

# *Vague*

日塗検ニュース  
No.134 2014



一般財団法人 日本塗料検査協会

## 目 次

巻頭言	
連携の力 .....	1
試験方法シリーズ	
平成24年度、塗料の省エネルギー性能評価方法調査 .....	2
既設塩化ゴム系塗膜への弱溶剤形塗料を用いた塗替え仕様 .....	6
技術解説	
ホルムアルデヒド放散量の試験条件が 測定結果に及ぼす影響について .....	12
ニュース .....	17
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。

地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター  
多摩テクノプラザ 所長 鈴木雅洋



新年あけましておめでとうございます。

去年は政府が打ち出した経済政策への期待感から円安株高になり、中小企業の景況感が良い方向に変わった。加えて2020年東京オリンピック・パラリンピックの東京招致が決まり、中期的な経済の見通しも明るくなった。多くの課題や不安定要素はあるが、今後の産業界には追い風であり新しい事業や開発にチャレンジする絶好の機会である。しかし、いざ事を進めようにも人・もの・金の後ろ盾が足りず、せっかくのアイデアが実行できないことがある。そのようなとき、自社にない新しい技術やノウハウを外部から補い、今あるリソースを活かし、単独で実施したとき以上の成果が期待できる「連携」に挑戦してみてもどうか。

連携の成否には合理的で戦略的な計画が必要となるが、目標達成のための仕事を実行する強い意志と連携先との調整能力をもった「人」の存在が大きく関わる。経験豊かなコーディネータによる事前調整と進行管理により、予想以上の成果をあげた例は少なくない。一方、自社技術の流出や社会的信用の失墜といったトラブルのリスクがあることも忘れてはならない。特に研究開発に関わる連携では、進行上発生した知財の権利などで訴訟問題となるケースもある。皮肉にも予想以上に上手くいったときほど揉めたときの傷は大きく、予め基本事項の契約書や覚書といったものを作っておくべきである。

私が勤める都産技研は、都内中小企業の技術振興をミッションとして東京都が設立した、いわゆる地

方公設試験研究機関（公設試）の一つである。平成18年の独法化を機に、高度で多岐にわたる中小企業の支援ニーズに適切に応えるため、外部機関との連携協定を積極的に進めている。当初は大学や研究機関が中心であったが、昨今は商工業振興に熱心な区や市、さらには信用金庫といった金融機関との連携にも注力している。設立目的が異なる組織であっても、中小企業の製品開発を成功させるという共通の目標が確認できれば具体的な連携が図れ、これまでにない新しく効果的な支援が期待できる。

一般財団法人日本塗料検査協会は1955年に設立された我が国唯一の塗料検査機関である。長年にわたり国内外の関係機関や学協会との連携による成果を通し、社会貢献に努められている。貴協会の成果と情報発信は、全国公設試の塗装技術担当者にとっても職務の基盤となる試験や評価、研究開発の指針となっている。かくいう私も塗装技術者現役時代には大変お世話になった。すでに塗装の現場を離れ10年以上となったが、改めて一歩外から塗料・塗装の分野を眺めてみると新しい製品開発やビジネスにつながる種がたくさんあることに驚く。塗料・塗装分野の大学や公設試が減り研究者自体が育て難くなってきた昨今だからこそ、連携の力をもって塗料・塗装の分野で日本を元気にできないものだろうか。先導するのはもちろん貴協会である。

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

平成 24 年度に経済産業省より、2つの省エネルギー塗料に関する委託事業の公募があった。一つは平成 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)であり、もう一つは、タイ国における高日射反射率塗料の省エネルギー性実証実験であった。本件は、一般社団法人 日本塗料工業会と共同で行った塗料の省エネルギー性能評価方法調査について報告する。

## 2. 目的及び背景<sup>1)</sup>

我が国における省エネルギー対策は喫緊の課題であり、特に住宅・建築物等の民生部門におけるエネルギー消費の増加幅が大きいことから、さらなる省エネルギー対策を進めることが急務とされている。

主に住宅の屋根、外壁等に塗布される塗料は、塗膜による被塗物の表面保護、美観の維持などが本来の機能であるが、最近では省エネルギー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り、今後、これらの省エネルギー塗料を活用した住宅の省エネルギー対策の推進が期待される場所である。

しかしながら、現在は塗料の省エネルギー性能の定量的な評価方法が存在しないため、製造事業者は独自基準による省エネルギー評価を行っている現状にあり、最終ユーザーの製品選択に際して省エネルギー性能を判断する共通の指標がないことは、今後期待される省エネルギー塗料の市場拡大に向けて大きな課題である。

本調査は、住宅用省エネルギー塗料の健全な市場の形成及び我が国における省エネルギー対策推進のため、省エネルギー塗料の性能評価方法の調査検討を行い、最終ユーザーにおける省エネルギー塗料選択の際の判断指標を作成することを目的とする。

## 3. 省エネルギー性能評価方法の基礎情報の収集・分析

塗料の遮熱性能評価方法として、塗料メーカーのホームページ等に掲載されているのは、遮熱塗料と一般塗料について、モデル試験による日射条件下での異なる塗料における表面や裏面の温度の違い、同じく実建物(工場等)の屋根の表面と裏面及び室内の温度の違いなどで比較されている例が多い。JIS の評価方法規格類における塗料の遮熱性能の評価に関して、JIS K 5602 (2008 年制定)「塗膜の日射反射率の求め方」、JIS K 5675 (2011

年制定)「屋根用高日射反射率塗料」があり、分光反射率の測定値から基準太陽光の分光放射照度分布を用いて日射反射率を求めている。文献については、高日射反射率塗料と一般塗料の遮熱性能の比較として、測定箇所(温度の違いによる評価、及び上記の JIS 関連の日射反射率の影響などが報告されている。また、実建物や近似モデル棟による冷暖房機の長期間での消費電力に関する報告もされている。

建材の断熱性能に関しては、JIS 等の評価方法規格類で熱流の測定が行われているが、熱箱法等による大規模な測定装置となるケースが多い。熱流計による測定例として、JIS A 1412-2「熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法—第 2 部：熱流計法」、JSTM J 6112「建築用構成材の遮熱性能試験方法」等が示されている。建築用ガラスフィルム、板ガラス類、複層ガラス、熱反射ガラス等の JIS の遮熱性能の評価法では、分光透過率・分光反射率を測定し、そこから日射透過率・日射反射率、日射遮蔽性、熱コンダクタンス(1/熱抵抗)等を計算により求めている。

## 4. 塗料の省エネルギー性能評価方法の検討

### 4.1 性能評価試験の概要

日射反射性能、断熱性能、熱放射性能の少なくとも一つを有する塗料を省エネルギー塗料とし、市販されている省エネルギー塗料に関する性能評価試験を実施した。性能評価試験には省エネルギー塗料 7 種類と比較用一般塗料 1 種類の合計 8 種類を用い、太陽光近似光源の放射照度制御や照射(日射)の有無、塗装試験片をはさんだ上部箱空間(室外側相当 BOX)と下部箱空間(室内側相当 BOX)の温度制御により夏・冬の気象条件をモデル的に設定した条件で、試験塗膜を通過する熱流による評価を行った。熱流等を測定することにより、熱授受を熱量として求めることができ、省エネルギー基準に基づき評価することができる。また、熱授受に影響する塗膜性能としては、日射反射性能、断熱性能、熱放射性能の 3つが主要因と考えられ、また市販の省エネルギー塗料もこれらの諸機能のうちの 1つまたは複数の組み合わせを謳うものがほとんどであるため、熱流に加えて、塗膜の日射反射率、熱伝導度、放射率の測定も行い、省エネルギー性能考察の一助とした。なお、日射反射率については、塗膜の色(明度)に大きく依存することが分かっている

ため、無彩色系で3種類（N4、N6、N8）、有彩色系で2種類（青系、赤系）の塗色について試験を行った。

#### 4.2 試験装置及び試験条件

##### 4.2.1 試験装置

試験装置の概略図を図4-1に示す。

- (a) 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
- (b) 試験板：試験板は、アルミニウム板（裏面全面に断熱フィルムを貼付）
- (c) 熱流計
- (d) 温度測定器
- (e) 風量測定器
- (f) 透明板（室外側相当BOXからの日射取入れ窓）
- (g) 室内外温度測定器
- (h) 試験BOX

##### 4.2.2 試験条件

###### 1) 放射照度設定条件

夏条件：約  $1\text{kW}/\text{m}^2$

冬条件：約  $0.5\text{kW}/\text{m}^2$

###### 2) 風量条件

室内側及び室内側： $100\text{L}/\text{min}$

###### 3) 温度条件

夏条件：室内側  $28^\circ\text{C}$

室外側  $35^\circ\text{C}$

冬条件：室内側  $18^\circ\text{C}$

室外側  $10^\circ\text{C}$

#### 4.3 性能評価試験に用いた省エネルギー塗料の塗膜特性

性能評価試験に用いた市販の省エネルギー塗料（一部は「省エネ塗料」と記載）を表4-1に示す。それぞれの塗料の製品説明における省エネルギー機能から、高日射反射率を特長とするもの、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グループに分類されるので、グループ毎に結果のまとめと考察を行うこととした。

#### 4.4 各試料の省エネルギー性能に関わる熱・光学特性の測定結果

各試料の日射反射率、放射率、熱コンダクタンス測定結果を表4-2に示す。なお、日射反射率は塗色によって異なるため塗色ごとの測定値を示し、熱コンダクタンスは熱伝導率測定結果と塗装仕様中の理論膜厚から計算により求めた値を示している。なお、試料C1及び試料Dについては、膜厚効果を確認するため、それぞれ複数の膜厚についても測定を行った。また、試料Dについては、プライマーの色（明度）による日射反射率の違いを確認するため、明度の異なる2種類のプライマー（P1、P2）ごとの測定を行った。

高日射反射率を特徴とする省エネルギー塗料は、いずれもJIS K 5675：2011「屋根用高日射反射率塗料」が規定する日射反射率に適合する省エネルギー塗料であるが、塗色（明度）による日射反射率の差はあるものの、いずれも一般塗料に比べて17～26%ほど高い日射反射率を有するものであることを確認した。

高断熱性を特徴とするグループCの試料は、別の上塗り塗料を必要とするタイプの塗料であるため、試料本体の日射反射率の測定は行わなかった。熱伝導率（測定値）と膜厚（メーカー値）から求めた熱コンダクタンスの値

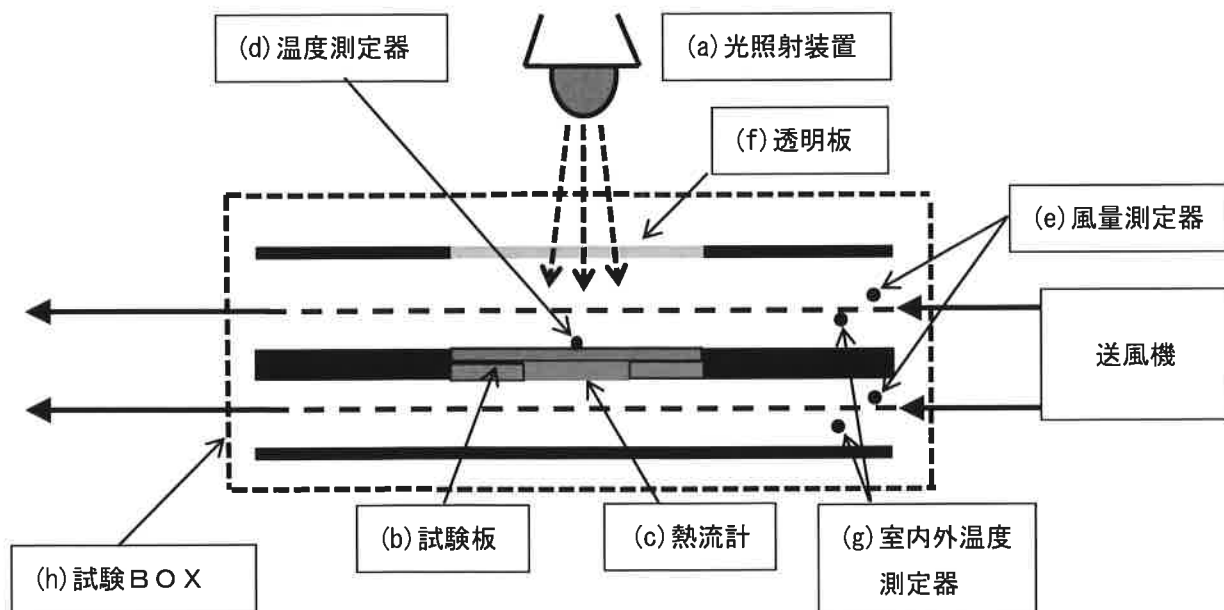


図4-1 装置概略図

は、膜厚の増加に伴い、一般塗料やBグループの塗料に比べると低い値を示した。尚、グループCの試料は、別の上塗塗料を塗装したものを測定用試料としたため、修正放射率の値はあくまで「参考値」である。

高放射と高断熱を特徴とするDグループの試料は、プライマーの種類に関係なく一定の日射反射率を示し、かつそのレベルは同じ塗色の高日射反射率塗料よりもやや高い日射反射率を示した。また、修正放射率や熱コンダクタンスはCグループ（断熱塗料）の試料に近いものであった。

#### 4.5 まとめ

#### 4.5.1 熱流と日射反射率

各省エネルギー塗料及び一般塗料について夏条件下で得られた熱流と日射反射率の測定値を1つの図にプロットすると図4-2のようになる。すべての測定値についてほぼ相関が見られ、試験した試料の範囲では、日射反射率の影響が大きいことが分かった。また、グループC及びグループDの省エネルギー塗料のプロットは同じ直線幅内の下方に位置する傾向があり、このことは、日射反射以外の効果が熱流値を下げた可能性を示唆している。

以上より、一定の条件下で熱流測定をすることにより、塗料の種類に関係なく、省エネルギーに寄与する機能を

表 4-1 一般塗料及び省エネルギー塗料

塗料		製品説明における主な省エネルギー機能			製品の特長	試料No.
		日射反射率	放射率	熱伝導率		
1	一般塗料	—	—	—	A: 一般塗料	A1
2	省エネ塗料	○	—	—	B: 日射反射	B1
3		○	—	—		B2
4		○	—	—		B3
5		○	—	—		B4
6		—	—	○	C: 断熱	C1
7		—	—	○		C2
8		—	○	○	D: 放射 & 断熱	D

表 4-2 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	グループ	試料 No.	日射反射率 %					修正放射率 (注)			熱コンダクタンス W/(m <sup>2</sup> ・K)
			N4	N6	N8	青系	赤系	N4	N6	N8	
一般塗料	A: (一般)	A1	11.3	26.0	53.7	6.4	6.9	0.90	0.88	0.88	3300
省エネ塗料	B: 日射反射	B1	35.8	50.9	70.3	23.7	29.6	0.90	0.89	0.89	2600
		B2	39.6	53.4	70.8	28.3	28.3	0.90	0.90	0.89	1900
		B3	35.0	52.5	67.2	23.9	30.0	0.89	0.89	0.88	2700
		B4	—	45.2	—	—	—	—	0.89	—	2900
	C: 断熱	C1	—	—	—	—	—	—	0.93	—	590
		C2	—	—	—	—	—	—	0.94	—	100
	D: 放射 & 断熱	D-P1	54.2	—	—	—	—	—	0.93	—	367
		D-P1*	—	54.5	—	—	—	—	0.93	—	183
		D-P2	—	54.7	—	—	—	—	0.93	—	367

(注) 修正放射率：垂直放射率の測定値に修正係数を掛けて換算した値

総合的に把握できそうなことが確認できた。

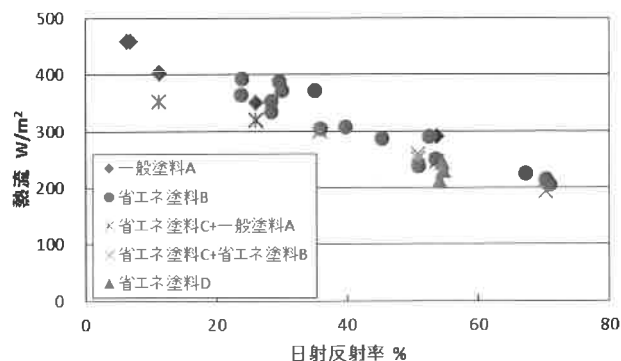


図 4-2 省エネルギー塗料における日射反射率と熱流との関係

#### 4.5.2 熱流と修正放射率

各省エネルギー塗料及び一般塗料について、修正放射率と夏日射条件下で得られた熱流と測定値をまとめてプロットすると図 4-3 のようになる。

今回試験を実施した一般塗料及び省エネルギー塗料の修正放射率は 0.88 ~ 0.94 であり、夏日射条件下における熱流と修正放射率の間に明確な相関は認められなかった。

なお、米国の「Cool Roof Paint」性能評価は日射反射率と放射率で行われており、この 2 つの特性値から、一定の照射条件下で塗膜表面温度の上昇をシミュレーションしているが、今回の試験に用いた塗料の範囲では、夏条件で日射反射率が 10% 高くなると約 5℃、20% 高くなると約 10℃ の表面温度低下効果があり、一方、放射率については、放射率を 0.05 上げててもその効果は約 0.5℃ にとどまる（日射反射率効果の 5 ~ 10%）と報告されており、今回の結果もこれと符合する結果であった。

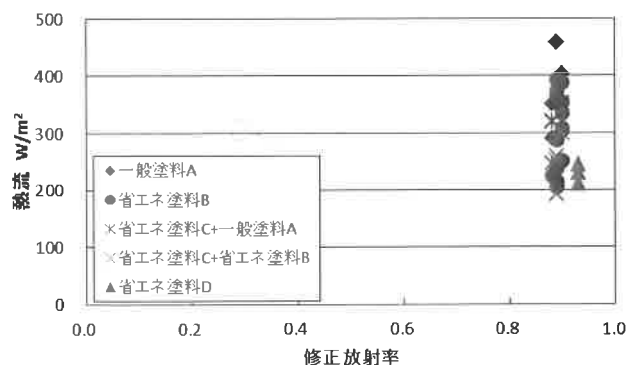


図 4-3 省エネルギー塗料における修正放射率と熱流との関係

#### 4.5.3 熱流と熱コンダクタンス

熱コンダクタンスと熱流との関係についても考察を行ったが、明確な相関は確認できなかった。今回の熱流測定においては、熱流センサーのノイズ抑制や熱容量の影響低減を目的に、熱流センサーメーカーや各種の文献が推奨する方法として、熱流センサー上に断熱フィルム（厚さ：2 mm、熱コンダクタンス：20W/(m<sup>2</sup>・K) を装着して試験を行ったが、このことによる熱流低下（約 30%）の影響が考えられる。但し、測定値の順位への影響はないと考える。

#### 5. まとめ

塗膜を介しての熱流の測定手法として、本試験にて実施した性能評価方法は、設定する測定条件及び熱流の測定値の安定性・再現性が十分にあり、省エネルギー塗料と一般塗料の省エネルギー性能差を熱流測定により比較できることを確認した。省エネルギー塗料と一般塗料を横並びに評価するための本試験方法をベースにした塗料の省エネルギー性能の評価方法を提案したい。

尚、信頼性の更なるを向上に向け下記の事項を検討する予定である。

- ・試験装置の検討①標準板 ②試験面温度分布 ③検出限界 ④その他
- ・年間省エネルギー量のシミュレーション計算
- ・規格化に向けた各種検証データの収集

#### 謝辞

本実証事業の遂行にあたり、終始ご指導、ご助言を頂きました省エネルギー塗料性能評価手法作成委員及び性能評価方法調査 WG 委員の方々に心より感謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 三菱化学テクノロジーサーチ、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.

## 既設塩化ゴム系塗膜への弱溶剤形塗料を用いた塗替え仕様

株式会社高速道路総合技術研究所 道路研究部 橋梁研究室

若林 大、木次 克彦

一般財団法人日本塗料検査協会 技術開発部 中山 俊介

### 1. はじめに

NEXCOグループが管理する高速道路橋では、主に寒冷地や腐食環境の厳しい地域における塗装仕様として、平

成4年頃まで表-1に示す塩化ゴム系塗料を用いた重防食塗装仕様が採用されてきた<sup>1)</sup>。これは、塩化ゴム系塗料が塗膜中溶剤の自然乾燥により低温(0℃)でも硬化す

表-1 塩化ゴム系塗料を用いた旧重防食塗装仕様

塗装系	工程		塗料又は素地調整程度	施工方法	標準膜厚(μm)
旧B塗装系	前処理	素地調整	ISO-Sa2.0	ブラスト	—
		プライマー	エッチングプライマー(長ばく形)	スプレー	15
	工場塗装	下塗第1層	鉛系さび止めペイント1種下塗	スプレー	35
		下塗第2層	鉛系さび止めペイント1種下塗	スプレー	35
		中塗第1層	フェノール樹脂系MIO塗料	スプレー	45
	現場塗装	中塗第2層	塩化ゴム系塗料中塗	ハケ	35
		上塗	塩化ゴム系塗料上塗	ハケ	30
旧C塗装系	前処理	素地調整	ISO-Sa2.5	ブラスト	—
		プライマー	ジンクリッチプライマー	スプレー	15
	工場塗装	下塗第1層	塩化ゴム系塗料下塗	スプレー	45
		下塗第2層	塩化ゴム系塗料下塗	スプレー	45
	現場塗装	中塗	塩化ゴム系塗料中塗	ハケ	35
		上塗	塩化ゴム系塗料上塗	ハケ	30

表-2 現行基準の重防食塗替え塗装仕様

塗装系	素地調整程度	工程	塗料又は素地調整程度	施工方法	標準膜厚(μm)
c-3塗装系 <sup>※1</sup>	1種	素地調整	1種(ISO-Sa2.5)	ブラスト	—
		下塗第1層	有機ジンクリッチペイント	スプレー	75
		下塗第2層	変性エポキシ樹脂塗料下塗	スプレー	60
		下塗第3層	変性エポキシ樹脂塗料下塗	スプレー	60
		中塗	ふっ素樹脂塗料用中塗	スプレー	30
		上塗	ふっ素樹脂塗料上塗	スプレー	25
		3種 <sup>※2</sup>	素地調整	3種(ISO-St3)	動力工具等
	タッチアップ1回目		有機ジンクリッチペイント	ハケ	30
	タッチアップ2回目		有機ジンクリッチペイント	ハケ	30
	タッチアップ3回目		変性エポキシ樹脂塗料下塗	ハケ	60
	下塗第1層		変性エポキシ樹脂塗料下塗	ハケ	60
	下塗第2層		変性エポキシ樹脂塗料下塗	ハケ	60
	中塗		ふっ素樹脂塗料用中塗	ハケ	30
	上塗	ふっ素樹脂塗料上塗	ハケ	25	

※1 1種ケレンのc-3塗装系は、鋼道路橋塗装・防食便覧に示されるRc-I塗装系と同様の構成

※2 旧B、旧C塗装系の塗替えには、適用対象外の仕様であった(本稿での検討対象)



る特性を有することや、当時の塗料の中で防食性能や耐候性に優れていたためである。

この塗替えは、『鋼道路橋塗装・防食便覧』<sup>2)</sup>に示されているように、全面プラストによる素地調整（1種ケレン）を実施したうえで表-2に示す現行仕様の重防食塗装を行うのが、耐久性確保の観点から理想的である。しかし、この対策は極めて高価であり、全面的にこれを採用すると予算的制約から適切なサイクルでの塗替えが困難となる。実際に、旧一般塗装系の塗替えでは、腐食程度や部材の条件に応じて、1種ケレンと3種ケレンの使い分けによる塗替えを選択するのが現在の主流であり、これにより費用対効果の最適化を図っている。

しかし、塩化ゴム系塗料を用いた既存塗膜は、強溶剤形塗料の塗り重ねによって再溶解する特性を有し、塗替え早期に写真-1に示すような割れ、膨れといった変状が生じた事例もあるため、活膜を活かして既存塗膜への塗り重ねを行う3種ケレンによる塗替えを選択肢としていない。

そこで本稿では、全ての塗料に弱溶剤形を用いた重防食塗装系を既存塩化ゴム系塗膜に部分的に塗り重ねる仕様の適用性について、実橋を用いた試験施工及び室内試験により検証したので、その結果について報告する。

## 2. 変状発生要因

塩化ゴム系塗料は揮発乾燥型塗料のため、乾燥すると固形分が塗膜として残り、再び溶剤に触れるといつでも再溶解する特性を有している。現在、橋梁塗装で多く用いられる塗料に含まれる溶剤は、塗料を形成する樹脂を効率的に溶解する有機溶剤で、溶解性や揮発性が高い（以下、これを「強溶剤形塗料」という）。強溶剤形塗料を塩化ゴム系塗膜に塗り重ねると、塩化ゴム系塗膜を再溶解させ、塗り重ねた塗膜の下に軟化した塩化ゴム系塗膜が長期間閉じ込められた状況になる。さらに現行仕様の重防食塗装系には、比較的内部応力の大きなエポキシ樹脂系塗料が多く使われ、この収縮により塩化ゴム系塗膜の脆弱な箇所が引っ張られて、割れ、膨れといった変状が発生しやすくなる。このメカニズムを図-1に示す。

## 3. 弱溶剤形塗料の現況と検討の着目点

溶剤に着目して塗料を分類すると、水性塗料、強溶剤形塗料、弱溶剤形塗料、低溶剤形塗料及び無溶剤形塗料に区分されるが、近年、塗替塗装時の作業環境の改善、特に臭気の低減およびVOC排出量削減対策の1つとして光化学オキシダント高濃度日の低減を主な目的として、第3種有機溶剤を主成分とした弱溶剤形塗料の開発が各塗料メーカーにより進められている。

既にエポキシ樹脂塗料、ポリウレタン樹脂塗料、ふっ素樹脂塗料などについては、VOC抑制対策に加え、沿線環境の保全や作業環境改善の観点から、塗替え塗装で多

く使用されるようになっており、鋼道路橋塗装・防食便覧<sup>2)</sup>にも示されている。さらに近年、開発が遅れていた有機ジンクリッチペイントについても弱溶剤形塗料が製造されるようになり、その結果、全ての塗料に弱溶剤形塗料を用いた重防食塗替塗装系を構成できる状況となった。

3種ケレンによる塗替えでは、防食下地に用いる有機ジンクリッチペイントと既存塗膜との塗り重ねが避けられないため、従来、塩化ゴム系塗料の重防食仕様での塗替えは1種ケレンを原則としてきたが、防食下地を含めた全ての塗料を弱溶剤形とすれば塩化ゴム系塗料の再溶解防止に有効と考えられ、その適用性を検証するために、以下の調査及び試験を実施した。

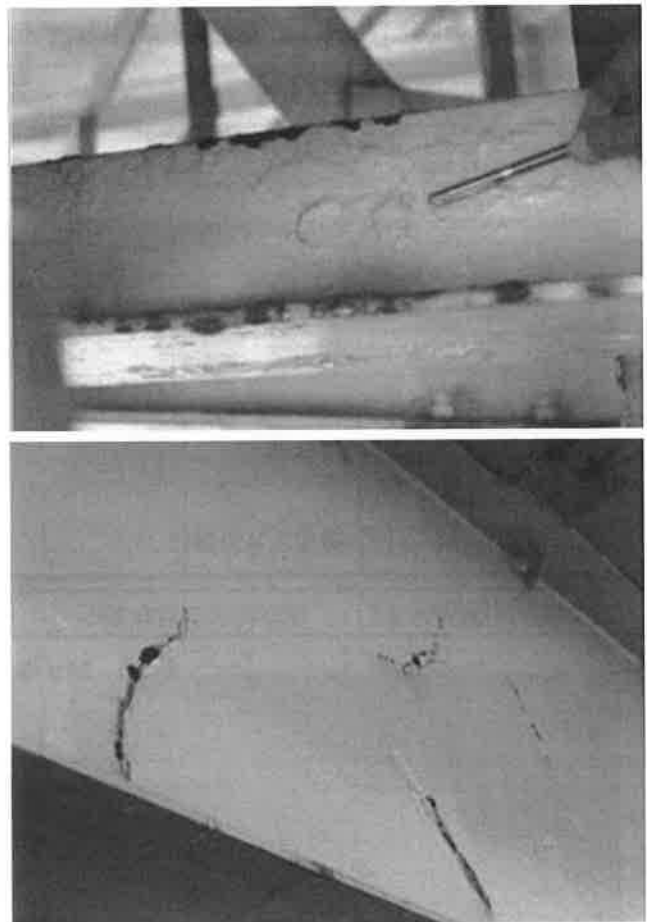


写真-1 早期変状の事例

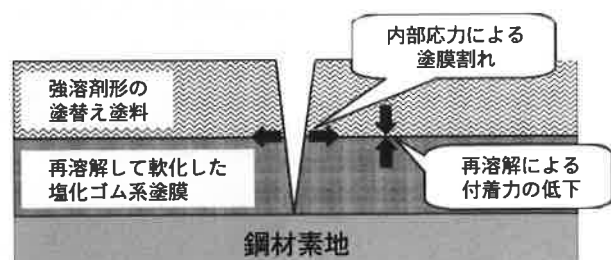


図-1 変状発生メカニズム

- ①弱溶剤形塗料を塩化ゴム系塗膜の実橋に塗布し、再溶解程度を調査
- ②弱溶剤形塗料のみで構成した重防食塗装系の耐複合サイクル防食性試験

4. 実橋での再溶解調査

4.1 調査概要

塩化ゴム系塗膜の再溶解防止に弱溶剤形塗料が有効であるかどうか確認するため、実橋で下記の調査を実施した。

- ①塗料の成分の一つである溶剤（弱溶剤及び強溶剤）を既存塩化ゴム系塗膜上に直接塗布し、それぞれの再溶解量を比較
- ②変性エポキシ樹脂塗料（弱溶剤形及び強溶剤形）を既存塩化ゴム系塗膜上に塗布し、塩化ゴム系塗膜の軟化程度を比較

4.2 溶剤直接塗布による再溶解調査

本調査では、塗料メーカーが異なる実橋3橋の塩化ゴ

ム系塗膜面にそれぞれ3箇所測定面を設け、刷毛で弱溶剤及び強溶剤をそれぞれ直接塗布し、養生後に鋼製のへらで再溶解した塗膜を削り取った後に残存膜厚を測定した。調査手順を図-2に、溶解度の測定結果を図-3に、削り取り前後の塗装面の状況を写真-2に示す。

この結果より、強溶剤を塗布した場合、既存塩化ゴム

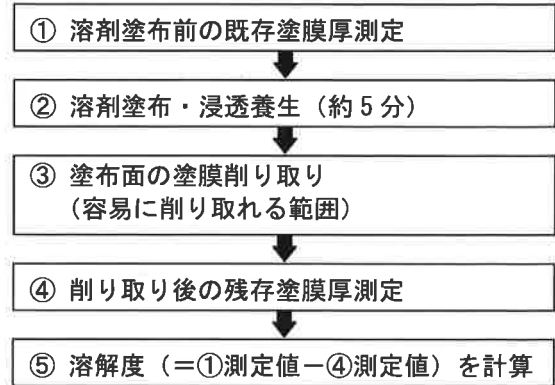


図-2 溶剤直接塗布による再溶解調査の手順

	強溶剤直接塗布			弱溶剤直接塗布		
	A橋	B橋	C橋	A橋	B橋	C橋
<上塗り 30 μm> 塩化ゴム系塗料	23, 23, 29	10, 15	10, 15	1, 0, -1	8, 3, 3	4, 0, 2
<中塗り 35 μm> 塩化ゴム系塗料						
<中塗り MIO>						
平均再溶解膜厚	32.7	23.7	2.3	0.0	4.7	2.0

図-3 削り取り後の膜厚測定結果

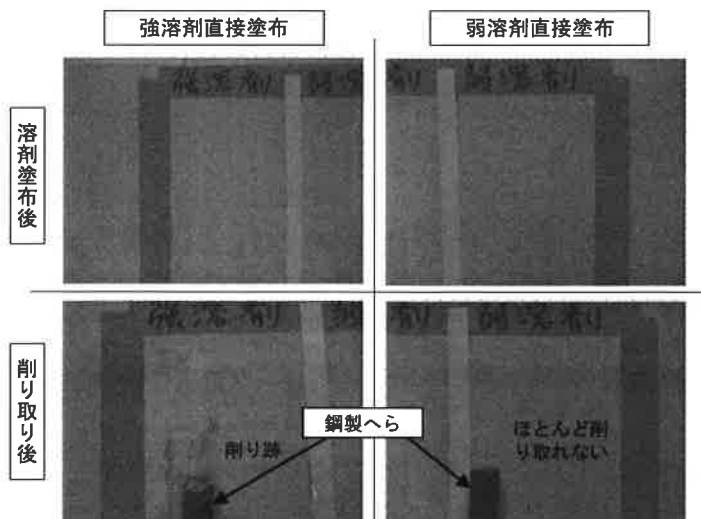


写真-2 溶剤塗布後と削り取り後の状況

塗料の中塗り位置まで再溶解したケースがあるのに対し、弱溶剤の場合はほとんど再溶解が確認されず、最大でも表面の数 $\mu\text{m}$ 程度であった。以上より、弱溶剤は塩化ゴム系塗料の内部に影響を及ぼさないことが確認された。

#### 4.3 塗料塗り重ねによる再溶解調査

本調査では、実橋2橋の塩化ゴム系塗膜面に測定面を設け、塗替え塗装で使用する変性エポキシ樹脂塗料の弱溶剤形及び強溶剤形それぞれを塗布し、気中養生1日後及び数日後に鋼製のへらで削り取りを行った。調査手順を図-4に、調査結果として削り取り後の状況を写真-3に示す。

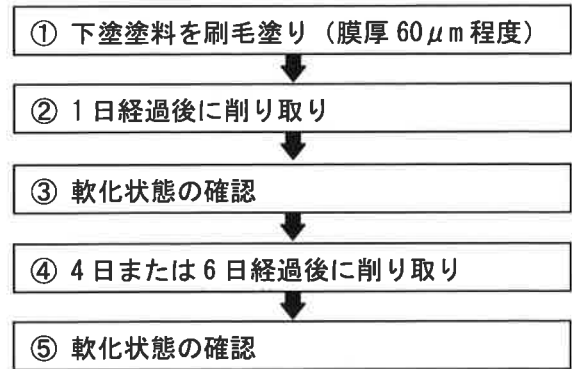


図-4 塗料塗り重ねによる再溶解調査の手順

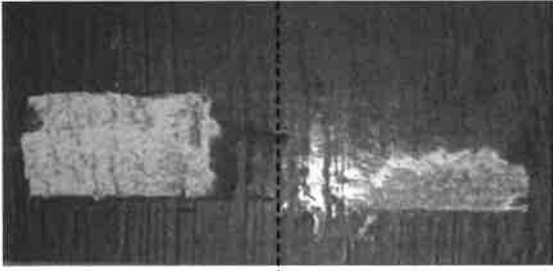
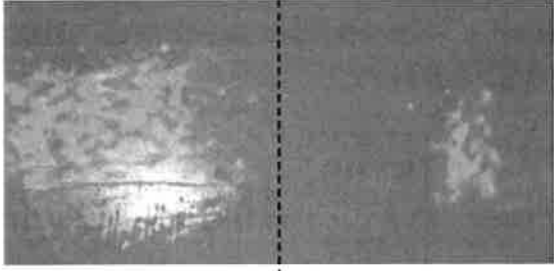
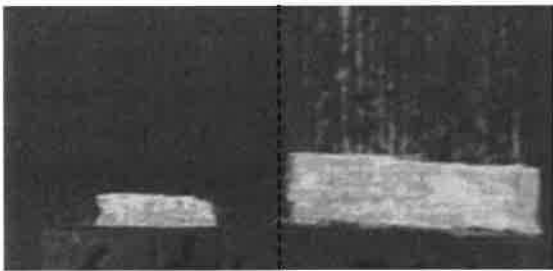
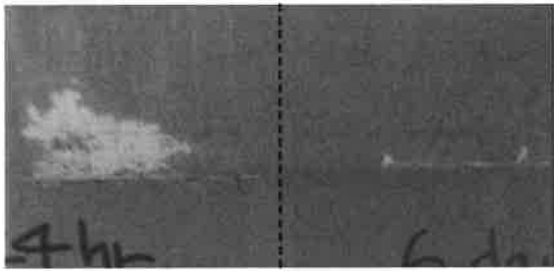
	強溶剤直接塗布		弱溶剤直接塗布	
A橋	1日経過後の削り面	4日経過後の削り面	1日経過後の削り面	4日経過後の削り面
	 <p>旧塩化ゴム塗膜から削り取られる</p>		 <p>旧塩化ゴム塗膜は削り取れない</p>	
B橋	6日経過後の削り面	1日経過後の削り面	1日経過後の削り面	6日経過後の削り面
	 <p>旧塩化ゴム塗膜から削り取られる</p>		 <p>旧塩化ゴム塗膜は削り取れない</p>	

写真-3 下塗り塗料塗布後に削り取った状況

この結果より、強溶剤形塗料では塗料に含まれる溶剤の影響で塩化ゴム系塗膜が軟化層として残置され、塩化ゴム系塗膜の内部から削り取られることが確認された。一方、弱溶剤形塗料では既存塗膜まで削り取られることはなく、塗り重ねによる悪影響は生じないことが確認された。

### 5. 耐複合サイクル防食性試験

弱溶剤形塗料のみで構成された重防食塗装仕様の防食性を確認する目的で、NEXCO 試験方法<sup>3)</sup>に定める耐複合サイクル防食性試験による検証を行った。

試験では、各層全てに弱溶剤形塗料を用いた仕様（以下、「弱溶剤形仕様」という）と、各層全てに強溶剤形塗料を用いた仕様（以下、「強溶剤形仕様」という）とを比較することにより、弱溶剤形仕様の防食性を検証することとした。

試験板には長期暴露試験に供したさび板を使用し、素地調整の種類は、プラスト及びディスクサンダーの2種類とした。素地調整後の試験板を写真-4に示す。

この試験板に、表-3に示す仕様の塗装系を塗布し、耐複合サイクル防食性試験に供した。実施した試験ケー

表-3 耐複合サイクル防食性試験に用いた塗装仕様

塗料	施工方法	標準膜厚 (μm)
有機ジンクリッチペイント	ハケ	30
有機ジンクリッチペイント	ハケ	30
変性エポキシ樹脂塗料下塗	ハケ	60
変性エポキシ樹脂塗料下塗	ハケ	60
ふっ素樹脂塗料用中塗	ハケ	30
ふっ素樹脂塗料上塗	ハケ	25

表-4 試験ケース

No.	溶剤種別	素地調整種別
1	強溶剤形仕様	プラスト
2		ディスクサンダー
3	弱溶剤形仕様	プラスト
4		ディスクサンダー

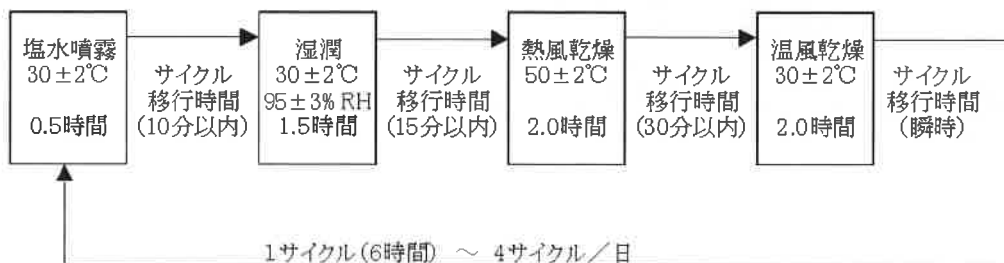


図-5 耐複合サイクル防食性試験の試験条件

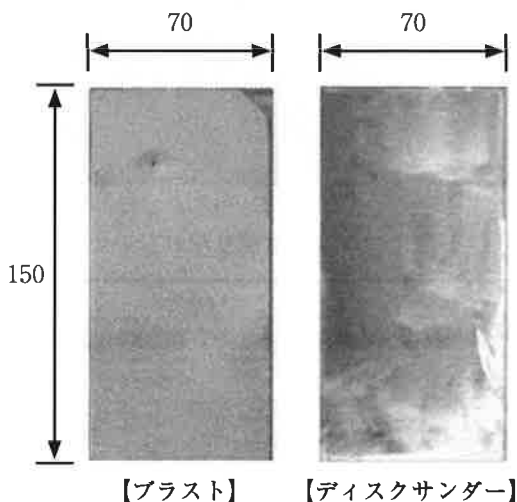


写真-4 素地調整後の試験板

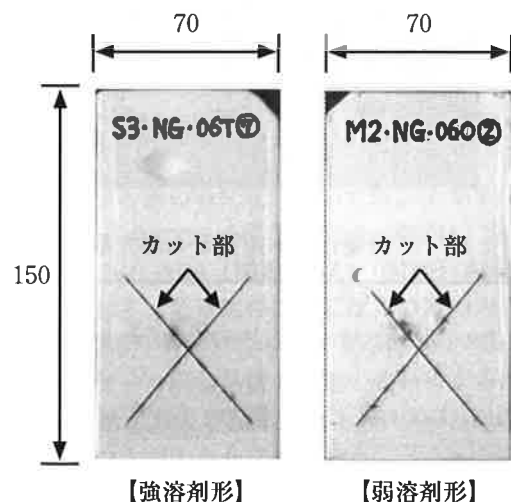


写真-5 120日試験後の試験板

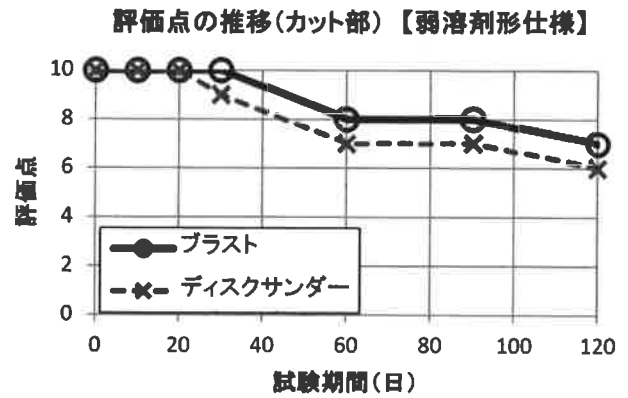
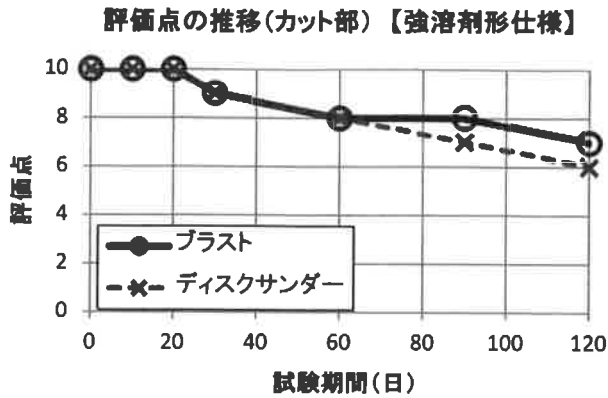


図-6 耐複合サイクル防食性試験結果

スを表-4に、試験条件を図-5に示す。

試験結果として、耐複合サイクル防食性試験120日後の試験板を写真-5に、120日間の試験板カット部における評価点の推移を図-6に示す。

この結果より、弱溶剤形仕様は、一般的に使用されている強溶剤形仕様と同等の防食性を有し、耐久性に問題ないことが確認された。

## 6. まとめ

本稿では、3種ケレンによる塗替えが困難とされてきた既存塩化ゴム系塗膜に対し、弱溶剤形塗料のみで構成した重防食塗装系による塗替えの適用性について、実橋調査及び室内試験により検討した。結果をまとめると次のとおりである。

- ①塩化ゴム系塗膜上に弱溶剤形塗料を塗り重ねても、既存塗膜の再溶解は生じない。
- ②弱溶剤形塗料のみで構成した重防食塗装仕様の防食性は、強溶剤形塗料で構成した仕様と同等である。

以上より、弱溶剤形塗料のみで構成した重防食塗装系を塗替え塗装に適用することにより、既存塩化ゴム系塗膜に対しても、3種ケレンによる塗替えの選定が可能であることを検証できた。

本稿で提案した塗替え仕様を用い、調査と並行して実橋3橋で試験施工を実施したが、施工後約2年経過した現在において特に変状は確認されていない。このことから、塗替え後早期に変状が生じるリスクは解消できたものと考えられる。

今後は、旧塩化ゴム系塗膜の既設橋に対しても、旧一般塗装系の塗替えと同様に、腐食状況や既存の塗膜厚、部材特性などに応じて1種ケレンと3種ケレンを使い分けることで、費用対効果の最適化が図られ、合理的に塗替え塗装が進展することを期待したい。

## 【参考文献】

- 1) 東・中・西日本高速道路(株)：設計要領第二集 橋梁保全編、2013.7
- 2) (社)日本道路協会：鋼道路橋塗装・防食便覧、2005.12
- 3) 東・中・西日本高速道路(株)：NEXCO 試験方法 第4編 構造関係試験方法、2013.7

## ホルムアルデヒド放散量の試験条件が 測定結果に及ぼす影響について

一般財団法人 日本塗料検査協会  
西支部 検査部 加藤礼士

### 1. はじめに

塗料のホルムアルデヒド放散量測定規格である JIS K 5601-4-1 が、2012 年に改正された。その主な改正内容はデシケータ内に静置する結晶皿の水量であり、ホルムアルデヒド放散等級 F☆☆☆☆ では 100mL、F☆☆☆ 以下では 300mL の水を使用して測定することが定められた。これは、結晶皿の水量を従来の 300mL から 100mL に減らし、低濃度域のホルムアルデヒドをより高濃度で測定することで、測定値のばらつきを小さくすることを目的としている。吸光光度法で測定する際の F☆☆☆☆ と F☆☆☆ の境界付近の放散量 (0.12mg/L 前後) は、吸光度の数値が定量下限に近い領域であり、精度よく測定するための試験条件について検討を行う必要があった。改正に当たり、検討した内容および検討結果を以下で紹介する。

### 2. 予備検討内容

より精度良く検討を行うために、試験に用いる水およびホルムアルデヒド標準液の 2 項目について予備検討を行った。

#### 2.1 吸光度に影響を及ぼす試験に用いる水の検討

ホルムアルデヒド放散量測定に使用する試験水の種類について、空試験 (ブランク) での検討を行った。

#### (1) 因子と水準

検討した因子と水準を表 1 に示す。

表 1 因子と水準

因子	水準
1. 試験に用いる水	①イオン交換水 (JIS K 0557 A3 相当) メルク(株)製造装置 ②蒸留水 (和光純薬工業(株)製)
2. 結晶皿の水量	① 100mL ② 300mL
3. 繰り返し数	① n = 2
4. 測定日時	① 5 測定日

#### (2) 測定方法

「JIS K 5601-4-1:2012 ホルムアルデヒド放散量の

求め方」および定量方法は 5.8.6 a) 吸光光度法の項に従い、予備検討の測定を行った。また以降の検討についても、本方法に従って実施した。なお測定装置は、紫外可視分光光度計 UV-2550 (株島津製作所製; 写真 1) を用いた。



写真 1 紫外可視分光光度計 (UV-2550)

#### (3) 検討結果

検討結果を表 2 に示す。

表 2 イオン交換水使用時および蒸留水使用時の  
空試験溶液の測定結果 (n = 2, 平均値)

測定日	イオン交換水		測定日	蒸留水	
	100mL	300mL		100mL	300mL
7月24日	0.0017	0.0023	6月7日	0.0014	0.0022
7月25日	0.0024	0.0023	6月7日	0.0018	0.0020
7月30日	0.0023	0.0028	6月18日	0.0040	0.0044
8月2日	0.0021	0.0018	6月20日	0.0037	0.0039
8月15日	0.0020	0.0026	7月2日	0.0027	0.0019
標準偏差	0.00027	0.00038	標準偏差	0.00113	0.00118
	0.00034			0.00110	

※測定は平成 25 年 6 月～8 月にかけて実施。

使用する水の吸光度については、イオン交換水では 0.0017 ~ 0.0028 (標準偏差 0.00034)、蒸留水では 0.0014 ~ 0.0044 (標準偏差 0.00110) の範囲内で分布しており、蒸留水のほうにばらつきの大きい傾向がみられる。

デシケータ内結晶皿の水量の違いによる影響は、イオン交換水および蒸留水ともに 100mL に比べ、300mL のばらつきが大きくなっている。

## 2.2 検量線作成時の標準液の検討

ホルムアルデヒド放散量の測定値を算出する際に使用する検量線について、規格に定められた以下の2種類の標準液について検討した。

### (1) 因子と水準

検討した因子と水準を表3に示す。

表3 因子と水準

因子	水準
1. ホルムアルデヒド標準液	① JIS K 8872 規定：濃度 37% (和光純薬工業(株)製) ② JCSS 証明書付；1000mg/L (関東化学(株)製)
2. 結晶皿の水量	① 100mL ② 300mL

### (2) 測定方法

測定方法は、2.1(2)項に従って実施した。

### (3) 検討結果

検討結果を表4から表7に順次示す。

- 1) ホルムアルデヒド標準原液 (JIS K 8872 に規定；濃度 37%) による検量線を以下に示す (X:吸光度、Y:ホルムアルデヒド濃度)。

表4 結晶皿の水量：100mL

	HCHO [mg/L]	吸光度
1	0.00	0.0020
2	0.02	0.0045
3	0.04	0.0070
4	0.08	0.0122
5	0.20	0.0279

1次回帰分析における検量線の式  $Y = FX + a$   
 $F = 7.7882$   
 $a = -0.0149$   
 相関係数  $\gamma = 1.0000$

表5 結晶皿の水量：300mL

	HCHO [mg/L]	吸光度
1	0.00	0.0020
2	0.20	0.0279
3	0.40	0.0552
4	0.81	0.1100
5	2.02	0.2755

1次回帰分析における検量線の式  $Y = FX + a$   
 $F = 7.3719$   
 $a = -0.0078$   
 相関係数  $\gamma = 1.0000$

- 2) ホルムアルデヒド標準液 (JCSS 証明書付；1000mg/L) による検量線を以下に示す。

表6 結晶皿の水量：100mL

	HCHO [mg/L]	吸光度
1	0.00	0.0013
2	0.02	0.0045
3	0.04	0.0065
4	0.08	0.0119
5	0.20	0.0271

1次回帰分析における検量線の式  $Y = FX + a$   
 $F = 7.8984$   
 $a = -0.0124$   
 相関係数  $\gamma = 0.9997$

表7 結晶皿の水量：300mL

	HCHO [mg/L]	吸光度
1	0.00	0.0013
2	0.20	0.0271
3	0.40	0.0531
4	0.80	0.1055
5	2.00	0.2664

1次回帰分析における検量線の式  $Y = FX + a$   
 $F = 7.5335$   
 $a = -0.0031$   
 相関係数  $\gamma = 1.0000$

デシケータ内結晶皿の水量 100mL 用の検量線は、F☆☆☆☆～F☆☆☆の一部の吸光度までを範囲内とし、水量 300mL 用の検量線は、F☆☆☆☆～F☆☆☆以下の広範囲に渡る吸光度を範囲内としている。

検量線の傾きは、標準液の種類に関わらずデシケータ内結晶皿の水量 100mL 用のほうが、水量 300mL 用より若干高い傾向がみられる。

また水量の違いに関わらずホルムアルデヒド標準液 (JCSS 証明書付；1000mg/L) のほうが、ホルムアルデヒド標準原液 (JIS K 8872 に規定；濃度 37%) より傾きが若干高い傾向がみられる。

## 2.3 予備検討のまとめ

- (1) 試験に用いる水は、吸光度のばらつきが少ないイオン交換水 (JIS K 0557 A3 相当) を使用して以後の検討を実施することにした。
- (2) ホルムアルデヒド標準液は、わずかに傾きの高かった標準液 (JCSS 証明書付；1000mg/L) を使用して以後の検討を実施することにした。

### 3. 試験片によるホルムアルデヒド放散量の検討

塗料液にホルムアルデヒド標準液を添加することで、作製した試験片からF☆☆☆☆～F☆☆☆のホルムアルデヒドが放散するようにし、デシケーター内結晶皿の水量の違いが測定結果にどのような影響を与えるか検討した。

#### 3.1 検討内容

##### (1) 使用塗料

JIS K 5660 : 2008

「つや有合成樹脂エマルジョンペイント」

F☆☆☆☆表示

日塗検測定値：0.02～0.03mg/L

##### (2) 水および試薬

2.3節より、試験に用いる水：イオン交換水（JIS K 0557 A3相当）ホルムアルデヒド標準液：JCSS 証明書付（1000mg/L）を使用した。

##### (3) 因子と水準

検討した因子と水準を表8に示す。

表8 因子と水準

因子	水準
1. ホルムアルデヒド標準液の添加量 (g)	① 0g ② 1g ③ 2g ④ 5g ⑤ 6g
2. 塗料液の調合 (混合比率)	①塗料：水：ホルムアルデヒド標準液 = 100g：5g：Xg
3. 塗料液の塗布量	① 159g/m <sup>2</sup>
4. 結晶皿の水量	① 100 mL ② 300 mL
5. 塗料試験片繰り返し数	① n=3

- 1) なお、試験片の作製および試験片作製後の試験手順は、JIS K 5601-4-1:2012 5.5 試験片の作製～5.8 試験方法に従って実施した。
- 2) 測定方法は、2.1(2) 項に従って実施した。デシケーター法による測定状況を写真2に示す。
- 3) 検量線は、調製した試薬の使用有効期間により、JIS K 5601-4-1:2012 に従い複数回検量線を作成し、ホルムアルデヒドの濃度測定に用いた。

#### 3.2 ホルムアルデヒド放散量測定結果

3.1節について実施した測定結果を表9および図1に示す。

表6および図1より、デシケーター内結晶皿の水量100mLのほうが、水量300mLより放散量が若干高い傾向がみられる。

表9 標準液添加量と放散量 (n=3, 平均値) の関係

添加量(g) (塗料100gあたり)	結晶皿の水量100mL		結晶皿の水量300mL	
	放散量 (mg/L)	平均値	放散量 (mg/L)	平均値
0	0.024	0.02	0.032	0.03
	0.020		0.038	
	0.018		0.023	
1	0.095	0.09	0.074	0.07
	0.093		0.062	
	0.096		0.065	
2	0.178	0.18	0.142	0.15
	0.180		0.160	
	0.184		0.160	
5	0.312	0.31	0.282	0.28
	0.314		0.282	
	0.311		0.279	
6	0.327	0.33	0.291	0.32
	0.332		0.306	
	0.333		0.348	

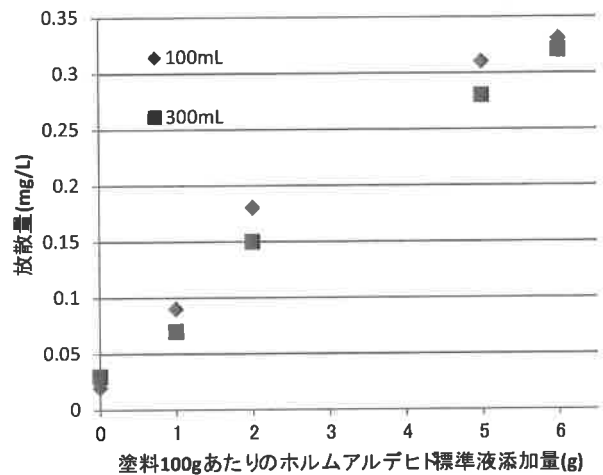


図1 標準液添加量と放散量の関係



写真2 デシケーター法試験中



#### 4. 統計的手法による解析

前述2章～3章の検討結果から得られたデータについて、統計的手法を用いて解析を行った（有意水準5％）。

##### 4.1 空試験（ブランク）溶液の吸光度の比較

イオン交換水および蒸留水での水量の違いによる測定結果を以下に再掲する。

水の種類	吸光度	
	100mL	300mL
イオン交換水	0.0017	0.0023
	0.0024	0.0023
	0.0023	0.0028
	0.0021	0.0018
	0.0020	0.0026
蒸留水	0.0014	0.0022
	0.0018	0.0020
	0.0040	0.0044
	0.0037	0.0039
	0.0027	0.0019

水の種類および水量の違いによる分散分析を行ったところ、空試験（ブランク）溶液の吸光度については、デシケータ内結晶皿の水量の違いおよび水の種類の違いによる有意差は認められなかった。

変動要因	観測された分散比	F 境界値
水の種類	2.2391	4.4939
水量	0.3039	4.4939
交互作用	0.0172	4.4939

##### 4.2 検量線の傾きの違いによる測定結果の比較

デシケータ内結晶皿の水量 100mL 用および水量 300mL 用の検量線の傾きを以下に示す。

作成日 (平成25年度)	検量線の傾き	
	100mL	300mL
8月1日	7.8984	7.5335
9月6日	7.9610	7.5987
10月4日	7.8532	7.3914
11月5日	8.0453	7.4688
12月11日	7.6450	7.3461

※平成25年8月～12月にかけて作成した検量線を選択した。

水量の違いによる分散分析を行ったところ、有意差が認められた。

変動要因	観測された分散比	F 境界値
水量	25.7770	5.3177

そこでホルムアルデヒド放散量のばらつきを把握するために、以下のように試験片からの放散量（F☆☆☆☆とF☆☆☆の境界付近）を、デシケータ内結晶皿の水量 100mL 用および 300mL 用の検量線とともに使用して算出した。

作成日 (平成25年度)	検量線の傾き	
	100mL	300mL
8月1日	7.8984	7.5335

結晶皿の水量	100mL	300mL	
吸光度	0.0143	0.0066	
傾き	7.8984	7.5335	7.5335
放散量(mg/L)	0.123	0.117	0.129

検量線の傾きにはデシケータ内結晶皿の水量の違いによる有意差が見られるが、試験片からの放散量をそれぞれの検量線の傾きから算出しても差はわずかであるため、測定結果に及ぼす影響は少ないと考えられる。

##### 4.3 デシケータ内結晶皿の水量の違いによる測定結果の比較

3章の測定結果より、表8のホルムアルデヒド標準液の添加量を 1.5g とし、放散量が F☆☆☆☆ と F☆☆☆ の境界付近（0.12mg/L 前後）になるように試験片を作製した。水量の違いによる放散量測定の結果を以下に示す（n = 3、各2回測定）。

添加量(g) (塗料100gあたり)	結晶皿の水量100mL		結晶皿の水量300mL	
	放散量 (mg/L)	平均値	放散量 (mg/L)	平均値
1.5	0.127	0.13	0.093	0.09
	0.134		0.087	
	0.127		0.087	
	0.123	0.12	0.123	0.13
	0.116		0.135	
	0.120		0.144	

F☆☆☆☆とF☆☆☆の境界付近（0.12mg/L 前後）の放散量については、デシケータ内結晶皿の水量の違いによる有意差は認められなかった。

変動要因	観測された分散比	F 境界値
水量	1.4565	4.9646

## 5. おわりに

前述の検討より F☆☆☆☆と F☆☆☆の境界付近の放散量 (0.12mg/L 前後) 測定について、明らかになった事項を以下に示す。

- ①試験に用いる水の吸光度のばらつきが与える影響は大きい (2.1(3) 項および 4.1 節)。
- ②デシケータ内結晶皿の水量 100mL 用および 300mL 用 検量線の傾きの差が測定値に及ぼす影響は少ない (2.2(3) 項および 4.2 節)。
- ③デシケータ内結晶皿の水量 100mL および 300mL が放散量に及ぼす影響は少なく、放散量の差は F☆☆☆☆、F☆☆☆ともに不確かさの範囲内 ( $\pm 0.04\text{mg/L}$ ; JIS K 5601-4-1 解説) に収まっている (3.2 節および 4.3 節)。

以上の解析結果より、測定精度が同等以上で、かつ F☆☆☆☆と F☆☆☆の境界領域での吸光度値が空試験 (ブランク) 値のばらつき幅より十分に大きい数値が得られる、結晶皿水量 100mL での測定が望ましいと考える。

また測定結果へ影響を及ぼす要因のうち試験に用いる水については、試薬 (アセチルアセトン) の使用状況、精製前の水が含有するホルムアルデヒド量やデシケータの設置場所における空気中のホルムアルデヒド量等が複合的に影響し合い、吸光度の数値が変動すると考えられる。そのため試験に用いる水の純度管理や環境要因を管理して測定することが重要である。

## 6. 参考文献

- 1) JIS K 5601-4-1:2012 塗料成分試験方法—第4部：塗膜からの放散成分分析—第1節：ホルムアルデヒド



## ニ ュ ー ス

### JIS マーク表示認証業務

- ・当協会が平成 25 年 6 月 1 日から平成 25 年 11 月 30 日までの間に JIS 認証した鉱工業品は表 1、JIS 認証契約を終了した鉱工業製品は表 2、JIS 認証を取り消した鉱工業製品は表 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 6 月 1 日から平成 25 年 11 月 30 日までの間に JIS 認証した鉱工業製品

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
該当品なし				

表 2 平成 25 年 6 月 1 日から平成 25 年 11 月 30 日までの間に JIS 認証契約を終了した鉱工業製品

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
JP0507020	株式会社アサヒペン	JIS K 5621	一般用さび止めペイント	平成 25 年 9 月 21 日
JP0508014	藤木産業株式会社	JIS K 5665	路面標示用塗料	平成 25 年 10 月 1 日
JP0607001	宮川興業株式会社	JIS K 5665	路面標示用塗料	平成 25 年 9 月 30 日
JP0507015	大信ペイント株式会社	JIS K 5531	ニトロセルロースラッカー	平成 25 年 11 月 17 日
JP0507016	大信ペイント株式会社	JIS K 5533	ラッカー系シーラー	平成 25 年 11 月 17 日
JP0507017	大信ペイント株式会社	JIS K 5535	ラッカー系下地塗料	平成 25 年 11 月 17 日

表 3 平成 25 年 6 月 1 日から平成 25 年 11 月 30 日までの間に JIS 認証を取り消した鉱工業製品

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 25 年 6 月 1 日から平成 25 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 25 年 6 月 1 日から平成 25 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
この期間に発行した性能評価書はありませんでした。				

### 外部発表

- ・当協会が平成 25 年 6 月 1 日から平成 25 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25年6月1日～平成25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	異なる環境外力下における含浸材の腐食抑制効果	山田卓司	コンクリート工学年次論文集. 2013, vol. 35, no. 1 (金沢大学、ネクスコ・エンジニアリング新潟と共同執筆)	日本コンクリート工学会
講演	Evaluation Method on Bond Property of Concrete Surface Coating System	山田卓司 佃 洋一	SCMT3rd International Conference on Sustainable Construction Materials & Technologies. 2013-08 (京都大学、名古屋大学と共同発表)	Japan Concrete Institute(JCI)、Coventry University、University of Wisconsin Milwaukee
投稿	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	山田卓司 佃 洋一	材料. 2013, vol. 62, no. 8 (京都大学、名古屋大学と共同執筆)	日本材料学会
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25年度第68回年次学術講演会. 2013-09 (西日本高速道路エンジニアリング関西、京都大学と共同発表)	土木学会
講演	劣化した溶融亜鉛めっき鋼材の塗替補修仕様の選定促進試験	山田卓司	平成25年度第68回年次学術講演会. 2013-09 (西日本高速道路エンジニアリング関西、京都大学と共同発表)	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	関島竜太	2013年大会学術講演会. 2013-10 (ロックペイント、日本塗料工業会、日本ペイントと共同発表)	日本建築仕上学会
講演	蓄光材料規格の動向	比留川伸司	蓄光研究会. 2013-11	蓄光研究会

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25年6月1日から平成25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25年6月1日～平成25年11月30日）

部会 年月日	勉強会の内容	場所	参加者
西部会 平成25年7月10日	講演 「平成24年度タイにおける省エネ塗料実証事業のまとめ」 講師 (一社)日本塗料工業会 製品安全部 渡辺健児 講演 「JIS規格廃止・変更等の動向について」 講師 (一財)日本塗料検査協会 管理部 加来伸一	大阪市中央公会堂	16社 34名
東部会 平成25年9月30日	講演 「塗装から見た神奈川県伝統工芸」 講師 神奈川県産業技術センター 工芸技術所 鈴木隆史 見学 工芸技術所「工芸品」「小木工品(おもちゃ)」 「木工・塗装関連機器」	神奈川県産業技術センター 工芸技術所	12社 17名
西部会 平成25年11月28日	見学 「日本テストパネル(株)兵庫工場 表面処理研究所」	日本テストパネル(株) 兵庫工場	9社 21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） ￥210（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 ￥10,500（1セット）

- 「白亜化」測定用テープ ￥1,575（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） ￥26,250

（塗料試験方法研究会会員は21,000円）

- 塗膜の評価基準（2003年版） ￥10,500

- 塗膜の評価基準（2003年英語版） ￥12,600

- 視覚による塗膜表面の欠陥（2002年版） ￥8,400

- 塗料試験方法 No.3（防食性試験方法） ￥10,500

（試験方法についての参考資料を総合的にまとめたもの）

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

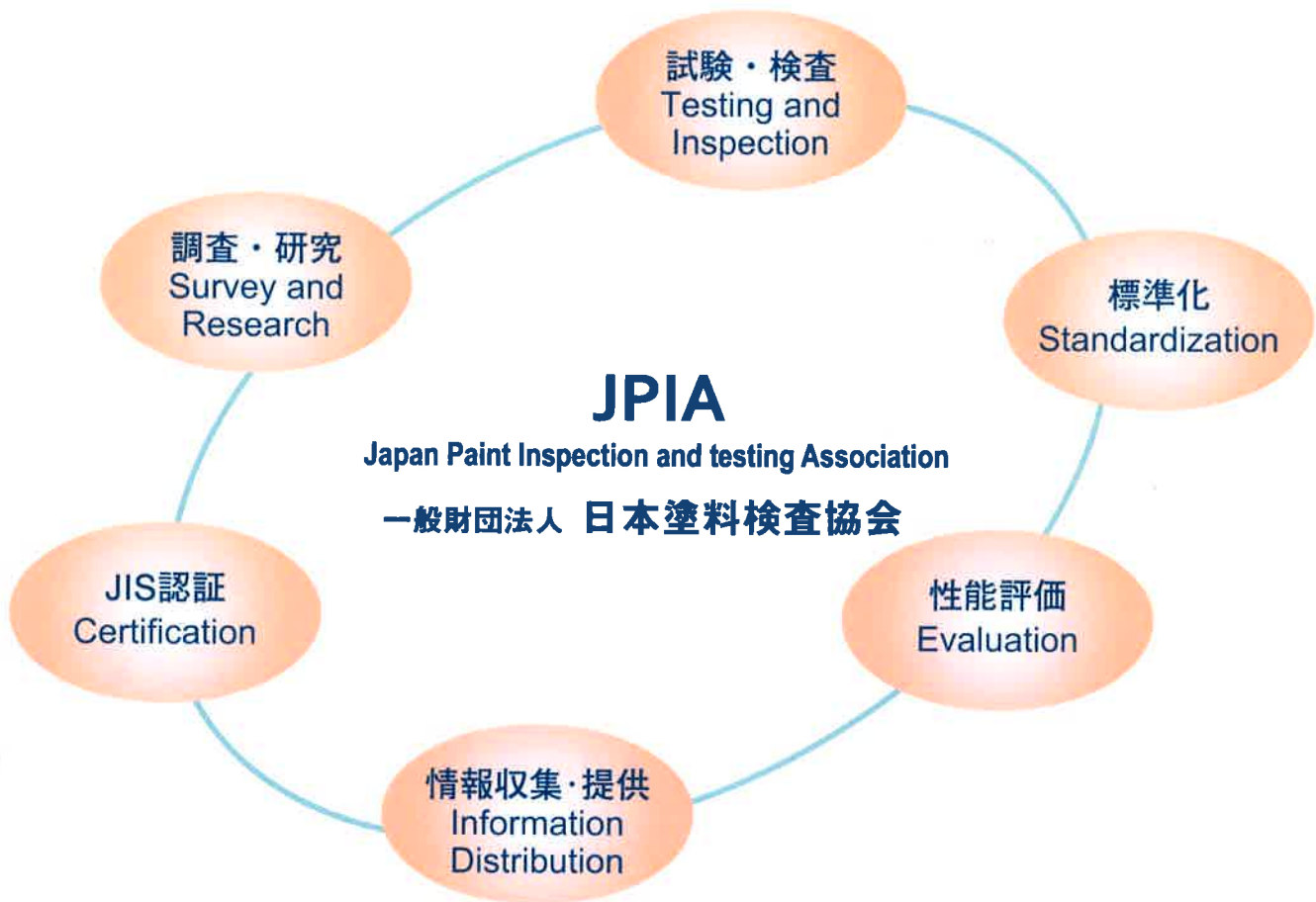
JR 東海道本線、小田急線  
 藤沢駅下車  
 江ノ電バス8番のりば (小田急百貨店前)  
 渡内中央行、教養センター行などにて5分  
 小塚地下道前下車 徒歩3分

### 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**