

“JIS K 5600/5601シリーズの実務手引書” 発刊のご紹介

(財)日本塗料検査協会

本部長付 小早川 務

本書は、平成11年7月に発行されたJIS K 5600（塗料一般試験方法）及び5601（塗料成分試験方法）の各項目を平易に解説した実務手引書を目ざして作成した。この中の主体をなす調査票は、東西の塗料試験方法研究会の有志との勉強会を通してまとめられた資料をベースに簡略化したものである。又、本書の作成にあたっては、(社)日本塗料工業会標準化委員会と共同で進めさせて頂いた。以下に、本書の概要を順を追って紹介致します。

1. JIS K 5600/5601 制定の趣旨及び経緯

平成7年3月に閣議決定された規制緩和推進計画の策定に基づき、その具体化の一環として、JISの国際統合化の推進が盛り込まれた。

塗料分野では、塗料一般試験方法（JIS K 5400：1990）、塗料成分試験方法（JIS K 5407：1990）等の国際統合化検討が実施された。その結果、塗料一般試験方法がJIS K 5600、塗料成分試験方法がJIS K 5601となり、平成11年4月20日制定された。

JIS K 5600とJIS K 5601の合計で63項目である。JIS K 5400やJIS K 5407と比べると、約60項目の削減となり、大幅に簡略化されたことになる。

JIS K 5600とJIS K 5601が制定されたので、現在のJIS K 5400とJIS K 5407は、平成14年4月まで存続させ、その後、廃止となる。この為、現在の試験方法を引用している塗料製品のJIS規格は、この期間中に、JIS K 5600とJIS K 5601の試験方法に置き換えられることになる。

2. 調査票

JIS K 5600とJIS K 5400では、試験を行う標準条件の温度・湿度が下記の通り異なる。

JIS K 5600	JIS K 5400
温度：23±2℃ 湿度：50±5%RH	温度：20±1℃ 湿度：65±5%RH

調査票はJIS K 5600/5601の項目順に作成されており、その内容は：

I) 技術情報

1. 技術的特徴
2. 現行JISとの相違点

3. 対応規格（ISO）関連規格（ASTM）

II) JIS K 5600/JIS K 5400との比較対照票

III) 正誤表

からなる。

各項目毎に、JIS K 5400と対比させて説明し、理解し易いように努めた。正誤表を設けて、文章上の誤字・脱字等を指摘すると共に内容的な疑問点も指摘した。この正誤表は今後、JISを訂正頂けるよう提案していくことにしたい。

特記すべき情報として、JIS K 5600-7-6の耐候性がある。耐候性は、暴露台の角度45度、暴露台の高さが1m以上となっており、現状と相違し大きな問題となっていたが、ISOの国際会議で我が国が提案し次の様に改められる見込みである。即ち、角度については原則は45度であるが、協定により他の角度も認める。また、暴露台の高さも低くするよう改められる。従って、今まで通りの暴露台を継続して使用しても許容される見込みである。

3. 総括

調査票では、客観的に淡々と事実を記載したのに対して、総括は編集者の今までの経験・知識を加味してそれぞれの項目の評点と所見を記載し、理解を深めて頂けるよう配慮した。

4. 統合化の検証実験（5400と5600の関係）

この統合化の検証実験は、5600と5400の相違点が塗料の性能にどう関わってくるかを調べるため、代表的な塗料（合成樹脂調合ペイント、フタル酸樹脂エナメル、つや有り合成樹脂エマルジョンペイント、ポリウレタン樹脂塗料、シアナミド鉛さび止めペイント、カシュー樹脂プライマー及びエナメル、ラッカーサンジ

ングシーラー、塩化ビニール樹脂ワニス及びプライマー、エッチングプライマー、ラッカーエナメル、ニトロセルロース仕上用クリヤーラッカー、アミノアルキド樹脂クリヤー及びエナメル、等)を用いて、下記の7種類の試験方法について塗膜性能の差を調べたものである。

7種類の試験方法は

- ①表面乾燥試験-バロチニ法
- ②引っかかり硬度(荷重試験)
- ③耐液体性
 - ・耐アルカリ性
 - ・耐酸性
 - ・耐揮発油性
 - ・耐水性
- ④耐湿性の測定(連続結露)
- ⑤おもり落下性試験
- ⑥硬化乾燥性
- ⑦暴露試験に於ける暴露角度の影響

である。

5. 試験機器類の入手方法等調査

JIS K 5600に使用される試験機器類はどこで入手出来るのかとの問い合わせも多くあるので、海外品及び国内品の供給先を調査した。現時点で判明した情報を一覧表にした。各社の連絡先を記載したので更に詳しくはそれぞれで接触し必要な情報を得て頂きたい。

日塗検は、JIS K 5600/5601 が迅速に普及していくように尽力してゆき、ご関係各位のお役に立ちたいと思っております。その為、業界関係者と共同で検証実験をラウンドロビン方式で行い、実施上の問題点を整理すると共に試験機器類の管理基準を作成して行く事を計画したいと考えています。

本件についてお問い合わせ・ご質問等がございましたらご一報頂ければ幸甚です。

最後に、JIS K 5400とJIS K 5600との対比表及びJIS K 5407とJIS K 5601との対比表を次ページ以降に添付します。

日本塗料検査協会からのお知らせ

1. 「JIS K 5600/5601 シリーズの実務手引書」販売

上記実務手引書は、編集にご協力いただきました塗料試験方法研究会のメンバーには無料で配布いたしますが、メンバー以外の方でご希望のむきには、1冊1,000円(消費税込み・送料別)で販売いたしますので、東支部又は西支部宛ご連絡下さい。

2. JIS K 5600-3-2「表面乾燥性」試験用バロチニ販売

当協会では、JIS K 5600-3-2「表面乾燥性」試験用バロチニ(ガラスビーズ)他の材料をセットにして販売いたします。

内容は、125 μ m~250 μ mに分級されたバロチニ100グラムとそれを入れるポリ容器、約0.5グラム採取用スプーン、はけ及び内径2.5cm、長さ10cmのガラス管を1セットにして10,000円(送料・消費税別)で販売する予定です。

販売開始は8月を予定しています。(ご注文は、東支部宛お願いいたします。)

3. 鉛筆引っかかり試験用鉛筆販売

すでにご承知の方も多いと思いますが、当協会では、JISの鉛筆引っかかり試験用鉛筆(MITSU-BISHI製 Uni: JIS K 5600-5-4では Hi-Uniとなっておりますが、すでにUniに修正されました)を直接販売いたしております。

9H~6Bの17種類を1本200円で販売。ご注文は6本単位で最低6本(同種6本又は異種混合6本でも可)。東支部又は西支部宛ご注文下さい。

表-1 JIS K 5400とJIS K 5600シリーズとの対比表

K 5400項目	対応 K 5600シリーズ No.	K 5600シリーズの内容とK 5400との主な相違点
1. 適用範囲		
2. 試料の採取方法	1-2 試料採取方法	内容的に詳細に規定されている。例えば製造容器や充填工程の途中からの採取など。
3. 試験の一般条件 〔3.1(1)~3.3(9)〕で規定	1-1 試験一般 (条件及び方法)	K 5400の次項を収録した。 3.1(2) 一般状態 3.1(3) 吹き付け塗りの場所 3.1(4) 拡散昼光 3.2 共通事項 3.3(3) 試料の準備 3.3(4) 試料の混合 3.3(5) 試料の薄め方 3.3(6) 塗装する時の試験板の固定 3.3(7)(7.2) 吹き付け塗り 3.3(8) 乾燥方法 3.3(9) 試験片の周辺塗り包みと保存 6.1 塗装作業性 6.5 乾燥時間 5(a), (b), (c) 7.1 塗膜の外観
3.1(1) 標準状態	1-6 養正及び試験の温度及び湿度	温度：20±1℃ →23±2℃ 湿度：65±5%RH→50±5%RH
3.3(1~6) 試験片の作成	1-4 試験用標準試験板	K 5410, K5400 3.3(2)と分割されていた内容を一括して規定している。
3.3(7.1) はけ塗り	1-5 試験板の塗装 (はけ塗り)	K 5600のはけの種類は水系を別にして追加した。また、試験片の面積でK 5400の0.1m ² 以下を追加し、0.1m ² 以上と以下に区別して附属書とした。
3.4 塗料層の厚さの測定	1-7 膜厚	電磁誘導原理に基づく測定装置が含まれていることを明記した。
3.5 塗膜の厚さの測定	1-8 見本品	K 5400を残した。
3.6.1 見本品	8-1-1~6 塗膜劣化の評価	(財)日本塗料検査協会の“塗膜の評価基準”と同等
3.6.1 評価スケール		
4. 1 容器の中の状態	1-1の4.1 容器の中の状態	K 5400を残した。
4. 2 透明性	1-3 試験用試料の検分及び調整	両者とも目視による判定である。
4. 3 色数 (ガードナー)	2-1 色数 (ガードナー法)	判定が明度、彩度の表現であり、K 5400は色と濃さである。
4. 5 粘度	2-2 粘度 2-3 粘度 (コーンプレート粘度計法)	測定の方法はほぼ同じであるが、カップが異なる。 K 5400の次項を加えて収録した。 4.5.1 ガードナー型泡粘度計法 4.5.2 ストーマー粘度計法 K 5400になく、新規に加えた。
4. 6 密度	2-4 密度	比重カップ法はほぼ同一である。
4. 7 分散度	2-5 分散度	K 5400 4.7.1の分布図法の読みを分散度としている。粒ゲージはほぼ同一である。
4. 9 ポットライフ	2-6 ポットライフ	塗料タイプ別に評価項目が詳細に区別されている。
5. 塗料の貯蔵安定性	2-7 貯蔵安定性	K 5400の次項を収録した。 5 塗料の貯蔵安定性に関する試験方法
6. 1 塗装作業性	1-1 4.2 試験一般 (条件及び方法) 塗装作業性	K 5400の次項を収録した。 6.1 塗装作業性
6. 2 塗り面積	3-1 塗り面積 (はけ塗り)	質量換算の塗り面積の追加がある。

K 5400項目	対応 K 5600シリーズ No.	K 5600シリーズの内容とK 5400との主な相違点
6. 5 乾燥時間	1-1 4.3 試験一般（条件及び方法）乾燥時間 3-2 表面乾燥性 3-3 硬化乾燥性	K 5400の次項を収録した。 6.5 乾燥時間 K 5400より客観的評価方法で、指触と半硬化の中間機器を用いてガーゼを押しつけて判定する方法。
6. 7 上塗り適合性	3-4 製品と被塗装面との適合性	塗り重ねた後に、不乾燥性、付着性、耐圧着性、塗膜劣化などの各種塗膜試験を行って適合性を評価している。
6. 8 重塗り適合性		
7. 1 塗膜の外観	1-1 4.4 試験一般（条件及び方法） 塗膜の外観	K 5400の次項を収録した。 7.1 塗膜の外観
7. 2 隠ぺい率	4-1 隠ぺい力（淡彩色用塗料用） 4-2 隠ぺい力（低明度塗料用）	低明度のために精度が低下するので、三刺激値Y25以下を適用範囲から除外している。 色差を測定する方法で、低明度の色に適している。
7. 3 隠ぺい力	—	—
7. 4 塗膜の色 7.4.1 目視法 7.4.2 計測法	4-3 色の目視比較 4-4 測色（原理） 4-5 測色（測定） 4-6 測色（色差の計算）	メタリックのような特殊顔料を含む塗膜に対しては詳細な観察条件の事前の協定を必要としている。 次の2件を含めた3部構成になっている。 色の測定に関する照明及び受光の条件等を網羅。 K 5400より合理的に規定している。
7. 5 視覚反射率（拡散反射率）	—	—
7. 6 鏡面光沢度	4-7 鏡面光沢度	装置、器具の原理及び試験手順は殆ど同一である。
8. 1 耐屈曲性	5-1 耐屈曲性（円筒形マンドレル法）	試験片の厚さが0.3mm以外に1.0mmも使用可能とし、使用するマンドレルを使い分けしている。
8. 2 エクセリン値	5-2 耐カッピング性	装置は同一であるが、操作での押し込み速度及び評価での試験回数と破断の精度と算出法が異なる。
8. 3 耐衝撃性	5-3 耐おもり落下性	デュボン式とは撃ち方と受け台の隙間が異なり、別の塗膜耐性を評価するものなので、K 5400の次項を加えて収録した。 8.3.1 落球式 8.3.2 デュボン式
8. 4 鉛筆引っかき値	5-4 引っかき硬度（鉛筆法） 5-5 引っかき硬度（荷重針法）	鉛筆法はK 5400と近似している。荷重針法は塗膜の貫通に対する抵抗性を測定する方法である。
8. 5 付着性	5-6 付着性（クロスカット法）	塗膜に素地まで貫通するような格子状パターンの切り込みをした時の塗膜のはがれ抵抗性試験で、粘着テープを60°の角度で0.5～1.0秒とゆっくり剥がす。
8. 7 付着強さ	5-7 付着性（プルオフ法）	試験条件、結果の表現等若干異なる。
8. 9 耐摩耗性	5-8 耐摩耗性（研磨紙法） 5-9 耐摩耗性（摩耗輪法） 5-10 耐摩耗性（試験片往復法）	研磨紙法と摩耗輪法は基本的にK 5400と類似である。試験片往復法は研磨紙選択の自由度が大きくなり摩耗機構がシンプルで物理的概念が明確になった。
8. 11 耐洗浄性	5-11 耐洗浄性	荷重を加えた研磨パットと洗浄液を用いて、試験片の塗面をこすり、塗膜の損失量から、損失膜厚を換算して求める。汚染剤は規定していない。
8. 12 不粘着性	3-5 耐圧着性 3-6 不粘着乾燥性	不粘着時間の測定と不粘着状態の調査/測定で、K 5400と異なるので次項を追加した。 8.12 不粘着性

K 5400項目	対応 K 5600シリーズ No.	K 5600シリーズの内容とK 5400との主な相違点
8. 13 塗膜の加熱安定性	6-3 耐加熱性	基本的な試験装置及び試験手順は同様であるが、内容が詳細に規定されている。
8. 19 耐水性	6-2 耐液体性（水浸せき性）	水温が異なる（40℃と20℃）ので別の試験方法とも言える。試験板の種類は実用板に近い。
8. 20 耐沸騰水性 8. 21 耐アルカリ性 8. 22 耐酸性 8. 23 耐塩水性 8. 24 耐揮発油性	6-1 耐液体性（一般的方法）	一般的な浸せき方法を規定しているので、詳細はこれを利用する製品規格で決めるようになっている。その他に吸収媒体法と点滴法が含まれている。試験板の種類・操作条件・評価項目等は若干異なる点がある。
9. 1 耐塩水噴霧性	7-1 耐中性塩水噴霧性	装置及び使用条件等はほぼ同等である。
9. 2 耐湿性	7-2 耐湿性（連続結露法）	装置（試験片により覆う屋根上カバー方式）及び試験条件（電熱による水槽/40°）が異なるので、K 5600にK 5400の次項を加えて収録した。 9.2.2 回転式
9. 4 耐湿潤冷熱繰返し性	7-3 耐湿性（不連続結露法） 7-4 耐湿潤冷熱繰返し性	共にサイクル試験だが、サイクルの条件が異なるので、この規格の他に独立規格として、次項を追加した。 9.4 耐湿潤冷熱繰返し性
9. 6 白亜化度	8-6 白亜化の等級	原理は同一だが、等級によって判定ランクが異なる。
9. 7 耐光性	7-5 耐光性	光源はカーボンアーク又はキセノンランプである。試験条件がK 5400とは異なる。
9. 8 促進耐候性	7-7 促進耐候性（キセノンランプ法） 7-8 促進耐候性（紫外線蛍光ランプ法）	K 5600のキセノンアーク灯式と基本的原理及び試験手順は同様であるが、内容が詳細に規定されている。紫外線蛍光ランプ法のランプのタイプ1は塗膜の耐クラック性を必要とする用途の製品に日本でも使用されている。
9. 9 耐候性	7-6 耐候性	暴露角度（45度）と台の高さ（1 m以上）が異なる。ただし、ISOの改正が決まった時点で角度45度も可。台の高さ45cm以上と改正する予定である。

K 5600シリーズになったときに削除されるK 5400の項目

3.3 (7.3) エアレススプレー塗り	8.5.3 付着性（×カットテープ法）
3.3 (7.4) フィルムアプリーケータ塗り	8.6 付着安定性
3.3 (7.5) バーコーター塗り	8.8 引張強さと伸び率
3.3 (7.6) ローラブラシ塗り	8.10 耐汚染性
4.4 しみ	8.14 耐過熱焼付性
4.5.3 回転粘度計法	8.15 インピーダンス
4.5.4 フォードカップNo. 4 法	8.16 透水性
4.6.1 浮きばかり法	8.17 水蒸気透過度
4.7.2 線状法	8.18 塩素イオン透過度
4.8 混合性	8.20 耐沸騰水性
4.10 希釈性	9.2.1 固定式
6.3 レベリング	9.3 耐冷熱繰返し性
6.4 たるみ性	9.5 促進黄色度
6.6 研磨容易性	9.7.2 水銀ランプ式
6.9 にじみ	9.8.1 サンシャインカーボンアーク灯式
8.4.2 手かき法	9.10 防せい（錆）性

表一2 JIS K 5407とJIS K 5601シリーズとの対比表

K 5407項目	対応 K 5601シリーズ No.	K 5407シリーズの内容とK 5601との主な相違点
2. 共通項目	1-1 試験一般 (条件及び法)	K 5407の次の事項を収録した。 2 共通事項
3. 試料採取方法	(JIS K 5600-1-2 試料採取方法)	K 5407はK 5400 2と同一なので、K 5600-1-2とした。
4. 加熱残分	1-2 加熱残分	塗料の種類によって、測定温度と時間を想定しており、乾燥器の能力についても規定している。
10. 蒸留試験	2-3 沸点範囲	基本的な試験装置及び試験手順は同様であるが、内容がより詳細に規定している。
11. 酸価	2-1 酸価 (滴定法)	基本的な試験装置及び試験手順は同様であるが、内容がより詳細に規定している。
12. 不けん化物	2-4 アルキド樹脂 (附属書B)	ジエチルエーテル法と揮発油法があり、前者で乳化が起り、分離が困難なときには後者を採用するなど、詳細な配慮を行っている。K 5407は石油エーテルを用いて抽出している。
17. 溶剤可溶物中の無水フタル酸の定量	2-4 アルキド樹脂	けん化する溶媒が異なるが、基本的には同一である。
23. 溶剤不溶物中の全鉛の定量	3-1 全鉛分 (フレイム原子吸光法)	適用範囲は全鉛含有量が0.01~2%なのに対して、現JISは10%以上である。分析方法も異なり、別の試験方法とも言える。

K 5601シリーズになったときに削除されるK 5407の項目

5. 加熱減量	25. 溶剤不溶物中の四三酸化鉛の定量
6. 溶剤不溶物	26. 溶剤不溶物中の炭酸カルシウムの定量
7. アルコール不溶物	27. 溶剤不溶物中のシアナミド鉛の定量
8. 灰分	28. 溶剤不溶物中の金属亜鉛の定量
9. 水分の定量	29. 溶剤不溶物中の全亜鉛の定量
13. よう素価	30. 溶剤不溶物中の酸化亜鉛の定量
14. 塩化よう素試験	31. 溶剤不溶物中の無水クロム酸の定量
15. 溶剤可溶物中のフェノール樹脂の定量	32. 溶剤不溶物中の酸化鉄の定量
16. 溶剤可溶物中のニトロセルロースの定量	33. 溶剤不溶物中の二酸化チタンの定量
18. 溶剤可溶物中の窒素の定量	34. 溶剤不溶物中の酸化アンチモンの定量
19. 樹脂分中の塩素の定量	35. 溶剤不溶物中のアルミニウムの定量
20. リン酸の定量	36. 塗料中の銅 (Cu ₂ Oとして) の定量
21. 溶剤不溶物中の水可溶分	37. 樹脂分の赤外分光法による定性
22. 溶剤不溶物抽出液のpH値測定試験	38. 溶剤不溶物中の顔料分のX線回折法による定性
23. 溶剤不溶物中の全鉛の定量	39. 溶剤分のガスクロマトグラフ法による定性及び定量
24. 溶剤不溶物中の酸化鉛の定量	