

Vague

日塗検ニュース
2002



財団法人日本塗料検査協会

110

目 次

巻頭言

作りっぱなしの時代から、作って使いこなす時代へ 1

試験方法シリーズ

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 - 2

技術解説

塗膜の付着性 5

ISO塗料試験方法規格 (TC 35 / SC 9) 関連の
動向について (その2) 10

塗料関係 JIS 制定・改正の動向 13

平成 14 年 4 月開催の塗料関係国際会議・イベントのご案内 14

ニュース 15

業務案内 16

作りっぱなしの時代から、作って使いこなす時代へ

京都大学大学院工学研究科 教授

宮川 豊章

私は土木材料、特にコンクリートおよびその関連材料、さらにこれらを用いた構造を専門分野としている。コンクリートは、山陽新幹線でのコンクリート隕落下事故以降、マンション問題を含めてどうも疑問視されることが多く、近年旗色が悪かったようである。しかし、適切に設計、施工した場合、本来、コンクリート構造は、丈夫で美しく長持ちするはずなのである。そのため、私のスローガンは、“丈夫で、美しく、長持ち”であり、講演ごとに強調している。

このような劣化問題に対して、新設、既設を問わず塗料が重要な役割を果たすことが多く、特に補修関係では多用されていると言っていいだろう。しかし、いわゆる「コンクリート屋」は塗料を嫌うことが多い。化粧美人ではなく、素肌美人が多い。私は少なくともコンクリートについては必ずしもそうではないので、「いわゆるコンクリート屋」とは少し違うのかもしれない。

ところが、“長持ち”を研究テーマにすると困ったことも多い。まずは、長期間のデータがないことである。たとえあったとしても、「その塗料はもう使われていません。」、などと平然と言われてしまうことも多い。いやしくも塗料をこの世の中に流布させようとするなら、その行く末までの責任をとるべきではないだろうか？

延喜式による祝詞からすると、日本では、罪は風によって、川から海へ、海から地底へとはらっていけば、失われうることになっているらしい。この祓

除の考え方は、今日広く行われている“おはらい”の根源であって、現代日本にありがちな、罪過などは隠蔽し、先送りしていけば、いずれ消失するにちがいないとする考え方の原型をここに見ることができるのである。

私は決して美しい日本が嫌いではない。しかし、この先送りの考え方が、特に丈夫で美しく長持ちすべき塗料、ひいてはコンクリート構造物にふさわしい考え方ではなかろう。しかも、塗料、特に土木コンクリート構造物にかかわる塗料については、その本当のオーナーである市民に対する説明責任が生じる筈である。いわゆる“アカウントビリティ”が要求されるのであり、土木技術者また塗料技術者は、誠実に説明しなければならないのである。この説明を通して、コンクリート構造物を、どのように使いこなして行くか、と言うシナリオが明確になるのである。

20世紀は、作ることが要求される、作れば良い時代であった。21世紀は、持続可能な発展が要求される、作ったうえで、上手く使いこなすことが要求される時代となる。このような場面での日本塗料検査協会の役割に期待するところは大きいのである。



1. はじめに

塗膜の耐候性及び耐久性の研究において、表面の劣化状態の経時的観察はきわめて重要で、かつ不可欠な項目である。現行の官能評価試験方法は特別な機器や装置を必要とせず短時間で経済的に行える利点があるが、評価に熟練が必要で、熟練者でも個人的な主観が入りやすく値の表現、再現性、精度等に問題がある。

目視評価に替わる定量的客観的評価方法として、画像処理技術によって自動的に評価値を算出しようとする試みが1990年代の初期からあり、すでに2, 3の研究論文が発表されている。しかし、現在、広く汎用的に実用化されているハードやソフトウェアはなく、また評価点算出の基準となる劣化塗膜の標準判定図に関しては国際的に統一されたものはない。ここでは、比較的難しいとされる「膨れ」に限定して画像処理を用いた評価方法について検討し、有効な標準判定図及び評価方法を開発できたのでその概要を報告する。

2. 現状の規格の問題点

現在、塗膜欠陥の評価基準となる標準図は、ISO, ASTM, その他ユーザー規格などに定められているが、「膨れ」の標準図は、塗料専門技術者の長年の経験に基づいて、大小さまざまな塗膜欠陥の塗板を写真撮影し、それを分類整理した上で、適当にレイティングナンバー(RN)を付けたものであり、次のような問題を持っている。

- 1) 各規格間でRNの番号の付け方が国際的に不統一である。
- 2) 標準図におけるRNの数値の学問的・合理的な根拠が曖昧である。
- 3) 標準図は紙に印刷されたものであり、紙質や印刷回数によっても鮮明さに欠け非常に見にくい。
- 4) 「膨れ」は立体的な3次元の欠陥であり、通常

は、斜め照明で影を付けるなどの工夫をしないと形状を捉えることが出来ない。現行の標準写真はどのような照明条件で撮影されたのか、また全て一定条件で撮影されたのかは不明である。

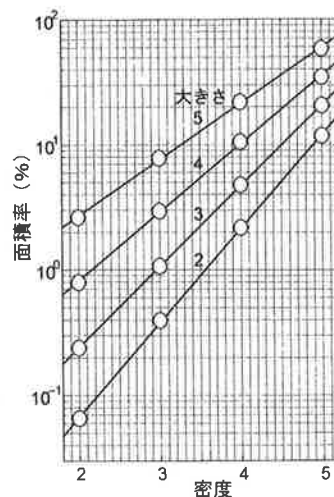


図1. 密度と面積率の関係

- 5) 平面部位には写真製版で生じたと思われる影の濃淡があり、そのために塗膜劣化部位が不鮮明になり、2値化処理が容易に出来ないなど、現行の標準図を、そのまま画像処理の標準図として使うには問題が多い。

そこで合理的な数値的裏付けを持ち、画像処理並びに目視評価に適した「膨れ」評価用標準図を、Computer Graphics(CG)技術を利用して作成することを試みた。

3. 画像処理評価用標準図及び目視評価用標準図の作成

100×75mmの矩形領域内に、外周形状が円形の膨れを、大きさレベルに応じて直径0.125mmから8mmの範囲で、5～6水準定義し、膨れの面積率の対数が膨れの密度及び大きさと比例する(Weber-Fechner則に従う)よう個数分布を定義し(図1)、モンテカルロ法を利用してランダムな位置に配置した。得られた2値画像を、デジタル画像データとして保存し、画像処理評価用標準図とした(図2-A)。

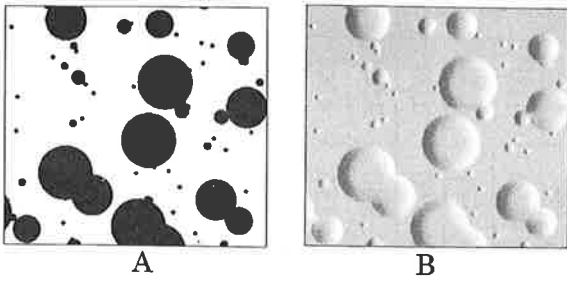


図 2. (A)画像処理評価用及び(B)目視評価用標準図の例(部分)

画像処理評価用 2 値画像を元に、単位形状の立体化断面プロファイルを定義し、陰影を付加した立体化像を作成し、目視評価用ふくれ標準画像データとして保存し、最小の形状の大きさの 4 分の 1 よりも解像度の高い印刷装置で印刷し、目視評価標準図を作成した (図 2-B)。

4. 標準図の検証

上記の方法で作成したCG画像を目視官能評価用標準図として用いた場合の評価値と画像処理標準図として用いた評価値との相関性について検討を行った。

現物の膨れの塗板試料は、1) 塗膜中の水分が経時的に空気中に発散するために形状が時々刻々と変化する。従って、複数人数である程度時間をかけて正確に評価する試料 (特に、微小膨れの場合) としては適切でない。また、2) 大きさと密度が適度な分布をもっている種々の評価検証用塗板試料を一度に作成する事は難しいなどの問題がある。そこで、今回の評価検証用膨れ10種類の試料は、CG画像で試作することにした。

画像処理の一般的な流れは I : CCDカメラで画像取り込み → II : 画像入力 → III : フィルター処理 → IV : 画像特徴抽出 → V : 画像認識理解 → VI : R.N.の表示となる。

今回、CG画像による膨れ試作試料を用いてCG標準図との比較評価を行った。従って、ステップI~IIIの工程は省略し、当協会独自のソフトウェアを用いてステップIV~VI工程の妥当性の検証を行った。

<目視官能評価>

9名の熟練技術者が10種類の試作CG膨れ試料についてCG標準図と目視で比較対応しながら膨れの大きさと密度のRN値を評価する。1時間以上、時間を経てもう1度同じような評価を行い、繰り返し2回評価する。その評価結果を表1に示す。

<コンピュータによる画像認識評価>

膨れ標準図から相関性のあるパラメーターを抽出し、RNとの関係式をコンピュータに予め組み込む。CG膨れ試料の数値が関係式のどこに位置するかにより、RN値を算出する。目視官能評価とコンピュータ画像認識評価のとの間の相関係数は0.99と非常に高く、今回CGで作成した標準図の妥当性が確認された。

詳細は、表1の「CGによるフクレ・モデル試験片の官能評価 (RN) と画像処理評価との比較試験結果」を参照。

5. あとがき

まとめ

CG技法を用いることにより、劣化塗膜「膨れ」の画像処理と目視観察とが兼用可能で極めて有効な標準判定図が得られた。

今後の予定

・CGによるフクレの標準判定画像の研究成果を2000年および2001年のISO国際会議で発表したところ、日本から提案したCG画像を今後、標準判定図にする事が決定された。従って、JIS K 5600-8-2 (フクレ) に記載されている標準判定図は、まもなく、日本から提案したCG画像のものに置換される予定である。

・さらに、2001年のISO国際会議では、ドイツから「耐食性試験時のカット部からの塗膜剥離巾」のCG標準判定図作成に協力するよう要請があった。今後、ドイツへの協力と並行してサビ、白亜化などの劣化塗膜の現写真標準判定図についても、目視判定で見やすく、かつ画像処理に適したいろいろなCG画像を開発し、日本から提案していく予定である。

表1 CGによるフレレ・モデル試験片の官能評価 (RN) と画像処理評価との比較試験結果

N = 2

| 判定者 試料No. | 官能評価 | | | | | | | | | | | | | | 画像処理 | | | | | |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|
| | A1 | 2 | B1 | 2 | C1 | 2 | D1 | 2 | E1 | 2 | F1 | 2 | G1 | 2 | H1 | 2 | I1 | 2 | 平均 | 処理 |
| 1 | 4.2 | 4.2 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.2 | 4.5 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.06 | 4.00 |
| | 2.2 | 2.2 | 2.4 | 2.2 | 2.3 | 2.3 | 2.0 | 2.0 | 2.5 | 2.5 | 2.2 | 2.5 | 2.2 | 2.5 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.0 | 2.25 | 2.29 |
| 2 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 3.8 | 4.0 | 3.99 | 4.00 |
| | 2.8 | 2.8 | 2.6 | 2.5 | 3.0 | 3.0 | 2.5 | 2.5 | 3.0 | 3.0 | 2.8 | 3.0 | 2.8 | 3.0 | 2.8 | 3.0 | 2.7 | 2.7 | 2.80 | 3.05 |
| 3 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.2 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.01 | 4.00 | 4.00 |
| | 2.2 | 2.2 | 2.4 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.2 | 2.0 | 2.2 | 2.5 | 2.2 | 2.2 | 2.3 | 2.0 | 2.17 | 2.17 |
| 4 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 3.94 | 4.00 | 4.00 |
| | 2.0 | 2.0 | 2.2 | 2.0 | 2.3 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.2 | 2.5 | 2.2 | 2.5 | 2.0 | 3.0 | 2.16 | 2.06 |
| 5 | 4.0 | 4.2 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.01 | 4.00 | 4.00 |
| | 4.5 | 4.3 | 4.8 | 4.4 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.0 | 4.5 | 4.5 | 4.7 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 5.0 | 5.0 | 4.8 | 4.5 | 4.55 | 4.65 |
| 6 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.2 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.01 | 4.00 | 4.00 |
| | 2.0 | 2.0 | 2.2 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.01 | 1.84 | 1.84 |
| 7 | 4.0 | 4.2 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.3 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.2 | 4.0 | 4.04 | 4.00 |
| | 4.0 | 3.8 | 3.5 | 4.5 | 3.1 | 3.7 | 3.5 | 3.5 | 4.0 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.8 | 3.5 | 4.0 | 4.0 | 3.8 | 3.7 | 3.71 | 4.05 |
| 8 | 4.5 | 4.8 | 4.5 | 4.5 | 5.0 | 4.0 | 4.5 | 4.5 | 5.0 | 5.0 | 4.7 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.8 | 4.6 | 4.60 | 4.50 |
| | 3.0 | 2.8 | 4.0 | 3.0 | 3.8 | 3.8 | 3.5 | 3.0 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.0 | 3.0 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.7 | 3.7 | 3.40 | 3.59 |
| 9 | 4.2 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 3.0 | 4.0 | 3.95 | 4.00 |
| | 2.3 | 2.5 | 2.5 | 2.4 | 2.7 | 3.2 | 2.5 | 2.0 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.2 | 2.5 | 2.49 | 2.74 |
| 10 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.3 | 2.5 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.5 | 2.0 | 2.0 | 2.07 | 2.00 |
| | 2.0 | 2.3 | 2.2 | 2.2 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.2 | 2.5 | 2.3 | 2.5 | 2.0 | 2.0 | 2.12 | 2.10 |

- 注) ・ 官能評価に使用した標準図： ISO4628-2を基に作成したCG図
 ・ 官能評価は9名の熟練技術者 (A~I) がフレ試験片を目視で繰り返し2回評価した。
 ・ 表の上段：大きさ (Size) 表の下段：密度 (Density)

(財)日本塗料検査協会 技術開発部

技術顧問 岩井 弘

付着の良し悪しを左右する支配要因として、①被塗面の性状（材質・表面粗さ・清浄の程度など）②樹脂の分子量や極性基の種類とその濃度 ③塗膜形成過程の残留応力の大小 ④塗装環境（温度・湿度・塩分・水分の有無など）等が一般に挙げられている。

これら付着の支配要因を制御し、期待される付着力を発現させるには、付着のしくみについて理解しておくことが必要である。以下に付着を考えるにあたり基本となるバックグラウンドについて、その概要を述べる。

1. 付着強さ

ところで、一般に付着試験に於いて測定されている力は、付着力ではなく付着強さである。付着強さと付着力との関係は下記のように示すことが出来る。

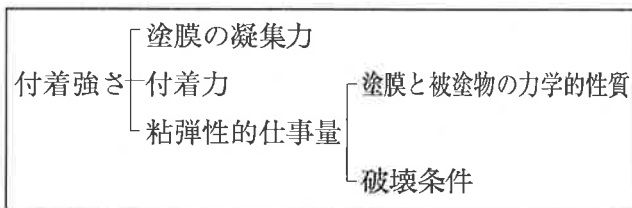


図1 付着強さの意味

図から判るように付着強さは、塗膜の凝集力、付着力および粘弾性的仕事量の総和とすることができる。

2. 付着のしくみ

付着のしくみについて、これまで紹介されている諸説を記述する。

2.1 投錨説

錨のように塗料が被塗物の深い細隙に根を下ろすことで、特殊な場合にしか適用できず、第一義的な付着機構と考えることは出来ない。

2.2 界面化学的理論

①塗料が被塗物をぬらすこと

Harkinsは液体の被塗物表面に於ける初期のひろがり係数Sを次式で表した。

$S = \gamma_s - (\gamma_L + \gamma_{SL})$ γ_s は固体の表面張力、 γ_L は液体の表面張力、 γ_{SL} は固/液界面の界面張力を表す。液

体と固体の接触角を θ とすると

$$\gamma_s = \gamma_{SL} + \gamma_L \cos \theta \text{ となる。}$$

$S > 0$ であれば液体は広がる方向に進み被塗物に対するぬれが良いことになる。

また、ぬれの仕事は

$$W_i = \gamma_L \cos \theta = \gamma_s - \gamma_{SL}$$

で表わされ、この式の右辺は固体表面を液体でぬらすことによる表面自由エネルギーの減少を表わしていることになり、 $\gamma_s - \gamma_{SL}$ の値は大きい方が、表面はぬれやすいことになる。

②付着の仕事が最大になること

付着の仕事 W_a は単位面積当たりの固体表面から液体を引き離し、新しい表面（ γ_s と γ_L ）を作り出す仕事に相当するから、

$$W_a = \gamma_s + \gamma_L - \gamma_{SL} = \gamma_L (1 + \cos \theta)$$

になる。付着にとって、 W_a の値が大きいことが望ましく、接触角 θ は $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ の範囲にあるので、 0° に近いほど良いことになる。

③界面張力が最小になること

ぬれの仕事、付着の仕事ともに最大にもって行くには γ_{SL} が最小になれば良いことが判る。

2.3 SP理論

熱力学的理論から導かれたものである。異種塗膜間の付着に於いて、相溶性の有無が重要な因子であることは良く知られている。要するに似たもの同士は良く混ざると言われるが、その判断基準のパラメーターが溶解性パラメーター、即ち、SP値である。溶解性パラメーターは凝集エネルギー密度の平方根で表される。

$$\delta = \sqrt{E/V}$$

V : 分子容 E : モル蒸発熱 v : 体積分率

また、混合のエンタルピー変化は

$$\Delta H = V (\delta_1 - \delta_2)^2 v_1 v_2$$

で表され、 ΔH は常に正で、 δ が近いもの同士の場合には ΔH は小さくなり混合しやすくなることが判る。両相の溶解性パラメーターが等しいときに、付着が最大になる。

2.4 拡散理論

ポリマー同士の付着の場合、界面を超えた分子の拡散が起こり、付着は平面現象でなく、ある深さを有する体積現象であるという考え方である。

2.5 レオロジー理論

付着強さの速度依存性や、温度による変化を説明するためのものであり、使用環境に応じて、どのような粘弾性を有する材料を使用するのが適切かなどを決める上で重要である。一般に剥離エネルギーは下記の関係式で表現され、粘弾性特性によるエネルギー損失が大きく関与していることが判る。

$$G (\text{剥離エネルギー}) = \Phi (R \cdot AT) W_i$$

R: 剥離速度

AT: 温度-速度重ね合わせの移動係数

$\Phi (R \cdot AT)$: 温度、速度に依存する粘弾性
変形エネルギー損失

W_i : 界面の結合エネルギー

2.6 分子間相互作用力

分子間相互作用にはファンデルワールス力、水素結合および共有結合があり、ポリマーの極性基が被塗物の表面に存在する極性基に接近し、その距離が数Åに達すると、ファンデルワールス力または水素結合力が働いて吸着平衡に達し、付着力を発揮する。分子間力の相対的大きさは、おおよそ、ファンデルワールス力 (1) ≪ 水素結合 (10) ≪ 共有結合 (100) と見積もられている。

近年、J.C.Bolgerは金属酸化物表面と有機物との付着現象を酸塩基相互作用としてとらえた接着理論を提案している。Fowkesは無機物表面とポリマーの相互作用は、酸-塩基相互作用が重要であることを次式の形式で示した。通常、金属表面は金属酸化物でおおわれており、酸化物の一部は加水分解を受けて水酸基 (-MOH) となっている。しかも、この-MOHは酸としても塩基としても作用する。

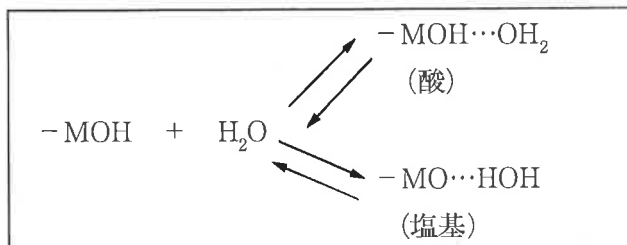
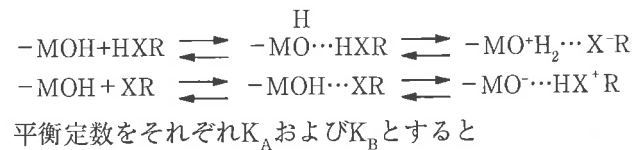


図2 金属酸化物表面の酸・塩基状態

-MOHの酸性、塩基性はゼータ電位が0になる点のpH (IEPS: Isoelectric Point of the Surface: 等電点)を測定し、IEPSが低いと酸性表面、高いと塩基性表面とされている。

今、有機酸をHXR、有機塩基をXRと表示すれば、



$$K_A = \frac{[\text{MOH}^+] [\text{XR}^-]}{[\text{MOH}] [\text{HXR}]}$$

$$K_B = \frac{[\text{MO}^-] [\text{HXR}^+]}{[\text{MOH}] [\text{XR}]}$$

$\log K_A \equiv \Delta_A$ 、 $\log K_B \equiv \Delta_B$ とし、IEPSと pK_A および pK_B との関係を求めると

$$\Delta_A = \text{IEPS} - pK_A \quad \Delta_B = pK_B - \text{IEPS}$$

で表示できる。

2.7 WBL理論

二層の界面で純粋に起きる接着破壊は存在しない。接着破壊に見えても、接着界面に弱い層 (Weak boundary layer) が存在するため、この弱い境界層の凝集破壊を評価しているにすぎないと言う見方であり、この弱い層を除去するかあるいは強化すれば接着は強くなるという考え方である。

Weak boundary layerは例えば、次のようなものである。

- ① 不十分なぬれの結果、界面にトラップされた空気層
- ② 被塗物表面に残存する防錆油、吸着物、汚染物
- ③ ブリードアウトして来る低分子物質
- ④ 界面の劣化により生成する酸化物層、水和物層など

3 付着障害

付着強さを向上させるには、付着の障害となる因子を知っておくことが必要である。

3.1 付着活性点の減少

油脂・汚れ・水分・レイタンス層・粉などは被塗面の付着活性点 (例えば、極性基) に吸着され、塗料の付着を妨害する。これを防止するには、被塗面の洗浄・表面処理などによって付着活性点の減少を防ぎ、付着力を向上させることが必要である。

3.2 ポリマーの極性基相互間の吸着

隣接するポリマーの極性基同士または同一分子内の極性基が相互にリンク状に引っ張り合うことによって、被塗物の極性基との結合のチャンスがそれだけ失なわれ付着力が低下する。

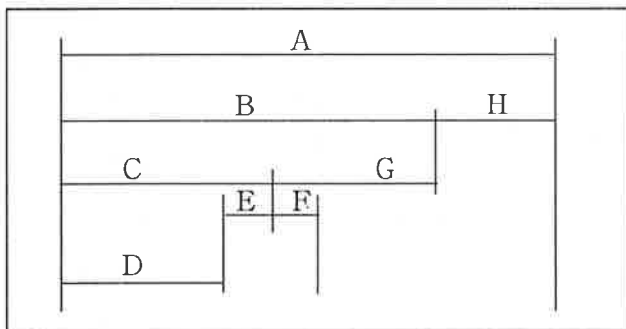
3.3 塗膜の内部応力

塗料はその乾燥過程で、体積は収縮する。このため乾燥した塗膜に内部応力が発生するが、この内部応力が付着力より小さい時は塗膜は付着し、付着力を超えると塗膜は剥離する。内部応力はTg以上の温度領域におけるエネルギー弾性に基くもので、内部ひずみ ϵ に比例し、弾性率Eに影響される。

$$P = E \cdot \epsilon$$

一般に塗膜のTgおよびヤング率が高いほど収縮応力は大きく、残留溶剤が多く、可塑剤による可塑化効果が大きいほど、応力緩和しやすいので内部応力は小さくなる。

付着に関与する因子間の関係を次に示す。



注) 出典：高橋勇蔵 理工出版 応用塗料工学 p223 1988

図3 付着に関与する因子間の関係

- A: 分子間に基く最大付着強さ
- B: ぬれによって生じる固有の付着強さ
- C: 残留付着強さ
- D: 実測の付着強さ
- E: 測定法の欠陥に基く実測されない内部応力
- F: 同じ原因による内部応力の減少効果
- G: 内部応力による減少
- H: 不完全ぬれによる減少

4 付着性の向上

付着性の向上を図るために一般によく行なわれて方法は脱脂、表面研磨、表面処理、エッチング、陽極酸化およびプライマー塗装などがある。これらはいずれもWBL

を除去し付着性の向上を意図したものである。

4.1 WBL (界面脆弱層) の除去

1) 脱脂

①乳化性溶剤洗浄

防錆油等の汚れは一般に石油系炭化水素、芳香族系炭化水素、塩素系炭化水素、例えば、トルエン、キシレン、ソルベントナフサ、ガソリン、トリクロロエチレンなどに浸漬すれば良く混合するので、通常、界面活性剤とアルカリビルダーを混合し、エマルジョンとし、乳化溶液にして洗浄すれば除去可能である。

②溶剤蒸気脱脂

トリクロロエチレンのような塩素系溶剤を用いて行なう蒸気洗浄方式である。

③アルカリ洗浄

アルカリ洗浄剤を水に溶かし、高温に加熱しこの中へ浸漬して脱脂する。除去後、十分な水洗が必要である。

④電解脱脂

両極で発生するガスによる物理的作用による脱脂方式である。アルカリ洗浄水が電気分解されると陽極から酸素が、陰極から水素が発生する。このガスが激しい攪拌を与えたと同様の効果を及ぼす。

一般に非鉄金属は陰極電解脱脂を、鉄類は水素脆性を避け陽極電解脱脂が行なわれる。

2) 表面処理

①金属の表面研磨とエッチング

スチールをサンドブラストまたはサンディングすると、表面に凹凸が出来て有効な付着表面積が増大し、付着性は向上する。しかし、表面研磨のみでは十分とは言えず表面の汚れや吸着水分の除去と合わせて処理することが必要である。

つぎに表面粗さが必ずしも、付着性に寄与しない場合もあり得ることを示す。

Wenzelによれば接触角は表面粗度によって変わり、roughness factorを r とすれば

$$r = \frac{\text{真の表面積}}{\text{見掛けの表面積}} = \frac{\cos \theta}{\cos \theta_0}$$

で表示できるとしている。

θ_0 : 理想平滑面に於ける接触角

θ : 通常の凹凸のある表面での接触角

表面に凹凸があれば、 $r > 1$ となるから、 $\cos \theta_0$ が正の領域 ($0^\circ < \theta_0 < 90^\circ$) の範囲では $\cos \theta > \cos \theta_0$

で、 $\theta < \theta_0$ となり、表面粗さが大きいほど濡れやすく、付着に有利となるが、 θ が $90^\circ < \theta < 180^\circ$ の範囲では、逆に $\theta_0 < \theta$ となり、濡れが悪い塗料の場合、表面を研磨し粗くすることは逆効果になる。

表1に鋼板への各種表面処理と表面粗さおよび付着強さをまとめて示した。

なお、磷酸亜鉛、磷酸鉄処理などの工業塗装を前提にした金属表面処理については本稿では触れない。

②プラスチックの表面処理

プラスチックへ塗装を行なう場合の前処理としては、表面の清掃あるいは研磨、塩酸水溶液やりん酸水溶液などによる薬品処理、カップリング剤処理、モノマー/ポリマーコーティング、コロナ放電、プラズマ処理、紫外線照射処理、ガス炎処理などの乾式処理などが行なわれている。

これらの表面処理により、表面は極性化（極生基の導入）、表面粗化、多孔化され付着性は向上する。表2にプラスチックへの各種表面処理方式をまとめて示した。

4.2 極性基と分子量および溶剤の影響

①極性基の影響

塗料では付着性を向上させるため、OH基、COOH基、 $>C=O$ 基、RCONH基、2重結合などの極性基を導入することが多い。

また、一般に高分子は異なる分子量の混合体であり、低分子量成分による濡れの効果と高分子量成分による凝集力効果のバランスで付着強さを確保している。分子量が小さ過ぎると凝集破壊が生じ易く、大き過ぎると被塗物に濡れ難くなる。さらに応力緩和が困難になり付着強さは低下する。

塗膜に可塑剤を添加すると、内部応力が緩和し易くなること、高分子の極性基が被塗物表面に配向し易くなることなどにより、付着性は向上する傾向を示す。

常温乾燥形の塗料では、溶解力の乏しいシンナーが使用された場合、付着性は悪くなる。希釈塗料中の高分子のコンフォメーションによると思われる。また、溶剤の蒸発速度が大きいと乾燥過程での内部応力が大きくなり付着性は劣ってくる。多層系塗膜の場合、上塗りの溶剤の溶解力が強く、下塗り塗膜を膨潤させるような場合、下塗り塗膜の付着性低下を引き起こし易い。

4.3 塗装時の湿度の影響

高湿度下で塗装され乾燥された場合、付着障害を来す

ケースが多い。塗装時に於ける温度や湿度の適否には注意する必要がある。高湿度環境で塗装された場合、付着界面に水分の凝集が起こることや付着に有効な活性点が水分に占有される結果として付着性が損なわれる。

コンクリート基材を対象に、エポキシウレタン系塗料の塗装環境条件の付着性への影響を調査するため、以下の条件で試験体の作成を行なった。

- ①標準状態：温度20℃、湿度65%RHの環境で塗装し乾燥する。
- ②結露状態：試験体を温度10℃の環境に4時間冷却した後、温度20℃、湿度65%RHの室に移し直ちに塗装し乾燥する。
- ③低温状態：温度10℃、湿度65%RHの環境で塗装し乾燥する。

図4はその結果をグラフにしたものであるが、温度の影響より素地表面の結露の方が付着性の低下に影響していることが判る。

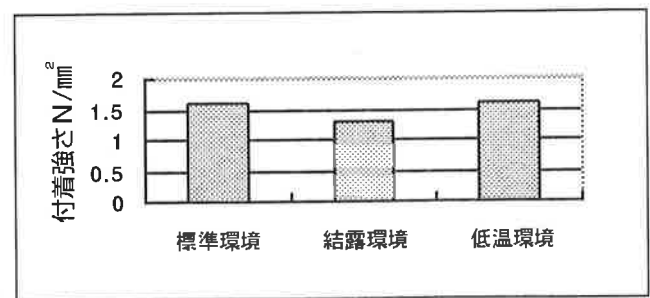


図4 塗装環境の付着性への影響

5. まとめ

「塗膜の付着性」は、塗膜に要求される機能の中でも重要な機能であり、試験結果を正しく解釈する上からも、付着性に関する諸因子について総括的な知識を持っていることが必要と考え、ここに記述した。参考にさせていただければ幸いである。

表1 各種表面処理と表面粗さおよび付着強さ

| 表面処理方法 | エポン828の 接触角 (度) | 引っ張りせん 断強さ (PSI) | 表面あらさ (マイクロインチ) |
|----------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 1.未処理 | 77.0 | 500 | 10-15 |
| 2.トリクレン洗浄 | 42.0 | 1940 | 10-15 |
| 3.超音波洗浄 (5分) | 35.0 | 2140 | 10-15 |
| 4.クロム酸処理 (PH0.6~0.8) | 42.0 | 1960 | 10-20 |
| 5.クロム酸処理 (PH<0.1) | 38.0 | 2170 | 10-20 |
| 6.塩酸処理 (1分) | 38.0 | 2008 | 10-20 |
| 7.塩酸処理 (3.5分) | 37.0 | 2128 | 10-20 |
| 8.塩酸処理 (7.5分) | 35.0 | 2215 | 10-20 |
| 9.硝酸処理 (1秒) | 38.0 | 2230 | 10-20 |
| 10.硝酸処理 (5秒) | 35.0 | 2500 | 10-20 |
| 11.硫酸_クロム酸処理 (0.5分) | 34.0 | 2060 | 25-30 |
| 12.硫酸_クロム酸処理 (2.0分) | 34.0 | 2020 | 40-60 |
| 13.硫酸_クロム酸処理 (5.0分) | 34.0 | 2100 | 60-70 |
| 14.フッ化水素酸処理 (1分) | 29.0 | 2170 | 10-15 |
| 15.フッ化水素酸処理 (2.5分) | 29.0 | 2240 | 10-15 |
| 16.アルカリエッチング | 36.0 | 2320 | 10-20 |
| 17.グリットブラスト | 36.0 | 2435 | 80-100 |
| 18.#180エメリー研磨 | 44.0 | 2090 | 10-15 |
| 19.パフ | 44.0 | 2000 | 10-15 |
| 20.サイザル麻パフ | 42.0 | 2000 | 5 |

注) 被塗物: 銅板、M.Levin,G.Ilkka,P.Weis, Adhesives Age Vol.7 24(1964)

表2 プラスチックの表面処理

| | 処理方式 | 内容と効果 |
|-----------|---------------------|---|
| 化学的 処理 | 薬品処理 (湿) | 各種薬品に浸漬し、目的の極性基を表面に導入する。 エッチング効果によって表面に多孔性構造を形成する。 |
| | 溶剤処理 (湿) | 溶剤に浸漬するか、スプレー等で、汚染物質あるいは低分子成分を除去する。 溶剤による表面膨潤効果。 |
| | カップリング剤処理 (湿) | シラン系、チタン系、クロム系カップリング剤、シリルパーオキサイド 溶液に浸漬し、これらの層を表面に形成させる |
| | モノマー、ポリマーコーティング (湿) | モノマー吸着層の重合、ポリマーコーティング層の形成、プライマーとしての利用 |
| | 表面グラフト化 (湿、乾) | グラフト化前に表面を活性化し、液相あるいは気相グラフト化する方法、 |
| | 電気化学的処理 (湿) | 電解液中で還元処理を行なう。 |
| 物理的 処理 | 紫外線照射処理 (乾) | 表面に紫外線を照射して、酸素を含む官能基、二重結合の生成。 |
| | プラズマ接触処理 (乾) | グロー放電、コロナ放電によりプラズマを発生させ表面に官能基を作る。 |
| | 火炎処理 (乾) | 酸化炎による表面の酸化。 |
| | プラズマ重合処理 (乾) | プラズマ状態のキャリアガス中にモノマーを入れ、励起して重合膜を作る。 |
| | イオンビーム処理 (乾) | イオンを加速して表面に当て、表面を多孔化する。 |
| | エキシマレーザー処理 (乾) | エキシマレーザーを照射し、表面の化学構造を変えたり、表面粗さを制御する。 |
| | 機械的処理 (湿・乾) | メカノケミカル効果による表面活性化、表面粗化。 |

注) 表面処理対策Q&A1000 編集委員会編 (1998)、表面処理対策Q&A 1000,(株)産業技術サービスセンター、pp.680

ISO塗料試験方法規格(TC35/SC9)関連の動向について(その2)

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 井関 匠三

Vague夏号 No.109 P9より続く。

3.2 JISからISOへ提案

塗料の性能、成分などの試験方法は極めて多種多様である。今までは、JIS K 5400塗料一般試験方法-1900、JIS K 5407塗料成分試験方法-1900が一応標準となって用いられてきた。これらの試験方法は、歴史的には諸外国の方法を参考に、特にASTMの影響をかなり受けて日本国内の産業、市場に適するような配慮を優先して設定された経緯がある。しかし、今回の改正で、JIS K 5600シリーズでは大部分が、ISO整合化つまり、国際規格と一致したものとなっているが、中には、対応する国際規格はなく、業界としては残す必要があると考えられた規格がある。具体的には、TC35/SC9関連では、

- a) Du Pont 衝撃試験 (JIS K 5600-5-3)
- b) 落球式衝撃試験 (JIS K 5600-5-3)
- c) 不粘着性試験 (JIS K 5600-3-6)
- d) 耐湿性試験 (JIS K 5600-7-2)

の4件である。これらは今後、ISOに対して提案していくこ

とが前提でK 5600シリーズに加えられた。

そこで、これらのJISをISOのNew Work Item(略称:NWI)として提案するためには前述した通り、我が国以外でこの国が利用しているか、また、その技術的根拠は何かなどの国際的な市場適合性の有無が問題になる。これらの試験方法を調査すると、次のようなことが分かった。

これらの各試験方法は日系企業以外、海外で積極的に利用されている状況にはなく、また、理論的根拠もかなり曖昧であることが分かった。また、2000年6月のISO国際会議で有力者に賛同を求めたところ、a) Du Pont 衝撃試験 b) 落球式衝撃試験 c) 不粘着性試験の3件に関しては否定的な返事であった。d) 耐湿性試験については欧米で同様な機種が採用されていればISO規格化される可能性はあるが現状では見当たらない。

以上の状況を踏まえて、市場適合性がより重視される状況下に於いて現行の数多くあるISO規格にプラスして新規にこれらの試験方法が登録される可能性は非常に難しいと判断される。

第3表 ISO化を予定しているJISの調査結果概要

| 試験項目 | a) Du Pont衝撃 | b) 落球式衝撃 | c) 不粘着性 | d) 耐湿性 |
|--------|-------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|
| 調査項目 | | | | |
| 対外的利用度 | 北米・アジアの 日系企業 | 日本国内のみ | 日本国内のみ | アジアの一部 |
| 提案の根拠 | ISO規格より試料の 変形範囲が少ない。 | 素材変形が伴わない 試験で、床用塗料試 験が必要。 | アジアのような高温 ・多湿に適した粘着 試験 | 試料が試験装置内で 回転するために試験 結果の良好な再現性 が期待できる? |

(注) 1) Du Pont 衝撃試験: 1955年(昭和30年)の工業生産技術審議会品質専門委員会の塗料試験方法に答申されてからJISに採用され、以来広く日本で使用されるようになった。一方、ASTM出版のGardner-SwardのPaint Testing Manual(11版、1950年)によると、Parlin-duPont式衝撃試験として、我が国で使用してきたDu Pont衝撃の原型が記載されている。同(13版、1972年)にも他の衝撃試験方法の1つとして記載されている。ところが、同(14版、1995年)には、Parlin-duPont式衝撃試験は廃止され、現在のISO方式に類似した衝撃試験方法(ASTM D2794)に変わっている。しかし、その理由については不明。

2) 耐湿性: Gardner-SwardのPaint Testing Manual(13版、1972年)のp343のJAN(the Joint Army-Navy Spec.) H-792に、回転式耐湿性試験方法の原型が記載されている。なお、本文では、回転式にする事により試験結果の再現性及び繰り返し精度の確立を試みたが不成功に終わったと記載されている。現在、ASTMでは、回転式ではなく試料静置型のD2247-94が使われている。

3.3 日本からISOへ新規提案

国際規格の制定を巡っては特にヨーロッパ先進工業諸国の動きが活発である。我が国においては、ISO機関の審議に参加し規格になったものをJIS化していくだけではなく、新しい国際規格原案を提案し、国際的な規格作りに積極的に関与していくことは今後、工業先進国としての立場を維持していくためにも極めて重要なことである。

上記の主旨によって当協会は平成9年度に新エネルギー・産業技術総合開発機構(略称：NEDO)からの再委託を受けて、塗料分野の国際標準化活動に、より一層主体的に参画するための研究活動(研究テーマ：「塗料分野における官能評価の定量化と国際標準化」)を関連業界の専門家及び学識経験者などの協力を得て進めてきた。さらに平成12年度からは、NEDOの委託を受けて「マルチカラーの測色の標準化」に関する研究に取り組んでいる。

官能評価方法は特別な機械や装置を必要とせず短時間で経済的に行える利点があるが、評価に熟練が必要で、また個人的な主観が入りやすく値の表現、再現性、精度などに問題がある。

一方、国際標準、特に、ISOでは試験方法の精度を重視し、すべての試験方法に精度の項目を記入することを目標としている。その結果、JIS(ここでは、K5400シリーズを指す)やASTMでは官能検査によって評価しているにもかかわらず、ISOでは官能検査による曖昧さを避けるため、ISOになっていないものがある。JISとISOとの整合化を考えた場合、試験結果の評価が官能検査のものは精度に問題がある。そこで、出来るだけ機器を用いた計測法により、客観的に、また、科学的に記述、評価する新しい試験方法を積極的に提案し国際標準化へ働きかけることは、我が国の立場を有利にすることが出来ると考えられる。

そこで、業界のベテラン及び学識経験者からなるプロジェクトで研究を実施し、得られた成果の一部をISO委員が国際会議で報告して、NWIとして取り上げられるように努力することにした。初年度はあまり関心が示されなかったが、継続努力の結果、日本からの新規提案(今後の予定も含む)及び日本と先進国との共同提案として以下に列挙する項目がISO/TC35/SC9(塗料試験方法)の作業グループ(WG)で取り上げられ、その一部が国際会議で認められ成果を上げつつある。

1) コンピュータグラフィック(CG)画像による劣化塗膜の標準判定図の研究

現在、サビ、フクレなど塗膜の劣化度合いは、目視による官能評価でレイティングナンバー(略称：RN)表示がされている。しかし、官能評価によるRN判定は個人差があり、再現性、精度などの問題があり、コンピュータによる画像処理

技術の活用で自動的に判定しようという試みがISOのテーマになっている。

画像処理技術の研究開発の過程でサビ、フクレおよび白亜化の現ISO標準判定図は、写真印刷されたものは不鮮明でRN算出の標準判定図としては不適切であることが分かった。そこで、先ずCGによるフクレの標準判定画像の研究に取り組み、その成果を2000年および2001年のISO国際会議で発表したところ、日本から提案したCG画像を今後、標準判定図にする事が決定された。従って、JIS K 5600-8-2(フクレ)に記載されている標準判定図は、まもなく、日本から提案したCG画像のものに置換される予定である。

(このことに関する詳細な内容は、本誌の「画像処理システムを用いた劣化塗膜「脹れ」外観の評価研究」を参照。)

2) 化学発光測定法の提案：

化学発光測定は、塗料以外の化学分野では広く研究され適応実績も挙げつつあるが、本研究開発の結果、耐候劣化塗膜の表面分析における化学発光測定法は、従来の物理的評価法(塗膜外観観察、光沢保持率など)に比べて塗膜劣化の早期予測の有力な評価方法になる可能性があることがわかった。塗料は複合材料の混合物であり、ISO規格原案を作成するには更に基礎的な研究の積み重ねが必要であるが、現在、ドイツでも積極的に取り上げており、出来れば今後、共同提案する方向で進めている。

3) テープのヘーズ法による白亜化測定試験方法：

劣化塗膜の白亜化を評価する方法としてISO 4628-6および7があるが、いずれも結果の評価が5段階レイティングナンバー(RN)による官能評価法であり、定量的評価方法として問題があった。

今回開発した白亜化の定量的評価方法は、白亜化した劣化塗膜面に特殊粘着テープを圧着し、それを剥がしてテープに転写された白亜化した粉末の透明度をヘーズメータで測定し、白亜化の程度を数値で表示するようにしたことである。特殊粘着テープの選択が試験方法開発の決め手になり、1999年のISO国際会議でISO 4628-11(NWI)として登録された。しかし、残念なことに2001年の国際会議で本件の賛成国が少なく取り下げることになった。

その理由の一つとしては、特殊粘着テープ相当品が海外で入手出来ないこともあり、WGメンバーの十分な理解が得られなかったが考えられる。

4) 「マルチカラーの測色の標準化」に関する技術成果報告

将来、ISO化する方向で諸外国の賛同を得るため、今まで得られた技術成果を2002年のISO国際会議で発表する予定で準備を進めている。

その他、NEDO関連以外で2002年ISO国際会議で提案予定のテーマとして

5) 耐食試験時の切り込み治具の統一

既存の数多くあるISO塗膜腐食試験規格の中で、提案されている切り込み治具と方法は、国情により多岐に渡っている。極端な場合は、所定中の金属素地に達する切り込みを工作機械を用いて入れる提案もある。今回、経済的、合理的、かつ安全な治具の統一提案を行うために、5から6ヶ国の協力を得て日本が主体的に原案作成に取り組んでいる。

6) T-バンド試験

T-バンド試験は、日本はじめ欧米の主としてPCM業界での物性試験によく利用されている。

各国の代表的な規格類(JIS、ASTMおよびECCA)を調査し予備実験結果を踏まえて、日本が中心になって規格原案を作成中。

7) 非錫系特殊船底防汚剤溶出量の定量的測定法

有害な錫系防汚剤は、IMOで2003年から使用禁止になった。非錫系の候補の1つであるピリジントリフェニルボラン(略称:P K)の定量的測定法に関する原案を検討中。

3.4 欧米諸国の動向

米国のASTMは世界的に権威があり内容も充実しているので安易にISOに統合することを承認するような状況ではない。しかし、最近、ISOがASTMに積極的に働きかけ、ASTMはISOに協力し、お互いに無駄なことは止め、市場適合性のある有用な国際標準規格を共同で開発しようと言うことになり、2001年6月の国際会議で合意文書が交わされた。ISO/TC35/SC9においては欧州標準化委員会(CEN)の先進工業諸国(ドイツ、英国、オランダなど)のメンバーが中心になってCEN規格をISOにしようという活動が積極的に行われている。昨年(2000年)から今年(2001年)にかけての主な動きとしては、

1) CENから路面用塗料に関する製品規格が提案:

塗料試験方法の規格を含んだ形で製品規格が提案されてきた。今までこのような規格が提案されたことはなかった。国情によって使用条件が違うため受け入れられないとして、日本はじめ数カ国が強く反対したために、幸いに国際規格にはならなかったが、今後また、提案されてくる可能性はある。

2) ドイツから自動車用塗料試験に関する新規提案:

塗膜の機械的性質を審議する作業グループにおいて、ドイツ規格(略称:DIN)の「耐チップング性」及び「洗車性」をISOにするという提案が2001年6月のISO国際会議で行われた。現状は自動車メーカーによってそれぞれメーカ

一規格があり、会議ではISO化することに日米は反対した。しかし、欧州内では既に事前に話し合いが出来ていることもあり、多数決の賛成でISO化を推進することが決まった。その結果、日米は反対したが審議には参加することになった。ISOの国際規格は、今までどちらかという汎用塗料に関する規格が主体を占めていたが、自動車をはじめとする工業用塗料に関連する規格も今後、積極的に提案されてくるものと思われる。

3) 耐久性作業グループでは、欧米Atlas Co.グループの活動が目立つ:

劣化塗膜の画像処理による自動判定システムの開発及び耐候性評価の早期予測に有力視されている化学発光測定法の開発などに積極的なAtlasグループ(米、独、蘭)は、企業戦略として国際規格を踏まえた製品化計画を策定しているともとれる程、グループ間の連絡を密にしたISO活動を行っている。

4) 環境問題(特に、VOC)に関する特別委員会の設置

欧米で食い違うVOCに関する考え方、及び測定方法などを統一し国際規格化しようという主旨で特別委員会がTC35に設置され、問題の絞り込み、具体的な進め方について話し合われた。

4. あとがき

本稿を終わるに当たって、2つのことを補足したい。

1) JIS K 5600シリーズは、1998年の時点でISOに整合化されたものである。今後、ISOはASTMと協調しつつ世界の市場適合性を重視する観点からJISの意向とは無関係に、個々の既存規格については5年ごとに見直し、改廃が行われ、また必要な規格が設定される。従って、JISとISOの整合性を保持するためには、ISOの情報が常に反映されるようなシステムを作り、関連業界内でオーソライズしておく必要がある。

2) 国際規格の動向は直ちに国内規格に反映されるようになり、今までの汎用塗料主体から工業用塗料試験規格のISOへの提案が増えつつある。「標準を征するものは、市場を征する」と言われる時代であり、日本から質が高く、かつ世界市場に適合性のある試験方法を積極的に提案しISO規格にすることは、我が国の意見を反映させる意味からも重要なことである。このためには、関連機関および関連業界のご理解とご支援のもとで、日本提案に対しては欧米のP-メンバーと同時に、気候風土の類似したアジア太平洋圏のメンバーの理解と協力が得られるような仲間作りが不可欠と考える。

以上

塗料関係 J I S 制定・改正の動向

社団法人 日本塗料工業会
財団法人 日本塗料検査協会

塗料関係の試験方法に関するJISK5400およびJISK5407は、I S Oとの整合をはかったJISK5600およびJISK5601が1999年に制定され、移行への猶予期間が終了し平成14年4月より全面移行となります。これに伴って、製品JISの改正が行われました。また、その後も日本塗料工業会が中心となってI S O規格の改正に伴うJ I S規格の改正およびI S O規格のJ I S化作業が進められております。これらJ I S規格の制定および改正についての最近の動きを報告いたします。

(1)製品 J I S の改正

JISK5400/5407 からJISK5600/5601への移行に伴い整合化をはかるための改正で、基本的には規格値等は変更していない。

ただし、促進耐候性はサンシャイン→キセノン、温度20℃→23℃、湿度65%→50%、加熱残分3時間→1時間、分散度・皮張り性項目の廃止、半硬化乾燥→表面乾燥性等の変更がなされている。

下記規格が改正される。

| | |
|-------------------------|---------------------------|
| K 5431 セラックニス類 | K 5627 ジンククロメートさび止めペイント |
| K 5492 アルミニウムペイント | K 5628 鉛丹ジンククロメートさび止めペイント |
| K 5511 油性調合ペイント | K 5629 鉛酸カルシウムさび止めペイント |
| K 5516 合成樹脂調合ペイント | K 5633 エッチングプライマー |
| K 5531 ニトロセルロースラッカー | K 5639 塩化ゴム系塗料 |
| K 5533 ラッカー系シーラー | K 5641 カシュー樹脂塗料 |
| K 5535 ラッカー系下地塗料 | K 5646 カシュー樹脂下地塗料 |
| K 5538 ラッカー系シンナー | K 5651 アミノアルキド樹脂塗料 |
| K 5551 エポキシ樹脂塗料 | K 5653 アクリル樹脂ワニス |
| K 5552 ジンクリッチプライマー | K 5654 アクリル樹脂エナメル |
| K 5553 厚膜形ジンクリッチペイント | K 5656 建築用ポリウレタン樹脂塗料 |
| K 5554 フェノール樹脂系雲母状酸化鉄塗料 | K 5657 鋼構造物用ポリウレタン樹脂塗料 |
| K 5555 エポキシ樹脂雲母状酸化鉄塗料 | K 5658 建築用ふっ素樹脂塗料 |
| K 5562 フタル酸樹脂ワニス | K 5659 鋼構造物用ふっ素樹脂塗料 |
| K 5572 フタル酸樹脂エナメル | K 5660 つや有合成樹脂エマルションペイント |
| K 5581 塩化ビニル樹脂ワニス | K 5663 合成樹脂エマルションペイント |
| K 5582 塩化ビニル樹脂エナメル | K 5664 タールエポキシ樹脂塗料 |
| K 5583 塩化ビニル樹脂プライマー | K 5665 路面標示用塗料 |
| K 5591 油性系下地塗料 | K 5667 多彩模様塗料 |
| K 5621 一般用さび止めペイント | K 5668 合成樹脂エマルション模様塗料 |
| K 5622 鉛丹さび止めペイント | K 5669 合成樹脂エマルションパテ |
| K 5623 亜酸化鉛さび止めペイント | K 5960 家庭用屋内壁塗料 |
| K 5624 塩基性クロム酸鉛さび止めペイント | K 5961 家庭用屋内木床塗料 |
| K 5625 シアナミド鉛さび止めペイント | K 5962 家庭用木部金属部塗料 |

(2)廃止予定の規格

- 1) K 5400 塗料一般試験方法
K 5600 塗料一般試験方法へ移行
- 2) K 5401 塗膜用鉛筆引かき試験機
K 5600-5-5 引かき硬度 (鉛筆法)
へ移行
- 3) K 5407 塗料成分試験方法
K 5601 塗料成分試験方法へ移行

(3) I S O 規格改正に伴う J I S 改正

- 1) K 5600-1-2 塗料一般試験方法-通則-サンプ
リング

主な改正点は以下の通り。

- ① 試料採取方法 → サンプルリングへ変更
- ② 粉末状、顆粒状材料のサンプルリングを追加

- 2) K 5600-7-6 塗料一般試験方法-塗膜の長期
耐久性-屋外暴露耐候性

主な改正点は以下の通り。

- ① 耐候性 → 屋外暴露耐候性へ変更
- ② 暴露架台 地面から1m以上の高さ
→ 0.45m以上の高さ
角度は45度 → 角度は通常45度だ
が、塗膜の使用目的によって他の
角度でもよい

(4) 今後 J I S 制定・改正作業を進める予定のもの

- 1) 改正 K 5600-1-4 試験用標準試験板
K 5410 (塗料用試験板) を含めた内容に改正
- 2) J I S 原案の作成
 - ・ 低ホルムアルデヒド塗料
 - ・ 塗膜中からのホルムアルデヒドの放散量の定
量と用途分類
 - ・ 非鉛、クロム系さび止めペイント
 - ・ 非錫系船底防汚塗膜の海水中での膜厚減少速
度の試験方法
- 3) 粉体塗料に関する I S O 規格の J I S 化
 - ・ 熱硬化型粉体塗料のゲル化時間の測定
(ISO 8130-6)
 - ・ 傾斜板フローテスト (ISO 8130-11)
 - ・ レーザー回折による粒度測定 (ISO 8130-13)

平成14年4月開催の塗料関係 国際会議・イベントのご案内

[第3回 ペイントショー 2002]

会期 : 平成14年4月4日 (木) ~6日 (土)
会場 : 東京ビッグサイト
テーマ : 生活彩典/くらしをとりまくペイントの
すべて

概要 : ① 塗料・塗装産業およびこれに関する
原材料、周辺機器企業による自社製
品および最新技術のプレゼンテーション
② 関連セミナーの開催

(詳細は、社団法人日本塗料工業会内ペイントショー
実行委員会へ照会下さい)

[2002年 ISO/TC35 国際会議]

会期 : 平成14年4月1日 (月) ~5日 (金)
会場 : 東京ビッグサイト
概要 : TC35 (ペイント及びワニス) 全体会
議、VOCアドホック会議の他、
下記TC35/SCの会議が行われる。

TC35/SC1 (用語)

TC35/SC2 (顔料と体質顔料)

TC35/SC9 (塗料の一般試験方法)

TC35/SC10 (塗料用ビヒクル試験方法)

TC35/SC14 (鋼構造物の塗装仕様)

(詳細は、社団法人日本塗料工業会、財団法人日本塗
料検査協会へ照会下さい)

[色材協会創立75周年記念国際会議]

会期 : 平成14年4月2日 (火) ~4日 (木)
会場 : 東京ビッグサイト
概要 : 基調講演、招待講演
一般口頭発表、ポスターセッション、
技術フォーラム

(詳細は、社団法人色材協会へ照会下さい)

ニュース

1. 「コンクリート防食被覆工法の要求性能評価としてのEPMA分析」

コンクリート防食被覆工法の耐久性は、主に接着安定性能、環境遮断性能、対環境性能などに依存するとされています。

この考えに基づき、最近では東京都下水道局が、「コンクリート改修技術マニュアル」を改訂し、EPMA（電子線マイクロアナライザー）分析によるコンクリート被覆剤の環境遮断性能評価を設定した。その他の公共機関でも検討が進んでおり、今後材料認定のための評価項目として採用されようとする動きがあります。

当協会では、このような動きや皆様方からのEPMA分析の要望にお応えできるよう、EPMA分析に関するハード及びソフト面での充実を図り、平成13年10月より分析の体制を整えました。EPMA分析は上記環境遮断性能の評価以外に

1. 試料表面の観察
2. 成分の定性・定量分析
3. 成分の分布分析

等に幅広く利用されている分析方法であります。

EPMA分析をご希望の場合は、当協会をご利用くださいますようお願い申し上げます。

本件に対するお問い合わせ先は：

財団法人 日本塗料検査協会 西支部

〒572-0004 寝屋川市成田町2-3

TEL 072-831-1021

FAX 072-831-7510

2. 外部発表一覧表

日本塗料検査協会がこの半年間に外部発表（講演・投稿）したものは下表の通りです。

3. 塗料試験方法研究会活動

現在、JIS K 5600に対応した「塗料試験設備の管理・取り扱い基準（改訂版）」を14年3月末までに発行すべく、東西の分科会で作業中です。

- ・平成13年度例会（見学会）開催

東部会 実施日：平成13年11月1日（木）

見学場所：都市基盤整備公団 総合研究所技術センター

参加人数：17名

西部会 実施日：平成13年10月30日（火）

見学場所：産業技術記念館（トヨタ）
名古屋高速道路高針高架橋、東山トンネル

参加人数：21名

4. 人 事

- ・退任された人

（平成13年9月30日）

田中 淳三（常勤顧問）

- ・新しく入った人

（平成13年12月1日）

杉本 邦男（技術開発部部長付）

| 発 表 題 目 | 発 表 者 | 発 表 先・投 稿 誌 名 |
|-------------------------|-------|---|
| 塗料の比重測定／膜厚測定における不確かさの推定 | 清水亮作 | 試験機関連絡協議会(13.9.10.) 不確かさ研究会成果報告会 |
| 塗膜の耐候性と促進試験法 | 吉田豊彦 | 塗装技術13年10月臨時増刊 |
| 塗膜からのVOC放出量の測定 | 奥野博昭 | 大阪府表面処理技術研究会(13.9.28.) |
| CGによる「膨れ」画像標準図 | 井関匠三 | 日本塗装技術協会(13.11.12.~14.) 第4回環太平洋塗装技術フォーラム |
| 塗料における標準化 | 吉田豊彦 | J C I I ニュース61号 |

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。

7.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。

8.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。

9.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 5400 8.4（鉛筆引っかき値）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。
9 H～6 B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 5600-3-2「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 5400 7.2（隠ぺい率）,7.3（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]
- ・ JIS K 5600/5601シリーズの実務手引き書
- ・ 塗膜の評価基準（A版）
- ・ 塗膜の評価基準（71年版）
- ・ 塗料試験設備の管理取扱基準（Vol.1,2）
- ・ 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://www09.u-page.so-net.ne.jp/wb3/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 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 |
| 御前崎試験所 | 〒421-0602 | 静岡県榛原郡御前崎町白羽8143番地1 |

Japan Paint Inspection and testing Association