッジ部の最小厚さ 及び委託販売量に応じた 許容差を規定している。	MOD/変更	・厚さ許容差は JIS の 1 種類に対し、ISO では 4 種類と多くの規定がある。 ・ISO の許容差は JIS に比べて厳しい値となっている。	・現時点で統一は困難。別規格化。 ・現時点で統一は困難。別規格化。

(I) JIS の規定		(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の項目ごとの評価及びその内容 表示箇所: 表示方法:	(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごと の評価	技術的差異の内容
9.2	幅許容差: $+^3_0$ mm ミルエッジは $+^{10}_0$ mm	ISO 11949	10.2.2	$+^3_0$ mm	MOD/ 追加	・ISO ではミルエッジの幅公差はない。 ・仕様の追加であり大きな問題なし。
9.3	長さ許容差: コイルと切板の長さ許容差を規定している。	ISO 11949	10.2.1	コイルと切板の長さ許容差を規定している。コイルの許容差は 1 コイル当たりと、少なくとも 100 コイルを合わせたときの 2 種類を規定している。	MOD/ 変更	・ISO の長さ許容差は 1 コイル当たりで規定し、JIS は一組のコイル数に応じて許容差を規定している。 ・ISO では少なくとも 100 コイル合わせた場合の長さ許容差を規定しているが、JIS では規定がない。 ・ISO では通常注文者が長さ測定を行う。JIS では製造業者が行い、注文者は切板に切断後測定することができ。 ・JIS は圧延幅方向に対し ISO は圧延方向となっている。 ・JIS は内径の種類が多い。 ・取引実績を考慮。
9.4	圧延幅の表示: 必要な場合には、圧延幅を示す記号を付ける。	ISO 11949	4.3	付加情報: 二回圧延では用途によって圧延方向を明示することを推奨している。	MOD/ 変更	・大きな問題なし。
9.5	コイル内径: 406 mm, 419 mm 及び 508 mm の 3 種類。	ISO 11949	16.1	コイル: 内径は 420 mm 又は 508 mm	MOD/ 変更	・現状取引の実態になじまない。別規格化。
9.6	直角度: 0.20 % 以下	ISO 11949	10.3.4	直角度: 0.20 % 以下	IDT	—

(I) JIS の規定		(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の項目ごとの評価及びその内容 表示箇所： 表示方法：		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごと の評価	技術的差異の内容	
9.7	横曲がり：ぶりきコイルと原板コイルにおいて 1 m 当たりの横曲がり量で規定している。	ISO 11949	10.2.4	コイルの横曲がりを 6 m 当たりの比率で規定している。	MOD/ 変更	・ ISO は JIS に比べ厳しい値となっている。 ・ JIS では切板の横曲がりを規定していない。	・ 現時点で統一は困難。別規格化。 ・ シートは実質的には直角度で管理するため大きな問題なし。
9.8	平たん度：5 mm 以下	ISO 11949		規定なし	MOD/ 追加		・ 実用上必要。
10.	質量：実測質量と計算質量の許容差を規定している。	ISO 11949		規定なし	MOD/ 追加		・ 商取引上不可欠の事項。
11.	外観：欠陥を含む切板の比率は、1 コイル当たり 10 % 以下と規定している。	ISO 11949	6.4	欠陥を含む切板の比率は、1 コイル当たり 10 % 以下と規定している。切板は欠陥があってはならない。	MOD/ 変更	・ ISO では切板の不良部除去は注文者が行う。 ・ ISO では溶接継手部の混入を規定しているが、JIS では混入は認められているが詳しい規定はない。	・ 現状取引の実態になじまない。別規格化。 ・ 大きな問題なし。
12.	原材料：原板の鋼種とめっきに使用するすず地金を規定している。	ISO 11951 ISO 11949	6.1	原板の鋼種に関する規定なし めっきに使用するすず地金の純度を規定している。	MOD/ 追加と MOD/ 変更の 組合せ	・ ISO では原板の鋼種の規定はない。 ・ ISO では JIS より純度の高いすず地金を使用する。	・ 大きな問題なし。 ・ JIS 純度で不具合なし。

(I) JIS の規定		(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の項目ごとの評価及びその内容 表示箇所： 表示方法：	(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごとと技術的差異の内容	
13.	供試材及び試験片：ぶりき及び原板からの供試材の採取頻度と試験片の採取方法も 30 トンごとに採取する。	ISO 11949 ISO 11951	13 11	コイル数又は切板のこん包数に応じて供試材を採取する。 ぶりき原板コイルからの供試材はすべてのコイルから採取する。	MOD/ 変更	・現状取引の実態になじまない。別規格化。 ・ぶりきからの供試材採取は ISO では注文者が行う。 ・ぶりき原板からの供試材は ISO はすべてのコイルから採取し、JIS は同一仕様の場合 30 トンにつき 1 枚採取する。
14.	試験：すず付着量試験と硬さ試験を規定している。耐力試験は参考扱いとしている。	ISO 11949	14 15	質量法による厚さ変動測定、すず付着量試験、硬さ試験及び耐力試験を規定している。 すず付着量、機械的性質が不合格となつたときの再試験方法を規定している。	MOD/ 変更	・耐力試験は硬さ試験で代用。 ・大きな問題なし。

(I) JIS の規定		(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の項目ごとの評価及びその内容 表示箇所： 表示方法：		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごとの評価	技術的差異の内容	
14.1	すず付着量試験：5種類の試験方法を規定している。	ISO 11949	14.2	疑義が生じた場合の試験方法として1種類を規定している。	MOD/変更	・ISOでは品質管理には承認されたすべての試験法を用いてよいが、疑義が生じた場合の試験方法は1種類しか認めない。	・大きな問題なし。
附属書1	すず付着量試験方法として5種類の試験方法を規定している。	ISO 11949	Annex A	すず付着量試験方法として1種類の試験方法を規定している。	MOD/追加	・ISOの試験方法のほかに、JIS独自の試験方法を追加した。	・大きな問題なし。
附属書2	スプリングバック試験方法を規定している。	ISO 11949	Annex B	スプリングバック試験方法を規定している。	IDT	—	—

JIS と国際規格との対応の程度：MOD

- 備考 1. 項目ごとの評価欄の記号の意味は、次のとおりである。
- IDT..... 技術的差異がない。
 - MOD/追加..... 国際規格にない規定項目又は規定内容を追加している。
 - MOD/変更..... 国際規格の規定内容を変更している。
2. JIS と国際規格との対応の程度の全体評価欄の記号の意味は、次のとおりである。
- MOD..... 国際規格を修正している。