

## 塗料試験方法

Test Methods for paint

主 管 : 車両審査実験第二部

材 料 開 発 第 二 課

制 定 : 1986年10月15日

最終改 : 2018年2月1日

## 1 適用範囲

この規格は、自動車用塗料の試験方法について規定する。

## 2 試験の種類

試験の種類は表1に示すとおりとし、適用する塗料を参考として示す。

表1 試験の種類

| 種 類                                                                  | 適 用 例 （ 参 考 ） |                 |                 |                 |           |                 |                 | 項目<br>番号 |
|----------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|----------|
|                                                                      | 車 体 用 塗 料     |                 |                 |                 | 部 品 用 塗 料 |                 |                 |          |
|                                                                      | 下 塗 塗 料       |                 | 中塗<br>塗料        | 上塗<br>塗料        | 電着<br>塗料  | 浸漬用<br>塗料       | 吹付用<br>塗料       |          |
|                                                                      | 電着<br>塗料      | 吹付用<br>塗料       |                 |                 |           |                 |                 |          |
| (1) 容 器 中 での 状 態                                                     | ○             | ○               | ○               | ○               | ○         | ○               | ○               | 4.1      |
| (2) 隠      ぺ      い      力                                           |               |                 | ○               | ○               |           |                 | ○               | 4.2      |
| (3) 比                      重                                         | ○             | ○               | ○               | ○               | ○         | ○               | ○               | 4.3      |
| (4) 不   揮      発      分                                              | ○             | ○               | ○               | ○               | ○         | ○               | ○               | 4.4      |
| (5) 粘                      度                                         | ○             | ○               | ○               | ○               | ○         | ○               | ○               | 4.5      |
| (6) 灰                      分                                         | ○             |                 |                 |                 | ○         |                 |                 | 4.6      |
| (7) 中   和   剤   濃   度                                                | ○             |                 | ○ <sup>a)</sup> |                 | ○         | ○ <sup>a)</sup> | ○ <sup>a)</sup> | 4.7      |
| (8)                      pH                                          | ○             |                 | ○ <sup>a)</sup> |                 | ○         | ○ <sup>a)</sup> | ○ <sup>a)</sup> | 4.8      |
| (9) 液   電      導      度                                              | ○             |                 |                 |                 | ○         |                 |                 | 4.9      |
| (10) 塗   膜   抵   抗                                                   | ○             |                 |                 |                 | ○         |                 |                 | 4.10     |
| (11) ク   ー   ロ   ン   効   率                                           | ○             |                 |                 |                 | ○         |                 |                 | 4.11     |
| (12) 破      壊      電      圧                                          | ○             |                 |                 |                 | ○         |                 |                 | 4.12     |
| (13) L   字      効      果                                             | ○             |                 |                 |                 | ○         |                 |                 | 4.13     |
| (14) 耐   コ   ン   タ   ミ   性                                           | ○             |                 |                 |                 | ○         |                 |                 | 4.14     |
| (15) 耐 処 理 む ら 性                                                     | ○             |                 |                 |                 | ○         |                 |                 | 4.15     |
| (16) 乾   き   む   ら   性                                               | ○             |                 |                 |                 | ○         |                 |                 | 4.16     |
| (17) 再      溶      解      性                                          | ○             |                 |                 |                 | ○         |                 |                 | 4.17     |
| (18) つ   き   ま   わ   り   性                                           | ○             |                 |                 |                 | ○         |                 |                 | 4.18     |
| (19) 電      着      塗      膜                                          | ○             |                 |                 |                 | ○         |                 |                 | 4.19     |
| (20) 浴   液   安   定   性                                               | ○             |                 |                 |                 | ○         |                 |                 | 4.20     |
| (21) 貯   蔵   安   定   性                                               | ○             | ○               | ○               | ○               | ○         | ○               | ○               | 4.21     |
| (22) 希   釈   安   定   性                                               |               | ○               | ○               | ○               |           |                 | ○               | 4.22     |
| (23) ポ   ッ   ト   ラ   イ   フ                                           |               |                 |                 | ○ <sup>b)</sup> |           |                 | ○ <sup>b)</sup> | 4.23     |
| (24) 耐      た      れ      性                                          |               | ○               | ○               | ○               |           |                 | ○               | 4.24     |
| (25) 耐      わ      き      性                                          |               | ○               | ○               | ○               |           |                 | ○               | 4.25     |
| (26) ダ   ス   ト   抵   抗   性                                           |               | ○               | ○               | ○               |           |                 | ○               | 4.26     |
| (27)      ウ   エ   ッ   ト   ・   オ   ン   ・<br>ウ   エ   ッ   ト   塗   装   性 |               | ○ <sup>c)</sup> | ○ <sup>c)</sup> |                 |           |                 |                 | 4.27     |
| (28) 重   塗   り   適   合   性                                           |               |                 |                 |                 |           |                 | ○               | 4.28     |
| (29) 乾                      燥                      性                 |               |                 |                 |                 |           | ○ <sup>d)</sup> | ○ <sup>d)</sup> | 4.29     |
| (30) や                      に                      分                 | ○             |                 |                 |                 | ○         |                 |                 | 4.30     |
| (31) 黄                      変                      性                 | ○             |                 |                 |                 |           |                 |                 | 4.31     |
| (32) 耐オーバーベイク性                                                       | ○             |                 | ○               | ○               |           |                 |                 | 4.32     |

注 <sup>a)</sup> 水性塗料にだけ適用する。<sup>b)</sup> 多液型塗料にだけ適用する。<sup>c)</sup> ウェット・オン・ウェット塗装方式採用の時だけ適用する。<sup>d)</sup> 常温乾燥型塗料にだけ適用する。

### 3 試験の一般条件

#### 3.1 試験品

試験品は、原則として **JIS K 5600**（塗料一般試験方法）の **1-2**（サンプリング）により採取した塗料そのものとする。

#### 3.2 試験の調整

試験品は、必要に応じて **JIS K 5600-1-1**の **3.3.2**～**3.3.4**により混合、希釈する。  
また、試験品や試験に用いる材料は、すべて試験室に準備しておき、温度や湿度の差異に基づく試験上の支障が起らないようにすること。

#### 3.3 試験室の条件

試験室の条件は、**JIS Z 8703**（試験場所の標準状態）の標準温度状態3級( $20\pm5^{\circ}\text{C}$ )、標準湿度状態3級( $65\pm20\%$ )で、日光の直射がなく、かつ試験に影響をあたえるようなガス、蒸気、ほこりなどがなく、通気及び換気が極めて少ない場所（風速約 $0.1\text{m/s}$ 程度）とする。ただし、スプレー塗装を行う塗装室の温度は $20\pm5^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度は78%以下で、風速は $0.3\sim0.8\text{m/s}$ とする。

なお、これによれない場合には、その条件を記録すること。

### 4 試験方法

#### 4.1 容器中で状態

まず容器の口を開き、表面の皮張り、上層の液の分離の有無を確認する。  
次に表面に皮があったならば、これを取り除いたのち、丈夫なへらか棒で中身をかき混ぜて、容器の底に沈んだ成分の有無と、かき混ぜ操作で、中身全体が一様になるかどうかを確認する。

#### 4.2 隠ぺい力

##### a) A法（白黒隠ぺい膜厚測定方法）

大きさが $300\times100\text{mm}$ 以上で、厚みが約 $0.8\text{mm}$ の脱脂した冷延鋼板の片面に、大きさが $300\times60\text{mm}$ 以上の白黒隠ぺい力試験紙を **図1**に示すように張り付けて試験片とする。白黒隠ぺい率試験紙は、白地と黒地との45度0度拡散反射率が、それぞれ80以上と2以下とに焼きつけされた写真用印画紙を用いる。**3.2**により調整した試験品を試験片の一方の短辺側の膜厚が薄く、他方の短辺側の膜厚が厚く、その中間部はできるだけ連続的に膜厚が変化するように塗装し、水平に保持して硬化させる。

次に、**ISC-E00-009Y**（カラーに関する試験方法）の **6.4**（目視による色の差異比較方法）により、試験片の白地の上と黒字の上の塗面の色を見較べる。試験片の厚膜塗装部と薄膜塗装部との間で、白地の上と黒字の上の色の差異が、判別できなくなる最も薄膜部寄りの位置の左右の軟鋼板上の厚膜を測定し、その平均値（単位 $\mu\text{m}$ 。小数点以下第1位を4捨5入し整数で表す。）を、白黒隠ぺい膜厚として記録する。膜厚測定方法は、**ISC-E00-006Y**（塗膜試験方法）の **4.1.1 A法**（電磁式微厚計による方法）による。

なお、試験片の白地の上と黒地の上の塗面の色と比較は、**ISC-E00-009Y**の **6.1**（測色側及び色差計による色差測定方法）により行い、色差 $\Delta E^*$ が0.5以下になる最も薄膜部寄りの位置の左右の軟鋼板上の膜厚を測定し、白黒隠ぺい膜厚を求めてもよい。

##### b) B法（工程隠ぺい膜厚測定方法）

大きさが $300\times100\text{mm}$ 以上で厚みが約 $0.8\text{mm}$ 冷延鋼板に、試験品が用いられる塗装系の工程にしたがって、試験品が上塗り塗料の時は中塗り塗装を、また試験品が中塗り塗料のときは下塗り塗装を施し、更に **図2**に示すようにマスキングして試験片とする。

**3.2**により調整した試験品を、試験片の一方の短辺側の膜厚が薄く、他方の短辺側の膜厚が厚く、その中間部はできるだけ連続的に膜厚が変化するように塗装し、マスキングを剥したのち水平に保持して硬化させ試験片とする。ただし、試験品の厚膜塗装部の膜厚は、**4.2 a) A法**（白黒隠ぺい膜厚測定方法）に

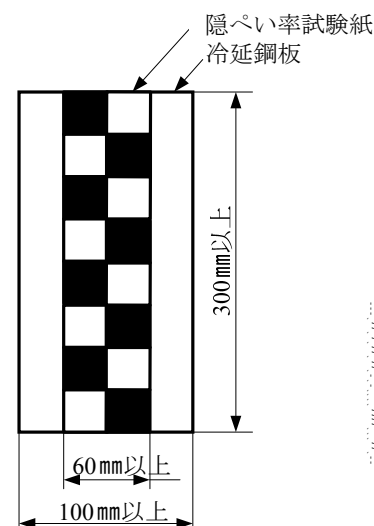


図1 A法

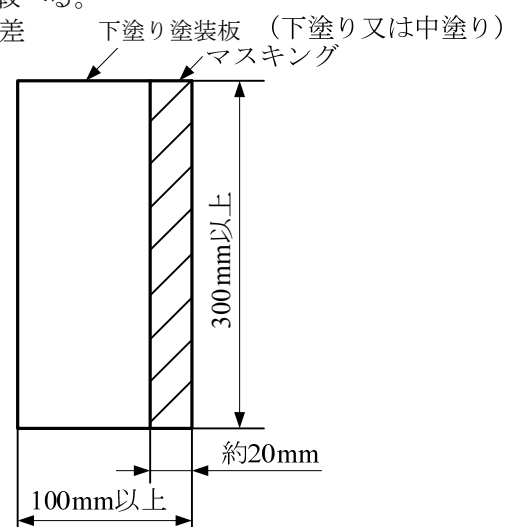


図2 B法

より求めた試験品の白黒隠ぺい膜厚より薄くならないようにすること。

次に、**ISC-E00-009Y**の**6.1**（測色計及び色差計による色差測定方法）により、試験片各部と最厚膜塗装部（白黒隠ぺい膜厚以上に試験品を塗装した部分）との色差を測定し、色差 $\Delta E^*$ が0.5以下になる最も薄膜部寄りの位置を求める。この位置と、その真横の下地塗装部との膜厚を測定し、その差（単位 $\mu\text{m}$ 。小数点以下第1位を4捨5入し整数で表す。）を試験品の工程隠ぺい膜厚として記録する。

### 4.3 比重

**JIS K 5600**（塗料一般試験方法）の**2-4**（比重カップ）により測定する。ただし、原則として測定は3回行い、3回の測定値の平均値を求め、4捨5入により小数点以下2けたまで表す。

### 4.4 不揮発分

**JIS K 5601**（塗料成分試験方法）の**1-2**により測定する。ただし、原則として測定は3回行い、3回の測定値の平均値を求め、4捨5入により小数点以下1けたまで表す。試料の量は顔料を含むもので $2\pm 0.2\text{g}$ 、顔料を含まないもので $1.5\pm 0.1\text{g}$ とする。温度は $105\pm 2^\circ\text{C}$ の乾燥器中で3時間加熱する。

### 4.5 粘度

#### a) A法（ストーマー粘度計による方法）

試験品約300 mlを、容量約400 mlで内径80～85mmの試料缶にとり、 $20\pm 1^\circ\text{C}$ に3時間保ち、試験品が均一にその温度になったことを確認する。試験品に空気が入らないように注意深くガラス棒で均一に攪拌した後、**図3**に示すストーマー粘度計の試料缶受台にのせ、試験品の液面が回転翼の標線に一致するように調節して固定する。

回転翼が100回転するのに $30\pm 3$ 秒で、30秒に最も近くなるようなおもりを運び、つるしおもりにのせ、回転指示計の指針が0になった時から100になるまでの時間をストップウォッチで計る。測定した時間と、つるしおもりにのせたおもりの質量とから、**表2**を用いてKU値を求める。ただし、原則として測定は3回行い、3回の測定値の平均値を求め、4捨5入により整数で表す。

#### b) B法（回転粘度計による方法）

**JIS Z 8803**（液体の粘度測定方法）の**9**（単一円筒回転粘度計）を用いて測定する。ただし、原則として測定温度は $20\pm 1^\circ\text{C}$ とする。

#### c) C法（フォードカップによる方法）

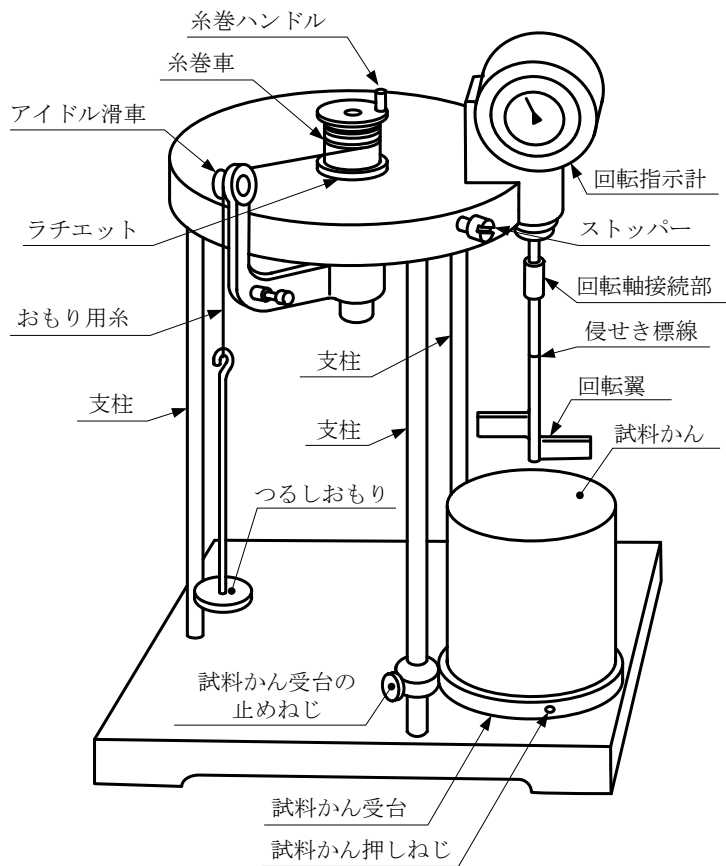
試験品を所定の温度に保ち、気泡が入らないように注意し均一にガラス棒で攪拌した後、**図4**に示すフォードカップNo.4粘度計の底部にある穴を指で押さえ、静かに試験品を容器の中に注ぎこむ。このとき、試験品の中に気泡ができないように注意する。試験品が容器のふちからあふれ出す寸前で、試験品の注入を止め、ガラス板で盛り上がった試験品をかき出しながらふたをし、穴を押さえていた指を離す。

ガラス板を一気にずらすと同時にストップウォッチを押し、試験品の流下時間を測定する。流下時間は、ガラス板をずらした瞬間から、試験品が粘度計から下の受皿に移り終わる寸前に線状に落下しているのが、とぎれる最初の時点までとする。ただし、原則として測定は3回行い、3回の測定値の平均値を求め、4捨5入により小数点以下1けたまで表す。

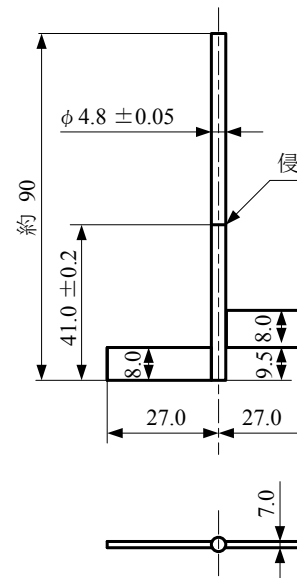
特記しないときの寸法

許容差は  $\pm 0.1\text{mm}$ 

単位 mm



(1) 本 体



(2) 回 転 翼

図 3 ストーマ粘度計

表2 KU値換算表

| 質量<br>g<br>秒 s | 250 | 275 | 300 | 325 | 350 | 375 | 400 | 425 | 450 | 475 | 500 | 525 | 550 | 575 | 600 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 27             | 86  | 89  | 92  | 95  | 97  | 100 | 102 | 104 | 106 | 109 | 111 | 113 | 114 | 116 | 118 |
| 28             | 87  | 90  | 93  | 96  | 98  | 100 | 102 | 105 | 107 | 110 | 112 | 114 | 115 | 117 | 118 |
| 29             | 88  | 91  | 94  | 97  | 99  | 101 | 103 | 105 | 107 | 110 | 112 | 114 | 115 | 117 | 119 |
| 30             | 89  | 92  | 95  | 98  | 100 | 102 | 104 | 106 | 108 | 110 | 112 | 114 | 116 | 118 | 120 |
| 31             | 90  | 93  | 95  | 98  | 100 | 102 | 104 | 106 | 108 | 111 | 113 | 115 | 116 | 118 | 120 |
| 32             | 90  | 93  | 96  | 99  | 101 | 103 | 105 | 107 | 109 | 111 | 113 | 115 | 116 | 118 | 120 |
| 33             | 91  | 94  | 96  | 99  | 101 | 103 | 105 | 107 | 109 | 112 | 114 | 116 | 117 | 119 | 121 |

| 質量<br>g<br>秒s | 625 | 650 | 675 | 700 | 725 | 750 | 775 | 800 | 825 | 850 | 875 | 900 | 950 | 1000 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 27            | 120 | 121 | 123 | 124 | 126 | 127 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 136 | 138  |
| 28            | 120 | 121 | 123 | 124 | 126 | 127 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 137 | 139  |
| 29            | 121 | 122 | 124 | 125 | 127 | 128 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 137 | 139  |
| 30            | 121 | 122 | 124 | 125 | 127 | 128 | 130 | 131 | 133 | 134 | 135 | 136 | 138 | 140  |
| 31            | 122 | 123 | 125 | 126 | 128 | 129 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 138 | 140  |
| 32            | 122 | 123 | 125 | 126 | 128 | 129 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 138 | 140  |
| 33            | 122 | 123 | 125 | 126 | 128 | 129 | 131 | 132 | 134 | 135 | 136 | 137 | 139 | 141  |

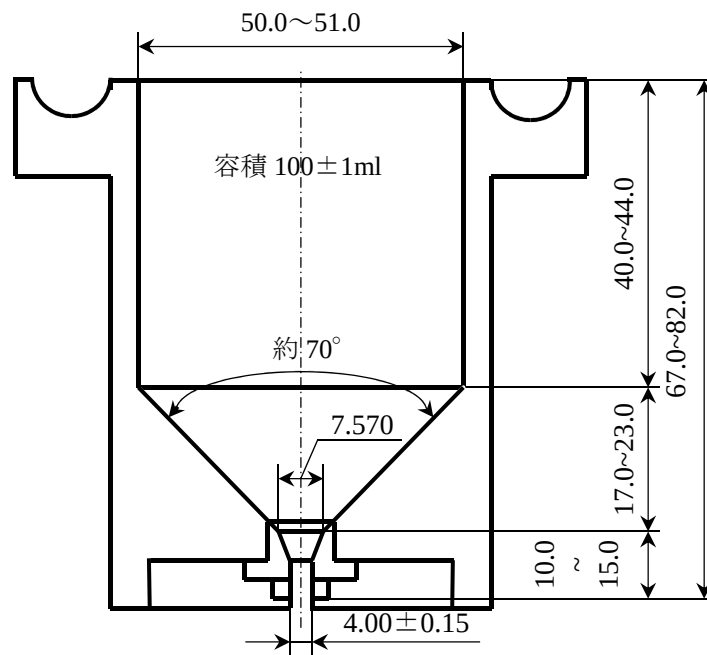


図4 フォードカップ No.4

#### 4.6 灰分

試験品の不揮発分4.4（不揮発分）により測定しておく。あらかじめ恒量にした磁製るつぼに、不揮発分が約1gになるだけの試験品をとり、0.1mgの単位まで秤量する。  
るつぼを恒温槽中で105～110℃に5～6時間保ち、試験品を蒸発乾固させた後、マッフル炉で下記の温度で1時間加熱する。

試験品がカチオン電着塗料のとき: 600℃

試験品がアニオン電着塗料のとき: 800℃

次に、るつぼをデシケータ中で室温まで冷やした後0.1mg単位まで秤量し、次式により灰分を算出する。

$$\text{灰分}(\%) = \frac{C-A}{(B-A) \times \frac{D}{100}} \times 100$$

ここにA：るつぼの質量 (g)

B：るつぼ+試験品の質量 (g)

C：マッフル炉で焼付け後のるつぼ+試験品の質量 (g)

D：試験品の不揮発分 (%)

ただし、原則として測定は3回行い、3回の測定値の平均値を求め4捨5入により有効数字3けたで表す。

#### 4.7 中和剤濃度

##### a) A法（アミン濃度側定法）

試験品の不揮発分を4.4（不揮発分）により測定しておく。あらかじめ秤量した300 mlビーカーに試験品を約5gとり10mg単位まで秤量する。ビーカーにスターラーの回転子を入れ、攪拌しながら脱イオン水を加え、総量を200 mlとする。あらかじめpHメーターをpH標準液で補正した後、およそ0.1Nの塩酸を用いて測定し、当事者間で協定したpH値で一分間一定となった点を終点とし、この時まで使用した塩酸の使用量を読み取る。

次式により、アミン濃度を算出する。

$$\text{アミン濃度} = \frac{A \times B}{C \times \frac{D}{100}} \times 100$$

ここに A：滴定に要した酸の量 (ml)

B：滴定に用いた塩酸の規定度

C：試験品のサンプリング量 (mg)

D：試験品の不揮発分 (%)

ただし、原則として測定は3回行い、3回の測定値の平均値を求め、4捨5入により有効数字3けたで表す。

##### c) B法（酸濃度測定法）

試験品の不揮発分を4.4（不揮発分）により測定しておく。あらかじめ秤量した100 mlのビーカーに試験品（希釈塗料は10～12g、生塗料は5～6g）をとり、10mg単位まで秤量する。ビーカーにスターラーの回転子を入れ、THF（試薬一級）を60ml加え攪拌する。あらかじめpHメーターをpH標準液で補正したのち、およそ0.1Nの水酸化カリウムエタノール溶液を用いて、自動滴定装置にて滴定し、pHが約13に達したら中止する。pHの滴定チャートの変曲点までに必要とした水酸化カリウムエタノール溶液の使用量を読み取る。

次式により酸濃度を算出する。

$$\text{酸濃度} = \frac{A \times B}{C \times \frac{D}{100}} \times 100$$

ここに A：チャートの変曲点までに要した水酸化カリウムエタノール溶液の量 (ml)

B：滴定に用いた水酸化カリウムエタノール溶液の規定度

C：試験品のサンプリング量 (g)

D：試験品の不揮発分 (%)

ただし、原則として測定は3回行い、3回の測定値の平均値を求め、4捨5入により有効数字3けたで表す。

#### 4.8 pH

所定の温度に保持した試験品をJIS Z 8802 (pH測定方法) により測定する。ただし、原則として測定は3回行い、3回の測定値の平均値を求め、4捨5入により小数点以下1けたまで表す。

#### 4.9 液電導度

試験品を200 mlビーカーに取り、所定の温度に調整した後、試験品中に電導度計のセルを入れ、十分に振りまぜて約1分後に電導度を読みとる。

なお、電導度計のセルは、測定の前後に脱イオン水で十分に洗浄し、常に脱イオン水を入れたビーカーに浸しておくこと。

#### 4.10 塗膜抵抗

3.2により調整した試験品を塗料槽に入れ、所定の温度に保持し攪拌する。あらかじめ所定の化成皮膜処理を施した冷延鋼板を試験片として用い、試験品の標準塗装条件（標準塗装時間、標準電圧、標準塗装温度）にて電着塗装を行う。特に指示のない場合、通電時間は3分とし、所定の電圧まで30秒かけてスムーズに昇圧するものとする。

また、試験片の大きさは150×70×0.8mmで、120mm以上を試験品中に浸漬し塗装するものとする。通電終了時の電流値（最終電流値）を電流計にて読み取り、また、試験片の電着塗装面積を測定する。次式により、塗膜抵抗を算出する。

$$\text{塗膜抵抗 (K}\Omega\text{cm}^2) = \frac{\text{塗装電圧 (V)}}{\text{最終電流値 (アンペア)}} \times \text{塗装面積 (cm}^2) \times 10^{-3}$$

塗膜抵抗は、原則として小数点以下を4捨5入し整数で表す。

なお、特に指示のない場合、以下に示す条件で塗装を行うこと。

通電時間：標準塗装時間 {適用ラインにおける最短の塗装時間。特に指示のない場合は180秒（スロースタート時間30秒を含む）とする}

浴 温：標準塗装温度（塗料にて推奨される塗装温度）

印加電圧：標準電圧（標準塗装時間、標準塗装温度で適用ラインにおける外板の目標膜厚を得る電圧）

極 比：1/2

極間距離：150mm

攪拌翼：Φ50 マリントype（電極と被塗物の中央底部に配置）

攪拌機の回転数：550rpm

電着槽：幅150mm×長さ260mm（液深190mm）

#### 4.11 クーロン効率

4.10（塗膜抵抗）に準じ、試験片に試験品を電着塗装する。ただし、塗装前に試験片の質量を秤量しておく。

また、電着塗装時に要した電気量（クーロン）を測定する。電気量の測定は、原則としてクーロンメータによるが、これによれない場合、電着時の時間に対する電流を記録した、電流～時間曲線図の

電流曲線と時間軸とに囲まれた積分面積 $\int_0^t i dt$ から測定、計算により電気量を求めてもよい。

電着塗装後、直ちに試験片を水洗し、所定の条件にて硬化させる。室温で冷却後試験片の質量を測定する。

次式により、クーロン効率を算出する。

$$\text{クーロン効率 (mg/C)} = \frac{W_1 - W_0}{Q}$$

ここに、 $W_0$ ：電着塗装前の試験片の質量 (mg)

$W_1$ ：塗装、硬化後の試験片の質量 (mg)

$Q$ ：使用した電気量 (クーロン: C)

#### 4.12 破壊電圧

4.10（塗膜抵抗）に準じ、試験片に試験品を電着塗装する。ただし、電着塗装時の印加電圧を一定速度で上げながら塗装する。電流の増加速度が急に速くなったら、その電圧を保ち、電流が一定に保たれるか又は連続的に上昇するならば、直ちに電圧を下げ、塗装を中止し、その電圧を破壊電圧として記録する。破壊電圧までの昇圧時間は、約45秒以内とし、原則として2回の追試により破壊電圧を確認する。

#### 4.13 L字効果

4.10（塗膜抵抗）に準じ、試験片に試験品を電着塗装する。ただし、試験片は下端から約1/3の所で直角に折り曲げて用いる。

また、試験片を試験品に浸漬後、試験品の攪拌を停止し、直ちに通電を開始し、無攪拌状態のまま塗装する。

電着塗装後、直ちに試験片を水洗し、所定の条件にて硬化させる。  
試験片の垂直部（表面と裏面）と水平部（上面と底面）との仕上り外観を目視にて比較評価し、光沢差、肌の平滑さの差、ピンホール、ブツ、泡跡残り、色あせ、ワレ、艶びけ、縞模様などの欠陥や膜厚差を調べる。

#### 4.14 耐コンタミ性

4.10（塗膜抵抗）に準じ、試験片に試験品を電着塗装する。あらかじめ所定の化成皮膜処理を施した冷延鋼板を試験片として用いる。特に指示のない場合、試験片の大きさは150×70×0.8mmとする。水平に保持した試験片に、下記3種類のコンタミ液を各々0.1 ml滴下し、液滴が直径約2cmとなるように広げる。試験片は、コンタミ液滴下時に約50℃となるようにあらかじめ予熱しておく。

コンタミ液：電導度3μ S /cm以下の脱イオンで希釈して

- 電導度を
- ① 200μ S /cm
  - ② 100μ S /cm
  - ③ 10μ S /cm

に調整した水道水

コンタミ液を滴下した試験片は、直ちに、そのまま約120℃の雰囲気中で10分間保持し、乾燥する。室温に冷却後、試験片を用いて標準条件で試験片を電着塗装する。

電着塗装後、直ちに試験片を水洗し、所定の条件にて硬化させる。

室温に冷却後、コンタミ液滴下部の塗膜の凹凸、ピンホール、ブツ、泡跡残り、などの塗面状態を目視により調べる。

#### 4.15 耐処理むら性

4.10（塗膜抵抗）に準じ、試験片に試験品を電着塗装する。ただし、電着塗装前に試験片の中央部を#400耐水研磨紙（JIS R 6253）により、図5に示すように完全に素地が露出するまで研磨し、研ぎ滓が残らないようにイソプロピルアルコールなどを用いてよくふきとっておく。

電着塗装後、直ちに試験片を水洗し、所定の条件で焼付け硬化する。

室温に冷却後、試験片の研磨部分の外観（塗膜の凹凸、ピンホール、ブツ、泡跡残り、色あせ、ワレ、艶びけ、縞模様など）を目視で調べる。また、研磨されていない部分との膜厚差を調べる。

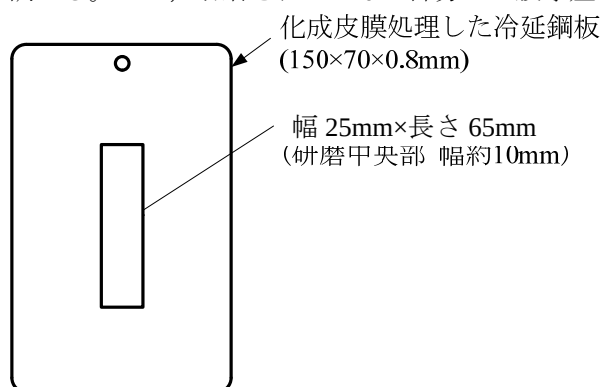


図5 耐処理むら性

#### 4.16 乾きむら性

4.10 (塗膜抵抗) に準じ、試験片に試験品を電着塗装する。

電着塗装後、試験片を液面から引き出し、そのまま垂直に自然放置する。

自然放置の時間は2分間及び5分間とする。その後試験片を水洗し、所定の条件にて硬化させる。室温に冷却後、試験片の色むら、段差などの塗面状態を目視により調べる。

なお、本試験は自然放置の雰囲気の影響を受け易いために、原則として、試験結果と共に試験室の温度、湿度、風速を明記するものとする。

#### 4.17 再溶解性

4.10 (塗膜抵抗) に準じ試験片に試験品を電着塗装する。電着塗装後、直ちに試験片を脱イオンにて水洗し、再び試験品中に約半分だけ浸漬する。このとき試験品は電着塗装時と同様に攪拌しておくこと。10分間浸漬した後、試験片を水洗し、所定の条件にて焼付け硬化する。室温に冷却後、試験片の浸漬していた部分と外に出ていた部分の膜厚及び塗面状態（ピンホール、ブツ、泡跡残り、色あせ、フレ、艶びけなど）を比較して調べる。

#### 4.18 つきまわり性

##### a) A法 (パイプ法)

3.2により調整した試験品を図6に示す塗料槽に入れ、所定の温度に保持し、マグネチックスターラーで攪拌する。あらかじめ所定の化成皮膜処理を施した大きさ300×16×0.3mmの冷延鋼板を試験片として用い、内径17.5mmで長さ300mm以上の鋼管の中に挿入し、図6のように塗料槽の中心部に固定する。このとき、試験片と鋼管の下端面が共に塗料槽の底から50mmとなるようにし、また、試験片と鋼管との試験品への浸漬深さが300mmとなるように試験品の液面を調整する。

試験品の標準塗料条件にて電着塗装を行う。特に指示のない場合、通電時間は3分間とし、所定の電圧まで30秒かけてスムーズに昇圧するものとする。

電着塗装後、直ちに試験片を水洗し、所定の条件にて硬化させる。鋼管は適当な溶剤で折出した塗膜を洗い落としておくこと。

試験片の塗膜の上端の膜厚の薄い部分を消しゴムで軽くこすり、残った塗膜の長さを測定する。また、同時に試験片の最下端部（最高膜厚部）の膜厚も測定する。塗膜長さ、最下端部の膜厚共に試験片の表と裏とについて測定し、その平均値を求め記録する。塗膜の長さは、4捨5入により小数点以下1けた（単位:cm）で、最下端部の膜厚は4捨5入により整数（単位: μm）で表す。

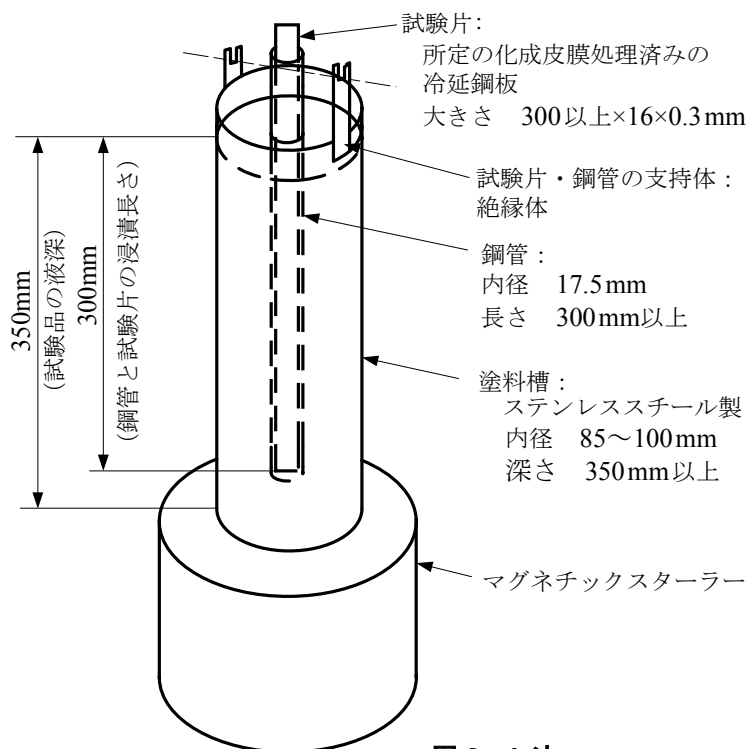


図6 A法

**b) B法 (クリアランス法)**

**4.10 (塗膜抵抗)**に準じ、試験片に試験品を電着塗装する。ただし、試験片としては、あらかじめ所定の化成皮膜処理を施した大きさ150×70×0.8mm冷延鋼板4枚を、**図7**のように厚さ200μmのアルミニウム製スペーサーと押さえ治具とを介して重ね合わせて用いる。

重ね合わせた試験片は、あらかじめ脱脂した適当な大きさの蛇の目クリップ又はバインダークリップではさみ、試験片、スペーサー、治具に位置ずれ及び隙間が無いことを確認して用いる。クリップで固定した試験片は、試験品中に約120mm浸漬し、スペーサーをはさんだ試験片の隙間に試験品が入り込んでいることを確認した後、通電を開始する。

電着塗装後クリップをはずし、4枚の試験片は直ちに水洗し、所定の条件にて硬化させる。つきまわり測定用試験片（内側の試験片）の塗膜の上端の膜厚の薄い部分を消しゴムで軽くこすり、残った塗膜の長さを測定する。測定はスペーサーの左右両側の試験片について行い、その平均値を求め、4捨5入により整数（単位：μm）で表示する。

また、同時に膜厚確認用試験片（外側の試験片）の外側の膜厚を測定する。測定は左右両側の試験片について各々3点ずつ行い、その平均値を求め、4捨5入により整数（単位：μm）で表示する。

**c) C法 (4枚ボックス法)**

**図8**のように、直径8mmの穴をあけた鋼板3枚と穴をあけない鋼板1枚を、試験品が塗装される前工程までの処理を施し、BOX状にしたものをテストピースとする。この時、スペーサー<sup>a)</sup>や、マスキングテープを用い、BOXの底面、側面から電着液が侵入しないようにする。ただし、**図9**のB～G面の鋼板と治具の接触面にテープやマグネットシートなどの介在物を取付けてはいけない。

**注** <sup>a)</sup> スペーサー：絶縁体（樹脂など）製、幅20mm

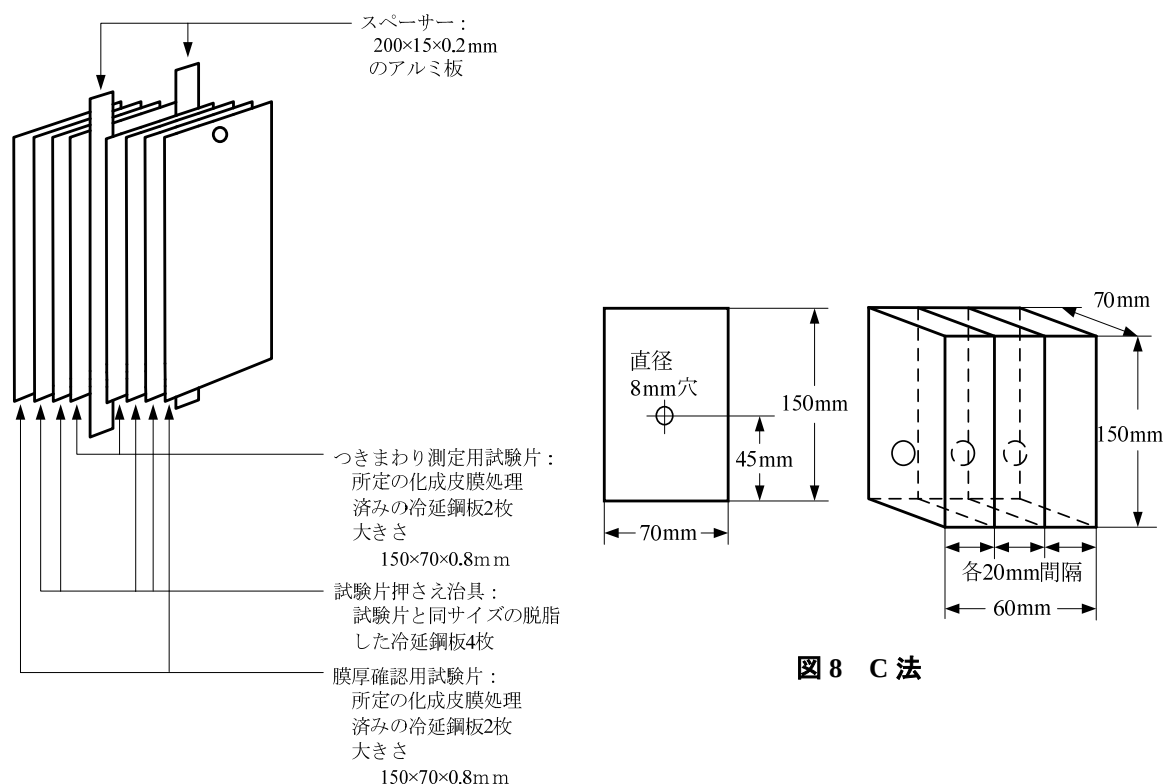
**図8 C法****図7 B法**

**図9**に示すような電着槽を用い、BOXを塗料への浸漬深さが90mmとなるように浸漬し、4枚の鋼板それぞれに電極を接続し、標準塗装条件で電着する。特に指示のない場合、以下に示す条件で塗装を行う。

通電方式：所定電圧まで30秒かけてスムーズに昇圧する。

通電時間：標準塗装時間

浴 温：標準塗装温度

印加電圧：標準電圧-20V，標準電圧-10V，標準電圧，標準電圧+10V，標準電圧+20V

極 比：1/8（電極サイズは、70×150mmとして、裏面はガムテープなどで絶縁すること）

攪拌翼：Ø50 マリントタイプ（電極と被塗物Aの中央底部に配置）

攪拌機の回転数：450rpm

電着槽：幅150mm×長さ260mm（液深90mm）

電着塗装後、直ちにマスキングテープを外し、1枚ずつ水洗し、標準条件で焼き付け硬化する。4枚のテストピースの表と裏と（A～H面）について、膜厚を測定する。膜厚の測定位置は、図10に示す塗膜形成部の対角線の中心と四隅の中間部①～④の上下左右4点とし、その平均値を計算する。各記号が示す面の位置は以下のとおり。

A：1枚目の表側，E：3枚目の表側

B：1枚目の裏側，F：3枚目の裏側

C：2枚目の表側，G：4枚目の表側

D：2枚目の裏側，H：4枚目の裏側

次式により、各面の平均膜厚を算出する。

AH膜厚 = (A面の膜厚 + H面の膜厚) / 2

FG膜厚 = (F面の膜厚 + G面の膜厚) / 2

DE膜厚 = (D面の膜厚 + E面の膜厚) / 2

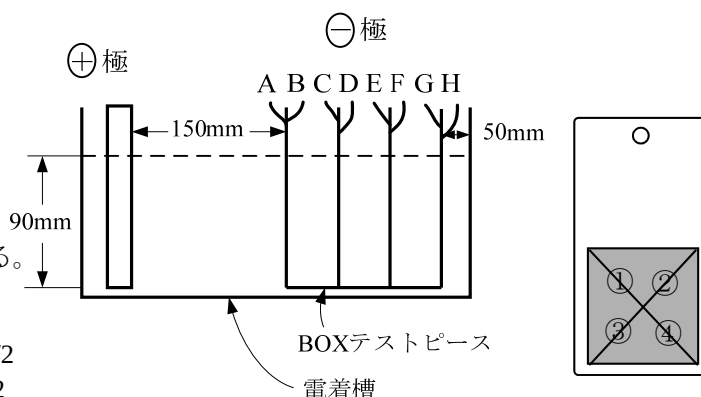


図9 電着槽

図10 膜厚測定位置

#### 4.19 電着膜厚

4.10（塗膜抵抗）に準じ、試験片に試験品を電着塗装する。3.2により調整した試験品を塗料槽に入れ、所定の温度に保持し攪拌する。あらかじめ所定の化成皮膜処理を施した大きさ150×70×0.8mmの冷延鋼板を試験片として用い、120mm以上を試験品中に浸漬し塗装するものとする。特に指示のない場合、通電時間と印加電圧は以下で行う。

標準電圧にて、通電時間 1分，2分，3分，4分，5分，標準塗装時間

及び

標準塗装時間にて、150V，200V，250V，300V，標準電圧

電着塗装後直ちに試験片を水洗し、所定の条件にて硬化させる。

室温に冷却後、試験片の塗装面（対極面）の膜厚を測定し、同時に塗面状態（ピンホール、ブツ、泡跡残り、色あせ、ワレ、艶びけなど）を目視により調べる。膜厚は、上側3点、中央3点、下側3点の合計9点測定し、試験面（表面と裏面）ごとにその平均値を求め4捨5入により整数（単位：μm）で表示する。

#### 4.20 溶液安定性

4.10（塗膜抵抗）に準じ、試験片に試験品を電着塗装する。3.2により調整した試験品10ℓを用いて表3に示す期間ごとに○印のついた項目について評価する。

ただし、試験期間を通じて試験品は10ℓステンレススチール製円筒容器（内径15cm以上）に入れ、起泡しない程度に攪拌し、温度は30±1℃に保つものとし。○印項目のときだけ所定の温度に下げてもよい。

また、試験品中の水や溶剤分などの蒸発による試験品液面の低下は、○印項目の評価に先立ち脱イオン水の補給により補正するものとし、これに中和剤及び溶剤などを用いてはならない。