

Vague

日塗検ニュース
2005



目 次

巻頭言	
建築分野から観た塗料	1
試験方法シリーズ	
塗膜欠陥の画像解析による評価	2
太陽熱高反射塗料の性能評価（第一報）	4
技術解説	
塗膜におけるふくれの発生と成長（その一）	7
新JISマーク表示制度の概要と日塗検の取り組み	11
トピックス	
塗料関係JIS制定・改正の動向	13
ニュース	14
業務案内	16

独立行政法人建築研究所
材料研究グループ長

本橋 健司

塗料は、建築技術者にとって、どちらかといえば、理解しにくい材料に分類される。合板、タイル、各種ボード、金属板、壁紙等の材料は、テクスチャー、強度、比重、熱伝導率等を体験に基づき理解できる。しかし、塗料に関しては、塗料の共通性質は理解できるとしても、個々の特徴を理解することは大変である。

例えば、アクリル樹脂エナメル、ポリウレタン樹脂塗料、エポキシ樹脂塗料、ふっ素樹脂塗料、フタル酸樹脂エナメル等の名称を聞くだけで、塗料技術者は、各塗料の基本特性が理解できる。偏見かもしれないが、建築技術者の中には化学が苦手な人が多い。少なくとも、設計者にこのような塗料技術者の知識を求めることは難しい。

自動車メーカーや他の工業製品メーカーは、塗料ユーザーという点においては建築技術者と同様である。しかし、彼らは塗料・塗装に関する専門技術者を有しており、塗料メーカーに匹敵する知識を有していると推察する。（または、塗料メーカーと知識を共有している。）一方、塗料・塗装に関する知識が豊富な建築技術者は少なく、建築塗装工事においては、塗料メーカーや塗装業者の助言をもとに技術的判断を行っているケースが多い。それでも、建築技術者は「半製品」である塗料を利用して、最終製

品である建築物の一部とするのは建築技術者の役割であると自負している。すなわち、建築技術者は、建築物の周辺環境、用途、部位、要求性能、素地等を勘案して、これらに合致した適切な塗装仕様を選択し、適切な施工が行われるよう監督する必要がある。



以上のように考えると、建築塗装工事を向上するために必要なことは次のようである。一つは、建築技術者の塗料・塗装に関する知識を高めることである。しかし、自動車メーカーに匹敵するような対応は難しい。そして、もう一つは、塗料メーカー、専門工事業者、建設業者、設計者のそれぞれが、お互いの関係を踏まえたうえで、相互理解が可能な技術資料を作成し、普及することである。具体的には、設計者や施工者の観点を踏まえた塗料の性能評価及び標準化、塗料の性質や特性を踏まえた塗装仕様や塗装マニュアルの作成及び建築技術者への啓発等が必要である。

このように考えると、(社)日本塗料検査協会に期待される役割は非常に大きい。

塗膜欠陥の画像解析による評価

財団法人 日本塗料検査協会
技術開発部 清水亮作

1. はじめに

塗膜欠陥の（巨視的な）評価は、多くの場合、劣化初期では塗膜表面の光沢や色差等を測定することで行い、更に劣化が進行しサビやフクレ等が生じた場合は、目視による官能評価によっても行われています。これは、光沢値や色差の変化は比較的小さい場合でも、塗膜の外観にはワレやフクレ等、大きな変化が認められる場合があり、これらの測定値が、必ずしも塗膜欠陥を客観的に示しているとは限らないためです。従って、塗膜欠陥の評価には、外観特性の計測がどうしても必要になっています。

一方、外観特性の計測は、現在のところ主に目視による官能評価によって行われます。この方法は、特別な装置を用いることも無く、熟練することで敏速かつ比較的正確な評価が可能です。ただし、その精度は「熟練」と言うたいへん曖昧な要因に頼るところが大きく、試験結果にしばしば個人差が生じてしまう問題を持っています。

そこで、近年、コンピュータを用いた画像解析によって、塗膜の外観特性を自動計測することで上記問題を解決しようとする試みが行われており、日塗検も1990年頃からこの研究に取り組んでいます。この手法では、塗膜欠陥を画像として正しく撮影し、コンピュータに入力できることが極めて重要なポイントになります。ここが曖昧では、以後の処理過程が非常に複雑になるばかりか、計測結果も不完全になってしまいます。

ところが、この「塗膜欠陥を正しく撮影」することは、容易そうで非常に難しく、種々ある塗膜欠陥を鮮明に撮影するには、複数の光源や照明手法を使い分ける必要があります。画像解析で最も重要であるのは「適切な光源の選択」と言っても過言ではないでしょう。

今回、日塗検では新しい発想による間接照明光源を開発し、塗膜欠陥を観察したところ、今まで困難であったり、不鮮明で満足できなかったりした塗膜試料に対しても、非常に鮮明に撮影することができましたので、一部ですが、その成果をご紹介します。

2. 画像処理と光源の重要性

前述したように、画像解析において光源の選択は非常に重要になります。具体的には、塗膜欠陥の検査対象箇所とバックグラウンドとのグレースケールでのコントラスト差を可能な限り大きく取れる光源と照明の手法を考えなければなりません。

わかりやすい例として、500円硬貨の「0」の中に描かれた「500円」という文字を抽出したい場合を上げてみます。写真1（右）は、通常の蛍光灯による照明下で撮影した場合、また、写真1（左）は光源を工夫して撮影した場合です。この撮影画像より、コンピュータによる画像解析によって「0の中に描かれた500円」を抽出したい場合、写真1（左）のほうが簡便かつより高精度で処理できることは容易に想像することができます。

3. 新開発の間接照明光源

ところで、塗膜の欠陥にはワレ、ハガレ、フクレ、シワ等、いろいろなパターンが存在します。また、バックグラウンドになる塗色は非常に多彩であり、試験にあたって特定することはできません。

このような多様な塗膜試料に対して万能な光源や照明手法は存在しない（未だ見出せていない）と思われませんが、今回、試料より低い位置に設置した、画像処理用蛍光灯より発した光を拡散反射体の壁面で反射させる照明手法を用いることで、塗膜欠陥の多くを鮮明に撮影できることを見出しました。そこで、この照明手法を具体化



写真1 500円硬貨の「0」の中に描かれた「500円」を抽出したい場合

した装置（プロトタイプ機）の開発に着手しました。装置の構造と外観を図1及び写真2に示します。

4. チッピング試験の評価と画像解析の有用性

あるチッピング試験の評価（ISO/FIDS 20567-1）を熟練者（1名）と未熟者（経験の少ない8名の平均値）及び今回開発した照明装置による画像解析を行った結果を比較してみました（図2）。その結果、熟練者及び画像処理による評価は、理論値とほぼ合致する結果になりました。一方、興味深いことに、熟練者と未熟者には大きな違いが見られました。未熟者は、この試験を過小評価する傾向にあるようです。冒頭でも述べた、官能評価の欠点をあらためて実感させられました。

画像処理の評価に着目すると、理論値や熟練者とはほぼ合致する結果となり、実用に対して高い信頼性を確認することができました。

ただし、今回の検討で用いた試験板は塗色が白であり、劣化部とのコントラストは比較的明瞭であったことと、理論値の算出に画像解析を用いていることを考え合わせると、画像解析による評価には、いささか有利に働いていると思われます（多くの場合、今回のような高い精度は出ないようです）。

5. おわりに

昨今、ISOで審議される試験方法では、「誰が行っても同じ結果が出る」ことに強い関心が寄せられています。これは、データの国際間での比較や評価を行う場合、極めて重要になるためです。塗膜欠陥の評価に関しても例外ではなく、現状の官能評価から、更に客観性の高い評価手法が求められています。このようなISOの方向性に対して、画像解析による評価は最も現実的な手法だと考えています。

ただし、画像解析はまだ未熟な段階であることも認めています。光源や照明手法が未完成であることは前述した通りです。作業や検査効率の面でも、まだまだで、例えば、上記チッピングの例では、画像解析が試験板1枚を処理する間に、熟練者では数10枚以上の仕事を済ませてしまうことでしょう。

以上のように、画像解析による評価は、人、特に熟練者と比べると、まだまだ未熟な段階ではありますが、光源や照明等、地道な工夫を積み重ねることで評価の信頼性や評価可能な塗膜欠陥の範囲等、確実に進歩もしています。まだまだ前途多難ではありますが、まずは官能評価に追いつけることを目標に、これからも努力していきたいと思えます。

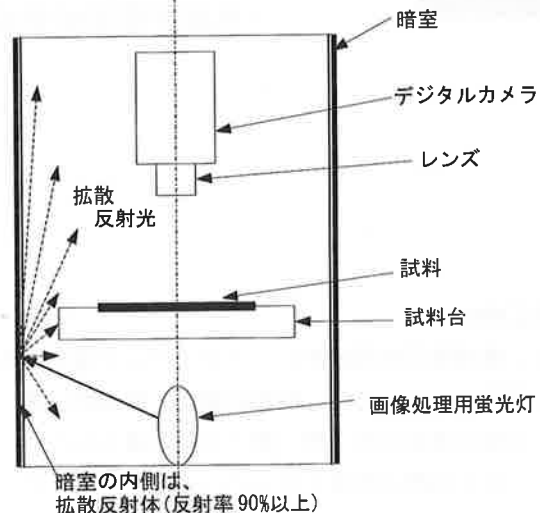


図1 新開発の画像処理光源の構造(イメージ)

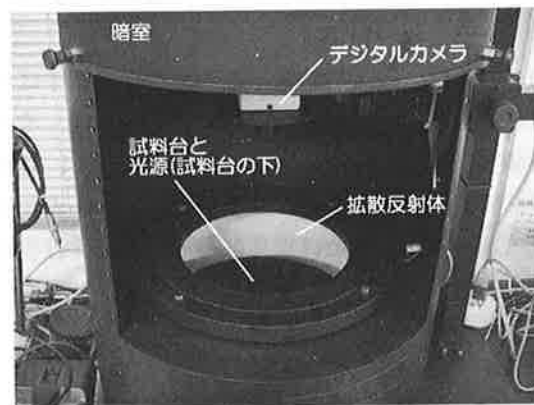


写真2 開発した照明装置(プロトタイプ機)

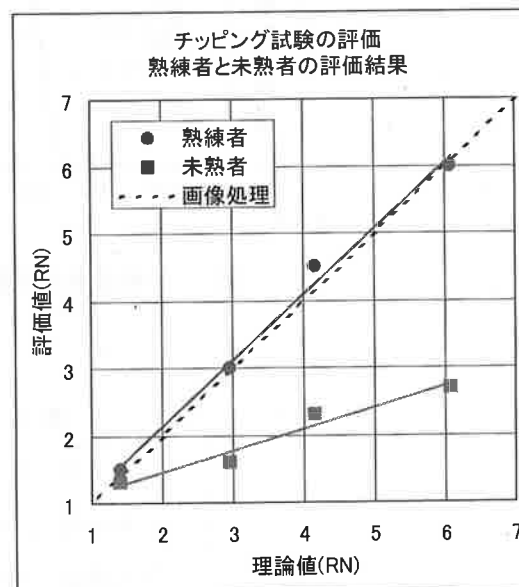


図2 熟練者と未熟者の比較

太陽熱高反射塗料の性能評価（第一報）

（太陽熱高反射塗料の特徴と現在の取り組み）

財団法人 日本塗料検査協会
技術開発部 清水 亮 作

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、都市の緑化、断熱性に優れた建築、冷暖房効率の向上等、種々対策が講じられていますが、これらは既に出来上がっている都市や建築物に施すことは容易ではありません。そこで、既設の建築物等に塗るだけで、蓄熱が抑制できる「太陽熱高反射塗料」が大きく注目されています。

一方、「太陽熱高反射塗料（遮熱塗料）」と呼ばれる塗料は、既に各社より製品化されておりますが、その性能を評価する試験方法は確立されたものが無く、各社独自の手法で評価しているのが現状です。また、表現も統一されておらず、適切とは言えないものも見受けられます。

そこで、この塗料の性能や特徴を客観的に評価できる試験方法が望まれています。今回は、太陽熱高反射塗料が持つ特異な性質と試験方法の確立に向けた日塗検の取り組みの一端を紹介いたします。

2. 太陽熱高反射塗料（遮熱塗料）の原理と特徴

図1に太陽熱高反射塗料（黒）と一般塗料（黒）の分光反射特性を示しました。太陽熱高反射塗料は、可視域での特性は一般塗料と同等ですが、近赤外域では高い反射特性を示しています。ところで、太陽光の波長分布中、近赤外域は50%を占めており（表1）、この波長域の光エネルギーは物体に吸収されると熱エネルギーに変化することが知られています。すなわち、「可視域では一般塗料（顔料）と同じ分光特性を持ち、近赤外域では

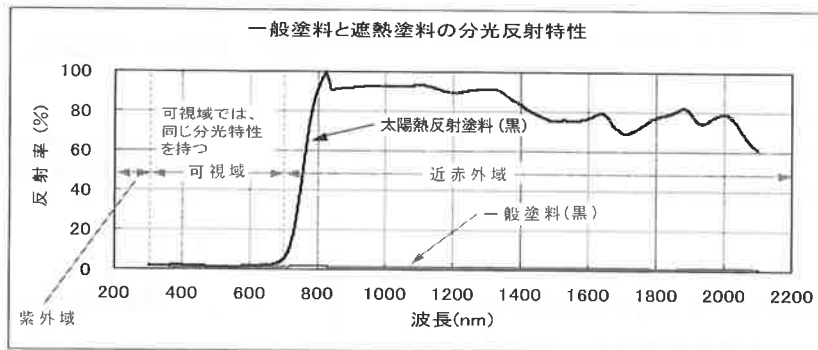


図1 一般塗料と太陽熱高反射塗料の分光反射特性の例

表1 太陽光の波長分布

波長域	含有比率
紫外域 (300~400nm)	3%
可視域 (400~700nm)	47%
近赤外域 (700~2800nm)	50%

吸収せずに反射させる事ができれば、外観（色相）は同じでも温度上昇が抑制できる」との原理に基づいて設計された塗料が「太陽熱高反射塗料」と呼ばれています。

このような原理により、太陽熱高反射塗料を道路や建築物の屋根や外壁等に塗布することによって蓄熱を抑制し、更に都市緑化等の他の対策とも相まって、冷房エネルギーやヒートアイランド現象が緩和されると期待されています。

しかしながら、一方で、太陽熱高反射塗料のこのような特性は、冬季は利点が逆転し、暖房エネルギーを増加させる可能性も指摘されています。また、太陽熱高反射塗料は、熱の放散効果（長波放射率）も高いことが判ってきました。

長波放射に関して、単純ですが興味深い実験を行いま

したので紹介いたします。内容積が600mlのステンレス製容器を2個用意し、一方の外側にだけ太陽熱高反射塗料を塗布して、発泡スチロール製の蓋と熱電対温度センサーを設置します（写真1）。次に、両方の容器に同量の沸騰した湯を注いだ後、蓋をして、更に断熱材の上に乗せて放置しました（写真2）。この間の水温の変化（冷め易さ）を観察した実験です。

図2に実験の結果を示しました。太陽熱高反射塗料を塗布した容器に入れた湯の方が、明らかに早く冷める傾向を示しました。また、容器の外表面温度は、無塗装（ステンレス容器）より太陽熱高反射塗料を塗布した方が低いにも関わらず、容器周辺の温度（グローブ温度）は高くなる現象が観察されました。

太陽熱高反射塗料の熱伝導率はステンレスに比べ圧倒

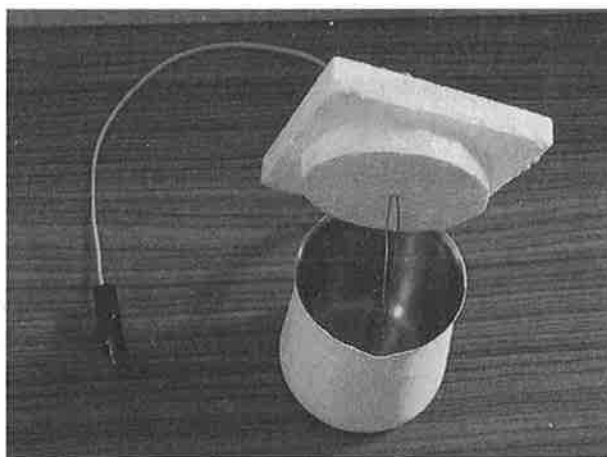


写真1 太陽熱高反射塗料を塗った容器と温度センサー

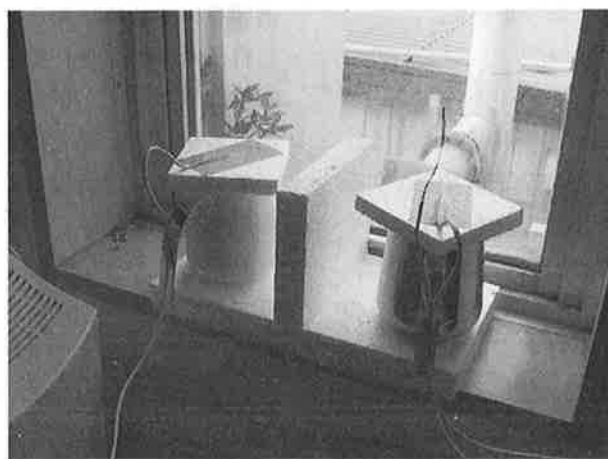


写真2 実験中の様子。右は無塗装の容器

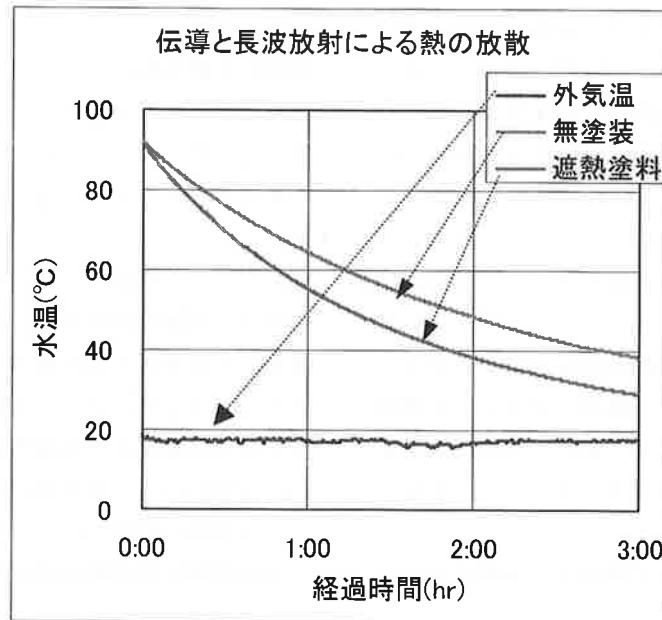


図2 実験の結果

的に小さいため、熱伝導だけを考えると塗膜の断熱効果によって（膜厚が薄いため、若干かもしれないが）、冷め難くなる傾向を示すはずですが、一方、放射率はステンレスに比べ太陽熱高反射塗料のほうが大きく、より多くの熱を赤外線エネルギーとして放散します。

今回の実験結果は、熱エネルギーの伝達が熱伝導よりも長波放射による方が大きかったものと推察されます。ただし、太陽熱高反射塗料の中には「断熱性能」を併せ持つ特長をアピールしている製品もあり、このような塗料では、この結果は、また違った傾向を示すことも考えられます。更に、この特性がヒートアイランド現象や年間を通じたエネルギー収支（CO₂の増減量）とどのような関係にあるのかは理解するに至っておりません。

3. 性能評価手法の開発にむけて

太陽熱高反射塗料の性能は、波長780～2100nmの近赤外域における日射反射率を測定することで評価可能とする提案が既に出されています。しかし、この手法は、あくまでも塗膜表面だけを見て評価するものです。一般に、塗膜は複数の層からなる塗装系を形成しており、多くの製品も、この塗装系全体で性能を発揮するように設計されています。また、上記の長波放射の特性が遮熱性能に影響を与えるのであれば、この項目も考慮する必要があります。更に長波長域の分光特性を測定しなければなりません。

当然ながら、測定手法だけが確立しても正しい評価は

できません。測定値と性能との関係を客観的かつ分かり易い形で明確にする必要があります。そして、耐久性や汚れの影響等、供用後の性能を評価できることが最も重要になります。

まだ不明な点や難題等も多々あるのですが、現在、日塗検では大学や学会等関連機関と協調して、太陽熱高反射塗料のJIS化に向けた努力を行っております。

4. おわりに

冒頭でも述べましたが、地球温暖化やヒートアイランド現象は、何十年にもわたる都市化とエネルギーの大量消費の結果として現れたものであり、その解決には大量消費型の生活様式からの転換も考える必要があるのかもしれないが、今、すぐにできる事となると困難や難題に突き当たってしまいます。そのような中で、「太陽熱高反射塗料」は既設の構造物に塗るだけで良く、簡便かつ低いコストで実現できることから、大きな期待が寄せられています。

しかし、冬季は暖房エネルギーが増大する可能性が指摘されている等、良いことばかりではないかもしれません。「夏季は良くなった。でも、冬季はエネルギー消費が増え、現状よりCO₂が増大してしまった」となってしまうのは、本末転倒です。そのためにも、この新しい塗料の正しい知識と客観的な評価手法を確立し、社会に貢献していきたいと思っております。

財団法人 日本塗料検査協会
技術顧問 吉田豊彦

ふくれ (blister, Blasenbildung) は、古くから注目され、研究されてきた塗膜欠陥である。しかし、まだ、ふくれが詳細な点まで解明され、予測でき、予防できるようになったとは言えない。ふくれに関する定義、発生の原因と成長過程に関する研究、評価の現状、興味のあるアプローチなどを紹介する。

1. ふくれの定義

JIS K 5500:2000 塗料用語のNo. 1590ではふくれに関して次のように定義している。「塗膜に泡が生成する現象。水分・揮発成分・溶剤を含む面に塗料を塗ったとき、又は塗膜形成後に下層面にガス、蒸気、水分などが発生、侵入したときなどに起こる。発生したふくれは、その大きさと密度を調べる。JIS K 5600-8-2 参照 対応英語 blistering」

この定義の初めの部分「塗膜に泡が生成する現象」とはISO 4618-2¹⁾の“The convex deformation in the film”（膜が凸状に変形し）の誤訳である。それ以前のJIS K 5500:1977ではこの部分は「塗膜にできる膨れ」でこの方が素直にわかる。JIS K 5500:2000の水分…以下はJIS K 5500:1977と同じである。

因みにASTMにはblisteringという言葉の定義は書いてないが、D16-96a²⁾に blisterings resistance (coatings) がある。わかり易い定義としては Coatings Encyclopedic Dictionary³⁾に、「塗料またはワニスの膜に局所的な付着の低下と下層の面からの膜のliftingによって起きるドーム型の中空のつきだし」というのがある。これは塗料の欠陥に関する古典である文献4)の記述と同じである。

2. ふくれの原因

ふくれの概論としては文献5)～7)が挙げられる。そこでは次のような原因が挙げられている。

1. 塗膜の膨潤によるふくれ

Brunt⁸⁾は塗膜が水などを吸収して膨潤することがふくれの原因であると考えた。ふくれは球面の一部であるとする。(図1)

ふくれの発生する前と後の塗膜の面積比は

$$\pi(r^2 + h^2) / \pi r^2 = 1 + (h/r)^2 \quad (1)$$

線膨張係数を λ と記すことにして $(1 + \lambda)^2$ の2乗項は小さいから省略して1と等置すると $1 + (h/r)^2 = 1 + 2\lambda$ とおけて、 $h/r = (2\lambda)^{1/2}$ となる。大部分のふくれでは h/r は1/5程度である。これは塗膜の線膨張係数にすれば2%で、この程度に塗膜が膨張、膨潤すればその応力が素地との付着力を上回ってはがれ、もちあがってふくれになるというのである。これに対してFunke^{5, 6)}は塗膜の吸水量は例えば防性塗料の塗膜ではたかだか0.1～3%（対ビヒクル）程度で、塗膜の粘弾性を考慮すればその程度の膨潤では部分的な剥離やふくれが起きる前に歪みは緩和されてしまうだろう。しかもその水はビヒクルー顔料界面やビヒクルー素地界面に分布している方が多いから、その程度での塗膜の体積膨張率はそんなに大きくない。膨潤によって体積増加が大きくなれば、溶剤と接触したときのようにふくれよりもしわになるだろう。だからこの説は首肯しかねるというのである。（このBruntの報文は1964年であるが、その一部は1960年にVerfkroniekに発表されているということである）

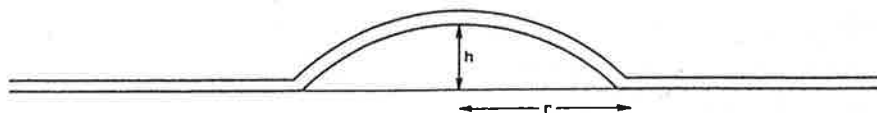


図1

2. ガスの包含によるふくれ

塗料製造の過程でトラップされた空気の泡や、気体または揮発性物質が塗膜形成の過程で発生したりしてふくれになることがある。このような場合は塗膜—素地界面に泡が偏在するわけではなく、塗膜全体に観察されるから、他の機構によって発生したふくれとは区別できる。塗膜下の金属の電気分解によるガスの発生によっても起きる。

3. 電気浸透ふくれ

Grubitsch, Kittelberger, Elmなどはふくれの原因として電気浸透を挙げている。Helmholtz-Smoluchowskiによれば電気浸透的透過係数 D_i は

$$D_i = \varepsilon \xi / 4 \pi \eta \kappa$$

ここに ε : 誘電率、 ξ : ゼータ電位、 η : 粘度、 κ : 比伝導度、

Schmidtによれば普通の塗膜のような孔径1 nm程度の組織のときはこの式は成立しない。塩濃度と伝導度が高いときはこの機構による水の移動は少なくなり、電機分解が強くなる。

4. 浸透ふくれ

この機構によるふくれが最も多い。塗膜は水は透過するが、多くの水可溶性成分には半透膜として働く。塗膜が一般に Cl^- 、 SO_4^{2-} 等に対して非透過であるか疑問ではあるが、これらの透過速度は低いのは確かである。ふくれの内容物の示す浸透圧は古くは80atmにも達する⁹⁾といわれたこともあるが、それは塩(例えばギ酸バリウムの飽和溶液の浸透圧であって、ふくれに関する実測値ではない。Funkeは浸透圧は2500~3000kPa(25~30atm)にも達すると記しているが、その引用文献にはそのような数字は見あたらない。それは一応おくとして、Meer-Lerkら¹⁰⁾の計算ではふくれが内部に加えている圧力は6~40kPa(0.06~0.4atm)である。これは浸透圧に較べればかなり低い。

浸透ふくれ機構によるふくれの生成、成長については次回に述べる。

5. 塗膜形成過程における相分離によるふくれ

塗料が油性主体から合成樹脂時代になると相溶性が問題になってくる。この分野でもパイオニヤであったFunkeは相分離によるふくれがあることを報告している。塗膜形成過程の初期には均一でも次第に相分離を起こすと溶剤や水が偏在してそれが揮発することによるふくれが発生する。

以上が文献1, 2)に挙げられたふくれの分類で、大藪¹¹⁾もこれを踏襲している。なお、糸さび(filiform corrosion)もふくれが先行するが、ふくれというよりはさびとして扱われるのでここには記さなかった。以下の2項はそれより新しく提案されたものである。

6. microfogging⁷⁾

膜を高温、低温という熱サイクルにかけると高温時には多量の水を含んだのが低温時には分離する。このとき、大気における霧の発生のように水の微粒子として析出するのがmicrofoggingである。これはCharles Hansen(3次元溶解性パラメーターの提唱者である)が提唱した。

7. 非浸透・欠陥誘導過程(non-osmotic, defect-controlled model)¹²⁾

Martinらは鋼板にプライマー(1層)トップコート(2層)を塗って乾かし、傷はつけずに5%NaCl溶液に浸せきして、観察した。それに基づいて次のような過程を提案した。(1)塗膜に吸着された水が圧縮応力を発生し、界面の結合を弾性的に引き延ばす。(2)カチオンが侵入した箇所(欠陥)の下で、電気化学的さびの電池ができ、時とともにpHが上昇して、塗膜を素地から剥離する。(3)はがれた部分の面積がある臨界に達すると、圧縮されていた塗膜が変形し、ふくれの周辺でずり応力と法線応力が働き、アルカリ性溶液の存在で、応力腐食亀裂過程を経てふくれが成長する。

3. ふくれの評価

ふくれの発生を予防し、成長を抑制するには、その過程の正確な把握が必要である。ところがふくれを含む欠陥はその大きさの分布、位置の分布、などが複雑で単純な定量的評価が困難であった。現在でも少数の研究を除いては、点数(rating number)をつけた写真か図版と見比べて(官能評価で)該当する点数をつけているのが実情であろう。そのような標準図版の例としては以下のようなものがある。

JIS K 5600-8-2:1999 塗料一般試験方法—第8部:

塗膜劣化の評価—第2節:膨れの等級

ISO 4628 Paints and varnishes—Evaluation of degradation of paint coatings—Designation of intensity, quantity, and size of common types of defects—Part 2: Des-

ignation of degree of blistering
ASTM D 714-87 Standard Test Method for Evaluating Degree of Blistering of Paints

上記のJIS K5600-8-2 はISO 4628-2の翻訳である。したがってその図版はISOを用いている。そのISO 4628-2の図版はASTM D714の1956年版の図版を転載している。ISO/TC35の国際会議の際にASTMのメンバーの話では原版はもう所在がわからないとのことであった。また版数がかわったり、コピーされたものではだいぶ印象がかわっている。もともとコピーは使用すべきではないのだが購入した原本は大切にしまっておいて現場ではコピーによって判定しているというケースもあるようである。

また、点数設定の基準は記載されていない。察するに経験者のグループが多数の写真の中からピックアップしたものであろう。

さらに、試料に発生しているふくれが、写真や図版と一致することはあり得ないのに、図版についている点数はたいてい0.5か1刻みあるいは2刻みの整数だけの離散値だから、その中間の評価は恣意的にならざるを得ない。

上記の点数 (Rating number) は感覚的になるべく等間隔になるようにつけた値だから心理量である。最近では画像処理技術の発達によって、比較的簡単な装置でも、単位面積あたりの欠陥の個数とか、欠陥の大きさとその分布とかの定量的な評価が精度よく迅速に行えるようになりつつある。このような方法が広く用いられるようになれば、ある時間での評価だけでなく、ふくれの発生か

ら成長の過程を正確に追跡することができ、それによって精度のよい予測も可能になるであろう。これらの計測値は物理量である。物理量と心理量は比例するものではないということは常識になっている。

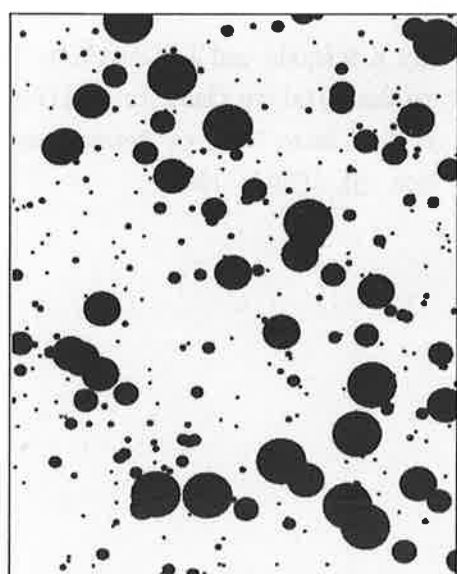
物理量と心理量との関係についてはFechnerの法則や、Stevensのベキ法則がある。

Fechnerの法則は簡単には「感覚量は刺激量の対数に比例する」とあらわされ、塗料の欠陥 (膨れ、割れ、錆など) の評価の規格の中には面積率とレイティング・ナンバーについてこの関係が成立するものがある。¹³⁾ ISO 4628-2のふくれの図版もFechner則に近似しているが、若干のはずれもある。

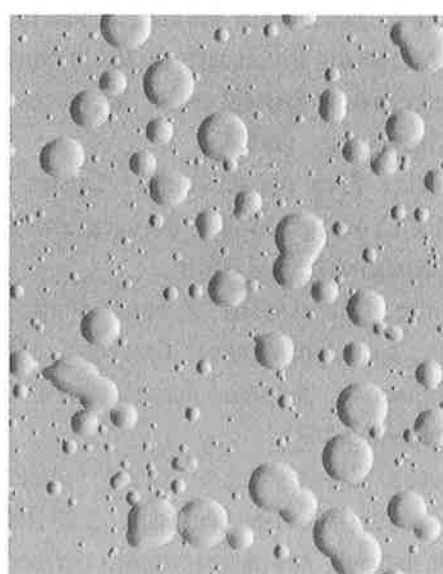
日本塗料検査協会は「塗膜の評価基準2003」の発刊にあたって、ふくれの図版についてコンピューターグラフィックスによって

- (1)面積率とRating numberの間にはFechner則が成立するようにし、
- (2)現行のISO図版 (ISO 4628-2:1982) から大きくは背馳しないように配慮しつつ、
- (3)画像処理評価用と目視評価用の2種の標準図を作成した。

その官能評価の結果も相関係数0.99と高い相関を示した。これは「塗膜の評価基準2003」(日本塗料検査協会刊)の一部とするとともに、ISOに提案し、好評をもって迎えられて、ISO 4628-2:2003になっている。このことに関しては文献14~16をご参照頂きたい。図2はその一部である。



A



B

図2 (A)画像処理評価用及び(B)目視評価用標準図の例。サイズ5、密度4。各図で短辺は75mm、長辺は100mm。

画像処理の問題点

ふくれも含めて、塗膜の劣化、欠陥発生に状況を画像評価技術を応用して評価しようというのは最近の流れであるが、ふくれの場合には次のような問題がある。ふくれは立体的な欠陥なので、写真を写すときの照明条件によってふくれの輪郭が異なってしまう。また、さび、割れ、はがれなどと違って表面の色は健全部と同じであるから。二値化の設定が人によって異なる可能性がある。

これに対する一試案として、McKnight and Martinは、ふくれ部分の熱容量の違いから非接触、非破壊でできる方法としてサーモグラフィによることを検討した。¹⁷⁾しかしこれとてもそのふくれの内容が水か空気か、表面から加熱するか裏面からか、パネル温度、空気の流速、加熱時間、サーモグラフィックイメージの補足の仕方、塗膜の厚さなどによって影響を受けるという問題がある。

4. 本号のまとめ

ふくれの種類や発生原因を述べ、ふくれの評価方法の現状を記した。次回はふくれの発生、促進、成長の動力学や、空間解析の手法について述べる。

引用文献

- 1) ISO 4618-2 Paints and varnishes-Terms and definition for coating materials-Part2:Special terms relating to paint characteristics and properties
- 2) ASTM D 16-96a Standard Terminology Relating to Paint, Varnish, Lacquer, and Related Products
- 3) Coatind Encyclopedic Dictionary edited by Stanley LeSota, published by Federation of Societies for Coatings Technology, (1995)
- 4) "Hess's Paint Film Defects-Their Causes and Cure", 3rd. ed., edited by H. R. Hamburg and W. M. Morgans, Chapman and Hall(1979)
- 5) Werner Funke: "Blistering of Paint Films", in "Corrosion Control by Organic Coatings", edited by H. Leidheiser Jr., National Association of Corrosion Engineers, 1981
- 6) Werner Funke: "Blistering of paint films and filiform corrosion", Prog. Org. Coat., 9, 29(1981)
- 7) Charles M. Hansen: "New developments in corrosion and blister formation in coatings", Prog. Org. Coat., 26, 113(1995)
- 8) N. A. Brunt: "Blistering of Paint Layers as an Effect of Swelling by Water", JOCCA, 47, 31(1964)
- 9) T. R. Bullett and A. T. S. Rudram: "The Coating and the Substrate", JOCCA, 52, 787(1961)
- 10) L. A. van der Meer-Lerk and P. M. Heertjes: "Blistering of varnish films on substrates", JOCCA, 58, 79(1975)
- 11) 大藪権昭: "コーティング領域の界面制御", p. 220, 理工出版社(1988)
- 12) Jonathan W. Martin, Edward Embree, and Wynce Tsao: "Non-Osmotic, Defect-Controlled Cathodic Disbondment of a Coating from a Steel Substrate", J. Coatings Tech., 62, [790]25(1990)
- 13) 吉田豊彦: "塗膜の寿命(IV)", 色材, 65, 500(1992)
- 14) 武井 昇、井関匠三: "コンピューターグラフィクスによる膨れ標準図作成とその評価", 塗装工学, 37, 380, (2002)
Shozo Iseki and Noboru Takei: "Computer Graphics (CG) Standard Image of Blistering", Proc. of the 4th Pacific Coatings Forum(Nov. 12~15, 2001), pp115
- 15) 井関匠三、武井 昇: "画像処理システムを用いた劣化塗膜「膨れ」外観の評価研究—CG画像による検証", 日塗検ニュースNo. 110(2002年冬号)
- 16) 武井 昇: "塗膜欠陥の画像処理および目視評価用標準図版の作成—コンピューターグラフィクスによる標準図版作成", 第350回塗料物性研究会(2002. 5. 23)資料
- 17) Mary E. McKnight and Jonathan W. Martin: "Detection and Quantitative Characterization of Coatings on Steel Using Infrared Thermography", J. Coatings Tech., 61, [775]57(1989)

新JISマーク表示制度の概要と日塗検の取り組み

平成14年に閣議決定された「公益法人に対する行政の関与の在り方の改革実施計画」の一環として工業標準化法が平成16年6月に改正されました。

改正により、これまで工業標準化法に基づいて公益法人が国から指定・認定を受けて行っている指定・認定制度（JISマーク表示制度）及び試験事業者認定制度（JNLA制度）の業務は、ISO/IECガイド65（製品認証機関に対する一般要求事項）及びISO/IEC17025（試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項）等の条件を備え、かつ国に登録された「登録認証機関」による認証制度となります。

JISマーク表示制度は、政府認定から民間認証に移行するとともに、以下のようにかわります。

1. JIS適合表明は、自己確認・自主保安を基本とし、JISマークによる宣言、JNLA試験証明書による宣言及び自己適合宣言の方法から最適なものを企業が選択できる。
2. JISマーク表示対象は、国が指定する製品（限定）からJISが定めている全ての製品に拡大される。
3. JISマーク表示認証方法はこれまでの工場認証から製品認証となる。

新JISマーク表示制度の概要をこれまでの認定制度と対比して表1に示します。新JISマーク表示制度は、平成17年10月から施行されます。新JISマーク表示制度への移行スケジュールを表2に示します。

現在JISマークを取得している工場・事業所は、新JISマーク表示制度への移行猶予期限である平成20年9月末までは現行のJISマークを表示することができます。平成20年10月以降も引き続き継続してJISマーク表示を希望する場合は、この猶予期間内に新JISマーク表示制度による認証を取得して移行しておく必要があります。

また、新JISマーク表示制度では、これまではJISマーク表示ができなかった製品にも新JISマークを表示できるようになります。これらの認証手続きは認証機関が決定し、業務を開始できる平成17年10月から可能となります。

認証審査及登録後の維持検査は、国が定める一般認証指針及び分野別認証指針に基づいて、登録認証機関が定めた認証手順に従って登録認証機関が行います。その概要を表3に示します。

審査は、工場審査と製品試験の二本立てとなっており、製品試験は登録認証機関自身で行うことが原則と

表1 新JISマーク表示制度の概要（現行制度との対比）

項目	現行のJISマーク表示制度（認定）	新JISマーク表示制度（認証）
JIS適合証明方法	指定商品：JISマーク 非指定商品：自己宣言 JNLA試験証明	企業が以下の方法を選択 1. JISマーク（これまでの非指定商品もJISマーク表示可能） 2. 自己宣言 3. JNLA試験証明
対象品目	国が指定（指定商品制度）	全てのJIS製品規格（指定商品制度は廃止）
申請単位	品目毎に製造工場毎（工場認定）	1. 製品毎（継続的製造）（製品認証） 2. 製品のロット／バッチ毎
申請者	製造工場	1. 製造者 2. 販売業者・輸入業者 申請時に製品、JIS規格、製造工場を特定（複数工場も可）
認証方法	国が定めた個別審査事項に基づいて審査 1. 試験 製造者が品質確認していることを審査 2. 品質管理 a. 個別審査事項への適合性を審査 b. ISO9001をベースとした審査	国が定める一般・分野別認証指針に基づいて登録認証機関が作成する認証手順によって登録認証機関が審査 審査は製品試験と工場審査の二本立て 1. 製品試験（規格適合性） 登録認証機関が実施。他の登録試験所のデータ活用も可能 2. 工場審査（製造工場の品質管理体制） 従来の方法の他、ISO9001審査登録結果を活用
認証機関	国（各経産局）又は指定認定機関（国が認定）	登録認証機関（国が登録）
マーク	JISマーク	新JISマーク（認証機関名又はロゴ入り）
認証の維持 頻度 実施機関	名称：公示検査 毎年国が実施品目を指定 指定検査機関（国が指定）	名称：維持検査 3年毎実施が基本。（但し、ロット／バッチ毎の場合は対象外） 登録認証機関
料金	国の認可制	登録認証機関が決定

なっております。したがって登録認証機関は、製品のJIS適合性試験能力が必要であり、かつISO/IEC17025の要件に適合した登録試験所を有していることが必要となります。

当協会は、現行の工業標準化法に基づく指定認定機関及び指定検査機関に指定され、JISマーク表示認定審査及び公示検査を行っており、製品のJIS適合性試験能力を備えております。新JISマーク表示制度の運用開始となる平成17年10月から引き続き新制度における認証業務が開始

できるよう、登録試験所及び登録認証機関となることを目指して現在準備を進めております。また、国が定める一般認証指針及び分野別認証指針に基づいて当協会の認証手順等を作成し、皆様方にお示しするよう準備しております。

新JISマーク表示制度になりましても当協会をご利用下さいますようお願い申し上げます。

表2 新JISマーク表示制度への移行スケジュール

年 月 項 目	平成16年			平成17年			平成18年				平成19年				平成20年					
	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	
法改正	☆ 法成立			☆ 政省令	☆ 新JISマーク															
認証指針				☆ 一般	☆ 分野別															
登録試験所 (新JNLA)				☆ 申請受付開始																
登録認証機関					☆ 申請受付開始			☆ 登録された認証機関公表予定												
現行JISマーク 表示制度	現行法による認定及び公示検査						<ul style="list-style-type: none"> ・ 猶予期間（現行法によるJISマーク取得工場はこの間現行のJISマークを使用できる。ただし、その間に公示検査があれば検査の対象となる） ・ この間に新JISマークへの移行手続きをしなければJISマーク表示は失効 													
新JISマーク 表示制度								☆ 新制度での認証開始（認証後は原則3年毎に維持検査）												

表3 初回適合性評価及び認証維持検査

製造工場の初回適合性評価及び維持検査は、1) 工場審査と2) 製品試験 の二本立て

(1)初回 適合性評価	<p>1) 工場審査 工場審査は、申請者が提出した「品質管理実施状況説明書」（A：一般、B：ISO取得工場）について製造工場で製造される製品等に係る品質管理体制を評価する</p> <p>2) 製品試験 製品の製造工程を代表するサンプルについてJIS規格に適合していることを確認する</p> <p>a) 原則、登録認証機関の試験設備を用いて登録認証機関の試験員が実施</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 登録認証機関 ———— 登録認証機関の試験所（登録試験所） </div> <p>b) 登録機関の立ち会いによる方法</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 登録認証機関 ———— 申請者の試験所 ———— 登録機関の試験員が試験 登録機関の試験員の立ち会いで、申請者の試験員が試験 </div> <p style="text-align: center;">当該設備がISO/IEC17025を満足していること（登録認証機関が実証する）</p> <p>c) 登録認証機関以外の試験所のデータを活用</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 登録認証機関 ———— 他の試験所 ———— 第三者試験機関 申請者の試験 </div> <p style="text-align: center;">ISO/IEC17025を満足している試験所であること（登録試験所となっていること）</p>
(2)定期 維持検査 (原則3年毎)	<p>1) 工場審査 「品質管理実施状況説明書」の内容どおり維持・運用されて、効力を有していることの確認 分野別指針で規定することで、初回工場審査における項目のうち必要とする項目とすることができる</p> <p>2) 製品試験 初回製品試験における方法に基づいてJIS規格に適合していることの確認 分野別指針で規定することで、初回工場審査における項目のうち必要とする項目とすることができる</p>
(3)臨時 維持検査	<p>1) 製品等の仕様変更が規格への適合性あるいは生産条件の変更が製造工場の品質管理体制の適合性に影響すると判断したとき（登録認証機関が判断、以下同じ）</p> <p>2) JIS規格の改正が製品等の適合性あるいは製造工場の品質管理体制の適合性に影響すると判断したとき</p> <p>3) JIS規格あるは製造工場の品質管理体制に適合性について第三者から苦情の申し立てがあり、必要と判断したとき</p>

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

塗料関係JIS原案作成団体である(社)日本塗料工業会は、平成16年度に下記のJIS規格の原案を作成し、16年度末に制定及び改正の申請を行うこととしております。

1. 塗料成分試験方法の制定

JIS K 5601-4-2 (予定)	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：揮発性有機化合物(VOC)、ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物
------------------------	---

建築材料からの揮発性有機化合物(VOC)、ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物放散測定方法は、JIS A 1901で「20L小形チャンバー法」が標準となっている。

塗料関係では、ホルムアルデヒド放散測定について、平成15年度にJIS A 1901による測定方法の簡易法であるデシケータ法による測定方法をJIS K 5601-4-1で制定した。

VOC放散測定についてもJIS A 1901による測定方法の簡易法を検討した結果、3Lチャンバーを用いる方法が適用可能であることを確認し、3Lチャンバー法による測定方法をJIS K 5601-4-2(予定)として制定する。

2. 塗料製品規格の改正

1) JIS K 5621及びJIS K 5674に環境対応型塗料である水系塗料を種別追加する。

JIS K 5621	一般用さび止め ペイント	1種	現行規格1種に同じ
		2種	現行規格2種に同じ
		3種	現行規格3種に同じ
		4種	水系塗料規格を追加
JIS K 5674	鉛・クロムフ リーさび止めペ イント	1種	現行規格を1種とする
		2種	水系塗料規格を追加

2) 建築用耐候性塗料規格はJIS K 5656ポリウレタン樹脂系及びJIS K 5658ふっ素樹脂系と樹脂毎に制定されている。これを統合して1規格とし、規格の中を耐候性のグレードにより1級、2級、3級の品質等級を設ける。1級及び3級をこれまでのふっ素樹脂

系相当、ポリウレタン樹脂系相当とし、新たにシリコン樹脂系相当を2級として追加する。

なお、製品には品質等級と種類(樹脂系)を表示することとする。構造物用耐候性塗料についても、同様にJIS K 5657ポリウレタン樹脂系及びJIS K 5659ふっ素樹脂系を統合し、1級及び3級をこれまでのふっ素樹脂系相当、ポリウレタン樹脂系相当とし、新たにシリコン樹脂系相当を2級として追加する。

JIS K XXXX (未定)	建築用耐 候性上塗塗 料	1級	JIS K 5658(建築用ふっ素樹脂塗料)に準拠
		2級	追加(シリコン樹脂系塗料相当)
		3級	JIS K 5656(建築用ポリウレタン樹脂塗料)に準拠
JIS K YYYY (未定)	構造物用耐 候性塗料	1級	JIS K 5659(ふっ素樹脂塗料)に準拠
		2級	追加(シリコン樹脂系塗料相当)
		3級	JIS K 5657(ポリウレタン樹脂塗料)に準拠
		中級	JIS K 5657及びJIS K 5659中塗に準拠

3) 鋼構造物用さび止め塗料規格の制定

これまでJIS K 5551規格のエポキシ樹脂塗料1種下塗り塗料をA種、2種下塗り塗料をB種とし、1種上塗り塗料及び2種上塗り塗料は削除する。

さらに、市場で広く使用されている変性エポキシ樹脂系又は変性ウレタン樹脂系塗料下塗り塗料をC種として追加する。なお、グリーン調達に対応するため、鉛・クロムフリーであることを品質項目(試験方法及び品質水準はJIS K 5674に同じ)に盛り込む。

JIS K 5551 (予定)	鋼構造物用 さび止め塗 料	A種	JIS K 5551 1種下塗りに準拠
		B種	JIS K 5551 2種下塗りに準拠
		C種1号	常温環境下で施工
		C種2号	低温環境下で施工

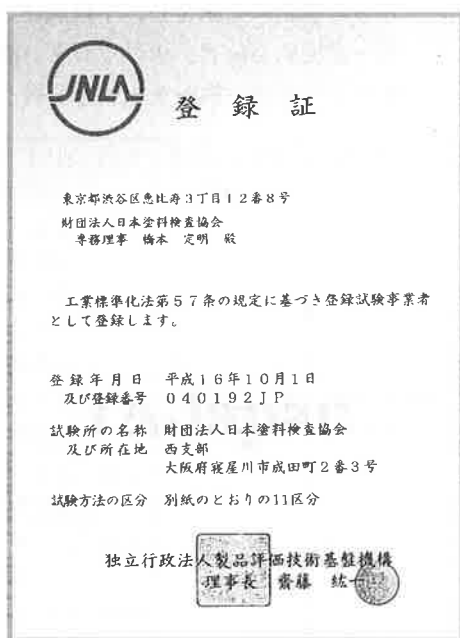
ニュース

1. 理事・監事会開催

平成16年11月17日理事・監事会が開催され、平成17年9月に日塗検創立50周年記念式典を挙げることにいたしました。また、平成16年度上半期（4月～9月）の収支状況と、日塗検が新JIS制度における登録認証機関となるための申請準備状況が報告されました。

2. 西支部がJNLA登録試験事業者として登録される

西支部が平成16年10月1日付けで改正工業標準化法に基づくJNLA登録試験事業者として登録されました。



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16年4月1日から平成16年10月31日までの間に認定した工場は表1のとおりです。

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5に基づく建築材料の性能評価を行い、当協会は平成16年4月1日から平成16年10月31日までの間に表2（次ページ）の性能評価書を発行しました。

5. 塗料試験方法研究会活動

〈東部会〉

- 平成16年9月22日東京塗料会館で「新JIS制度についての勉強会」を開催しました。研究会長橋本（日塗検）による概要説明の後、質疑応答・意見交換を行いました。

〈西部会〉

- 「塗料用合成樹脂の赤外線吸収スペクトル集」の改訂分科会を計5回開催し、6月に改訂版を発刊しました。
- 平成16年9月9日大阪塗料会館で「新JIS制度についての勉強会」を開催しました。研究会長橋本（日塗検）による概要説明の後、質疑応答・意見交換を行いました。

表1 JISマーク表示認定工場一覧（平成16年4月1日～平成16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、工場、事業所名
3JP0401	平成16年9月10日	合成樹脂塗料	新規	JIS K 5663 合成樹脂エマルションペイント 及びシーラー	メーカー株式会社

表3 外部発表一覧（平成16年6月～平成16年11月）

発表題目	発表者 (共同発表者)	発表先・投稿誌名
自然塗料からのホルムアルデヒド拡散	吉田 洋一	日本建築仕上学会 学術委員会講演会で講演 (平成16年7月28日)
耐候性試験機の調査研究	吉田 洋一	マテリアルライフ学会 耐候性シンポジウムで講演 (平成16年8月20日)
VOCの測定方法の概要とその進め方 —塗料及び塗膜を中心として—	吉田 洋一	株式会社技術情報協会 講演会で講演 (平成16年9月8日)
塗膜におけるふくれの発生と成長	吉田 豊彦	マテリアルライフ学会 マテリアルライフ工学ワーク ショップで講演 (平成16年9月28日)
Study on Repair Method with FRP Sheet for Spalled Concrete Structure Caused Alkali-Silica Reaction	(山田 卓司)	ASR国際会議2004 (北京) で発表 (平成16年10月14日)

6. 外部発表

日本塗料検査協会が平成16年6月から平成16年11月までの間に外部発表したものは表3のとおりです。

・新しく入った人

(平成16年10月18日)

貞廣 浩蔵 (本部長付：大日本塗料より出向)

・移動

(平成16年11月1日)

高橋 威 技術顧問 (東支部長兼管理部長)

野村 侃滋 東支部長兼管理部長 (本部長付)

7. 人事

・退職された人

(平成16年8月31日)

八重尾英太 (東支部検査部)

表2 建築基準法に基づく性能評価書の発行 (平成16年4月1日～平成16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JP0084号	平成16年3月19日 (前号記載もれ)	令第20条の5第4項	パーティクル ボード	両面化粧張/パーティクルボード	株式会社ロッキーズコーポレーション
第JP0085号	平成16年4月28日	令第20条の5第4項	集成材	表面ウレタン塗料塗/集成材	谷川商事合資会社
第JP0086号	平成16年4月28日	令第20条の5第4項	接着剤	ゴム系溶剤形接着剤	コニシ株式会社
第JP0087号	平成16年4月28日	令第20条の5第4項	断熱材	ガラスウール断熱材	ニチアス株式会社
第JP0088号	平成16年4月28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	株式会社オーシカ
第JP0089号	平成16年4月28日	令第20条の5第4項	フローリング	表面ウレタン塗料塗/集成材フロー リング	株式会社アース貿易
第JP0090号	平成16年6月10日	令第20条の5第4項	壁紙	紙系壁紙	株式会社アドヴァン
第JP0091号	平成16年6月10日	令第20条の5第4項	集成材	集成材	協和木工株式会社
第JP0092号	平成16年6月10日	令第20条の5第4項	壁紙	塩化ビニル樹脂系壁紙	株式会社アドヴァン
第JP0093号	平成16年9月21日	令第20条の5第4項	壁紙	塩化ビニル樹脂系壁紙	株式会社アドヴァン
第JP0095号	平成16年9月21日	令第20条の5第4項	MDF	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/ポリウレ タン樹脂系接着剤塗/MDF	住商メタレックス株式会社
第JP0097号	平成16年7月23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JP0098号	平成16年7月23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JP0099号	平成16年7月23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	日本フーラー株式会社
第JP0101号	平成16年9月21日	令第20条の5第4項	接着剤	ゴム系溶剤形接着剤	日立化成ポリマー株式会社
第JP0103号	平成16年9月21日	令第20条の5第4項	合板	両面化粧張/酢酸ビニル樹脂エマル ション接着剤塗/合板	株式会社ロッキーズコーポレーション
第JP0104号	平成16年9月21日	令第20条の5第4項	集成材	両面ウレタン塗料塗/集成材	株式会社ロッキーズコーポレーション
第JP0106号	平成16年9月21日	令第20条の5第3項	MDF	両面メラミン樹脂含浸紙張/MDF	株式会社クッキングプラザ
第JP0107号	平成16年9月21日	令第20条の5第3項	パーティクル ボード	両面メラミン樹脂含浸紙張/パーテ ィクルボード	株式会社クッキングプラザ
第JP0108号	平成16年9月21日	令第20条の5第4項	フローリング	両面UV硬化型塗料塗/集成材フロ ーリング	株式会社藤木水産 木材部
第JP0109号	平成16年9月21日	令第20条の5第4項	フローリング	表面ウレタン塗料塗/天然木単板張 /水性高分子イソシアネート系接着 剤塗/ポリエチレン発泡体裏張/複 合2種フローリング	株式会社アース貿易

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・改正への参画。

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210円（送料別）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）1,575円（送料別）
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。10,500円（送料別）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。
- ・ 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No. 3（防食性試験方法）（試験方法についての参考資料を総合的にまとめたもの）
- ・ 塗料用合成樹脂の赤外吸収スペクトル集（2004年）

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

・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

電話 03(3443)3011 FAX 03(3443)3199

東 支 部 〒251-0014 神奈川県藤沢市宮前428番地

電話 0466(27)1121 FAX 0466(23)1921

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