

Vague

日 塗 検 ニ ュ ー ス
2007



財団法人日本塗料検査協会

121

目 次

巻頭言

理事長就任ご挨拶	1
----------------	---

専務理事就任ご挨拶	2
-----------------	---

試験方法シリーズ

太陽熱高反射塗料の性能評価（第六報）	3
--------------------------	---

ノンアスベスト板の使用による各種塗膜試験への影響について	7
------------------------------------	---

技術解説

基準認証研究開発事業

「剛体振子による塗料と塗膜の物性測定方法の標準化」	12
---------------------------------	----

トピックス

ISO便り	16
-------------	----

ニュース	18
------------	----

業務案内	20
------------	----

財団法人日本塗料検査協会 理事長
京都大学大学院 工学研究科 教授
宮 川 豊 章

前期に引き続き財団法人 日本塗料検査協会の理事長の重責をお引き受けすることになりました。

山下文隆副理事長（大日本塗料株式会社 代表取締役社長）のご協力のもとに、日本塗料検査協会の発展に微力ながら取り組みたいと思っております。関係各位のご協力を心からお願い申し上げます。

日本塗料検査協会における最も基本的なルールは、寄附行為に定められています。したがって、当然ながら、寄附行為に定められた事業を行い、かつ運営を行っています。その事業は、塗料および塗装関連企業、団体からの依頼による試験・検査、官公庁や公団からの委託による調査・研究および規格・基準の作成、公示検査などで、下記の業務により構成されています。

1. 塗料等の品質性能等に関する試験及び検査
2. 塗料等の品質性能等に関する規格及び基準並びに総合安全管理に係る調査研究
3. 塗料等に関する情報の収集および提供
4. 塗料等に関する普及および啓発
5. 内外関係機関等との交流および協力
6. その他

以上のような業務を行う当協会は、我が国でただ一つの塗料検査に関する第三者機関であり、要求される結果の質はきわめて高く、その責務はきわめて重いものと言ってよいでしょう。

日本塗料検査協会はもうすでに50年以上の歴史を有しています。50年以上の歴史は、諸先輩方の汗と涙に満ちた真摯な努力によって、当協会の実力と信用を高めてきた期間でもあります。その結果として、今の日本塗料検査協会があると言って過言ではありません。我々はこれを忘れてはならないと考えています。しかし、我が国でただ一つという際立って有利な特徴に、残念ながら慣れ親しみすぎてしまった一面もまた見られるようになって来たのではないかと

と内心おそれています。日本塗料検査協会は気を緩めてはならないのです。

大きな失敗は、組織の成熟期に、組織創立期の関係者の数々の失敗に基づく知識が、成熟期の世代に適切に伝わらないためにおこる事が多いそうです。日本塗料検査協会がそのような事態に立ち至らないよう、今一度創立期の精神に立ち戻って、心・気・体を引き締めなければならないと思っています。

検査を遂行するに当たっては、検査方法を正確に把握し実行する能力は勿論のこと、検査結果に対する的確な知識とそれに基づく批判能力がなければなりません。この両輪のどちらが欠けても、真の検査機関とは成り得ません。江戸幕府において、企画立案する老中の平均年齢は45歳で、運用経営にあたる町奉行は平均年齢51歳と聞いています。起案にあたる人には柔軟性を、実行にあたる人には経験智を要求したものでしょう。重要な責務を担う日本塗料検査協会には、これらの能力と人材が要求されているとよいのです。

日本塗料検査協会が、本来要求される責務を的確に果たすためには、これらの条件を満足するように、不断の啓発・努力が要求されます。遅滞する事は許されないと考えています。したがって、当協会の更なる発展のためにも、皆様方から当協会に種々の有益なご助言、ご指摘をいただければありがたいと思っております。

皆様のご協力を頂き、本協会のために一層努力したいと考えております。皆様のご指導ご鞭撻をお願いして結びとさせていただきます。



専務理事就任ご挨拶

財団法人日本塗料検査協会 専務理事
西村 幸男

このたび、平成 19 年 3 月 13 日の評議員会にて理事に選任され、5 月 25 日に開催されました理事会において専務理事に就任いたしました。決して楽観できない難しい局面と環境ですが、精一杯努力していきたいと考えていますので皆様の温かいご支援とご協力をお願いします。

最近の日本産業の変革と成長は、失われた 10 年と言われた以来で著しいものがあります。今後、益々の技術の進歩や国際競争力への対応にイノベーション（変革）が必要になり、進展していくと予想されます。公的の塗料試験機関として、「井の中の蛙」にならないように、常に情報の収集と現状の立たされている位置を確認していかなければなりません。

当協会設立時の意図を思い起こせば、検査の判定は常に公正で、最終ユーザーの満足を第一に考え、規格に反映することが協会の生命であるとされています。さらに塗料業界に対する信用の源であることをまさに再認識しなければなりません。これからの塗料工業の健全な発展、輸出産業の発展を通じて経済再建に貢献し、わが国文化の向上に資すると 50 年前に言われたことが、今も同じように通じるものがあります。

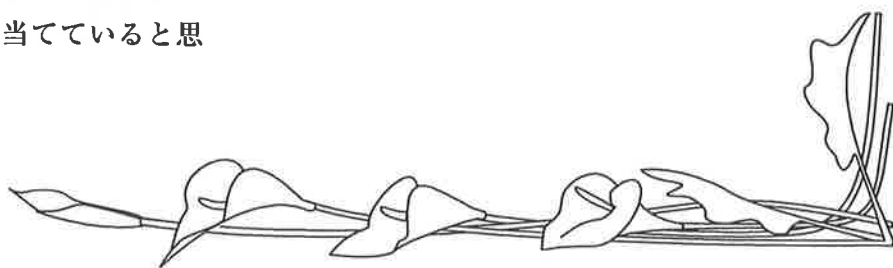
これらを達成するには、40 周年記念に作られた基本理念が、設立時の真意を言い当てていると思います。

基本理念

1. 協会の信用を重んじ、我が国唯一の公的塗料検査機関としての責務を自覚し、社会に貢献する。
2. 常に新たな技術動向と、社会のニーズを把握し、旺盛な研究心により新分野に挑戦する。
3. 和と協調につとめ、苦楽を均等に共にすることによって友愛にあふれる職場を実現する。

一昨年以来いろいろ 50 年来の垢のほころびがありました。3. の最後にありますように、職員一同の和とコラボレーションがまさしく必要な時期でもあります。常日頃のあたりまえの行動が、これらの基本に忠実に反映されているか、基本理念にある行動が、自然体でやれる体制と体質にならなければなりません。

次の 50 年への当協会の将来を確立するために、今が重要です。皆様からの忌憚のないご意見を頂き、誠心誠意努めていく所存ですのでよろしくお願い致します。



財団法人 日本塗料検査協会

清水 亮 作
技術開発部 前 川 晶 三

1. はじめに

近年、地球温暖化現象やヒートアイランド現象が大きな社会問題となっており、特に大都市でのヒートアイランド対策では既設の建築物等に塗るだけで効果が期待出来る「遮熱塗料」の活用が注目されています。そこで、「遮熱塗料」の性能や特徴を客観的に評価できる試験方法が非常に重要となり、標準化の確立が強く望まれております。現在、「高反射タイプの遮熱塗料」について、その性能の指標となる「塗膜の日射反射率の求め方」を日本塗料工業会を中心にJIS規格化を進めているところです。

「高反射タイプの遮熱塗料」を評価する上で重要になるのが太陽光スペクトル（重畳係数）です。前回の日塗検ニュース（120号）では、JIS規格（JIS R 3106, JIS A 5759, JIS C 8910）で規定されている太陽光スペクトルがBIRDモデル¹⁾によって決められた事を紹介しました。そして、日塗検でもこのBIRDモデル（SPCTRAL2）を用いて種々のエアマス（太陽位置）における太陽光スペクトルを算出したところ、エアマスの違いが塗膜の日射反射率に影響を与える事を示しました。

今回は、BIRDモデルにエアマス以外のパラメータも幅広く与え、日本で考えられる広い範囲の太陽光スペクトルを算出し、これを使って何種類かの塗膜の日射反射率を求めてみました。また、現時点で整理できていない曖昧な点等についても併せて紹介いたします。

2. BIRDモデルによる太陽光スペクトル

BIRDモデルを簡単に述べると、太陽から照射される光スペクトルが地球の大気を透過する過程で、その大気の状態によってどれだけ減衰して地表に到達するかを示したものです（式1）。詳細は、文献1を参照してください。

前回の日塗検ニュース（120号）では、式1中のD（太陽距離の補正係数）に当たる変数を変動させ、種々の太陽光スペクトルを算出しましたが、今回はこれらの全変数を片っ端から変動させ、全ての組み合わせにおける太陽光スペクトルを求めてみました。いわゆる「モンテカ

$$I_e = H_o \cdot D \cdot Tr \cdot Ta \cdot Tw \cdot To \cdot Tu \cdots \cdots \text{式1}$$

I_e : 地表に届いた太陽光H_o : AM0（大気を透過する前）の太陽光スペクトル

D : 太陽距離の補正係数

Tr : レイリー散乱

Ta : エアロゾル

Tw : 水蒸気

To : オゾン

Tu : その他ガスの透過率

ルロ・シミュレーション（MCM）」と言われている手法です。

表1にBIRDモデルに与えたパラメータを示しました。今回、このパラメータの全ての組み合わせについて太陽光スペクトルを算出し、これより塗膜の日射反射率を求めてみますと、パラメータの組み合わせ総数は約2600万通りにおよび、1つの塗膜について、約2600万通りの日射反射率が算出されます。ここで算出される日射反射率は、0%～100%まで一様に分布した値が得られるとは考えにくく、ある範囲に収まる分布を示すものと考えられます。すなわち、この分布の範囲が「太陽光スペクトルの違いが日射反射率に与える不確かさ（拡張不確かさ）」に相当するものと考えられます。

3. BIRDモデル（EXCEL版）の移植

3.1 プログラムの移植

BIRDモデル（SPCTRAL2）は、NRELのホームページ（HP）²⁾よりExcel版を入手することができます。このExcelシートは大変良く作られており、パラメータを与えると瞬時に対応する太陽光スペクトルを算出してくれます（図1）。

ただし、今回のように2600万通りにもおよぶパラメータを手作業で入力することはとても大変です。また、例えばExcelのマクロ機能を用いたとしても膨大な計算時間が必要となり、実用的ではありません。そこで、計算プログラムをFORTRAN言語で書き直し、パソコンで実行することにしました。なお、今回のようにパラメータの全組み合わせを全て計算する方法は「賢いやり方」とは

表1 BIRD モデル (SPCTRAL2) に与えたパラメータの変動範囲

パラメータ	与えたパラメータの値	パラメータ数	Excel 版の対応セル
試験板の設置角	33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41	9	B4
大気混濁係数	0.19, 0.21, 0.23, 0.25, 0.27, 0.29, 0.31, 0.33, 0.35	9	B9
オングストロームの係数	1.14	1	B10
アルベド	0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.45, 0.50	7	B11
大気オゾン含有量	0.22, 0.24, 0.26, 0.28, 0.30, 0.32, 0.34, 0.36, 0.38	9	B12
気圧	980, 985, 990, 995, 1000, 1005, 1010, 1015, 1020	9	B18
下降水分量	1.00, 1.10, 1.20, 1.30, 1.40, 1.50, 1.60, 1.70, 1.80	9	B14
エアマス	季節 6/9, 6/19, 6/29, 7/9, 7/19, 7/29, 8/8, 8/18, 8/28	9	B19(日付)*1 B5, B6(時刻)
	時刻 10時, 11時, 12時, 13時, 14時, 15時, 16時	7	A28, A30 (緯度・経度)

合計計算回数: $9 \times 9 \times 1 \times 7 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9 \times 7 =$
26,040,609(約2,600万)回

与えたパラメータは、全て矩形(一様)分布を仮定。

*1... Excelのセル「B19」には、1月1日～12月31日を1～365の数字で入力します。

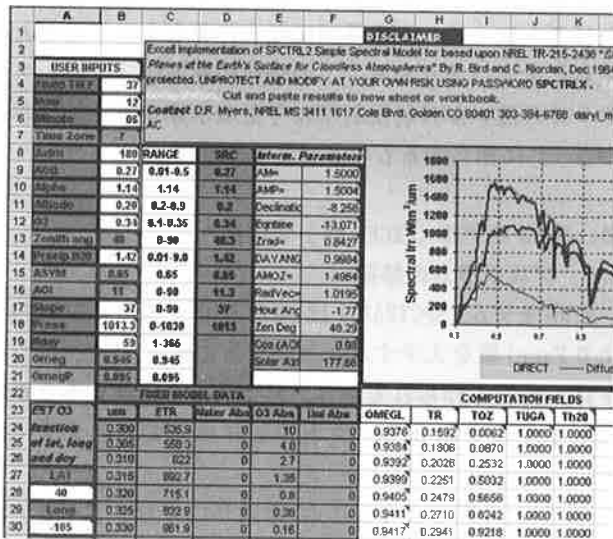


図1 Excel版のBIRDモデル (SPCTRAL2)
(<http://rredc.nrel.gov/>)

緑色のセルがユーザーよりパラメータ入力可能になっています。
詳細は、セルにカーソルを合わせるとコメントが表示されます。

言えません。一般的にMCMでは、変化させるパラメータとその値を乱数(及び確立密度関数)を用いて決定し、およそ100万通りの計算結果が得られれば十分に信憑性のあるデータが得られると考えられています。100万回なら、今回の場合でも1/26の計算量で同じ成果が得られることになり、大いに活用すべき手法でしょう。ただ、昨今のパソコンは高性能で、この程度の計算はすぐに完了してしまいます。プログラムを考え動作テストしている時間より、全組み合わせを総当りに計算させたほうが遥かに早かったりします。有り難い時代に感謝することとしましょう。

3.2 移植の確認

何種類かのパラメータについて原版であるExcel版と比較したところ、非常に小さい桁(小数点以下15桁目等)での差異は認めましたが、十分な精度で合致した計算結果が得られることを確認しました。微小な差異については、コンピュータが2進数で演算していることと、ExcelとFORTRAN(倍精度実数)

で実数の扱い方が異なるためだと考えられます。

移植には大きなミス等はないものと考えています。

3.3 モンテカルロ・シミュレーションの留意点

言うまでもありませんが、計算の原理や手法が正しいものであっても、そこに代入するデータやパラメータが誤っていた場合、その計算結果は信頼できません。

ここで、重要なお断りがあります。大変恐縮ながら、表1に示しましたパラメータの変動範囲は現在勉強中のものであり、実在する太陽光スペクトルに対する妥当性について十分に検証されたものではありません。今回算出した約2600万個の太陽光スペクトルの中には、我々の世界に実在しないものが含まれている場合や、逆に実在するものを見逃している可能性もあり得ます。更に、BIRDモデルでは「雲のない快晴」を条件としたモデルであることにも留意しなければなりません。

4. 結果および考察

今回用いた塗膜(4種類)の分光反射率を図2に示しました。塗膜A, Bが高反射タイプの塗膜で、塗膜C,

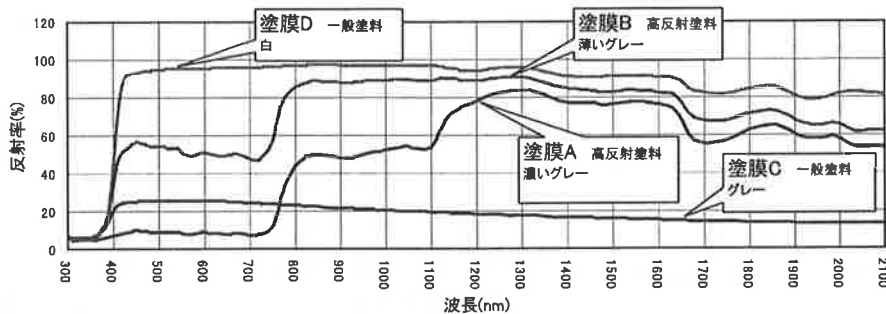


図2 検討に用いた塗料（4種類）（A, B: 高反射塗料, C, D: 一般塗料）

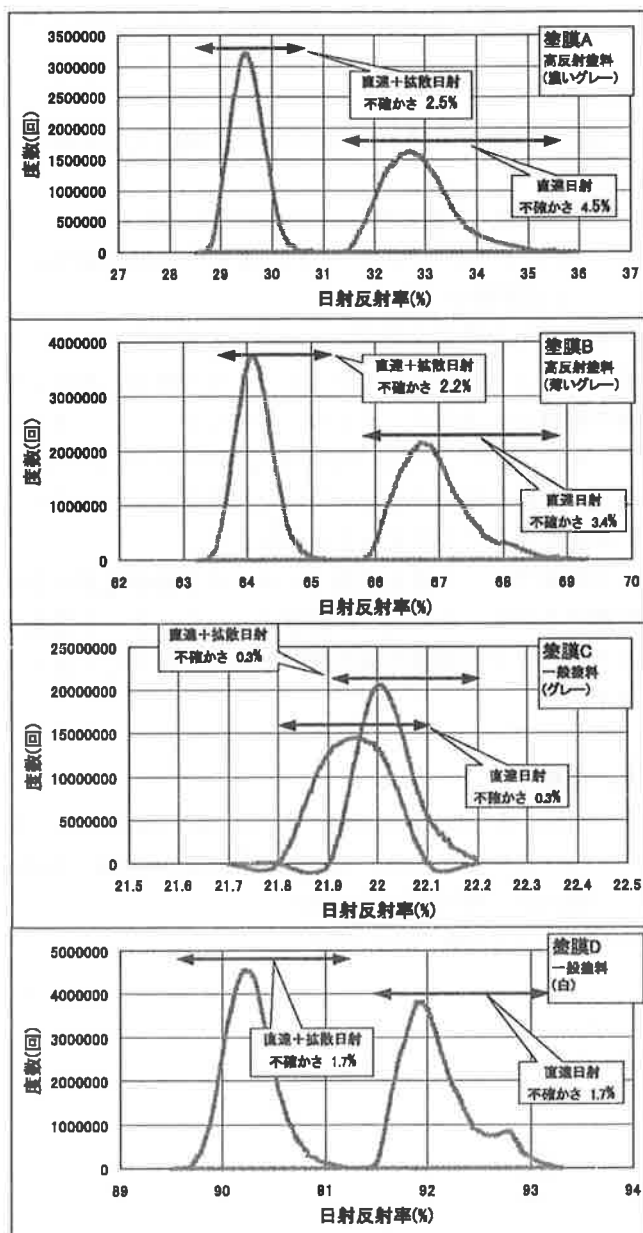


図3 モンテカルロ・シミュレーションで得られた約2600万個の太陽光スペクトルから算出した塗膜の日射反射率と算出された度数

Dが一般塗料を塗った塗膜です。これらの塗膜に上記MCMで求めた約2600万個の太陽光スペクトルを乗じて日射反射率を算出します。当然のごとく、約2600万個の日射反射率が算出されることになります。この計算では、太陽光スペクトルを変化させ塗膜の分光反射率には同じ値を用いています。よって、算出される日射反射率の違いは、太陽光スペクトルの違いから生じるものと言えます。

この様にして算出した日射反射率を横軸に取り、求めた日射反射率の度数（同じ日射反射率の値が何回求めたか）を縦軸に示したグラフを図3に示しました。ここで興味深いのは、変動させたBIRDモデルのパラメータ（9種類）は、全て矩形分布を仮定して入力（表1）しましたが、図3を見ると求めた日射反射率は概ね正規分布を示す傾向が得られました。このことは、BIRDモデルのパラメータには日射反射率に対しより大きな影響を与えるものと、そうでないものがあることが考えられます。すなわち、不確かさで言う感度係数がそれぞれのパラメータで異なっている事が示唆されます。

不確かさを吟味する場合、感度係数は必須の情報になります。感度係数は、算出式が比較的単純である場合、その式を偏微分することで容易に知ることができますが、今回のBIRDモデルの場合、比較的簡単な計算とは言え代数的に偏微分することは容易ではありません。そこで、感度係数についてもシミュレーションで求める事になりますが、この場合、求めたい変数以外を固定することで可能になります（ただし、交互作用が無い場合）。すなわち、変化させた値に対する出力量の変化の割合（傾き）を求め、これを全ての変数に対して行うのです。これも興味深い課題ですが、本題である「日射反射率」から大きく脱線してしまいそうです。今後、「日射反射率測定の不確かさ」に関して吟味する必要があると思いますので、今回は割愛させていただきます。

さて、図3より、直達日射のみを考慮した場合（JIS R 3106の方法）と（直達+拡散）日射を考慮した場合を比較すると、直達日射のみを考慮した方が何%か高い日射反射率を与えることが判ります。これは、重価係数（放射強度を波長で積分し、合計が1000になるように規格化した値）を比較すると、直達日射のほうが塗膜にとってより重要な波長領域（波長550nm以上の領域）で高い値を示しているためです（図4）。このことは、よく理解し、広く説明していかなければ混乱を与えてしま

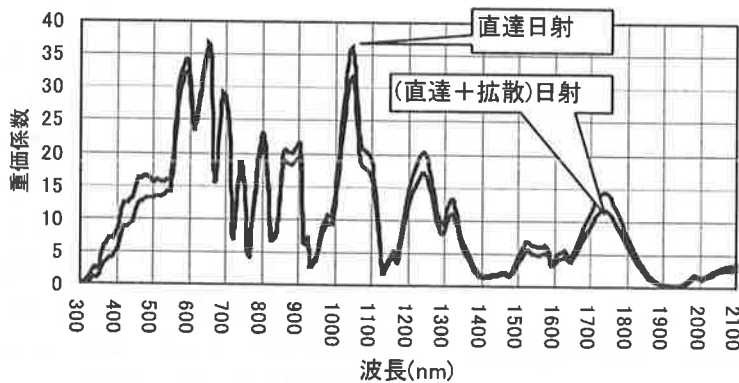


図4 直達日射と(直達+拡散)日射の重係数の比較
(重係数は合計1000に規格化)

う懸念があります。前回の日塗検ニュース(120号)でも「(直達+拡散)日射で考えた方がより有意義である」と述べましたが、今後、日塗検では「(直達+拡散)日射」の太陽光スペクトルを用いていきたいと考えております。この方針は、現在作成しているJIS規格(案)にも提案いたしました。ところが、現在までに広く採用されているJIS R 3106による方法(例えば、東京都のクールルーフ推進事業)は、「直達日射」のみを考慮した条件となっており、(直達+拡散)日射よりも何%か高い日射反射率を示します。同じ日射反射率でも、日射の条件が異なる試験結果は直接比較することができません。

次に、太陽光スペクトルを変化させた場合の日射反射率の算出度数ですが、算出された日射反射率が全て収まる範囲(100%信頼範囲)が拡張不確かさに相当するものと考えられます。この不確かさが大きい(幅が広い)ということは、太陽光スペクトルが変われば塗膜の日射反射率も変化してしまうことになります。今回、4種類(高反射タイプ2種類、一般塗料2種類)の塗膜について検討しましたが、この結果だけをみると高反射タイプの不確かさが大きくなる傾向を示しました。ただし、この傾向を合理的に説明するには至りませんでした。1つの仮定として、一般塗料の分光反射率は広い波長域にわたって大きな変化が無くピーク・ディップ(山・谷)が少ないために、太陽光スペクトルが波長方向に変動したとしても日射反射率の計算結果には影響が出にくいことが考えられます(強度方向の変動に対しては影響が出る)。

また、高反射タイプの塗膜について、直達日射のみを考慮した場合と(直達+拡散)日射を考慮した場合の不確かさを比較すると、(直達+拡散)日射のほうが明らかに小さくなる傾向を示しましたが、一般塗料では大きな違いは見られません。BIRDモデルにおいて、同じ太

陽光スペクトル中の直達日射成分と拡散日射成分が大きく異なる傾向を持つことは考えにくく、この理由も現在のところ理解するには至っておりません。今後、更に検討を続けたいと思います。

ところで、ここで更に1つの疑問が発生しました。図3を良く見ると、概ね正規分布に見える曲線も左右対称ではありません。中心に対し、±で信頼幅が異なっているのです。さらに、塗膜Dのようにピークが2つあるものも見受けられます。このようなデータの不確かさ解析について、どう進めれば良いのでしょうか。現時点では、良く解らないため、更に検討を進める予定です。

5. おわりに

高反射塗料(塗膜)の日射反射率の測定方法を確立するにあたり、

「太陽光(重係数)って変化しないの?」

「変化するとしたら、それが塗膜の日射反射率に与える影響は?」

との素朴な疑問を明確にしようと、MCM等の新しい手法を取り入れて検討してみました。その結果、新たに理解や勉強が必要なデータが次々と明らかになってきました。今回ご紹介した現象等は些細な事かもしれませんが、地道に理解を深める事も「優れた試験方法」を開発するためには重要になると信じております。

日塗検では、今後も塗料メーカーや学術研究者の意見を聞きながら、この新しい塗料について、より有意義で人々の役に立つ試験方法の開発を目指し努力してまいります。

6. 文献

- 1) BIRD, R. E. Hulstrom, R. L. and Lewis, L. J. Terrestrial solar spectral data sheets. Solar Energy, 30(6)(1983) 563.
- 2) <http://rredc.nrel.gov/>

ノンアスベスト板の使用による各種塗膜試験への影響について

財団法人 日本塗料検査協会
西支部 検査部 川 西 未 佳

1. はじめに

建築用塗料を中心とした JIS 製品規格での試験項目において、JIS A 5430 繊維強化セメント板（以下「フレキシブル板」という）を試験板として用いる場合が多いが、このフレキシブル板はアスベストの使用禁止により、2004 年 10 月に JIS A 5430 の改正があり、アスベストを除く繊維によって強化したセメント板となっている。このフレキシブル板の変更により、試験項目によっては、従来と異なる結果を示すものが確認された。そこで今回、ノンアスベストフレキシブル板（以下「ノンアスベスト板」という）を試験板として使用することによる試験結果への影響を、3 種類の試験板を用いて検討した。

2. 試験概要

JIS K 5656 建築用ポリウレタン樹脂塗料（以下「JIS K 5656」という）、JIS K 5658 建築用ふっ素樹脂塗料（以下「JIS K 5658」という）、JIS K 5660 つや有合成樹脂エマルジョンペイント（以下「JIS K 5660」という）、JIS K 5663 合成樹脂エマルジョンペイント及びシーラー（以下「JIS K 5663」という）において計 11 種類の試料を用いて各種試験の検討を行った。試験項目については、特に試験板（ノンアスベスト板）が影響すると考えられる耐衝撃性、付着性、耐アルカリ性、耐水性について検討を行った。

3. フレキシブル板（JIS A 5430）

3.1 使用基材

フレキシブル板の代表例を表 3.1.1 に示す。なお、今回の試験に使用するノンアスベスト板は、製造メーカーの異なる 3 種類とする。

- ・ 基材 A
- ・ 基材 B
- ・ 基材 C

表 3.1.1 フレキシブル板の構成成分代表例

成 分	フレキシブル板	
	(アスベスト含有)	(ノンアスベスト)
セメント	40%	75%
珪砂	45%	15%
有機繊維	5 %	5 %
無機混和物	10% (※)	5 %

※アスベストは無機混和物に含まれる。

3.2 表面水分推移

一般に塗装を行う場合、試験板の含有水分量が、塗膜性能に影響することがある。そこでノンアスベスト板を水洗いし、恒温恒湿室（温度： $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度： $50 \pm 5\%$ ）にて養生し、経過時間毎に試験板の表面水分を測定した（図 3.2.1）。図 3.2.1 に示すように、表面水分の推移は基材 A～C とも同様の傾向を示し、168 時間まで測定を行ったところ、経過 96 時間以降、表面水分は基材 A および C では 4 % 付近で一定となり、基材 B では 5 % 付近で一定となった。規格に規定される含水率の指数は 10% 以下であるため、いずれの基材でも問題ないことが確認された。なお、測定装置は、ケットモルタル水分計 HI - 500 型を用いた。

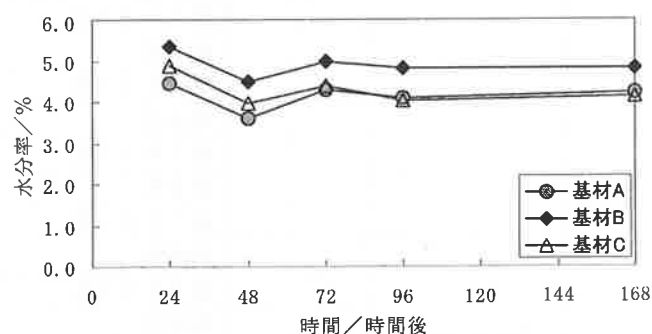


図 3.2.1 表面水分推移

3.3 pH

ノンアスベスト板を水中に浸せきし、その液の pH を測定した（図 3.3）。図 3.3 に示すように、基材 C は基材 A および B と比較して、アルカリ寄りであることがわかる。

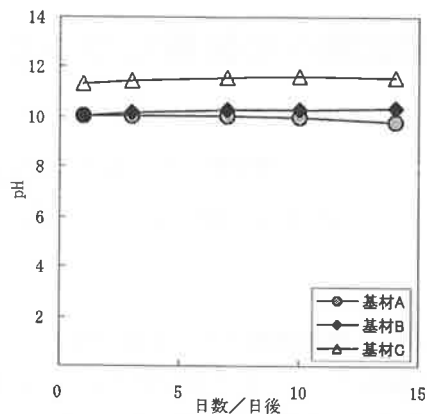


図 3.3 pH測定結果

4. 供試塗料と試験方法

今回用いた供試塗料を表 4.1 に、検討した試験方法を表 4.2 に示す。

表 4.1 供試塗料一覧

塗料識別記号	名 称
a	JIS K 5656 建築用ポリウレタン樹脂塗料相等品
b	JIS K 5658 建築用ふっ素樹脂塗料相等品
c	JIS K 5660 つや有合成樹脂エマルジョンペイント相等品
d	JIS K 5663 合成樹脂エマルジョンペイント及びシーラー相等品

表 4.2 試料の種類と試験項目

規格	試料 No.	試験項目	試験方法
JIS K 5656	a-1	耐衝撃性 (落球式, デュボン式)	JIS K 5656 及び JIS K 5600-5-3 による。
		付着性 (クロスカット幅 2 mm, 5 mm)	JIS K 5656 及び JIS K 5600-5-6 による。
	a-2	耐衝撃性 (落球式, デュボン式)	JIS K 5656 及び JIS K 5600-5-3 による。
		付着性 (クロスカット幅 2 mm, 5 mm)	JIS K 5656 及び JIS K 5600-5-6 による。
	a-3	耐衝撃性 (落球式, デュボン式)	JIS K 5656 及び JIS K 5600-5-3 による。
		付着性 (クロスカット幅 2 mm, 5 mm)	JIS K 5656 及び JIS K 5600-5-6 による。
JIS K 5658	b-1	耐衝撃性 (落球式, デュボン式)	JIS K 5658 及び JIS K 5600-5-3 による。
		付着性 (クロスカット幅 2 mm, 5 mm)	JIS K 5658 及び JIS K 5600-5-6 による。
JIS K 5660	c-1	耐水性	JIS K 5660 6.11 による。
		耐アルカリ性	JIS K 5660 6.12 による。
	c-2	耐水性	JIS K 5660 6.11 による。
		耐アルカリ性	JIS K 5660 6.12 による。
	c-3	耐水性	JIS K 5660 6.11 による。
		耐アルカリ性	JIS K 5660 6.12 による。
	c-4	耐水性	JIS K 5660 6.11 による。
		耐アルカリ性	JIS K 5660 6.12 による。
JIS K 5663	d-1	耐水性	JIS K 5663 4.11 による。
		耐アルカリ性	JIS K 5663 4.12 による。
	d-2	耐水性	JIS K 5663 4.11 による。
		耐アルカリ性	JIS K 5663 4.12 による。
	d-3	耐水性	JIS K 5663 4.11 による。
		耐アルカリ性	JIS K 5663 4.12 による。

※ JIS K 5660 の耐水性, 耐アルカリ性試験用試験片は裏面の上半分および周辺とアルカリ溶液の界面に相当する部分を、融解したパラフィンで被覆した。周辺を塗り包む際の塗り重ね幅は約 5 mm とし、界面を塗る幅は約 10 mm とした。

※ JIS K 5663 の耐水性, 耐アルカリ性試験において、試験片の裏面および周辺は、融解したパラフィンで被覆した。周辺を塗り包む際の塗り重ね幅は約 5 mm とした。

5. 試験結果

5.1 外観

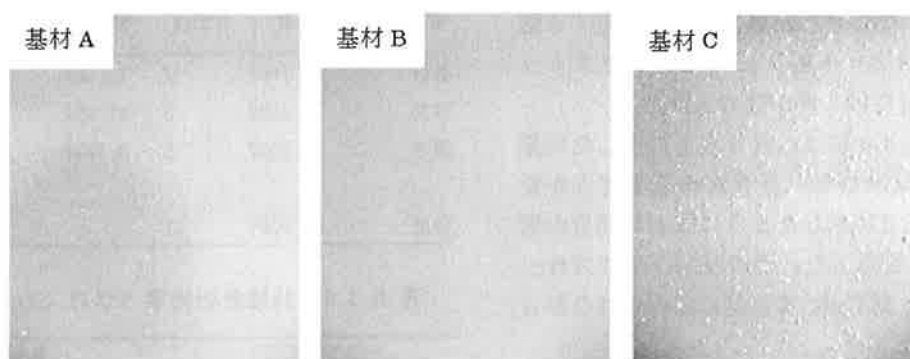


図 5.1.1 溶剤型塗料を吹付け塗装した試験片の外観

JIS K 5656 および JIS K 5658 の試験片作製において、基材 A、B および C に対し、エアスプレーによる同一塗料の吹付け塗装を行ったところ、図 5.1.1 のように外観に大きな差異が認められた。基材 A、B が正常であったのに対し、基材 C では表面状態が極めて悪く、表面が毛羽立ったような状態となった。これは、基材の表面状態の差によるものと考えられる。外観の差異は、試料の種類に関わらず溶剤型塗料を吹付け塗装した場合に生じた。水性塗料を塗付した場合、差異は認められなかった。

ポン式) により、撃芯・おもりの重さを一定にした状態で、おもりの落下高さによる違いを検討した。結果、各試験板に耐衝撃性の差は確認できなかった(表 5.2.2)。耐衝撃性は基材の影響が大きいことから、今後ノンアスベスト板を用いて性能を評価していくうえで重要な検討課題になると思われる。

5.2 耐衝撃性

表 5.2.1 より、耐衝撃性試験(落球式)において4種類の試料すべてにおいて基材の違いに関わらず割れを認めた。落球式耐衝撃性試験の結果を受け、さらに試験板の耐衝撃性を比較するため、JIS K 5600-5-3 3.3 (デュ

表 5.2.1 耐衝撃性(落球式)

落球式		基材 A	基材 B	基材 C
	板の厚さ	(6mm)	(6mm)	(6mm)
JIS K 5656	a-1	割れ	割れ	割れ
	a-2	割れ	割れ	割れ
	a-3	割れ	割れ	割れ
JIS K 5658	b-1	割れ	割れ	割れ

表 5.2.2 耐衝撃性(デュポン式)

規格	試料 No.	基材	基材の厚さ	高さ								
				50mm	100mm	150mm	200mm	250mm	300mm	350mm	400mm	450mm
JIS K 5656	a-1	鋼板	0.8mm	○	○	○	○	○	○	×		
		A	6.0mm	×	×	×	×	×	×			
		B	6.0mm	×	×	×	×	×	×			
		C	6.0mm	×	×	×	×	×	×			
	a-2	鋼板	0.8mm	○	○	○	○	○	×			
		A	6.0mm	×	×	×	×	×				
		B	6.0mm	×	×	×	×	×				
		C	6.0mm	×	×	×	×	×				
	a-3	鋼板	0.8mm	○	○	○	○	○	×			
		A	6.0mm	×	×	×	×	×				
		B	6.0mm	×	×	×	×	×				
		C	6.0mm	×	×	×	×	×				
JIS K 5658	b-1	鋼板	0.8mm	○	○	○	○	○	○	○	○	×
		A	6.0mm	×	×	×	×	×	×	×	×	
		B	6.0mm	×	×	×	×	×	×	×	×	
		C	6.0mm	×	×	×	×	×	×	×	×	

※ 鋼板 [0.8mm] の結果を基準とした。

○：異常なし

[撃芯：r=6.35 ± 0.03mm, おもり：500g]

×：割れを認める

5.3 付着性

表 5.3.1 にクロスカット幅 5 mm および 2 mm での付着性試験の結果を示す。それぞれ分類 0～4 に該当する結果が得られた。クロスカット幅 2 mm では、クロスカット幅 5 mm に比べ、総じてはく離が認められた。

表 5.3.3 および表 5.3.4 には、表 5.3.1 に示した結果を受けて、得られた試験結果に差異があるかどうかを確認するため、表 5.3.2 に示したように未剥離部分の面積(%) から分散分析を行った。その結果、クロスカット幅に関係なく、基材、試料共、有意差は認められなかった。

表 5.3.1 付着性 (クロスカット法)

規格	試料 No.	クロスカット幅	基材 A	基材 B	基材 C
JIS K 5656	a-1	5mm	分類 2	分類 1	分類 1
		2mm	分類 3	分類 3	分類 3
	a-2	5mm	分類 2	分類 1	分類 0
		2mm	分類 4	分類 2	分類 1
	a-3	5mm	分類 0	分類 0	分類 0
		2mm	分類 2	分類 2	分類 2
JIS K 5658	b-1	5mm	分類 1	分類 1	分類 1
		2mm	分類 2	分類 3	分類 2

表 5.3.2 未剥離部面積 (%)

規格	試料 No.	クロスカット幅	基材 A	基材 B	基材 C
JIS K 5656	a-1	5mm	92	98	96
		2mm	77	84	72
	a-2	5mm	93	98	100
		2mm	62	88	97
	a-3	5mm	100	100	100
		2mm	88	91	92
JIS K 5658	b-1	5mm	96	98	98
		2mm	88	80	93

表 5.3.3 分散分析結果 (クロスカット幅 : 5 mm)

変動要因	変動	自由度	分散	観測された分散比	F 境界値
基材	28.1667	2	14.083	4.4087	5.1432
試料	33.5833	3	11.194	3.5043	4.7571
誤差	19.1667	6	3.1944		
合計	80.9167	11			

表 5.3.4 分散分析結果 (クロスカット幅 : 2 mm)

変動要因	変動	自由度	分散	観測された分散比	F 境界値
基材	202.1667	2	101.08	0.9691	5.1432
試料	274.6667	3	91.556	0.8778	4.7571
誤差	625.8333	6	104.31		
合計	1102.6667	11			

5.4 耐アルカリ性

表 5.4.1 より、JIS K 5663 の外観評価においては、試料 d-2 を用いた場合に膨れが見られた。膨れの大きさは基材 A～C でいずれも S2 であったが、密度はそれぞれ基材 A : 等級 2, 基材 B : 等級 3, 基材 C : 等級 4 と差が見られた。試料 d-1 および d-3 では異常がなかったことから、塗料による異常である可能性も考えられる。また、膨れが認められた塗料種では、使用する基材によって結果に差異を生じる可能性が確認された。

表 5.4.1 耐アルカリ性

規格	試料 No.	判定	基材 A		基材 B		基材 C		備考
			外観	GR(%)	外観	GR(%)	外観	GR(%)	
JIS K 5660	c-2	直後	◎	—	◎	—	膨れ 2(S2)	—	* 2 枚とも (試験片 2 枚中)
		2 時間後	◎	97.0	◎	99.3	膨れ 2(S2)	76.6	
	c-3	直後	◎	—	膨れ 1(S5)	—	◎	—	* 1 枚のみ (試験片 2 枚中)
		2 時間後	◎	77.3	◎	93.8	◎	76.4	
	c-4	直後	◎	—	◎	—	◎	—	
		2 時間後	◎	94.1	◎	94.3	◎	96.4	
JIS K 5663	d-1	直後	◎	—	◎	—	◎	—	
		2 時間後	◎	—	◎	—	◎	—	
	d-2	直後	膨れ 2(S2)	—	膨れ 3(S2)	—	膨れ 4(S2)	—	
		2 時間後	膨れ 2(S2)	—	膨れ 3(S2)	—	膨れ 4(S2)	—	
	d-3	直後	◎	—	◎	—	◎	—	
		2 時間後	◎	—	◎	—	◎	—	

※ GR(%) : 光沢保持率

◎ : 異常なし

(例) 膨れ 3(S2) : 密度 3, サイズ 2 の膨れ

5.5 耐水性

表 5.5.1 より、耐水性においては基材 A～C 間で差は認められない。

表 5.5.1 耐水性

規格	試料 No.	判定	基材 A		基材 B		基材 C	
			外観	GR (%)	外観	GR (%)	外観	GR (%)
JIS K 5660	c-1	直後	◎	—	◎	—	◎	—
		2 時間後	—	90.7	—	88.9	—	83.9
	c-2	直後	◎	—	◎	—	◎	—
		2 時間後	—	91.4	—	101	—	99.9
	c-3	直後	◎	—	◎	—	◎	—
		2 時間後	—	87.2	—	85.4	—	87.3
	c-4	直後	◎	—	◎	—	◎	—
		2 時間後	—	102.1	—	99.9	—	96.3
JIS K 5663	d-1	直後	◎	—	◎	—	◎	—
		2 時間後	◎	—	◎	—	◎	—
	d-2	直後	◎	—	◎	—	◎	—
		2 時間後	◎	—	◎	—	◎	—
	d-3	直後	◎	—	◎	—	◎	—
		2 時間後	◎	—	◎	—	◎	—

※ GR(%)：光沢保持率

◎：異常なし

6. まとめ

3 種類のノンアスベスト板を試験板として使用することによる各試験項目の結果をまとめると、以下のようになる。

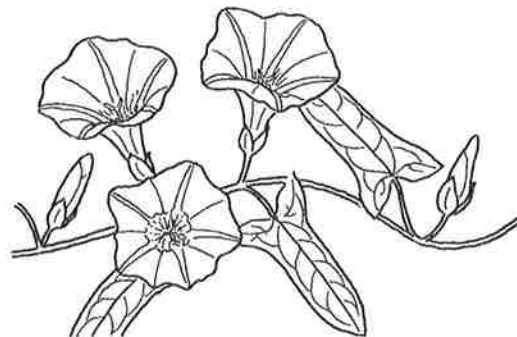
- (1) 塗膜の外観：水性塗料では問題ないが、溶剤系では基材の種類により外観の差が認められる。
- (2) 耐衝撃性（落球式）：基材の種類に関係なく、割れを認める。
- (3) 付着性：基材の種類に関係なく、影響は認められない。
- (4) 耐アルカリ性：欠陥を示した試料については、その程度が基材間で若干異なる。
- (5) 耐水性：基材の種類に関係なく、影響は認められない。

なお、屋外暴露耐候性試験については、(財)日本ウェザリングテストセンター銚子暴露場にて、試料 c-1～4, d-1～3 について基材 A を用いて試験を 1 年間行ったところ、異常は見られなかった。

今後は、日塗検屋上にて実施中である試料 a-1～3, b-1 の屋外暴露耐候性試験の追跡調査を行う予定である。

以上の結果より、試験板としてノンアスベスト板を用いた場合、耐衝撃性試験においては、基材による影響が大きく、塗料の性能評価を適正に行うことが困難である。

今後、試験を行う上では、基材の品質、性能は勿論のこと、供給、安定性等も考慮してメーカー等関連部門と協議しながら、試験方法の見直しも含めて改善可能か否かを問題提起していきたい。



基準認証研究開発事業「剛体振子による塗料と塗膜の物性測定方法の標準化」

ISO/TC35/SC9 国内委員会事務局

財団法人 日本塗料検査協会
調査研究部 井上 温雄

1. はじめに

昨年8月に経済産業省の基準認証研究開発事業「剛体振子による塗料と塗膜の物性測定方法の標準化」の委託を(財)日本塗料検査協会が受けた。TC35/SC9 国内委員長の上田隆宣氏(日本ペイント㈱)にリーダーをお願いし、TC35/SC9/WG23 委員を中心に SC9/WG 委員の協力を得て、日本ペイント㈱、関西ペイント㈱、大日本塗料㈱、㈱トウペ、(財)日本塗料検査協会が試験機関となり、ISO への規格提案を目指して活動を行っている。今回は、平成18年度の活動の成果を紹介する¹⁾。

2. 背景と目的

今回、ISOに規格提案を目指す測定方法は、試料(塗膜)の上に乘せた振子の振幅が減衰する様子(自由減衰振動、Free-Damping-Oscillation)を試料の温度を昇温させながら、様々な温度条件で塗装塗膜の物性を定量的に測定する方法である。

自由減衰振動から塗膜の硬さを評価する方法はISO 1522で既に標準化されている。この方法は、標準条件(23 ± 2℃、50 ± 5% RH)で、一定の振幅範囲の減衰に要する時間を測定し、塗膜の硬さとしている。測定装置と測定部概略は、図1と図2の通りである。

ISO 1522の測定方法は、一定の振幅範囲の減衰に要する時間を測定するために、迅速さに欠け、塗膜硬さの温度依存性の評価には適さない。また、ISO規格には塗料の硬化挙動を評価する方法はないので、下記の剛体振子の自由減衰振動測定方法を標準化し、ISO規格にすることを目的としている。

その1：素材上の塗膜の熱的性質(硬度)の測定方法

塗装板上で塗膜の温度を変え、各温度における剛体振子の自由減衰振動から得られる対数減衰率より塗膜の熱的性質(硬度)を測定する方法。

その2：素材上に塗布した塗料の熱硬化特性の測定方法

塗料を塗装した塗装板の上に剛体振子を置き、加温しながら、振子を振動させ、温度と対数減衰率の変化から塗料の硬化特性を測定する方法。



図1 ISO 1522 測定装置

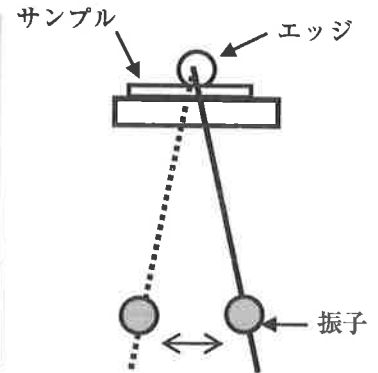


図2 測定部概略

対数減衰率 λ は、式(1)により求め、装置の概略図と振子の自由減衰振動変化の例は、図3と図4の通りである。

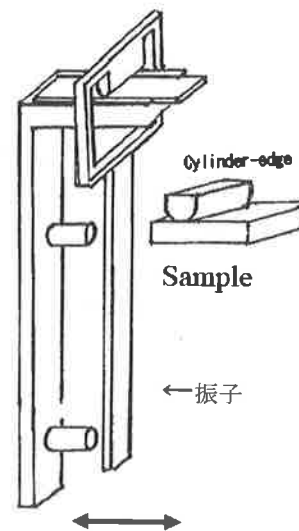


図3 剛体振子装置概略図

$$\text{対数減衰率 } \lambda = \ln(Y_1/Y_3) \quad (1)$$

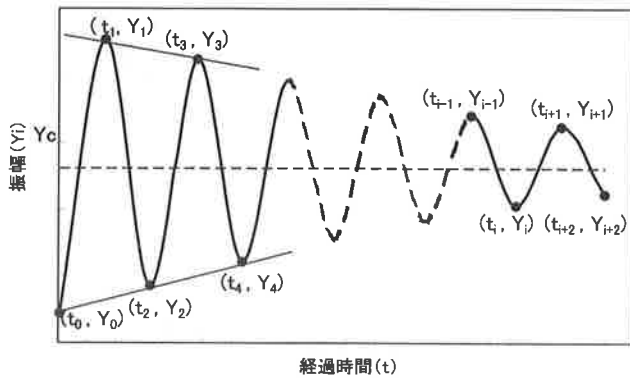


図4 振子の自由減衰振動変化

3. 課題

剛体振子による塗膜の物性測定の実理は、日本では昭和30年以前より塗料業界において慣用の振桿硬度計として利用されてきた。

昭和30年代初頭に東京工業大学の井上らが振桿硬度計を電気恒温槽の中に入れて振動の対数減衰率と温度の関係を追跡し、塗膜のガラス転移温度の評価を試みた^{2), 3)}。この結果、塗膜の粘弾性測定の実用簡便法として振桿減衰法が確立された。その後、牛尼らが剛体振子の自由減衰振動により塗膜形成過程の粘弾性の変化を測定する装置とその解析方法を確立した^{4), 5)}。元日本油脂㈱の田中らは、振桿や圧子の形状を工夫し、さらに試料温度の設定や対数減衰率の評価演算を自動化し現在の装置形態に至っている。装置が自動化された結果、ダイナミックに対数減衰率の変化が追跡できるようになり、塗膜の熱硬化過程の追跡にも剛体振子が利用されるようになった^{6), 7)}。

しかし、規格化に際して下記のような課題があり、㈱エー・アンド・デイから剛体振子型物性試験器（写真1 RPT-3000W）の貸出を受けて研究開発を行うこととした。

- (1) 装置や手順の詳細が塗料メーカーによって異なっている。既製品として入手容易な剛体振子装置により実施可能な範囲内で標準化が可能か検証する必要がある。
- (2) 塗膜の熱的性質（硬度）の測定方法においては、ISO 1522 との相関性を見極めるために振幅減衰時間と対数減衰率の相関性の検討を行なう。
- (3) 剛体振子の測定原理である自由減衰振動が対数減衰（線形挙動）する範囲を把握し、対数減衰率を求める標準条件を定める必要がある。
- (4) 本測定方法の特長が国際的によく知られているとは言えない。規格提案が採用されるためには、5カ国以

上の賛同国が必要になるため、欧州、中国などへ本測定技術を紹介し、測定機器を貸出し、関連技術の紹介を行っていく必要がある。

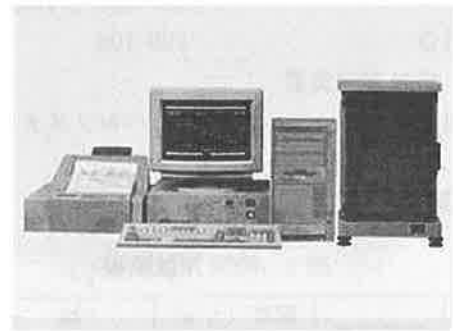


写真1 剛体振子型物性試験機の例

4. 検討項目と結果

4.1 ISO 1522 塗膜硬度と対数減衰率の相関性確認

ISO 1522 の塗膜硬度は、以下の理論的展開によって、対数減衰率の逆数の一次関数として表すことができる。

ISO 1522 の塗膜の硬さは「一定の振幅の減衰量に要する時間」で表示される。

自由減衰振動において振幅の時間的变化は式(2)で表される。

$$\ln Y = -\beta t + \ln Y_0 \quad (2)$$

Y : 振幅 Y₀ : 初期振幅

β : 減衰常数 (= λ f d) t : 時間

λ : 対数減衰率 f d : 周波数

従って、一定の振幅の減衰量（振幅 Y_a から Y_b）に要する時間は式(3)となる。

$$\begin{aligned} \ln Y_a - \ln Y_b &= \\ (-\lambda f d t_a + \ln Y_0) - (-\lambda f d t_b + \ln Y_0) &= \lambda f d (t_b - t_a) \end{aligned} \quad (3)$$

ln Y_a - ln Y_b は規定の減衰量で一定であるので K とし、減衰に要する時間を Δ t (= t_b - t_a) とすると式(3)は式(4)となる。

$$\begin{aligned} \lambda f d \Delta t &= K \\ \downarrow \\ \Delta t &= (K / f d) \times 1 / \lambda \end{aligned} \quad (4)$$

硬質のプラスチックの自由減衰振動において f d はほぼ一定と見做せると仮定するとカッコ内は定数となり、λ の逆数は Δ t（減衰に要する時間）に比例する。

そこで、対数減衰率をパラメーターとした塗膜硬度と ISO 1522 の塗膜硬度との相関性を確認するために、下記に示す試験装置と測定試料を用い検討を行った。

4.1.1 試験装置

(1) 剛体振子物性試験機 (FDM)

剛体振子 : FRB-300
エッジ : RBP-040 (円筒形エッジ)
試料台 : CHB-100

(2) ISO 1522 測定装置

使用振子: ケーニヒタイプ、ペルソズタイプ

4.1.2 測定試料

表1 FDM用試験板

試験板	鉛筆硬度	膜厚 (μm)			摘 要 メラミン/アルキド比
		-1	-2	-3	
A	2 H	26	25	22	35/65
B	H	23	26	27	30/70
C	2 B	15	15	17	15/85

素材: ボンデ鋼板 (0.6 × 20 × 50mm)

4.1.3 試験結果

(1) ISO 1522 塗膜硬度と対数減衰率の相関性確認

ISO 1522 (減衰時間) と剛体振子 (FDM) により得られた対数減衰率の測定結果を表2の通りである。ISO 1522 塗膜硬度と対数減衰率の逆数は、図5～図6に示すように良好な相関性を示している。

表2 ISO 1522 塗膜硬度と対数減衰率

試験片	ケーニヒ (秒)	ペルソズ (秒)	FDM: 対数減衰率とその逆数	
			λ	$1/\lambda$
No. 1	138	340	0.0082	122
No. 2	119	300	0.0103	97
No. 3	95	241	0.0154	65

ISO1522 塗膜硬度、対数減衰率: n=3 の平均

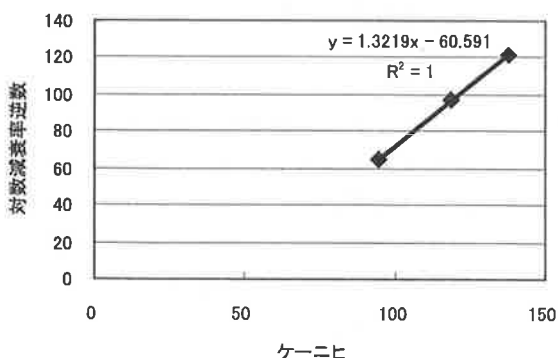


図5 ケーニヒと対数減衰率逆数の相関性

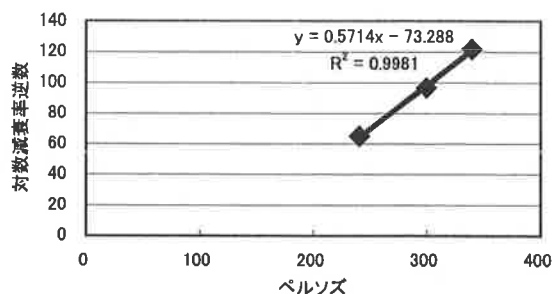


図6 ペルソズと対数減衰率逆数の相関性

4.2 塗膜の素材上での熱的性質 (硬度) の測定例

下記の条件で、3枚の塗装板を作成し、塗装板を昇温させながら対数減衰率の測定を行った。測定結果は、図7の通りである。対数減衰率の変化が極大となる変異点の温度の再現性は良好であるが、対数減衰率は、必ずしも再現性が良好とはいえない。この原因は、恒温恒湿室で測定していないためと考えている。

(1) 塗装板作成条件

素材: ボンデ鋼板 (0.6 × 20 × 50 mm)

塗料: メラミンアルキッド樹脂系塗料

塗装: 専用塗布具 (PCT-100) を用いて塗装した。

硬化: 135℃に設定したオープンに入れて、20分間放置した。

(2) 剛体振子物性試験機 (FDM)

剛体振子: FRB-300

エッジ: RBP-040 (円筒形エッジ)

試料台: CHB-100

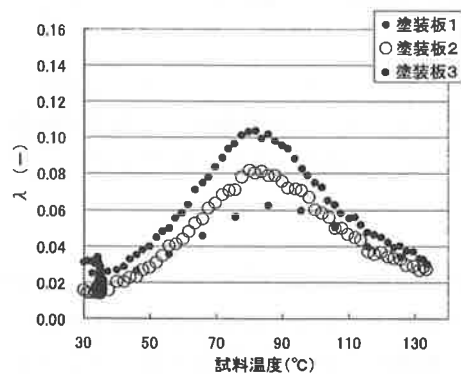


図7 対数減衰率λの温度依存性 (10℃/min)

4.3 塗料の素材上での熱硬化特性の測定例

素材上に熱硬化性塗料を塗布し、その上にナイフエッジの剛体振子を乗せて対数減衰率の温度依存性を測定した。測定結果は、表3及び図8の通りである。対数減衰率が急激に増加する温度を硬化開始温度として定義したが、硬化開始温度の再現性は良好であった。

表 3 硬化開始温度

検討機関	塗料の種類	硬化開始温度 (°C) n=3		
大日本塗料(株)	1; アルキドメラミン塗料	133	131	132
	2; アクリルメラミン塗料	127	128	131
	3; アクリルウレタン塗料	164	167	166
日本塗料検査協会	4; アルキドメラミン塗料	107	107	107

測定条件：35℃で10分キープの後、10℃/minで直線昇温

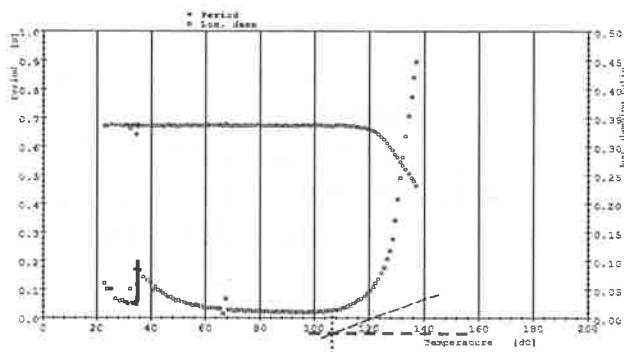


図 8 対数減衰率λ vs. 温度 プロット

(1) 剛体振子物性試験機 (FDM)

剛体振子 : FRB-300

エッジ : RBE-160(ナイフエッジ)

試料 : ポンデ鋼板 (0.6 × 20 × 50mm) に
塗布液膜厚 100 μm を塗装

5. 結論

今回提案している剛体振子による塗膜の対数減衰率の逆数値(塗膜硬度のパラメーター)は、同じ原理を用いた ISO 1522 の塗膜硬度(減衰時間)と相関性は良好である。今回報告した試験装置で標準的な治具、手順により、温度を変化させての硬度の測定や硬化開始温度の測定の再現性が良好であることを確認し、本測定方法の標準化の見通しを得ることができた。また、今回は報告を省略したが、対数減衰の線形性を確認し、対数減衰率λの算出方法を検討し簡便な方法で問題なく測定できることもわかった。

本測定技術を国際的に普及させるために、昨年中国、ドイツを訪問し、5月末には、韓国で開催された TC35 国際会議で、田中(丈)氏(株エー・アンド・デイ)がプレゼンテーションを行い、中国、韓国、ドイツから本測定技術の ISO への規格提案に対して賛同を得ることができた。

6. おわりに

平成 19 年度以降は、繰返し精度 (Repeatability limit, r) と再現精度 (Reproducibility limit, R) を把握し、その値を確定させ、規格原案を作成する。規格提案が採用されるためには、五カ国以上の賛同国が必要のため海外 PR を引き続きすすめ、平成 20 年度の TC35 国際会議で規格提案を行なう予定である。

この報告は、平成 18 年度経済産業省基準認証研究開発事業(剛体振子による塗料と塗膜の物性測定方法の標準化)成果報告書を基に作成しており、協力頂いている委員の方々や日本ペイント(株)、関西ペイント(株)、大日本塗料(株)、(株)トウペ、(株)エー・アンド・デイの各社に感謝いたします。

参考文献

- 1) 平成 18 年度経済産業省基準認証研究開発事業(剛体振子による塗料と塗膜の物性測定方法の標準化)成果報告書
- 2) 井上幸彦 池田久馬 笠原博信
高分子皮膜の研究 第 10 報 振棒法による塗膜の粘弾性の測定
高分子化学 11, 415-420(1954)
- 3) 佐藤弘三 井上幸彦 振棒法による塗膜のガラス転移点の評価
高分子化学 15, 421-424(1958)
- 4) 牛尼清治 剛体振子の自由減衰振動による塗膜形成過程の粘弾性測定
色材協会誌 Vol. 51, No. 7, P403-409 (1978)
- 5) 渡辺光良, 牛尼清治 剛体振子の自由減衰振動によるセメントペーストの初期硬化過程の追跡
セメント技術年報 No. 33, P105-112 (1979)
- 6) 田中丈之 剛体振子による塗膜物性評価法
塗装工学 Vol. 22 No. 3 P103 ~ 110 (1987)
- 7) 田中丈之、内藤啓介、渡辺マリ子 塗膜形成過程評価方法の検討
塗装工学 Vol. 19 No. 1 P4 ~ 13 (1984)

ISO/TC35/SC9 国内委員会事務局

財団法人 日本塗料検査協会

調査研究部 井 上 温 雄

1. 概要

2007 年度は、多くの ISO 規格が新規に発行されたり、改訂されたりしている。今回は、2007 年度に発行された ISO 規格の幾つかを紹介する。

2. 2007 年度発行 TC35/SC9 の ISO 規格

2007 年度に発行された TC35/SC9 の ISO 規格は、第 1 表の通りである。

2.1 ISO 2812

ISO 2812 は、塗膜への液体の作用に対する耐性を評価する試験方法である。1993 年発行の ISO 2812-1 には、3 種の試験方法が規定されていたが、「浸漬法（水以外）」

が独立し、ISO 2812-1 の第 2 版が発行された。同時に、試験板は 2 枚から 1 枚に変更され、Annex に試験液の例が示されている。「吸収媒体法」は ISO 2812-3、「スポット法」は ISO 2812-4 となり第 1 版が発行された。ISO 2812-2「水浸漬法」は、使用する水が Grade2(ISO3696) から Grade3 となり、人工海水、天然水の使用も可能となった。

ISO 2812-5「熱傾斜オープン法」が新たに制定された。この試験方法は、試験板上に試験液を滴下し、試験板の下から熱傾斜（35 ～ 80℃）を付けたヒーターで 30 分加熱し塗膜の液体に対する耐性を評価する。試験液の例と滴下量が Annex に示されている。

表 1

ISO No.	対応 JIS K 規格	Title name
2812-1(2):2007	5800-8-1	Paints and varnishes — Determination of resistance to liquids — Part 1: Immersion in liquids other than water
2812-2(2):2007	5600-6-2	Paints and varnishes — Determination of resistance to liquids — Part 2: Water immersion method
2812-3(1):2007		Paints and varnishes — Determination of resistance to liquids — Part 3: Method using an absorbent medium
2812-4(1):2007		Paints and varnishes — Determination of resistance to liquids — Part 4: Spotting methods
2812-5(1):2007		Paints and varnishes — Determination of resistance to liquids — Part 5: Temperature-gradient oven method
4628-6(2):2007	5600-8-6	Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 6: Assessment of degree of chalking by tape method
11507(2):2007	5600-7-8	Paints and varnishes — Exposure of coatings to artificial weathering — Exposure to fluorescent UV lamps and water
2808(4):2007	5600-1-7	Paints and varnishes — Determination of film thickness
17872(1):2007		Paints and varnishes — Guidelines for the introduction of scribe marks through coatings on metallic panels for corrosion testing
21227-3(1):2007		Paints and varnishes — Evaluation of defects on coated surfaces using optical imaging — Part 3: Evaluation of delamination and corrosion around a scribe
16773-1(1):2007		Paints and varnishes — Electrochemical impedance spectroscopy(EIS) on high-impedance coated specimens — Part 1: Terms and definitions
16773-2(1):2007		Paints and varnishes — Electrochemical impedance spectroscopy(EIS) on high-impedance coated specimens — Part 2: Collection of data
2409(3):2007	5600-5-6	Paints and varnishes — Cross-cut test
15181-1(2):2007		Paints and varnishes — Determination of release rate of biocides from antifouling paints — Part 1: General method for extraction of biocides
15181-2(2):2007		Paints and varnishes — Determination of release rate of biocides from antifouling paints — Part 2: Determination of copper-ion concentration in the extract and calculation of the release rate
15181-3(1):2007		Paints and varnishes — Determination of release rate of biocides from antifouling paints — Part 3: Calculation of the zinc ethylenedis(dithiocarbamate) (zineb) release rate by determination of the concentration of ethylenethiourea in the extract

2.2 ISO 4628-6

ISO 4628 は、塗膜の劣化状態を評価する規格で、欠陥を標準評価図版と目視比較しレイティングナンバーを付ける試験方法である。ISO 4628 のサビ、フクレおよび白亜化の写真画像による標準評価図版は幾度もコピーされているため不鮮明で、標準評価図版としては不適切である。

ISO 4628-6「テープ法による白亜化試験」に日本からコンピュータグラフィック (CG) 画像で作成した白亜化の標準評価図版を提案し採用された。標準評価図版は黒の背景面のみであったが、白の背景面の図版も追加され、5 段階評価が 10 段階評価に変更になった。

低光沢塗料はブランク板でもテープに白亜化が認められることがあり、このような種類の塗料ではブランク板での評価が必要であることが明記された。

2.3 ISO 11507

ISO 11507 は、紫外線蛍光ランプと水凝縮または水噴霧装置を用いて、塗膜の促進耐候性を評価する試験方法である。

UV-B(313)、UV-A(340)、UV-A(351) の各光源の分光放射照度表が ISO 4892-3(TC61: プラスチック) と同じになり、湿潤用水質純度が Grade2 から Grade3 に変更になり、試験前の試験板の養生 ($23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、 $50 \pm 5\text{RH}\%$ 、16 時間) が削除された。

2.4 ISO 2808

ISO 2808 は、基材に塗装された塗料の膜厚を測定する方法が幾つか規定され、膜厚測定に関する用語も定義されている。

今回の改訂で、測定の主対象をウェット塗膜、乾燥塗膜、未硬化粉体塗料、表面粗さの大きい素地上の 4 区分に分類され、光熱法と磁気ホール効果法及び超音波法が新規に追加された。

2.5 ISO 17872

ISO 17872 は、腐食試験時での塗膜へ傷付け治具、傷の幅や形状等のガイドラインを示すために新規発行された。ISO 規格で塗装板にカッターで傷を入れて腐食試験をする方法は多くあるが、傷の度合いにより腐食の仕方に大きな違いが出てくる。傷付け治具や方法に規定がないため、2001 年に日本がリーダーとなり、各国の協力を得て共同研究を行い規格提案したものである。

今回、日本製プラスチック用カッター P800 などの 9 種類の傷付け治具、傷の形状では、T 形、シングルラインの他に、日本のクロスカット (X) 形も認められた。傷の幅は、基材の露出幅が 0.2 mm 以上となった。

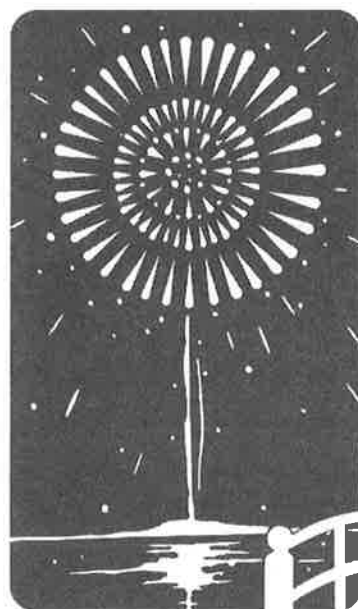
2.6 ISO 2409

ISO 2409 は、塗膜が基材から剥離する際の耐性を評価する試験方法である。

他に合意がなければ、9 ~ 11N/25 mm の付着力から 6 ~ 10N/25 mm の付着力の付着テープを使用することになった。精度が追加され、繰返し精度が 2 個の平均値間の差の絶対値が 1 段階、再現精度は 2 段階と規定された。また、剥離の状態を示す標準評価図版が少し変更されている。

3. あとがき

2007 年度は、ISO 4628-6 に日本が提案していた CG 画像による白亜化の標準評価図版が採用され、また、日本がリーダーで規格作りを進めていた ISO17872 も新規発行されるなど、日本の TC35/SC9 の ISO 活動は、委員の方々の努力で着実に成果が実を結んできており、昨年からは、日本の TC35/SC9 では、経済産業省の基準認証研究開発事業「剛体振子による塗料と塗膜の物性測定方法の標準化」の委託を受け、ISO 規格に提案すべく活動を行っている。



1. 新 JIS 認証業務の進捗及び予約状況について

平成 17 年 10 月に新 JIS マーク表示制度が始まって間もなく 2 年になります。

旧 JIS マーク表示が可能な経過処置期間（平成 20 年 9 月 30 日まで）も残すところ 1 年あまりとなりました。

新 JIS マーク表示を行うには図 1 に示す流れを終了することが必要で、その期間は、全項目の製品試験を伴うため、順調に進んで約 4 か月間が必要となります。

なお、現在の JIS 認証予約状況は、図 2 のとおりですが、実際の申請は遅れ気味です。今後もこの傾向が続きますと、平成 19 年度後半は申請が集中し、予約通りの審査に支障を来すこととなります。従いまして、認証予約中の皆様におかれましては、少なくとも予約通り、できれば予約時期を繰り上げての申請をご検討下さるようお願いいたします。

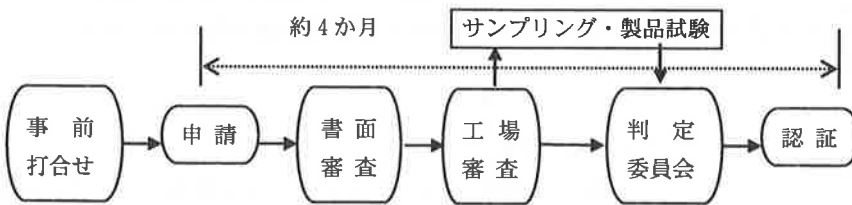


図 1 認証業務の流れ

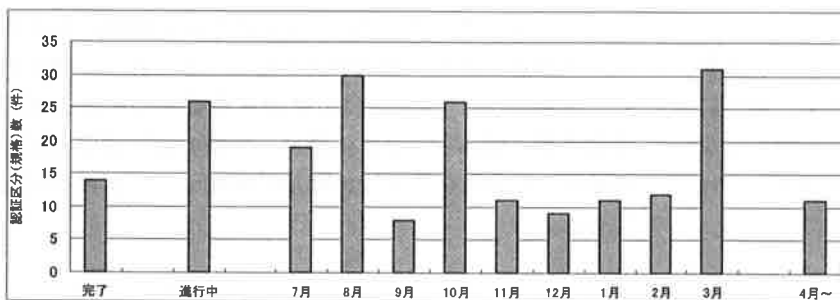


図 2 認証の予約状況（平成 19 年 7 月 6 日現在）

認証申請に当たっての注意！

1. 申請時、品質状況説明書に、最近 6 ヶ月分の生産実績及びその間の品質状況を表すデータ添付が必要です。また、申請後に製造工程の変更等を行う必要が生じた場合、工程変更後 6 ヶ月分の製造実績が必要となりますので、認証時期が大幅に遅れます。
2. 事前に認証申請予定製品の JIS 規格適合性の確認もお忘れなく実施しておくことを願います。

2. 理事・監事会及び評議員会開催

1) 平成 19 年 3 月 13 日 理事・監事会及び評議員会開催

- ・平成 19 年度事業計画及び平成 19 年度収支予算の承認
- ・第 20 期 理事・監事の選出
（平成 19 年 4 月 1 日～平成 21 年 3 月 31 日）
- ・第 27 期 評議員の選出
（平成 19 年 4 月 1 日～平成 21 年 3 月 31 日）

2) 平成 19 年 5 月 25 日 理事・監事会開催

平成 19 年 5 月 30 日 評議員会開催

- ・平成 17 年度事業報告及び平成 17 年度収支決算の承認
- ・理事会において、理事の互選により、理事長に宮川豊章氏が再任、副理事長に山下文隆氏、専務理事には西村幸男氏が新任されました。

3. JIS マーク表示認証のお知らせ

JIS マーク表示登録認証機関として当協会が平成 18 年 12 月 1 日から平成 19 年 3 月 31 日までの間に認証を行った鉱工業品は表 1 のとおりです。

なお、当協会が認証を行った一覧表及び詳細は当協会のホームページにて公表しています。

4. 建築基準法に基づく性能評価書の発行

建築基準法施行令第 20 条の 7 に基づく建築材料の性能評価を終え、当協会は平成 18 年 12 月 1 日から平成 19 年 3 月 31 日までの間に表 2 の性能評価書を発行しました。

5. 試験方法研究会活動

東部会は平成 18 年 12 月 21 日及び平成 19 年 2 月 21 日、西支部は平成 19 年 2 月 7 日に勉強会を開催しました。

それぞれの内容は以下の通りです。

<東部会>

平成 18 年 12 月 21 日

①講演：塗料関連 JIS の動向

(講師：日塗工標準部 石丸泰部長)

②講演：ISO/TC35/SC9 の活動と試験方法検討事例

(講師：日塗検調査研究部 井上温雄部長)

平成 19 年 2 月 21 日

①講演：建築塗装における最近の動向

(講師：ものづくり大学 近藤照夫教授)

<西部会>

①太陽熱高反射塗料について

(講師：日本ペイント 川辺統也氏)

②塗膜の日射反射率測定について

(講師：日塗検技術開発部 清水亮作氏)

6. 外部発表

当協会が平成 18 年 12 月 1 日から平成 19 年 3 月 31 日までの間に外部発表したものは表 3 のとおりです。

7. 技術資料 2006 の発行

当協会が出版している日塗検ニュースの「試験方法シリーズ」は当協会が各種の試験方法に関する検討を行った内容をその都度掲載してきているものです。これらは規格に採用されたり、試験を行う上での参考にされたりしています。今までも皆様方からのバックナンバーのご希望が多かったことから、今回ご希望の多い内容を収録し一冊にまとめました。内容の詳細はホームページにて紹介しています。

表 1. 平成 18 年 12 月 1 日から平成 19 年 6 月 30 日までに認証した鈹工業品

認証番号	認証取得者の名称	規格番号	規格名称	認証年月日
JP0506004	神東塗料株式会社	JIS K 5674	鉛・クロムフリーさび止めペイント	2006. 12. 11
JP0306001	メーコー株式会社	JIS K 5663	合成樹脂エマルジョンペイント及びシーラー	2006. 12. 25
JP0306002	東日本塗料株式会社	JIS A 6021	建築用塗膜防水材	2007. 2. 1
JP0306003	日本ペイント防食コーティングス株式会社	JIS K 5552	ジンクリッチプライマー	2007. 3. 9
JP0306004	日本ペイント防食コーティングス株式会社	JIS K 5553	厚膜形ジンクリッチペイント	2007. 3. 9
JP0307001	東日本塗料株式会社	JIS K 5663	合成樹脂エマルジョンペイント及びシーラー	2007. 5. 30
JP0507002	中国塗料株式会社	JIS K 5674	鉛・クロムフリーさび止めペイント	2007. 5. 30
JP0307002	亜細亜工業株式会社	JIS A 6021	建築用塗膜防水材	2007. 6. 19

表 2. 平成 18 年 12 月 1 日から平成 19 年 6 月 30 日までに発行した性能評価書

認可番号	発行日	対象条文	告示対象	商品名	申請会社
JP-0124	H18. 10. 5	旧令第 20 条の 5 第 4 項	界面ポリエステル樹脂塗料塗／両面天然木単板張／両面水性高分子イソシアネート系接着剤塗／集成材	ヘンルーダ塗装ドア、ヘンルーダ塗装ドア枠、ヘムロックのモールディング	新進建設株式会社
JP-0125	H18. 8. 21	旧令第 20 条の 5 第 4 項	両面突板張／両面酢酸ビニル樹脂系エマルジョン形接着剤塗／集成材	桐内装材「温温」	株式会社 中村
JP-0126	H19. 2. 9	令第 20 条の 7 第 4 項	表面塩化ビニル樹脂フィルム張／裏面メラミン樹脂含浸紙張／両面ポリウレタン樹脂系接着剤塗／MDF	ARAN Finished Panel M-1	マスコジャパン株式会社
JP-0127	H19. 2. 9	令第 20 条の 7 第 4 項	両面化粧材張／酢酸ビニル樹脂系エマルジョン形接着剤塗／パーティクルボード	ARAN Finished Panel P-1	マスコジャパン株式会社
JP-0128	H19. 2. 27	令第 20 条の 7 第 4 項	表面アクリルウレタン樹脂塗料塗／合板	ラワン構造用合板 F☆☆☆☆G	日油商事株式会社

表 3. 外部発表一覧（平成 18 年 12 月 1 日～平成 19 年 6 月 30 日）

	発表項目	発表者	発表先 雑誌名	出版社 主催者
講 演	太陽熱（光）高反射塗料の試験方法	清水亮作・前川晶三	第 22 回塗料・塗装研究発表会 2007. 3. 9	日本塗装技術協会
投 稿	太陽熱（光）高反射塗料の試験方法	清水亮作・前川晶三	「塗装工学」2007. 7 月号	日本塗装技術協会

業 務 案 内

塗料、ロードマーキング材、建築内外装用仕上り塗材、コンクリート補修材、ライニング材等、美粧、保護用施工材料の総合的試験機関です。お気軽にご相談下さい。

1. JIS 規格・外国規格・公団規格・その他法令・基準などに基づく塗料等の試験・検査

2. 試験方法及び評価技術の調査・研究

- (1) 官公庁・各種団体などの委託による、塗料等の調査・研究
- (2) 新規試験方法・評価方法の開発研究
- (3) 塗料試験方法研究会の主催

3. 標準化業務

- (1) ISO/TC35/SC9「塗料試験方法」の国内審議団体及び国内事務局
- (2) 塗料・塗膜及びその原材料に関する試験方法、製品、加工等の JIS 原案の作成・提案

4. コンサルティングや技術指導

各種試験方法や評価方法などのアドバイス・コンサルティング

5. 情報提供業務

各種塗料・塗膜試験に必要な基準・資料・試験材料等の作成と提供

6. 性能評価及び環境測定業務

- (1) 建築材料からのホルムアルデヒド放散に係る性能評価及び証明
- (2) 環境保全に関する測定・分析及び計量証明

7. JIS マーク表示認証に係る審査・認証

8. JIS マーク表示認定工場の公示検査

なお、塗料の各種試験を行う際に必要な、以下の試験材料及び書籍を東・西両支部にて販売しています。

〔試験材料〕

- | | |
|---|---------------------------------|
| ■「鉛筆引っかき値」用検定鉛筆（6 H～6 B） | ¥210（1 本） |
| 注文は 6 本単位（異種硬さの混合 6 本可）をお願いします。 | |
| ■「表面乾燥性」試験用パロチニ他一式 | ¥10,500 |
| ■「白亜化」測定用テープ | ¥ 1,575（1 箱 50 枚入り） |
| ■「白亜化」測定テープ貼り付け台紙 | ¥ 2,500（1 箱 50 枚入り） |
| ※なお、「隠ぺい力」に使用する日本塗料検査協会検定の隠ぺい率試験紙は下記で販売しています。 | |
| 日本テストパネル㈱ | 0 6 - 6 9 5 3 - 1 6 6 1 / 太佑機材㈱ |
| | 0 6 - 6 7 6 8 - 3 8 9 1 |

〔書 籍〕

- | | |
|---------------------------------|---------|
| ■塗料試験設備の管理・取扱基準（2002 年度版） | ¥26,520 |
| ■塗膜の評価基準（2003 年度版） | ¥10,500 |
| ■塗膜の評価基準（2003 英語版） | ¥12,600 |
| ■視覚による塗膜表面の欠陥（2002 年度版） | ¥ 8,400 |
| ■塗料試験方法 No.3（防食性試験方法） | ¥10,500 |
| ■塗料用合成樹脂の赤外吸収スペクトル集（2004 年度版） | ¥ 6,300 |
| ■技術資料 2006（日塗検ニュースの試験方法をまとめたもの） | ¥ 3,150 |

業務案内の詳細及びニュース欄の公開情報に関しては下記の日本塗料検査協会のホームページにてご覧になれます。また、塗料の試験・検査のご依頼、塗料の試験方法に関する調査研究のお問い合わせ等気軽にご相談下さい。

お問い合わせ先

東海以北 → 東支部
近畿以西 → 西支部



交通 JR・小田急 藤沢駅下車
徒歩 25分 又はタクシー
バス 藤沢駅南口小田急アパート前
江の電バス 8番乗場より
・渡内中央行 小塚地下道前下車
進行方向に直進約5分
・教養センター循環 みどりの園前下車
進行方向に直進1分



交通 京阪香里園駅下車
徒歩 25分 又はタクシー
バス 京阪バス3番乗場より三井団地
三井泰団地又は寝屋川市駅行
三井(みい)下車三井団地に
向かって徒歩2分(看板有)



財団法人 日本塗料検査協会

<http://www007.upp.so-net.ne.jp/jpia/>

本 部	〒150-0013	東京都渋谷区恵比寿3丁目12番8号 東京塗料会館205
東 支 部	〒251-0014	神奈川県藤沢市宮前428番地 電話 03(3443)3011 FAX 03(3443)3199
西 支 部	〒572-0004	大阪府寝屋川市成田町2番3号 電話 072(831)1021 FAX 072(831)7510



Japan Paint Inspection and testing Association