

Vague

日塗検ニュース
No.135 2014



一般財団法人 日本塗料検査協会

目 次

巻頭言	
新しい技術は新しい評価方法を生む	1
試験方法シリーズ	
鋼部材腐食部の超簡易補修材料の塗膜性能評価	2
JIS A 6021 建築用塗膜防水材料 劣化処理後の引張性能試験	8
について促進暴露処理方法の違いが結果に与える影響	
技術解説	
塗料JISのグローバル化及び環境対応による JIS規格改廃の状況	13
トピックス	
ISO便り	17
ニュース	21
業務案内	23

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。

新しい技術は新しい評価方法を生む



一般社団法人 日本塗料工業会
常務理事 奴間 伸 茂

新しい技術には新しい評価方法が必要

1980年代、私が心から尊敬していた部長、佐々木良夫さん（関西ペイント(株)社長、平成7年6月29日～平成11年6月29日）が常々口にされていた言葉が、「新しい技術には新しい評価方法が必要なんだよ。」でした。

新しい技術とは新しい発想、新しい概念に基づくものであるから、既存の評価方法では十分に評価しきれません。したがって、新しい技術を育て上げ、画期的な新製品として結実させるためには、同時に新しい評価技術、評価方法、評価装置の開発が不可欠である、佐々木さんはそうおっしゃったのです。

従来なかった新しい評価方法が見出されると、従来の評価方法では得られなかった様々なデータが信頼性高く得られるようになります。そうすると、新しい技術の改良すべき点、あるいは見逃していた優れた諸点が見えてきます。従来技術との相違点が明確になるのです。新しい評価方法によって、新しい技術の完成度がますます高まってゆくのです。すなわち、新しい評価方法が新しい技術の進歩を加速するのです。

新しい評価方法によって、新しい技術、新しい製品が従来技術、既存製品の延長線上にない画期的、革新的なものであることが客観的に説明できるようになると、開発に携わる技術者の意欲が向上するだけでなく、実用化に向けて協力してくれる他部門の仲間たちの目の色も変わってきます。顧客、市場も良い方向に変化してゆきます。

省エネルギー塗料の新規評価方法の開発

一般財団法人日本塗料検査協会と一般社団法人 日本塗料工業会は平成24年度より「経済産業省委託事業」として「塗料の省エネルギー性能評価手法」の検討を進めてきました。すでに規定されている JIS K 5675「屋根用高日射反射率塗料」が省エネルギー性能を日射反射率だけで評価をしているのに対して、熱反射に加え、断熱、放射、伝熱抑制など、原理の異なる省エネルギー効果を貫通熱流量として総合的に定量評価できることが明らかになりました。詳細は、「Vague 日塗検ニュース No.134 2014」で、日塗検の比留川伸司さんが詳しく報告しています。

平成25年度からは、評価測定機器の再現性と精度の向上を図ってきており、現時点で、省エネルギー性能を横並びで評価できる高水準の熱流量測定手法として確立されつつあります。

私共は、本評価方法を広く標準的手法として普及させ、JPMS（日塗工規格）や JIS 規格へ展開させたいと考えています。標準的手法の確立によって、業界全体で、「共通語」で語り合うことにより、真の情報交換が促進されます。その結果、省エネルギー塗料の技術はさらに向上し、一層の需要拡大に繋がってゆくと考えています。

さらなる新機能性塗料の開発へ

塗料、塗装産業の持続的発展のためには、新しい技術、新しい機能を持った塗料の開発が不可欠です。以上述べてきましたように、それには新しい評価方法、検査方法の開発が欠かせません。これからも日塗検と日塗工は力を合わせ、これに取り組んでいきたいと思っています。

阪神高速技術(株) 企画部付 八 田 法 大
 阪神高速道路(株) 保全交通部 保全企画課 青 木 康 素
 阪神高速技術(株) 工事部 阿倍野事業所 井 口 祐 樹
 (一財) 日本塗料検査協会 西支部 検査部 山 田 卓 司
 松 本 倫 毅

1. はじめに

近年、阪神高速道路では、構造物の定期点検の際に行われる接近点検の機会を最大限に活用し、構造物延命化の一助、あるいは計画的な恒久補修や次回点検時までの劣化進行抑制として、鉄筋露出部に対する防錆措置などの可能な限りの応急措置を実施している。

しかしながら、鋼部材を対象とする応急措置に使用している材料の評価選定については、多種材料を同条件で耐久性能を比較するのではなく、材料規格・仕様やメーカーヒアリング等から得られる情報より評価選定し運用しているのが現状である。そこで、鋼部材に対する応急措置材料の耐久性能を評価することを目的に、鋼構造物等の補修に実績のある既往の補修材料でスプレータイプを基本としつつ、一部刷毛塗りタイプや現場適用は困難と想定したが、腐食因子を遮断できるフィルムタイプも比較用として選定し、11種類13仕様について塗膜性能評価を実施した。

本稿では、錆鋼板に応急措置材料を塗布した試験片を用いて促進腐食試験を実施し、塗膜外観評価ならびに付着性試験結果等から、今後の点検時に使用する応急措置材料について検討を行った。

2. 試験片

(1) 錆鋼板の作製

促進腐食試験に供する試験片は、プラスト鋼板を腐食させた錆鋼板を試験片基板として用いた。錆鋼板は、JIS K 5600-7-9 塗料一般試験方法-第7部：塗膜の長期耐久性-第9節：サイクル腐食試験方法-塩水噴霧/乾燥/湿润(サイクルD)を約4週間実施した後、屋外にて8週間暴露して作製した。なお、錆鋼板の作製にあたっては、試験面以外の裏面および端面をエポキシ樹脂塗料で塗り込み防錆処理を行った。

(2) 錆鋼板の素地調整

作製した錆鋼板は、表面及び錆層の内部に塩分が残存しているため、湯洗を繰返して塩分を除去した。その後、現場での施工を模擬するため、図-2.1のように錆鋼板

の上部半面は、マジクロン処理により浮き錆および異物を除去する程度の低レベルな3種ケレンを施し、下部半面はサンドペーパー(＃150)を軽くあて、浮き錆及び異物を除去する程度の4種ケレンを施した。これは、点検時施工のため限られた時間の中で点検作業に支障をきたさない範囲での作業を想定したものである。また、塗替時の表面塩分付着量は、規定値である50 mg/m²以下にする必要がある¹⁾ため、写真-2.1に示すように付着塩分測定を行い、約10 mg/m²～30 mg/m²程度になるよう調整した。

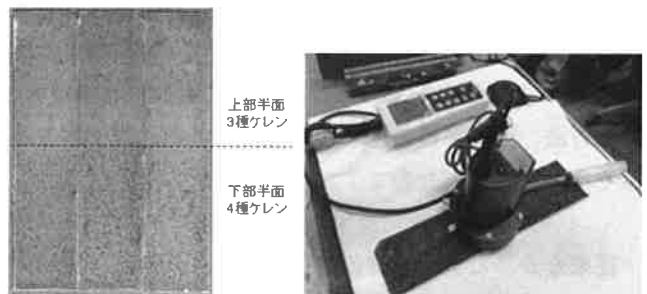


図-2.1 試験片基板(錆鋼板) 写真-2.1 付着塩分量の測定状況

(3) 塗装仕様

今回検討に供した補修材料一覧を表-2.1に示す。試験片への塗装は現場での施工性を重要視して作製した。現場では、対象構造物の定期点検時に点検員が応急措置として実施するため、メーカーが推奨するような複数回塗装などは行えない。そのため、試験片の塗装(貼付け)は1層(回)塗りとした。

エアゾールスプレータイプは塗布面を上下に計5回移動吹付け塗装して作製したが、これは実際の応急措置作業を想定した予備試験の結果、塗付量や膜厚、補修外観を確認して決定したものである。各仕様でノズル口径や霧化性の良否の違いはあるものの、標準的な一定条件を設定して作製した。ただし、仕様2～4はノズル変更が可能のため、仕様1の吐出量の多い楕円形ノズルに付替えて塗布した。刷毛塗りタイプや貼付けタイプは材料

表-2.1 試験に用いた補修材料と試験片の膜厚

仕様 No	分類	樹脂系等	標準膜厚 (μm)	試験膜厚 (μm)
1	エアゾールスプレー	一液反応硬化型エポキシ樹脂	40	31.8
2	エアゾールスプレー	エポキシ系	—	26.2
3	エアゾールスプレー	ジンクリッチペイント	40	55.6
4	エアゾールスプレー	エポキシ樹脂	30	32.4
5-1	エアゾールスプレー	モルタル系	—	279
5-2	エアゾールスプレー	モルタル系(保護塗膜あり)	—	216
6	エアゾールスプレー	潜在硬化型エポキシ樹脂	—	15.4
7	エアゾールスプレー	無溶剤形一液性特殊エポキシ樹脂	100	104
8	刷毛塗り	一液反応硬化型エポキシ樹脂塗料	40 60	42.2
9	貼付け	マーキングフィルム	—	90
10	エアゾールスプレー	二液形変性エポキシ樹脂塗料	60	47.1
11	刷毛塗り	ケイ酸リチウム水溶液 水系特殊アクリル樹脂	—	10
12	刷毛塗り	水系特殊アクリル樹脂	—	10

メーカーの標準施工条件を目標に作製した。写真-2.2～2.4に塗装状況を示す。なお、塗装方法ならびに試験膜厚については表-2.1に記載した。

また、膜厚確認用として各塗装試験片4枚の横に磨き軟鋼板(70×150×0.8mm)を試験板と同じ高さになるように並べて置き、試験片と同様に塗装した磨き軟鋼板から各仕様の膜厚を測定した。

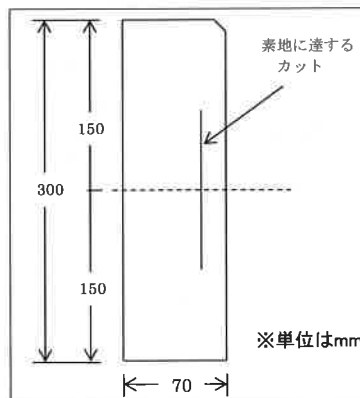


図-2.2 試験片のカット入れ模式図

3. 試験方法

(1) 促進腐食試験

促進腐食試験は JIS K 5600-7-9 塗料一般試験方法—第7部：塗膜の長期耐久性—第9節：サイクル腐食試験方法—塩水噴霧/乾燥/湿潤(サイクルD)に基づき試験を実施した。図-3.1に促進腐食試験のサイクル図を示す。なお、促進腐食試験は180日間実施し、各経日後の塗膜外観を目視にて評価した。なお、外観評価終了後の試験片は、次項に示す促進腐食試験後の付着性試験に用いた。

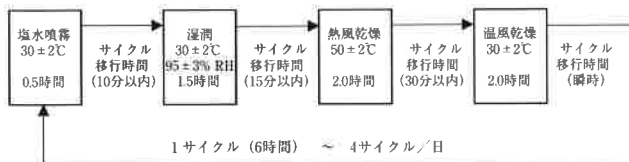


図-3.1 促進腐食試験の試験条件

(2) 付着性試験

付着性試験は JIS K 5600 5-7:1999 塗膜の機械性質・付着性(プルオフ法)に準じて行い、試験は促進腐食試験の前後で行った。なお、評価する時間軸を合わせるため、180日まで促進腐食試験を実施した仕様は150日の付着性試験も実施している。図-3.2に付着試験箇所と付着性試験状況を示す。なお、①⑥は一般部として、②③④⑤はカット部の試験値とする。初期付着性は各試験片とも、3種ケレン試験面(上半面①②③)および4種ケレン試験面(下半面④⑤⑥)それぞれ3カ所(合計6カ所)実施する。促進腐食試験後の付着性については、各試験片とも3種ケレン試験面(上半面①②)および4種ケレン試験面(下半面⑤⑥)それぞれ2カ所(合計4カ所)実施する。



写真-2.2 I7Z-ルイスプレー
塗装状況

写真-2.3 はけ塗り
塗装状況



写真-2.4 へら塗り・フィルム貼り付け状況

(4) カット入れ

試験片へのカット入れは補修工事の足場設置による接触や工具接触などによる外部要因損傷を想定したものであり、外部環境を受け易くなった箇所の防食効果を評価する。カットは素地に達するまで行い、図-2.2に示すように上下部連続した直線状とした。

- 3種ケレン面
- ①
- ②
- ③
-
- ④
- ⑤
- ⑥
- 4種ケレン面



図-3.2 付着試験箇所と付着性試験状況

4. 評価方法

(1) 外観評価

促進腐食試験片の外観評価は、15日、30日、60日、90日、

120日、150日、180日経過後に JIS K 5600-8-1 ~ 8-5 に準じて行い、一般部とカット部に区別して、錆・ふくれ・われ・はがれの程度を調査した。一般部およびカット部の評価は、欠陥の程度により点数^{2),3),4)}をつけた。評価は数式(1)の様に総合評価式とし、一般部に80%、カット部に20%の重み付けを行い、総合評価とした。なお、全く劣化がない良好な状態を「0」、著しい欠陥があり最も悪い状態を「5」とする。

総合評価＝

$$(一般部評価 \times 0.8) + (カット部評価 \times 0.2) \dots (1)$$

5. 試験結果

(1) 外観評価

促進腐食試験後の塗膜外観評価結果のまとめを図-5.1～図-5.6に示す。ただし、早期に錆やふくれなど

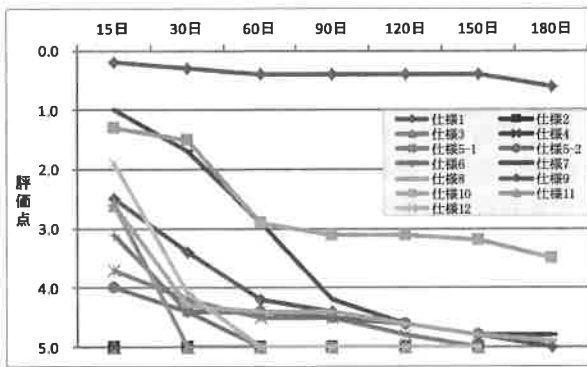


図-5.1 促進腐食試験結果（総合評価）上部3種ケレン

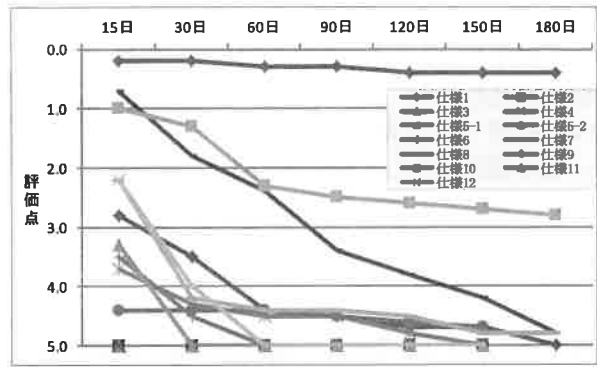


図-5.4 促進腐食試験結果（総合評価）下部4種ケレン

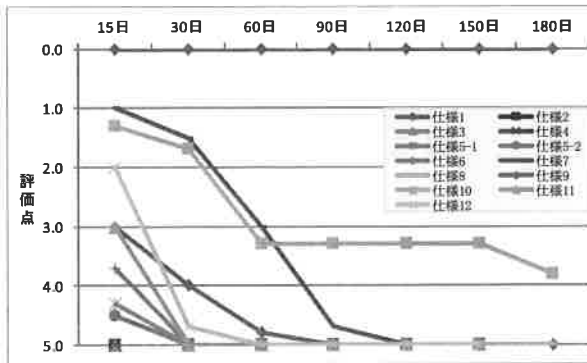


図-5.2 促進腐食試験結果（一般部評価）上部3種ケレン

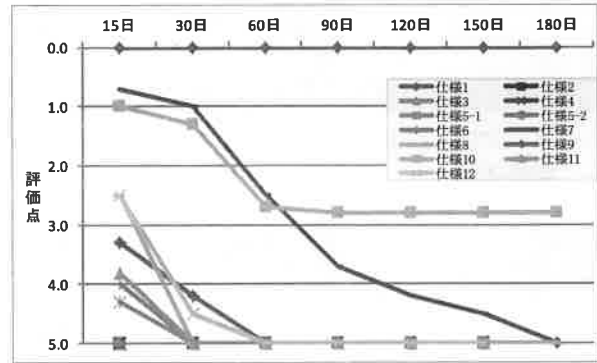


図-5.5 促進腐食試験結果（一般部評価）下部4種ケレン

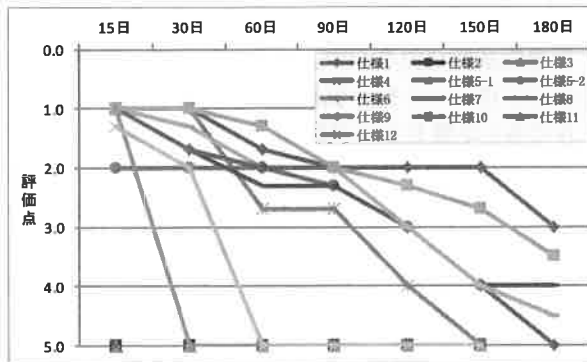


図-5.3 促進腐食試験結果（カット部評価）上部3種ケレン

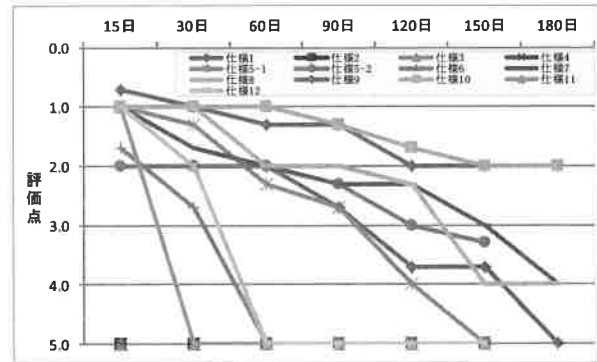


図-5.6 促進腐食試験結果（カット部評価）下部4種ケレン

による表面劣化が著しい仕様については150日で試験を終了した。なお、当初計画した180日まで促進腐食試験を行った仕様は13仕様中5仕様であった。

促進腐食試験150日での外観評価について、3種ケレンの総合評価では13仕様中11仕様が4～5を示す結果となった。比較的良好であった仕様は、フィルムタイプ系の仕様9が0.4、二液形変性エポキシ樹脂塗料である仕様10が3.2の2仕様のみであった。また、清掃程度の4種ケレンでも前述の2仕様（仕様9：0.4、仕様10：2.7）が比較的良好であった。仕様9はマーキングフィルムが外部からの水の進入を防止しているため強い防食性能を発揮していると考えられる。また、仕様10は60日までは腐食が進むものの、60日以降の劣化傾向は小さく、比較的良好な防食性を示している。エポキシ樹脂系に注目すると、エポキシ樹脂系〔無溶剤形一液性〕の仕様7は150日で総合評価4を下回る結果（4.2）となった。同系のエポキシ樹脂系〔一液反応硬化形〕仕様1は、3種・4種ケレンとも60日で4に到達しており、同一液硬化形のエポキシ樹脂系である仕様8は30日で4に達しているが、150日では共に5に近い状況まで劣化している。

防錆顔料に亜鉛末（鱗片状を含む）を用いたもの（仕様2、仕様3、仕様4）に注目すると、促進腐食試験15日時点で総合評価が5を示し、3種ケレンおよび4種ケレン共、既存の錆の進行を抑制することはできな

かった。

また、モルタル系の仕様5-1および仕様5-2、エポキシ樹脂系〔潜在硬化形〕の仕様6、エポキシ樹脂系〔一液反応硬化形〕仕様8、水系特殊アクリル樹脂系の仕様11および仕様12の6仕様については30日には総合評価が4を下回る結果であり、仕様2～4と大差ない結果となった。これらは下地処理レベルや塗装膜厚などが影響していると考えられるが、エアゾールスプレー系では特に補修の施工性を考慮に入れて試験片を作製しているため、錆層上で防錆効果を発揮するには塗装膜厚が少なかった可能性もある。防錆スプレー系（仕様5-1・2）はセメント系のためか、素地からの錆が塗膜層を通し表面に現れる傾向があった。仕様6は粘度が低く施工性が劣ったため、塗装膜厚が小さく耐久性が低くなり防錆性に影響を与えた可能性がある。仕様11および仕様12は水系材料であり、基板錆層との付着性低下等により、塗膜劣化が進行した。

(2) 付着性試験の評価

初期および促進腐食試験終了後の付着性試験結果および減少率を図-5.7～図-5.10に、また、破壊箇所を表-5.1に示す。なお、破壊箇所表記のAは基板破壊（錆層）、ABは基板-塗材間の界面はがれ、BGは塗材内の凝集破壊を示す。促進腐食試験後の付着性は、シリコンコーキング材を用いて貼付けるタイプである仕様9を除き、大

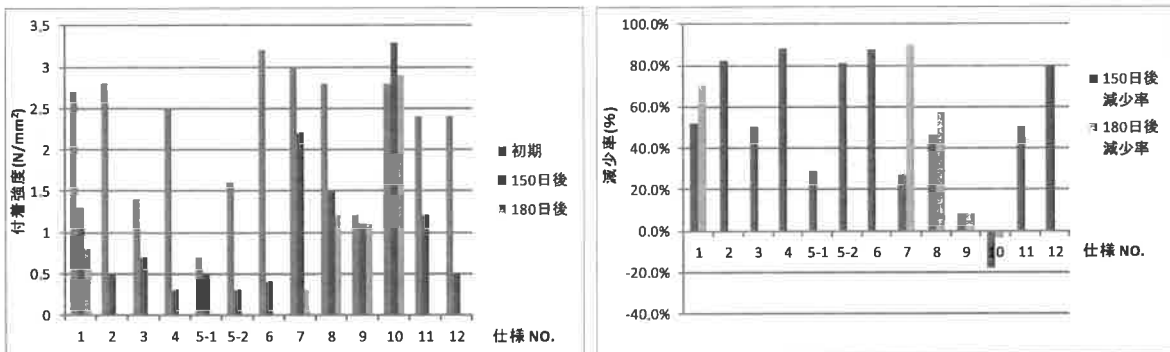


図-5.7 付着性試験の付着強度と減少率（上部3種ケレン 一般部）

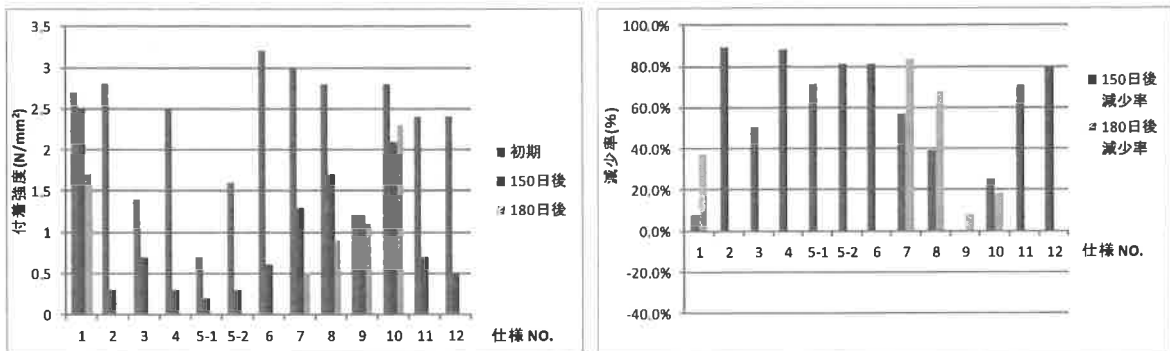


図 5.8 付着性試験の付着強度と減少率（上部3種ケレン カット部）

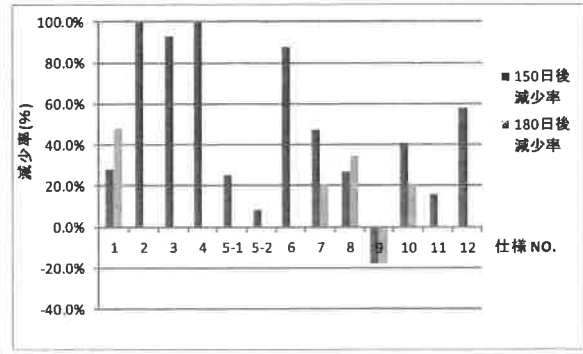
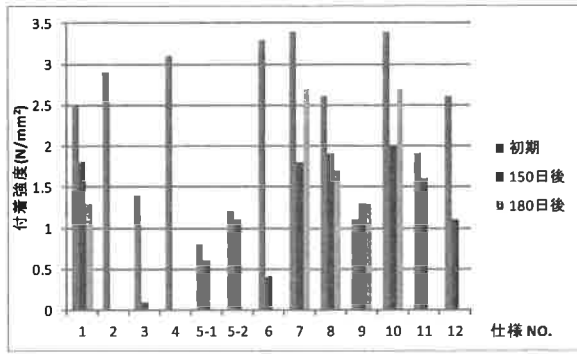


図-5.9 付着性試験の付着強度と減少率（下部4種ケレン 一般部）

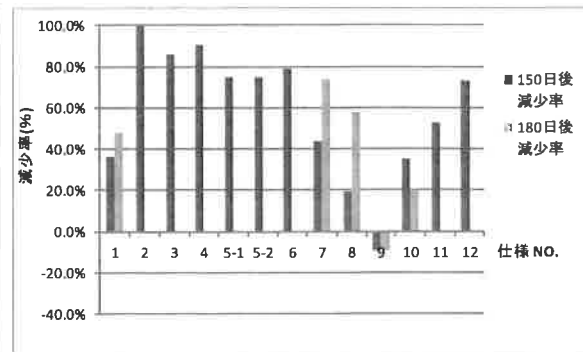
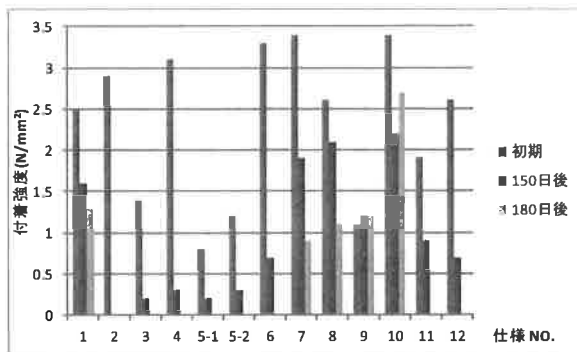


図-5.10 付着性試験の付着強度と減少率（下部4種ケレン カット部）

表-5.1 付着性試験破壊箇所
（左：3種ケレン部，右：4種ケレン部）

仕様No.	箇所/値	3種ケレン部			4種ケレン部			
		初期	150日後	180日後	初期	150日後	180日後	
1	一般部	BG	A/BG	A	一般部	BG	A/BG	A
	カット部	BG	BG	A	カット部	BG	BG	A
2	一般部	A	A	-	一般部	A	A	-
	カット部	A	A	-	カット部	A	A	-
3	一般部	BG	A	-	一般部	AB	A	-
	カット部	BG	A	-	カット部	AB	A	-
4	一般部	BG	A	-	一般部	A	A	-
	カット部	BG	A	-	カット部	A	A	-
5-1	一般部	AB	A	-	5-1	一般部	AB	A
	カット部	AB	A	-	5-1	カット部	AB	A
5-2	一般部	AB	A	-	5-2	一般部	AB	A
	カット部	AB	A	-	5-2	カット部	AB	A
6	一般部	A	A	-	6	一般部	A	A
	カット部	A	A	-	6	カット部	A	A
7	一般部	A	A	A	7	一般部	A	A
	カット部	A	A	A	7	カット部	A	A
8	一般部	A	A	A	8	一般部	A	BG
	カット部	A	A/BG	A	8	カット部	A	BG
9	一般部	BG	BG	BG	9	一般部	BG	BG
	カット部	BG	BG	BG	9	カット部	BG	BG
10	一般部	A	A	A	10	一般部	A	A
	カット部	A	A	A	10	カット部	A	A
11	一般部	BG	A	-	11	一般部	BG	A
	カット部	BG	A	-	11	カット部	BG	A
12	一般部	A	A	-	12	一般部	A/BG	A
	カット部	A	A	-	12	カット部	A/BG	A

幅な低下傾向を示したものが大半であった。仕様9の破壊箇所は何れもフィルムを貼る際に用いる接着材のシリコンコーキング材での凝集破壊であり、現時点では、基板鍍層の劣化進行は窺えない。マーキングフィルムの防食性能が大きいと考えられる。基板破壊でありながら、

著しく低下している仕様（仕様2・3・4・5-1・5-2・6・12）は、期待された防食性能が望めず、基板鍍層の腐食が促進されたため大きな低下傾向を示した。なお、150日の二液形エポキシ樹脂系の仕様10、一液形エポキシ樹脂系の仕様1（3種ケレン：カット部）、仕様7（3種ケレン：一般部）、仕様8（4種ケレン：カット部）については、初期に比べ低下しているが、促進腐食試験後も2.0N/mm²以上を示しており、基板鍍層の劣化進行度合いも他の仕様に比べて大きくないといえる。ただし、180日になると仕様10以外は3種ケレン4種ケレンとも初期に比べて明らかな低下傾向を示した。付着性良好なエポキシ樹脂系塗膜であるが、促進腐食試験による基板表面での付着劣化が進み、大きく付着活性点を失ったと推察できる。仕様10は減少率が小さいことより経時安定性が高いといえる。また、現時点では、二液タイプのエポキシ樹脂系の方が腐食環境因子を遮断し、付着性が維持できる塗膜を形成したと推察される。

破壊箇所については、一般的に基板鍍層の破壊より、塗膜の凝集破壊の方が良好とされているが、鍍層破壊でもその進行が抑えられている間は一定の効果があると評価できる。今回の試験では付着強度1.0N/mm²以上あれば付着性が良いと評価できるものとし、一律に促進腐食試験150日の付着強度を評価すると、一般部およびカット部ともに1.0N/mm²以上の仕様は、仕様1・7・8・9・10であった。

6. まとめ

本稿では鋼部材腐食部に対する応急措置材料の耐久性を評価するため、促進腐食試験を実施することで多種材料を同条件で評価した。

これまでの評価結果を総合的に評価するため、表-6.1～表-6.3に示すような各試験結果に対する評価点数換算値を設定し、重要度に応じて設定した係数（1～1.5）を乗じた結果を、各材料の性能を総合的に評価した結果として表-6.4にまとめた。なお、評価する時間軸を合わせるため、促進腐食試験150日で評価することとする。

外観評価結果では3種、4種ケレン共に総合評価として4.0未満の仕様を◎（3点）とした。付着性試験結果では付着強度が3種、4種ケレン共に2.0N/mm²以上の仕様を◎（3点）とした。なお、本試験では現場での施

表-6.1 外観総合評価結果に対する評価点数換算表

外観総合評価結果	評価	点数
3種・4種ケレン共に4.0未満	◎	3
3種・4種ケレン共に4.0～4.9	○	2
3種・4種ケレンどちらかが4.0～4.9	△	1
3種・4種ケレン共に5.0	×	0

表-6.2 付着強度結果に対する評価点数換算表

付着強度(N/mm ²)	評価	点数
3種・4種ケレン共に2.0以上	◎	3
3種・4種ケレン共に1.0～2.0	○	2
3種・4種ケレンどちらかが1.0～2.0	△	1
3種・4種ケレン共に0～0.9	×	0

※付着強度は一般部・カット部の平均

表-6.3 現場施工性に対する評価点数換算表

現場施工性	評価	点数
エアゾールスプレータイプ	◎	3
刷毛塗り	○	1
エアゾールスプレーを複数種類使用	△	1
へら塗りや貼付けタイプ	×	0

表-6.4 促進腐食試験150日の性能を総合的に評価した結果

	重要度	仕様1	仕様2	仕様3	仕様4	仕様5-1	仕様5-2	仕様6	仕様7	仕様8	仕様9	仕様10	仕様11	仕様12
外観評価	×1	○	×	×	×	×	○	×	○	○	◎	◎	×	×
付着強度	×1	○	×	×	×	×	×	×	○	○	○	◎	△	×
現場施工性	×1.5	◎	◎	◎	◎	△	△	◎	◎	△	×	◎	△	△
評価点合計		8.5	4.5	4.5	4.5	1.5	3.5	4.5	8.5	5.5	5	10.5	2.5	1.5

工性を考慮していることから、重要度の係数を1.5として現場施工性の評価を加えた。現場施工性ではエアゾールスプレータイプの仕様を◎（3点）とした。以上を評価条件として総合的に判定する。

各試験結果に重要度係数を乗じたものを合計（評価点合計）した結果、仕様10が10.5点で最も高い結果となった。特に性能面（外観評価・付着強度）で他より評価点合計が高い結果となった。二液形塗料は強靱な塗膜を形成するため性能は良好であるが、現地にて二つの液体を混ぜ合わす必要があったため施工性に難があった。しかし、本材料はエアゾールタイプで施工性が良好なうえ防食効果も高く、点検時応急措置に使用できると判断できる。

7. おわりに

今回、これまでに阪神高速道路の定期点検時に使用していた応急措置材料を含め、合計13仕様の促進腐食試験による性能確認を行った結果、仕様10が現在使用している応急措置材料を上回った。このように良好な評価を得た材料を劣化構造物に適用することは、劣化進行抑制に寄与し、ライフサイクルコストの低減につながるものと考えられる。また、今回の試験は促進腐食環境下での実施であり、平常環境での有効防食期間などは一概に算出できない。したがって、実際の現場で応急措置として適用した材料の追跡調査を実施し、その有効性を把握していくことが今後の課題である。

また、応急措置材料の開発は日進月歩であり、今後もより高性能な製品が開発されることが予想される。これからの新たに開発される材料の評価を行い、応急措置に適した材料を見出していくことが必要と考える。

参考文献

- 1) 阪神高速道路(株)：道路構造物の補修要領 第3部 舗装・伸縮・塗装 平成19年9月
- 2) 財団法人塗料検査協会：塗膜の評価基準、2003
- 3) 丹波寛夫、閑上直浩、山田卓司：塗装塗替における素地調整および塗装仕様に関する検討、(社)土木学会、第64回年次学術講演会、平成21年9月
- 4) 財団法人塗料検査協会：昭和60年度石油製品需要適正化調査 石油製品品質面需給対策調査 昭和61年7月

JIS A 6021 建築用塗膜防水材 劣化処理後の引張性能試験 について促進暴露処理方法の違いが結果に与える影響

一般財団法人 日本塗料検査協会
東支部 検査部 櫻井 剛

1. はじめに

JIS A 6021 建築用塗膜防水材¹⁾の規格が2011年に改正され、2006年版(以下「旧規格」とする)と比較して非常に多くの内容が変更及び追加された。2011年版(以下「現行規格」とする)において、特に留意すべき改正内容を表1に示す。

これらの改正は、製品の種類及び品質に関わる重要な内容であるが、試験、検査機関であり、かつ、JIS登録認証機関である当協会においては、特に表1の②の改正への対応が重要である。旧規格では、促進暴露処理の方法として、オープンフレームカーボンアークランプ(以下「SWOM」とする)法のみ規定されていたが、現行規格では、SWOM法とキセノンアーク光源(以下「XeWOM」とする)法の2種類が規定されており、試験はいずれかの方法で行うこととなった。この2種類の促進暴露処理方法は、SWOM法が250時間、XeWOM法が325時間と規定されており、促進暴露処理方法の違いにより、材料の引張特性に差が生じることが推察される。そこで本実験では、異なる2種類の促進暴露処理方法により、引張強さ及び破断時の伸び率にどのような差が生じるかを調べることを目的とした。

2. 試料

試験に使用する試料は、屋根用ウレタンゴム系高伸長形(旧1類)が9種類(A~I)、屋根用ウレタンゴム系高強度形が3種類(J~L)、外壁用アクリルゴム系が5種類(M~Q)の計17種類とした。なお、ウレタンゴム系の試料は2液混合タイプの2成分形、アクリルゴム系の試料は1液タイプの1成分形である。

試験片は、JIS A 6021:2011 6.3 塗膜作製により、ウレタンゴム系は約2mm、アクリルゴム系は約1mmのシートを作製した。なお、試験片作製時に、試料中の気泡を取り除くために、脱泡処理を行った。ウレタンゴム系については減圧により、アクリルゴム系については遊星式自転・公転脱泡機を使用した。

作製したシートを表2に示す条件にて養生を行ったのち、シートからJIS K 6251²⁾に規定するダンベル状3号形に打ち抜いたものを試験片とした。試験片の例として、屋根用ウレタンゴム系高伸長形の試験片を図1に示す。なお、試験片の数量は各3個とした。

表1 特に留意すべき改正内容

①	屋根用ウレタンゴム系2類が廃止され、新しく屋根用ウレタンゴム系高強度形が追加された。
②	促進暴露処理方法として、SWOM法に加え、新たにXeWOM法が追加された。
③	-20℃及び60℃における引張特性を、引張強さ比ではなく引張強さでの規定に変更された。
④	劣化処理後の引張性能における引張強さ比が、下限値と上限値の規定から、下限値での規定に変更された。

表2 養生条件

種類	脱型までの養生条件	脱型後の養生条件
ウレタンゴム系	温度23±2℃、相対湿度(50±10)%で96時間	温度23±2℃、相対湿度(50±10)%で72時間以上
アクリルゴム系	温度23±2℃、相対湿度(50±10)%で24時間、温度40±2℃で24時間	温度40±2℃で48時間、温度23±2℃、相対湿度(50±10)%で4時間以上

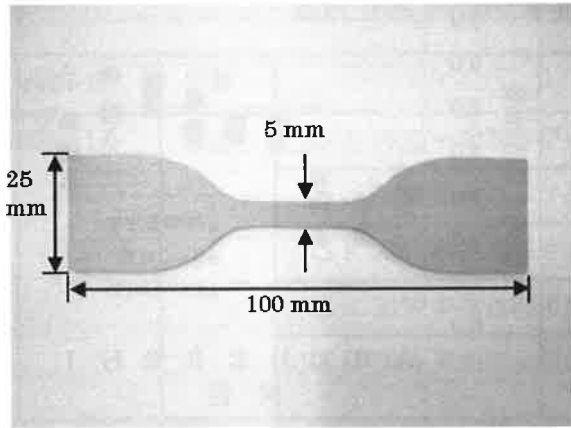


図1 試験片（ダンベル状3号形）

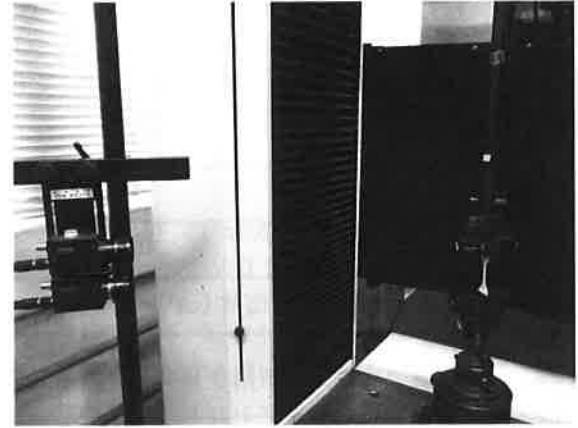


図3 非接触伸び計 DVE-201

3. 試験

JIS A 6021:2011 6.6 引張性能試験により、23℃における標準養生後の引張強さ及び破断時の伸び率を求めた。また、同規格の6.9 劣化処理後の引張性能試験により、促進暴露処理後の引張強さ比及び破断時の伸び率を求めた。なお、促進暴露処理は、SWOM 法による250時間の処理及びXeWOM 法による325時間の処理の2通り行った。

3.1 試験機

引張試験は株式会社島津製作所製の精密万能試験機 AG-250kN-I（図2）、破断時の伸び測定は同社の非接触伸び計 DVE-201（図3）を使用した。

また、SWOM 促進暴露試験機はスガ試験機株式会社製 WEL-SUN-HC（図4）、XeWOM 促進暴露試験機は ATLAS 社製 Ci4000（図5）を使用した。



図4 SWOM 促進暴露試験機 (WEL-SUN-HC)



図2 精密万能試験機 AG-250kN-I



図5 XeWOM 促進暴露試験機 (Ci4000)

3.2 試験方法及び試験条件

SWOM 法の促進暴露処理は JIS A 1415³⁾ の6.3 により250時間行い、XeWOM 法の促進暴露処理は JIS A 1415 の6.1 により325時間行った。ただし、ブラックパネル温度は $63 \pm 3^\circ\text{C}$ 、スプレーサイクルは120分中18分とした。促進暴露処理後の試験片は、温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度 (50 ± 10)% の雰囲気下で4時間以上静置し、引張試験に供

した。

引張試験は温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $(50 \pm 10)\%$ の雰囲気下で行い、引張強さ (T_B) は、最大引張力 (P_B) を用いて式 (1) によって求めた。

$$T_B = P_B / A \quad \text{式 (1)}$$

ここに、 T_B ：引張強さ (N/mm^2)
 P_B ：最大引張力 (N)
 A ：試験片の断面積 (mm^2)

なお、引張試験速度は、屋根用ウレタンゴム系高伸長形 (旧 1 類) 及び屋根用ウレタンゴム系高強度形については $500 \text{ mm}/\text{min}$ 、外壁用アクリルゴム系については $200 \text{ mm}/\text{min}$ とした。

破断時の伸び率は破断時の標線間距離 (L_H) を用いて式 (2) より求めた。

$$E = (L_H - L_{H0}) / L_{H0} \times 100 \quad \text{式 (2)}$$

ここに、 E ：破断時の伸び率 (%)
 L_{H0} ：標線間距離 (20mm)
 L_H ：破断時の標線間距離 (mm)

4. 試験結果

屋根用ウレタンゴム系高伸長形 (旧 1 類) の 9 種類 (A ~ I)、屋根用ウレタンゴム系高強度形の 3 種類 (J ~ L)、外壁用アクリルゴム系の 5 種類 (M ~ Q) の計 17 種類の試験料について、促進暴露処理前後の引張強さ及び破断時の伸び率を求めた。

4.1 屋根用ウレタンゴム系高伸長形 (旧 1 類) の引張強さ及び引張強さ比

試験料 A ~ I の引張強さを図 6 に、引張強さ比を図 7 に示す。図 6 より、試験料 D 及び E については、促進暴露処理前後で引張強さに差がなかったが、それ以外の 7 試験料については、促進暴露処理後に引張強度の低下が確認された。引張強度が低下した 7 試験料のうち、B を除く 6 試験料については、SWOM 法よりも XeWOM 法の方が低下の度合いが大きかった。

また、SWOM 法と XeWOM 法の引張強さについて促進暴露処理方法の影響を分析するために、一元配置の分散分析を行ったところ、9 試験料のうち 4 試験料について有意水準 5% において有意差を認める結果となり、試験料によっては促進暴露処理の方法により引張強度に差が生じることが確認された。

図 7 より試験料 A ~ I の全てにおいて、その引張強さ比は品質規格値の 60% 以上であり適合であったが、試験料 C の XeWOM 法の引張強さ比は 60% 丁度であるため、ばらつきなどにより不適合となるケースが出てくる可能性が

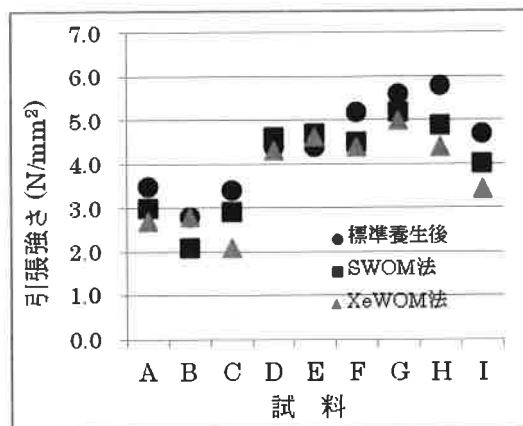


図 6 試験料 A ~ I の引張強さ

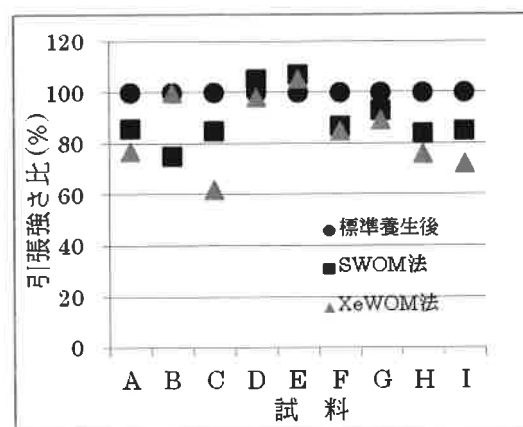


図 7 試験料 A ~ I の引張強さ比

ある。この場合、SWOM 法による促進暴露処理と XeWOM 法による促進暴露処理とで、合否が分かれることになるので注意が必要である。

4.2 屋根用ウレタンゴム系高伸長形 (旧 1 類) の破断時の伸び率

試験料 A ~ I の破断時の伸び率を図 8 に示す。図 8 より、試験料 C、E、F、G、H については、促進暴露処理前後で破断時の伸び率に大きな差がなく、試験料 A、B、D 及び I については、促進暴露処理後に破断時の伸び率の低下が確認された。但し、SWOM 法と XeWOM 法のどちらで低下の度合いが大きいかは、試験料ごとに異なっており、特に試験料 B の XeWOM 法の伸び率の低下が著しい。

また、SWOM 法と XeWOM 法の破断時の伸び率について促進暴露処理方法の影響を分析するために、一元配置の分散分析を行ったところ、9 試験料のうち 2 試験料について有意水準 5% において有意差を認める結果となり、試験料によっては促進暴露処理の方法により破断時の伸び率に差が生じることが確認された。引張強度は 4 試験料に有意差を認めたのに対して、破断時の伸び率で有意差を認めたのは 2 試験料と少なかったのは、破断時の伸び率は引張

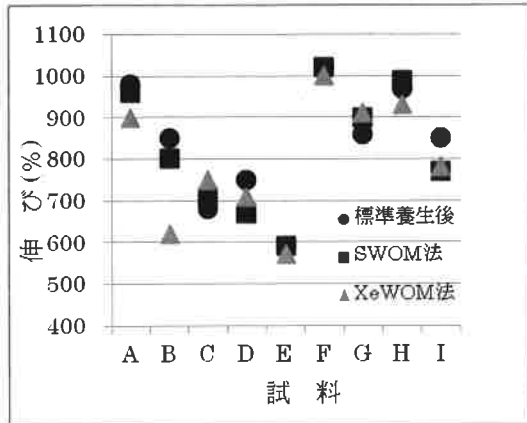


図8 試料A～Iの破断時の伸び率

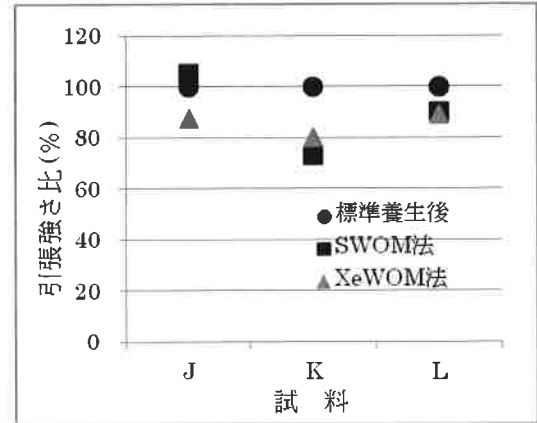


図10 試料J～Lの引張強さ比

強さと比較して繰り返しのばらつきが大きいためである。なお、試料A～Iの全てにおいて、その促進暴露処理後の破断時の伸び率は品質規格値の400%以上であり適合であった。

4.3 屋根用ウレタンゴム系高強度形の引張強さ及び引張強さ比

試料J～Lの引張強さを図9に、引張強さ比を図10に示す。図9より、いずれの試料においても促進暴露処理後に引張強度の低下が確認された。ただし、試料JのSWOM法については、引張強度の低下は確認されなかった。

また、SWOM法とXeWOM法の引張強度について一元配置の分散分析を行ったところ、3試料のうち2試料について、有意水準5%において有意差を認める結果となり、試料によっては促進暴露処理の方法により引張強度に差が生じることが確認された。なお、図10より、J～Lのどの試料においても、その引張強さ比は品質規格値の60%以上であり適合であった。

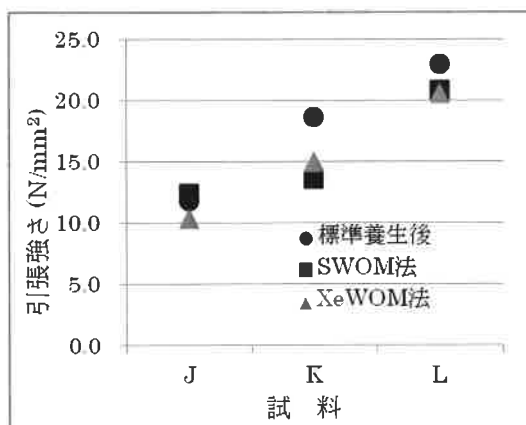


図9 試料J～Lの引張強さ

4.4 屋根用ウレタンゴム系高強度形の破断時の伸び率

試料J～Lの破断時の伸び率を図11に示す。図11より、試料K以外については、促進暴露処理前後で破断時の伸び率に大きな差はなく、試料Kにおいても、SWOM法の破断時の伸び率の低下は確認されなかった。

また、SWOM法とXeWOM法の破断時の伸び率について一元配置の分散分析を行ったところ、有意水準5%において3試料全てに有意差は認められなかった。これは、屋根用ウレタンゴム系高伸長形(旧1類)と同様に、破断時の伸び率の繰り返しのばらつきが大きいため、促進暴露処理方法の違いによる差が表れにくくなったと推察される。なお、試料J～Lの全てにおいて、その促進暴露処理後の破断時の伸び率は品質規格値の180%以上であり適合であった。

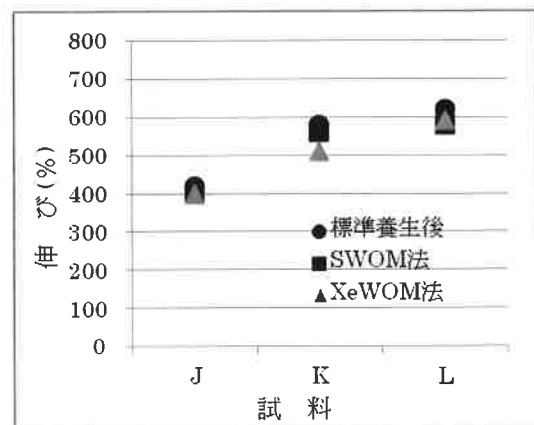


図11 試料J～Lの破断時の伸び率

4.5 外壁用アクリルゴム系の引張強さ及び引張強さ比

試料M～Qの引張強さを図12に、引張強さ比を図13に示す。図12より、試料Mについては、促進暴露処理前後で引張強さに差がなかったが、それ以外の4試料については、促進暴露処理後に引張強度の増加が確認された。引張強度が増加した4試料はいずれもSWOM法より

も XeWOM 法の方が増加の度合いが大きかった。

また、SWOM 法と XeWOM 法の引張強さについて一元配置の分散分析を行ったところ、5 試料のうち 2 試料について有意水準 5% において有意差を認める結果となり、試料によっては促進暴露処理の方法により引張強度に差が生じることが確認された。なお、図 13 より、M～Q のどの試料においても、その引張強さ比は 100% 以上であり、品質規格値の 80% 以上であった。本実験で使
用した外壁用アクリルゴム系の試料は、1 液型のエマルジョン塗料であるため、促進暴露処理により試験片の物性が変化し、引張強度比が 100% 以上になったと推察される。

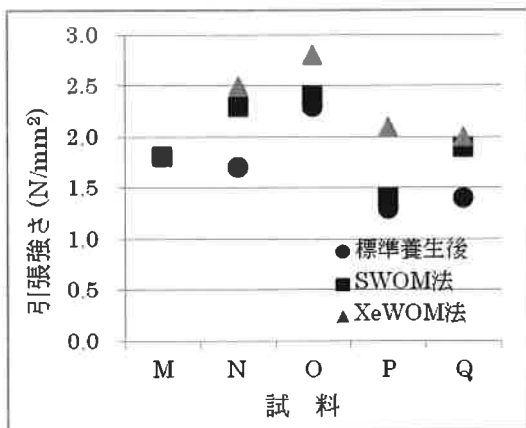


図 12 試料 M～Q の引張強さ

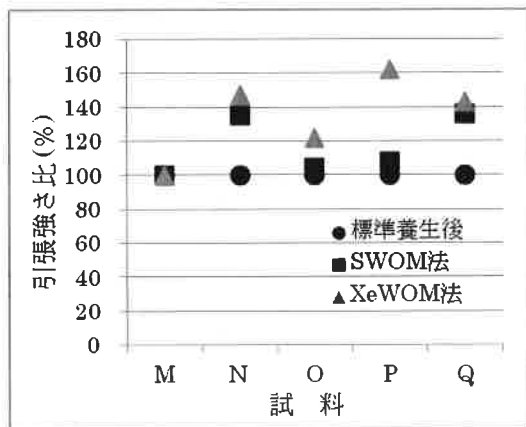


図 13 試料 M～Q の引張強さ比

4.6 外壁用アクリルゴム系の破断時の伸び率

試料 M～Q の破断時の伸び率を図 14 に示す。図 14 より、試料 M については、促進暴露処理前後で破断時の伸び率に大きな差がないが、他の 4 試料については、促進暴露処理後に破断時の伸び率の低下が確認された。これは、引張強度のところでも述べたように、本実験で使
用した外壁用アクリルゴム系の試料は、1 液型のエマルジョン塗料であるため、促進暴露処理により試験片の物性が

変化し、破断時の伸び率が低下したものと推察される。また、試料 Q 以外の 3 試料については、SWOM 法よりも XeWOM 法の方が破断時の伸び率の低下の度合いが大きいことが確認された。

なお、SWOM 法と XeWOM 法の破断時の伸び率について一元配置の分散分析を行ったところ、5 試料のうち 3 試料について有意水準 5% において有意差を認める結果となり、試料によっては促進暴露処理の方法により破断時の伸び率に差が生じることが確認された。また、試料 M～Q の全てにおいて、その促進暴露処理後の破断時の伸び率は品質規格値の 200% 以上であり適合であった。

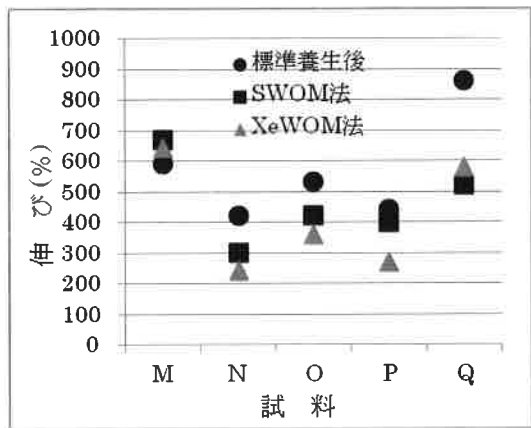


図 14 試料 M～Q の破断時の伸び率

5. まとめ

屋根用ウレタンゴム系高伸長形 (旧 1 類) が 9 種類 (A～I)、屋根用ウレタンゴム系高強度形が 3 種類 (J～L)、外壁用アクリルゴム系が 5 種類 (M～Q) の計 17 種類について、促進暴露処理前後の引張強さと破断時の伸び率を求めた。その結果、17 種類のうち 9 種類の試料が引張強さ及び破断時の伸び率のどちらかにおいて、促進暴露処理の方法の違いにより有意水準 5% で有意差が認められ、試料によっては 2 つの促進暴露処理方法で結果に差が生じることがわかった。現行規格では SWOM 法と XeWOM 法のどちらを用いても良いこととなっているが、試料によっては結果が異なる可能性があることを念頭に置く必要がある。特に、促進暴露処理の方法により、合否が分かれるような場合には注意が必要で、そのような可能性がある場合には、2 種類の方法にて確認を行う必要がある。

<参考文献>

- 1) JIS A 6021:2011 建築用塗膜防水材料
- 2) JIS K 6251:2010 加硫ゴム及び熱可塑性ゴム
—引張特性の求め方
- 3) JIS A 1415:2013 高分子系建築材料の実験室光源による暴露試験方法

塗料 JIS のグローバル化及び環境対応による JIS 規格改廃の状況

一般財団法人 日本塗料検査協会
管理部 田原 芳雄

1. 緒言

第二次世界大戦後の日本の課題は、極度に荒廃した中で、産業の復興、生産力・技術力の増強を進めることであった。

このような状況のもと、1949年に制定された工業標準化法により、国家規格である日本工業規格（JIS）制定、JIS マーク表示制度の開始は、日本の工業標準化促進に大きく貢献することとなった。

その後、日本経済も大きく発展を遂げ、1980年代に

入り、JIS マーク表示製品の信頼性確保を目的とした公示検査制度の導入、JIS マーク表示制度を海外へ開放する等の制度改革が行われた。

さらに、1990年代に入り企業活動のグローバル化が進むことで、次に示す要因により JIS 規格（制度）の改廃等が余儀なくされることとなった。

- ①国家標準・国家規格の国際標準化
- ②改正建築基準法の施行（シックハウス対策のための規制導入）

表1 国内 JIS 環境の変化

要因	年 月	出来事
国際標準化	1949 6	工業標準化法の制定 ・ JISマーク表示制度スタート
	1966 7	JISマーク表示制度に加工技術を追加
	1980 4	公示検査制度の導入
	4	JISマーク表示制度を海外へ開放
	1993 11	新計量法施工 ・ 計量トレーサビリティシステム
	1995 1	TBT協定の発効 ・ 貿易の技術的障害に関する協定
	1997 3	工業標準化法の改正 ・ 指定、承認認定機関のJIS認定制度追加
	9	工業標準化法試験事業者登録制度（JNLA）
	1999 10	グローバルMRAの締結（計量標準分野） ・ 相互承認
	4	塗料一般試験方法JIS K 5600シリーズ制定 ・ ISOとの整合
改正建築基準法	2001 4	「グリーン購入法」施行
	2003 3	屋内使用塗料にFマーク表示
	7	建築基準法改正 ・ シックハウス対策のための規制導入
	2004 6	工業標準化法の改正 ・ 第三者認証制度への対応
	2005 5	大気汚染防止法に基づく大気汚染防止法施行令（政令）
	10	新JISマーク制度スタート 第三者認証制度の導入
環境負荷物質使用規制	2006 4	VOCの排出規制
	4	「RoHS指令施行

③国内外における環境負荷物質の使用規制（RoHS 指令、VOC 排出規制、他）

ここで、工業標準化法の制定時から上記三つの要因による JIS 環境の変化を表 1 にまとめた。

また、これら制度改革に伴い実施された塗料製品 JIS 規格の改正・廃止の進行状況は、以下のとおりである。

2. 国家標準・国家規格の国際標準化

1980 年代になり、世界規模で製造業の国際分業が進むなか、日本企業も輸入規制や円高対策から国内製造工場の海外移転が進められてきた。

このような状況のもとでまず、1993 年に国内の計量標準が全て国家標準又は国際標準にトレース可能となるように計量法が改正された。

さらに、1995 年に日本が「貿易の技術的障害に関する協定」である TBT 協定に調印したことで、JIS 規格を国際規格（ISO 規格）に整合させるための改正タイムスケジュールが以下のとおり決定した。

まず、TBT 協定の調印から 5 年以内に JIS 規格が使用する試験方法を国際規格に整合させる。

また、試験方法の整合化から、さらに 3 年以内に、製品の要求品質を規定した JIS 製品規格で使用する試験方法を全て国際整合した試験方法に変える。

JIS K 塗料規格は、1999 年に塗料一般試験方法（JIS K 5600 シリーズ、JIS K 5601-1-1～JIS K 5601-3-1 の 7 規格）を制定し、2002 年に新たに成分分析方法を定めた JIS K 5601-4-1～JIS K 5601-5-2 の 4 規格を追加制定するとともに JIS 塗料製品規格の試験方法を全て JIS K 5600 シリーズ及び JIS K 5601 シリーズを引用す

るように改正した。

3. 改正建築基準法の施工

2003 年 7 月に改正建築基準法が施行され、シックハウス症候群対策として室内の塗装工事に使用する塗料がホルムアルデヒド放散等級により、表 2 に示すとおり制限されることになった。

これに対応するため、同年 3 月付けで表 3 に示す JIS 製品規格が改正され、製品への表示項目にホルムアルデヒド放散等級記号が追加された。

4. 国内外における環境負荷物質の使用規制

国や国の機関、地方公共団体などが率先して環境負荷の少ない物品を優先して調達することを規定する「グリーン購入法」が 2001 年 4 月に施行された。

また、EU（欧州連合）では 2006 年 7 月から「RoHS 指令（EU が輸入する電子機器などに含まれる特定有害物質を規制）」が施行され、家電製品や通信関連機器などに対して、

表 2 屋内に用いる塗料の使用制限

ホルムアルデヒド放散等級記号	内装仕上げの制限
F☆☆☆☆	制限無しに使用可
F☆☆☆	使用面積が制限
F☆☆	
表示無し	使用禁止

表 3 ホルムアルデヒド放散量の規制により改正された JIS 製品規格

原料規制により JIS 製品は F☆☆☆☆ を表示	JIS K 5600-4-1 による試験で、ホルムアルデヒド放散等級を表示
K 5531 ニトロセルロースラッカー K 5533 ラッカー系シーラー K 5535 ラッカー系下地塗料 K 5582 塩化ビニル樹脂エナメル K 5663 合成樹脂エマルジョンペイント及びシーラー K 5668 合成樹脂エマルジョン模様塗料 K 5669 合成樹脂エマルジョンパテ K 5960 家庭用屋内壁塗料 K 5660 つや有合成樹脂エマルジョンペイント K 5670 アクリル樹脂系非水分散形塗料 （これらの塗料には、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ユリア・メラミン共縮合樹脂、フェノール樹脂、レゾルシノール樹脂及びホルムアルデヒド系防腐剤のいずれも含まない。）	K 5492 アルミニウムペイント K 5511 油性調合ペイント K 5516 合成調合ペイント K 5562 フタル酸樹脂ワニス K 5572 フタル酸樹脂エナメル K 5591 油性系下地塗料 K 5621 一般用さび止めペイント K 5667 多彩模様塗料 K 5961 家庭用屋内木床塗料 K 5962 家庭用木部金属部塗料 K 5970 建物用床塗料 K 5674 鉛クロムフリーさび止めペイント

但し、JIS K 5511、JIS K 5562、JIS K 5591 は現在廃止されている。

表4 2008年以降に廃止又は改正されたJIS K 塗料規格の一覧

公示年月	分類	JIS規格	理由
2008年1月	改正	JIS K 5621 一般用さび止めペイント	VOC対策で種類(水系)を追加
		JIS K 5674 鉛クロムフリーさび止めペイント	
		JIS K 5551 構造物用さび止めペイント	鉛・クロムフリー
		JIS K 5659 鋼構造物用耐候性塗料	性能を等級化
	JIS K 5665 路面標示用塗料	モルタル試験板を追加	
	廃止	JIS K 5657 鋼構造物用ポリウレタン樹脂塗料	K 5659に統合
2009年4月	廃止	JIS K 5431 セラックニス類 (セラックニス・白ラックニス)	需要少
		JIS K 5538 ラッカー系シンナー	VOC対策
		JIS K 5554 フェノール樹脂系雲母状酸化鉄塗料	生産者減
		JIS K 5555 エポキシ樹脂雲母状酸化鉄塗料	生産者減
		JIS K 5583 塩化ビニル樹脂プライマー	ダイオキシン
		JIS K 5639 塩化ゴム系塗料	ダイオキシン
		JIS K 5641 カシュー樹脂塗料	需要少
		JIS K 5646 カシュー樹脂下地塗料	需要少
		JIS K 5653 アクリル樹脂ワニス	VOC対策
		JIS K 5654 アクリル樹脂エナメル	VOC対策
		JIS K 5664 タールエポキシ樹脂塗料	発がん性物質
2010年3月	改正	JIS K 5658 建築用耐候性上塗り塗料	性能を等級化
	廃止	JIS K 5656 建築用ポリウレタン樹脂塗料	K 5658に統合
2010年5月	廃止	JIS K 5622 鉛丹さび止めペイント	鉛を含有
		JIS K 5624 塩基性クロム酸鉛さび止めペイント	鉛・クロムを含有
		JIS K 5627 ジンククロメートさび止めペイント	鉛・クロムを含有
		JIS K 5628 鉛丹ジンククロメートさび止めペイント	鉛・クロムを含有
2014年4月	廃止	JIS K 5623 亜酸化鉛さび止めペイント	鉛を含有
		JIS K 5625 シアナミド鉛さび止めペイント	鉛を含有
	改正	JIS K 5492 アルミニウムペイント	上記廃止による試験資材の変更
		JIS K 5516 合成樹脂調合ペイント	
※廃止予定となっていたJIS K 5629は、代替製品の選定等に手間取り当面継続された。			

Pb、Hg、Cd、Cr⁶⁺ と Br（臭素）系難燃剤 2 種の含有が規制されることとなったこともあり、国内民間企業でもグリーン調達の内容を厳格化する動きが広がってきた。なお、RoHS 指令で規制されている環境負荷物質 6 物質の中の 4 重金属物質（鉛 (Pb)、水銀 (Hg)、カドミウム (Cd)、六価クロム (Cr⁶⁺)）は、SOC4 物質と呼ばれ重要な規制対象となっている。

塗料業界では、このような有害物質規制の世界的流れを察知し、「塗料産業における鉛・クロム問題の現状とリスクリダクション（報告書）」を 1995 年 4 月付けで塗料工業会がまとめた。

この報告書では、性能やコスト面から、直ちに鉛・クロム含有塗料を全面廃止することは難しいとしながら、以下の提言を行っている。

- ①鉛・クロムを出来るだけ低減させた塗料の使用。（使用削減）
- ②塗料メーカーは、鉛・クロム化合物を含まない塗料の防錆力向上、高機能樹脂の開発を急ぐ。

また、塗料工業会として、1996 年に安全・環境を配慮し、リスクの抑制として鉛の使用を控えることを宣言し、塗料メーカー各社に対応要請が行われた。

また、溶剤系塗料で使用されるトルエン、キシレン等の揮発性有機化合物（VOC）に対し、2006 年 4 月 1 日に施行された改正大気汚染防止法において、VOC 排出施設設置・変更時の届出、VOC 排出基準の遵守が義務化された。

一方、日本塗料工業会ではこの法規制に先駆けて、2004 年度に「塗料、塗装からの VOC 排出抑制自主目標」を設定し、VOC 抑制に取り組む一方、JIS 規格を改正し、規格内に水系塗料枠を設けることで溶剤系塗料から低 VOC 塗料の代表である水系塗料への置き換えが進められた。

このような世の中の動きにより、近年に改正・廃止された JIS K 塗料規格を表 4 にまとめた。

5. 塗料 JIS 規格の新しいニーズへの対応

日本工業標準調査会が 2003 年 6 月 17 日にまとめた「新時代における規格・認証制度のあり方検討特別委員会報告書」のなかで新しい市場を形成するためには、下記内容を考慮し、社会ニーズに対応した分野での標準化を積極的に進めていくことが重要であると記されている。

- ①消費者の志向が、品質・性能から地球環境の保護、健康・安全、使いやすさ等への価値観の多様化
- ②新しい規格への対応商品には、出来るだけ消費者が理解出来る情報の提供が重要

③ JIS マーク表示をより柔軟に行えるようにし、特定側面 JIS 制度を積極的に活用し、消費者ニーズに合った製品の市場化促進

④環境配慮に対するニーズは、社会の大きな流れとなっている、とりわけ、循環型社会形成に資する 3R（リデュース、リユース及びリサイクル）配慮のための規格の重要性は高まりつつある。

このような中、ニーズに対応した規格として、次の 2 規格が制定された。

・ JIS K 5602 塗膜の日射反射率の求め方（2008 年 9 月 20 日制定）

この試験方法規格は、他分野の JIS 規格にも引用され、注目を集めている。

・ JIS K 5675 屋根用高日射反射率塗料（2011 年 7 月 20 日）

この規格の認証を取得した事業者は現在 6 社あるが、各方面からの相談や問い合わせが多く、今後認証取得者が増加するものと期待されている。

一方、現認証制度で特定側面用の JIS マークが新たに追加され、何度か対象製品候補が挙がったが採用に至らず、未だ適用事例が無い状況である。

この特定側面用の JIS マークは、消費者の価値観の多様化に対応し、環境、安全、健康といった特定の側面に関する情報提供を行うことで、消費者ニーズに合った製品の市場化を促進するものとして導入されたものであり、これら目的を達成するため、一日も早い対応規格の制定及び認証が望まれる。

ISO/TC35/SC9 国内委員会事務局

一般財団法人 日本塗料検査協会

岸原 雅人

1. まえがき

ISO/TC35 (塗料とワニス) 国際会議は、ドイツのベルリンにおいて6月2日から6月6日までの日程で開催され、SC9 (塗料一般試験方法)、SC10 (塗料用ビヒクルの試験方法)、SC12 (塗料・関連製品塗装前の鋼材の素地調整) およびSC14 (鋼構造物の塗装仕様) などについて、ドイツ規格協会 (DIN) 本部の会議室で審議が進められた。会議には欧米諸国 (ドイツ、オランダ、英国、米国、スイス、ノルウェーなど) およびアジア地区から日本、インドをあわせて約40名が参加した。

SC9 関係ではWG29 (電気化学的試験方法)、WG30 (硬化前の性能試験)、WG31 (硬化後の性能試験) の委員会が開催され、日本から以下の5名が会議に参加した。

田邊 弘往：SC9/WG29 副主査、SC14 委員
大日本塗料(株)

田中 丈之：SC9/WG30 委員、WG31 主査
(株)エー・アンド・デイ

須賀 茂雄：SC9/WG31 副主査 スガ試験機(株)

高橋 俊哉：TC35、SC10、SC14 国内委員会事務局
(一社) 日本塗料工業会

岸原 雅人：TC35/SC9 国内委員会事務局
(一財) 日本塗料検査協会

(順不同、敬称略)



写真 ISO/TC35 審議風景

ISO/TC35 審議風景を写真に示し、各WGの審議事項および決議内容などについて、関係内容の取りまとめを報告する。

2. ISO/TC35/SC9/WG29 委員会

WG29 会議は6月4日 (午前) に審議を行い、以下の事項の報告や決議が行われた。

- 1) ISO/DIS 17093 Corrosion of Metals and Alloys
- Guidelines for corrosion test by electrochemical noise measurements
本規格はTC156/WG11でDIS審議が行われた。現在ミルズ博士が、腐食評価のための電気化学ノイズ測定によるガイドラインをFDISに取りまとめている。その規格案を、TC35/SC9/WG29のNWIPとして審議することになった。
- 2) ISO/DIS 16773-1 Electrochemical impedance spectroscopy (EIS) on coated and uncoated specimens
- Part 1: Terms and definitions
- Part 2: Collection of data
- Part 3: Processing and analysis of data from dummy cells
- Part 4: Examples of spectra of polymer-coated specimens

これらは、電気化学インピーダンス測定に関する規格で、8月20日期限でDIS案の投票中である。会議中に、議長からPart 2の測定において、0リングセル面積で誤差が生じると報告があった。本件については、別途議長から提案が示されることになった。

- 3) ISO/FDIS 17463 Paints and varnishes- Determination of anticorrosive properties of organic coatings by accelerated cyclic electrochemical technique (ACET)

本件は、電気化学的手法 (ACET) による塗膜の防食性能評価法に関する規格で、6月10日期限でFDIS

投票中である。この FDIS 案は、昨年の京都会議で審議され、日本の意見も含めすべての合意された改訂を含んでいる。別途、会議中に議長から ACET のラウンドロビンテスト提案があり、実施することになった。

3. ISO/TC35/SC9/WG30 委員会

WG30 会議は 6 月 2 日（午前および午後）に審議を行い、以下の事項の報告や決議が行われた。

- 1) ISO/DIS 3233-3 Paints and varnishes - Determination of the percentage volume of non-volatile matter-Part 3: Determination by calculation from the non-volatile-matter content determined in accordance with ISO 3251, the density of the coating material and the density of the solvent in the coating material

本件は、塗料原料および溶剤の密度から不揮発分の体積%を求める規格である。DIS 案の審議で、溶剤密度の単位 g/cm^3 を g/ml に修正することなどが決まり、DIS を修正して FDIS に進むことになった。

- 2) ISO/WD 19396 Paints and varnishes - Determination of pH value

Part 1:pH-electrodes with glass membrane

Part 2:pH-electrodes with ISFET technology

本件は、pH の測定方法に関する規格である。WD を修正して直接 DIS に進むことになった。

- 3) ISO/WD 19403 Paints and varnishes- Wettability

Part 1:Terminology and general principles

Part 2:Determination of the free surface energy of solid surfaces by measuring the contact angle

Part 3:Determination of the surface tension of liquids using the pendant drop method

Part 4:Determination of the polar and dispersive fractions of the surface tension of liquids from an interfacial tension

Part 5:Determination of the polar and dispersive fractions of the surface tension of liquids from contact angles measurements on a solid with only a disperse contribution to its surface energy

Part 6:Measurement of dynamic contact angle

Part 7:Measurement of the contact angle on a tilt stage (roll-off angle)

本件は、静的および動的の接触角測定などによる濡れ

性の試験方法に関する規格である。WD を修正して直接 DIS に進むことになった。

- 4) ISO 2811-1 Paints and varnishes - Determination of density - Part 1:Pycnometer method

本件は、比重瓶法による密度測定法に関する規格で JIS K 5600-2-4 が対応している。

ドイツから改訂提案があり、審議の結果、化学天秤と温度計の精度情報の追加および字句の修正 (Pycnometer を Pycnometer に) などが決まり、直接 DIS へ進むことになった。

4. ISO/TC35/SC9/WG31 委員会

WG31 の会議は 6 月 3 日（午前および午後）に審議を行い、以下の事項の報告や決議が行われた。

- 1) ISO/CD 1514 Paints and varnishes - Standard panels for testing

本件は、標準試験板に関する規格で JIS K 5600-1-4 が対応している。主にクロム酸処理などの削除を目的に改訂が進められている。章立てなどの編集上の修正を行い、CD を修正して DIS に進むことになった。

- 2) ISO/WD 4623-2 Paints and varnishes - Determination of resistance to filiform corrosion -

Part 2:Aluminum substrates

本件は、アルミニウム板の耐糸状腐食性に関する規格である。ドイツから提案された腐食を促進させる CASS 試験法を選択肢として加えること。また特定の用途に使用する糸状腐食方法に関しても追加することが決まり、WD を修正して DIS に進むことになった。

- 3) ISO 6270:1998 Determination of resistance to humidity

- Part 1:Continuous condensation

- Part 2:Procedure for exposing test specimens in condensation-water atmospheres

本件は、耐湿性に関する規格で JIS K 5600-7-2 が対応している。審議の結果、テストパネルの寸法要件が削除され、寸法は典型的なサイズとして表記することが決まった。また、Part 1 では、ISO 6270:1980 の古い装置図を再挿入し、Part 2 では、校正に関する附属書を追加することが決まった。WD として改訂を進めることになった。

- 4) ISO/WD 11997-1:2005 Determination of resistance to cyclic corrosion conditions

- Part 1:Wet (salt fog)/dry/humidity

本件は、サイクル腐食試験法の規格で JIS K 5600-

7-9 が対応している。審議の結果、乾燥サイクルで指定された時間内では塗膜が十分に乾燥しないため、45分を70分に延長することが決まった。WDを修正してDISに進むことになった。

- 5) ISO/PDTS 19397 Determination of the film thickness of coatings using an ultrasonic gage

本件は、超音波膜厚計に関する技術仕様書案である。NWIPの投票時に修正提案がなかったため、SC9はISO/DTS 19397を技術仕様書テキストとして直接発行することを決めた。

- 6) ISO/WD 19399 Paints and varnishes - Wedge-cut method for determination of film thickness (scribe and drill method)

本件は、ウェッジカット法で膜厚を測定する規格である。議長がプロジェクトリーダーとして、進めているラウンドロビンを終了後、精度に関する附属書を追加し、WDを修正してDISに進めることになった。

- 7) ISO/PDTR 19402 Paints and varnishes - Adhesion of coatings

本件は、塗膜の付着性に関する技術報告書案である。NWIPの投票時に修正提案がなかったため、SC9はISO/DTR 19402を技術報告書テキストとして直接発行することを決めた。

- 8) ISO/WD 20567 Paints and varnishes - Determination of stone-chip resistance of coatings

- Part 1: Multi-impact testing
- Part 2: Single-impact test with a guided impact body

本件は、耐チップング性に関する規格である。審議の結果、Part 1では使用するグリットの粒径および分布の範囲が規定され、また脆い塗膜の除去手順書が附属書に追加されることになった。WDを修正してDISに進むことになった。

- 9) ISO 9227 Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests

本件は、塩水噴霧腐食試験に関する規格で、TC156において改訂を審議している。改訂の進捗状況は11月までに取りまとめ、2015年5月ロンドン会議で審議すると報告があった。(注: ISO 7253は廃止され、ISO 9227に統合された。そのため塗料分野は塩水噴霧試験のISO規格をもっていない。TC35はTC156の審議を注視している。)

- 10) ISO 20566:2013 Paints and varnishes - Determination of the scratch resistance of a coating system

using a laboratory-scale car-wash

本件は、ラボスケールの洗浄機を使用した塗膜の耐擦り傷性に関する規格である。審議の結果、ジェットノズルの角度を65°から60°への修正および角度の許容範囲を追加することが決り、正誤表の発行で対応することになった。

- 11) ISO 15110:2013 Paints and varnishes - Artificial weathering including acidic deposition

本件は、酸性雨の耐候性に関する規格である。コーネル博士から試験槽内の湿度管理条件や紫外線蛍光灯の追加およびキセノンランプの照射条件(垂直、水平)追加などの改訂提案があり、承認された。コーネル博士が、プロジェクトリーダーになり、早期に改訂案をまとめることになった。

- 12) 新規提案

- (1) Image clarity for paints

須賀委員が、塗膜の写像鮮映性に関する提案を行った。アルマイト分野では、写像鮮映性評価を、すでにISO 10216:2010(第2版)にて導入している。またプラスチック(TC61)の場合も、ISO/FDIS 17221:2014を進めている。塗料分野では、光沢測定を行っているが、光沢だけでは塗膜表面の写像性を十分に評価できないため、写像鮮映性評価が必要であること、また光沢が同じ塗膜でも鮮映性が大きく異なる実例を含めた説明を行なった。審議の結果、新規提案(NWIP)として承認された。

- (2) Humidity test

田中委員が、JIS K 5600-7-2で規程されている回転式の耐湿性試験に関する提案を行った。試験板は、3分間で1回転する速度で試験槽内を回転する。利点は、湿度の均一性にある。この方法は東南アジアの多くの国や米国で広く用いられていると説明があった。槽内の湿度分布のデータを追加した新規提案(NWIP)をISO 6270-3として審議することになった。

- (3) Demineralized water as solvent for paints and varnishes

ドイツから脱イオン水に関する提案があった。現在のISO 3696規格とは別仕様で、水性塗料の希釈液およびエマルジョン製造時に使用する脱イオン水の規格である。審議の結果、WG30で審議することが決まった。

5. TC35/SC9 委員会

SC9 の会議は 6 月 5 日（午後）に審議を行い、以下の事項を承認した。

- 1) WG29、WG30 および WG31 の議長からの各会議報告。
詳細は各 WG 報告を参照。
- 2) 次回 2015 年の開催地
2015 年アメリカに決定。2016 年日本、2017 年オランダを予定。なお来年のアメリカは、ヒューストンにて 6/8～6/12 の日程となった。

6. あとがき

今年の TC35 国際会議では、昨年モントリオール会議で新規提案された「接触角測定による濡れ性の試験方法」および「pH 測定方法」など塗料分野で欠くことができない規格の審議が始まった。今回の会議に審議予定はなかったが、2 年前ヘルシンキ会議で廃止された粉体塗料規格が復活のため、見直されることが決まった。また昨年新設された WG32（風力発電・潮流発電塗料材料）においては、降雨浸食などの規格案が専門技術グループにより本格的審議が始まるなど、ISO 環境も大きく変わってきている。

さまざまな規格案の審議が進められるなか TC35/SC9 国内委員会においては、国内委員皆様の多大なご協力を頂くことで、円滑な標準化活動を進められていることを報告するとともに、関係各位のご厚情に感謝を申し上げます。

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 5 月 31 日までの間に JIS 認証した鋳工業品は表 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 5 月 31 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 14 日
JP0513004	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 2 月 21 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

表 2 平成 25 年 12 月 1 日から平成 26 年 5 月 31 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	亜鉛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

表 3 平成 25 年 12 月 1 日から平成 26 年 5 月 31 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 25 年 12 月 1 日から平成 26 年 5 月 31 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 12 月 1 日から平成 26 年 5 月 31 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 12 月 1 日から平成 26 年 5 月 31 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 12 月 1 日～平成 26 年 5 月 31 日）

	発表題目	発表者	発表先 雑誌名	出版社 主催者
講演	「塗料分野：エポキシ樹脂主要用途での要求性能と加工技術」	前川晶三	「エポキシ樹脂技術に関する基礎講座」コース V . 2014-3	エポキシ樹脂技術協会

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 12 月 1 日から平成 26 年 5 月 31 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 12 月 1 日～平成 26 年 5 月 31 日）

部会／年月日	勉強会の内容	場所	参加者
西部会 平成 26 年 1 月 28 日	講演 「DNT 塗膜診断システムについて －塗り替え費用低減を提案－」 講師 大日本塗料(株) 建築・構造物塗料事業部 岩瀬嘉之 講演 「東京タワー 55 年に渡る維持管理 －塗料の社会資本の長寿命化への貢献と環境負荷低減－」 講師 (株)竹中工務店 技術研究所 建設材料部 大澤 悟	大阪 松下 IMP ビル	16 社 34 名
東部会 平成 26 年 1 月 31 日	講演 「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試験について」 講師 (一財)日本塗料検査協会 検査部 清水亮作 講演 「屋外暴露されたブロックポリプロピレン 射出成型品の劣化損傷解析」 講師 山形大学大学院理工学研究科 栗山 卓	東京塗料会館	14 社 22 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）をお願いします。
 - 「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

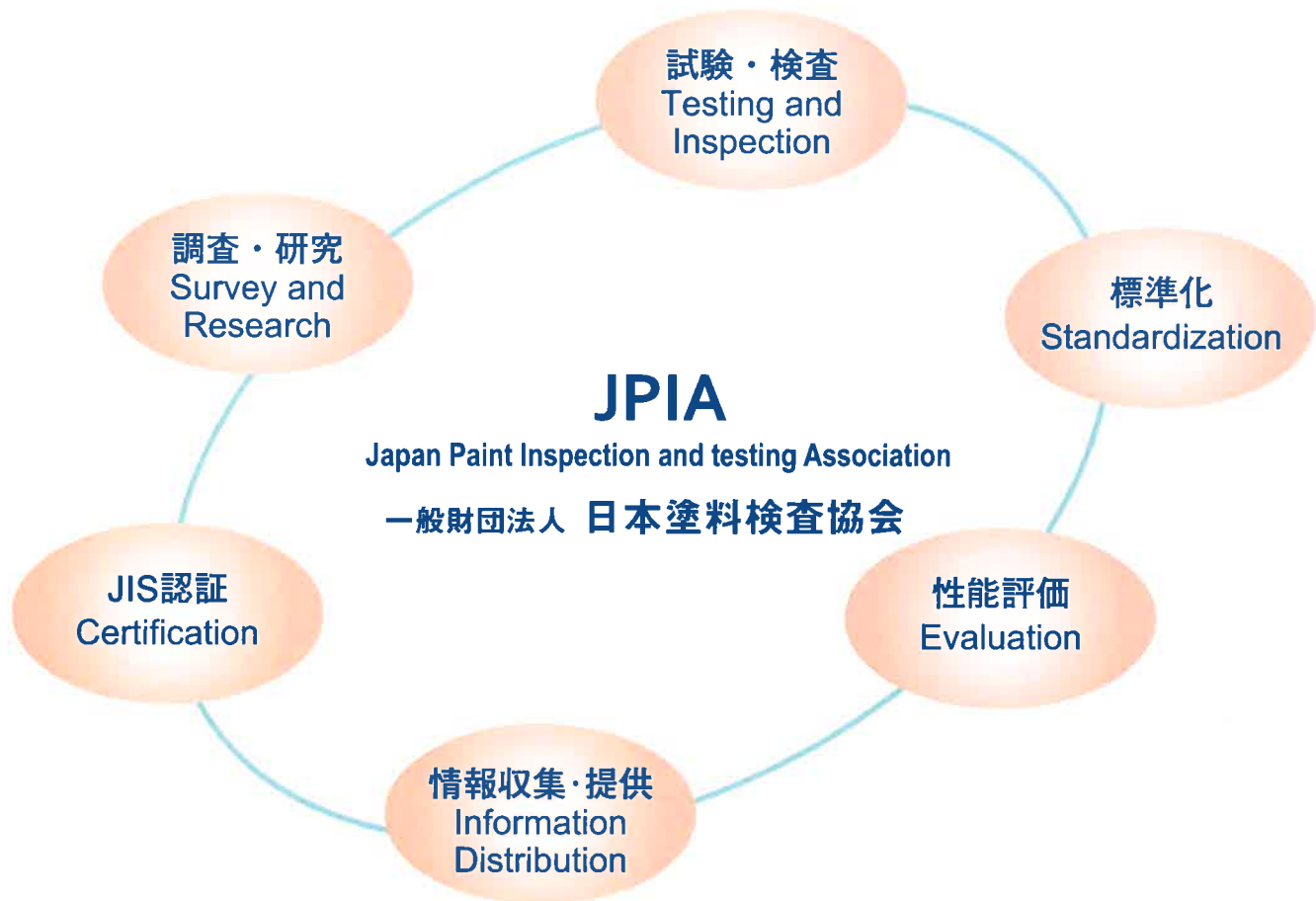
JR 東海道本線・小田急線
藤沢駅下車
江ノ電バス 8 番のりば (小田急百貨店前)
渡内中央行、教養センター行などにて 5 分
小塚地下道前下車 徒歩 3 分

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