

Structure Painting

Vol.48 橋梁・鋼構造物塗装

2020年9月

CONTENTS	page
● 巻頭言	
「社会的課題解決に向けた防食塗料の方向性について」……………喜田 益夫………… 1	
● 技術報告	
東京都における塗り替え塗装の取り組みについて……………篠原 晴彦………… 2	
無機塗装の屋外暴露試験と都市部鋼橋脚への試験施工	
…………… 谷岡 尚昭・青木 成太・佐藤 歩………… 10	
● 技術資料	
省工程型ふっ素樹脂塗料規格の制定……………山根 彰・竹口 昌弘………… 16	
米国の事例を交えた鋼素地調整の課題と対策……………池田 龍哉………… 23	
産業標準化法（改正 JIS 法）に基づく JIS マーク認証 ……………河村 マリ………… 28	
● よもやま話	
教育の歴史……………岩田 恭子………… 31	
橋塗協だより…………… 34	
会員名簿…………… 38	
広告…………… 41	

「Structure Painting」がホームページでカラー閲覧できます。

Vol.35, No.1（平成 19 年 3 月発行）以降の「Structure Painting —橋梁・鋼構造物塗装—」が
当協会ホームページ（<http://www.jasp.or.jp>）で閲覧できます。

「社会的課題解決に向けた防食塗料の方向性について」

日本ペイント株式会社 代表取締役社長
きだますお
喜田益夫



今年、新型コロナウイルス感染症が世界中に拡大し、各国の経済活動に多大な影響を与えた1年であり、その影響は現在も続いています。日本国内では、新型コロナウイルス感染症に対する緊急事態宣言が発令され、1ヵ月半程で解除されたものの、第二波のリスクが消えていないのが現状です。また、緊急事態宣言下において、事業継続の重要性が再認識された機能の一つが「物流」であったことは記憶に新しいかと思えます。「物流」は、社会の安定の維持に欠かせない公共性の高いものとされていますが、その一方でその物流を支える「道路橋」の重要性が再認識される事象であったと私は受け止めています。

国民の社会・経済活動に不可欠なインフラである道路橋の現状を把握して適切な措置を施すことを目指した道路法の一部改正（2013年6月5日）により、予防保全の観点から踏まえた5年に1回の定期点検・維持・修繕が実施されています。

日本の全道路橋は約73万橋あり、1960～1970年代の高度経済成長期に建設ピークを迎えました。建設後50年を超えた橋梁の割合は、2018年現在約25%ですが、2023年には約39%、2033年には約63%へと加速度的に高くなることが推計されています。

鋼道路橋の長寿命化に向けて、塗料の防錆・防食機能向上が求められる一方で、近年、特に関心が高まっているのが環境配慮と安全性です。

2000年度に大気中に放出された揮発性有機化合物（VOC）は141万トンで、その約4割が塗料の塗装過程で排出されたと推定されており、VOCが環境や人の健康に影響を与えることはかねてより指摘されてきました。

2004年に、VOCを規制するための大気汚染防止法の改正が行われ、加えてVOCの削減目標も具体的に制定されたことから、塗料から排出されるVOCを削減するために溶剤系塗料から水性、ハイソリッド、無溶剤、粉体などいわゆる環境配慮塗料への転換が進められました。その結果、2010年度には塗料から排出されるVOCの削減率は、2000年度を基準として45%達しており、2018年度には55%になっています。

建築塗料や自動車用塗料として水性塗料はすでに多く使用されていますが、重防食用塗料は、総需要の6.7%（2016年度）に留まっています。この理由としては、①施主の発注は、塗料規格・塗装基準により行われており、その規格・基準に水性塗料の掲載がほとんどないこと、②鉄面に水性塗料を塗装することに技術的な疑問（フラッシュラストや長期耐久性など）が少なからずあること、③コストが溶剤系塗料同等に至っていない、④ほとんどが屋外塗装である重防食塗装では、溶剤系塗料の法的な使用規制がない中で水性塗料を使用する理由がないなどが、東京都低VOC塗装推進検討WGアンケートであげられています。

重防食水性塗料の普及には、塗料・塗装標準仕様書（例えば、鋼道路橋防食便覧、道路・鉄道各社標準仕様書、公共建築工事標準仕様書など）に記載されることが必須ですが、水性塗料規格がないことも要因の一つです。

転換期となったのは、2014年、2015年に発生した2件の鋼橋塗替え工事における火災事故で、それまで水性塗料は、環境配慮を訴求していましたが、これを契機に、安全対策塗料として脚光を浴びました。

（一社）日本塗料工業会では重防食水性塗料を普及させるため、2016年7月に鋼構造物用水性塗料の日本塗料工業会規格（JPMS）を制定しました。その後、JIS K5551（構造物用さび止めペイント）、JIS K5659（鋼構造物用耐候性塗料）に水性塗料の品質規格を追加する改正が2018年9月20日に官報に公示され、即日施行されました。また、2017年には某道路会社の塗装仕様・塗料規格の改訂があり、水性塗料の規格化がなされ、急激に水性重防食塗料が使用されはじめ、現時点までに多くの塗装実績が積みあがりつつあります。

鋼構造物を腐食から守る防食技術として塗料産業が日本に誕生して139年の長い歴史を積み重ねてきた塗装が、これからもその中心にあることは言うまでもありませんが、塗膜に課せられた使命を果たし、廃棄するまで責任を果たすために、塗料・塗装の技術のさらなる向上を目指し、業界発展のために微力ながら努めて参りたいと考えております。

東京都における塗り替え塗装の取り組みについて

篠原 晴彦¹⁾

1 はじめに

東京都の道路延長は国道や区市町村道などを含め24,648km（平成31年4月1日現在）で、このうち都道として管理しているのは全体の約9%の2,243kmである。また都道上には道路橋1,225橋、人道橋106橋、横断歩道橋590橋が架けられている。

都が管理する道路橋の建設年次は、図-1に示すとおり主に関東大震災の復興期と東京オリンピックを契機とした高度経済成長期のふたつのピークがあり、特に後者の占める割合が大きい。材料種別でみると、鋼橋（約4割）とコンクリート橋（約4割）が概ね半々となっているのも特徴のひとつである。（図-2）

2 橋梁の管理に関する取り組み

第一建設事務所の所管区域は首都機能が集積する都心3区（千代田区・中央区・港区）であることから、都市活動を支える道路インフラ、とりわけ有事の際に地域を分断する恐れのある橋梁の維持管理を適正に行っていくことが重要な課題である。

都では、橋梁を適正に維持管理するために、昭和46年度から主要橋梁の点検を開始し、その後、昭和62年には全国に先駆け「橋梁の点検要領」を策定管理する全ての道路橋について5年に1度の頻度で定期点検を行い、定量的な健全度評価を実施してきた。

また、橋梁の高齢化に伴う維持管理費の増大を防ぐため、損傷を発見してから対策を行う従来の「対症療

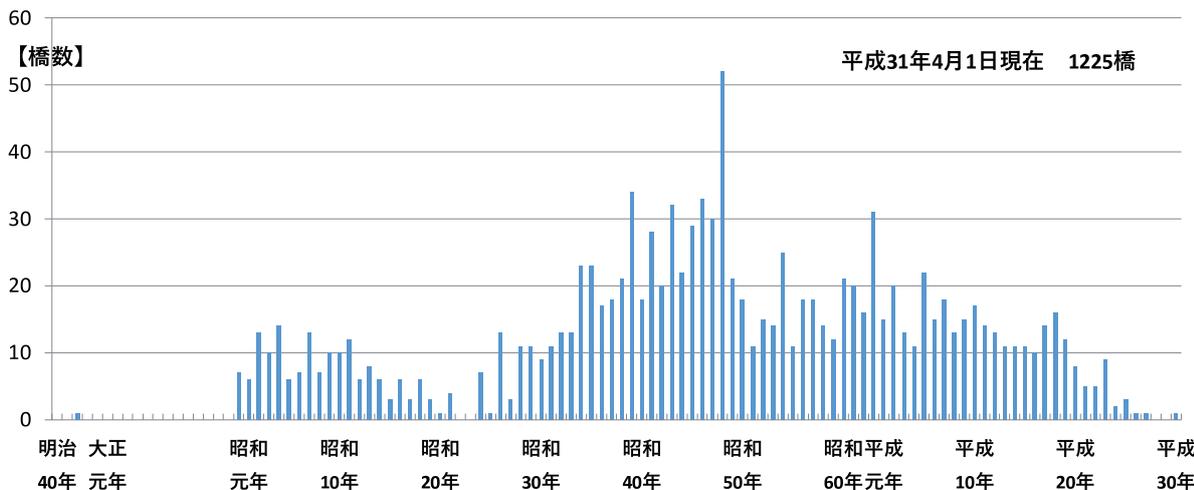


図-1 架設年次推移



図-2 橋梁種別割合

法型管理」から点検結果などを元に劣化の進行を予測し計画的に対策を行う長寿命化事業を中心とした「予防保全型管理」に積極的に取り組んでいるところである。

本稿では、関東大震災後の帝都復興事業の象徴として、当時の最先端の技術を駆使して建設され、都道府県の道路橋として初めて国の重要文化財に指定（平成19年6月）された「永代橋」と「清洲橋」で実施した長寿命化工事の中から、塗り替え塗装について紹介す

1) 東京都 建設局 第一建設事務所 補修課 橋梁構造専門課長



写真-1 永代橋全景



写真-2 清洲橋全景

表-1 橋梁諸元と塗装工事概要

橋名	橋梁諸元		塗装工事 工期	塗装系と規模		
	竣工	形式・橋長・幅員		Rc-II	Rc-IIIなど	総面積
永代橋	大正15年 (1926年)	鋼3径間カンチレバー式タイドアーチ橋 橋長 L=184.7m 幅員 W= 25.6m	平成30年2月13日～ 令和2年1月22日 (475日)	511㎡	27,959㎡	28,470㎡
清洲橋	昭和3年 (1928年)	鋼3径間連続吊鎖自碇式補剛吊橋 橋長 L=186.2m 幅員 W= 26.1m	平成30年2月7日～ 令和2年3月25日 (520日)	3,938㎡	26,656㎡	30,594㎡

るものである。(写真-1、写真-2) 両橋とも、一般の橋梁とは異なり、重要文化財としての価値を後世まで残していくため、設計段階から様々な制約のもとで検討を進める必要があった。

3 工事概要

両橋は隅田川に架かる橋梁で、平成25年度に長寿命化事業に着手し、耐震性能の確保や損傷部材の修復、塗り替え塗装等を行い、令和元年度に長寿命化対策を完了した。両橋の橋梁諸元と塗装工事の概要を表-1に示す。

本来塗り替え塗装では、鋼道路橋防食便覧の Rc-I 塗装系により長寿命化を図りたいところであるが、両橋梁は1920年代後半に建設された長大橋で塗装面積が大きく、リベットを多用した複雑な表面形状は素地調整に多くの時間を要することや、塗膜剥離作業時の飛散防止対策では交通量の多い都道上に常設作業帯が必要となるなど困難な課題が多かった。また、当時は東京2020大会までに全ての長寿命化対策を終わらせることを目標としていたことから工期や工事費、関連する工事への影響などを総合的に判断し、塗膜劣化、腐食の著しい部位は Rc-II 塗装系、それ以外の部位は Rc-III 塗装系等で塗り替えることとした。

写真-3に永代橋の塗り替え塗装前の腐食状況、表-1にその対象部の塗り替え塗装系を示す。

写真-4に清洲橋の塗り替え塗装前の腐食状況、表-1

にその対象部の塗り替え塗装系を示す。

なお、本稿では詳しく触れないが、永代橋は隅田川と東京湾の干潮区間に位置し、支承部は干満差の影響で海水が飛散する可能性があるため従来からペトロラタム被覆塗装が施されており、今回の塗り替えにあっても旧被覆を全撤去した後に改めてペトロラタム被覆を行っている。これは国指定の重要文化財である本橋の重要部材を交換することなく、今後100年、200年と大切に将来へ使い続けていくための措置である。干満環境に曝される支承部をペトロラタムで再被覆した状況(丸印箇所)を写真-5に示す。

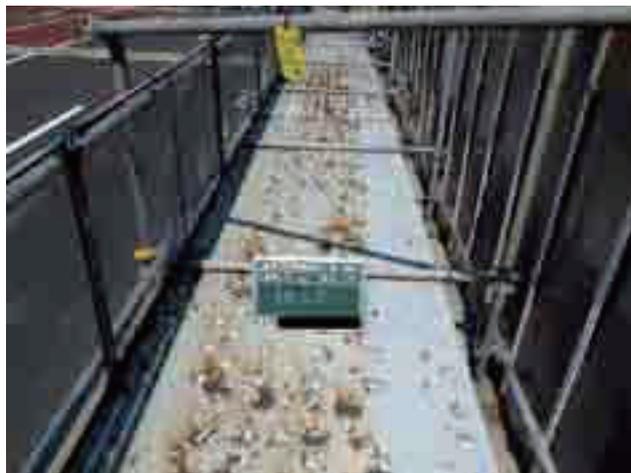
4 塗り替え塗装後の色彩検討

今回の塗り替え塗装は、重要文化財に指定されてから初めてとなるため、「塗装色」の選定は局内に設置した長寿命化検討委員会(永代橋・清洲橋)の中で学識経験者から意見を聞きながら慎重に検討することとした。

まず委員会では帝都復興事業誌などを参考に建設当時(大正15年・昭和3年)の塗装色を永代橋は「淡灰色」、清洲橋は「青灰色」であったと推定した。一方で、現在の塗装色は昭和62年の「隅田川著名橋整備工事に伴う色彩検討」において、永代橋は「ラベンダーブルー(あおふじいろ)」、清洲橋は「濃青色(はなだいろ)」と決定されており、長い歴史の中で塗装色が変更されていることが判明した。ここで、建設当時と現在の塗



Rc-Ⅱ 塗装系の対象部



Rc-Ⅲ 塗装系の対象部

写真-3 塗り替え前の永代橋の腐食状況



Rc-Ⅱ 塗装系の対象部



Rc-Ⅲ 塗装系の対象部

写真-4 塗り替え前の清洲橋の腐食状況



写真-5 ペトララムで再被覆した支承部

装色について比較を行い、「現在の色になってから既に30年近く経過し多くの人に親しまれている」「永代橋の『あおふじいろ』、「清洲橋の『はなだいろ』」は美しい橋の色として評判がよい」などの理由から基本的

な塗装色は現状色のまま見直しは行わないという結論に至った。

次に詳細な色相についてであるが、現地で確認した両橋梁の現状色と、前回塗装直後（永代橋は平成15年、清洲橋平成16年）の色相を比較したところ、「塗り替え直後の色よりも、多少褪色した現在の色の方が落ち着いていて好ましい」などの意見が委員会で添えられたため、現状の色彩を採用することとした。永代橋、清洲橋の色彩履歴と今回の塗り替え塗装における上塗の色彩を図-3に示す。

5 既設塗膜に含まれる有害物質

塗り替え塗装では、塗膜における鉛等有害物の使用状況を適切に把握した上で、鉛中毒予防規則等関係法令を順守し、状況に応じた適切なかばく露防止対策を講じる必要がある。

本現場では過去の塗装履歴から既設塗膜に鉛が含まれている可能性はあったが、その他の有害物質についての詳細な把握はできなかった。このため工事着手後

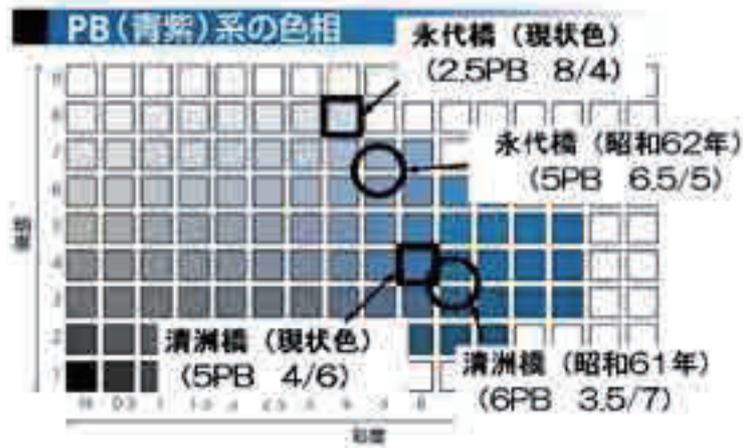


図-3 両橋梁の色彩履歴と今回の色彩



写真-5 作業者と防護養生の状況



写真-6 集塵機、掃除機の適用



写真-7 クリーンルームの設置

に「鉛」や「ポリ塩化ビフェニル（以下、PCB という）」の含有量などについて塗膜調査を実施し、その結果に基づき、①剥離・かき落とし時の作業員の安全確保、②周辺環境への飛散防止対策、③塗膜くずの適正な廃棄などの対策を行うこととした。

現場の塗膜片を用いて含有量試験および溶出試験を実施したところ、両橋梁とも基準値を超える高濃度の

鉛が検出された。また、作業員の健康障害防止のためケレン作業中の作業環境（気中濃度）測定を行ったところ、作業環境基準を超える粉塵濃度が確認された。

この結果を受け、現場では周辺環境への飛散防止措置を講じたうえで、全身防護衣類や呼吸保護具（電動ファン付きマスク）の着用、集塵機や掃除機の適用、さらに洗身設備（エアシャワー、クリーンルーム）を設置し粉塵を外部に持ち出さないよう措置を講じた。

また、6. で述べるが本工事では2種ケレン部の塗膜除去に剥離剤を使用しており、その塗膜くずは「特別管理産業廃棄物」として堅固な容器に保管し工事の中で適正に処分するとともに、作業員が使用した防護衣類などの廃棄物についても塗膜くずと同様に特別管理産業廃棄物として処分することとした。また、動力工具を用いた3種ケレンにおいても作業員の安全確保と近隣環境への飛散防止対策として2種ケレンと同等の対策を講じた上で工事を実施した。

なお、PCB 汚染物に関する該当性判断については、清洲橋では当初の調査から判断基準を超える PCB 含有濃度は検出されなかった。一方、永代橋では工事着手直後（平成 30 年 7 月）の含有量試験で低濃度の PCB が検出されたため「PCB 汚染物」として塗膜の所有者

表-2 鉛、PCBの含有量試験、溶出試験および環境測定結果

	鉛			PCB	
	含有量試験 (mg/kg)	溶出試験 (mg/L)	作業環境測定 (mg/m ³)	含有量試験 (mg/kg)	溶出試験 (mg/L)
永代橋	140,000	47.0	6.40	0.39	0.0005未満
清洲橋	67,000	17.0	0.16	0.40	0.0005未満

※作業環境測定は「屋外作業場等における作業環境管理に関するガイドライン」に基づき実施

である東京都が別途保管・処分する計画であった。当時の調査は「底質調査方法（平成24年環境省）II. 6.1」に基づきガスクロマトグラフ電子捕獲検出器（GC/ECD）を用いて測定したものであったが、「PCB汚染物」として処分する前に環境省からポリ塩化ビフェニル汚染物等の該当性判断基準が明確に示され（令和元年10月）、ガスクロマトグラフ電子捕獲検出器（GC/ECD）測定では適正な分析が困難となる場合が多いことから分析機器は質量分析計に限定されたことを受け、ガスクロマトグラフ/高分解能質量分析（GC/HRMS）法による再調査を実施したところPCB含有濃度は該当性の判断基準である0.5mg/kg以下となり「PCB汚染物に該当しない」ことが判明した。

このため両橋とも本工事で発生した塗膜くずは鉛含有特別管理産業廃棄物として受注者が処分を行った。塗膜試験および作業環境測定結果を表-2に示す。

6 想定を超えた既設塗膜の剥離作業

現況塗膜片より、最大7種類の塗装跡が確認されていたが、部位により塗装跡が異なるなど橋梁全体の塗膜状況を正確に把握することは困難であった。また、既往資料から近年の塗装履歴は確認できたが昭和40年以前の古い塗装履歴は確認することができなかった。

このため、当初設計では現場着手後の剥離試験結果により設計変更できることを仕様書に明記した上で、Rc-II塗装系の塗膜除去には塗膜剥離剤を使用し、塗

膜剥離剤の塗布・除去は2工程として工事を発注することとした。

工事着手後の剥離試験は「塗膜の膜厚測定」→「塗膜剥離剤の重量測定」→「塗膜剥離剤塗布完了・放置」→「24時間後 軟化状況確認」→「塗膜除去作業」→「除去後の膜厚測定」の手順で繰り返し行い、本現場で必要な剥離回数の確認を行った。塗膜剥離剤での試験によるこれらの作業手順工程表を表-3に示す。その作業手順の状況を写真-8に示す。

なお、剥離試験では2種類の性質の異なる塗膜剥離剤を用意し、既存塗膜や環境条件との適合性について「施工性」「安全性」「環境性」「品質」の4つの項目を総合的に評価し、現場で使用する塗膜剥離剤の仕様を定めることとした。その結果、現場では2種類の塗膜剥離剤の剥離性能に大きな差異は見られなかったが、粘性が低い方の剥離材は塗布後の放置時間中に塗膜剥離剤が流れ、塗布量及び養生の管理が難しかった。このため施工性の面から粘性が強い方の剥離剤を採用することとした。また、塗膜除去に必要な剥離回数は試験結果から、永代橋では塗膜剥離剤塗布回数4回、清洲橋では4～5回という想定以上の厳しい結果となった。なお塗膜を除去した後の残存塗膜は動力工具を用いて除去を行うこととした。参考に永代橋で実施した塗膜剥離試験結果を表-4に、その状況を写真-9に示す。

表-4 塗膜剥離剤の塗膜剥離試験結果

塗膜剥離剤	工程	塗布量	残存塗膜厚 (μm)					平均
			①	②	③	④	⑤	
Aタイプ	施工前	—	726	896	898	528	721	753.8
	1回目除去後	0.5kg/m ²	450	667	628	312	746	560.6
	2回目除去後	0.5kg/m ²	363	612	392	29	613	401.8
	3回目除去後	0.5kg/m ²	120	300	310	43	82	171
	4回目除去後	0.5kg/m ²	91	87	60	93	27	71.6
	5回目除去後	0.5kg/m ²	45	50	48	36	12	38.2
合計塗布量	5工程	2.5kg/m²						
Bタイプ	施工前	—	625	726	645	610	480	617.0
	1回目除去後	0.5kg/m ²	323	552	481	537	489	476.0
	2回目除去後	0.5kg/m ²	119	435	400	43	68	213.0
	3回目除去後	0.5kg/m ²	59	27	126	35	102	69.8
	4回目除去後	0.5kg/m ²	56	43	124	56	91	74.0
	5回目除去後	0.5kg/m ²	42	26	43	36	45	38.4
合計塗布量	5工程	2.5kg/m²						

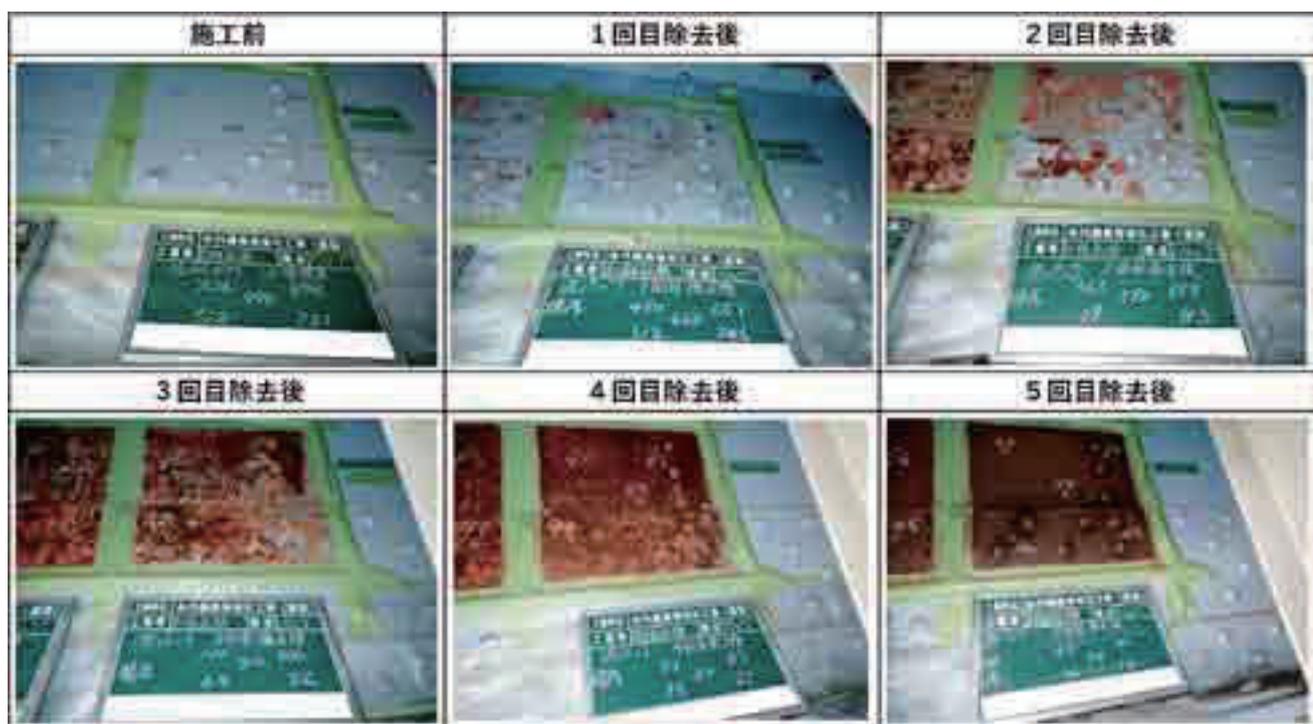


写真-9 塗膜剥離剤による剥離除去状況

7 工事費の増大と工期の延伸

本工事では発注時点で旧塗膜に含まれる有害物資や処分量が不明確であったため、塗膜くずの処分費、有害物質含有時の作業員の安全対策に要する費用を計上しておらず、現場の施工状況に合わせて設計変更で対応することとしていた。

想定外だったのは、既設塗膜の剥離回数が設計段階で設定した2回から倍以上（4～5回に膨れ上がり、剥離回数に比例し対策費用が増大したことである。

他にも近年の異常気象は現場作業員にとって大きな負担となっており、これが事業費の増大にもつながった。本現場では夏場の作業員の熱中症対策から適時適正に休憩を取ることを徹底していたことから、作業空間の出入りの際は防護服をその都度新品に着替えていたため、通常一人当たり1日2枚程度を想定している防護服が一人当たり1日4枚程度必要となった。その上で、休憩所には空調設備設置や熱中症対策グッズを可能な限り取り揃え、快適な休憩空間を確保するなどの対策を実施し無事に工事を完了させた。

最終的には永代橋では工事費が1.27倍で工期は55日の延伸、清洲橋では工事費が2.06倍で工期は80日の延伸となるなど、両橋ともに工事費及び工期に大幅な変更が生じることになった。数億円規模の契約変更となり予算の確保は困難を極め、また、当時は東京

2020大会（令和元年度）までに工事完了することが求められる中での大幅な工期延伸には肝を冷したが、関係者の協力と迅速な対応により、何とか無事に年度内に工事を完了することができた。（写真-10～写真-13）



写真-10 熱中症対策①エアコン



写真-11 熱中症対策②冷たい飲料水



写真-12 熱中症対策③送風ファン付き作業服



写真-13 熱中症対策④その他

③ まとめ

今回の現場では事前の塗膜調査の重要性を改めて認識した。また、既存塗膜の除去については、各方面で工法や剥離材料などの研究・開発が進んでいる。更なる技術革新が進み、除去作業の確実性と時間、工費の縮減、それに伴う作業時の安全性の向上と安全対策の簡素化がより一層進むことを望む。

無機塗装の屋外暴露試験と都市部鋼橋脚への試験施工

谷岡 尚昭¹⁾ 青木 成太²⁾ 佐藤 歩³⁾

1 はじめに

首都高速道路の延長の約6割は鋼橋であり、鋼橋で発生している損傷の多くが、塗膜の劣化や腐食といった塗替塗装が必要な損傷である。また、供用後50年を超える構造物の延長が約2割を占め、定期的な塗替塗装を必要とする橋梁も多い。

近年の塗替塗装現場では、塗膜に含まれる有害物質の飛散防止対策や火災予防対策といった施工時に配慮すべき安全対策が増えるにつれ、塗替塗装にかかる負担も増えている。塗替塗装の省力化は、構造物の高齢化が進む中で構造物を維持管理し続けるために取り組むべき重要な課題のひとつである。

塗替塗装を行う際、仮設足場を設置して施工するのが一般的であるが、都市部の高架橋の場合、高架下の道路や歩道の建築限界等による制約により仮設足場の設置が困難な場合や、塗装規模が小さい場合は高架下街路の車線規制を行い、高所作業車を用いて施工するが多い。首都高速道路における標準的な塗装塗替仕様は、表-1に示すとおり5層塗りとなっており、施工が完了するまでに最短でも5日間を要する。高所作業車を用いて施工する場合、仮設足場内での施工に比べて施工能率は落ち、施工日数が増えるほど高架下街路の規制回数も増加する。また、都市部の高架下街路の規制は夜間に行われる場合が多いため、施工時間も

限られる。

首都高速道路では、塗装の省力化を行うため、各種の省工程防食材料を平成23年頃より試験的に使用しており、耐久性に優れた材料は存在するものの、省工程かつ小規模な腐食補修を対象としているため粘性が高く、主桁や橋脚といった腐食部材全体を対象とした中面積、あるいは橋梁全体を対象とした大面積には適さない等の課題がある。

本稿では、塗り重ね間隔が非常に短く省工程かつ中面積以上の塗替塗装にも使用できる可能性がある無機塗装材料について実施した屋外暴露試験及び現場施工試験について報告する。

2 屋外暴露試験

無機塗装材料の防食性や耐候性を評価するために屋外暴露試験を実施した。試験方法や評価方法は、鋼構造物塗膜調査マニュアル¹⁾を参考に決定した。

(1) 試験場所

無機塗装材料の防食性や耐候性を評価するため屋外暴露試験を実施した。今回は、限られた時間で評価を実施するため、一般的な腐食環境より極めて厳しい腐食環境下である沖縄県宮古島の海岸部に位置する暴露試験場で実施した。なお、当該暴露試験場の3カ年腐食量を千葉県銚子市の暴露試験場と比較すると、約20倍であることがわかっている²⁾。試験片設置状況に

表-1 一般外面の塗替え塗装仕様

素地調整	工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	塗装 間隔
1種相当	防食 下地	水性有機ジンクリッチペイント	300×2	1日～ 10日
	下塗1	水性エポキシ樹脂塗料 (N8.5)	240 (200)	
	下塗2	水性エポキシ樹脂塗料 (N7.0)	240 (200)	1日～ 10日
	中塗	水性エポキシ樹脂塗料中塗	170 (140)	1日～ 10日
	上塗	水性ふっ素樹脂塗料	140 (120)	1日～ 10日

1) 首都高技術(株)

2) 首都高速道路(株) 東京東局

3) 首都高速道路(株) 東京西局



写真-1 試験片設置状況

表-2 試験片の概要

	使用塗装材料	素地調整	設計膜厚 (μm)	塗膜総数 (層)	試験片数 (No. 4はクロスカット)
Case-1	無機塗装材料A	1種	135	2	No. 1~No. 4
Case-2	無機塗装材料A	2種	135	2	No. 1~No. 4
Case-3	無機塗装材料B	1種	100	2	No. 1~No. 4
Case-4	無機塗装材料B	2種	100	2	No. 1~No. 4

表-3 各項目の発生面積と評価点

評価点 (RN)	さび評価	膨れ評価	剥がれ評価
	錆発生面積 (%)	膨れ面積 (%)	剥がれ面積 (%)
0	$X < 0.05$	$X < 0.05$	$X < 0.1$
1	$0.05 \leq X < 0.5$	$0.05 \leq X < 0.5$	$0.1 \leq X < 0.3$
2	$0.5 \leq X < 8.0$	$0.5 \leq X < 8.0$	$0.3 \leq X < 1.0$
3	$8.0 \leq X$	$8.0 \leq X$	$1.0 \leq X$

ついて写真-1に示す。

(2) 塗装材料と試験片

塗装材料は、他機関の実橋にて主に腐食補修等で塗替塗装実績がある2種類の無機塗装材料を基本とした材料を選定した。無機塗装材料Aは、1液性無溶剤型のアルコキシシラン化合物を主成分とした無溶剤・無機質コーティング材である。一方で、無機塗装材料Bは、1液性無溶剤型のシリコン系ウレタン樹脂を主成分とした無溶剤型無機有機ハイブリッドコーティング材である。試験ケースは、各無機塗装材料について素地調整程度の違う試験片を2種類製作し、合計4ケースとした。サンプル数は各ケースで4体とし、合計16体の試験片を製作した。各ケースのサンプルうち1体にはあらかじめクロスカットを施した。また、試験片の寸法は75×150×9 (mm)、材質はSM400Aとした。製作した試験片の詳細を表-2に示す。

(3) 評価方法

屋外暴露試験の塗膜評価方法は鋼構造物塗膜調査マニュアルを参考に①さび、②膨れ、③剥がれの3項目についての発生面積を画像解析により計測し4段階で評価した。各項目の評価点について表-3に示す。

(4) 試験結果

各項目ごとの評価結果を整理したものを表-4に、18ヵ月経過後の試験片の状態を写真-2に示す。無機塗装材料Aは、無機塗装材料Bに比べて良好な結果を示しており、都市部に比べて極めて厳しい腐食環境においても一定の耐久性を有していることが確認された。また、素地調整による明確な違いは確認されなかった。各評価項目ごとの結果を以下に示す。

①さび

無機塗装材料Aに着目した際に、途中経過でのさびの評価点に多少のばらつきはあるが、18ヵ月時点ではどちらのケースでも評価1が1体、評価2が2体、評

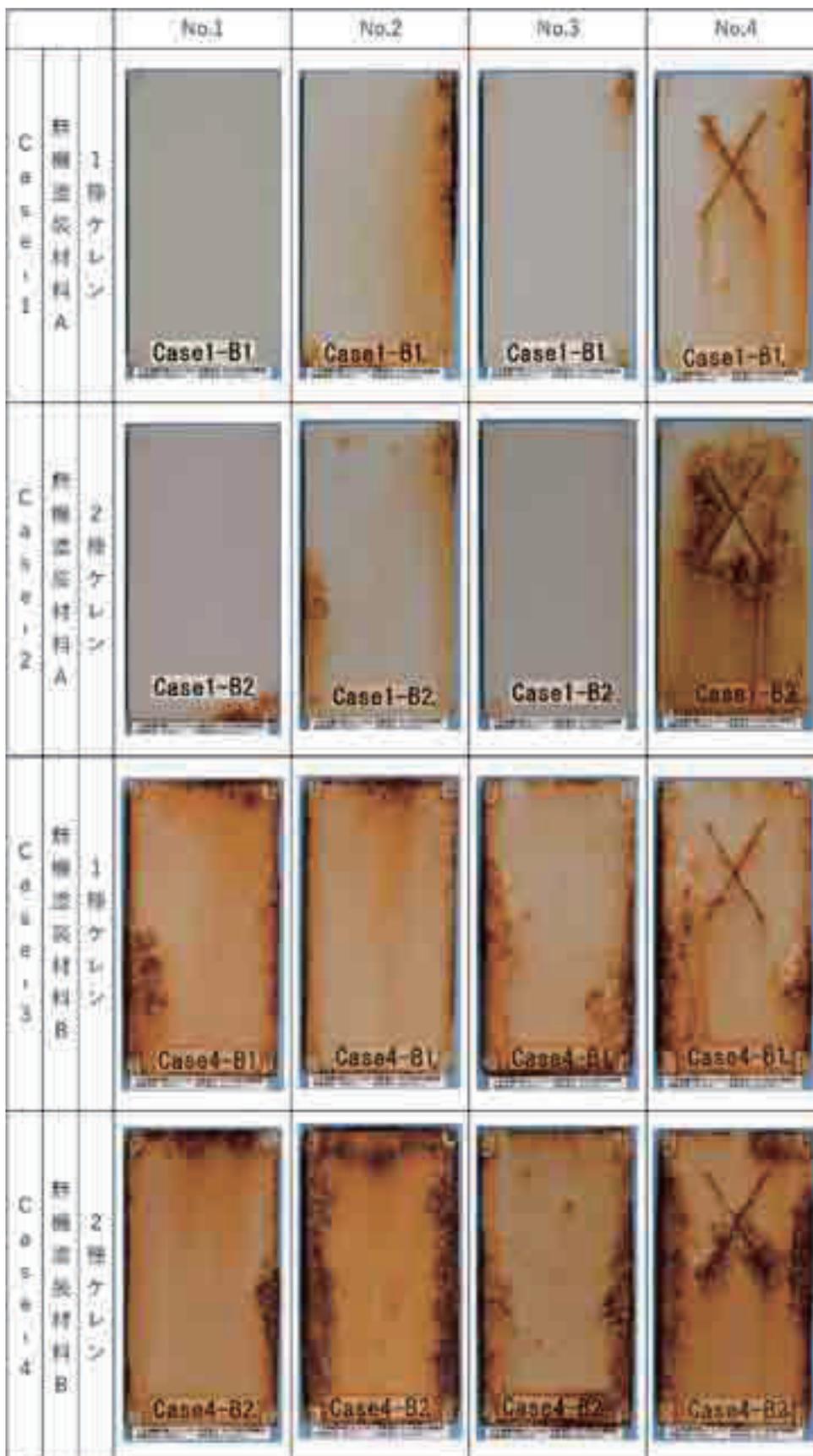


写真-2 暴露 18 ヶ月後の試験片の状態

※ 試験片設置の Case 番号と本稿の Case 番号とは異なる

表-4 屋外暴露試験の評価結果

	素地調整	試験片 No	さび				膨れ				はがれ					
			0か月	6か月	13か月	18か月	0か月	6か月	13か月	18か月	0か月	6か月	13か月	18か月		
Case-1	無機塗装材料 A	1種	No.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			No.2	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			No.3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			No.4	0	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Case-2	無機塗装材料 A	2種	No.1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			No.2	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			No.3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			No.4	0	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Case-3	無機塗装材料 B	1種	No.1	0	2	3	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0
			No.2	0	2	3	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0
			No.3	0	2	3	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0
			No.4	0	2	3	3	0	2	3	3	0	0	0	0	0
Case-4	無機塗装材料 B	2種	No.1	0	2	2	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0
			No.2	0	3	3	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0
			No.3	0	2	3	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0
			No.4	0	3	3	3	0	2	3	3	0	0	0	0	0

価3が1体であった。また、素地調整による明確な差異は見られなかった。無機塗装材料Bは18ヵ月時点ですべての試験片が評価3となっていることから、無機塗装材料Aの方が優位な結果となった。

②膨れ

さびと同様に無機塗装材料Aに着目した際に、素地調整による差異は見られない。無機塗装材料AとBを比較してみると18ヵ月時点ですべての試験片が評価3となっている。これより無機塗装材料Aの方が優位であることが分かる。

③剥がれ

全てのケースにおいて剥がれは確認できなかった。

3 現場施工試験

(1) 試験概要

実橋での施工性や都市部での耐久性を検証するため、屋外暴露試験において比較的结果が良好であった無機塗装材料Aについて、都市部の鋼製橋脚を対象に現場施工試験を実施した。現場施工試験にて採用した塗装仕様を表-5に示す。

施工は高架下街路を規制し、高所作業車を用いて行うためオープンブラストが困難であることや、屋外暴露試験では素地調整程度が耐候性・防食性へ与える明確な影響は確認されていないことから素地調整は2種ケレンを採用した。また、室内の理想的な環境で製作された屋外暴露試験の試験片に対して、現場施工試験は、夜間の限られた時間かつ高所作業車で行うため、施工品質がばらつくことを想定し、塗膜層数は屋外暴露試験時の層数に1層追加し計3層とした。施工品質は、ウェット膜厚や使用量によって確認することとし、施工者は、事前にメーカーが主催する施工に関する講

習会を受講した者に限定し、施工者による品質のばらつきが極力出ないよう配慮した。

(2) 試験結果

施工当日の施工時の気象状況等を表-6に示す。素地調整から2層目までを1日で施工し、翌日に最終層を施工した。次工程に移行する際は必ず指触確認を行い、施工後の品質確認でも問題は見られなかった。施工性について施工者にヒアリングを行った結果、首都高道路の標準的な塗装仕様として採用されている水性塗料と比べて違いは見られなかった。したがって、施工上の課題はなく、塗膜層数は安全側に設定したものの標準的な塗装仕様より少ない上、乾燥が早く次工程までの塗装間隔が短いため、施工時間の大幅な短縮化が図られたと言える。

施工後の外観を写真-3に示す。

(3) 経過観察

施工試験後の耐久性を検証するため、施工から半年ごとに外観目視による確認を行った。その結果、全体的に塗膜は良好な状態を維持しているものの、施工から2年経過した時点で、添接板付近の一部で局所的な剥離が生じていることが確認された。その剥離状況を写真-4に示す。剥離は、鋼材面と下塗の間の層間剥離であった。写真による施工状況や塗装工事記録を確認したが、素地調整に関して大きな問題はないと考えられる。その後、剥離箇所の増加は確認されていない。剥離が確認された面積は、施工試験を行った総面積の約0.1%と極わずかではあるが、剥離が生じた原因について今後検証を進める予定である。

表-5 無機塗装材料 A の塗装仕様

素地調整	工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	標準膜厚 (μm)	塗装 間隔
2種	下塗 1	無機塗装材料A (下塗用)	170	75	2時間～ 24時間
	下塗 2	無機塗装材料A (下塗用)	170	75	
	上塗	無機塗装材料A (上塗用)	140	60	2時間～ 24時間

表-6 施工時の気象状況等

	素地調整	無機塗装A		
		1層目	2層目	3層目
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温	21℃	21℃	21℃	20℃
湿度	46%	46%	46%	48%
塗装間隔	-	2時間	4時間	20時間
施工方法	電動工具	はけ	はけ	はけ



写真-3 現場施工試験直後の状況



写真-4 剥離発生箇所の状況

4 まとめ

塗り重ね間隔が非常に短く省工程かつ中面積以上の塗替塗装にも使用できる可能性がある無機塗装材料について屋外暴露試験を実施した。屋外暴露試験の結果、無機塗装材料 A について一定の耐久性を有していることが確認されたため、都市部の鋼製橋脚を対象に現場施工試験を実施した。現場施工試験の、施工性や品質には問題は見られなかった。その後、外観目視による

経過観察を行なったところ、概ね問題は無かったものの、施工から2年経過した時点で添接板付近の一部で局所的な剥離が生じていることが確認された。その後、剥離箇所の増加は確認されておらず、全体的に良好な状態を維持している。今後も経過観察を継続するほか、剥離箇所以外の塗膜健全性の評価や屋外暴露試験条件と現場施工試験条件の違い等に着目した剥離原因や対策の検討を進め、塗替塗装のさらなる省力化を推進していく予定である。

【参考文献】

- 1) 鋼橋塗膜調査マニュアル JSS IV03-2018、社団法人日本鋼構造協会、2018年2月
- 2) 標準金属片を用いた長期暴露試験結果、石毛篤、p.p.85-102、ウェザリング技術研究成果発表会、2003年

省工程型ふっ素樹脂塗料規格の制定

山根 彰¹⁾ 竹口 昌弘²⁾

1. はじめに

本州四国連絡道路は、神戸淡路鳴門自動車道、瀬戸中央自動車道（瀬戸大橋）、西瀬戸自動車道で構成されており、吊橋として世界一の規模を誇る明石海峡大橋や世界有数の斜張橋である多々羅大橋など3ルート合わせて17橋の海峡部長大橋がある（図-1）。

海峡部長大橋の外面塗装の面積は約400万m²と膨大であり、維持管理費に占める塗替塗装費の比率が非常に大きいことから、本州四国連絡橋のライフサイクルコストを最小化するには、塗替塗装のコスト縮減が最も重要となっている。このため、本州四国連絡橋では建設時より、確実な防食性能の確保と長期の耐久性に着目して、下地に犠牲防食機能を有する無機ジンクリッチペイント（以下「無機ジンク」という。）を用い、上塗りには耐候性に優れた塗料を用いる新しい塗装仕様（重防食塗装系）を開発、採用してきた（図-2）。

重防食塗装系の塗替塗装では、無機ジンクの現場施工が難しいことから無機ジンク層の劣化を許容しないこととし、無機ジンク層を保護する役割を持つ下塗り塗膜の露出が生じる前に中塗りと上塗りを塗り替えることを基本としている。

上塗りに使用する塗料には、大三島橋を除き明石海峡大橋より前に建設された本州四国連絡橋ではポリウレタン樹脂塗料を用い、明石海峡大橋以降の橋ではポリウレタン樹脂塗料よりも耐候性に優れたふっ素樹脂塗料を用いてきた。また、塗替塗装においてもふっ素樹脂塗料を標準仕様として採用してきた。現在は、従来型のふっ素樹脂塗料よりも更に耐候性に優れた高耐久性ふっ素樹脂塗料¹⁾を開発し、瀬戸大橋の塗替塗装から採用している（図-3）。

そして更なる塗替コスト縮減を目指し、この塗替対象である中塗り・上塗りを1層（55μm）で塗布可能な省工程型ふっ素樹脂塗料（以下、「省工程型塗料」という）²⁾の開発を塗料メーカーの協力のもと進め、本州四国連絡高速道路（株）塗料規格（以下、「HBS塗料規格」という）として制定した。

本稿では、省工程型塗料の開発とHBS塗料規格制定について紹介する。

2. 省工程型塗料の開発

本州四国連絡橋の塗替塗装では上塗りに当初はふっ素樹脂塗料を、その後は高耐久性ふっ素樹脂塗料（平成22年制定）を用い、上塗りの中塗りの2層を塗り替



図-1 本州四国連絡道路の概要

1) 本州四国連絡高速道路株式会社 防食・耐風グループ エキスパート（防食担当）

2) 同 上 長大橋技術センター 防食・耐風グループリーダー

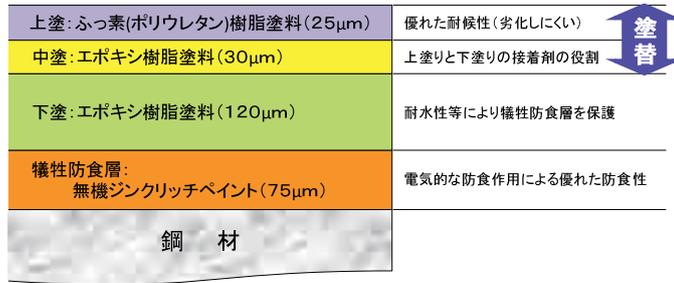


図-2 重防食塗装仕様

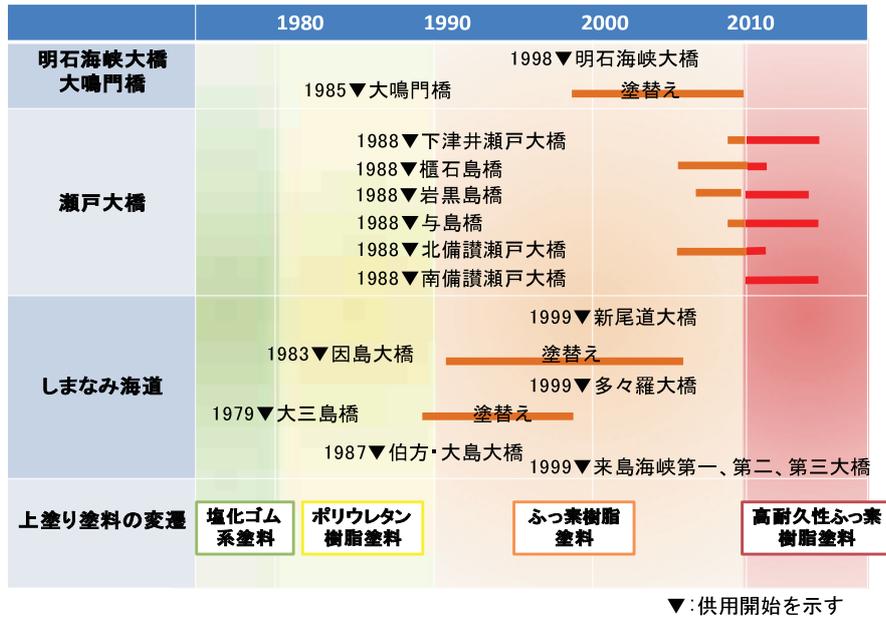


図-3 上塗り塗料の変遷

表-1 省工程型ふっ素樹脂塗料 塗装仕様

仕様	素地調整	第1層	第2層	備考
現行仕様	4種	エポキシ樹脂塗料中塗(30)	高耐久性ふっ素樹脂塗料上塗(25)	はけ塗り
省工程型ふっ素樹脂塗料	4種	省工程型ふっ素樹脂塗料(55)		ローラー塗り

※ ()内の数字は基準とする乾燥塗膜厚(μ m)

えることを基本としてきた。この高耐久性ふっ素樹脂塗料の屋外暴露耐候性には宮古島((一財)日本ウエザリングテストセンター宮古島)で3年間暴露後の光沢保持率が50%以上という品質を定めており、耐候性に優れた上塗り塗料となっている。しかし上塗りと中塗りの2層を塗り替えるには、塗り手間がかかること、塗膜乾燥のための塗装間隔が必要となるなどの改善の余地があった。中塗りの主な役割は、耐候性の高い上塗り塗料と旧塗膜との付着性を確保するものであり、それ自体の耐候性は低い塗料である。

そのため上塗りと中塗り両方の役割を持つ耐候性及び付着性の優れた塗料を1層で厚く施工できれば、塗り手間や塗装間隔は改善され、塗替サイクルの長期化によるLCC縮減が期待される。また厚塗りするために塗料の粘度が上れば、溶剤の使用量が少なくなり揮発

性有機化合物(VOC)の削減にもつながる。これらの効果が期待できる塗料として省工程型塗料の開発を行った。省工程型塗料の塗装仕様を現行の塗装仕様とともに表-1に示す。

3. 屋外暴露試験による塗料性能確認

省工程型塗料の長期的な耐候性を確認するための屋外暴露試験は環境条件の厳しい宮古島とし、平成20年から平成24年まで塗料の改良を行いながら暴露試験体の設置を開始し、光沢保持率等を継続調査している。

平成24年に屋外暴露を開始した省工程型塗料(図-4)は、従来のふっ素樹脂塗料とおおむね同等以上の光沢保持率を示し、これまでの上塗り膜厚25 μ mに比べて膜厚が2倍以上であることから長期の耐候性が期待できると考えられた。そして、その中には高耐久

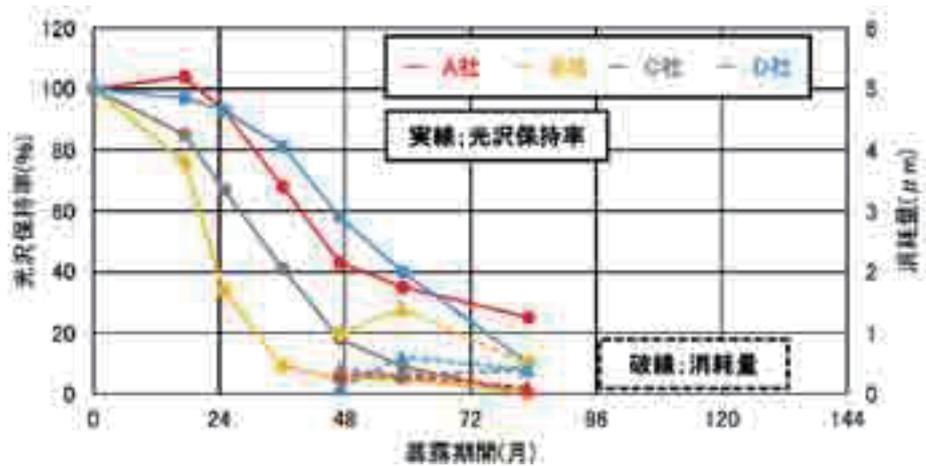


図-4 宮古島暴露試験結果（平成 24 年設置）

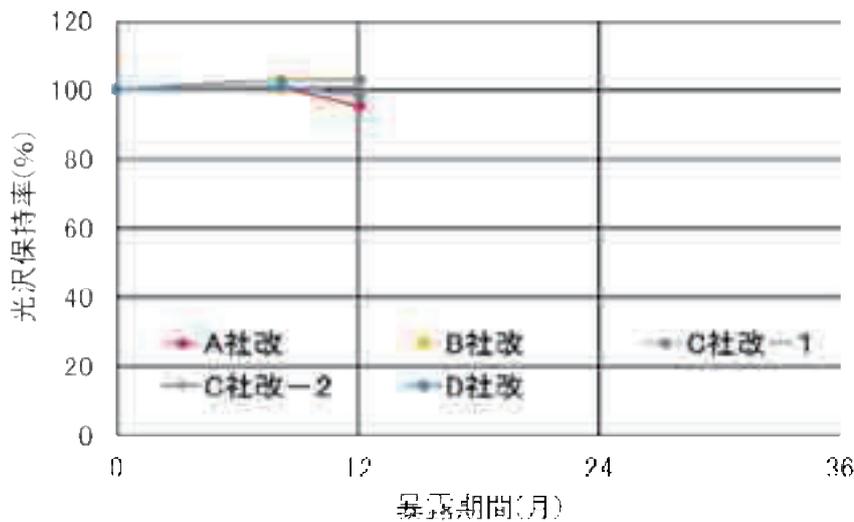


図-5 宮古島暴露試験結果（平成 30 年設置）

性ふっ素樹脂塗料の規格である宮古島暴露 3 年で光沢保持率 50% 以上という性能を満足する塗料が確認された。

平成 24 年に屋外暴露を開始した塗料の中に高耐久性ふっ素樹脂塗料と同等の耐候性を有する塗料が確認されたこと、また後述する試験施工で付着性等に問題が無いことが確認されたことから省工程型塗料の屋外暴露耐候性を従来のふっ素樹脂塗料と同等から高耐久性ふっ素樹脂塗料と同等として制定することが可能か塗料メーカーと協議を行った。その結果、各塗料メーカーともに宮古島暴露 3 年で光沢保持率 50% 以上の品質規格クリアを期待出来る省工程型塗料を開発することとなり、この新しい塗料の屋外暴露試験を平成 30 年から開始した（図-5）

4. 試験施工による塗膜性能確認³⁾

平成 24 年屋外暴露試験の省工程型塗料を使って平成 24 年に南備讃瀬戸大橋、平成 25 年に岩黒島橋、平成 28 年に明石海峡大橋で試験施工（以下、それぞれ

「H24 試験」、「H25 試験」、「H28 試験」という。）を行った。そして宮古島暴露 3 年で光沢保持率 50% 以上が期待出来る省工程型塗料を用いて平成 30 年に明石海峡大橋及び番の州高架橋トラス部で試験施工（以下、「H30 試験」という）を行った。

4.1 H24 試験の概要

H24 試験は、塗料の特性を確認することを主な目的として試験を行った。

塗装箇所は、追跡調査が容易な南備讃瀬戸大橋のトラス桁の小組トラス部材（旧塗膜：ポリウレタン樹脂塗料）とし、外観・膜厚・付着力・光沢度の調査を行っている。写真-1 に試験施工箇所を示す。

H24 試験では素地調整の影響を確認するため、通常の素地調整である 4 種ケレン（ディスクサンダー）とウエス拭き（水拭き）の 2 ケースとした。

4.2 H25 試験の概要

H25 試験は、ローラー塗装による施工性の確認を主



写真-1 H24 試験施工



写真-2 H25 試験施工 塗装作業



写真-3 H28 試験施工



写真-4 H30 試験施工 (番の州高架橋)

表-2 膜厚計測結果 (H25 試験)

塗料メーカー	検査箇所	ウェット膜厚			乾燥膜厚		
		管理値	測定箇所数	測定結果	基準膜厚	測定結果①※	測定結果②※
A社	ローラー部	150μm	25	150~175μm	55μm	84μm	60μm
	先行塗り部		25	150~175μm			
B社	ローラー部	150μm	25	150~175μm	55μm	60μm	72μm
	先行塗り部		25	150~175μm			
C社	ローラー部	125μm	25	125~150μm	55μm	110μm	60μm
	先行塗り部		25	125~150μm			
D社	ローラー部	100μm	25	100~125μm	55μm	100μm	70μm
	先行塗り部		25	100~125μm			

※微破壊試験による測定値

な目的としてトラス桁面材単位での試験塗装を行った。

塗装箇所は、岩黒島橋のトラス桁（4パネル）のうち桁外面作業車を使って施工する主構下弦材・主構垂直材・主横トラス下弦材・下横構とし、約2000m²の塗装を行った。

ローラー塗装に使用するローラーは、H24試験で塗装業者から出された意見を参考に各塗料メーカーが自社製品に合ったローラーブラシを選定して塗布作業

を行った。また、ローラーによる塗り付けが困難な添接部、狭隘部については刷毛を使用することとし、ローラー塗りに先行して刷毛塗りを行った。写真-2にH25試験施工の塗装作業状況を示す。

4.3 H28試験の概要

H28試験は旧塗膜がふっ素樹脂塗料のケースについて付着性等の確認を主な目的とし、明石海峡大橋で試

表-3 膜厚計測結果 (H30 試験 番の州高架橋)

塗料メーカー	検査箇所	ウェット膜厚			乾燥膜厚	
		管理値	測定箇所数	測定結果	基準膜厚	理論乾燥膜厚※
A社改	ローラー部	125μm	25	125~150μm	55μm	79μm
B社改	ローラー部	125μm	31	125μm	55μm	68μm
C社改-1	ローラー部	125μm	26	125μm	55μm	70μm
C社改-2	ローラー部	125μm	27	125~150μm	55μm	82μm
D社改	ローラー部	125μm	30	125μm	55μm	72μm

※理論乾燥膜厚は、塗布した塗料重量と理論塗付量から算出した値

表-4 施工実績 (H25 試験)

仕様	施工範囲	労務編成	実働日数
現行仕様の上塗り〔はけ〕	P47~P49 P54~P57 (7パネル)	橋梁塗装工 7人	1.3日/パネル
省工程型ふっ素樹脂塗料〔ローラー、はけ〕	P43~P46 (4パネル)	橋梁塗装工 7人	1.2日/パネル

表-5 付着力試験 (H24 試験箇所)

素地調整	塗料メーカー	初期値(H24.9)	2回目(H25.6)	3回目(H27.9)	5回目(H29.9)
4種	A社	5.4N/mm ²	6.0N/mm ²	6.0N/mm ²	6.0N/mm ²
	B社	6.0N/mm ²	6.0N/mm ²	6.0N/mm ²	6.0N/mm ²
	C社	5.4N/mm ²	6.0N/mm ²	5.7N/mm ²	6.0N/mm ²
	D社	5.9N/mm ²	6.0N/mm ²	5.4N/mm ²	5.4N/mm ²
ウエス拭き	A社	5.8N/mm ²	6.0N/mm ²	6.0N/mm ²	6.0N/mm ²
	B社	5.7N/mm ²	6.0N/mm ²	6.0N/mm ²	6.0N/mm ²
	C社	6.0N/mm ²	6.0N/mm ²	6.0N/mm ²	6.0N/mm ²
	D社	5.3N/mm ²	6.0N/mm ²	4.5N/mm ²	4.7N/mm ²

※6.0N/mm² 以上の場合は、6.0N/mm² と示す。

験を行った。H28 試験についても素地調整は、4 種ケレンとウエス拭きの2 ケースとした。写真-3 に試験施工箇所の例を示す。

4.4 H30 試験の概要

H30 試験は、宮古島暴露3年で光沢保持率50%以上が期待出来る省工程型塗料について付着性等の確認を目的として行った。試験箇所は、旧塗膜がふっ素樹脂塗料である明石海峡大橋とポリウレタン樹脂塗料である番の州高架橋トラス部とした。写真-4 に番の州高架橋の試験施工箇所の例を示す。

4.5 試験結果

(1) 厚膜性

試験施工での膜厚管理は、ウェット膜厚で管理した。H24 試験でローラー塗りによる膜厚は、管理値を満足することが確認され、H25 試験ではウェット膜厚を1 施工ロットあたりローラー塗り部及び刷毛塗り部で各25 点計測するとともに乾燥塗膜採取による膜厚計測(微破壊試験)を2 箇所で行った(表-2)。

H25 試験の結果、全ての省工程型塗料が膜厚の管理値を満足し、その後行った H28 試験でも管理値を満足した。そして、宮古島暴露3年で光沢保持率50%以上が期待出来る省工程型塗料を用いた H30 試験でも膜厚は管理値を満足することが確認された(表-3)。

(2) 仕上がり

塗装の仕上がりは、透け・割れ・はじき・泡・ちぢみ・白化・色むら・ダスト・膨れ・その他の変状について目視による確認を行った。その結果、いずれの試験施工についても不具合は確認されなかった。

(3) 施工性

H25 試験で桁外面作業車を使って施行する主構下弦材・主横トラス下弦材・下横構を対象とした塗装の施工実績を表-4 に示す。省工程型塗料の実働日数は現行仕様での上塗りの実働日数とほぼ同じ日数となったことから、中塗り塗り付け程度分の工程が短縮できることが分かった。

(4) 付着性

塗装の品質管理では、1N/mm² を上回る付着力を求めている。H24 試験箇所で行った付着力の経年変化を測定し

表-6 付着力試験 (H30 試験箇所 明石海峡大橋)

素地調整	塗料メーカー	初期値(H30.12)	2回目(R1.11)
4 種	A社改	5.2N/mm ²	4.5N/mm ²
	B社改	5.7N/mm ²	4.3N/mm ²
	C社改-1	5.0N/mm ²	5.3N/mm ²
	C社改-2	4.8N/mm ²	4.5N/mm ²
	D社改	4.2N/mm ²	5.2N/mm ²
ウェス拭き	A社改	6.0N/mm ²	5.0N/mm ²
	B社改	6.0N/mm ²	4.7N/mm ²
	C社改-1	4.0N/mm ²	4.8N/mm ²
	C社改-2	4.7N/mm ²	3.8N/mm ²
	D社改	4.2N/mm ²	4.3N/mm ²

※6.0N/mm² 以上の場合は、6.0N/mm² と示す。

た結果、塗装から5年経過後でも管理値を上回り、良好な付着力を保持していることが確認された(表-5)。

また、宮古島暴露3年で光沢保持率50%以上が期待出来る省工程型塗料についてもH30試験で初期の付着力は良好であることが確認されており、今後も調査を継続して付着力の経年変化を確認する予定である(表-6)。

5. 省工程型ふっ素樹脂塗料の規格制定

5.1 塗料規格の制定

これまでの開発経緯を踏まえ、HBS塗料規格に「省工程型ふっ素樹脂塗料」を制定した。(図-6)

品質規格のうち、基本的な規格については現行のふっ素樹脂塗料上塗り(HBS K5625)、エポキシ樹脂塗料中塗り(HBS K5624)及びJIS規格などを参考に整理し、屋外暴露耐候性とたるみ性を加えてとりまとめた。

たるみ性は、塗布した時の塗料の流れを試験するものであり、試験体の塗膜は省工程型塗料を塗布するウェット膜厚から、すき間幅200μmで塗布するものとした。

屋外暴露耐候性は、塗料メーカーと協議した結果、宮古島暴露3年で光沢保持率50%以上が期待出来る省工程型塗料の開発に到ったことから、宮古島暴露3年後の光沢保持率が50%以上とした。

あわせて耐候性を確認するための光沢度測定の方法についても屋外暴露耐候性試験法として制定した。

なお、本稿作成時点で屋外暴露耐候性を満足していることが確認されている塗料は、平成24年に暴露を開始した塗料の2種類となり、その内塗料の製造・供給

が可能な塗料は1種類(A社)のみとなっている。

平成30年から宮古島暴露3年で光沢保持率50%以上が期待出来る省工程型塗料の屋外暴露試験を開始しており、その試験結果が得られればHBS塗料規格に適合する省工程型塗料が増えるものと期待している。

5.2 長期品質の確認

現時点で省工程型塗料の長期的な品質に関して以下のような課題が残っている。

- ・本四連絡橋の架橋地点において、光沢度の低下から塗膜消耗にいたる劣化形態及び塗膜消耗速度が把握できていない。
- ・塗膜の消耗が進行した後の終局状態が把握できていない

このため、長期品質を確認する方法として以下の様な調査を行う予定である。

- ・屋外暴露耐候性の継続調査
宮古島暴露試験体及び実橋塗膜の光沢保持率、塗膜消耗量等の継続調査
- ・試験施工箇所の継続調査
実橋の試験施工箇所での付着強度等の継続調査

6. おわりに

平成20年から屋外暴露試験及び実橋での試験施工を行い、約10年間かけて省工程型塗料を開発し規格制定することができた。しかし、長期的な耐久性や付着性など不明な点が残されており、今後も継続して調査することとしている。

【参考文献】

- 1) 小林克己：高耐久性ふっ素樹脂塗料(仮称)の開発、Structure Painting、Vol.35、No.1、pp.6-11、2007.3
- 2) 竹口昌弘：本州四国連絡橋の塗替塗装に係る技術開発、Structure Painting、Vol.47、pp.8-12、2019.9
- 3) 大塚雅裕、蔵森和生：環境に配慮した塗料の開発、本四技報、Vol.38、No.122、pp.2-7、2014.3

省工程型ふっ素樹脂塗料

K 5631-2019

(制定)

- 1. 適用範囲** この規格は、省工程型ふっ素樹脂塗料について規定する。
- 備考** 省工程型ふっ素樹脂塗料は、ふっ素樹脂・顔料及び溶剤を主な原料とした2液型のものである。なお、色は淡彩色とする。
- 2. 品質** 省工程型ふっ素樹脂塗料の品質は、3.の試験方法によって試験して、表1の規定に適合しなければならない。

表1 省工程型ふっ素樹脂塗料の品質

項目	品質
容器の中での状態	主剤・硬化剤ともにかき混ぜたとき堅い塊がなくて一様になること。
混合性	均等に混合すること。
乾燥時間 h	23°C 8以下
	5°C 16以下
塗膜の外観	塗面を見て平らさは良好で、流れ・つぶ・しわ・むら・割れ・膨れ・穴・はがれがないこと。
ポットライフ h	23°Cで使用できる時間が5以上であること。
たるみ性	隙間幅 200 μm でたるみがないこと。
隠ぺい率	90 以上
60 度鏡面光沢度	75 以上
低温基盤目試験	5°Cにおいて分類1又は分類0であること。
耐衝撃性	おもりの衝撃で塗膜に割れ及びはがれができないこと。
耐屈曲性	7日間放置した後、直径 10 mmの心棒で試験して折り曲げに耐えること。
耐熱性	160°Cで 30 分間加熱しても、塗膜に異状がなく、試験後の付着性試験が分類1又は分類0であること。
層間付着性 II	異状がないこと。
耐アルカリ性	飽和水酸化カルシウム溶液に 168 時間浸したとき、異状がないこと。
耐酸性	硫酸溶液(5 g/ℓ)に 168 時間浸したとき、異状がないこと。
耐湿潤冷熱繰り返し性	湿潤冷熱繰り返しに耐えること。
促進耐候性	キセノンランプ式試験機を用いて 500 時間試験した試験体と、しなかった試験体を比べてみたとき、白亜化の程度はほとんど差異がなく、色差(ΔE)は1以内で 60 度鏡面光沢度が 70 以上であること。
屋外暴露耐候性	塗膜に膨れ・はがれ・割れがなく、光沢保持率は、一般財団法人日本ウエザリングテストセンター宮古島試験場での光沢保持率が、暴露期間 3 年で 50 %以上及び色の変化の程度が見本品に比べて大きくないこと。
混合塗料中の加熱残分%	55 以上
混合塗料中の溶剤不溶物%	20 以上
ふっ素の検出	ふっ素が存在すること。

図-6 省工程型ふっ素樹脂塗料規格 (抜粋)

米国の事例を交えた鋼素地調整の課題と対策

池田 龍哉¹⁾

1. はじめに

橋梁の長寿命化工事するため、ブラスト工法による素地調整を行い、旧塗膜を完全に除去した上で塗装を行う Rc-1 塗装系が一般化してきた。しかし、当該仕様を達成してもなお、早期発錆など品質トラブルが起こっており、エラーの原因がはっきりしない場合が多い。橋梁は河川や溪谷ときに海をまたいで架設され、その設置環境から様々な腐食要因が考えられる。この論考では、素地調整と可溶性塩などの目に見えない腐食要因となる物質の影響について、ブラスト素地調整発祥の国である米国の知見と取り組みを参考にして、現場に即した防食の在り方を考える。米国は日本に比べ30年早く道路設備が高齢化し、塗装補修には日本同様に有機ジンクシステムを採用している為、今後の日本の防食の在り方を予測しやすいと考えた。

2. 塩化物による影響

2.1 主な腐食生成物

橋梁の設置環境における、腐食要因となる物質は酸性雨、海洋の飛沫や工場の排気ガスなどによる、塩化水素、硫酸塩及び水酸塩などの水酸化塩がある。

2-2 塗膜の性能に与える腐食の影響

鋼の腐食による影響は、主に塗膜のふくれ並びに接着性の損失によって塗膜が劣化、剥離を起こし鋼材を露出し腐食を促進してしまうことにある。

3. 米国での取り組み

今から150年前の1870年10月18日に米国において Benjamin Chew Tilghman が abrasive blast を発明した。米国の表記では日本で認識するサンドブラストは abrasive (研削材) blast (吹く) との表記となる。それ以前は溶剤拭きやハンドツール・パワーツールによる素地調整が主体だったが、徐々にブラストを中心とした重防食システムが構築されてきた。中でも大きな役割を果たしてきたのが SSPC (Society for Protective Coatings) という、表面処理、コーティングの選択、コーティングの塗布、塗装業者の認定およびテストに広く使用される業界の標準を開発している米国規格協会 American National Standards Institute に認定され

た非営利組織である。SSPC は1950年に設立され今年で70周年を迎える。SSPC は同じく米国を中心に世界140か国で産業の腐食対策に関する非営利組織である NACE (National Association of Corrosion Engineers) International と合併し2021年1月4日に新しい組織となることが公表されている。

年に1度 SSPC の主催で総会と技術発表を兼ねて開催される COATINGS+ では、素地調整、腐食、塗装や施工管理についての研究や新規技術が発表される。規格などの運用ルールを制定する委員会では発注者・環境省・厚生労働省・施工者・メーカーがそれぞれの立場で議論し現実に即したルールを作る貴重な場所となっている。

2020年度の SSPC 展示会落成式の様子を写真-1に示す。また展示会場に設置された SSPC70年のブースの様子を写真-2に示す。

過去に米国内でブラストと有機ジンクのシステムで施工した橋梁や鋼構造物が近年期待する耐用年数を大幅に下回り著しいさびによる劣化を生じた事例が頻発している。発注者をはじめとして業界は強い問題意識を持っており、SSPC でも特に除塩に関して議論がなされ様々な研究が発表されている。その中の一つに「Performance of Coatings Over Waterjetted Surfaces」がある。この研究ではテストピースを塩化物濃度<20、50、100、250mg/m²の条件で塗着させて作成し、その上から塗装した場合のブリスタ形成の傾向を比較したのものになっている。結果としては、塩化物の濃度に比例してブリスタ形成の促進が確認されている。

同様の研究が過去にも行われており、G. C. Soltz が1991年に報告した研究「The Effect of Substrate Contaminates on the Life of Epoxy Coatings Submerged in Sea Water」では、2種類の腐食生成物(海塩と塩化ナトリウム)を使ってエポキシ塗膜に及ぼす影響を調査したもので、この研究には二つのエポキシ塗料とコールタール塗料、その他に透明なエポキシ塗料が用意され、鋼材表面に塗膜を形成し、その表面に疑似的な塩化物汚染(腐食生成物の濃度: $\mu\text{g Cl/cm}^2$)で分類し、腐食の発生状況や濃度による違いを観察するものだった。中でも興味深い知見として、適切に洗浄をされた鋼材(表面の塩分濃度がある一定濃度より低い)は、相対湿度が100%の状態であっても錆

1) 池田工業(株) 代表取締役



写真-1 SSPC2020 展示会場落成式の様子



写真-2 SSPC 70years のブースの様子

びることは無く、鋼材の表面が再度錆びてしまう場合には、鋼材表面に汚染が残留していることを示している。このことから、湿度を下げることは腐食を防ぐ一般的な方法として知られているが、それはフラッシュ錆の発生を遅らせているだけで、「原因を解消せずに腐食因子を隠しているだけである」と示されている。

透明な塗膜下の鋼材の状況を確認すると鋼材表面が塩分によって汚染されている場合、さび（茶色）の発現が確認され、結果として塗膜下腐食の量は塩分量に比例しており、ここでは残存塩分量の一定の閾値が提案されている。また、高濃度な塩に汚染された鋼材に対して乾式プラストを施工した場合、塩の汚染が鋼材表面に広がる可能性について留意している。

展示会場での講習の様子を写真-3に示す。

過去を遡ってみると昨年7月に土木学会から発行された「大気環境における鋼構造物の防食性能回復の課題と対策」の中でも引用されている「Bridge Paint: Removal Containment and Disposal」の著者である Bernard R. Appleman が1987年に JPCL (Journal of Protective Coatings & Linings) に寄稿した技術資料「Painting Over Soluble Salts: A Perspective」の中で、現在の技術につながる塩分除去技術として各種洗浄方法の特徴や試験の方法に関する当時の最先端の技術と将来的なイノベーションを想定した課題と対策が整理されており、今に通じる技術や運用法、問題点などがまとめられている。しかし、残念な事にそこから33年経った今やっと米国内で除塩の問題がクローズアップされ議論されている。ひとつの要因として、1980年代半ばに社会問題化した米国内の鉛問題がある。当時世界有数の鉛産出国だった米国は橋梁に限らず様々なところで鉛を使用していた為、鉛中毒者が多数発生し社会問題化した。社会的な要求から橋梁に使用されていた鉛含有塗料の安全な除去と鉛含有廃棄物への対策が優先された傾向がある。腐食を防ぐための手法と人体及び環境を保護することはそれぞれ別に議論されるべきであるが、「問題は複雑である」と Bernard R. Appleman は記している。



写真-3 講習の様子

4. 塩分除去に関する判定値のまとめ

3. で述べたように米国では如何に塩分などの腐食因子を除去するか、残留せざるを得ない場合の許容値はいくつか？という研究が進められている。鋼表面に付着する塩分を含めた腐食生成物を除去するためには、測定により表面上の腐食生成物濃度を測定する必要がある。

日本で一般的に考慮される塩分除去の基準としては、鋼道路橋防食便覧に記載される旧塗膜上に付着する塩分が $50\text{mg}/\text{m}^2$ 以上である場合、水洗いなど洗浄をすることで基準値未満とする方法が広く用いられている。

米国の基準値は、数値を規定する機関によって測定項目を塩化物 (chloride ion)、硝酸塩 (nitrate ion) や電気伝導度 (conductivity) に設定し、また、同じ塩化物でも管理する濃度 $<50\text{mg}/\text{m}^2$ ($5\mu\text{g}/\text{cm}^2$) や NACE の基準の中には、塗替え対象の周辺温度が 50°C (122°F) を超える場所に設定されている $10\text{mg}/\text{m}^2$ ($1\mu\text{g}/\text{cm}^2$) というより厳しい基準を設けている。

今回はそのうちのひとつである NSRP (National Shipbuilding Research Program: 国家造船研究プログラム) の塩分に関連する基準値及び判定方法について

表-1 日本と NSRP の塩分検査の違い

項目	日本	NSRP			
測定箇所	旧塗膜上※	鋼素地上			
測定時期	—	塗膜除去後さらに塗装前4時間以内に目視検査で汚染があった場合は、素地調整後に測定			
測定頻度	—	最初の1,000ft ² (92.9m ²) に対して、200ft ² (18.6m ²) 以内に1回、その後は500ft ² (46.5m ²) 以内に1回ずつ。			
測定対象	—	非浸漬部		浸漬部(没水部)	
測定項目	塩分	chloride (塩化物)	conductivity (電気伝導率)	chloride (塩化物)	conductivity (電気伝導率)
判定値	50 mg/m ²	5 μg/cm ² 50 mg/m ²	70 μS/cm	3 μg/cm ² 30 mg/m ²	30 μS/cm
超過時の対応	高圧水洗い スチーム洗い	飲用水で水洗 (3,000~5,000 PSI)、乾燥、溜水除去判定値を満足しない場合、除塩剤を使用することが出来る。			
出典	鋼道路橋防食便覧 II -145 (3) 水洗い	NAVSEA STANDARD ITEM ITEM NO: 009-32 (1) (G) "CONDUCTIVITY OR CHLORIDE MEASUREMENT" 3.10.6			

※JIS Z 0313 5.1 表面付着塩類では、鋼材の表面およびブラスト処理面での測定が規定されている。

の比較を表-1 に示した。非浸漬部の塗替えに用いられる判定値は、50mg/m² (5μg/cm²) と鋼道路橋防食便覧と同じ数値が採用され、特に常時海水にさらされる浸漬部に至っては、より厳しい30mg/m² (3μg/cm²) が採用されている。測定箇所は「塗膜剥離後の鋼素地表面」となっており、「塗装開始の4時間以内に行う目視検査」で腐食等を発見した場合には、再度素地調整を行い、再測定し基準値を下回っていることを確認する必要がある。判定値の設定からも解るように米国では、「鋼素地上での塩化物濃度」に重点が置かれている。維持管理の上で塗膜上の塩分濃度を測定する事は清掃の目安として重要な要素となる。しかし、塗替え施工時の品質管理を行う上では、塗膜上での塩分測定では無く、さびの下や塗膜の下に鋼表面に隠れて付着している塩分の測定を行うことが合理的である。

5. 測定方法

塩分除去の為には対象物の塩分濃度測定が重要になってくる。ここでは日本と米国の測定方法を規格の面から比較し課題と対策を検討する。

塩分等の付着状況を判定する値には、必ずその数値に対応する測定方法が設定されている。日本国内で一般的に知られる測定項目には塩分 (mg/m²) や電気伝導率 (μS/cm) などがある。JIS Z 0313 5.1 表面付着塩類及び 5.1.3 電気伝導率測定による表面付着塩類の評価法に規定されているセンサ固定による直接電気伝導率測定方法では、ブラスト処理後の鋼材表面に磁石にて測定容器を固着させて、容器内部に注入された水を攪拌し、付属のセンサでその溶液の電気伝導率 (μS/cm) を測定しており、その測定値を塩分に換算することで塩分 (mg/m²) として表示されている。その他の測定方法として JIS Z 0313 5.1 には、塩化物イオン (Cl⁻)

を測定するイオンクロマトグラフィー法や検知管法など対象の項目に併せて複数の方法が規定されている。

ここでは、日本と米国 SSPC での一般的な測定方法について比較を行う。表-1 に示すように、日本で扱われる判定値の測定項目は塩分であり、NSRP では chloride と conductivity としている。どちらの測定方法も ISO 8502-9 水溶性塩の導電率測定のための現地測定法との関連性を確認されている方法であり、塩分と chloride については、単位換算 (μg/cm²=10mg/m²) の必要はあるが同様の測定値として比較することが出来る。

NSRP に対応する測定方法は、SSPC の Technology Guide 15 Field Methods for Extraction and Analysis of Soluble Salts on Steel and Other Nonporous Substrates に規定されており、現地での測定方法は大きく分けて2通りある。測定機械により対象表面から抽出と測定を同時に行う自動化測定方法と、ラテックスパッチ (プレッスル法) や拭き取りで対象の腐食生成物を抽出し導電率計、試験紙及び検知管で測定を行う多段階測定方法で、JIS にも規定されている。日本と米国との塩分検査の違いについて整理したものを表-1 に示す。

また、日本 (JIS) と米国 (SSPC) との塩分測定法の比較について表-2 に示す。

測定方法について、JIS Z 0313、SSPC Guide15 のどちらも、採取方法として拭き取りやプレッスル法も規定されているが、拭き取り法では測定対象とする面積に違いがあった。

現在、多く普及している自動測定機の測定面積は、1250 mm² で設定されている。JIS に規定のない方法としてファイバーストリップ法、可溶性塩計および塩分濃度計の規定があった。

表-2 JIS と SSPC の塩分測定と比較

方法	ISO	JIS Z 0313			SSPC Guide15			
		番号	方法	計測面積	番号	方法	計測面積	
試料採取	拭き取り方法	8502-2	5.1.1 b)	広範囲の平均的測定用 試料採取方法	50cm × 50cm	4.2.1 5.2.1 5.2.2	綿 surface swab	15cm × 15cm 225cm ²
	プレスル法	8502-6	5.1.1 a)	局部的測定用試料採取 方法	155mm ² 310mm ² 625mm ² 1250mm ² 2500mm ²	4.2.2 5.2.1 5.2.2	ラテックスパッチ Latex Patch	1250mm ²
検査方法	検知管法	8502-5	5.1.2 a)	検知管による現場での 簡易分析方法 (A法)	JIS Z 0313 5.1.1 b) による	5.2.2	塩化物イオン検知管 Chloride Ion Detection Tube	上記採取方法 による
	導電率測定法	8502-9	5.1.3 b)	別に採取した水溶液の 電気伝導率測定方法 (A法)	JIS Z 0313 5.1.1 a) もしくはb) による	4.2.1 4.2.2	プローブ式導電率計 Probe-Type Conductivity Meter	上記採取方法 による
			5.1.3 c)	センサ固定による直接電気 伝導率測定方法 (B法)	1250mm ²	4.1.2	表面塩分計 Surface Salinity Meter	1250mm ²
			-	-	-	4.1.1	可溶性塩計 Soluble Salt Meter	1250mm ²
			-	-	-	4.1.3	連続フロー抽出ファイバーストリップ Continuous Flow Extraction Fiber Strip	20.6 x 15mm (309 mm ²)
-	-	-	4.2.3	塩分濃度計 (フィルターペーパー法) Saturated Special Filter Paper With Concentric Ring Conductivity Meter	直径110mm 9503mm ²			

6. 測定に関する注意点

測定は、測定の目的に合致した有効なサンプリング方法により実施される必要がある。維持管理の観点から鋼材表面における塩分の除去の程度を把握する目的であれば、同一の箇所での塩分の除去処置前 (100mg/m³)、処置後 (10mg/m³) を比較することで90%除去出来たと判断できる。しかし、塗膜塗替えの観点で「鋼材表面の塩分濃度を確認する」場合には塗膜表面の塩分濃度と鋼材表面の塩分濃度には相関関係が不明である為、塗膜表面の塩分が少ない場合であっても、鋼材表面では腐食が生じてしまうことがあり、その場合鋼材表面には塩などの腐食性因子が存在していると考えられるため測定の意に反することとなる。

また、測定に対する理解や測定箇所選定の習熟度によって結果の値が大幅に変動してしまうため取り扱いには注意が必要である。米国で高い頻度で使用されているラテックスパッチによる測定方法では以下のような注意が必要である。

- ① 抽出について
 - ・抽出溶液、採取容器の汚染
 - ・不均一な抽出時間
 - ・同一箇所での抽出 ほか
- ② 測定について
 - ・校正 (ゼロ点ほか)
 - ・測定機器の汚染 ほか

上記の考慮事項を把握することで、実態に即した測定を行わなければならない。また、試料採取頻度 (n 箇所 / 面積) や複数データを取得した場合にどのデータ (平均値、中央値、最大値など) を判定値と比較するなど測定方法を確立することで、現場で実施する塩分の除去技術の有効性を担保する必要がある。現地を対象となる塗膜や鋼材表面のように大きな面積の塩化物濃度や分布状況をすべて把握することは現実的には

難しいため、対象の面積を分割し代表する値を測定する方法が取られる。NSRP には測定頻度に関して次のように規定されている。「対象となる面の面積が1000ft² (92.9m²) までは、200 ft² (18.6m²) ごとに1回、1000ft² (92.9m²) を超えると、500 ft² (46.5m²) ごとに1回測定を行う」と、この様な規定を設けることで、今計っている測定値は何のために、使う数値なのかを考え、運用する事が必要である。

現在ではラボでの解析により塩分はさびの下に高濃度で偏在する事がわかっている。さびを除去した鋼表面での塩分測定は品質管理に直結すると考えられる。しかし現在の現場での測定技術では狭隘部や過度の凹凸部の測定ができない為、さびによる減肉が激しい部位などの測定は出来ない可能性が高い。今後の計測機器の技術革新と新たな素地調整技術の開発が為されるまではこのような運用によって品質管理を行わなければならないと考える。

7. 可用性塩の浄化技術

可溶性塩の測定結果は先述した4. 判定値と比較され、超過している場合の浄化する方法が示され判定値未満にすることが求められる。鋼道路橋防食便覧では、高圧水洗い若しくはより効率的なスチーム洗浄により塩分濃度を低減する方法が求められている。NSRP の規定では、水道水による水洗 (3,000 ~ 5,000 PSI) を行い乾燥させ溜水を除去した後に測定を行い、得られた結果を判定値と比較して判定値を満足できなければ塩除去剤 (salt remover) を使用して浄化する方法が規定されている。

可溶性塩の除去技術を定量的に評価した次の研究「Chloride Contamination Remediation of Steel Bridges」では、平均 500 μg/cm² (5000mg/m²) の塩汚染パネルを作成し、湿式と乾式、塩除去剤、研削材、粒形などを組み合わせ 32 種の塩除去方法を設定し、塩

の残留割合によって除去効果を検討したもので、結論では最も効果的なものは、塩除去剤を使用したミネラルスラグによる湿式ブラスト (wet abrasive blasting) 方法で、初期の塩化物濃度 $699.9 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ を浄化後 $5.3 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ となり、塩化物の残留割合 0.8% となっている。結果としては、乾式でのブラストでは有効な塩分除去はできないことが示されている。NSRP で Gerald Carl Soltz が述べているように、高濃度に塩が付着したまま乾式ブラストによる施工を行う場合、鋼材表面へ塩化物が再塗着する危険性についても記されている。

海岸線に多くの橋梁を保有する日本において塩の除去方法の検討は、大きな課題となるが複数の工法や条件を組み合わせる客観的かつ定量的な検討の必要性を再認識できる研究であった。

8. 今後の鋼素地調整の課題と対策

米国の研究から鋼表面に存在する塩は塗膜下腐食を引き起こし塗装エラーの主要因の一つとなる。その除去方法として水を使った洗浄技術が除塩に果たす役割は大きいと考えられる。

そこから今回検討した除塩に関わる課題を下記にまとめた。

- ・足場からの水漏れの問題→周辺環境への影響の問題
 - ・鋼素地での塩分測定箇所数→規格化の問題
 - ・高濃度塩偏在による塩分測定の精度の問題
 - ・ブラスト後の水洗いによる清掃作業の煩雑化
- また、課題の対策案として、
- ・熱収縮シートなどの耐水養生の開発・採用

- ・塩分測定箇所と頻度の規格化
 - ・さび部への重点的な施工と管理方法の検討
- また、今後の検討課題として、
- ・塗替え塗布塗膜厚さ毎の許容塩分閾値
 - ・ターニング速さと残留可溶性塩濃度の関係
 - ・屋外での偏在する可溶性塩の測定技術の開発と手法の構築
 - ・塩分除去効果の高い新素地調整工法の開発などが考えられる。

複雑な問題も一つ一つ個別の問題として分割し解決しながら、根本となる品質へとフィードバックする事で、防食技術を体系化し日本の現状に合致した対策を策定する必要があると考える。

9. おわりに

近年頻発している塗装エラーの大きな要因のひとつとして鋼材表面に残留する可溶性塩が塗膜下腐食を引き起こしていると考えられる。

鋼材を長持ちさせる為には既存塗膜上では無く鋼材表面上の可溶性塩の除去が必須である。

塩化物と鋼材の腐食との関係では、未だ多くの研究や対策が続いているが、水を使った湿式素地調整工法や洗浄工法の有効性と経済性が証明されつつある。廃塗膜回収困難化、廃水処理の問題、養生の問題などの為、運用の難しい水を使った洗浄工法を工夫し、鋼橋が所定の耐用年数を確保できるようにしなければならない。

【参考文献】

- 1) J. PETER AULT, P.E., Performance of Coatings Over Waterjetted Surfaces, September 3, 2014
- 2) BERNARD R. APPLEMAN, Bridge Paint : Removal Containment and Disposal, NATIONAL RESEARCH COUNCIL, FEBRUARY 1992
- 3) 土木学会, 大気環境における鋼構造物の防食性能回復の課題と対策, 丸善出版株式会社, 2019年08月
- 4) Bernard R. Appleman, Painting Over Soluble Salts : A Perspective, October 1987
- 5) GERALD CARL SOLTZ, The Effect of Substrate Contaminates on the Life of Epoxy Coatings Submerged in Sea Water, NATIONAL SHIPBUILDING RESEARCH PROGRAM, June 1991.
- 6) 日本道路協会, 鋼道路橋防食便覧, 2014年03月
- 7) NAVSEA STANDARD ITEM, ITEM NO : 009-32, 06 MAR 2020
- 8) JIS Z 0313-2014 素地調整用ブラスト処理面の試験及び評価方法, 2018-10-22
- 9) ISO 8502 Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Tests for the assessment of surface cleanliness
- 10) SSPC Guide15 Field Methods for Extraction and Analysis of Soluble Salts on Steel and Other Nonporous Substrates, August 21, 2013
- 11) Kentucky Transportation Center Research Report, Chloride Contamination Remediation of Steel Bridges, Research Report KTC-16-08/SPR14-484-1F, November 2016

産業標準化法（改正 JIS 法）に基づく JIS マーク認証

河村 マリ¹⁾

欧米等で第四次産業革命（IoT や AI によるデジタル革新）への対応が進められる中、日本の産業が目指す姿として、データを介してヒト、機械、技術、システム等、様々なものがつながることで新たな付加価値の創出を目指す「Connected Industries」というコンセプトを2017年に世界へ向け発信しました。¹⁾

また、欧米等で国際市場獲得の手段としての標準の活用、さらにサービス、マネジメント分野への標準化対象の拡大等を進めるなか、日本における標準化活動の基盤となる JIS 規格の制定及び JIS マーク表示制度を定めた「工業標準化法」（JIS 法）を2018年5月30日に改正し、改正 JIS 法となる「産業標準化法」が2019年7月1日に施行されました。

また、同法の施行に併せ、「JIS マーク表示制度」及び「JNLA 制度関連」の命令・省令等関連法令の改正・制定が行われました。

なかでも、認証事業者に対する品質管理体制の審査の基準等を定めた「鉱工業品及びその加工技術に係る日本産業規格への適合性の認証に関する省令（以下「JIS 省令」という。）」の交付により、今回の法改正の全容が明らかになりました。

そこで、改めて改正 JIS 法である「産業標準化法」の概要、法改正により新たに追加された認証事業者に対する要求事項等についてご確認いただくとともに、法施行に伴う当協会の対応についてお知らせします。

1. 産業標準化法の概要

敗戦後の日本工業復興を目指し、1949年に制定された工業標準化法は、製品規格（JIS 規格）の作成により、製品の種類、材料、形状、品質、寸法などを標準化することで品質の安定と生産効率の向上を図り、国際的に「日本製品＝高品質」という評価を得てきました。JIS 規格は、法に基づいて制定された国家規格で、これまで日本の鉱工業の発展に重要な役割を果たしてきました。

2004年までに4回の大きな改正が行われましたが、主に JIS マーク表示制度に関わるものでしたが、今回の改正では、世界的な標準化が進む中、70年ぶりに工

業標準化法を改正し、JIS 対象範囲の拡大、法律名を産業標準化法に改める等の大幅改正が行われました。

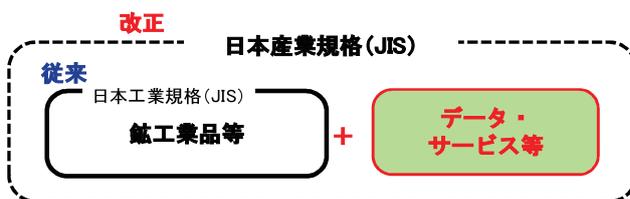
近年では、製品に限らずマネジメント分野、サービス分野等の規格が制定されるようになったほか、第四次産業革命の下、情報技術の革新が進み、自動走行、スマートマニュファクチャリングなど業種を超えた国際標準化が進みつつあり、標準化の対象やプロセスにも変化が現れています。

産業標準化法は、標準をめぐる国際環境の変化を踏まえ、グローバル市場における日本の産業の競争力強化を図ることを目的として改正されています。

改正のポイントは以下のとおりです。

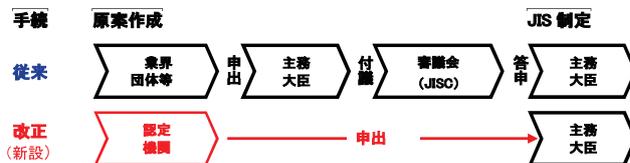
(1) JIS の対象拡大・名称変更

法律名を「産業標準化法」に変え、標準化の対象にデータ・サービス等を追加し、「日本工業規格（JIS）」を「日本産業規格（JIS）」に改める。



(2) JIS 制定手続きの迅速化

専門知識等を有する民間機関（認定産業標準作成機関）を認定し、その機関が作成した JIS 原案は、審議会（JISC）への付議を不要とする。



(3) 罰則の強化（信頼性確保）

JIS マークを用いた企業間取引の信頼性を確保するため、認証を受けずに JIS マーク表示を行った法人等に対する罰金刑の上限を1億円に引き上げる（行為者に対する罰金刑は、従来通りの上限100万円）。

1) 一般財団法人 日本塗料検査協会 東支部長・認証業務品質管理者

表-1 産業標準化法の改正ポイント

内 容	概 要
(1) JIS の対象拡大・名称変更	<ul style="list-style-type: none"> ・法律名を「産業標準化法」に変え、「日本工業規格 (JIS)」が「日本産業規格 (JIS)」に改められた。 ・産業標準化の対象 (同法第 2 条) に 電磁的記録 (データ)、役務 (サービス) が追加された。²⁾ ・経過措置 (同法附則) として、旧 JIS 法に基づく JIS は次の改正までの間、JIS マーク認証等は新法に基づくものとみなすとされた。
(2) JIS 制定手続きの迅速化 (新スキームの追加)	専門知識等を有する民間機関 (認定産業標準作成機関) を認定し、その機関が作成した JIS 原案は、審議会 (JISC) への付議を不要にした。
(3) 罰則の強化 (信頼性確保)	JIS マークを用いた企業間取引の信頼性を確保するため、認証を受けずに JIS マーク表示を行った法人等に対する罰金刑の上限が 1 億円に引き上げられた (行為者 (個人) に対する罰金刑は、従来どおり上限 100 万円)。
(4) 国際標準化の促進	<p>法目的 (同法第 1 条) に国際標準化の促進を追加するとともに、産業標準化及び国際標準化に関する国、国研・大学、事業者等の努力義務規定^{注)} を設けた。</p> <p>[注] 「努力をすること」の義務付け：義務規定ではないが、法律の趣旨からすればぜひ守ってもらいたい事項]</p>

2. 法改正に伴う認証事業者の対応

法施行に伴い、産業標準化法に設けた委任規定への対応等で「JIS マーク表示制度」及び「JNLA 制度関連」の 6 本の命令・省令の改正・制定、9 本の告示の改正・制定が行われました。³⁾

なかでも、JIS 省令は、認証機関、認証事業者に関する具体的要求内容が規定されており、認証事業者に関わる改正点の概要は以下のとおりです。

(1) 認証に関する提出書類等の様式

2015 年 6 月の閣議決定で、行政機関が法人に係る情報を公開する際に法人番号を併記することになり、JIS 省令に反映されました。これにより、事業者が認証取得時に提出する「認証申請書」の記載事項に申請者の法人番号を追加しました。

(2) 一時停止の公表

2009 年 7 月の JIS Q 1001「一般認証指針」改定により、認証機関は、一時停止を行った場合、公表事項のうち、該当部分を修正することで対応してきたが、JIS 省令 (第 14 条第 1 項表中第 2 号) にその事実を公表する旨が規定されたため、取消し時の対応と同様、当協会のホームページ上に「一時停止の一覧」として公表します。

(3) 違反事業者に対する措置

違法な表示等により認証機関から一時停止又は取消しを受けた認証事業者に対し、以下の措置が追加されました。

①一時停止を受けた認証取得者

一時停止の解除後、1 年以内に臨時の維持審査を行う (第 9 条表中第 7 号)。

②取消しを受けた認証取得者

再取得後、最初の 3 年間は毎年臨時の維持審査を行う (第 10 条第 2 項)。

3. 産業標準化法施行に伴う認証書類等の書換え

当協会が法施行日以降に発行する認証書類は、全て改正 JIS 法による表記になります。

したがって、認証事業者からの「認証の変更届」及び「維持審査申請書」により、2019 年 7 月 1 日以降に発行する認証書類は、法改正版に順次書換えを行っています。

また、認証取得時に締結した「認証契約書」は、今回の法改正により表記及び契約内容等の一部修正 (又は追記) を行いましたので、再度契約を締結していません。

法施行日前に発行した認証書類 (認証書、表示に関する管理要綱、認証契約書) は、書換えまでの間、登録認証機関協議会 (JISCSA) ホームページのトピックに掲載された「産業標準化法施行に伴う用語及び法・省令簡条等の改正一覧」(事業者向け抜粋版)⁴⁾ による読替えをお願いします。

なお、表-1 の (1) に記載した経過措置のとおり、これら認証書類の書換えが終了するまでの間、旧法による表記は有効となります。

4. まとめ

今回の法改正により、法律名が「産業標準化法」に変更され、「日本工業規格 (JIS)」が「日本産業規格 (JIS)」に改められるとともに、規格作成のスピードアップ、標準化の対象にサービス・データ等の追加、

他法令に合わせた罰則の強化が行われました。

当協会は、旧法表記で発行済みの認証書類の書換えを第3項に記載したとおり実施し、遅くとも次回の維持審査までに全ての認証書類の書換えを終了させる予定です。

国際的に標準化の対象がモノからサービスへと移行が進む中、産業標準化法の標準化の対象に役務（サービス）が追加されました。総務省統計局データによると、2018年の就業者割合は、製造業（二次産業）の23%に対しサービス業（三次産業）が73%となっており、日本においても今後、サービス業に対する標準化の流れが進むことで認証の対象分野の拡大が望めます。

スマート工場向けのビックデータの仕様や、小口保冷配送サービスの内容などが、対象となっています。

塗料業界におけるサービスとしては、塗装・施工等が考えられますが、そのためには塗装・施工の品質、品質の達成度（満足度）、品質の評価方法を明確にし、規格化する必要があります。

また、品質の等級化、顧客満足度に大きく影響するコストパフォーマンスやアフターサービス等に対する扱いについても検討する必要があります。ただ、標準化の対象に追加されたサービス（役務）、データ等については当然のことながらJIS認証の事例がなく、今後の進展を注視ししながら対応を考えていきたいと思えます。

【参考文献】

- 1) Connected Industries の概要
<https://www.meti.go.jp/press/2016/03/20170320001/20170320001-1.pdf>
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/connected_industries/index.html
- 2) JIS 法改正の概要
<https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun-kijun/jisho/jis.html>
- 3) JIS 法改正により整備した関係法令
<https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun-kijun/jisho/jisho-kanren/index.html>
- 4) 「産業標準化法施行に伴う用語及び法・省令箇条等の改正一覧」（事業者向け抜粋版）
https://www.jsa.or.jp/datas/media/10000/md_4608.pdf

教育の歴史

岩田 恭子¹⁾

1. 教育の歴史

非常事態宣言下、急に話題となったのが「9月入学」でした。きっかけは、高校3年生の女の子の悲痛な叫びからでした。事実上、3月から学校の運営がほとんどなされない状態から始まり、一斉休校、非常事態宣言とこれだけ子供たちが学校に行かなかったことなどあったのでしょうか。この状況で、受験を迎えなければならぬ学生がいっぱいいいます。受験生もその親御さんも不安で仕方がないことだと思いますし、次の受験だけは救済措置をとって欲しいと願うのは当然です。

しかし、来年から開始される大学入試の共通テストは日程をずらすことなく予定通りの実施が決まっています。高校受験は都道府県によって、出題範囲の変更や科目数の負担軽減など考えているようですが、地域によって差がないことを祈るばかりです。

さて、話は戻りますが、ずいぶん前に東京大学が「9月入学」をやるうとして、結局実現できなかった事実があります。それが、この非常事態に急に知事たちが「9月入学」を叫び始めました。多くの知事は、「9月入学」がグローバルスタンダードだから日本も合わせるべきだと。しかし、まずは長引く休校によって不安を抱えている子供たちの救済を考えるのが先ではないのでしょうか？教育は誰のためにあるのでしょうか・・・そこで、古来、教育はどのように行われてきたのか、その歴史を探ってみようかと考えました。今の教育と比べてみるのも面白いかも

しれません。

2. 奈良時代の教育

奈良時代は律令が制定され、日本が中央集権国家を樹立した時代です。だからこそ、教育は何のためにあったのかと問われれば、「国家に相応しい官僚を育成する」ためです。ですから、まず入学資格があって「5位以上（貴族）の子」「8位以上の子」など、ある程度の家柄が必要だったのです。身分の低い人々はそもそも資格すら与えられていない（庶民は欠員があれば入学できましたが）のですから、不平等極まりないです。

入学してからは儒教の經典の『孝経』『論語』を必修とし、ほかの經典を選択して学びました。經文を読んでから講義を聞き、10日ごとに句試という試験を受け、1年間に学んだことを問う歳試を最後に受けます。今の大学と違って大変ですよ、10日ごとに試験って。今の大学生は1年間に2回試験があるのが一般的で、それだけでも悲鳴を上げてる子もいるのですから。めでたく歳試に合格すると、今でいう国家試験が受けられます。そして、その試験に受かると晴れて位が授与されるのです。

ここまでの話を聞くと、奈良時代の朝廷で高位高官に就く貴族は試験を何度も繰り返し受け、合格して、さぞ頭が良いのだらうと思われませんか？実は違うんです。国家試験を受けて得られる位は、実は意外と低く、そこから上に上がるのは大変なことです。それよりももっと簡単に早く高位高官に就ける方法があります。さあ、何でしょう？答えは・・・身分の高い家に産まれることです！え？そんなこと？と、思われるかもしれませんが、これこそ一番確実に早く昇進できる方法なのです。昔は「蔭位の制（おんいのせい）」という制度がありまして、21歳になると父や祖父の位階に応じて、最初の位階が優遇されるのです。つまり、極端に言えば大学で勉強しなくても、21歳になれば何もしなくても良い位が得られるのですから、大学になんて行かなくなりますよね？平安時代に大

学が火事で焼失した後は、再建されなかったほどです。だから、この時代の朝廷の官僚は2世だらけということですよ。こんな教育で大丈夫なんですかね？結局、平安時代には藤原氏が政治を独占する摂関政治が繰り広げられます。藤原道長も「この世をば我が世とぞ思ふ望月の欠けたることもなしと思へば（私の権力は望月のように欠ける部分はない）」と歌っているほどです。能力よりも家柄が物を言うような時代もそうは長くは続かず、やがて武力を蓄える武士にその政権を奪われていきます。

3. 戦国時代の教育

鎌倉時代も室町時代も教育の発達は見られません。やはり、武士にとってまず大切なのは、武芸訓練ですから。教育に関する機関があるとすれば、現在の神奈川県横浜市にあった金沢文庫でくらいです。これは鎌倉時代の金沢（北条）実時という人物がつくった私設図書館ともいえるもので、金沢家に必要な記録文書や典籍などを保管していたもので、武士の教育に役立ったとは言えません。

しかし、時代が進み戦国時代がやってくると、秩序など崩壊したいわゆる「下剋上」の世に変わってしまいました。そうすると、武士にもきちんとした教育が必要になってきます。特に上下関係や秩序といった武士ならではの「タテ社会とはいかなるものか」というものを教え込まなければなりません。そこで、利用されたのが儒学の中でも特に上下関係や忠義、家臣の心得を徹底して教える朱子学です。戦国大名は朱子学を家臣たちに教えるため講師を招いたりして、徐々に教育がまた脚光を浴び始めました。栃木県にあった足利学校が再興され活気が出たのも戦国時代の頃だとされます。古代は「よい官僚を育てる」のが目的なら、中世は「よい家臣を育てる」ことが目的といえましょう。

そう考えると、結局上の者が下の者に対し、「上に逆らわない、言うことを良く聞く部下を育成する」ということでは一致しているのです。こうした

風潮が今も一部残っているようで、部下がちょっと上司に意見を言うものなら、「全く今の若いもんは・・・」「ゆとり世代は・・・」なんて、批判されることもあるようです。もちろん、部下の意見を聞いてくれる懐の深い上司もいると思いますけど（ちなみに私の今のところの人生の中でそうした上司には何人も出会いましたが、この上司のために身を粉にして働こう！と思わせてくれた方には一人しか出会ったことがありません）。確かに経験も少ない若い人が、キャリアの違う上司に意見するなんて・・・という気持ちは分かりますが、実際若い人の発想って、こちらが考えも及ばないことだったりもします。その意見を採用するか否かではなく、話はやっぱり聞いてあげること大切なのだと思います。私もいい年になってきて感じることは、若い人のパソコン技術や携帯操作はすごくて、実際に教えてもらっている有様です。

4. 江戸時代の教育

江戸時代は、戦国の世から天下泰平に移り変わってきた時代です。特に鎖国体制ができて、幕府の体制が安定してきた頃から、幕府が文治主義の政策を取り始めました。文治主義とは、儒教的徳治主義で治める政治のことです。それまでは、武断政治と言って、何かにつけて大名たちを処罰していました。ある大名は、「目つきが悪い」などといった理由で領地を召上げられたりするなど、もう理不尽の極みでした。こうした時代には、改易（領地を召上げられること）が約200家ありました。それは、幕府への不満を生み、各地で幕府転覆を図ろうとする人々が現れ、幕府はついに文治主義の政治へ転換しました。こうして幕府が大きく政治を転換すると、それに合わせて大名たちも自分の領地（藩といいます）に藩校とよばれる学校を設立しました。藩校は、藩士の教育（儒学を主に用いる）だけでなく、武道の修練の場としての役割もありました。熊本藩の時習館や福岡藩の修猷館、会津藩の日新館、水戸藩の弘道館などが有名です。幕府

も現在の東京大学の前身でもある昌平坂学問所を設け、幕臣や諸藩の優秀な藩士を育成しました。こう考えると、結局教育は古代から近世に至るまで、官人や家臣などを育成するためにあるのだなと、痛感します。しかし、その一方で寺子屋のように「読み書きそろばん」といった実学を学べる場所や、専門知識を学べる私塾などもありました。コロナのワクチン開発に多くの国が関わっており、日本でも研究・開発が進められています。その一つに大阪大学がありますが、これは実は江戸時代に蘭学者であり、医者でもある緒方洪庵が作った適塾に関係があります。大阪に作られた適塾からは多くの人物が輩出されました。慶應義塾の創設者である福沢諭吉や、日本赤十字社の初代総裁である佐野常民、世界で初めてアドレナリンを発見した高峰譲吉など名だたる人が緒方洪庵の適塾門下にしたのです。幕府や藩の学校が家臣の育成に目を向ける中、こうした実学を学べる私塾は日本の学問発達に大きく貢献したと言えるでしょう。江戸時代の私塾がこうして100年以上たった今につながっていると思うと、感慨深いですね。ワクチン開発、ぜひ頑張ってください。

5. 明治時代の教育

明治維新を経て、新政府が発足しましたが日本が中央集権体制になったのは、1871年の廃藩置県後です。その翌年には文部省が学制というものを出し、学校制度を構築しました。しかし、その内容は、「人は才能に応じて努力するからこそ、生活し産業を盛んにすることができる。だから、学問は生計を立てる資本（元手）であり、人であれば誰もが学ぶべきものである。・・・こういう訳で、この度文部省で学制を定め、順次教則を改正して布告していくので、今後は一般の人民（華族・士族・農工商・および婦女子）は、必ず村に子供が学校に行っていない家がなく、家の中に学校に行っていない人がないようにしたい。人の父兄たる者は、よくこの趣旨を認識して、子弟を愛育する気持ちを厚くし、子弟を必

ず学校に通わせるようにしなくてはならない。」といったように、強制的なものでした。もちろん、すぐに反発されました。その理由は、まだ資本主義の発達していない日本では多くの国民が農業を営んでおり、子供は貴重な労働力でした。それが学校に行くとなれば、労働力が奪われることを意味したのです。また、授業料だけでなく、学校建設費や維持費などが国民の負担だったのです。お金はかかるは、労働力が奪われるは、いいことなど何もなかったのです。

このグラフを見て頂ければ分かっていたかと思いますが、スタートの1890年は明治23年で憲法が公布された翌年です。近代国家樹立をめざす日本の就学率がやっと50%です。ちなみに1870年代だと、男子が40%、女子に至っては20%を切るほどでした。

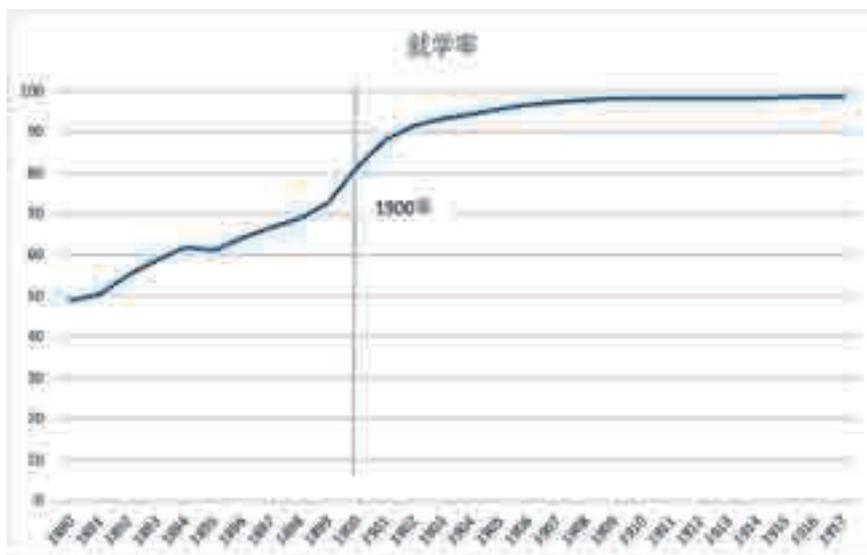
しかし、1900年をご覧ください。ここから少しずつ就学率が上がっていますね。1903年には約93%、1907年には約97%とほぼ100%に近づきました。今日現在でも、海外には就学率が50%に満たない国もある中、明治末期にはほぼ100%になるのはすごいことですね。では1900年に何があったのでしょうか？答えは・・・義務教育の無償化です。そうなんです、タダになったんです。これはかなり就学率を上げる要因になりました。その財源の一部には日清戦争の賠償金が使われていたようです（日清戦争は1895年に日本が勝利しました）。

2020年4月からは高等教育の無償化（住民税非課税世帯とそれに準ずる世帯の学生が対象です）が始まりました。それに先んじて、2019年10月からは幼児教育・保育の無償化も始まっていますよね。国が教育を受けられる、または受けやすい環境を作るといった政策をとってくれることは良いことだと思います。ただ、これによって保育園に入れない待機児童が増えないようにしてほしいですね。

6. 大正時代の教育

資料 学齢児童の就学率の推移（男女平均）

(学制百年史)



明治時代の教育は強制的な意味合いが強く、1886年以降設立された帝国大学もやはり官僚育成が目的でした。帝国大学は官僚への道へ進んでいくものですから、当然のように男性しか入学できないんです。女性が官僚になるなど、考えてもいない時代ですから（もちろん女性は参政権すら与えられていませんし）。ただ、東北帝国大学（現在の東北大学）は、1913（大正2）年に3人の女子学生を正規入学させました。これは当時画期的なことでした。

東京大学に女子学生が入学できたのは、戦後の1946年のことで、108名が受験して19名合格しています。全入学者898名のうち、わずか2.1%に過ぎませんでした。ちなみに2020年度の東京大学の合格者のうち、女子学生の割合は19.1%でした。

話は戻りますが、大正時代は第一次世界大戦による好景気、大戦後に世界で女性参政権が認められ始めたことなどを受け、日本でも女性運動が活発化しました。平塚雷鳥や市川房枝など、女性の自立や参政権獲得のため尽力した女性が多かったのです。また、「平民宰相」と称された原敬首相が、積極的に教育政策をとったこともあり、明治23年には31しかなかった高等女学校が、1920（大正9）年には514まで増加しました。また、女性の職場進出も見られ、女性アナウンサーやタイピスト、バスガール（バス

の女性車掌）など活躍の場を増やし、家庭にいる女性に対し、働く女性は職業婦人と称されました。

7. 戦時下の教育

昭和に入ると、日本は戦争の道を進んでいくことになりました。1931年の満州事変から始まり、日中戦争、太平洋戦争と終戦の1945年までのいわゆる15年戦争の時代です。こうなると、教育のあり方も当然変わってきてしまいます。1941年には小学校が「国民学校」となりました。手本となったのは、ドイツのナチズムの教育制度です。戦時体制を支える「小国民」の育成をめざしたのです。礼法や礼節が強調され、15度とか30度の礼の仕方を正確にするため、大きな定期を作って、いちいち児童の体にあて、指導した学校もあったのです。

私も中学校の頃、スカートの丈を図るために、正門の前で怖そうな風紀の先生が大きな木の定期持って、短い生徒の丈を測っていたことを思い出しました。今考えれば、すごい時代だったなと思います。部活の先生に頬や足をビンタされたこともありましたが、今ならまさにコンプライアンス違反で、マスコミに叩かれてしまうでしょう。でもあの当時は結構それが当たり前でしたが、こうして、教育が戦争によって、間違った方向に進んでいったのです。もちろん、戦後、

GHQの下、教育の自由主義化がめざされ、地方には教育委員会が作られるなど教育は変わっていきます。

8. 最後に

いかがでしたか？昔から教育がどのような位置づけであったかお話をさせていただきました。確かに、国家を支える人材育成のために教育があった時代が多かったですね。

しかし、教育は個人のためにあるべきなのです。個人が何を学び、それがこれから生きていくうえで自分のためにどう役立っていくのかが大切なのです。そしてそれが結果として、日本の医療や経済などに役立っていくのが望ましいと思います。それが、「先進国の多くが9月入学だから」との理由で、日本に9月入学を導入しようとするのは良いのでしょうか？4月入学よりも9月入学が学ぶ子供たちにとって、しっかりとメリットがあるなら良いのですが。ただ、コロナのことを後ろ向きにとらえてばかりでは、前に進むことができません。これを機にこれまでの生活や教育を一度見直してみるいきっかけになったならば、少しは前向きにとらえられるでしょう。ピンチはチャンスです。きっと、教育にも新しい風が吹いてくれるはずですよ。そう信じて、私はまた教壇に立ってほしいと思います。

第9回定時総会を開催

第9回定時総会は5月20日（水）、午後2時00分からアルカディア市ヶ谷6階「霧島」において開催された。

総会は、奈良間会長の挨拶の後、議事に入り、第1号議案「令和元年度事業報告承認の件」、第2号議案「令和元年度決算承認の件」が上程され、第1号議案及び第2号議案について、特に異議はなく、原案どおり承認、可決された。

報告事項の第1号「令和2年度事業計画の件」及び第2号「令和2年度収支予算の件」が報告され、いずれも、特に異議はなく、報告事項については終了した。

以上ですべての議事を終了し午後3時00分に閉会した。



総会：奈良間会長の挨拶

令和2年度会長表彰

令和2年度表彰式は第9回定時総会終了後に行われ、優秀施工賞及び安全施工者表彰の受賞者に対し表彰状を授与し、併せて、副賞として記念品を贈呈した。

受賞者 優秀施工賞

小松 正幸（株式会社ナカセン） 佐々木 努（建装工業株式会社）

安全施工者表彰

酒本 優（東海塗装株式会社） 延川 勝秀（日塗株式会社）



表彰式

例年実施していた技術発表大会、総会後の懇談会は、新型コロナウイルス感染症の拡大を考慮して中止とした。

「高塗着スプレー塗装施工管理技術者」認定講習・試験を実施

令和元年度「高塗着スプレー塗装施工管理技術者」の認定試験及び更新講習会を東京、名古屋で実施し、32名（新規6名、更新26名）が認定された。これで平成16年度からの認定者の累計は169名となった。

「高塗着スプレー塗装技能者」講習会を開催

令和元年度「高塗着スプレー塗装技能者」講習会を東京及び名古屋で実施し、27名（新規7名、更新20名）が修了した。これで、平成16年度からの修了者の累計は101名となった。

2級土木施工管理技術検定試験（鋼構造物塗装）受験準備講習会の開催

令和元年度2級土木施工管理技術検定試験（鋼構造物塗装）の受験者を対象に講習会を開催した。東京、大阪及び福岡で実施し、109名が受講した。

会議等開催状況

【第8回定時総会】

- 日時 令和元年5月17日（金）15時00分～16時30分
場所 アルカディア市ヶ谷6階「霧島」
議事 第1号議案 平成30年度事業報告承認の件
第2号議案 平成30年度決算承認の件
第3号議案 定款の変更の件
第4号議案 役員選任の件

報告事項

- 第1号 令和元年度事業計画について
第2号 令和元年度収支予算について

【第15回理事会】

- 日時 平成31年4月25日（木）15時25分～16時25分
場所 アットビジネスセンター東京駅3階305会議室
議題 (1) 平成30年度事業報告（案）の承認について
(2) 平成30年度収支決算（案）の承認について
(3) 平成30年度事業監査の報告について
(4) 定款の変更について
(5) 役員改選について
(6) 正会員の入会について

【第16回理事会】

- 日 時 令和2年3月24日(火) 15時40分～16時40分
場 所 東京八重洲ホール6階612会議室
議 題 (1) 令和2年度事業計画(案)の承認について
(2) 令和2年度収支予算(案)の承認について
(3) 令和2年度会長表彰の承認について

【第79回運営審議会】

- 日 時 平成31年4月25日(木) 14時00分～15時10分
場 所 アットビジネスセンター東京駅3階305会議室
議 題 (1) 平成30年度事業報告(案)の審議について
(2) 平成30年度収支決算(案)の審議について
(3) 平成30年度事業監査報告について
(4) 定款の変更について
(5) 役員の変更について
(6) 正会員の入会について

【第80回運営審議会】

- 日 時 令和元年7月23日(火) 15時00分～17時00分
場 所 アットビジネスセンター東京駅4階406会議室
議 題 (1) 令和元年度各地区の事業計画について
(2) 三地区合同研修会について

【第81回運営審議会】

- 日 時 令和元年10月24日(木) 15時00分～17時00分
場 所 アットビジネスセンター東京駅八重洲通り6階601会議室
議 題 (1) 委員会の構成員について
(2) 正会員の入会について

【第82回運営審議会】

- 日 時 令和2年3月24日(火) 14時00分～15時30分
場 所 東京八重洲ホール6階612会議室
議 題 (1) 令和2年度事業計画(案)について
(2) 令和2年度収支予算(案)について
(3) 令和2年度会長表彰について

令和2年度役員名簿

会 長	奈良間 力	東海塗装(株)	代表取締役会長
副 会 長	小 掠 武志	(株)小掠塗装店	代表取締役
副 会 長	鈴木 喜亮	(株)ナカセン	代表取締役会長
副 会 長	槌谷 幹義	大同塗装工業(株)	代表取締役社長
業務執行理事	河上 貞	(一社)橋塗協	(兼)事務局長
理 事	加藤 敏行	昌英塗装工業(株)	代表取締役
理 事	木暮 深	首都高メンテナンス西東京(株)	代表取締役社長
理 事	小林 俊明	(株)山崎塗装店	代表取締役社長
理 事	鷺見 泰裕	岐阜塗装(株)	代表取締役社長
理 事	丹野 弘	(一財)土木研究センター	専務理事
理 事	徳田 宏	大日本塗料(株)	構造物塗料事業部事業部長
理 事	中村 順一	(株)ナプコ	代表取締役
理 事	長崎 和孝	(株)長崎塗装店	取締役会長
理 事	檜垣 匠	建装工業(株)	専務取締役 営業本部長
理 事	吉崎 収	(一社)日本橋梁建設協会	副会長兼専務理事
理 事	吉田 幸一	元 建設塗装工業(株)	相談役
監 事	坂倉 徹	(株)サカクラ	代表取締役社長
監 事	竹内 義人	(株)駒井ハルテック	顧問

理事 (五十音順)

会社名	〒	住所	TEL	FAX
北海道地区(2社)				
●北海道(2社)				
池田工業(株)	049-0156	北海道北斗市中野通 218-3	013-78-7666	0138-73-7682
(株)大島塗装店	063-0823	北海道札幌市西区発寒 3条 2-4-18	011-663-1351	011-664-8827
東北地区(17社)				
●青森県(3社)				
(有)柿崎塗装	031-0801	青森県八戸市江陽 5-6-20	0178-43-2979	0178-43-8825
大管工業(株)	030-0933	青森県青森市大字諏訪沢字岩田 50-4	017-726-2100	017-726-2120
(有)千葉塗装	035-0096	青森県むつ市大字大湊字宇曾利川村 25-3	0175-24-1445	0175-24-3885
●岩手県(1社)				
松草塗装工業(株)	026-0034	岩手県釜石市中妻町 2-17-15	0193-23-5621	0193-23-5633
●秋田県(10社)				
(有)大館工藤塗装	017-0823	秋田県大館市字八幡沢岱 69-7	0186-49-0029	0186-42-8592
(株)加賀昭塗装	011-0942	秋田県秋田市土崎港東 2-9-12	018-845-1247	018-846-8822
(株)黒澤塗装工業	010-0001	秋田県秋田市中通 3-3-21	018-835-1084	018-836-5898
(株)澤木塗装工業	010-0511	秋田県男鹿市船川港船川字海岸通り 1-10-9	0185-24-4002	0185-24-6266
三建塗装(株)	010-0802	秋田県秋田市外旭川字田中 6	018-862-5484	018-862-5564
(株)ナカセン	014-0207	秋田県大仙市長野字柳田 69-1	0187-56-2262	0187-56-2199
平野塗装工業(株)	010-0971	秋田県秋田市八橋三和町 17-24	018-863-8555	018-877-4774
(株)フジベン	010-0802	秋田県秋田市外旭川字田中 6-3	018-866-2235	018-866-2238
丸谷塗装工業(株)	010-0934	秋田県秋田市川元むつみ町 7-17	018-823-8581	018-823-8583
(株)山田塗料店	015-0852	秋田県由利本荘市一番堰 180-1	0184-22-8253	0184-22-0618
●山形県(3社)				
(株)トウショー	999-3511	山形県西村山郡河北町谷地字月山堂 870	0237-72-4315	0237-72-4145
(株)ナカムラ	997-0802	山形県鶴岡市伊勢原町 26-10	0235-22-1626	0235-22-1623
山田塗装(株)	998-0851	山形県酒田市東大町 3-7-10	0234-24-2345	0234-24-2347
関東地区(30社)				
●茨城県(1社)				
(株)マスタ塗装店	310-0836	茨城県水戸市元吉田町 1974-54	029-350-8081	029-272-3191
●埼玉県(1社)				
(株)y's	343-0022	埼玉県越谷市東大沢 2-25-1 y'sビル 2階	048-973-1724	048-973-1725
●千葉県(4社)				
朝日塗装(株)	273-0003	千葉県船橋市宮本 3-2-2	047-433-1511	047-431-3255
呉光塗装(株)	271-0054	千葉県松戸市中根長津町 25	047-365-1531	047-365-4221
平世美装(株)	292-0834	千葉県木更津市潮見 4-14-8	0438-37-1035	0438-37-1039
ヨシハタ工業(株)	260-0813	千葉県千葉市中央区生実町 1827-7	043-305-8555	043-305-8556
●東京都(16社)				
磯部塗装(株)	136-0071	東京都江東区亀戸 7-24-5	03-5858-1358	03-5858-1359
久保田塗装(株)	112-0013	東京都文京区音羽 1-27-13	03-6912-0406	03-6912-0407
建設塗装工業(株)	101-0044	東京都千代田区鍛冶町 2-6-1 堀内ビルディング 7階	03-3252-2511	03-3252-2514
建装工業(株)	105-0003	東京都港区西新橋 3-11-1	03-3433-0757	03-3433-4158
江東塗装工業(株)	132-0025	東京都江戸川区松江 7-3-10	03-3653-8141	03-3653-7227
(株)河野塗装店	111-0034	東京都台東区雷門 1-11-3	03-3841-5525	03-3844-0952
(株)光和	124-0025	東京都葛飾区西新小岩 4-42-12 磯間ビル 6階	03-5875-7955	03-5875-7956
昌英塗装工業(株)	167-0021	東京都杉並区井草 1-33-12	03-3395-2511	03-3390-3435
大同塗装工業(株)	155-0033	東京都世田谷区代田 1-1-16	03-3413-2021	03-3412-3601
(株)テクノ・ニッター	144-0051	東京都大田区西蒲田 3-19-13	03-3755-3333	03-3755-3355
東亜塗装工業(株)	112-0002	東京都文京区小石川 5-35-11	03-5804-6211	03-5804-6212
東海塗装(株)	146-0082	東京都大田区池上 5-5-9	03-3753-7141	03-3753-7145
(株)富田鋼装	133-0052	東京都江戸川区東小岩 1-24-12	03-3672-1707	03-3657-1892

会社名	〒	住所	TEL	FAX
(株)ナブコ	135-0042	東京都江東区木場 2-20-3	03-3642-0002	03-3643-7019
丸喜興業(株)	154-0023	東京都世田谷区若林 2-7-9	03-3422-3255	03-3412-4907
(株)ヤオテック	144-0053	東京都大田区蒲田本町 2-15-1	03-3737-1225	03-3737-1279

●神奈川県(6社)

(株)コーケン	236-0002	神奈川県横浜市金沢区鳥浜町 12-7	045-778-3771	045-772-8661
(株)サクラ	235-0021	神奈川県横浜市磯子区岡村 7-35-16	045-753-5000	045-753-5836
清水塗工(株)	221-0071	神奈川県横浜市神奈川区白幡仲町 40-35	045-432-7001	045-431-4289
(株)大栄塗装	241-0832	神奈川県横浜市旭区桐が作 1661-1	045-351-2991	045-351-2991
(株)NITTO	216-0044	神奈川県川崎市宮前区西野川 2-37-35	044-788-1944	044-751-9052
(株)ヨコソー	238-0023	神奈川県横須賀市森崎 1-17-18	046-834-5191	046-834-5166

●長野県(2社)

安保塗装(株)	390-0805	長野県松本市清水 2-11-51	0263-32-4202	0263-32-4229
桜井塗装工業(株)	380-0928	長野県長野市若里 1-4-26	026-228-3723	026-228-3703

北陸地区(11社)

●新潟県(2社)

(株)小島塗装店	943-0828	新潟県上越市北本町 2-6-8	025-523-5679	025-523-5195
平川塗装(株)	950-0950	新潟県新潟市中央区鳥屋野南 3-1-15	025-281-9258	025-281-9260

●富山県(1社)

住澤塗装工業(株)	939-8261	富山県富山市萩原 72-1	076-429-6111	076-429-7178
-----------	----------	---------------	--------------	--------------

●石川県(4社)

(有)沖田塗装	921-8066	石川県金沢市矢木 3-263	076-240-0677	076-240-3267
(株)川口リファイン	921-8135	石川県金沢市四十万 5-3-2	076-287-5280	076-259-0124
萩野塗装(株)	920-0364	石川県金沢市松島町 3-26	076-272-7778	076-249-1103
(株)若宮塗装工業所	920-0968	石川県金沢市幸町 9-17	076-231-0283	076-231-5648

●福井県(4社)

(株)岡本ペンキ店	914-0811	福井県敦賀市中央町 2-11-30	0770-22-1214	0770-22-1227
(株)塚田商事	910-0016	福井県福井市大宮 6-15-24	0776-22-2991	0776-22-4898
(株)野村塗装店	910-0028	福井県福井市学園 2-6-10	0776-22-1788	0776-22-1659
(株)山崎塗装店	910-0017	福井県福井市文京 2-2-1	0776-24-2088	0776-24-5191

中部地区(5社)

●愛知県(2社)

(株)佐野塗工店	457-0067	愛知県名古屋市中南区上浜町 215-2	052-613-2997	052-612-3891
ヤマダインプラテクノス(株)	476-0002	愛知県東海市名和町二番割中 5-1	052-604-1017	052-604-6732

●岐阜県(3社)

(株)内田商会	502-0906	岐阜県岐阜市池ノ上町 4-6	058-233-8500	058-233-8975
岐阜塗装(株)	500-8262	岐阜県岐阜市茜部本郷 3-87-1	058-273-7333	058-273-7334
(株)森塗装	500-8285	岐阜県岐阜市南鶉 7-76-1	058-274-0066	058-274-0472

近畿地区(8社)

●大阪府(4社)

(株)小掠塗装店	551-0031	大阪府大阪市大正区泉尾 3-18-9	06-6551-3588	06-6551-4319
(株)ソトムラ	577-0841	大阪府東大阪市足代 3-5-1	06-6721-1644	06-6722-1328
鉄電塗装(株)	534-0022	大阪府大阪市都島区都島中通 2-1-15	06-6922-5771	06-6922-1925
(株)ハーテック	550-0022	大阪府大阪市西区本田 1-3-23	06-6581-2771	06-6581-3063

●兵庫県(4社)

(株)伊藤テック	661-0043	兵庫県尼崎市武庫元町 1-29-3	06-6431-1104	06-6431-3529
(株)ウェイズ	657-0846	兵庫県神戸市灘区岩屋北町 4-3-16	078-871-3826	078-871-3946
千代田塗装工業(株)	672-8088	兵庫県姫路市飾磨区英賀西町 1-29	079-236-0481	079-236-8990
(株)日誠社	673-0011	兵庫県明石市西明石町 2-1-13	078-923-3674	078-923-3621

会社名	〒	住所	TEL	FAX
中国・四国地区(9社)				
●岡山県(2社)				
(株)西工務店	700-0827	岡山県岡山市北区平和町 4-7	086-225-3826	086-223-6719
(株)富士テック	700-0971	岡山県岡山市北区野田 5-2-13	086-241-0063	086-241-3968
●広島県(5社)				
(株)カネキ	733-0841	広島県広島市西区井口明神 2-7-5	082-277-2371	082-277-6344
第一美研興業(株)	731-5116	広島県広島市佐伯区八幡 3-16-13	082-928-2088	082-928-2268
司産業(株)	734-0013	広島県広島市南区出島 2-13-49	082-255-2110	082-255-2142
(株)長崎塗装店	730-0036	広島県広島市西区観音新町 1-7-24	082-233-5600	082-233-5622
日塗(株)	721-0952	広島県福山市曙町 1-10-10	084-954-7890	084-954-7896
●徳島県(2社)				
(株)シンコウ	772-0003	徳島県鳴門市撫養町南浜字東浜 34-13	088-686-9225	088-686-0363
(株)平井塗装	770-0804	徳島県徳島市中吉野町 4-41-1	088-631-9419	088-632-4824
九州地区(3社)				
●宮崎県(3社)				
(株)くちき	880-2101	宮崎県宮崎市大字跡江 386-4	0985-47-3585	0985-47-3586
森塗装(株)	880-0835	宮崎県宮崎市阿波岐原町前浜 4276-282	0985-23-6662	0985-24-4363
吉川塗装(株)	883-0021	宮崎県日向市財光寺字沖の原 1055-1	0982-53-1516	0982-53-5752
沖縄地区(1社)				
●沖縄県(1社)				
(株)沖縄神洋ペイント	903-0103	沖縄県中頭郡西原町字小那覇 1293	098-945-5135	098-945-4962
(以上 86社)				
賛助会員				
会社名	〒	住所	TEL	
AGC(株)化学品カンパニー	100-8405	東京都千代田区丸の内 1-5-1 新丸の内ビルディング	03-3218-5040	
大塚刷毛製造(株)	160-8511	東京都新宿区四谷 4-1	03-3357-4711	
関西ペイント販売(株)	144-0045	東京都大田区南六郷 3-12-1	03-5711-8901	
菊水化学工業(株)	460-0003	愛知県名古屋市中区錦 2-19-25 日本生命広小路ビル	052-300-2222	
三協化学(株)	461-0011	愛知県名古屋市東区白壁 4-68	052-931-3111	
三彩化工(株)	531-0076	大阪府大阪市北区大淀中 3-5-30	06-6451-7851	
(株)島元商会	457-0075	愛知県名古屋市南区石元町 3-28-1	052-821-3445	
神東塗料(株)	661-8511	兵庫県尼崎市南塚口町 6-10-73	06-6426-3355	
G-TOOL(株)	461-0001	愛知県名古屋市東区泉 1-13-1 泉第三パーキングビル 3F	052-265-8091	
JFE エンジニアリング(株)	230-8611	神奈川県横浜市鶴見区末広町 2-1	03-6212-0035	
スズカファイン(株)	510-0101	三重県四日市市楠町小倉 1058-4	059-397-6111	
大伸化学(株)	105-0012	東京都港区芝大門 1-9-9 野村不動産芝大門ビル 11F	03-3432-4786	
大日本塗料(株)	542-0081	大阪府大阪市中央区南船場 1-18-11 SRビル長堀	06-6266-3100	
(株)トウベ	592-8331	大阪府堺市西区築港新町 1-5-11	072-243-6411	
日本ペイント(株)	140-8677	東京都品川区南品川 4-7-16	03-5479-3602	
(株)ネオス	650-0001	兵庫県神戸市中央区加納町 6-2-1 神戸関電ビル 7階	078-331-9382	
みぞぐち事業(株)	041-0824	北海道函館市西梗町 589-44	0138-48-0810	
山一化学工業(株)	110-0005	東京都台東区上野 3-24-6 上野フロンティアタワー 15階	03-3832-8121	
山川産業(株)	660-0805	兵庫県尼崎市西長洲町 1-3-27	06-4868-1560	
好川産業(株)	550-0015	大阪府大阪市西区南堀江 1-19-5	06-6543-4526	
(以上 20社)				

ニューフツソシステム

～新たなる時間軸～

有機ジンクリッチペイントの弱溶剤化によりオール弱溶剤システムが完成。
弱溶剤厚膜形ふっ素樹脂塗料上塗ラインナップにより超長期耐候性が実現。
塗替え周期が新たな時間軸にむかう。

ニュージンクHB

(弱溶剤有機ジンクリッチペイント)

ニューエポ21プライマー

(弱溶剤変性エポキシ樹脂塗料下塗)

ニューエポHBプライマー

(弱溶剤厚膜形変性エポキシ樹脂塗料下塗)

ニューフツソ21中塗

(弱溶剤ふっ素樹脂塗料用中塗(ウレタンタイプ))

ニューフツソ21中塗E

(弱溶剤ふっ素樹脂塗料用中塗(エポキシタイプ))

ニューフツソ21DC上塗

(弱溶剤ふっ素樹脂塗料上塗)

ニューフツソHB上塗

(弱溶剤厚膜形ふっ素樹脂塗料上塗)

 **TOHPE CORPORATION**

<http://www.tohpe.co.jp/>

本社 〒592-8331 堺市西区築港新町一丁目5番地11

TEL (072) 243-6452 FAX (072) 243-6407

東京支店 〒110-0015 東京都台東区東上野六丁目16番10号(KBUビル)

TEL (03) 3847-6441 FAX (03) 3847-6445

鋼構造物用 塗膜剥離剤

旧塗膜に合わせて3種類をラインナップ!

ネオリバー泥パック工法

パック(湿潤化)の効果で飛散を防ぐ

新工法 新技術 新設備

NET協登録番号:IC-070007-VE



三彩化工株式会社

SANSAI KAKO

地球と共生できる企業を目指して

URL <http://www.sansai.com>

◆本社 〒531-0076 大阪府大阪市北区大淀中3-5-30

TEL 06-6451-7851(代) FAX 06-6451-1187

◆営業所 大阪・名古屋・東京 ◆駐在所 広島

ネオリバー泥パック工法

検索

高塗着スプレー塗装工法

NETIS 登録番号：HR-050017-V



株式会社 島元商会

代表取締役 島元 隆幸

取締役会長 島元 文隆

○取扱代理店

旭サナック(株)製高塗着スプレーシステム
高塗着スプレー用アース分岐システム
高塗着スプレー関係 現場 設営 指導

○ほか営業品目

塗装用刷毛各種・ブラシ各種
塗装機器・養生用品・防災用品
仮設資材・その他建築塗装用資材一式

〒457-0075 名古屋市南区石元町 3-28-1
電話 052-821-3445 FAX 052-821-3585

(一社) 日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会賛助会員
アース分岐システム特許取得番号 第 399101 号

鋼構造物用 水系塗膜はく離剤

バイオハクリ

B A I O H A K U R I

X-WNB

◎ 国土交通省 新技術情報提供システム NETIS登録No. KT-160043-VR

◎ 平成31年3月27日 国土交通省「土木鋼構造物用塗膜剥離剤技術」試験評価品



YAMAICHI

山一化学工業株式会社 剥離事業部

〒110-0005 東京都台東区上野 3-24-6

上野フロンティアタワー15階

TEL. 03-3835-8660 FAX. 03-3835-1128

E-mail : hpkaisyu@yci.co.jp

ホームページ

www.yamaichikagaku.com

山一化学工業株式会社

検索

AGC

美しい橋梁、 ルミフロン30年 の実績。



常磐橋(21年目)



第一向山橋(20年目)



日光川橋(21年目)



神田川橋(21年目)

輝きを失わず30年経過した橋梁。

「ルミフロン」は長年に渡る実暴試験に支えられています。

経年変化の詳しいデータはホームページをご覧ください。URL⇒<http://www.agc-chemicals.com>

AGC株式会社 化学品カンパニー

100-8405 東京都千代田区丸の内1-5-1 新丸の内ビルディング Tel 03-3218-5040 Fax 03-3218-7843
<http://www.agc-chemicals.com>



PAINTING TOMORROW®

リベットシェーバー&ケレンマイスター

『リベットシェーバー RS-FT型』

国土交通省新技術情報提供システム『NETIS』登録

丸型リベットの塗膜はく離に威力を発揮し橋梁等鋼構造物の塗装業者様にご好評いただいている「リベットシェーバーRS-FT型」が、この度国土交通省新技術情報提供システム「NETIS」に登録されました。

NETIS 番号:KT-170013-A 新技術名称:リベットシェーバーFT型

無段変速付きのジスクグラインダに取り付けると低速回転で丸型リベットの塗膜はく離ができ、橋梁等の塗り替え工事に役立つ画期的なツールです。



●リベットシェーバー RS-FT型



※撮影のためカバーを外しています。作業の際はカバーをお付け下さい。

リベットの塗膜除去を
スピーディーに!!

●ケレンマイスター

特殊鋼ヘリカルブレードを採用、六角ボルトやナット部の側面・先端面だけでなく、平面部のケレン処理ができます。



ボルト・ナット部を傷つけず
低騒音での塗膜はく離作業が
可能!!

※撮影のためカバーを外しています。作業の際はカバーをお付け下さい。

世界をリードする刷毛・ローラー・塗装機器の総合メーカー

Ⓧ大塚刷毛製造株式会社 本社 マーケティング二部

〒160-8511 東京都新宿区四谷4-1 TEL:03-3359-8724 FAX:03-3352-2915
URL <http://www.maru-t.co.jp>

Revive^{System} 鋼製橋梁の長寿命化対策 省工程塗替えシステム

鋼構造物リバイブ工法

NETIS
登録塗料

登録番号: CG-110021-VE

ブリストルブラスター

登録番号: TH-090014-VR

ユニテクト30SF

Rc-Ⅲ塗装系をRc-I級の耐久性に向上

ハンディ工具によるブラスト処理面形成
高耐候 中塗・上塗り兼用塗料

長期防食性に影響する下地処理面のグレードをUP!

ブラスト処理面が形成できるハンディタイプの動力工具を使用する事で、通常の動力工具では除錆不可能な残存さびを清浄な鋼材面にすることが出来ます。(清浄な鋼材面となった補修箇所は、Rc-Iと同様に有機ジンクリッチペイントの適用が可能です)

省工程形塗料の組合せにより、工期短縮とコスト低減が実現!

厚膜形変性エポキシ樹脂塗料下塗と、ふっ素塗料同等以上の耐候性を有した、シリコン変性エポキシ樹脂中塗上塗兼用塗料の組合せにより、従来のRc-Ⅲ品質を維持したまま工程を短縮することができます。

(例: Rc-Ⅲ塗装工程の場合、5工程から3工程に短縮が可能です)



【お問い合わせ】 関西ペイント販売(株) 防食塗料販売本部
〒144-0045 東京都大田区南六郷3丁目12番1号
TEL. 03-5711-8904

DNT重防食塗料

NETIS登録
(国土交通省 新技術情報提供システム)

商品シリーズ

鋼構造物

NETIS登録番号 KT-060143-VE

平成27年度 推奨技術 国土交通省 新技術活用システム検討会議

さびを固めて安定化
特許商品 **サビシヤット**
塗布形薬地調整軽減剤 SABI SHUT

※サビシヤットはNETIS掲載期間が終了しています。

NETIS登録番号 SK-160001-A

低温乾燥性・防食性・作業性に優れた下塗塗料

Vグランシリーズ

一液湿気硬化形ポリウレタン樹脂塗料

NETIS登録番号 KK-170008-A

耐候性鋼保護性さび形成促進剤

イーラス

NETIS登録番号 KK-130038-A

防食下地(ジンクリッチペイント)から上塗りまで、
すべて水性

DNT水性重防食システム

水性ポリウレタンシステム 水性ふっ素システム

※DNT水性重防食システムはNETIS掲載期間が終了しています。

NETIS登録番号 CG-150007-A

厚膜形ふっ素樹脂塗料

**VフロンHB
シリーズ**

DAI NIPPON TORYO

NETIS登録番号 SK-190005-A

塗ることで旧塗膜のはく離を抑制する

ケルビン
KELBIN α 2.5

剥離抑制型弱溶剤変性エポキシ樹脂塗料

コンクリート構造物

NETIS登録番号 CG-120004-VR

浸透性吸水防止システム
シラン・シロキサン系表面含浸材 RESISOAK
レジソーク Type1

NETIS登録番号 KT-120079-VR

多機能付与形コンクリート保護

**SD
レゾガード SD工法**

・・・彩りに優しさをそえて・・・
未来へつなぐ

DNT

DAI NIPPON TORYO

大日本塗料株式会社

https://www.dnt.co.jp/

いーないる

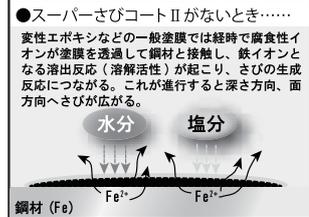
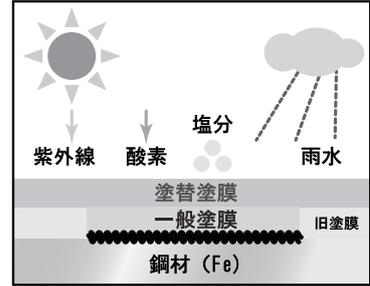
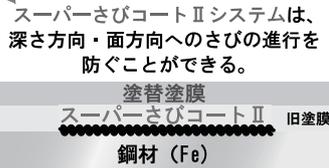
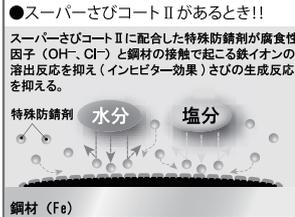
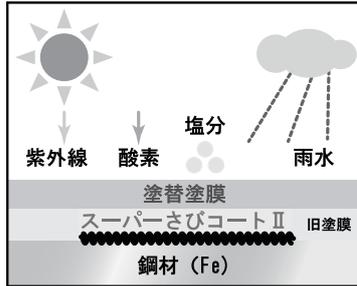
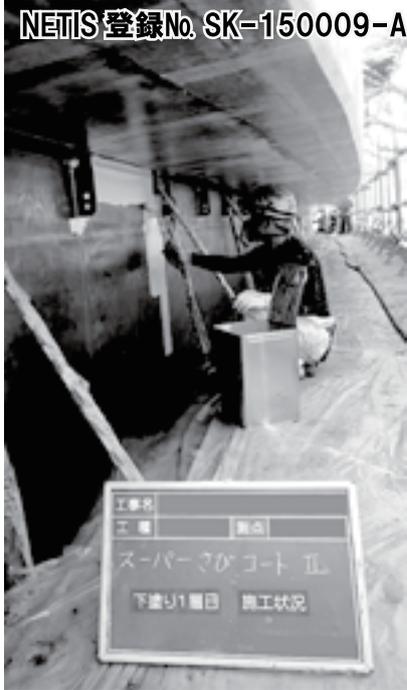
●大 阪 ☎06-6266-3119 ●東 京 ☎03-5710-4502 ●名古屋 ☎052-332-1701 塗料相談室フリーダイヤル 0120-98-1716

スーパーさびコートIIシリーズ

スーパーさびコートII(標準形)
スーパーさびコートIIマイルド(弱溶剤形)

●スーパーさびコートIIがさびの発生・進行を抑える仕組み

暴露環境下では経時で腐食性イオン（水分(OH⁻)、酸素(O₂)、塩化物イオン(Cl⁻)など）が塗膜を透過して鋼材に接触し、さびを生成します。鋼材にさびが残存しているとこれを加速させます。



くらし ゆたかに あざやかに 未来を創造するコーティング

神東塗料

東京 03(3522)1672
大阪 06(6426)3763

名古屋 052(612)0293
www.shintopaint.co.jp



水性防食システム

日本ペイントのコーティング・テクノロジーが実現する新たな未来

NETIS(国土交通省新技術情報提供システム)
登録番号KK-120064-A

水性ジンキー 8000 HB

水性ハイボン 20

水性ハイボン 30 中塗

水性ハイボン 50 上塗

水性デュフロン 100 中塗

水性デュフロン 100 上塗

Water Born
corrosion-resistant
SYSTEM

時代は水性へ



日本ペイント株式会社

<https://www.nipponpaint.co.jp/>

ブラスト面形成動力工具【ブリストルブラスター®】

NETIS登録番号：CG-110021-VE



国土交通省 新情報システムNETIS最高位の活用促進技術VEに！

MBX-3500X
エアータイプ



ブラスト面を形成できる動力工具『ブリストルブラスター®』は、全国86件の国交省管轄工事で適用され、それらの工事での活用効果評価結果が評価され

2018年4月、国土交通省の新技術情報システムNETISで最高位の“VE”となりました。

◆発注者・コンサルタントのメリット

物件発注の設計に際して、適用する場合の制約もなくなり今まで以上に橋梁塗替え工事等に容易に適用しやすくなります。

◆受注者・施工者のメリット

技術を発注者・コンサルタントに更に提案しやすくなります。この技術を適用することで、受注物件工事の技術ポイントが上がり、その工事の技術評価がアップし、また次の受注工事においても有利になります。

ブリストルブラスター®

MRX-2700X
電動タイプ(シングル)



ブリストルブラスター®W

MRX-4000X
電動タイプ(ダブル)



(一社)日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」および首都高速道路(株)「鋼橋塗装設計施工要領」等に記載されている素地調整1種相当の動力工具です

有害塗膜の素地調整工法塗膜剥離剤+ブリストルW工法

●工程-1 塗膜剥離剤

●工程-2 ブリストルブラスター®W



+



鉛、クロム、PCB等有害物含有塗膜を安全に剥離除去し且つ、塗替え塗装の耐久性を確保する素地調整1種相当を得る工法です。



(一社)日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会賛助会員

G-TOOL株式会社

〒461-0001 名古屋市東区泉1-13-1-3F

TEL: 052-265-8091 FAX: 052-2658-8092

E-mail: info@g-tool.jp URL: www.g-tool.jp/

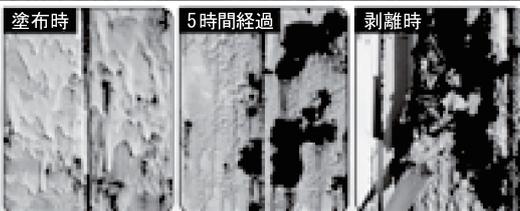


環境対応型 塗膜剥離剤

水系非危険物・非塩素系・高粘度型

リペアソルブS®

湿式剥離工法



鉛含有塗料や
PCB含有塗料など
旧塗膜の環境問題を
完全に解決!!

特徴1 環境対応型で強力剥離

特徴2 極めて低臭

特徴3 非危険物

特徴4 短時間浸透タイプ

特徴5 吹付け可能な高粘度タイプ

国土交通省 新技術情報提供システム
NETIS登録商品 登録No.CB-170013-VR



液体化学でモノづくり現場に貢献
Sankyo Chemical Co., LTD.
三協化学株式会社



◎本社 : 愛知県名古屋市東区白壁四丁目68番地

☎052-931-3111

◎事業所 : 東京 横浜 金沢 大阪 博多
◎WEB : https://www.sankyo-chem.com/

日本全国にて
セミナー開催中!!

ケレン塗膜粉じん飛散防止液

モイストツップK

NETIS 登録番号
No.KT-16D144-A

国土交通省 新技術情報提供システム

特許取得

1 ケレン塗膜粉じんの飛散抑制

塗付することで湿式によるケレン作業が実施でき、塗膜粉じんが浮遊せずに落下しやすくなるため、塗膜粉じんの飛散を効率よく抑制することができます。

2 湿潤効果持続性

天井面や垂直面に簡単に塗付できてクレーンすることもなく、長時間に渡り湿潤状態を保ちます。
※湿潤効果の持続時間：約8時間(23℃)

3 残剤除去性

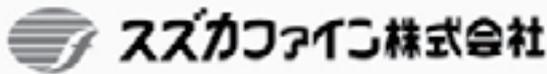
乾燥が速く、水溶性であるため、ケレン作業後に拭き取ることで残剤を簡単に除去することができます。

4 飛散物の回収性

ケレン作業により使い捨て養生シート等に付着した飛散物は、時間の経過とともに被覆化が進行するため、粉じんとして浮遊せずに回収が容易です。

5 安全性

水系タイプであるため、引火性がなく安全で、臭気の問題もなく、作業員に対する危険有害性が低いです。



【お問い合わせ】スズカファイブ(株) 営業本部
〒510-0101 三重県四日市市楠町小倉1058-4
TEL : 059-397-6111 FAX : 059-397-6188

国土交通省 新技術情報提供システム NETIS登録 No.CG-170006-VR

鋼構造物用水系塗膜剥離剤

ネオハクリエ法™

【ハイバランス万能型】

【低温時および難剥離塗膜特化型】

NE-1 / NE-3

環境対応型

卓越した塗膜除去性

低刺激

低臭気

鋼構造物用中性型水系塗膜剥離剤 NE-1 の塗膜除去性



低温時施工及びウレタン、フッ素等の難剥離塗膜には NE-3 が有効です

NEOS 株式会社 **ネオス**

水性塗膜はく離剤を使用した
環境にやさしい塗膜はく離工法

EPP工法 (エコ・ペイント・ピーリング工法)

Eco Paint Peeling Method

(NETIS 登録番号 : KT-150081-VR)

[はく離剤名称] アクアインプラス



安全で
安心

後処理が
容易

使い方が
簡単



JFE エンジニアリング 株式会社

JFE

橋梁事業部 営業部 〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目8番1号
TEL: 03-6212-0035 FAX: 03-6212-0068

C-WRA

水系塗膜剥離剤工法等研究会

作業者に安全で環境にやさしい水系塗膜剥離剤工法 有害物含有塗膜の除去を！！！！

正
会
員

三彩化工株式会社
大塚刷毛製造株式会社
大伸化学株式会社
G-TOOL株式会社

山一化学工業株式会社
JFEエンジニアリング株式会社
株式会社ネオス

好川産業株式会社
株式会社ソーラー
三協化学株式会社

フラストやフラスト面形成動力工具等の施工能率もアップし産廃物量も低減！！！！

賛
助
会
員

(一社)日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会 乾式プラスト施工協会 建設塗装工業(株)
ヤマダイインフラテクノス(株) 極東メタリコン工業(株) サンワ・リノテック(株) 建装工業(株)
(株)エコクリーン 理研計器(株) ウォーターフロント(株)

〒461-0001 愛知県名古屋市東区泉1丁目13-1
www.c-wra.jp info@c-wra.jp



鋼構造物中の塗膜調査 PCB等有害物質調査のご案内

PCB

鉛

クロム

有害物質を含む塗膜処理について

橋梁等の鋼構造物に塗布されている塗膜には有害物質が含まれている場合があります。塗装塗り替え工事等を行う際には塗膜の調査(有害物質の有無の確認)を行い、有害物質が含まれていた場合は労働安全衛生法に定める施工時の安全管理や廃棄物処理法で定める特別管理産業廃棄物としての保管・処分が必要になります。

労働者の健康被害防止対策 廃棄物処理、保管、届出等

※厚生労働省の通知「鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし作業における労働者の健康障害防止について」において橋梁等建設物に塗布された塗料の成分を把握することが求められています。
※1960年代～1972年頃に使用されていた塩化ゴム系塗料にはPCBが可塑剤に使われていたり、顔料中に非意図的に副生成物として含まれている可能性があります。

事前調査

計画・打合せ

塗膜採取

分析

解析・報告

工事開始

塗膜の採取から分析まで
一貫したサービスを行っております。

●●●●●●●●●●
●●●●●●●●●●
Enex

<http://www.chika.co.jp/>

本社 石川県金沢市東蚊爪町1-19-4

TEL : 076-238-9685 FAX : 076-238-7728

東京支店 東京都江戸川区西葛西6-8-10 朝日生命西葛西ビル5F

TEL : 03-6808-4426 FAX : 03-6808-4427

当協会会員は、「発注者から 信頼される元請企業」として 全国各地で活躍しています。

「より良い塗装品質」の確保を目指すと共に、「美しい
景観」の実現にも積極的に取り組んでいきます。



一般社団法人

日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会

JAPAN ASSOCIATION OF STRUCTURE PAINTING CONTRACTORS

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町2丁目4番5号
茅場町2丁目ビル3階

TEL 03-6231-1910

FAX 03-3662-3317

E-mail info@jasp.or.jp

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

編集後記

新型コロナウイルス感染症の世界的な感染拡大により、日本では令和2年4月7日に緊急事態宣言が発令されました。

5月25日に解除されましたが、4月から5月にかけては業界団体の総会が行われる時期であり、3密を避けるため殆どの方が委任状出席の総会が多かったのではないのでしょうか。

ここ半年間は橋塗協としても動くに動けずに、山積した問題に対応しきれいていません。

そんな中、最近はウィズコロナ、アフターコロナとよく耳にします。

新型コロナウイルス感染症対策として、今まで以上にテレワークが注目を集めています。

テレワークとは「情報通信技術（ICT）を活用した、場所や時間にとられない柔軟な働き方」ですが、私のような古い頭の発想では建設業にはなかなか馴染まないように思います。

ただ、どんな業務がテレワークに置き換えられるのか議論を始めることは、さまざまな災害リスクに備えるBCP（事業継続計画）対策として有効だと考えられます。

いずれにしても、協会としてまず実行すべきBCP対策は、柔軟な発想を持つ若い世代が中心になって活躍できるような環境を、早急に作るべきではないでしょうか。

(M. T)

一般社団法人日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会

会長

奈良間 力

副会長

鈴木 喜亮

植谷 幹義

小掠 武志

顧問

足立 敏之

佐藤 信秋

Structure Painting 編集委員会

編集委員長

並川 賢治（首都高速道路株式会社）

編集幹事

加藤 敏行（橋塗協 理事）

編集委員（五十音順）

宇佐美弘文（橋塗協 運営審議員）

大谷 康史（本州四国連絡高速道路株式会社）

桐間 幸啓（阪神高速道路株式会社）

久保田益弘（橋塗協 運営審議員）

坂本 達朗（公益財団法人鉄道総合技術研究所）

植谷 幹義（橋塗協 理事）

服部 雅史（株式会社高速道路総合技術研究所）

山本 一貴（首都高速道路株式会社）

Structure Painting - 橋梁・鋼構造物塗装 -

(通巻第146号)

令和2年9月20日 印刷

令和2年9月30日 発行

年1回発行／無断転載厳禁

発行責任者 奈良間 力

発行所 一般社団法人日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会

東京都中央区日本橋茅場町2丁目4番5号

(茅場町2丁目ビル3階)

〒103-0025

電話 03 (6231) 1910

FAX 03 (3662) 3317

非売品