

Vague

日塗検ニュース
2004

目 次

巻頭言	
工業標準化法改正に伴う新 JIS マーク表示認定制度への準備	1
試験方法シリーズ	
マルチカラーの測色の標準化	2
技術解説	
自然塗料について	7
トピックス	
塗料関係 J I S 制定・改正の動向	12
ニュース	13
業務案内	16

工業標準化法改正に伴う新JISマーク表示認定制度への準備

(財)日本塗料検査協会 理事
(財)日本ウエザリングテストセンター 専務理事

池田 順一

工業標準化法は、昭和24年6月1日に制定されて以来13回の改正が行われ、現在では「JIS規格の制定」と「JISマーク表示制度及び試験所認定制度（JNLA）」が実施されています。

特に、「JISマーク表示制度」では、JIS該当製品にJISマークを表示できる日本工業規格表示認定工場（JIS工場）は、経済産業省所管分では平成14年度で約13,000工場あり、取引の単純公正化、JIS規格の普及など我が国経済の発展に大きく貢献してきました。

昨今の行政改革の検討の一環として、国から公益法人が委託等を受けて行っている検査・検定制度等について、平成14年3月の閣議決定「公益法人に対する行政の関与の在り方の改革実施計画」において、事業者の自己確認、自主保安へ移行することを基本原則としつつ、消費者保護等から必要がある場合には、これまでの指定・認定制度から事業者の自己責任をベースに、行政の裁量なしに政府に登録された第三者機関（登録認証機関）による実施へ移行することとされています。

工業標準化法の「JISマーク表示制度及び試験所認定制度」を登録認証機関による実施へ移行することの検討を、日本工業標準調査会「新時代における規格・認証制度のあり方検討特別委員会」で行い、その報告書（平成15年6月17日）の提言によって、「JISマーク表示制度」は、現行の「政府責任の制度」から「事業者責任に基づく仕組み」への転換を基本とし、同法の改正を平成16年度に行うために、次の事項の検討が進められています。

① 指定商品の廃止

JISマーク表示の対象規格は、現在、主務大臣（主に経済産業大臣）が指定しておりますが、新制度では主務大臣の指定を廃止し、全てのJIS製品規格がJISマーク表示の対象となります。



② 第三者認証機関登録制度の設置等

現在のJISマーク認定は、主務大臣（主に経済産業大臣〔経済産業省・局〕）及び指定・認定機関で実施していますが、新制度では民間を含む第三者機関が、ISO/IECガイド65（JIS Q 0065 製品認証機関に対する一般要求事項）を基本とした技術的能力、独立性・公平性等の要求を満足し、主務大臣の登録を受けた登録認証機関による認定となります。

JIS工場が新制度を利用する場合には、登録認証機関による認定を受けることとなりますので、その準備が必要です。

当検査協会は、1981年に塗料関係の公示検査を行う指定検査機関に、また2003年にJISマーク表示認定を行う指定認定機関となっておりますが、新制度への移行に向けて「登録認証機関」になる準備を進めております。

今後とも当検査協会をご支援いただきますようお願い申し上げます。

マルチカラーの測色の標準化

財団法人 日本塗料検査協会
技術顧問 吉田豊彦

はじめに

当協会は経済産業省の新規産業支援型国際標準開発事業の一つとして「マルチカラーの測色の標準化」を受託して平成12年～14年にわたって研究してきた。(12年度、13年度は(株)日本化学工業協会との連携) その結果を受けて本年度は(財)日本規格協会の基準認証フォローアップ委員会として作業を進めている。その全貌を記すには本誌の紙面ではたりないが、成果の一部を紹介する。

マルチカラーとは

マルチカラーとは、メタリックやパールのような光学的に非等方性の反射特性を示す物体の色をさす。正確にはgonioapparent color、anisotropic colorと呼ぶ。マルチカラーという言葉は標準用語ではない俗語であるが、プロジェクトの名称として使用したので本稿でも表題として用いた。

これらに用いられているアルミニウムフレークやパール顔料のように特殊な光学的効果を与える顔料は光輝性顔料とかEffect pigmentなどと呼ぶことがある。そのような顔料を含まない、光学的に等方性の顔料を使用した塗料の色はソリッドカラーと呼ぶ。

ノンリーフィングタイプのアルミニウムフレークを用いたメタリック塗料が登場したのは1950年代中頃であったが(日本で湿式ボールミル法によるアルミニウムペーパーストが作られるようになったのは1957年²⁾)、ソリッドカラーに比較してゴージャスな感じがすることから高級車などに用いられるようになった。1980年代には、雲母に酸化チタンをコーティングしたパールマイカが用いられるようになった。(1981年クラウン³⁾) 真珠様の塗料はずっと以前から作られてはいたが、真珠様顔料としては太刀魚のグアニン結晶(正確にはグアニンとヒポキサンチンの混晶)、塩基性炭酸鉛などで、主に工芸用として用いられる程度であった。パールマイカの出現によって工業原料として用いることが可能になり、自動車用塗料に用いられるようになった。メタリックやパールはそ

の高い意匠性の故に大いにシェアをのびし、1987年にはアメリカの乗用車の80%がメタリック⁴⁾、1991年にはメタリックとパールの合計で全世界の自動車の69%⁵⁾をしめるに至っている。さらに、マニキュアや口紅などの化粧品、紙幣を始めとする高級印刷、携帯電話などにも使われている。

ソリッドカラーでは拡散反射の色は観察角度が変わっても同じである。メタリックやパールでは照明や観察の角度が違えば明るさや色が違って見える。この現象は、gonioapparent、flip-flopなどと呼ばれる。メタリックやパールの光学特性はソリッドカラーのように一つの照射と受光の条件で規定することはできない。次節に記すようにメタリックの測色についてはASTM規格もあるが、メタリック、パールに共通して使用できる測色と評価の方法はまだない。

ゴニオアパレントな色の測定に関する規格

ノンリーフィングタイプのアルミニウム粉によるいわゆるメタリックペイントのフロップ性は塗膜中のアルミフレークの配向による輝度の変化が主効果となる。フロップ効果を評価するには図1⁶⁾に例示するように、複数の照明-受光の条件で比較しなければならないが、Alman^{7,8)}は図1のb)のような条件で測定したL*を(1)式によって計算したFlopが官能評価の結果とよく相関するという報告をしている。

$$\text{Flop} = 2.69 (L_1^* - L_3^*)^{1.11} / L_2^{*0.86} \quad (1)$$

ASTMではE12 (Color and appearance) で、メタリックペイントの見えの計測方法について検討し、

ASTM E 2194-03 Standard Practice for Multiangle Color Measurement of Metal Flake Pigmented Materials

として制定した。これでは図2¹⁾のような幾何条件を推奨している。図2の角度はaspecularすなわち鏡面光

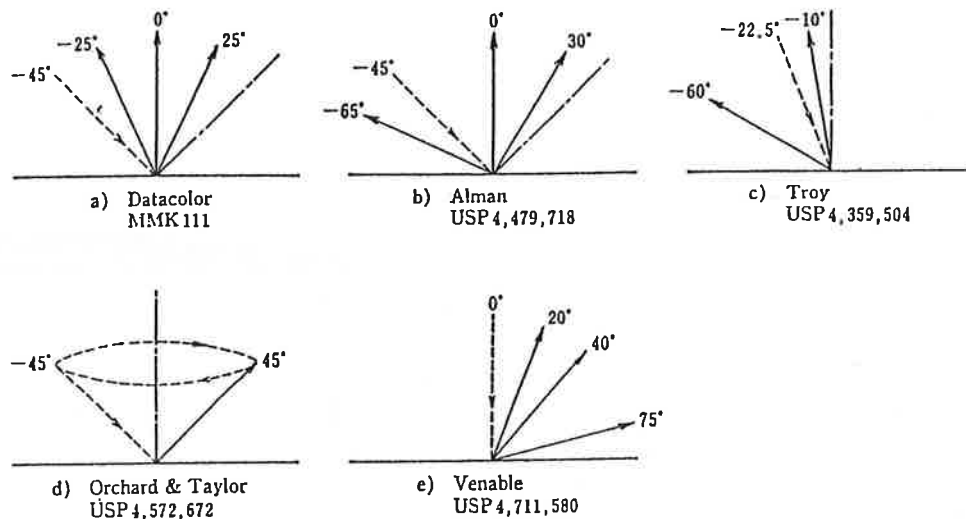


図1 メタリックの変角測定

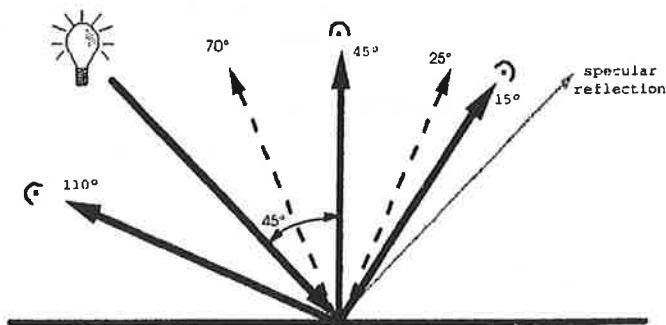


図2 ASTM E 2194-03が推奨する角度

沢方向からの角度が記入されているが、内容は図1b)と同じである。この規格は測定方法について記しているが、Flop valueの算出については触れていない。

一方、DINには

DIN 6175-2 Tolerance for automotive paints - Part 2: goniochromatic paints

がある。(原題はもちろんドイツ語であるが、ここには英訳を記した。)これはゴニオアパレントな二つの試料の色差を管理する方法である。測色は標準板及び試料を

入射角 45° 観測角 25°、45°、75°、110°

または 入射角 -25°、0°、30°、65° 観測角 45°の各条件でそれぞれ測定して、標準板と試料の色差を求める。色差の算出にあたっては色差の構成成分に乗ずる係数を、塗料の受け入れ検査用と、塗装されたものの検査用とで別々に定めてある。このことからわかるようにこの規格は標準品と試料の色差を管理するための規格であって、ゴニオアパレントな特質を知るためのものではない。

表1 試料

		エフェクト顔料	着色顔料
メタリック	シルバー	Fine Medium fine Medium Coarse Extra coarse	
	ブルー	Fine Medium fine Medium Coarse Extra coarse	シアニンブルー シアニンブルー シアニンブルー シアニンブルー シアニンブルー
	レッド	Fine Medium fine Medium Coarse Extra coarse	マルーン マルーン マルーン マルーン マルーン
パール	シルバー パール	Fine Medium Coarse	
	干渉 パール	Gold Red Blue Green	
	着色 パール	Russet Gold Infinit Silver Gray M10	

試料と測定

メタリックとパールの代表的なものとして表1のような試料を作製した。

測色は、(株)村上色彩技術研究所製、変角分光測色システムGCMS-3Bを用い、試料を-45° から白色光で照射し、受光角を-70° から70° まで5° おきに変えて分光ラジアンズファクターを測定した。図3は測定結果の1例(干渉パールブルー、中塗り:白)である。

ビヒクルは上塗り:アクリルメラミン

硬化条件:140℃,30分

中塗り:ポリエステルメラミン

(メタリック用:ライトグレー、パール用:白、黒)

解析

1. 明度フロップ

表2には図3に示したような測定値を、受光角の設定条件を変数とする分散共分散行列に基づく主成分分析を行った結果の例を示した。シルバーメタリックでは第1主成分だけがきいていて、これはアルミニウム顔料からの反射光による。干渉パールでは第2主成分がある。この場合の第1主成分は干渉光、第2主成分は中塗り表面の拡散光である。各波長での主成分得点は図4のようになる。

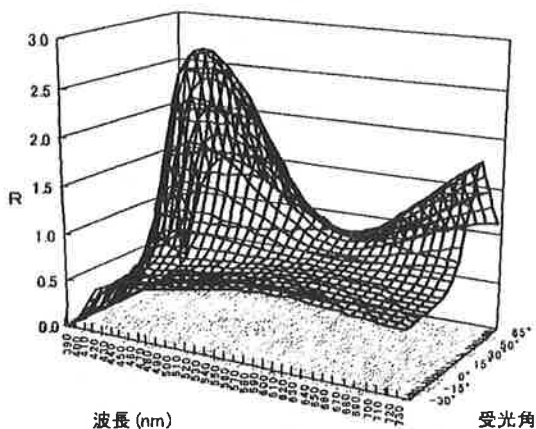


図3 干渉パール(ブルー)の変角分光ラジアンズファクター

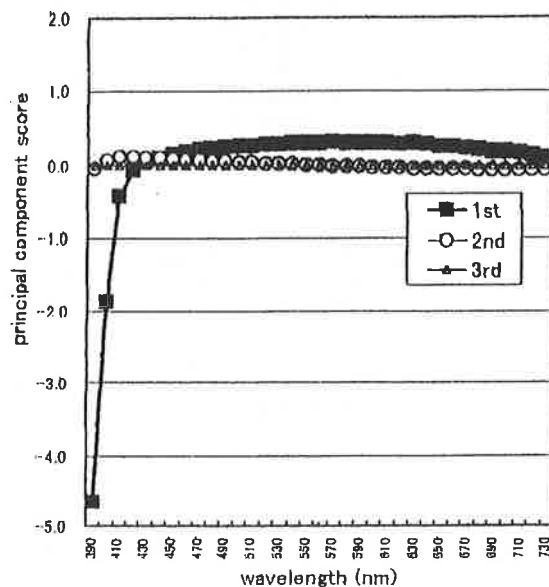


図4 主成分得点(シルバーメタリック)

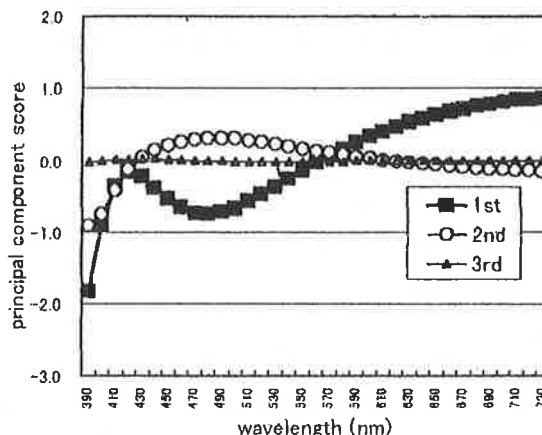


図5 主成分得点(干渉パール 赤)

表2 固有値、寄与率

	干渉パールブルー		干渉パールレッド		シルバーメタリック	
	固有値	寄与率	固有値	寄与率	固有値	寄与率
第1主成分	1.7808	85.17%	0.4281	85.20%	0.8013	99.60%
第2主成分	0.3032	14.50%	0.0742	14.80%	0.0033	0.40%

干渉パール・レッドの固有ベクトルの0°~35°での変化は図6のようなになる。

これは指数関数として近似できるので、

$$y = ae^{bx} \quad (y : \text{固有ベクトル}, x : \text{受光角})$$

としたときのbの値(すなわちlog yとxとの傾き)と(1)式で求めたフロップ値を比較すると、シルバーメタリックについては、200bがほぼAlmanのフロップ値に相当する。そこでbを明度フロップと定義する。

2. 色質フロップ

分光反射率係数を受光角0°から35°まで5°間隔で測定しているので5°ごとにどれだけΔchが変化するかを調べその最大のものを色質フロップとする。

$$\Delta ch = \{(a^*_1 - a^*_2)^2 + (b^*_1 - b^*_2)^2\}^{1/2}$$

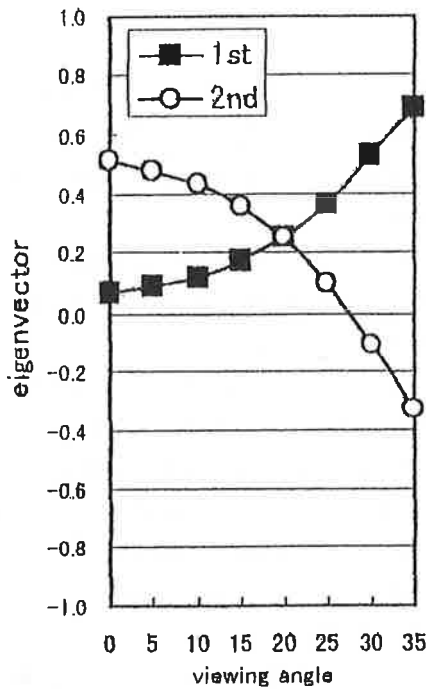


図6 固有ベクトルと観測角 (干渉パール 赤)

3. 複合フロップ

明度フロップと色質フロップから(2)式によって複合フロップ値(Composite flop value)を求める。

$$CFV = 1 \cdot K_L \cdot F_L + c \cdot K_c \cdot F_c \quad (3)$$

ここにCFV : 複合フロップ値(1 : c)

F_L : 明度フロップ、 F_c : 色質フロップ

1、c : 明度フロップと色質フロップの重みをあらわす係数

K_L 、 K_c : 正規化係数

正規化係数と重み係数は、メタリックについてのフロップ値が(1)式によって求めた値と同等の尺度になるようにすると $K_L=200$ 、 $K_c=0.5$ 、 $C=1$ である。

図7はシルバーメタリック及び着色メタリックについての(1)式による値と、(3)式による値、図8は市販されているメタリック及びメタリック+パールについて測定した例である。

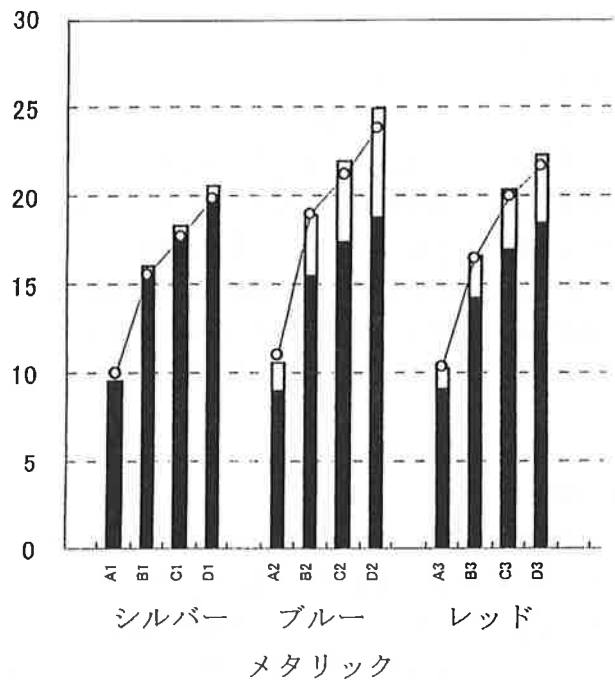


図7 フロップ値(明度、色質、複合)とAlmanのFlop

○ Alman's flop

黒色部分 明度フロップ部分

白色部分 色質フロップ部分

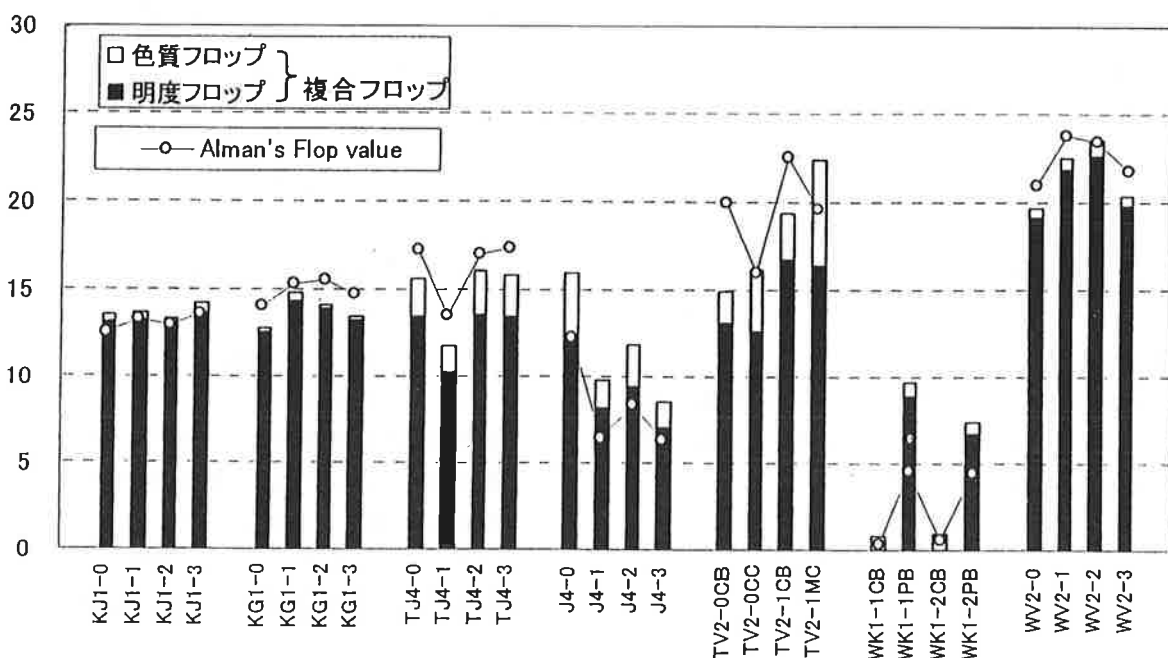


図8 市販品の複合フロップ値

あとがき

この研究のために、馬場護郎氏（村上色彩技術研究所）を委員長とし、学会、業界の多数の委員による委員会を組織し、その協力を得て、調査、試料作成、測定、官能検査、解析など行った。その結果は調査結果、データ共に膨大なもので、その全てを記すことは本誌の紙面では到底できないので、本稿ではその一部だけを紹介した。ご協力頂いた委員の方々に深い感謝を捧げる。

引用文献

- 1) 日本色彩学会編：“新編 色彩科学ハンドブック [第2版]” p730、東京大学出版会(1998)
- 2) 本田道夫：“塗料用アルミニウム顔料の概要—アルミニウムペーストを中心として”、色材、39、[10] pp504(1966)
- 3) 新田勝久：“自動車塗料用パール顔料とその動向”、色材、69、[6] pp396(1996)
- 4) C. S. McCamy: "Observation and Measurement of the Appearance of Metallic Materials, Part 1: Macro Appearance", Color Res. Appl., 21, [4] pp292(1996)
- 5) S. Teaney, I. Denne: "Color Formulations with Iridin/Afflair Pigments for Automotive Coatings", Kontakte(1992) [2] pp3
- 6) G. Roesler: "Colorimetric characterization and comparison of metallic paints", Polymers Paint Colour Journal, 181, [4282] pp230(May 1, 1991)
- 7) David H. Alman: "Directional color measurement of metallic flake finishes", 1987 Inter-society color council, Williamsburg Conference (Feb. 8-11, 1987)
- 8) David H. Alman: "Three Directional Measurements for Characterization of a Surface Containing Metallic Particles", U. S. Patent No. 4, 479, 718 (Oct. 30, 1984)

1. 自然塗料とは

塗料の起源はさわめて古く、太古の遺品にはすでに塗装物体などが多数発見されている。中世以降、油性塗料がヨーロッパ、次いでアメリカで発展した。このように塗料の始まりは油性塗料であるが、第1次世界大戦以後、ニトロセルロースの開発により塗料は画期的に変化し、さらに多くの合成樹脂が塗料原料として利用されると共に性能が飛躍的に進歩し高品質化が図られ、現在では合成樹脂塗料が主流となっている。「自然塗料」と称される塗料は植物性油脂を主原料とすることから、塗料の一般名称としては油性塗料に分類され、歴史的にみても古くから使用されているが、「自然塗料」と称することで新鮮なイメージを与えている。

「自然塗料」の明確な定義はないが、おおむね「石油資源や合成顔料等を含まない自然循環性又は再生産性のある天然素材を原料とした塗料」と言え、植物性油脂を主原料とし、天然樹脂、無機質着色材、無機質充填材、

植物アルコールと硬化触媒の有機金属塩等から構成される。ここでの自然循環性とは微生物により生分解して水と炭酸ガスになることをさす。いまは海外、特にドイツなどで木質系素材の木目を生かした塗料として広く使用されており、国内の自然塗料の多くはこれらの輸入品であるが、国内メーカーの一部も製造しており、正確な数字はないが国内塗料総生産量の1%以下であるのが実態である。

2. 自然塗料の成分

自然塗料の多くは「人と環境にやさしい」をコンセプトにしていることから、成分を積極的に開示して安全性をPRしている傾向がある。しかし、自然の原材料で製造されるから全て安全とは限らず、一部の成分について個人差はあるがアレルギー症状を示すことは周知の事実であり、使用に際して換気等にも十分注意することは合成樹脂塗料となんら変わりはない。

表1 自然塗料配合の一例

油性クリヤー	油性浸透ワックス	水性クリヤー
亜麻仁油スタンド油	亜麻仁油スタンド油	亜麻仁油スタンド油
亜麻仁油	亜麻仁油	トウゴマ油
ダンマル桐油	ひまし油スタンド油	密ロウ
桐油スタンド油	桐油スタンド油	桐油スタンド油
シトラール	シトラール	ひまわり油
ひまし油	密ロウ	カルナバロウ
ユーカリ油	ダンマル樹脂	オクテン酸ジルコン
珪土	カルナバロウ	珪酸
植物アルコール	亜鉛チョーク	無機質充填剤
オクテン酸ジルコン	オクテン酸ジルコン	界面活性剤（ひまし油、菜種油）
オクテン酸コバルト	オクテン酸コバルト	オクテン酸コバルト
	珪砂	レシチン・キサンタン・メチルセルロース
	植物アルコール	ほう酸塩 水

自然塗料は用途的には木質部の表面コーティングと表面に浸透させるワックスタイプに大別され、成分的には植物性油脂成分主体のものと、植物性油脂と天然樹脂を併用したものがある。また、着色剤は焼成酸化鉄など無機顔料が使用されているが、一部では微量の有機顔料を併用しているものもある。

自然塗料の成分についてメーカーあるいは輸入代理店の商品説明書から抜粋したものを表1に参考に示す。

自然塗料の主原料である植物性油脂はグリセリンと脂肪酸のエステル化合物であるが、グリセリンは3個の-OH基をもち、各々に脂肪酸が付加したトリグリセロール（又はトリグリセリド）が多い。

また、脂肪酸は不飽和結合（二重結合）のない飽和脂肪酸と、不飽和結合をもつ不飽和脂肪酸があり、また炭素数の違いにより多くの種類があるが、表2に飽和脂肪酸を、表3に不飽和脂肪酸の代表的なものを示す。

植物性油脂は脂肪酸の種類と比率により決まるが、表4に主な植物性油脂の構成脂肪酸を示す。

自然塗料には植物性油脂と共に天然樹脂が併用されることが多いが、天然樹脂は植物あるいは動物から分泌された樹脂状物質である。

天然樹脂には樹木の分泌物が地中で化石化した化石樹脂コーパル、樹木から分泌されて間もない樹脂状のダン

表2 代表的な飽和脂肪酸

脂肪酸名	炭素数	含油している油脂
カプロン酸	6	ヤシ油、パーム油
カプリル酸	8	ヤシ油、パーム油
カプリン酸	10	ヤシ油
ラウリン酸	12	ヤシ油、パーム油
ミリスチン酸	14	ヤシ油、パーム油
パルミチン酸	16	全ての動植物油
ステアリン酸	18	全ての動植物油
セロチン酸	26	密ロウ、カルナバロウ
メリシン酸	30	密ロウ

表3 代表的な不飽和脂肪酸

脂肪酸名	炭素数	不飽和結合数	含油している油脂
パルミトレイン酸	16	1	植物種子油
オレイン酸	18	1	ほとんど全ての油脂
エイコセン酸	20	1	菜種油
エルシン酸	22	1	菜種油
リノール酸	18	2	植物種子油
リノレン酸	18	3	亜麻仁油、他植物種子油
エリオステアリン酸	18	3	桐油

表4 主な植物性油脂の脂肪酸組成 (%)

脂肪酸	パルチミン酸	ステアリン酸	オレイン酸	リノール酸	リノレン酸	アラキジン酸	その他脂肪酸
亜麻仁油	4~9	2~5	20~35	5~20	35~58	0~1	0~2
サフラワ油	4~8	1~4	8~35	60~80	0~1	—	0~1
ひまわり油	3~8	2~5	15~35	50~75	0~1	—	—
綿実油	20~30	1~5	15~30	40~52	—	0~1	0~5
菜種油	1~4	0~2	10~35	10~20	1~10	0~1	35~63
オリーブ油	7~15	1~3	70~85	4~12	0~1	0~1	1~3
ヤシ油	4~10	1~5	2~10	1~3	—	—	70~96
ひまし油	0~2	2~3	88~94	3~5	0~1	0~1	0~1

マルゴム、マスチック、また、樹木の分泌物（やに）を蒸留したロジンなどがある。また、昆虫の分泌物で樹脂状のセラックなども使用される。

自然塗料に使用される主な原材料を表5に示す。

3. 酸化重合反応とホルムアルデヒド放散

油脂の硬化乾燥は酸化重合反応による。正確には酸化反応と重合反応であるが、光励起により脂質から脂質ラ

ジカルが生成し、脂質ラジカルが酸化反応によりヒドロペルオキシドを生成する。ヒドロペルオキシドは熱、光、金属イオン等により分解してアルデヒド、アルコール、ケトンなどを生成するが、このアルデヒドにはホルムアルデヒド、アセトアルデヒド及び他のアルデヒド類が含まれている。酸化重合反応は、脂肪酸の不飽和結合の位置に酸素が附加して反応は進行するが、酸素を供給する役割を担っているのが反応触媒である有機金属塩

表5 自然塗料に使用される主な原材料

物質名	主な原材料
亜麻仁油	亜麻の実から搾油される油、一般的な乾生油。
スタンド亜麻仁油	亜麻仁油を加熱酸化重合した油
桐油	アブラギリの種子から搾油される油。 α エレオスレアリン酸が主成分
スタンド桐油	桐油を加熱酸化重合した油
セラック樹脂	ラック貝殻虫が分泌する樹脂状物質（スティックラック）を精製した樹脂
ロジン	松脂を水蒸気蒸留した樹脂
白ロウ	ハゼの実から抽出した樹脂の不純物を除き晒したもの
ダンマル樹脂	フタバガキ科の樹木の樹液が土中で化石化した樹脂
カルナバロウ	カルナバヤシの葉から抽出した樹脂
コパル	南洋スギの樹液が土中で化石化した樹脂
テルペン樹脂	松ヤニ、松根油から抽出した樹脂
蜜ロウ	蜂の巣から抽出した蠟
カテキン	タンニンやポリフェノールの一種。皮張り防止剤として使用される
キトサン	カニの甲羅のキチンから抽出される天然樹脂
ラベンダーオイル	ラベンダー花からの精製油
オクチル酸コバルト	有機金属塩。表面硬化の乾燥促進剤
オクチル酸ジルコン	有機金属塩。内部硬化の乾燥促進剤
柿渋	未熟な果実や種子に含まれるタンニン。乾燥すると不溶性となり防水、防腐効果がある

で、これを配合することにより酸化重合反応が活発となり硬化が促進される。しかし、この一連の反応メカニズムは複雑なため十分に解明されていないが、植物性油脂を原料とする自然塗料はホルムアルデヒドの放散は避けられなく、植物性油脂を原料の一部として使用するフタル酸樹脂塗料、合成樹脂調合ペイント、ウレタン化油変性アルキド樹脂塗料等の合成樹脂塗料も同様にホルムアルデヒドの放散がある。反応触媒の有機金属塩としてオク

チル酸コバルト、オクチル酸ジルコンなどが良く使用されるが、表面硬化と内部硬化用の2種類を併用することが多い。油性塗料に有機金属塩を添加すると酸化重合反応が促進され、ホルムアルデヒドが放散されることを確認した測定結果がある。油性塗料に有機金属塩を無添加、標準添加、2倍量添加及び有機金属塩単独の場合のホルムアルデヒド放散量を、ガラスデシケータ法で測定した結果を表6と図1に示す。⁽³⁾

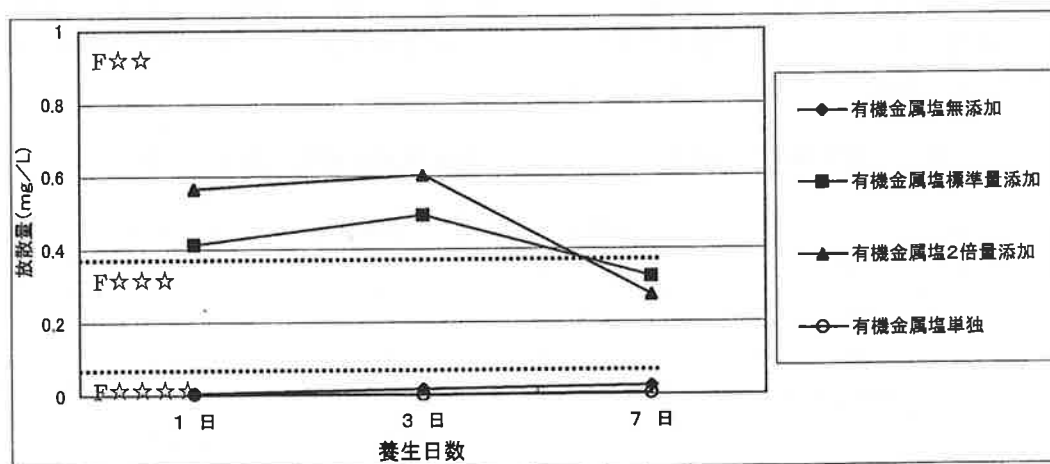


図1 有機金属塩配合とホルムアルデヒド放散量の関係

表6 有機金属塩配合とホルムアルデヒド放散量の関係(mg/L)

養生日数 試料	1日	3日	7日
有機金属塩無添加	0.005	0.016	0.024
有機金属塩標準量添加	0.413	0.493	0.324
有機金属塩2倍量添加	0.565	0.603	0.273
有機金属塩単独	0.003	検出せず	0.003

有機金属塩無添加では酸化重合反応が起こるまでしばらく誘導期があるため、初期での放散はほとんどないが、誘導期を過ぎると酸化重合反応も徐々に進むことから、養生日数と共に増加傾向にある。しかし、反応触媒が添加されていないことから反応が穏やかに進むため、ホルムアルデヒドの放散も低濃度であるが長期間継続することが予測される。

標準量及び2倍量添加では酸化重合反応が促進されるため、養生1日後から多量のホルムアルデヒドの放散が認められる。しかし、養生7日後になると酸化重合反応も次第に収まり、ホルムアルデヒドの放散も減少することが判る。別の実験では養生21日後でホルムアルデヒドの放散はほとんど収まることが確認されている。⁶⁾⁶⁾

また、有機金属塩単独では酸化重合反応が起こらないのでホルムアルデヒドの放散もほとんど認められない。

酸化重合反応は一方では発熱を伴うため、開放状態の塗料容器、塗料の付着した刷毛、ウエスなどを放置しておく、特に気温の高い夏季には自然発火し、火災に至ることもあるので、使用後は水に浸しておくなど適切な処置をすることである。

4. ホルムアルデヒド放散量測定結果

市販の自然塗料からのホルムアルデヒド放散量をデシケータ法で調べた結果を表7に示す。この結果は養生7日後の放散量であるが、測定した5銘柄のうち、1銘柄

を除いて濃度差はあるがホルムアルデヒドが検出され、放散等級では「F☆☆」に相当するものである。一方、放散の認められなかったNo.5は反応触媒の有機金属塩が配合されてなく、急激な酸化重合反応が起こらないためホルムアルデヒドの放散もなかったもので、時間経過と共に酸化重合反応が徐々に進行するに従いホルムアルデヒドの放散も考えられる。しかし、塗布量が少ないことから放散量も低濃度であると予測される。

この結果から塗布量が多く、厚膜になると放散量が増えることは明らかであり、また、塗り重ねの場合は塗装間隔にも影響されることから、現場施工においては工程毎の養生時間を十分に確保することを配慮すべきである。このように、植物性油脂の種類や有機金属塩の有無あるいは配合量によりホルムアルデヒド放散量は異なるが、植物性油脂を原料とする「自然塗料」からは、油性、水性を含めホルムアルデヒドの放散はさげられないことは良く理解しておく必要がある。

5. ホルムアルデヒド放散等級表示

建築基準法の改正により平成15年7月以降、建築基準法の対象建材はホルムアルデヒドの放散等級表示、例えば使用面積制限のない規制対象外は「F☆☆☆☆」など、放散量に応じた表示が必要となった。告示対象となる建材は17種類あるが、この中には塗料も含まれている。居室用に使用される全ての塗料が告示対象になる訳ではないが、自然塗料は告示対象に該当するかの判断で当初は混乱があった。告示対象塗料は国土交通省告示で明らかにされているが、「ホルムアルデヒド発散建築材料の審査方法について」に記載されている対象塗料を表8に示す。表8の11種類の塗料はホルムアルデヒドの放散がある、あるいは疑わしいものであるが、さらに次の3つの要件を満たしたものが告示対象となる。

表7 自然塗料からのホルムアルデヒド放散量測定結果（養生：7日）

No.	試料	放散量(mg/L)	放散等級	膜厚(μ)
1	水性シーラー(1)	1.69	F☆☆	13.5
2	水性シーラー(2)	1.65	F☆☆	16.4
3	油性クリヤー	1.08	F☆☆	7.1
4	油性浸透ワックス(1)	0.60	F☆☆	4.0
5	油性浸透ワックス(2)	検出せず	F☆☆☆☆	浸透

表8 建築基準法告示対象塗料

JIS No.	塗料名	JIS No.	塗料名
5492	アルミニウムペイント	5621	一般用さび止めペイント
5511	油性調合ペイント	5667	多彩模様塗料
5516	合成樹脂調合ペイント	5961	家庭用屋内木床塗料
5562	フタル酸樹脂ワニス	5962	家庭用木部金属部塗料
5572	フタル酸樹脂エナメル	5970	建物用床塗料
5591	油性系下地塗料		

- 1) いずれも、ユリア樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、レゾルシノール樹脂又はホルムアルデヒド系防腐剤を使用したものに限る。
- 2) ユリア樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、レゾルシノール樹脂又はホルムアルデヒド系防腐剤を用いているかどうかは、当該塗料にこれらの樹脂等を用いてない旨の表示があるかどうかで判断する。
- 3) JIS規格に適合するかどうかを問わず実態上これらの塗料に該当するかで判断。

自然塗料は油性塗料であるから、3)の要件により油性調合ペイントあるいは油性系下地塗料に該当するが、大部分の自然塗料は1)の要件を満たさないため告示対象外となり放散等級表示は必要としない。しかし、市場の要求として告示対象外であっても放散等級表示を強く求められているのが実態である。これらの対応方法として、自然塗料のほとんどは1)の要件を満たさないことから国土交通省の大臣認定による放散等級表示が難しく、多くは日本塗料工業会の自主管理登録をして放散等級表示を行なっている。また、メーカーの自己責任による自主表示も認められているが、客観性に欠けることもあり、市場において十分に認知されていない。

一方、表8に示す告示対象塗料はユリア樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、レゾルシノール樹脂又はホルムアルデヒド系防腐剤を使用しなくとも、ホルムアルデヒドの放散がある、あるいは疑わしいものであるのに、1)の要件を満たさないと告示対象外となり大臣認定を受けられない矛盾がある。合成樹脂塗料及び自然塗料とも、現場施工品で1)の要件を満たすものはほとんどない現状では、告示対象外とするのではなく、適正な性能評価を行なって放散等級表示することが必要と考えられる。

6. おわりに

エコロジーということが良く言われる時代に、自然塗料は注目されているが、一部には安全性を誇張している傾向にある。しかし、自然塗料の原材料にもテレピン油、ジベンテン油など人体に有害とされる成分が含まれている商品もあり、また、引火性あるいは自然発火など安全性に対する配慮も必要なことから、使用にあたっては合成樹脂塗料と同様な管理・取扱いが必要となる。

自然塗料にはトルエン、キシレン、スチレン等の揮発性有機化合物(VOC)は含まれてないが、シックハウスあるいはシックスクールの原因物質となるホルムアルデヒドの放散は避けられないことから、販売する側も商品に対する十分な技術的知識をもち、使用者にそのことの正確な情報を伝えることが健康面、安全面から必要なことである。

現在の合成樹脂塗料は非常に高品質化、高性能化及び多機能化しているのに対し、天然原料のみで製造される自然塗料は性能的に劣ることから、限定された分野で特徴を生かした使用が適切であると思われる。

参考文献

- (1) 児玉正雄、坂東依彦、児島修二：塗料と塗装（増補版）
- (2) 油脂化学便覧改訂三版 日本油化学協会 編
- (3) 社団法人 日本塗料工業会：
「塗膜からのホルムアルデヒドの放散量の測定及び分類に関する標準化、他2件の調査研究及びJIS原案作成」成果報告書(A)(4) 自然塗料製品説明書
- (5) 吉田洋一：月刊建築仕上技術 Vol. 28、No.332(2003)
- (6) 吉田洋一、表悦子：塗装工学 Vol. 38、No.8(2003)

塗料関係 JIS 制定・改正の動向

(社)日本塗料工業会
(財)日本塗料検査協会

1. 制定された規格

環境保全のため重金属を含まないさび止めペイントのJIS化が求められ、日本塗料工業会規格JPMS 26（りん酸塩系さび止めペイント）をベースにした下記のJIS規格が平成15年11月20日付けで制定されました。

JIS K 5674	鉛・クロムフリーさび止めペイント
------------	------------------

品質として、塗膜中の鉛 0.06%以下、塗膜中のクロム 0.03%以下であることが規定されています。なお、試験方法は原子吸光分析法によります。

2. 改正された規格

JIS K 5674 鉛・クロムフリーさび止めペイントの制定に伴い、「JIS K 5621 一般用さび止めペイント」は平成15年11月20日付けで改正され、適用範囲には「なお、JIS K 5674 に規定されている塗料は含まない。」と明記され、適用範囲の参考の表現が以下のとおり変更されました。

参考 この規格で規定する一般用さび止めペイントは、酸化による自然乾燥の液状塗料で、はけ塗り又は吹付け塗りに適し、さび止め成分が、酸化鉄、ボイル油又はフタル酸ワニスであり、ほかのさび止め顔料を用いていないものである。

3. 改正予定の規格

「JIS K 5600-1-4 試験用標準試験板」は、JIS K 5410 試験用試験板を含めた規格内容に変更され、JIS K 5410 は廃止されることになっています。

4. 制定作業中の規格

現在、下記規格の制定に向けて原案作成作業が行われております。

No. (案)	規格名(案)
5600-7-9 (制定)	塗料一般試験法—第7部：塗膜の長期耐久性—第9節： サイクル腐食試験方法—塩水噴霧／乾燥／湿潤
5600-9-1 (制定)	塗料一般試験方法—第9部：粉体塗料—第1節： 所定温度での熱硬化性粉体塗料のゲルタイムの測定方法
5600-9-2 (制定)	塗料一般試験方法—第9部：粉体塗料—第2節： 傾斜式溶融フロー試験
5600-9-3 (制定)	塗料一般試験方法—第9部：粉体塗料—第3節： レーザー回折による粒度分布の測定方法
5601-4-2 (制定)	塗料成分試験方法—第4部：塗膜からの放散成分分析— 第2節：揮発性有機成分（VOC）、ホルムアルデヒド及び 他のカルボニル化合物
5601-4-3 (制定)	塗料成分試験方法—第4部：塗料中の揮発性有機化合物（VOC） の測定—第3節：ガスクロマトグラフ法

ニ ュ ー ス

1. 理事・監事会開催

平成15年11月10日理事・監事会が開催され、平成15年度上半期（4月～9月）の収支状況と、本年度新たに開始した業務（JISマーク表示申請工場の認定業務及び建築基準法に基づく性能評価業務）の進捗状況が報告された。

て証明する業務を開始いたしましたのでご案内いたします。

証明料金 100,000円/件

（測定料金と消費税は別途申し受けます）

2. 「建築材料からのホルムアルデヒド放散量に関する証明」業務開始のご案内

建築基準法が改正され、同法で定める告示対象建築材料については、ホルムアルデヒド放散等級を表示することが義務づけられました。

最近お客様より「告示対象外」の建築材料（例えば、塗料では建物外部用や工場塗装用など）についてもホルムアルデヒド放散等級を表示したいとの要望があります。当協会では、このような要望にお応えするため、告示対象外建築材料からのホルムアルデヒド放散量につい

本件に関するご質問・お問い合わせは下記へお願いいたします。

財団法人 日本塗料検査協会 性能評価部 吉田洋一
〒251-0014 藤沢市宮前428 当協会東支部内
TEL 0466-27-1121 FAX 0466-23-1921
E-Mail y-yosida@abox9.so-net.ne.jp

3. JISマーク表示認定工場のお知らせ

JISマーク表示指定認定機関としての当協会が平成15年8月1日から10月31日迄の間に認定した工場は下表の通りです。

JISマーク表示認定工場一覧表（平成15年8月1日～平成15年10月31日）

認定番号	認定日	認定品目名	種別	該当JIS番号及び名称	会社、 <u>工事</u> 、事業所名
4849	平成15年8月11日	合成樹脂塗料	追加	JIS K 5583 塩化ビニル樹脂プライマー	関西ペイント株式会社 尼崎工場
5JP 0302	平成15年8月11日	ワニス・エナメル類	新規	JIS K 5670 アクリル樹脂系非水分散形塗料	関西ペイント株式会社 尼崎工場
			新規	JIS K 5970 建物用床塗料	
4JP 0301	平成15年9月25日	ワニス・エナメル類	新規	JIS K 5970 建物用床塗料	エーエスペイント株式会社
5JP 0303	平成15年10月17日	ワニス・エナメル類	新規	JIS K 5970 建物用床塗料	大都産業株式会社 枚方事務所

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5に基づく建築材料の性能評価を終え、当協会は平成15年8月1日から10月31日迄に下記の性能評価書を発行しました。

「ISO/TC35/SC9国際会議に出席して」

(日本塗料検査協会 井関匠三氏)

参加は21社、41名であった。

(2) 平成15年11月26日セメダイン(株)茨城工場を見学

参加は12社、14名であった。

5. 塗料試験方法研究会活動

・東部会

(1) 平成15年8月1日東京塗料会館において講演会を開催

「各種促進耐候性試験機の調査研究報告」

(日本塗料工業会 耐候性連絡会幹事：

西村三津雄氏)

・西部会

(1) 平成15年9月5日第2回幹事会開催

15年度見学会、講演会の検討

(2) 平成15年6月6日及び10月24日IR分科会開催

活動計画策定及び現行スペクトル集への追録・削

除樹脂の検討

建築基準法に基づく性能評価書発行一覧表 (平成15年8月1日～平成15年10月31日)

評価番号	発行日	対象条文	対象告示	材料の名称	申請会社名
第JP0042号	平成15年8月18日	令第20条の5第4項	フローリング	UV硬化形塗料塗/ホワイトオーク単板張/尿素樹脂系接着剤塗/合板フローリング	株式会社アドヴェン
第JP0050号	平成15年8月18日	令第20条の5第4項	フローリング	UV硬化形塗料塗/集成材フローリング	新協商事株式会社
第JP0051号	平成15年8月18日	令第20条の5第4項	集成材	集成材	新協商事株式会社
第JP0052号	平成15年8月18日	令第20条の5第4項	塗料	油性系下地塗料	株式会社イケダコーポレーション
第JP0053号	平成15年9月22日	令第20条の5第4項	接着剤	ゴム系溶剤形接着剤	ノガワケミカル株式会社
第JP0054号	平成15年9月22日	令第20条の5第4項	接着剤	ゴム系溶剤形接着剤	ノガワケミカル株式会社
第JP0055号	平成15年8月18日	令第20条の5第4項	接着剤	フェノール樹脂を使用した接着剤	積水化学工業株式会社
第JP0056号	平成15年8月18日	令第20条の5第4項	集成材	集成材	株式会社赤尾建材
第JP0057号	平成15年8月18日	令第20条の5第4項	集成材	集成材	株式会社えびすや
第JP0058号	平成15年8月18日	令第20条の5第4項	フローリング	2液ポリウレタン塗料塗/集成材フローリング	大日本木材防腐株式会社
第JP0061号	平成15年9月22日	令第20条の5第4項	集成材	造作用集成材	和以美株式会社
第JP0062号	平成15年9月22日	令第20条の5第4項	フローリング	両面UV硬化形塗料塗/集成材フローリング	和以美株式会社
第JP0064号	平成15年9月22日	令第20条の5第4項	接着剤	ゴム系溶剤形接着剤	積水化学工業株式会社
第JP0065号	平成15年9月22日	令第20条の5第4項	仕上塗材	内装合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上塗材	株式会社アドヴェン

(3) 平成15年12月4日 大阪塗料会館において講演会
開催

「塗料及び接着剤とホルムアルデヒドの放散—建築
基準法改正への対応—」

(日本塗料検査協会 吉田洋一氏)

「耐候性試験機の調査報告」

(日本塗料検査協会 吉田洋一氏)

参加は26社、37名であった。

6. 外部発表一覧表

(財)日本塗料検査協会がこの半年間に外部発表したものは下表の通りです。

7. その他

当協会の前理事西支部長の芝野 日出夫氏は平成15年11月26日「平成15年度工業標準化功労賞（近畿経済産業局長賞）」を受賞した。

発 表 題 目	発表者 (共同発表者)	発表先・投稿誌名
実橋試験塗装 追跡調査報告	山田 卓司	(社)日本材料学会 第138回コンクリート工事用樹脂部 門委員会(15年6月30日)
再アルカリ化工法適用後のコンクリート に対する塗膜の適応性に関する検討	(山田 卓司)	コンクリート工学協会年次大会2003 (15年7月17日)
自然塗料及び塗料の建築基準法対応	橋本 定明	岐阜県生活技術研究所 第2回技術交流会(15年7月25日)
塗膜からのホルムアルデヒド放散量測定	吉田 洋一 表 悦子	塗装工学 vol. 38、No. 8(2003)
塗料や接着剤からのホルムアルデヒド放 散量測定について	吉田 洋一	(財)千葉市産業振興財団 住環境・省エネビジネススクール (15年8月26日)
塗装系防食剤の追跡調査に基づく耐久性 能評価と付着性能評価手法の提案	山田 卓司	コンクリート工学論文集 第14巻3号(15年9月発刊)
ASRにより劣化したコンクリート構造物に 対するFRPシートによる剥落防止対策につ いて	(山田 卓司)	(社)土木学会 第58年次学術講演会(15年9月25日)
道路付帯設備における定量的汚れ度合い 評価手法の検討	(山田 卓司)	(社)日本道路会議 第25回日本道路会議(15年11月5日)
自然塗料とホルムアルデヒドの放散	吉田 洋一	建築仕上技術 15年11月号
維持管理における今後の課題 —過大塗膜厚への対策—	桐村 勝也	Structure Painting 2003 Vol 31 29~31

業 務 案 内

塗料、ロードマーキング、外装材、コンクリート補修樹脂、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. 試験・検査

JIS各種・団体規格・外国規格・国際規格等に基づく、物理的、化学的試験、検査および耐候性、耐久性の試験検査

2. 調査・研究

委託による、材料規格、塗装施工仕様および新しい評価技術等の開発、研究

3. 試験機器の管理

試験機器の精度調査及び証明。

4. 環境測定

環境保全に関する測定・分析及び計量証明。

5. 公示検査

工業標準化法に基づく、公示によるJIS表示許可工場の指定検査機関としての検査。

6. JISマーク表示指定認定

工業標準化法に基づくJISマーク表示希望工場の指定認定機関としての認定業務。

7. 建築材料の性能評価

建築基準法に基づく建築材料からのホルムアルデヒド発散量の測定とその性能評価。

8. JIS原案作成

経済産業省産業技術環境局からの委託による塗料・塗膜試験方法などのJIS原案作成への参画。

9. 国際標準化

ISO/TC35/SC9（塗料一般試験方法）の国内審議団体及び国内事務局として、ISO規格制定・改定への参画。

10. 塗料試験方法研究会

塗料の試験精度の向上と塗料試験方法の開発、及び基準類の作成等を行うための研究会・主催。

11. 各種標準類、資料等の販売

塗料の各種試験を行うにあたり必要な標準、資料、材料等の販売

- JIS K 5600-5-4 引っかき硬度（鉛筆法）に使用する日本塗料検査協会検定の鉛筆
現在日本塗料検査協会（東・西支部）で直接販売しております。
9H～6Bの17種について、1本200円（送料、消費税別）で販売。ご注文は6本単位（同種6本、異種混合6本可）でお願い致します。
- JIS K 5600-8-6「白亜化の等級」に使用する「白亜化測定用テープ」を1箱（50枚入り）2,000円（送料・消費税別）で販売。（東・西支部）
- JIS K 5600-3-2「表面乾燥性」試験用パロチニ他一式。10,000円（送料・消費税別）ご注文は日本塗料検査協会東支部宛お願い致します。
- JIS K 5600-4-1（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の販売は日本テストパネル㈱（06-6953-1661）および太佑機材㈱（06-6768-3891）で行っております。
- 膨れの等級 基準図版 [2001年度版]
- 塗膜の評価基準（2003）
- 視覚による塗膜表面の欠陥 2002
- 塗料試験設備の管理・取扱基準（2002年版）
- 塗料試験方法（試験方法についての参考資料を総合的にまとめたもの）
No. 3（防食性試験方法）
- 塗料用樹脂の赤外吸収スペクトル集
- 促進汚染試験方法について（報告書）

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 藤沢駅南口小田急デパート前
- 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



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
- 三井秦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