

Vague

日塗検ニュース
No.136 2015



一般財団法人 日本塗料検査協会

目 次

巻頭言

遮熱塗料における標準化：その戦略的意義について	1
-------------------------------	---

試験方法シリーズ

平成25年度、遮熱塗料における熱特性 評価方法及び装置の検討	2
---	---

技術解説

コンクリート構造物に用いられる表面 被覆工法の耐久性評価手法の考え方	8
---	---

ニュース	16
------------	----

業務案内	19
------------	----

日塗検ニュースタイトル Vague について

日塗検の信頼性と情報発信がより確かな波動となってお客様や地域社会に届くようにとの期待をこめてVague（フランス語で「波動」を意味する）と名付けております。デザインは、向上心と信頼性の波をより大きな波に育てていくことを期待し、一人一人の波が重なりながら上昇し発展していく様子を、よりダイナミックな波動で表現したものとなっています。今後とも日塗検ニュースを温かく見守っていただきますようお願いいたします。

遮熱塗料における標準化：その戦略的意義について

経済産業省 製造産業局
化学課 課長補佐 西岡 孝一郎



遮熱塗料の標準化については、これまでに高日射反射率に関する2つの規格（JIS K 5602及びJIS K 5675）が整備されるなど、近年、活発な取組みが進められています。こうした遮熱塗料における標準化の取組にはどのような意義があるのでしょうか。標準化に期待される役割に沿って考えてみたいと思います。

まず、1点目は健全な市場形成ツールとしての役割です。JISといった規格があることで、粗悪品が排除され健全な市場が形成されるといわれています。最近、都市部を中心とした気温上昇が問題となっていますが、遮熱塗料は、建物内部に入る熱を抑制して室内冷房の消費電力を小さくしたり、建物の温度上昇を抑えて外気温の上昇を和らげるなど、夏場における省エネルギーや暑さ対策に貢献する素材として多くのユーザーから注目されています。しかし、現在、その省エネルギー性能については定量的に評価する規格はなく、メーカー各社が独自の手法で評価を行っているのが現状です。遮熱塗料の高日射反射率に関する上記規格は、こうした現状を踏まえ策定されたものです。現在、更なる取組として、日本塗料検査協会及び日本塗料工業会が、省エネルギー性能の定量的な評価手法の確立に向けて、塗膜における新しい熱流測定法の検討を進めているところです。こうした取組の積み重ねが、健全な市場形成につながっていくものと考えています。

2点目は、技術革新を支えるツールとしての役割です。製品の性能や試験方法等の標準化は、その技術について広く産業活動への利用や普及を促し、類

似の技術開発の無用の重複を避けるとともに、生産性を向上させるなど、技術の発展に役立つとされています。遮熱塗料においても、上記のとおりJISが整備されつつあり、今後、企業の研究開発におけるデータの精度や信頼性が向上することで、技術革新のスピードがさらに速まることが期待されます。また、こうした規格を「共通語」として、建材業界など隣接する他産業との技術的連携が進む可能性もあります。

3点目は、競争力強化のツールとしての役割です。JISはその多くが、品質や安全性、性能等について、最低限守るべき規格として利用されてきました。今後とも、こうしたJISの本来の機能の重要性は変わりません。一方で、国においては、従来よりも高いレベルの品質や性能が求められる製品について、これをグレード化することで差別化を図り、我が国製品の競争力強化を図る「JISの高機能化」の取組も進められています。遮熱塗料の標準化においても、今後、こうした考え方を採用する余地がないか、戦略的な見地から検討を進める必要があるでしょう。

工業標準化法が制定されて、今年で66年になります。戦後復興期とグローバル時代の現在で、JISを取り巻く環境は大きく変わりました。いまや、標準化は企業にとっても重要な経営戦略になりつつあります。どのようなJISを策定し、それをどのように活用していくのか、国としては、こうした観点も踏まえながら、引き続き関係業界と連携した取組を進めたいと考えています。

平成 25 年度、遮熱塗料における熱特性 評価方法及び装置の検討

一般財団法人 日本塗料検査協会
東支部 検査部 比留川 伸 司

1. はじめに

我が国における最終エネルギー消費の推移を見ると、全体の3割以上を占める民生（業務・家庭）部門は、産業・運輸部門に比して増加が顕著であり、省エネ対策の強化が最も求められている。その中で、家庭の冷暖房エネルギー消費は、その約30%¹⁾を占めている。「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（通称：品確法）が2000年度に施行されて以降、より省エネ性能の高い住宅が求められるようになった。

品確法の中には「住宅性能表示制度」があり、新築の場合、10分野29項目の評価項目があり、それぞれの項目について等級や数値で評価される（等級が高いほど性能が高い）。住宅の省エネルギー性能は、評価項目の中の「温熱環境」という項目で省エネルギー性能評価が行われ、最上級が4等級になっている。窓の省エネ性能²⁾は、断熱性能が高い順に星の数でランク付けされた省エネ建材等級ラベルが窓に貼られる（図1-1）。星の数が多いほど、断熱性能の高い窓である。



図 1-1 窓の省エネ建材等級ラベル

最近では遮熱性能に着目した機能性塗料の製造及び販売が伸長しつつあるが、塗料の遮熱性能を定量的に熱エネルギーで評価する方法が存在しないため、メーカーは表面温度、室内温度、エアコンの消費電力量などの独自基準による遮熱評価を行っている現状にあり、ユーザーの製品選択に際して遮熱性能を判断する共通の指標がない。これらの評価方法は、試験方法が互いに異なるため、評価結果を比較することができなかった。

遮熱塗料には、反射機能による熱線吸収抑制のほかに、断熱機能による熱伝導抑制、放射機能による熱放出などを特徴とするものがある。しかし、従来の評価方法は、

反射機能（日射反射率）を熱特性の評価に用いているため、断熱機能および放射機能を含めた熱移動に関する機能を総合的に評価できなかった。

ユーザーが製品を選択するにあたって、熱特性を総合的に評価するための指標がないことは大きな問題であり、標準化された指標を確立することは、この種の塗料の利用拡大に向けての課題であった。

そこで、総合的に熱特性を評価する試みとして、平成24年度に実施した「塗料の省エネルギー性能評価方法調査」³⁾では、遮熱塗料を熱流量（熱エネルギー：W/m²）で評価することができた。しかし、測定値の変動が大きく、精度の点で問題があった。このため、この評価方法の信頼性を改善することが要望されていた。

本検討は、遮熱塗料における熱特性評価の精度が高く、機能を総合的に評価できる標準評価指標となり得る評価方法および装置を提供することを目的とする。

2. 検討内容

本検討内容は、遮熱性能の差を明確に評価するために、熱流量測定の精度を向上させることにある。評価装置の信頼性を高めるために、総合熱伝達率を調整するための校正板にあたる標準板を作製し、標準板の安定性についても確認した。さらに、各種遮熱塗料を用いて、熱・光学特性と熱流量との関係を確認した。

2.1 評価装置における熱流量測定の精度向上

熱流量測定の精度を向上させるため、平成24年度に開発した遮熱塗料における熱特性評価装置（以下「旧評価装置」とする）の改良を行った。改良点を次に示す。

- ① 気流の乱れによる熱流量の変動を小さくするために、外側流路（室外側）及び内側流路（室内側）を上部試験板面及び下部熱流計面と面一とした。
- ② 試験板から熱流計への熱の移動を均一化するために、熱流計の周囲に熱流計と熱抵抗が同等なもの（ダミーパネル）を取り付けた。
- ③ 太陽光近似光源からの光照射を妨げないようにするために、室外側上部にある開口部の仕切板を高透過性ガラスに変更した。

上記の改良を行った熱特性評価装置（以下「新評価装置」とする）の概略図を図2-1、測定条件を表2-1に示す。

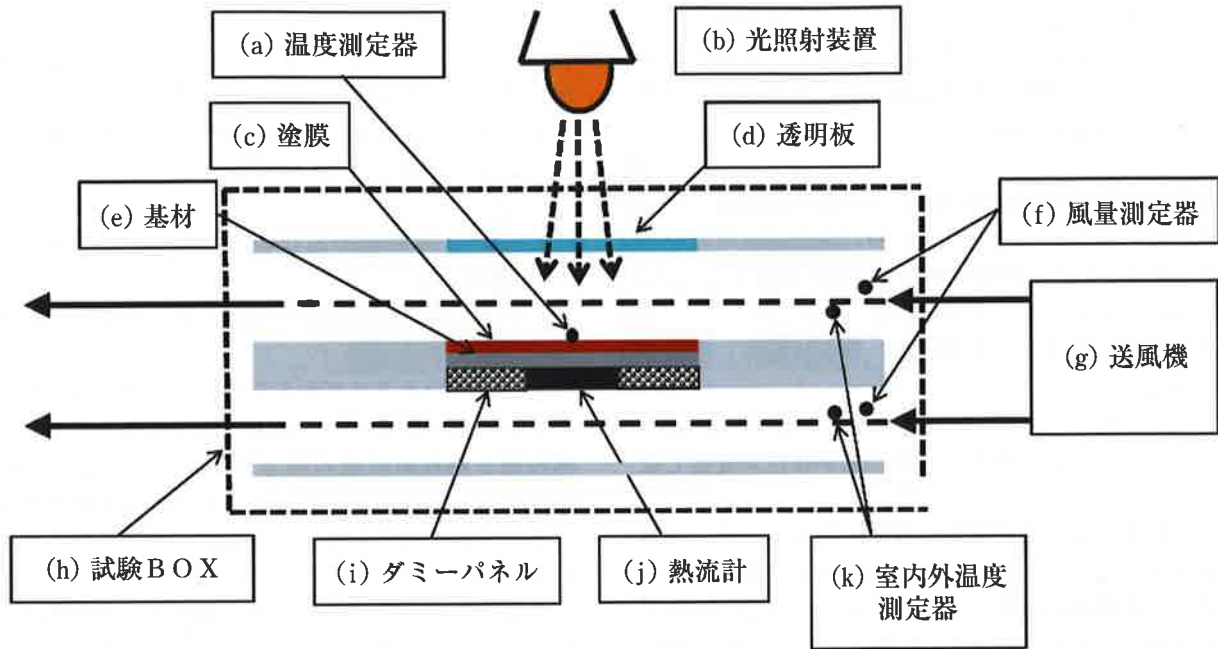


図 2-1 新評価装置概略図

- (a) 温度測定器 (b) 光照射装置：太陽光に近似した分光分布をもつメタルハライドランプ
 (c) 塗膜 (d) 透明板 (外側流路からの日射取入れ窓)：高透過性ガラス (e) 基材：アルミニウム板
 (f) 風量測定器 (g) 送風機 (h) 試験BOX (i) ダミーパネル (j) 熱流計 (k) 室内外温度測定器

表 2-1 測定条件

項目	夏条件
外側流路温度 (室外側)	35 °C
内側流路温度 (室内側)	28 °C
照射日射強度	1 kW/m ²

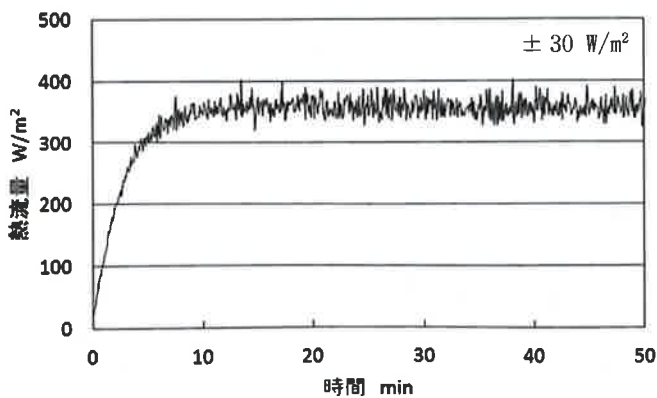


図 2-2 旧評価装置における熱流量と時間の関係

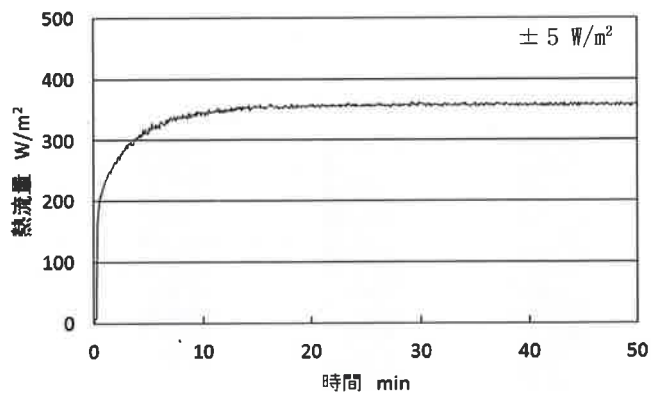


図 2-3 新評価装置における熱流量と時間の関係

旧評価装置では、図 2-2 に示すように熱流量の変動が大きかったが、新評価装置では図 2-3 に示すように熱流量変動を $\pm 30 \text{ W/m}^2$ から $\pm 5 \text{ W/m}^2$ に小さくすることができた。次に、本評価方法の信頼性を高めるために標準板を作製し、安定性の確認を行った。

2.2 新評価装置の標準板の作製及び安定性の確認

評価装置の総合熱伝達率の校正板にあたる標準板を検討するに際し、下記の条件を満たす材料の選定を行った。

- ①経時変化が少なく、入手が容易であること。
- ②光学特性（明度、日射反射率、修正放射率）が調整可能なこと。
- ③安定性（暗所: $23 \text{ }^\circ\text{C}$, 50 \%RH で 1 年間静置、熱負荷: $60 \text{ }^\circ\text{C}$ で 14 日間）があり、熱・光学特性が変化しないこと。

3 項目を満たすことができる材料の候補として、一般的に耐久性が高く、入手が容易であるアクリルシリコン樹脂系の一般塗料を選定した。アクリルシリコン樹脂系塗料の明度を 5 水準に調整し、塗板の明度、日射反射率、修正放射率を測定した。測定結果を表 2-2 に示す。

新評価装置を用いて、これら 5 水準の標準板について熱流量を測定した。測定結果を図 2-4 に示す。この結果

から、熱流量と日射反射率の間には明確な比例関係があることがわかる。さらに、これらの試料を用い、安定性試験を行った。図 2-5 に安定性試験前及び試験後の熱流量測定結果を示す。安定性試験前と試験後と比較した結果、熱流量、色差、日射反射率、及び修正放射率ともに、ほとんど変化は見られなかった。

2.3 熱・光学特性の異なる一般塗料及び遮熱塗料の熱流量測定

2.3.1 各試料の遮熱性能に関わる熱・光学特性の測定結果

メーカーのカタログから遮熱塗料の遮熱機能を、反射性能を特長とするもの、断熱性能を特長とするもの、断熱性能と熱放射性能の両方を特長とするもの、の 3 グループに分類した。一般塗料とともに各種遮熱塗料における熱流量の比較を行い、機能毎に結果をまとめ、考察を行うこととした。

各試料について日射反射率、放射率、及び熱コンダクタンスの測定結果を表 2-3 に示した。なお、熱コンダクタンスは熱伝導率の測定結果と塗装仕様の理論膜厚から計算により求めた。

表 2-2 標準板の熱・光学特性

水準	明度 L*	日射反射率 %			修正放射率
		全波長域	可視波長域	近赤外波長域	
1	2.5	4.0	4.0	4.0	0.90
2	36.8	10.8	12.5	8.6	0.90
3	60.0	25.6	29.7	20.1	0.89
4	80.6	52.2	57.7	45.0	0.88
5	95.2	85.3	86.9	83.3	0.88

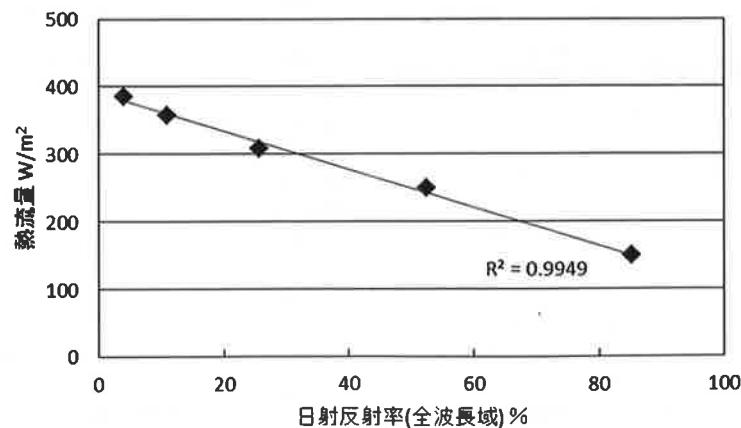


図 2-4 熱流量と日射反射率の関係

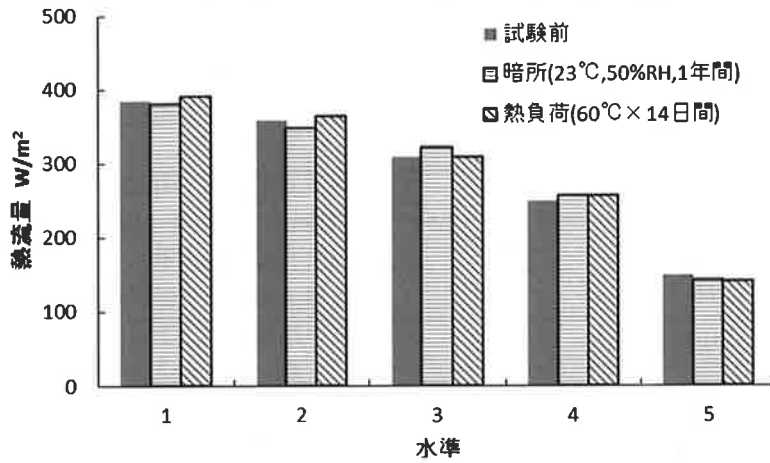


図 2-5 安定性試験前及び試験後における各水準の塗板と熱流量

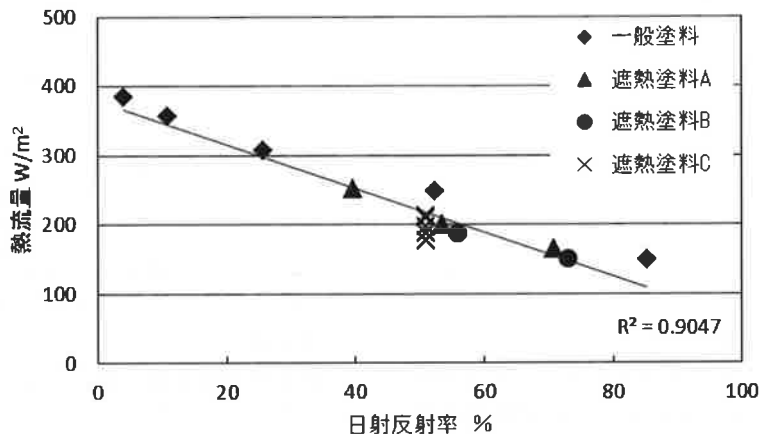


図 2-6 熱流量と日射反射率の関係

2.3.2 熱流量と日射反射率

表 2-3 に示した塗料を用いて、熱流量を測定した。測定結果を図 2-6 に示す。熱流量と日射反射率との間には明確な比例関係があることがわかる。この結果より、塗膜の厚みが一定である場合、熱流を測定することで、日射反射率の効果を評価できることが分かった。

2.3.3 熱流量と修正放射率

修正放射率の異なる無彩色 (N6) の塗料を用いて、熱流量を測定した。なお、この測定は屋外で実施し、冬季夜間 (2013. 12. 7 M6:00 ~ AM6:00, 晴天時) の積算熱流量を求めた。結果を図 2-7 に示す。図 2-7 より、放射率が異なる 3 つの試料について、放射率が高いほど、室内側から室外側への実効放射 (夜間放射) が大きくなり、積算熱流量も大きくなる関係があることがわかる。この結果より、熱流を測定することで、放射率の効果を評価できることが分かった。

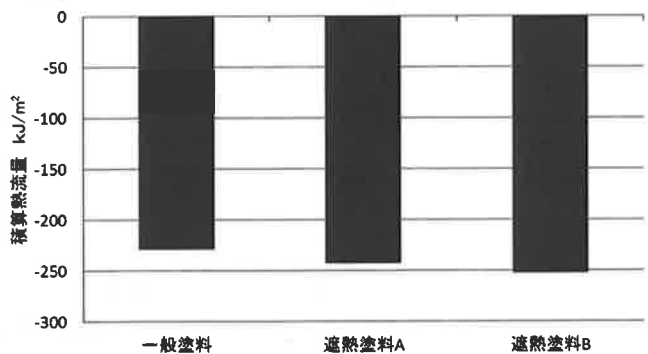


図 2-7 積算熱流量と修正放射率の関係

表 2-3 塗膜の測定結果（日射反射率、放射率、熱コンダクタンス）

塗料 (機能)	表面の色	日射反射率 % 全波長域	修正放射率	熱コンダクタンス $W/(m^2 \cdot K)$ (塗膜厚さ mm)
一般塗料	N2.5	4.0	0.88	3300(0.10)
	N4	10.8	0.88	
	N6	25.6	0.88	
	N8	52.2	0.88	
	N9.5	85.3	0.88	
遮熱塗料 A (日射反射)	N4	39.6	0.89	1900(0.15)
	N6	53.4	0.89	
	N8	70.8	0.89	
遮熱塗料 B (放射&断熱)	N6	55.7	0.94	183(0.30)
	N8	72.9	0.94	
遮熱塗料 C (日射反射& 断熱)	N6	50.9	0.89	1460(0.15)
				366(0.60)
				129(1.70)
				67(3.30)
				35(6.30)

2.3.4 熱流量と熱コンダクタンス

塗膜厚さを変化させることで熱コンダクタンスを調整した塗板を用いて、熱流量を測定した。測定結果を図 2-8 に示す。塗膜厚さが大きくなるほど熱流量が小さくなる関係があることがわかる。この結果より、熱流を測定することで、熱コンダクタンスを評価できることが分かった。

3. まとめ

熱特性評価装置を改良することで熱流量測定の精度を向上させることができ、さらに、総合熱伝達率の校正板にあたる標準板を作製することで評価方法の信頼性を高めることができた。新評価装置を用いることで、一般塗料と遮熱塗料の熱流量の差を明確に評価することができた。さらに、測定精度を向上させたことにより、各種遮

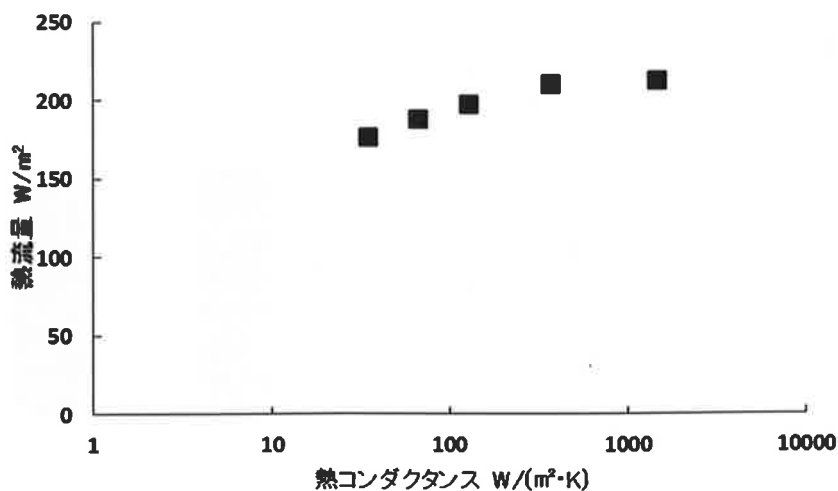


図 2-8 熱流量と熱コンダクタンスの関係

熱塗料間の熱流量の差も明確に比較することができるようになった。熱流量を測定することで、断熱効果のひとつの指標である熱コンダクタンスの影響も分かり、また、夜間における実効放射（夜間放射）の影響も熱流量で求めることができた。

平成 25 年度に開発した遮熱塗料における熱特性評価方法（新評価装置）は、熱流量測定の精度及び信頼性が十分にあり、反射機能だけでなく、断熱機能および放射機能を含めた熱移動に関する遮熱機能を総合的に評価できることがわかった。この結果として、遮熱塗料の熱移動に関する熱流量（熱エネルギー：W/ m²）を用いて、下記のことが可能となった。

- ①下塗りの断熱機能と上塗りの反射機能を同時に評価できる。
- ②遮熱のメカニズムが不明な塗料について評価できる。
- ③評価装置で得られた結果から、数値計算（シミュレーション計算）することができる。

今後は、数値計算との整合性を図り、窓と同様に省エネルギー性能の定量的な評価手法を確立し、等級付けを行えるような評価方法とする。

謝辞

評価方法及び装置の検討にあたり、終始ご指導、ご助言を頂きました国土交通省国土技術政策総合研究所建築研究部 環境・設備基準研究室 主任研究官 倉山千春先生（故人）及び一般社団法人日本塗料工業会に心より感謝いたします。

参考文献

- 1) 経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギーについて 事業者向け省エネ情報。
[平成 26 年 12 月 7 日検索] インターネット
<URL:http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/001/pdf/genjo.pdf>
- 2) 社団法人日本サッシ協会。「省エネ建材等級ラベル」窓ラベル一本化のご案内。平成 22.9 月
[平成 26 年 12 月 7 日検索] インターネット
<URL:http://www.jsma.or.jp/Portals/0/images/eco/pdf/eco_label_unity.pdf>
- 3) 三菱化学テクノリサーチ。平成 24 年度エネルギー使用合理化基盤整備事業（塗料の省エネルギー性能評価方法調査）「経済産業省委託事業」報告書，2013-03.

コンクリート構造物に用いられる表面被覆工法の耐久性評価手法の考え方

一般財団法人 日本塗料検査協会
西支部 検査部 山田卓司

1. はじめに

コンクリート構造物の補修事例が多く報告されている。昨今、その耐久性が重要課題として挙げられている。コンクリート構造物は、適切に設計・施工を行えば、本来高い耐久性を有するきわめて優れた構造形式であり、わが国の社会基盤整備における大きな役割を担ってきた。これからも大きな貢献を期待される重要な役割を担う材料であり、構造物であることに変わりはない。しかし、頑健なコンクリート構造物であっても、厳しい環境条件に曝される場合や、適切な材料選定と入念な施工および管理が実施されなかった場合には、予想以上に早期に劣化する事例もあり、コンクリート構造物の維持管理がますます重要となってきた。

コンクリート構造物が塩害や中性化等により劣化が進行していく中、コンクリート構造物の耐久性向上は必要不可欠であり、設計・材料・施工など様々な側面から対策手法が提案されている。その中でコンクリート構造物の耐久性向上・補修対策手法として表面保護工法¹⁾がある。この表面保護工法は、表面処理工法と断面修復工法の2つに大別される。さらに、表面処理工法は適用する材料から、表面被覆工法と表面含浸工法の2工法に分けられる。この表面被覆工法は、コンクリート構造物への塗装、すなわち表面を樹脂等で被覆するもので、その検討が行われ始めてから四半世紀以上の時間が経過している。表面被覆工法は、コンクリート構造物の劣化を引き起こす因子である塩化物イオン、二酸化炭素、酸素等の侵入を防止、抑制するために適用されている。対象物に塗料等を直接塗布することで、外部からの影響を受けにくくすることができる工法であり、コンクリート構造物の性能低下を抑えるのに有効な手段といえる。したがって、その表面被覆工法に用いられる表面被覆材の耐久性は、非常に重要である。また、表面被覆材の一つである塗料に目を向けると、その歴史は古く、「塗る」ということから考えるなら、古代遺跡などに多く見られ、洞窟に描かれた獣等の壁画、ピラミッドや古墳内部の壁画等²⁾がある。また、わが国の塗料を語るには「漆」を避けては通れない²⁾。抗菌防虫作用をもつ漆は、社寺等の歴史的建造物にも用いられており、美観および保護である「守る」ことには大いに役立ってきている。すなわち表面被覆工法に適用されている表面被覆材は、「守

る」ことにおいて重要なアイテムと考えられる³⁾。本報では、主にコンクリート構造物に用いられる表面被覆工法の耐久性評価手法の考え方の一例を紹介する。

2. 表面被覆工法の耐久性評価の現状および検討内容

コンクリート構造物に対し、表面を覆うことで劣化因子の侵入を防ぎ、対象物の寿命を延ばすことは社会的資産を守る上でも重要なことである。現在、表面被覆工法に用いられる表面被覆材そのものの初期性能を評価する試験方法は、土木学会「表面保護工法設計施工指針(案)」¹⁾をはじめ、東日本高速道路株式会社・中日本高速道路株式会社・西日本高速道路株式会社(以下「NEXCO」という。)ではコンクリート被覆材の性能評価基準⁴⁾、西日本旅客鉄道では表面処理工基本規格値⁵⁾等、各種団体規格でも定められ、多方面で活用されている。しかし、その長期にわたる耐久性を評価するには、実構造物における様々な事象を検討し、より良い評価手法を見出すことが必要とされている。その性能を評価する試験方法は、多方面でその性能を定量的に把握できるように設定されているが、試験室内での試験では性能を満足する一方、現場の構造物の環境によっては異なる結果を得る場合があるのも事実である。特に、表面被覆工法の耐久性評価は、屋外暴露による耐候性試験で評価することが望ましい。中には、長期にわたる屋外暴露耐候性試験による物性の劣化程度を二次物性試験として定期的に調査し、表面被覆工法の有効性を示している報告も数多くある^{3) 6) 7) 8) 9) 10) 11) 12)}。しかし、製品の開発を急ぐため、評価結果を迅速に得るために劣化を加速させることを意図した促進試験が多用されているのも現状である。表面被覆工法に用いられる樹脂や塗装系によりその劣化機構が異なるため、促進試験と屋外暴露耐候性試験の相関関係を把握することは非常に困難である。すなわち、長期間を要する屋外暴露耐候性試験に頼らなければならないのが実状である。

本報では、コンクリート構造物の耐久性に重要な関わりを持つ劣化因子の透過制御に着目することとした。この透過制御は、躯体との密着性および塗膜の割れ等の欠陥の有無によって大きく左右される。すなわち、適用される表面被覆材が、劣化因子を遮断できるよう躯体と密着し、割れない丈夫で柔軟な塗膜が要求される。

そこで、屋外暴露耐候性による付着性に関する経時劣化を評価する試験方法の検討を、従来から実施されている単軸引張による「付着強度試験」と塗膜のはがれる現象を考慮した「剥離試験」の2方法について検討を行う。さらに、屋外暴露耐候性試験とより良好な関係を見出すべく、促進劣化試験として一般的な手法である「促進耐候性試験」および試験環境の変化を重視した「耐久性サイクル試験」の2方法の有効性を検討する。なお、有効性を検討する評価項目は、耐候性試験後に発生する膨れや割れ等の塗膜欠陥や、経時的な変化が期待できる「付着性」に関する検討を行った結果を以下に述べる。

3. 付着強度試験の現状と剥離試験の検討

3.1 塗膜の剥離現象

NEXCO では平成6年度に表面被覆材8仕様について、橋脚4本を対象に試験塗装⁷⁾を行い、同時に同仕様の供試体を作製して(高知県 浦戸大橋 料金所用地内)暴露試験を開始した。試験塗装橋脚および暴露供試体について、暴露1年の調査(平成8年2月)を実施したところ、橋脚および暴露供試体に付着性の欠陥は認められなかった。しかし3年の調査(平成10年2月)では、試験塗装を行った橋脚での表面被覆材の付着性が悪く、簡易的にカッターナイフ剥離試験⁷⁾を行ったところ、一部の表面被覆材において剥離現象が認められた(写真3.1)。なお、このカッターナイフ剥離試験の結果は、橋脚と暴露供試体が8仕様中6仕様で同様の傾向が認められている¹³⁾。

また、カッターナイフ剥離試験結果と橋脚での塗膜外観評価での欠陥の有無とを比較した場合、3項目とも同じ傾向を示した仕様が3仕様、どちらか一方と一致した仕様が2仕様であった¹⁴⁾。表3.1に、橋脚の塗膜外観

評価結果および橋脚と暴露供試体のカッターナイフ剥離試験結果を、また、試験方法および評価方法を3.2項に示す。



写真3.1 カッターナイフ剥離試験後の剥離状況

3.2 カッターナイフ剥離試験^{7) 12)}

橋脚等、現場で実施可能であり、剥離現象を考慮した簡易的な付着性を評価する試験方法である。

(1)試験方法

暴露供試体(300×150×60mmのコンクリート板)および表面被覆工法を適用した実橋脚表面に、長方形50mm×5mmのコンクリート素地に達する切り込みをダイヤモンドカッターで入れ、カット部の短辺をカッターの刃先で弾き上げることで塗膜の剥離を促し、剥離した長さを測定した(写真3.2)。

(2)評価方法

カッターナイフ剥離試験の評価は、剥離長さに基づき以下に示す3段階に設定したレベルで評価するとと

表3.1 橋脚と暴露供試体のカッターナイフ剥離試験および橋脚の外観評価結果

種類	橋脚		暴露供試体
	剥離結果	塗膜の外観評価	剥離結果
1	無	極小さな塗膜はがれ	有
2	無	異常なし	無
3	有	異常なし	有
4	有	打継部塗膜割れ	有
5	無	異常なし	無
6	無	異常なし	有
7	有	異常なし	有
8	有	異常なし	有

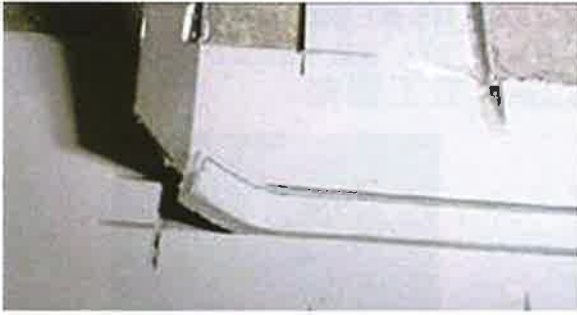


写真 3.2 カッターナイフ剥離試験実施状況

もに、破壊箇所についても評価する。

レベルⅠ：剥離なし、あるいは極めてわずかな剥離
(0～2mm)

レベルⅡ：剥離するが比較的短い長さ(3～10mm)
で停止するもの

レベルⅢ：比較的容易な剥離、および全面剥離
(11～50mm)

また暴露供試体には、付着力低下の原因と思われる僅かな膨れの発生が認められたが、単軸引張による付着強度試験方法によって付着強度の低下を検証したところ、いずれの暴露供試体も NEXCO 構造物施工管理要領「コンクリート表面被覆材の性能照査項目」に示されている $1.0\text{N}/\text{mm}^2$ 以上の付着強度を示していた。付着強度測定を実施した後、その暴露供試体を詳細に観察すると、測定用治具を取り付けるためにカットした周囲で、塗膜のはがれが一部に認められた(写真 3.3)。



写真 3.3 塗膜のはがれ状況の一例

表面被覆材の付着性を評価するのに、単軸引張りによる付着強度試験だけで評価することの危険性が確認された。

そこで、付着性を剥離現象も含めて定量的な評価ができないかという考えのもと、剥離現象を仕事量で示す剥離試験として、見かけの剥離抵抗性試験を実施した。試験方法を 3.3 項に示す。

3.3 見かけの剥離抵抗性^{7) 12)}

(1) 供試体の準備

供試体(300mm×150mm×60mmのコンクリート板)にダイヤモンドカッターにて幅50mm、長さ60mmの素地に達する切れ込みを入れ、試験面は縁から10mmの部分素地からカッターナイフで強制的に剥離させる(図 3.1)。図 3.2 に示すように、剥離塗膜(10mm)の下面に幅50mm、長さ210mmの布粘着テープ(JIS Z 1524 相当品)を貼り、別にカットした長さ260mmの布粘着テープ(JIS Z 1524 相当品)を上面に貼る。この2枚のテープで塗膜を挟み込むように接着する。

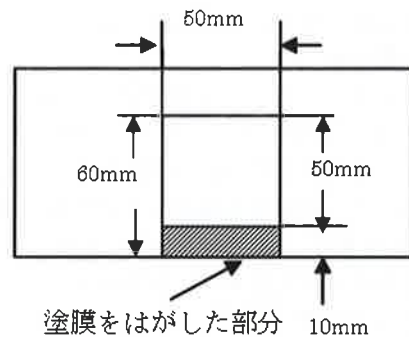


図 3.1 供試体のカット方法

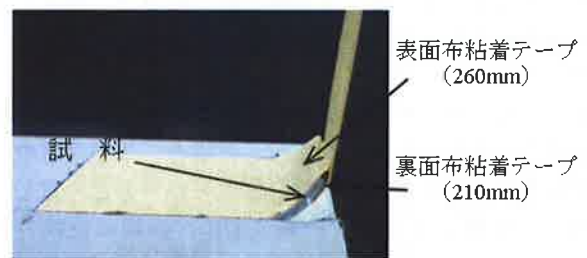


図 3.2 布粘着テープの貼りつけ方

(2) 試験方法

供試体を写真 3.4 に示すように台に固定し、塗膜を135度方向へ引張速度100mm/minで引張り、剥離力を一軸引張試験機で測定する。

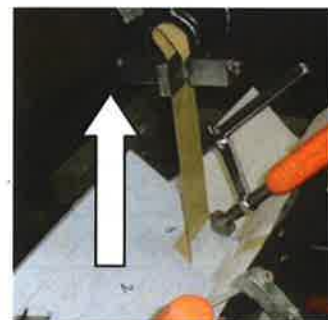


写真 3.4 試験状況

(3) 評価方法

見かけの剥離抵抗性は、剥離に要した仕事量 (N・mm) を剥離面積 (mm²) で除した値として算出し、同時に各破壊箇所も評価する。

屋外暴露耐候性試験後の単軸引張による付着強度試験および剥離現象を考慮した2種類の剥離試験 (カッターナイフ剥離試験、見かけの剥離抵抗性試験) について、破壊状況の異なる例を写真 3.5 に示す。



写真 3.5 試験方法による破壊箇所の違いの一例

4. 表面被覆工法の耐久性評価に関する促進劣化試験

今回、表面被覆工法に用いられる表面被覆材の耐久性を評価するにあたり、10種類の表面被覆工法について2種類の促進劣化試験を実施し、その有効性を評価することとした。用いた2種類の促進劣化試験の手法を次項に示す。また、試験に供した工法一覧を表 4.1 に示す。

4.1 促進耐候性試験

促進耐候性試験は、JIS K 5600-7-7:1999 塗料一般試験方法 第7部：塗膜の長期耐久性 - 第7節：促進耐候性 (キセノンランプ法) に従い、3000時間の照射を行う。なお、試験条件は、サイクル A (ぬれ時間：120

分中 18 分、乾燥期間中の相対湿度：40 ~ 60%) とする。

4.2 耐久性サイクル試験

キセノン照射による促進耐候性試験は、主に塗膜の外観、色、光沢および白亜化等の低下傾向を把握するのに用いられているが、コンクリート構造物に対する表面被覆工法として用いられている厚膜形の表面被覆材では、付着性の低下傾向を掴み難いものと考えられる。そこで今回、JIS A 6909:2013 建築用仕上塗材および JIS A 6916:2013 建築用下地調整塗材の耐久性を評価する項目として採用されている湿潤状態、低温状態、高温状態を一定サイクル繰り返す耐久性試験 (湿潤冷熱繰り返し) に、上述 4.1 項で採用したキセノンランプによる促進耐候性試験を組み合わせ、塗装系の脆弱層の発生を促すような複合的劣化を想定した耐久性サイクル試験を行う。試験条件を以下に示す。

①キセノンランプによる促進耐候性試験 72 時間

②水中に 18 時間浸せき

(浸せき層を設置した室内環境：
23 ± 2°C、50 ± 5%)

③ -20°C で 3 時間静置

(恒温槽設置の室内環境：設定なし)

④ 50°C で 3 時間静置

(恒温槽設置の室内環境：設定なし)

①の促進耐候性試験を 72 時間実施した後、②~④の湿潤冷熱繰り返し試験を 4 回繰り返したものを 1 サイクル (168 時間) とし、合計 10 サイクル (1680 時間) 行う。

24 時間

5. 屋外暴露耐候性試験結果と促進劣化試験結果との関係^{12) 15)}

2種類の促進劣化試験 (促進耐候性試験および耐久性サイクル試験) 後の付着性評価を検討した結果を以下に

表 4.1 試験に供した表面被覆工法一覧

工法	主材 (膜厚)	仕上げ材 (膜厚)
1	エポキシ樹脂系 (160 μm)	柔軟形ウレタン樹脂系 (30 μm)
2	エポキシ樹脂系 (320 μm)	柔軟形ふっ素樹脂系 (30 μm)
3	エポキシ樹脂系 (1000 μm)	ふっ素樹脂系 (38 μm)
4	柔軟形エポキシ樹脂系 (200 μm)	アクリルウレタン系 (30 μm)
5	クロロプレンゴム系 (265 μm)	クロロスルホン化ポリエチレンゴム系 (70 μm)
6	クロロプレンゴム系 (465 μm)	ハルスハイブリッド系 (60 μm)
7	ウレアウレタン系 (2250 μm)	アクリルウレタン系 (80 μm)
8	ポリマーセメント系 (465 μm)	ポリマーセメント系 (1050 μm)
9	ポリマーセメント系 (660 μm)	アクリルシリコン系 (75 μm)
10	ポリマーセメント系 (660 μm)	アクリルシリコン系 (75 μm)

記す。なお、今回採用した試験方法は、従来から行われている単軸引張による付着強度試験を、また、剥がれる現象を考慮した試験方法としては、定量的な評価が可能な見かけの剥離抵抗性試験の2種類とし、定性的な評価となるカッターナイフ剥離試験は行わなかった。

5.1 付着強度

初期性能として、基板破壊を示した工法1～4および工法6～8の7種類については、工法間の性能比較および暴露との関係は、その殆どが基板破壊のため明確ではなかった。また、暴露試験では基板破壊を示していたが、促進耐候性試験では塗布材間の界面破断、耐久性サイクルでは基板と塗布材間の界面破断（工法7）、促進耐候性試験および耐久性サイクル共に塗布材内の凝集破壊を示す工法（工法8）等、促進劣化試験を行うことで塗装系自身の劣化傾向がうかがえる工法も確認された（表5.1）。なお、これらの工法は、促進耐候性試験では初期値を含め暴露後の付着強度よりも更に高い強度を示しており、付着強度としての該当年数は明確ではない（図5.1）。一方、耐久性サイクル試験では、性能値として屋外暴露3年～5年程度の値を示す工法（工法7・8）も明らかとなった（図5.1）。今回実施した単軸引張による付着強度試験では、写真5.1に示すように促進劣化試験を行い破壊箇所が基板と塗布材との界面や、塗布材間の界面へと変化していることで塗装系自身の劣化傾向はあるものの、測定された付着強度としてはまだ上昇傾向にあるという反対の傾向が現れる場合があることも明らかになった（工法7）。

今回実施した耐久性サイクル試験では、塗膜の膨れ等の欠陥の著しい進展により、耐久性サイクル試験を5サ

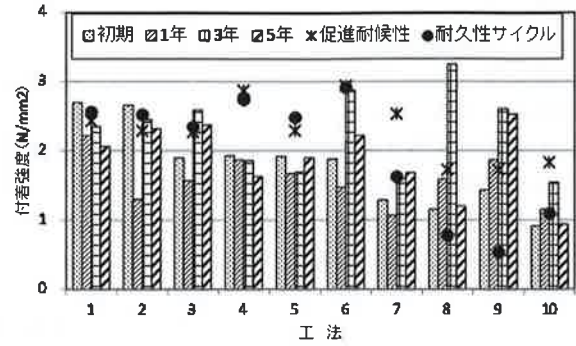


図 5.1 屋外暴露耐候性と促進劣化後の付着強度

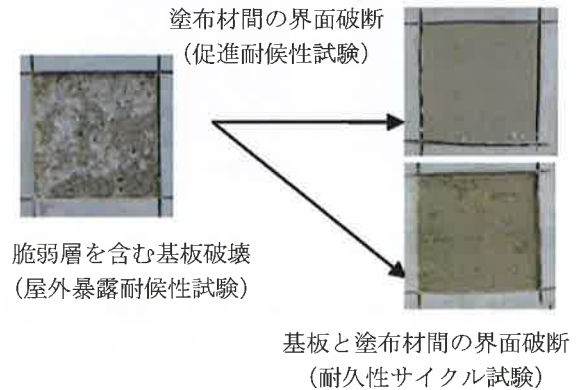


写真 5.1 破壊箇所の変化

表 5.1 付着強度の破壊箇所

No.	付着強度					
	初期	屋外暴露耐候性			促進耐候性	耐久性サイクル
		1年	3年	5年	3000時間	10サイクル
1	A	A	A	A	A	A
2	A	A	A	A	A	A
3	A	A	A	A	A	A
4	A	A	A	A	A	A
5	BK	A	A	A	A	A
6	A	A	A	A	A	A
7	A	A	A	A	BK	AB
8	A	A	BG	A	BG	BG
9	BG	A	A	A	BG	BG
10	BG	BG	BG	A	BG	BG

- A : 基板破壊 (レイタンス層を含む)
- AB : 基板と塗布材の界面破断
- BG : 塗布材内の凝集破壊
- BK : 塗布材間の界面破断

イクルで中止した工法もある（工法8～10）。これらの工法では、2サイクル目から徐々に劣化傾向が現れる過酷な条件となった。5サイクル終了後に付着強度を測定したが、破壊状況や性能値からは暴露年数の比較が困難であった。ただし、付着強度測定が可能であったことから、5サイクル以下のサイクル数で小刻みに付着性能を確認することで、劣化機構や過程を含めて暴露試験結果との比較が可能になるものと考えられる。何れにしても耐久性サイクル試験は、促進耐候性試験に比べて水浸漬や温冷繰り返し工程があることで、塗布材料間や基板との間での劣化状況を作り出したものとする。

5.2 見かけの剥離抵抗性

促進耐候性試験および耐久性サイクル試験では、基板と塗布材間の界面破壊で、①双方とも暴露1年程度の値を示す工法1や（表5.2および図5.2）、②促進耐候性試験では5年程度の値を示しているが、耐久性サイクル試験では推定困難であった工法2、③暴露後と同じ塗布材間の界面破壊だが、経年で増加傾向にあり、値からは暴露年数を推定するのは困難である工法3、④当初塗膜破断を起こしていたが、何れの促進劣化試験でも基板と塗布材間の界面破断を示す等の劣化傾向にあり、暴露5年目での剥離状況と一致している工法4、更に、⑤初期値を含め暴露後は塗布材内での凝集破壊であるが、何れ

の促進劣化試験でも塗布材間の界面破断へと変化し、暴露1～3年相当の値を示している工法5、⑥何れの促進劣化試験も初期および暴露後と同様、塗布材間の界面破断を示し、促進耐候性試験では暴露5年以上、耐久性サイクル試験では3年相当の値を示している工法6も確認できた。また、促進耐候性試験での剥離箇所が、塗布材間の界面破断に変化していることから劣化傾向にあり、性能値からは暴露1年程度の値を示す一方、耐久性サイクルでは基板と塗布材間の界面破壊に変化し、促進耐候性試験より大幅な性能値低下が認められた工法7が確認できた。また、先の付着強度では、剥離箇所が基板と塗布材との界面へと変化し、塗装系自身の劣化傾向はあるものの、測定された付着強度としてはまだ上昇傾向にあるという反対の傾向が認められたが、見かけの剥離抵抗性試験では、剥離箇所の変化と性能低下が一致する傾向が認められている(写真5.2)。

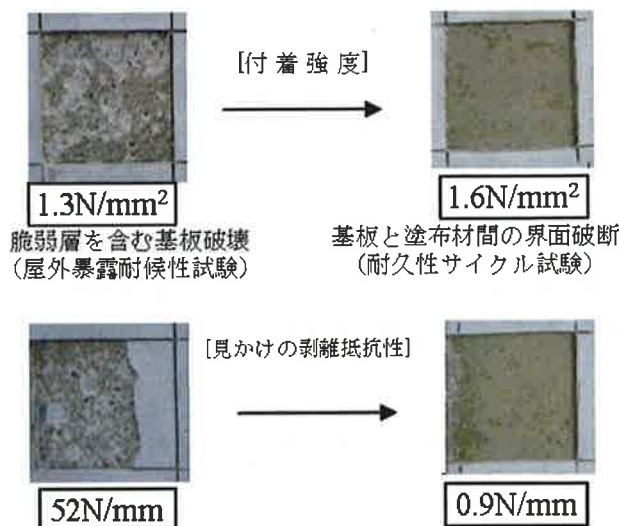


写真 5.2 付着性評価方法の違いによる同一破壊状況での性能値の変化

表 5.2 見かけの剥離抵抗性の破壊箇所

No.	見かけの剥離抵抗性					
	初期	屋外暴露耐候性			促進耐候性	耐久性サイクル
		1年	3年	5年	3000時間	10サイクル
1	AB	AB	AB	AB	AB	AB
2	AB	AB	AB	AB	AB	AB
3	BK	BK	BK	BK	BK	BK
4	-	-	A	AB	AB	AB
5	BG	BG	BG	BG	BK	BK
6	BK	BK	BK	BK	BK	BK
7	A	A	AB	A	BK	AB
8	-	-	-	-	-	BG
9	-	-	A	A	BG	BG
10	-	-	AB	AB	AB	AB

- : 塗膜破断 (試験開始時での破断)
- A : 基板破壊 (レイトクス層を含む)
- AB : 基板と塗布材の界面破断
- BG : 塗布材内の凝集破壊
- BK : 塗布材間の界面破断

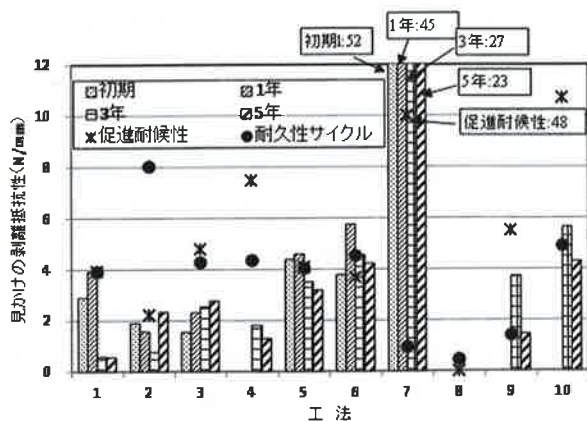


図 5.2 屋外暴露耐候性と促進劣化後の見かけの剥離抵抗性

水浸漬や温冷繰り返しのある耐久性サイクルは、基板と塗布材の間で劣化状況が加速し、剥離状況を考慮した見かけの剥離抵抗性では極端にはがれやすく、性能低下が顕著に現れたものとする。また、塗装系に脆弱層もなく試験時の曲げに対して弱かったため、初期及び暴露1年では剥離抵抗性試験の剥離現象に先行して塗膜が破断してしまったが、暴露後の試験では、3年より脆弱層を含む基板で剥離した工法9、基板と塗布材間の界面での剥離が破断に先行して生じることになり試験が可能となった工法10がある。また、促進劣化試験に関しても、促進耐候性試験後では塗布材内での凝集破壊した工法9、基板と塗布材の界面での剥離であるNo.10、耐久性サイクル後では塗布材内の凝集破壊した工法8・9が確認できた。各塗装系に脆弱部が発生したために塗装系の劣化が起こったものと思われる。この傾向は、暴露試験と比べて剥離モードに多少の違いはあるものの、暴露における3～5年の結果と類似したものであった。なお、工法8～工法10は、5.1項付着強度と同様、塗膜の膨れが著しく進展したため、5サイクルでの結果である。

以上より、見かけの剥離抵抗性試験では、付着強度で基板破壊を示し性能比較が困難であった工法1～6については工法間比較が可能となり、一部の工法で暴露年数との相関の推定も可能となった。中には工法7のように、耐久性サイクル試験では性能低下が著しく、屋外暴露耐候性試験5年以上の性能低下となる工法も確認された。なお、促進耐候性試験では、暴露年数の推定が可能であ

り、剥離箇所（破壊箇所）の変化と性能値低下の関係では、付着強度試験とは異なる劣化傾向が認められた。また、耐久性サイクル試験では、促進耐候性試験で発生しなかった塗膜膨れが発生し、工法8～9については過酷な試験条件となった。ただ、施工後10年以上の高温多湿環境下の実橋脚では橋脚中部、下部に膨れや剥離等の欠陥が確認されている事例¹⁶⁾もあり、塗膜欠陥の再現が図られているものと考えられる。ただ、実施するサイクル数については更なる検討が必要である。

6. まとめ

以下に本報で紹介した耐久性評価手法の考え方についてのまとめを記す。

6.1 付着性に関する評価手法について

表面被覆工法に用いられる表面被覆材の付着性評価は、基本的には単軸引張による付着強度試験で問題ないが、同一破壊箇所を示す場合、剥離現象をイメージしたカッターナイフ剥離試験や見かけの剥離抵抗性試験を併用することで、より精度の良い付着性に関する耐久性を評価できると考える。硬くて脆い塗膜には適さない事例もあり、今後の検討課題でもあるが、塗装系に脆弱部が発生した場合には試験可能である。以上より、表面被覆工法の透過制御を左右する付着性について、従来からの鉛直方向への単軸引張による付着強度試験に加え、剥離現象を考慮した見かけの剥離抵抗性試験を併用することで、塗装系の脆弱部の確認ができることが解明できた。

6.2 促進劣化試験方法について

表面被覆材の耐久性評価手法として、キセノン照射による塗膜表層部分の劣化が主な促進耐候性試験および紫外線劣化に加えて湿潤環境や低温・高温の繰り返しによる温度差環境によるダメージを加味した耐久性サイクル試験を、促進劣化試験方法として採用した。促進劣化後の二次物性評価として、①付着強度試験、②見かけの剥離抵抗性試験の2種類の物性評価を行った結果、

①付着強度試験：促進劣化後も基板破壊する工法が多く、直接性能を比較することは困難。

②見かけの剥離抵抗性試験：一部試験が実施できない工法もあるが、その塗装系での脆弱部の発生による破壊箇所の変化より、付着強度試験に比べて工法間の性能比較および劣化傾向を把握することが可能。なお、促進劣化試験のうち耐久性サイクル試験の方が、暴露年数を推定できる工法が多かった。

表面被覆材の劣化状況を把握する促進劣化試験については、従来から採用されている促進耐候性試験に比べ、促進耐候性による劣化だけでなく、湿潤および温冷条件を考慮した耐久性サイクル試験の方が、屋外暴露耐候

性試験と良好な関係を示し、耐久性評価を行うのに有効な手段の一つであることが確認できた。

今回耐候性試験結果との関係で用いた試験結果は、公益社団法人日本材料学会補修用樹脂小委員会にて実施している暴露試験の一部であり、現在も継続中である。今後の暴露試験結果と比較することで、促進劣化試験の検討を重ねるとともに、表面被覆工法の耐久性に関する評価手法の確立につなげていく予定である。

最後に、試験実施にあたり、公益社団法人 日本材料学会 コンクリート工用樹脂部門委員会および補修用樹脂小委員会の委員各位から貴重なご提言を賜りました。紙面をお借りして、厚くお礼申し上げます。

[参考文献]

- 1) 社土木学会：2005年制定 表面保護工法設計施工指針（案），2005
- 2) 植木憲二：塗料のおはなし，日本規格協会，1986.2
- 3) 山田 卓司，渡辺 佳彦：コンクリート構造物への表面被覆工法の適用，橋梁と塗装，2010.8
- 4) 東日本高速道路株式会社，中日本高速道路株式会社，西日本高速道路株式会社，構造物施工管理要領，平成24年，7月
- 5) 西日本旅客鉄道株式会社 鉄道本部施設部，コンクリート構造物補修の手引き [第五版]，平成20年，4月
- 6) 豊福 俊泰，吉岡 博幸，用害 比呂之：コンクリート補修材の品質特性 - コンクリート塗装材・断面修復材・鉄筋防錆材 - ，日本道路公団試験所報告，Vol. 25，p. 73-86，1988
- 7) 縦山好幸，吉田幸信，吉田敦，山田卓司，宮川豊章：塗装系防食材の追跡調査に基づく耐久性評価と付着性能評価手法の提案，コンクリート工学論文集，Vol. 14，No. 3，pp. 11-22，2003.3
- 8) 吉田 幸信，大西 邦晃，縦山 好幸，山田 卓司：コンクリート構造物の塗装系防食材の追跡調査に基づく評価，第2回 コンクリート構造物の補修補強アップグレードシンポジウム論文報告集第2巻，pp. 353-360，2002.10
- 9) 安藤 幹也，藤原 俊明，山本 雅貴，山田 卓司：コンクリート構造物の塗装系防食材の追跡調査報告，第5回 コンクリート構造物の補修補強アップグレードシンポジウム論文報告集第5巻，pp. 399-404，2005.10
- 10) 宮下 剛，元売 正美，椎名 貴快，荒木 昭俊，岸 利治：各種表面被覆材の長年内陸・海洋暴露による耐久性，土木学会第67回年次学術講演会，pp. 251-252，2012.9
- 11) 渡辺 佳彦，荒巻 智，松田 好史，山田 卓司，宮川 豊章：山陽新幹線 RC 高架橋に適用する表面被覆工

- 法の評価方法について, 材料, Vol. 58, No. 8, pp691-696, 2009. 8
- 12) 山田 卓司, 佃 洋一, 山本 貴士, 国枝 稔, 宮川 豊章: 表面被覆工法の付着特性に着目した耐久性評価方法に関する研究, 材料, Vol. 61, No. 10, pp. 715-720, 2012. 10
 - 13) 樺山 好幸: コンクリート構造物の健全度評価と補修システムに関する研究, 京都大学博士論文, 2001. 8
 - 14) 山田 卓司: コンクリート構造物に用いられる表面被覆工法の耐久性評価に関する研究, 京都大学博士論文, 2014. 3
 - 15) 山田 卓司, 佃 洋一, 山本 貴士, 国枝 稔, 宮川 豊章: 表面被覆工法の付着性能評価における促進劣化試験の適用に関する研究, 材料, Vol. 62, No. 8, PP. 524-530, 2013. 8
 - 16) 竈本 武弘, 野島 昭二, 藤田 庫雄: コンクリート表面被覆材の耐久性向上に関する検討, コンクリート工学, Vol. 47, No. 2, 2009. 2

ニ ュ ー ス

JIS マーク表示認証業務

- ・当協会が平成 25 年 12 月 1 日から平成 26 年 11 月 30 日までの間に JIS 認証した鋳工業製品は表 1、JIS 認証契約を終了した鋳工業製品は表 2、JIS 認証を取り消した鋳工業製品は表 3 のとおりです。
- ・改正工業標準化法に基づいて当協会が行っている JIS マーク表示認証業務の内容及び塗料関連 JIS に関する最近の改正情報については、当協会のホームページに掲載していますので、下記の URL にてご確認下さい。

URL : <http://www.jpia.or.jp>

表 1 平成 25 年 12 月 1 日から平成 26 年 11 月 30 日までの間に JIS 認証した鋳工業製品

認証番号	認証取得者の名称	認証区分 (規格番号)	規格名称	認証年月日
JP0513003	関西ペイント株式会社	JIS K 5675	屋根用高日射反射率塗料	平成 26 年 2 月 14 日
JP0513004	大日本塗料株式会社	JIS K 5658	建築用耐候性上塗り塗料	平成 26 年 2 月 21 日
JP0513005	エスケー化研株式会社	JIS K 5551	構造物用さび止めペイント	平成 26 年 3 月 10 日
JP0513006	エスケー化研株式会社	JIS K 5552	ジンクリッチプライマー	平成 26 年 3 月 10 日
JP0314001	アトミクス株式会社	JIS K 5675	屋根用高日射反射率塗料	平成 26 年 4 月 1 日
JP0514001	大日本塗料株式会社	JIS K 5675	屋根用高日射反射率塗料	平成 26 年 5 月 12 日
JP0514002	水谷ペイント株式会社	JIS K 5675	屋根用高日射反射率塗料	平成 26 年 5 月 12 日
JP0414001	菊水化学工業株式会社	JIS K 5675	屋根用高日射反射率塗料	平成 26 年 8 月 19 日
JP0514003	エスケー化研株式会社	JIS K 5675	屋根用高日射反射率塗料	平成 26 年 8 月 19 日
JP0314002	日本特殊塗料株式会社	JIS K 5675	屋根用高日射反射率塗料	平成 26 年 9 月 18 日

表 2 平成 25 年 12 月 1 日から平成 26 年 11 月 30 日までの間に JIS 認証契約を終了した鋳工業製品

認証番号	認証取得者の名称	認証区分 (規格番号)	規格名称	認証終了日
JP0507025	日本ペイント株式会社	JIS K 5625	シアナミド鉛さび止めペイント	平成 26 年 1 月 10 日
JP0510007	日本スタッコ株式会社	JIS A 6916	建築用下地調整塗材	平成 26 年 2 月 17 日
JP0508002	大日本塗料株式会社	JIS K 5623	亜酸化鉛さび止めペイント	平成 26 年 2 月 16 日
JP0508017	大同塗料株式会社	JIS K 5625	シアナミド鉛さび止めペイント	平成 26 年 2 月 28 日
JP0708001	インターナショナルペイント株式会社	JIS K 5669	合成樹脂エマルジョンパテ	平成 26 年 3 月 11 日
JP0508023	神東塗料株式会社	JIS K 5625	シアナミド鉛さび止めペイント	平成 26 年 3 月 31 日
JP0508048	大日本塗料株式会社	JIS K 5625	シアナミド鉛さび止めペイント	平成 26 年 3 月 31 日
JP0508021	ロックペイント株式会社	JIS K 5621	一般用さび止めペイント	平成 26 年 4 月 21 日
JP0508022	中央ペイント株式会社	JIS A 6909	建築用仕上塗材	平成 26 年 6 月 29 日
JP0508028	石川ペイント株式会社	JIS K 5572	フタル酸樹脂エナメル	平成 26 年 8 月 3 日

表 3 平成 25 年 12 月 1 日から平成 26 年 11 月 30 日までの間に JIS 認証を取り消した鋳工業製品

認証番号	認証取得者の名称	認証区分 (規格番号)	規格名称	認証終了日
該当品なし				

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、当協会が平成26年6月1日から平成26年11月30日までの間に発行した性能評価書は表4のとおりです。

表4 平成26年6月1日から平成26年11月30日までの間に発行した性能評価書

認可番号	発行日	対象条文	建築材料名	申請会社
JP-0192	H26. 6. 11	令第20条の7第4項	表面塗料塗装／表面単板張／表面水性イソシアネート樹脂系接着剤塗／合板フローリング	株式会社ナカムラ・コーポレーション
JP-0194	H26. 6. 11	令第20条の7第4項	無機質系壁紙	株式会社アドヴァン
JP-0195	H26. 6. 11	令第20条の7第4項	表面塗料塗装／表面単板張・裏面集成材張／両面水性イソシアネート樹脂系接着剤塗／集成材フローリング	株式会社ナカムラ・コーポレーション
JP-0196	H26. 8. 6	令第20条の7第4項	表面紫外線硬化型樹脂塗料塗装／裏面工業用油脂塗装／竹とフェノールホルムアルデヒド樹脂系接着剤を用いた成形板	株式会社大成
JP-0197	H26. 8. 6	令第20条の7第4項	表面塗料塗装／表面単板張・裏面緩衝材張／両面水性イソシアネート樹脂系接着剤塗／合板フローリング	株式会社ナカムラ・コーポレーション
JP-0198	H26. 8. 6	令第20条の7第4項	表面塗料塗装／両面化粧単板張／両面酢酸ビニル樹脂系エマルジョン形接着剤塗／単板積層材	ダイセン産業株式会社
JP-0199	H26. 8. 6	令第20条の7第4項	表面塗料塗装／両面化粧単板張／両面酢酸ビニル樹脂系エマルジョン形接着剤塗／単板積層材	臨沂東日本業有限公司
JP-0200	H26. 8. 6	令第20条の7第4項	表面塩化ビニルシート張／裏面メラミン樹脂含浸紙張／表面ポリウレタン樹脂接着剤塗／MDF	株式会社アドヴァン
JP-0201	H26. 8. 6	令第20条の7第4項	表面単板張／表面酢酸ビニル樹脂樹脂系接着剤塗／合板フローリング	株式会社アドヴァン
JP-0202	H26. 10. 10	令第20条の7第4項	表面オレフィンフィルム張／表面エチレン酢酸ビニル共重合体エマルジョン形接着剤塗／合板	株式会社立花ベニヤ商会

外部発表

・当協会が平成 26 年 6 月 1 日から平成 26 年 11 月 30 日までの間に外部発表したものは表 5 のとおりです。

表 5 外部発表一覧（平成 26 年 6 月 1 日～平成 26 年 11 月 30 日）

	発表題目	発表者	発表先 雑誌名	出版社 主催者
投稿	1 液タイプ変性エポキシ樹脂プライマーの性能に関する調査研究	関島竜太	塗装工学. 2014. vol. 49. no. 8 (ロックペイント、日本塗料工業会、日本ペイント、関西ペイントとの共同執筆)	日本塗装 技術協会
講演	溶融亜鉛めっき鋼材の腐食に対する最適な補修塗料の選定と評価	山田卓司	平成 26 年度第 69 回年次学術講演会. 2014-09 (西日本高速道路、西日本高速道路エンジニアリング関西、京都大学との共同発表)	土木学会
講演	1 液タイプ変性エポキシ樹脂プライマーの性能に関する調査研究その 2	関島竜太	2014 年度日本建築学会大会 (近畿) 学術講演会. 2014-09 (ロックペイント、日本塗料工業会、芝浦工業大学、菊水化学工業との共同発表)	日本建築 学会

塗料試験方法研究会

・当協会が主宰している当研究会にて平成 26 年 6 月 1 日から平成 26 年 11 月 30 日までの間に実施した勉強会は表 6 のとおりです。

表 6 塗料試験方法研究会 勉強会（平成 26 年 6 月 1 日～平成 26 年 11 月 30 日）

部会 年月日	勉強会の内容	場所	参加者
東部会 平成 26 年 11 月 7 日	講演「腐食性・耐候性試験機の維持管理」 講師 製造部 佐藤 求、大塚健太 見学「耐候性試験機、耐食性試験機工場」 講演「測色計、光沢計、写像測定器の紹介」 講師 色彩課 加藤光利、吉本貴子	スガ試験機(株) 日高・川越工場	7 社 10 名
西部会 平成 26 年 11 月 28 日	講演「熱帯地域における塗膜耐久性能の評価」 講師 大日本塗料(株)建築・構造物塗料事業部 掘田裕貴 講演「旧余部橋梁の維持管理の歴史」 講師 JR西日本 構造技術室 木村元哉 講演「最近の JIS 認証について」 講師 (一財)日本塗料検査協会 加来伸一	大阪 松下 IMP ビル C 会議室	22 社 38 名

業 務 案 内

最新の設備と豊富な実績で、多様なニーズに対応します。

試験・検査 品質性能に関する試験・検査

- ・ JIS 規格、団体規格および外国規格に基づく試験・検査
- ・ 各種基準、法令および条約などに基づく試験・検査

調査・研究 品質性能、試験方法および評価技術の調査・研究

- ・ 官公庁、各種団体からの委託による調査・研究・コンサルティング
- ・ 新規試験方法、評価方法の開発・研究・提案・コンサルティング
- ・ 塗料試験方法研究会の主宰

標準化 品質性能、試験方法および評価技術の標準化

- ・ ISO/TC35「ペイント及びワニス」の国内審議団体および ISO/TC35/SC9「塗料の一般試験方法」の国内事務局
- ・ 塗料・塗膜・塗料用原材料の試験方法、製品などの JIS 原案作成・提案
- ・ その他団体規格の調査研究、原案作成・提案

認証・評価 法令に基づく認証・認定・評価・証明

- ・ JIS マーク表示制度による製品認証
- ・ 建築材料からのホルムアルデヒド放散に係る性能評価および証明
- ・ 環境保全に関する測定・分析および計量証明

情報収集・提供 情報収集・提供業務

- ・ 各種塗料・塗膜試験に必要な基準・資料・試験材料などの作成と提供

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〕

- 「引っかき硬度」試験用検定鉛筆（6H～6B） ￥ 200（1本）
注文は6本以上（異種硬さの混合6本可）でお願いします。
- 「表面乾燥性」試験用パロチニ ￥10,000（1セット）
- 「白亜化」測定用テープ ￥ 1,500（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(株) 06-6953-1661 / 太佑機材(株) 06-6727-1121

〔書 籍〕

- 塗料試験設備の管理・取扱基準（2002年版） ￥25,000
（塗料試験方法研究会会員は￥20,000）
- 塗膜の評価基準（2003年版） ￥10,000
- 塗膜の評価基準（2003年英語版） ￥12,000
- 視覚による塗膜表面の欠陥（2002年版） ￥ 8,000
- 塗料試験方法 No.3（防食性試験方法） ￥10,000

（試験方法についての参考資料を総合的にまとめたもの）

（価格表示は消費税を含まない本体価格表示です）

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或いは販売している書籍などに関するお問い合わせは、電話、FAX又はメールにて下記宛にお願い致します。

お問い合わせ先

東海以北 → 東支部 (E-mail: east@jpia.or.jp)

近畿以西 → 西支部 (E-mail: west@jpia.or.jp)

東支部



□ 交通

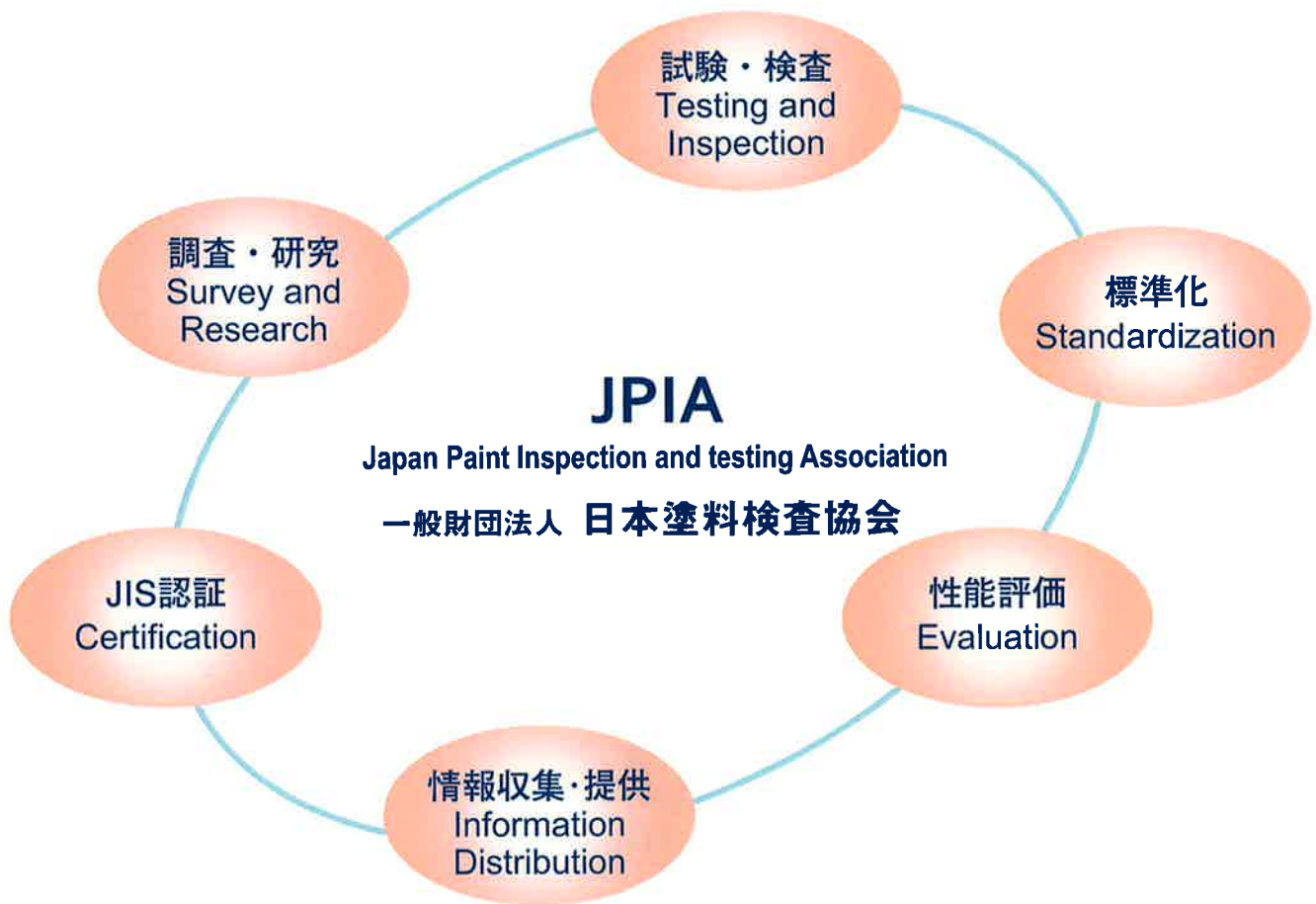
JR 東海道本線・小田急線
藤沢駅下車
江ノ電バス 8 番のりば (小田急百貨店前)
渡内中央行、教養センター行などにて 5 分
小塚地下道前下車 徒歩 3 分

西支部



□ 交通

京阪電車 香里園駅下車
京阪バス 1 番のりば
三井団地行、三井秦団地行、寝屋川市駅行などにて 10 分
三井 (みい) 下車 徒歩 2 分



一般財団法人 **日本塗料検査協会**

<http://www.jpia.or.jp>

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636番地3 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