

『土木鋼構造用塗膜剥離剤技術』の活用に向けて ～NETISテーマ設定型(技術公募)による試験結果の概要～

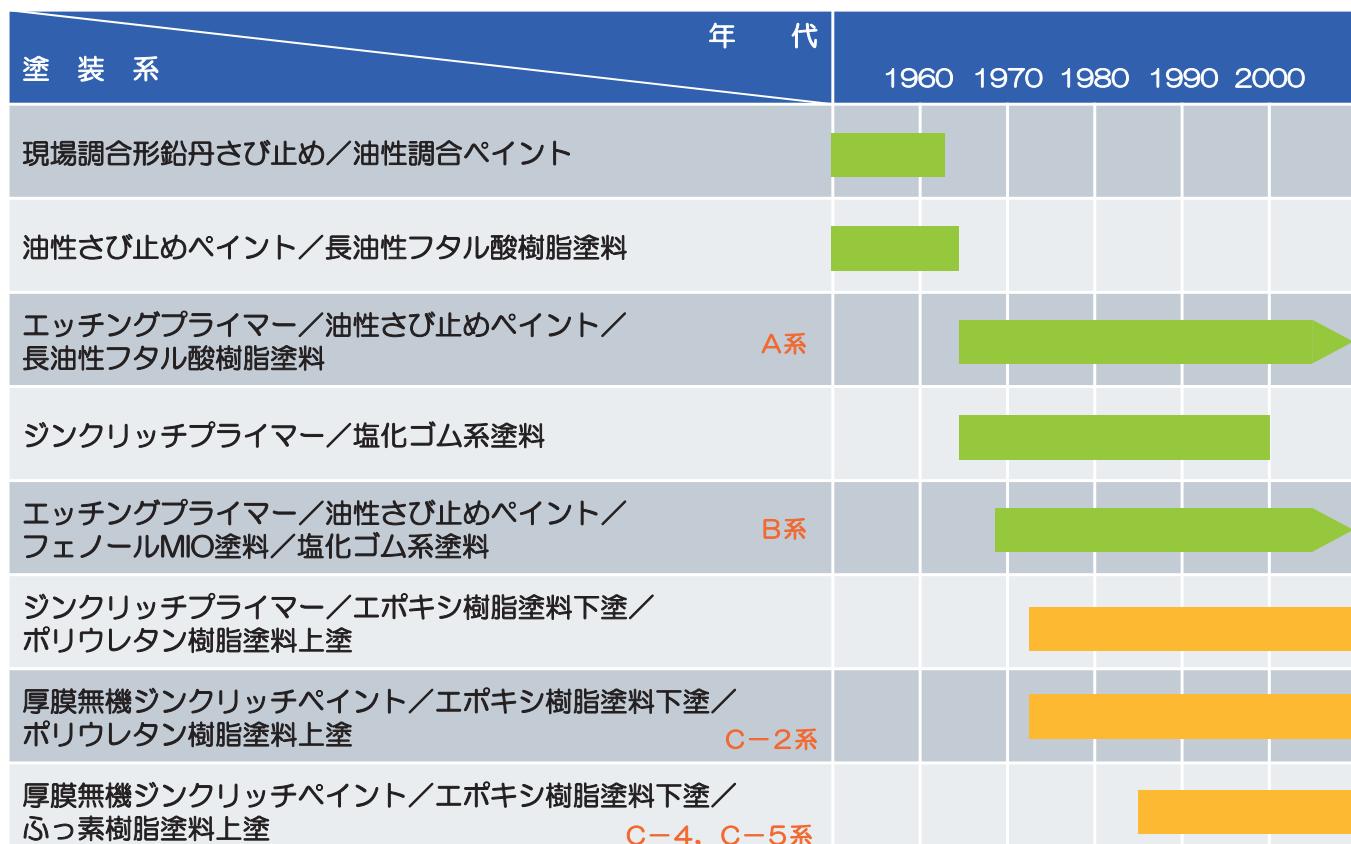
国立研究開発法人土木研究所
材料資源研究グループ

富山禎仁



2019年9月6日 第11回鋼構造物の防錆・防食と環境保全に関する技術講演会

鋼道路橋の防食塗料・塗装系の変遷



一般塗装系と重防食塗装系

■ 代表的な一般塗装系（新設一般外面用）「鋼道路橋塗装便覧（平成2年6月）」

塗装系	前処理		工場塗装				現場塗装	
	素地調整	プライマー	素地調整	下塗り	下塗り	中塗り	中塗り	上塗り
A系	A-1(2)	blast 处理	長ばく形エッティングプライマー15	動力工具処理	鉛系さび止めペイント35	鉛系さび止めペイント35	(フェノール樹脂MIO塗料45)	長油性フタル酸樹脂塗料中塗30
	A-3(4)	blast 处理	長ばく形エッティングプライマー15	動力工具処理	鉛系さび止めペイント35	鉛系さび止めペイント35	(フェノール樹脂MIO塗料45)	シリコンアルキド樹脂塗料中塗30
B系	B-1	blast 处理	長ばく形エッティングプライマー15	動力工具処理	鉛系さび止めペイント35	鉛系さび止めペイント35	フェノール樹脂MIO塗料45	塩化ゴム系塗料中塗35
								塩化ゴム系塗料上塗30

■ 代表的な重防食塗装系（新設一般外面用）「鋼道路橋防食便覧（平成26年3月）」

塗装系	製鋼工場		橋梁製作工場					
	素地調整	プライマー	素地調整	防食下地	ミストコート	下塗り	中塗り	上塗り
C系	C-5	blast 处理	無機ジンクリッヂプライマー	blast 处理	無機ジンクリッヂペイント75	エポキシ樹脂塗料下塗120	エポキシ樹脂塗料下塗30	ふつ素樹脂塗料用中塗25

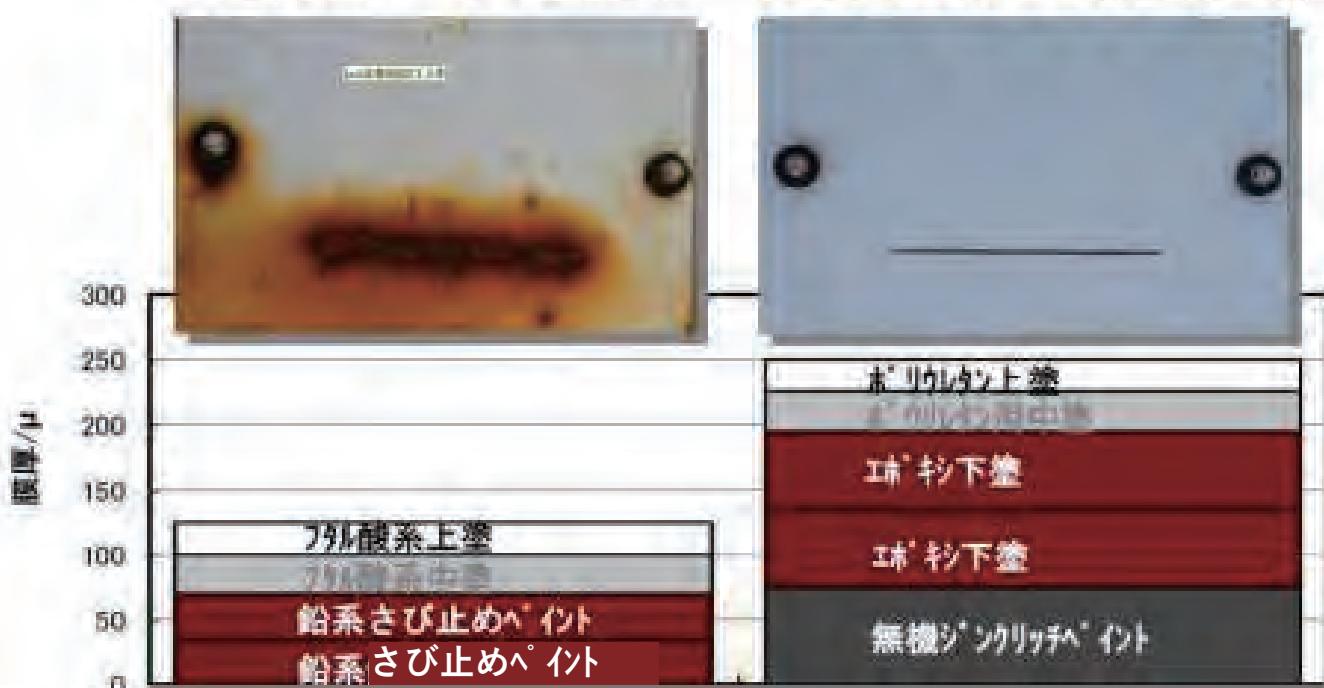
3

一般塗装系／重防食塗装系の耐久性の違い

海浜暴露 8 年

A 塗装系：一般環境に適用

C 塗装系：厳しい腐食環境に適用



4

鋼道路橋の塗装(防食)基準の変遷

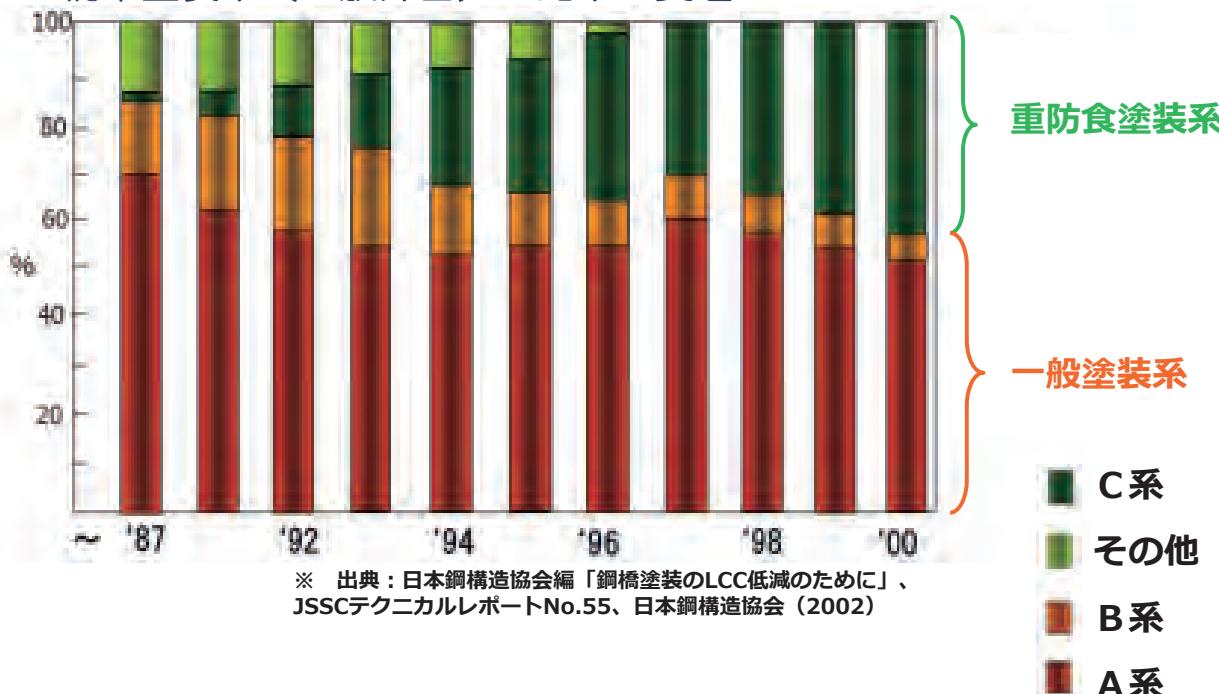
- 1971年：鋼道路橋塗装便覧
ブラスト処理鋼板の使用
- 1979年：鋼道路橋塗装便覧第1回改定
ジンクリッヂプライマーの適用
重防食塗装系の採用
- 1990年：鋼道路橋塗装便覧第2回改定
塗装系の高性能化
維持管理手法の提案
- 2002年：道路橋示方書Ⅱ鋼橋編改定
塗装以外に耐候性鋼材、溶融亜鉛めつき、金属溶射
- 2005年：鋼道路橋塗装・防食便覧
重防食塗装系の一般化 (LCCの重視)
耐候性鋼材、溶融亜鉛めつき、金属溶射の提示
- 2010年：鋼道路橋塗装・防食便覧資料集
- 2012年：道路橋示方書Ⅱ鋼橋編改定
- 2014年：鋼道路橋防食便覧発刊



5

重防食塗装系の普及

- 橋梁塗装系（一般外面）の比率の変遷



- 耐久性の劣るA系、B系の橋梁が約50%ある。
- LCC縮減の観点からも、C系への早期の移行が期待される。

6

塗替え塗装前の素地調整

出典：日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」、丸善（2014）

種別	1種	2種	3種	4種
作業内容	さび、旧塗膜をすべて除去し鋼材面を露出させる。	旧塗膜、さびを除去し鋼材面を露出させる。 ただし、くぼみ部などにさび／塗膜が残存する。	さび／劣化塗膜を除去し、鋼材面を露出させる。 ただし、劣化していない塗膜（活膜）は残す。	粉化物／付着物を落とし、劣化していない塗膜（活膜）は残す。
作業方法	ブラスト法	ディスクサンダー／ワイヤホイルなどの動力工具と手工具との併用	同左	同左
素地状態	ピカピカ 鋼材	さび 鋼材	さび 活膜 鋼材	活膜 鋼材
				
	素地調整前	素地調整程度1種	素地調整程度2種	素地調整程度3種
				7
				素地調整程度4種

塗替え塗装前の素地調整

- 塗替え塗装における素地調整は、塗膜の防食性及び耐久性を確保するために重要な工程である。
- 特に、重防食塗装系に塗り替える際には、重防食塗膜の性能を確実に發揮させるために、より確実な素地調整を行うことが重要である。
⇒ 旧塗膜の完全除去

素地調整工法の種類と特徴

項目	ブラスト処理	動力工具処理	手工具処理
仕上がり	鋼材の露出と共に適度な粗度の付与が可能	鋼材の露出は可能であるが、粗度の付与は困難	鋼材の露出、粗度の付与と共に困難
作業効率	平面への施工性は良いが、複雑な形状の部位では作業効率が劣る	時間がかかるので、小面積での作業に適する	非常に時間がかかるので、ごく小面積の場合や軽度な素地調整に適している
装置等の準備	大型の装置や大量の研削材を必要とし、運搬車や装置の置き場所、ホースの長さ等の考慮が必要	小型の工具と動力源となる電気コードやエアホースが必要	工具のみで大型の装置等は必要としない

出典：日本鋼構造協会「一般塗装系塗膜の重防食塗装系への塗替え塗装マニュアル」（2014）

ブラスト処理工法の種類と特徴

出典：一般塗装系塗膜の重防食塗装系への塗替え塗装マニュアル（日本鋼構造協会）

項目	乾式ブラスト		湿式ブラスト
	オープンブラスト 処理工法	バキュームブラスト 処理工法	各種湿式ブラスト 処理工法
長所	作業効率が良い	粉塵の発生が少ない	水を使用するため粉塵 の発生が少ない
短所	粉塵の発生が著しく、 研削材の飛散量も多い	エッジや隅角部での除 去が難しく、作業効率 も低い（1日最大20 m ² 程度）	処理後に発錆する恐れ があり、防錆対策が必 要 廃水処理が必要



9

従来の素地調整作業に関連した環境問題

1. 素地調整時の騒音

- ・ ブラスト処理、電動工具処理時の金属音

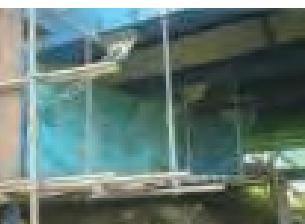
2. 塗膜ダストなどの粉じん

- ・ 鉛・クロム等の有害重金属を含む一般塗装系塗膜除去時の塗膜ダスト
- ・ PCBを使用した塩化ゴム系塗膜の処理・処分

粉じんや騒音に対する配慮



(a) 外面全景



現場blast作業における養生の例（I桁橋）



(b) 内部



現場blast作業における養生の例（トラス橋）

出典：日本道路協会「鋼道路橋塗装・防食便覧資料集」、丸善（2010）11

- 全面板張り
- 養生シート2重
- 施工区間の両端を合板等で間仕切り
- 防音マットなど

従来の素地調整作業に関連した環境問題

1. 素地調整時の騒音

- ・blast処理、電動工具処理時の金属音

2. 塗膜ダストなどの粉じん

- ・鉛・クロム等の有害重金属を含む一般塗装系塗膜除去時の塗膜ダスト
- ・PCBを使用した塩化ゴム系塗膜の処理・処分

素地調整で問題となる主な有害物質

■ 鉛

着色顔料、防せい顔料、硬化促進剤など、従来の塗料用原料の中に多く含まれていた重金属の一種。蓄毒性がある。現在は**鉛フリー化**された塗料が主流。

鉛を含む塗膜の除去及び素地調整作業

⇒ **含有量に関わらず「鉛中毒予防規則」の適用を受ける。**

■ クロム

鉛と同様に、従来の塗料原料中に多く含まれていた重金属の一種。六価のクロムには強い毒性がある。現在は**クロムフリー化**された塗料が主流。

クロム酸又はクロム酸塩を含む塗膜の除去及び素地調整作業

⇒ **含有量が重量の1%を超えると「特定化学物質障害予防規則」の適用を受ける。**

■ PCB

ポリ塩化ビフェニル (polychlorinated biphenyl) の略称。主に**昭和40年代**に製造された塩化ゴム系塗料に、可塑剤として用いられていた。最近では、一部の有機顔料の製造工程中に**非意図的に微量のPCBが副生する可能性がある**ことが指摘されており、**塩化ゴム系塗料以外の塗膜においても微量のPCBが検出される**事例が報告されている。

PCBを含む塗膜の除去及び素地調整作業

⇒ **含有量が重量の1%を超えると「特定化学物質障害予防規則」の適用を受ける。**

該当しない場合でも、人体へのばく露を極力低減させる必要がある。

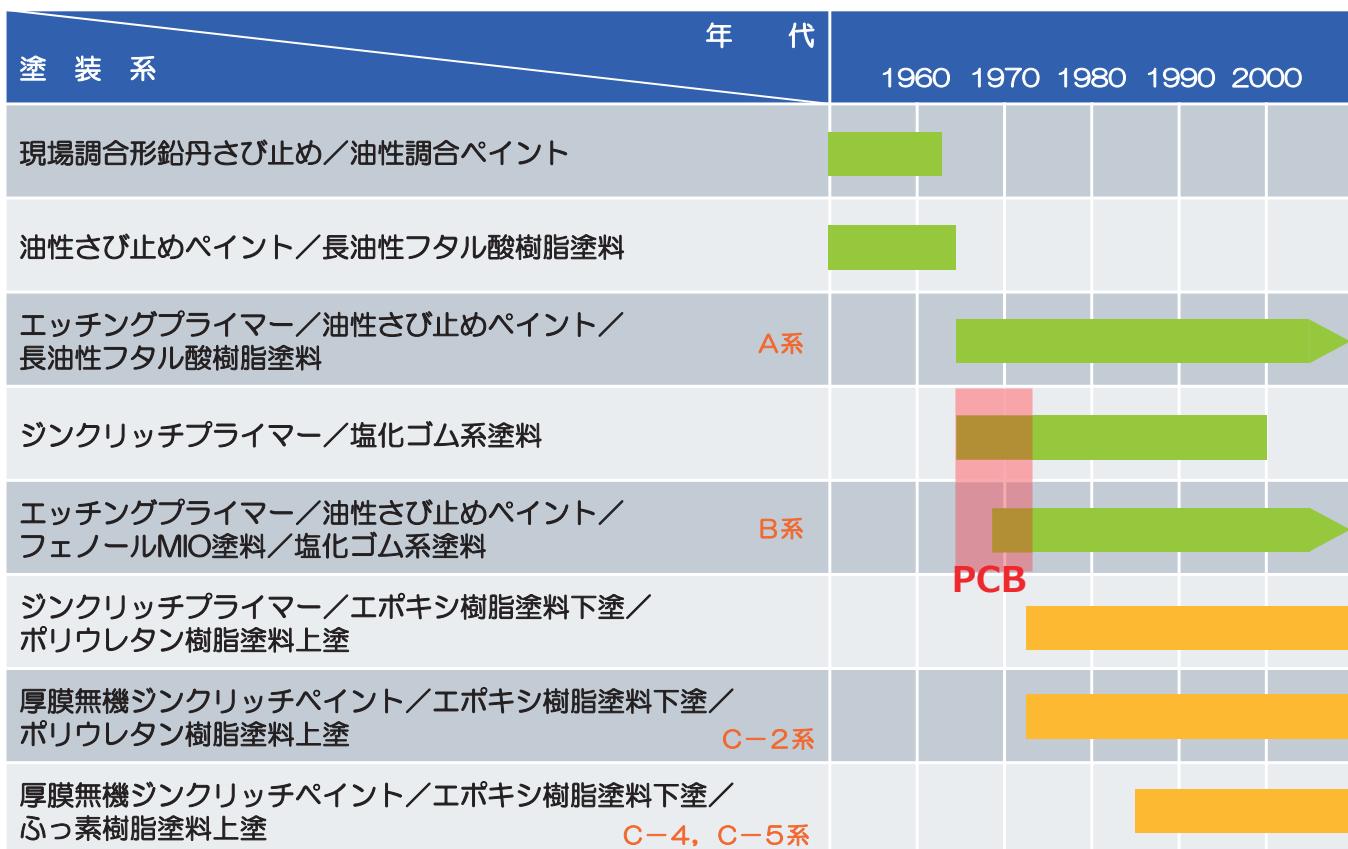
13

PCB含有塗膜問題の経緯

- 1968年 **カネミ油症事件**発生
- 1972年以降**製造禁止**（一部の塩化ゴム系塗料に可塑剤として使用）
- 2001年 「**ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法**」公布・施行
⇒ PCB廃棄物を保管する事業者は**保管状況の届出**の他、期限までの**処理が義務付け**られた。（PCB適正処理基本計画）
- 2004年 残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs条約）発効
⇒ PCBに関し、2025年までに**使用の全廃**、2027年までに**適正な処理が義務付け**られた。
- 2009年 廃棄物処理法施行規則の一部改正
⇒ 低濃度PCB廃棄物の処理に関しては、従来の都道府県知事及び政令市の長による許可に加えて、**環境大臣が個別に直接認定を行う無害化処理認定制度**が適用されることになった。
- 「**低濃度PCB廃棄物の処理に関するガイドライン－焼却処理編－**」（平成29年1月改定）

14

鋼道路橋の防食塗料・塗装系の変遷



※ 出典：日本鋼構造協会編「重防食塗装」、技報堂出版（2012）

15

含有害物塗膜の剥離作業に関する厚労省通知

- 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（平成26年5月30日、厚生労働省）

（発注者）

- ・ 塗料中の鉛やクロム等の有害な化学物質の有無について把握している情報を施工者に伝える
- ・ 塗料中の有害物の調査やばく露防止対策について必要な経費等の配慮を行う

（受注者）

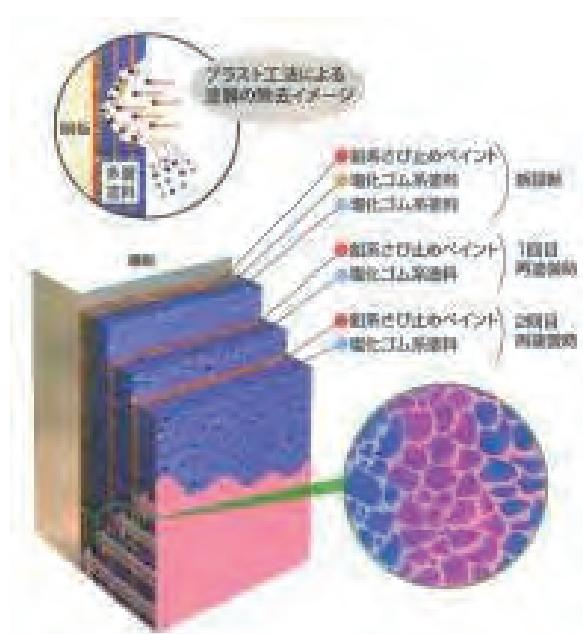
- ・ 鉛中毒障害予防規則等関係法令に従い、**湿式による作業の実施**、作業主任者の選任と適切な作業指揮の実施、**有効な保護具の着用**等を実施する ⇒ **湿潤化、集じん排気装置、呼吸用保護具、洗身・洗浄**

土木鋼構造物塗装に対する社会的要請

- 高耐久化（長寿命化）
- コスト削減
- 効率化
- 環境負荷の低減
- 労働安全衛生

17

土木鋼構造物塗装への塗膜剥離剤技術の適用



浸透性
濡れ性



既存の多層塗膜に浸透、
塗膜をほとんど溶解せず、湿潤
シート状に軟化



手工具で容易に除
去・回収

18

工法による粉塵発生量の違い

	塗膜除去工法	対象塗膜	粉塵発生量 (mg/m ³)
防護内	塗膜剥離剤 (インバイロワン工法)	A塗装系	0.34
	塗膜剥離剤 (インバイロワン工法)	B塗装系	0.50
	動力工具（3種C）	B塗装系	18.0
	blast (製鋼スラグ)	A塗装系	180.0
	blast(ガーネット)	B塗装系	200.0

出典：鋼構造物塗膜処理等研究会資料

- 有害物質を含む塗膜を安全かつ確実に回収することができる
- 産業廃棄物発生量を低減することができる

19

土木鋼構造物用塗膜剥離剤ガイドライン(案)の刊行

- 環境にやさしい塗膜剥離剤「インバイロワン」の登場（2004年）

⇒ 平成27年までにおよそ45万m²に適用



- 新たな剥離剤の開発・適用が、活発に進められる

⇒ 平成27年までにおよそ100万m²に適用



- 土木鋼構造物用塗膜剥離剤の品質規格は未整備であり、現場における剥離性の評価のみで製品が選定されているのが現状。



- 土木鋼構造物の旧塗膜を安全に剥離するための塗膜剥離剤に求められる性能やその評価法の案を、「[土木鋼構造物用塗膜剥離剤ガイドライン\(案\)](#)」（土木研究所資料第4338号（平成28年9月））として提案。
- ガイドライン(案)改訂第2版を刊行（平成29年3月）

土木鋼構造物用塗膜剥離剤ガイドライン(案)の構成

1. 総則

2. 土木鋼構造物用塗膜剥離剤およびこれを用いた塗膜除去工法の品質

3. 調査

4. 施工

5. 検査

6. 安全管理

参考文献

付属資料1 土木鋼構造物用塗膜剥離剤およびこれを用いた塗膜除去工法の品質規格(暫定案)

付属資料2 品質規格(暫定案)の背景、根拠および考え方

21

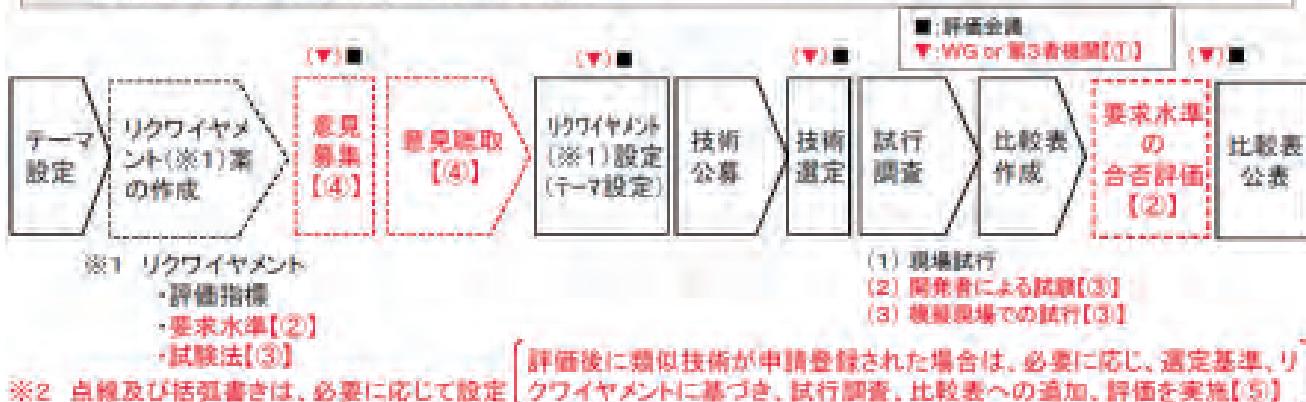
改良NETISテーマ設定型(技術公募)

課題

- 新技術の現場活用を促進するための要求性能(リクワイアメント)の設定
- 現場導入の加速化のための手続きの迅速化
- 評価体制の充実

改良点

- 当該技術分野の専門知識を有するメンバーから構成されるWGや第三者機関の設置
- 要求水準の設定とその合否に対する評価
- 試験法の設定とそれに基づく現場以外の試行(開発者が行う試験、模擬現場)
- リクワイアメントの設定に係る意見聴取
- 評価後に類似技術が申請登録された場合は、必要に応じ、選定基準、リクワイアメントに基づき、試行調査、評価、比較表への追加を実施



22

「土木鋼構造用塗膜剥離剤」技術公募の流れ

1. 性能評価項目及び試験法に関する意見聴取

(平成29年6月～7月)

2. 性能評価項目及び試験方法の決定 (平成29年8月)

3. 技術の公募 (平成29年8月～9月)

4. 技術の選定 (平成29年11月)

5. 応募者による試験の実施

(平成29年11月～平成31年1月)

7. 試験結果の評価 (平成31年1月～3月)

8. 比較表（暫定版）の公表 (平成31年3月)

23

1. 性能評価項目及び試験法に関する意見聴取

■ 公募により24社、31通、243件のご意見が寄せられた。

(代表的なご意見)

- ① 5m²程度で正確な評価はできないのではないか。
- ② 塗り重ねをされた塗装系の系譜などにより、剥離剤の反応の仕方が各社まちまち。塗り重ねの系譜がわかる橋梁で試験を行う。1物件だけではなく、数物件での性能評価が必要になるのではないか。
- ③ 剥離剤は厚労省通知で記載の湿潤化法の一つであること及びスクリーパーでの剥離作業中も湿潤化していることから、粉じん測定は不要ではないか。
- ④ 促進暴露耐久性、屋外暴露耐久性は評価項目から除外すべき。
- ⑤ 都市部での工事での周辺住民への配慮、閉鎖された雰囲気下での作業員への配慮から、臭気の測定を追加して頂きたい。

24

2. 性能評価項目及び試験方法の決定

性能評価項目		性能評価指標	試験実施※注
(1) 塗膜剥離性		1回の塗膜剥離剤塗付で剥離できる塗膜厚	A
作業性	(2) たれ性	開発者が指定する標準塗付量 (g/m^2) の塗膜剥離剤を対象面に塗布し、所定の時間経過後のたれの有無	A
	(3) 塗付性	エアレス塗装機あるいは刷毛・ローラーによる塗付の可否	A
	(4) 作業効率	塗膜剥離剤の塗付作業および塗膜剥離作業に係る単位時間あたりの作業面積	A
安全性	(5) 粉じん発生量	作業環境測定基準の「粉じん濃度等の測定」に基づく、塗膜除去作業時の粉じん発生量 (mg/m^3)	C
	(6) 生分解性	塗膜剥離剤の3連の生分解性試験（28日間）における生分解度の平均値 (%)	B
	(7) 魚毒性	塗膜剥離剤のヒメダカに対する急性毒性試験によって求められる、統計的手法による96時間半数致死濃度 (LC_{50}) (ppm)	B
	(8) 火災安全性	塗膜剥離剤および剥離塗膜の引火点 (°C)	B、C
	(9) 化学成分	塗膜剥離剤に含まれる規制化学物質、および未規制化学物質のうち有害性または危険性が確認されている物質又は有害性若しくは危険性が予測される物質の有無	B、D
塗替え塗膜の耐久性・防食性	(10) 促進暴露耐久性	塗膜一般部の外観変状、塗膜カット部からの最大腐食幅	B
	(10) 屋外暴露耐久性	塗膜一般部の外観変状、塗膜カット部からの最大腐食幅、塗膜の付着性	B
その他	(11) 臭気	もとの臭いを人間の嗅覚で感じられなくなるまで無臭空気で希釈したときの希釈倍数（臭気濃度）の常用対数に10を乗じた値（臭気指数）と、「6段階臭気強度表示法」（環境省）の区分による臭気強度	C
	(12) 塗膜剥離剤の安全な取り扱いに対する取り組み	開発技術の安全な取り扱いのための取り組みの有無、取り組みの内容	D

A ; 実際の鋼道路橋における現場試行調査において試験を実施

B ; 公的試験機関において試験を実施

C ; 実際の鋼道路橋における現場試行調査時に、応募者が選定した作業環境測定機関または臭気測定認定事業所が測定を実施

D ; 応募者への聞き取り調査を実施

25

試験方法詳細(1)

(1) 塗膜剥離性

塗膜剥離剤の最も基本的な性能の一つある「一度にどれだけの厚さの既存塗膜を剥がせるか」を評価する試験項目である。塗膜剥離剤による剥離後に鋼材面に残存した既存塗膜の厚さ (μm) を所定の方法により計測し、これを塗膜剥離前の既存塗膜厚を1とした指数で評価した。

(2) たれ性

塗膜剥離剤の塗付後、塗膜が十分に剥離できる状態となるまで、たれることなく塗面に確実に付着している性能を評価するための試験項目である。応募者が指定する方法（吹付け、刷毛・ローラー等）および標準塗付量 (g/m^2) で塗膜剥離剤を塗付後、5分経過した時点及び剥離作業前に塗付部を目視観察し、塗膜剥離性能に影響する顕著な流れが認められない場合を「たれがない」として判定した。

(3) 塗付性

エアレス塗装機、刷毛、ローラー等により、対象部材に確実に塗付できる性能を評価する試験項目である。塗膜剥離剤の塗付から5分経過後に塗付部を目視観察し、塗膜剥離性能に影響する顕著な流れが認められない場合を「塗付できる」として判定した。

26

試験方法詳細(2)

(4) 作業効率

塗膜剥離剤で所定の部位、面積の塗膜を剥離する際の所要時間を評価する試験項目である。試験対象部位に、塗膜剥離剤を塗り始めてから塗り終えるまでの時間、また、塗膜剥離剤の塗付後、24時間静置し、手工具（スクレーパなど）で同部位の塗膜を剥離する際の、剥離開始から剥離完了までの時間を計測し、単位時間当たりの作業面積を算出した。

(5) 粉じん発生量

塗膜剥離剤を用いた塗膜の剥離作業において、粉じんの発生量が従来工法よりも少なく、作業環境や周辺環境への影響が小さいことを確認するための試験項目である。作業環境測定基準の「粉じん濃度等の測定」に準拠し、塗膜剥離（あるいは動力工具処理）作業開始から10分間に発生する粉じん量を、作業部位からの距離1.0 m、床からの高さ1.0 mに設置されたデジタル粉じん計およびハイボリウムエアサンプラーで測定した。塗膜剥離剤による塗膜剥離作業時の発生粉じんが動力工具処理時よりも少ない場合に「○」と判定した。

27

試験方法詳細(3)

(6) 生分解性

塗膜剥離剤を用いた塗膜の剥離作業では、塗膜剥離剤や剥離した塗膜等が周辺環境を汚染しないよう、対象構造物を厳重に養生して行うのが一般的であるが、塗膜剥離剤が万一漏えいしたとしても、土中や水中の微生物に悪影響を及ぼすことがあってはならない。「生分解」とは、微生物の働きによって有機物が無機物に分解される現象であり、その分解度によって塗膜剥離剤の環境安全性を判断するのが本試験項目である。試験は公的試験機関において、化審法テストガイドライン：「新規化学物質等に係る試験の方法について」（平成23年3月31日、薬食発0331第7号、平成23・03・29製局第5号、環保企発第110331009号；最終改正 平成27年12月21日、薬生発1221第1号、20151209製局第1号、環保企発第1512211号）に定める「微生物等による化学物質の分解度試験」、OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, No.301C, July 17, 1992, "Ready Biodegradability: Modified MITI Test (I)"に準拠して行った。

28

試験方法詳細(4)

(7) 魚毒性

生分解性の評価と同様に、塗膜剥離剤が万一、周辺環境に漏えいした場合の生物への影響の程度を確認するための試験項目である。試験は公的試験機関において、化審法ガイドライン：「新規化学物質等に係る試験の方法について」（平成23年3月31日、薬食発0331第7号、平成23・03・29製局第5号、環保企発第110331009号；最終改正 平成27年12月21日、薬生発1221第1号、20151209製局第1号、環保企発第1512211号）に定める「魚類急性毒性試験」、OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Test No. 203 (17 July 1992: Fish, Acute Toxicity Test)に準拠して行い、塗膜剥離剤が溶解した水中における魚類の生育状況によって、塗膜剥離剤の環境安全性を評価した。

29

試験方法詳細(5)

(8) 火災安全性

塗替え塗装工事における火災安全性を確保するため、塗膜剥離剤や作業場内に残置された剥離塗膜の引火性について把握しておく必要がある。本試験項目では、JIS K 2265-1～4 : 2007「引火点の求め方」に準拠し、塗膜剥離剤および実橋試験において塗膜剥離剤により剥離した湿潤塗膜の引火点を測定した。

(9) 化学成分

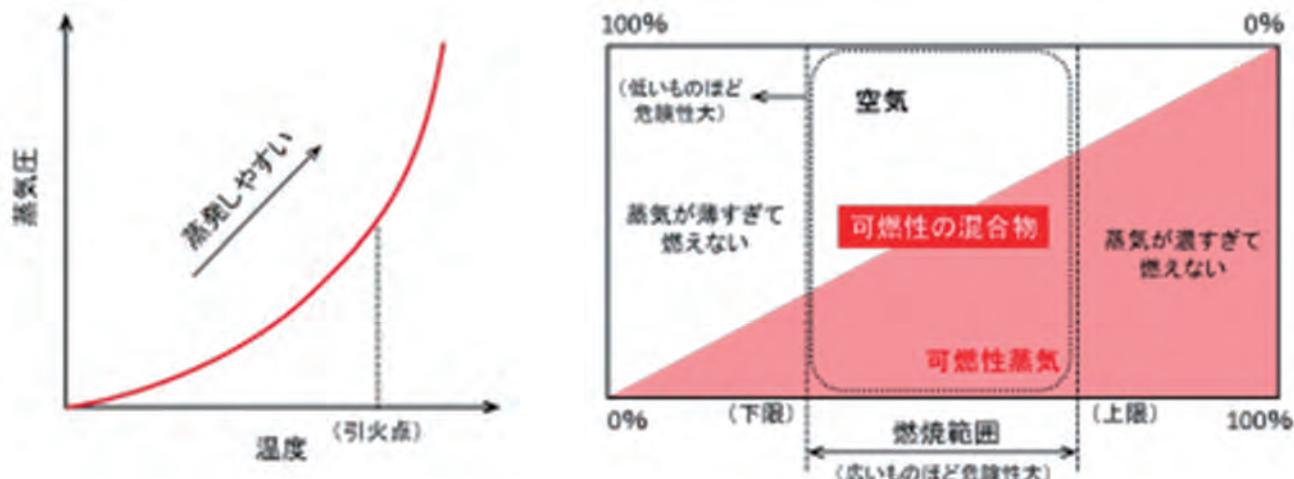
塗膜剥離剤を用いた作業に従事する作業者等の健康障害を防止するため、塗膜剥離剤に含まれる有害物質について把握するための試験項目である。公的試験機関において塗膜剥離剤のガスクロマトグラフィー質量分析(GC-MS)を実施し、検出されたピークの質量スペクトルについてライブラリ検索を行って成分を同定した。応募者より提出された安全データシート (SDS) 及びGC-MS分析によって得られた塗膜剥離剤の組成・成分情報と化学物質関連法規とを照合し、規制化学物質含有の有無を確認した。

30

塗膜剥離剤の火災安全性

引火点とは？

- 液体の温度が上がると蒸気圧が増加する（蒸発しやすくなる）
→ 空気中の蒸気濃度が増加。
- 空気中で燃焼できる濃度は物質によって異なる → 燃焼範囲
- 液面上での蒸気濃度が燃焼範囲の下限に達する温度を「引火点」という。
- 液温が引火点より低い場合は蒸気が薄すぎるため、点火源があっても燃焼しない。



可燃性の混合物を作ることができる最低の温度が「引火点」

31

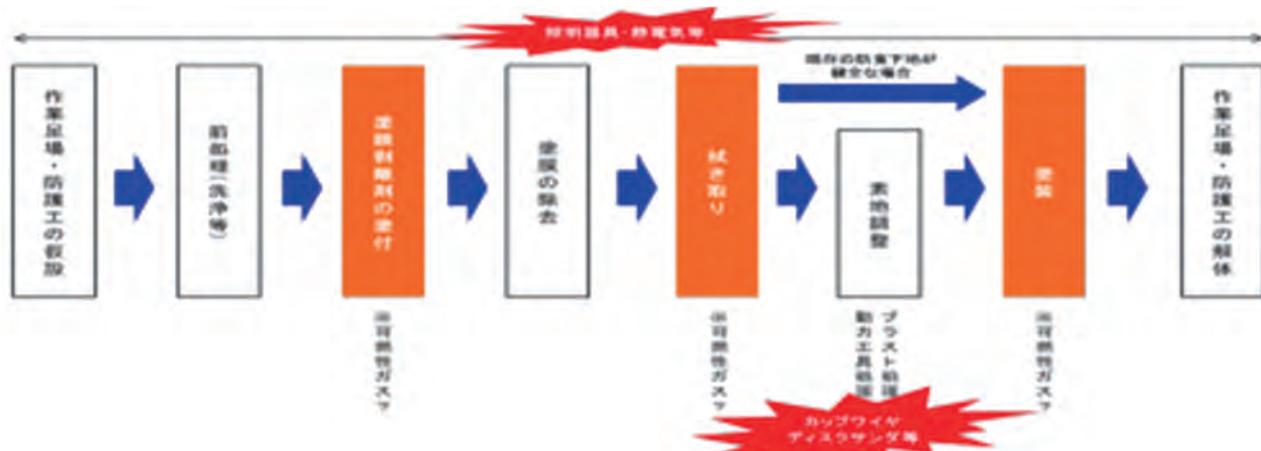
塗膜剥離剤の火災安全性

塗替え塗装工事における可燃性ガスの発生要因

塗膜剥離剤、塗膜除去後の拭き取りに用いる溶剤、塗料に含まれる or 塗料を薄める溶剤、器具類を洗浄する溶剤

主な点火源

高温となった照明器具、静電気または動力工具（カップワイヤ、ディスクサンダ等）により生じる火花



引火点が高く（=可燃性ガスが発生しにくい）、塗膜除去後の拭き取りに溶剤を用いない塗膜剥離剤は、塗膜除去・素地調整工程における火災リスクは小さいと言える。

塗膜剥離剤の火災安全性

- 塗膜剥離から素地調整を行う工程では、**塗膜剥離剤やクリーナー等の蒸気が充満した作業場内で動力工具等が使用される危険性**があり、他の塗装工程よりも**火災に繋がるリスクが高い**。そのため、塗膜剥離剤の引火点はできるだけ高い方が望ましい。
 - 消防法における第4類、第3石油類は引火点が**70℃以上200℃未満**、第4石油類では**200℃以上250℃未満**の物質を対象としている。
 - 一方、GHSにおける引火性液体の判定基準は下記の通りである。
(GHS の判定基準)
 - 区分1 引火点23℃未満および初留点※35℃以下
 - 区分2 引火点23℃未満および初留点35℃超
 - 区分3 引火点23℃以上、60℃以下
 - 区分4 引火点60℃超、93℃以下
- ※ 凝縮管の下端から留出液の最初の一滴が落下したときの温度

引火点が**93℃**を超える液体については引火性液体の区分外となり、取扱い上の安全性が高いと判断される。よって、塗膜剥離剤の品質規格における基準値としては、**引火点93℃以上**を採用した。

33

試験方法詳細(6)

(10) 促進暴露耐久性、屋外暴露耐久性

塗膜剥離剤により既存塗膜を剥離した後、再塗装した塗膜の性能が所定の基準を満足する（塗膜剥離剤による影響が無い）ことを確認するための試験項目である。促進暴露耐久性試験では、所定のサイクル条件による複合サイクル試験を行い、250サイクル後の塗膜一般部の変状（さび、膨れ、われ、剥がれ等）程度および塗膜カット部からの最大腐食幅に基づき、従来工法（素地調整程度1種、2種）で仕上げた比較用試験片との相対評価によって合否判定を行った。屋外暴露耐久性試験ではJIS K5600-7-6:2002に準拠した暴露試験を実施し、促進試験の同様の評価を行っている。なお、屋外暴露試験は平成30年3月より開始し、最長10年程度まで継続する予定にしている。



34

再塗装された塗膜の暴露耐久性

- 剥離剤による作業後にブラスト処理や動力工具処理を行ったとしても、剥離剤が完全に除去できていなかったり、ムラとなって一部に残ってしまう可能性がある。また現状では、鋼材面に剥離剤が残存しているとしても、これを現場で確認できる方法がない。
- 「鋼道路橋防食便覧」では、「B-2塗装系（鋼道路橋塗装便覧、昭和54年）のように、ジンクリッヂプライマーやジンクリッヂペイントが下塗りに使用された旧塗膜の塗替えを行う場合、旧塗膜のジンクリッヂプライマーやジンクリッヂペイントに劣化が無いことが確認できた場合は、ジンクリッヂプライマーやジンクリッヂペイントを残し、ほかの旧塗膜を全面除去して、塗替え塗装系Rc-IIを適用してもよい。この場合、素地調整に伴う粉じんや騒音が問題となる場合は、剥離剤の併用も検討するとよい」（p. II-117）とされている。
- 上記のことから、鋼材面やジンクリッヂ塗料面に残存した微量の塗膜剥離剤が、塗膜性能に悪影響を与えないことを確認するために必須の試験である。
- この試験方法では、塗膜剥離剤により塗膜を除去した場合を、素地調整程度1種および2種による場合と比較する方法によっている。このため、適切な評価のためには、この中で最も防食性に劣ると予想される素地調整程度2種による試験片に、ある程度の劣化が認められることが必要である。

35

再塗装された塗膜の暴露耐久性

(1) 試験板

a) 剥離用試験板の作製

長さ150 mm、幅70 mm、厚さ3~5 mmの普通鋼板（JIS G 310110）に規定するSS400の鋼板にブラスト処理したもの）に、下表に示す2種類の塗装系（A塗装系およびB塗装系）で被覆を施したもの剥離用試験板とする。試験板は塗装系1条件につき3枚作製する。

剥離用試験板の塗装系

塗装系の名称	塗装系
A塗装系	長ばく形エッティングプライマー（15 μm）/鉛・クロムフリーさび止めペイント（35 μm（2回））/長油性フタル酸樹脂塗料中塗り（30 μm）/長油性フタル酸樹脂塗料上塗り（25 μm）（総膜厚140 μm）
B塗装系	無機ジンクリッヂプライマー（15 μm）/エポキシ樹脂系塗料下塗り（60 μm）/塩化ゴム系塗料中塗り（35 μm）/塩化ゴム系塗料上塗り（30 μm）（膜厚140 μm）

36

再塗装された塗膜の暴露耐久性

b) 素地調整

前項で作製した剥離用試験板の塗膜を、塗膜剥離剤を用いて剥離する。さらに、塗膜剥離後の試験片表面を、必要に応じて後処理（例えばウェス拭き、クリーナー等による洗浄、動力工具処理など）する。塗膜剥離方法や後処理方法、仕上がり状態については、各塗膜剥離剤の製造メーカーが想定する標準的な施工要領に基づくものとする。**比較対象として、剥離剤を用いない下記の2つの素地調整を行う試験板も3枚ずつ作製する。**

①比較1：ブラスト処理（素地調整程度1種、ISO 8501-1 Sa2 1/2）

②比較2：動力工具処理（塗膜を完全除去（素地調整程度2種、ISO 8501-1 St 3））

c) 再塗装

前項の素地調整を施した試験板に、下表の塗装系（Rc-I塗装系）による塗装を行う。塗装後の試験板片面中央部には、鋼材素地まで達するカット（傷、幅0.5～1.0 mm）を入れて、暴露耐久性試験用試験板とする。

再塗装における塗装系（総膜厚250 μm）

工程	塗装系
防食下地	有機ジンクリッヂペイント（75 μm）
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗（60 μm）
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗（60 μm）
中塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗（30 μm）
上塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料上塗（25 μm）

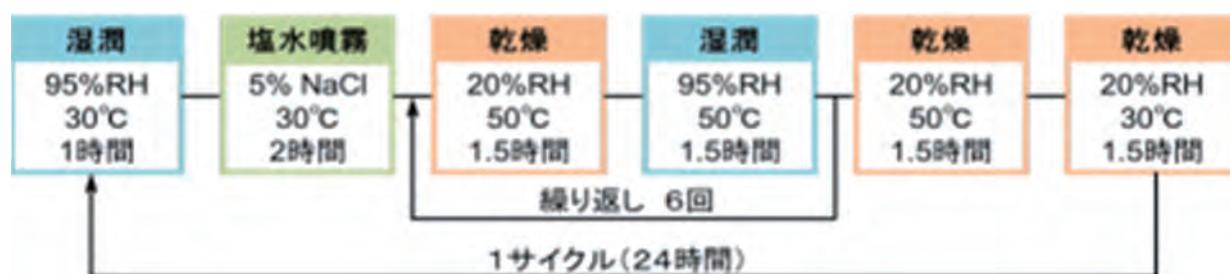
37

再塗装された塗膜の暴露耐久性

（2）促進暴露耐久性試験

前項で作製した暴露耐久性試験用試験板に対して、下記に示す**複合サイクル試験（土研法）**を実施する。

○以下を1サイクル（24時間）とするサイクル腐食試験を250サイクル



再塗装された塗膜の暴露耐久性

(3) 腐食進行グレードの評価

所定のサイクル数の促進暴露耐久性試験が終了した試験板は、複合サイクル試験機から取り出して清水で洗浄したのち、劣化程度を以下の手法により評価する。

- a) カット部分以外の一般部

ISO 4628に従って外観観察を行う。

- b) カット部

カット部分傷端からの鋼材腐食の、試験板表面方向への腐食進行長さ（幅）の最大値を2方向について求め、その平均値から以下により、塗膜カット部評点を求める。

塗膜カット部 評 点	腐食の進行長さの最大値の 平均値(mm)
1	3 mm未満
2	3 mm以上～10 mm未満
3	10 mm以上～20 mm未満
4	20 mm以上～30 mm未満
5	30 mm以上



39

再塗装された塗膜の暴露耐久性

(4) 結果の判定

- a) カット部以外の劣化が0または軽微、カット部の評点が以下の様になる場合

①比較1（素地調整程度1種） < 評価対象試験板 \leq ②比較2（素地調整程度2種）

あるいは

①比較1（素地調整程度1種） \neq 評価対象試験板 < ②比較2（素地調整程度2種）

塗膜剥離工程の再塗装性を素地調整程度2種と同程度以上と判定

(但しいずれの場合も、比較2（素地調整程度2種）の評点が2以上であること)

再塗装された塗膜の暴露耐久性

(4) 結果の判定

b) カット部以外の劣化が0または軽微ではない場合

カット部以外の劣化について

①比較1（素地調整程度1種）<評価対象試験板≤②比較2（素地調整程度2種）

かつ

塗膜カット部評点について

①比較1（素地調整程度1種）<評価対象試験板≤②比較2（素地調整程度2種）

あるいは

①比較1（素地調整程度1種）≒評価対象試験板<②比較2（素地調整程度2種）

塗膜剥離工程の再塗装性を素地調整程度2種と同程度以上と判定する。

（但しいずれの場合も、比較2（素地調整程度2種）の評点が2以上であること）

注：①比較1（素地調整程度1種）の塗膜カット部評点およびカット部以外の劣化が、②比較2（素地調整程度2種）よりも大きい場合は、試験結果を棄却する。

41

試験方法詳細(7)

(11) 臭気

塗膜剥離剤を用いた作業・養生時において、作業場内および周辺環境への臭気の影響を評価するための試験項目である。臭気の測定は「臭気指数及び臭気排出強度の算定方法」（平成7年環境庁告示第63号）、「嗅覚測定法マニュアル『三点比較式臭袋法について』」および参考資料『臭気強度とその測定方法について』」（環境省、平成29年3月）に準拠し、塗膜剥離剤塗付作業時に採取（作業部位からの距離1.0m、床からの高さ1.0mの地点）した空気試料を用いて行った。

(12) 塗膜剥離剤の安全な取扱いに対する取り組み

塗膜剥離剤の安全な取扱いのために取り組んでいる事項（例えば、定期的な講習会の開催やメーカーによる施工指導など）を応募者より聞き取り調査した。

42

臭気測定

- 応募者が選定した臭気測定認定事業所が測定
- 臭気指数および臭気強度の測定は「臭気指数及び臭気排出強度の算定方法」（平成7年環境庁告示第63号）、「嗅覚測定法マニュアル『三点比較式臭袋法について』および参考資料『臭気強度とその測定方法について』」（環境省、平成29年3月）に準拠
- 臭気測定用試料は、【塗膜剥離性】試験において塗膜剥離剤塗付作業（腹板面）終了後、直ちに採取
- 臭気強度の判定は以下「6段階臭気強度表示法」（環境省）の区分による

臭気強度0：無臭

臭気強度1：やっと感知できるにおい

臭気強度2：何のにおいであるかがわかる弱いにおい

臭気強度3：楽に感知できるにおい

臭気強度4：強いにおい

臭気強度5：強烈なにおい

43

4. 技術の選定

※五十音順

番号	技術名	NETIS番号	応募者名
1	アクアリムーバー工法	CB-180010-A	薦水化学工業株式会社
2	インバイロワン工法	KT-060135-VE (掲載期間終了)	インバイロワンシステム株式会社
3	エコクリーンバイオ	CB-170030-A	ヤマダインフラテクノス株式会社
4	EPP(エコ・ペイント・ピーリング)工法	KT-160081-A	JFEエンジニアリング株式会社
5	ネオハクリ工法	CG-170006-A	株式会社ネオス
6	ネオリバー泥パック工法	KK-070037-VE (掲載期間終了)	三彩化工株式会社
7	バイオハクリX-WB	KT-160043-A	山一化学工業株式会社
8	ペイントレ工法	KK-160028-A	好川産業株式会社・株式会社ソーラー
9	ペリカンリムーバー	KK-170037-A	大伸化学株式会社
10	リペアソルブ工法	CB-170019-A	三協化学株式会社

44

実橋試験の概要

◆新設時 A 塗装系試行橋梁

- 実施場所：広島県広島市 国道2号 五日市高架橋 (P42-P4)
- 試験実施日：
 - [常温] H30/10/10～14
 - [低温] H31/1/8～13



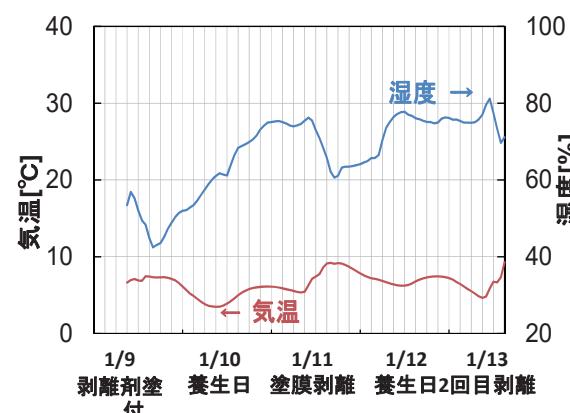
・試験内容

- (B-3) 作業効率試験
- (A-1) 剥離性試験（腹板、下フランジ）
- (E-1) 臭気試験（常温・低温）
- (B-1) たれ性試験
- (B-2) 塗付性試験
- (C-1) 粉じん発生量試験（常温のみ）
- (C-4) 火災安全性試験（常温のみ）

・既存塗装（標準的な構成）

第1層：鉛系さび止め
第2層：フタル酸樹脂中塗り塗料
第3層：フタル酸樹脂上塗り塗料
第4層：エポキシ樹脂塗料プライマー
第5層：ポリウレタン樹脂中塗り塗料
第6層：ポリウレタン樹脂上塗り塗料

PCB含有の有無：無
鉛含有の有無：有



45

実橋試験の概要

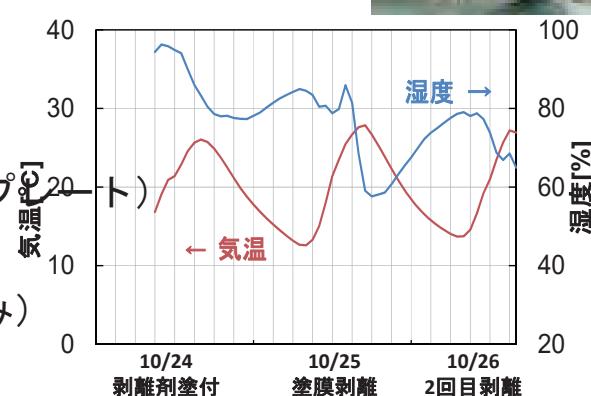
◆新設時 B 塗装系試行橋梁

- 実施場所：徳島県海部郡海陽町 国道55号 宍喰大橋 (P4-P5-A2)
- 試験実施日：
 - [常温] H30/10/23～27
 - [低温] H30/12/12～17



・試験内容

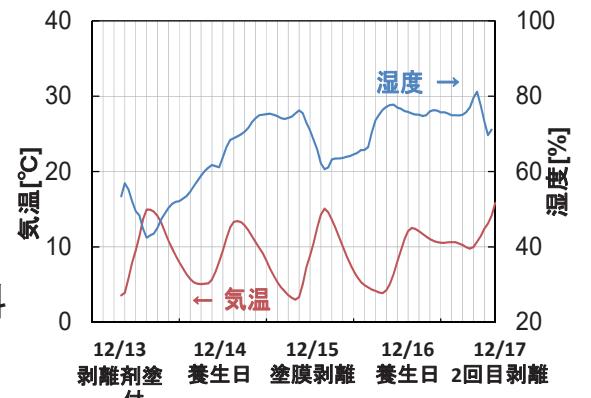
- (B-3) 作業効率試験
- (A-1) 剥離性試験（腹板、デッキプレート）
- (B-1) たれ性試験（常温・低温）
- (B-2) 塗付性試験
- (C-1) 粉じん発生量試験（常温のみ）
- (C-4) 火災安全性試験（常温のみ）



・既存塗装（標準的な構成）

第1層：鉛系さび止め
第2層：塩化ゴム系中塗り塗料
第3層：塩化ゴム系上塗り塗料
第4層：エポキシ樹脂下塗り塗料
第5層：塩化ゴム系中塗り塗料
第6層：塩化ゴム系上塗り塗料
第7層：エポキシ樹脂下塗り塗料
第8層：ポリウレタン樹脂用中塗り塗料
第9層：ポリウレタン樹脂上塗り塗料

PCB・鉛含有の有無：有

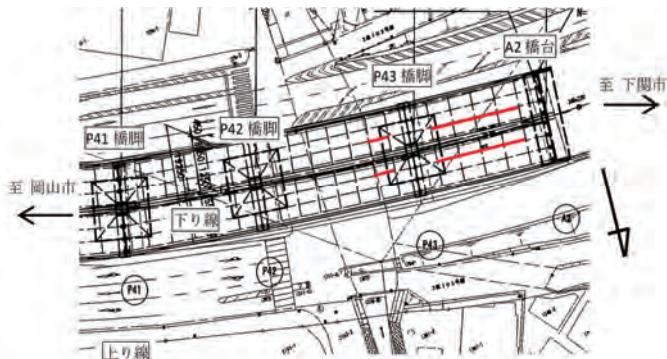


46

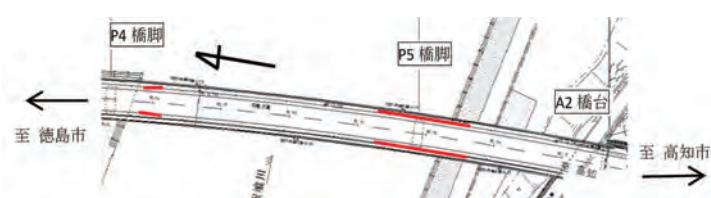
実橋試験の概要

〈位置図〉

[五日市高架橋]

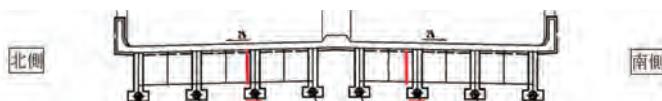


[宍喰大橋]



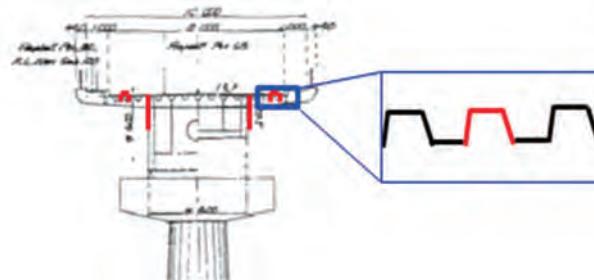
〈試験位置：平均実施面積〉

- ・腹板 : 0.42m^2
- ・下フランジ下面 : 0.19m^2



〈試験位置：平均実施面積〉

- ・腹板 : 0.49m^2
- ・下フランジ下面 (デッキプレート) : 0.19m^2



47

実橋試験の流れ

常温試験

新設時A塗装系 五日市高架橋	新設時B塗装系 宍喰大橋	常温試験	
		1回目塗付	2回目塗付
10/10	10/23	準備作業	
10/11	10/24	塗膜剥離剤塗付	
10/12	10/25	塗膜剥離	塗膜剥離剤塗付
10/13	10/26	動力工具処理	塗膜剥離
10/14	10/27		動力工具処理

低温試験

新設時A塗装系 五日市高架橋	新設時B塗装系 宍喰大橋	低温試験	
		1回目塗付	2回目塗付
1/8	12/12	準備作業	
1/9	12/13	塗膜剥離剤塗付	
1/10	12/14	養生日	
1/11	12/15	塗膜剥離	塗膜剥離剤塗付
1/12	12/16	動力工具処理	養生日
1/13	12/17		塗膜剥離

を使用し、同一作業者により実施

48

塗膜構成及び塗膜厚

◆新設時 A 系塗装系試行橋梁（腹板）

	技術名称		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	技術名称		ペリカンリムーバー アクアDX	リペアソルブ工法	エコクリーンバイオ	バイオハクリX-WB	バントレエ法	アクアリムーバーエコ 工法	ネオハクリ工法	インパイルワン工法	ネオリバー泥パック 工法	EPP(エコペイントビーリング)工法		
	応募者名		大伸化学株式会社	三協化学株式会社	ヤマダイインフラテクノ ス株式会社	山一化学工業株式 会社	好川産業株式会社 株式会社ソーラー	菊水化学工業株式 会社	株式会社ネオス	インパイルワンシステム 株式会社	三彩化工株式会社	JFEエンジニアリング 株式会社		
腹板	①常温	カット式膜厚計 (エッティングライ マーは含まず) 5点平均値(μm)	第1層	120	131	95	113	150	93	81	139	124	129	
			第2層	29	27	43	46	26	28	44	49	47	32	
			第3層	34	46	26	22	18	29	23	42	28	31	
			第4層	41	28	37	34	43	38	40	34	29	48	
			第5層	41	36	52	37	33	47	42	49	35	45	
			第6層	31	22	38	22	16	6	44	18	16	5	
			合計	296	290	290	273	285	241	274	331	278	289	
	②低温	カット式膜厚計 (エッティングライ マーは含まず) 5点平均値(μm)	応募者測定	342	316	298	330	345	263	296	331	349	322	
			第1層	104	138	118	89	97	112	107	89	130	138	
			第2層	44	37	32	46	54	32	47	36	54	28	
	腹板		第3層	40	40	18	24	18	20	17	29	32	29	
			第4層	47	29	33	31	29	37	42	37	27	37	
			第5層	61	38	40	28	41	38	37	46	29	28	
			第6層	25	16	17	24	25	20	25	26	10	23	
			合計	321	298	259	242	264	259	275	263	283	284	
			応募者測定	340	323	316	279	298	301	285	317	344	313	

※異なる膜厚計（応募者は電磁式膜厚計）、測定箇所も異なることから、塗装厚（合計）に差異

※カット式膜厚計での値は、試験部位の四隅と中央の5点の測定値の平均

※電磁式膜厚計での値は、カット式塗膜計の測定付近で5回ずつ測定した値（5点×5回）の平均

塗膜構成及び塗膜厚

◆新設時 B 系塗装系試行橋梁（腹板）

	技術名称		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	技術名称		ペリカンリムーバー アクアDX	リペアソルブ工法	エコクリーンバイオ	バイオハクリX-WB	バントレエ法	アクアリムーバーエコ 工法	ネオハクリ工法	インパイルワン工法	ネオリバー泥パック 工法	EPP(エコペイントビーリング)工法	
	応募者名		大伸化学株式会社	三協化学株式会社	ヤマダイインフラテクノ ス株式会社	山一化学工業株式 会社	好川産業株式会社 株式会社ソーラー	菊水化学工業株式 会社	株式会社ネオス	インパイルワンシステム 株式会社	三彩化工株式会社	JFEエンジニアリング 株式会社	
腹板	①常温	カット式膜厚計 5点平均値(μm)	第1層	100	88	94	105	100	104	103	99	94	93
			第2層	24	27	33	38	28	24	39	45	47	35
			第3層	29	21	28	49	33	49	39	21	28	37
			第4層	43	42	55	43	32	31	38	45	45	34
			第5層	22	17	16	24	29	58	26	17	26	29
			第6層	15	15	20	21	19	24	15	16	13	21
			第7層	111	107	91	87	120	95	87	111	120	89
			第8層	38	44	26	32	25	47	32	26	31	43
			第9層	25	21	33	36	42	29	27	49	41	28
			合計	407	382	396	435	428	461	406	422	445	409
			応募者測定値	399	408	365	456	416	データ無し	420	428	430	395
	②低温	カット式膜厚計 5点平均値(μm)	第1層	101	83	75	109	94	108	110	114	88	95
			第2層	31	32	31	37	32	29	27	37	42	42
			第3層	27	23	34	51	25	32	39	32	36	19
			第4層	45	35	36	30	37	49	48	57	47	30
			第5層	15	19	19	22	27	29	25	20	20	22
			第6層	16	14	13	20	15	22	12	17	15	14
			第7層	98	103	115	74	81	92	99	115	118	91
			第8層	32	49	37	37	12	45	43	31	35	31
			第9層	14	24	39	24	51	29	25	57	45	26
			合計	379	382	399	404	374	435	428	480	446	370
			応募者測定値	381	394	398	448	405	412	437	458	445	369

※異なる膜厚計（応募者は電磁式膜厚計）、測定箇所も異なることから、塗装厚（合計）に差異

※カット式膜厚計での値は、試験部位の四隅と中央の5点の測定値の平均

※電磁式膜厚計での値は、カット式塗膜計の測定付近で5回ずつ測定した値（5点×5回）の平均

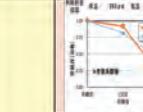
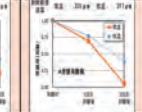
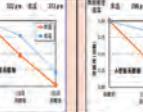
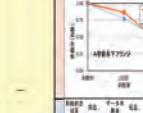
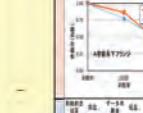
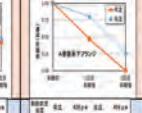
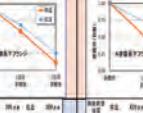
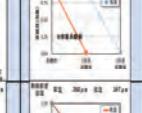
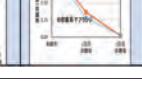
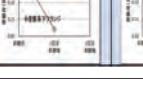
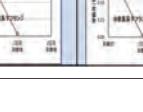
8. 比較表の公表

- 試験結果を「技術特性の比較表（暫定版）」として取りまとめ、新技術活用システム（NETIS）の維持管理支援サイトホームページにて公表した。

<http://www.m-netis.mlit.go.jp/globaldata/20190327160213953.pdf>

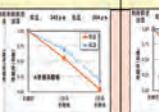
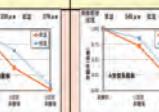
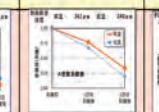
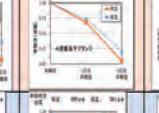
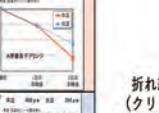
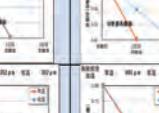
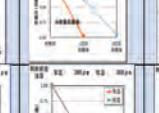
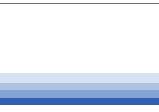
51

8. 比較表の公表

		番号			1	2	3	4	5	備考
技術 基本 情報	応募 資料 情報	技術名称			アクアリムーバーエ コ工法	インバイロワン工法	エコクリーンバイオ	EPP(エコ・ペイン ト・ピーリング)工 法		
		剥離剤名称			アクアリムーバーエ コ	インバイロワン	エコクリーンバイオ	アクaignプラス 202N	NE-1	
		NETIS番号			CB-180010-A	KT-060135-VE (掲載期間終了)	CB-170030-A	KT-150081-A	CG-170006-A	
		応募者			菊水化学工業株式会社	インバイロワンシステム株式会社	ヤマダイインフラテクノス株式会社	JFEエンジニアリング株式会社	株式会社ネオス	
性能評価項目等			性能評価 指標	要求水準	単位					
試行 調査 結果	現地塗膜剥離性の試行条件 塗付剥離回数は最大2回まで					最大2回施工	最大2回施工	応募者の希望により 1回施工	最大2回施工	最大2回施工
	剥離性 (A-1)	新設時 A塗装系	析腹板 (常温・低温)	1回の剥離剤塗付 で剥離できる塗 膜厚	※1					
			下フランジ (常温・低温)							
	剥離性 (A-1)	新設時 B塗装系	析腹板 (常温・低温)							
			下フランジ (常温・低温)							
	折れ線グラフで表示 (クリックすると拡大)									

52

8. 比較表の公表

番号		技術名称			6	7	8	9	10	備考
技術 基本 情報	応募 資料 情報	剥離剤名称			ネオリバー泥パック工法	バイオハクリX-WB	バントレ工法	ペリカンリムーバー	リペアソルブS工法	
		NETIS番号			ネオリバー泥パック 無剥離用Type II	バイオハクリX-WB	バントレ	ペリカンリムーバー アクアDX	リペアソルブS	
		応募者			KK-070037-VE (掲載期間終了)	KT-160043-A	KK-160028-A	KK-170037-A	CB-170013-A	
		性能評価項目等			性能評価指標	要求水準	単位			
試行 調査 結果	現地塗膜剥離性の試行条件: 塗付剥離回数は最大2回まで					最大2回施工	最大2回施工	最大2回施工	最大2回施工	
	塗膜 剥離性 (A-1)	新設時 A塗装系	桁腹板 (常温・低温)	1回の剥離剤塗付 で剥離できる塗 膜厚	※1					
			下フランジ (常温・低温)							
		新設時 B塗装系	桁腹板 (常温・低温)							
			下フランジ (常温・低温)							
										
	折れ線グラフで表示 (クリックすると拡大)									

8. 比較表の公表

番号		技術名称			1	2	3	4	5	備考
技術 基本 情報	応募 資料 情報	剥離剤名称			アクアリムーバーエコ工法	インバイロワン工法	エコクリーンバイオ	EPP(エコ・ペイント・ピーリング)工法	ネオハクリ工法	
		NETIS番号			KT-060135-VE (掲載期間終了)	CB-170030-A	KT-150081-A	CG-170006-A	N E - 1	
		応募者			菊水化学工業株式会社	インバイロワンシステム株式会社	ヤマダイソーフラテクノス株式会社	JFEエンジニアリング株式会社	株式会社ネオス	
		性能評価項目等			性能評価指標	要求水準	単位			
試行 調査 結果	作業性 (B-2)	新設時 A塗装系	常温	桁腹板	○	○	○	○	○	
			低温	桁腹板	○	○	○	○	○	
		新設時 B塗装系	常温	桁腹板	○	○	○	○	○	
			低温	桁腹板	○	○	○	○	○	
					○	○	○	○	○	
	安全性 (C-4)	粉じん 発生量 (C-1)	新設時 A塗装系	常温	桁腹板	○	○	○	○	○
		新設時 B塗装系	常温	桁腹板	○	○	○	○	○	※剥離時（スクレーパー）△比 較技術（動力工具処理）
		生分解性 (C-2)			60%以上	-	○	○	○	
		魚毒性 (C-3)			半数致死濃度 (LC50)	10 mg/Lより大き い	○	○	○	
		火災 安全性 (C-4)	剥離剤		引火点	93°Cより 大きい	-	○	○	※後処理薬剤（クリーナー・シンナー等）を用いた技術はな かった。
			剥離した塗膜				○	○	○	

8. 比較表の公表

番号		技術名称			6	7	8	9	10	備考
技術 基本 情報	応募 資料 情報	剥離剤名称			ネオリバー泥パック 工法	バイオハクリX-W B	バントレ法	ペリカンリムーバー	リペアソルブS工法	
		NETIS番号			KK-070037-VE (掲載期間終了)	KT-160043-A	KK-160028-A	KK-170037-A	CB-170013-A	
		応募者			三彩化工株式会社	山一化学工業株式会社	好川産業株式会社 株式会社ソーラー	大伸化学株式会社	三協化学株式会社	
		性能評価項目等			性能評価 指標	要求水準	単位			
試行 調査 結果	作業性 (B - 2)	新設時 A塗装系 常温 桁腹板	常温	桁腹板	エアレス塗装機 あるいははけ・ ローラーによる 塗付の可否	塗付でき る	○	○	○	○
			低温	桁腹板			○	○	○	○
		新設時 B塗装系 常温 桁腹板	常温	桁腹板			○	○	○	○
			低温	桁腹板			○	○	○	○
	安全性 (C - 1)	新設時 A塗装系 常温 桁腹板	常温	桁腹板	塗膜除去作業で 発生する粉じん 量	動力工具 処理より 少ない	○	○	○	○
			常温	桁腹板			○	○	○	○
		生分解性 (C - 2)		生分解度	60%以上	-	○	○	○	○
		魚毒性 (C - 3)		半数致死濃度 (LC50)	10 mg/Lより大 きい	-	○	○	○	○
	火災 安全性 (C - 4)	剥離剤		引火点	93°Cより 大きい	-	○	○	○	○
		剥離した塗膜					○	○	○	○

55

8. 比較表の公表

番号		技術名称			1	2	3	4	5	備考
技術 基本 情報	応募 資料 情報	剥離剤名称			アクアリムーバーエ コ工法	インバイロワン工法	エコクリーンバイオ	EPP(エコ・ペイント・ ビーリング)工法	ネオハクリ工法	
		NETIS番号			CB-180010-A	KT-060135-VE (掲載期間終了)	CB-170030-A	KT-150081-A	CG-170006-A	
		応募者			菊水化学工業株式会社	インバイロワンシステ ム株式会社	ヤマダイナフタケノ ス株式会社	JFEエンジニアリン グ株式会社	株式会社ネオス	
		性能評価項目等			性能評価 指標	要求水準	単位			
試行 調査 結果	安全性 (C - 5)	SDS及び 化学分析 により得ら れた製品 の組成成 分情報と 化学物質 関連法規 との照合	① 毒物及び劇物取締法:毒物、劇物	規制化学物 質を含まな いことが望 しい	1物質「劇物」(基準 値以下)	3物質「劇物」(いす れも基準値以下)	1物質「劇物」(基準 値以下)			※各法令等に重複して指定され ている物質有り
			② 化学物質排出把握管理促進法:指定化 学物質				2物質「第1種指定化 学物質」(いすれも基 準値未満)	1物質「第1種指定化 学物質」(基準値未 満)	1物質「第1種指定化 学物質」(基準値未 満)	
			③ 労働安全衛生法:有害物質ばく露作業報 告対象物質							
			④ 労働安全衛生法:ラベル表示-SDS交付 義務対象物質		1物質(SDS交付義 務)	1物質(ラベル表示・ SDS交付義務) 2物質(SDS交付義 務)	2物質(ラベル表示・ SDS交付義務) 1物質(特別管理物質) 1物質(基準値未満)	1物質(ラベル表示・ SDS交付義務) 1物質(基準値未 満)	1物質(ラベル表示・ SDS交付義務) 1物質(基準値未 満)	
			⑤ 特定化学物質障害予防規則:特定化学 物質				1物質「特定第2類物 質」「特別管理物質」 (基準値未満)	1物質「特定第2類物 質」「特別管理物質」 (基準値未満)		
			⑥ 有機溶剤中毒予防規則:有機溶剤			1物質「第2種有機溶 剤」(基準値以下)	1物質「第3種有機溶 剤」(基準値以下)	1物質「第3種有機溶 剤」(基準値以下)		
			⑦ 大気汚染防止法:有害大気汚染物質							
			⑧ 水質汚濁防止法:指定物質		1物質「指定物質」	1物質「指定物質」				
			⑨ その他有害性または危険性が確認されて いるもの又は有害性若しくは危険性が予測さ れるもの 在人に人体に対するもの)		2物質	3物質	2物質	2物質	1物質	

56

8. 比較表の公表

技術基本情報	応募資料情報	番号			6	7	8	9	10	備考	
		技術名称			ネオリバー泥パック工法	バイオハクリX-WB	バントレ工法	ペリカンリムーバー	リペアソルブS工法		
		剥離剤名称			ネオリバー泥パック 橋梁用Type II	バイオハクリ X-WB	バントレ	ペリカンリムーバー アクアDX	リペアソルブS		
		NETI S番号			KK-070037-VE (掲載期間終了)	KT-160043-A	KK-160028-A	KK-170037-A	CB-170013-A		
応募者			三彩化工株式会社	山一化学工業株式会社	好川産業株式会社 株式会社ソーラー	大伴化学株式会社	三協化学株式会社				
性能評価項目等				性能評価指標	要求水準	単位					
試行調査結果	安全性 化成分 (C-5)	SDS及び 化学分析 により得 られた製 品の組 成・成分 情報と化 学物質間 連法規と の照合	① 毒物及び劇物取締法：毒物、劇物	規制化学物 質を含まな いことが望 ましい	-		1物質「劇物」(基準 値以下)			1物質「劇物」(基準 値以下)	※各法令等に重複して指定され ている物質有り
			② 化学物質排出把握管理促進法：指 定化学物質				1物質「第1種指定化 学物質」(基準値以 上)	2物質「第1種指定化 学物質」(いすれも基 準値未満)			
			③ 労働安全衛生法：有害物質ばく露 作業報告対象物質								
			④ 労働安全衛生法：ラベル表示・SDS 交付義務対象物質				2物質(ラベル表示・ SDS交付義務) 1物質(基準値未満)			1物質(ラベル表示・ SDS交付義務) 1物質(基準値未 満)	
			⑤ 特定化学物質障害予防規則：特定 化学物質				1物質「特定第2種物 質」「特別警戒物質」 (基準値未満)				
			⑥ 有機溶剤中毒予防規則：有機溶剤				1物質(基準値以下)	1物質「第3種有機溶剤 等」(基準値以下)			
			⑦ 大気汚染防止法：有害大気汚染物 質								
			⑧ 水質汚濁防止法：指定物質				1物質「指定物質」			1物質「指定物質」	
			⑨ その他有害性または危険性が確認 されているもの又は有害性若しくは危険 性が予測されるもの(主に人体に対する もの)				1物質	1物質	2物質	2物質	

8. 比較表の公表

技術基本情報	応募資料情報	番号			1	2	3	4	5	備考	
		技術名称			アクアリムーバーエ コ工法	インバイロワン工法	エコクリーンバイオ	EPP(エコ・ペイン ト・ピーリング)工 法	ネオハクリ工法		
		剥離剤名称			アクアリムーバーエ コ	インバイロワン	エコクリーンバイオ	アクアインプラス 202N	NE-1		
		NETI S番号			CB-180010-A (掲載期間終了)	KT-060135-VE (掲載期間終了)	CB-170030-A	KT-150081-A	CG-170006-A		
応募者			菊水化学工業株式会社	インバイロansomシステム株式会社	ヤマダインフラテクノ 株式会社	JFEエンジニアリン グ株式会社		株式会社ネオス			
性能評価項目等				性能評価指標	要求水準	単位					
塗替え 塗膜の 耐久性 ・ 防食性 (D-1)	促進暴露 耐久性 (D-1)	新設時 A 塗装系		塗膜一般部の外観変 状、塗膜カット部から の黒大腐食箇	素地調整 程度2種と 同等以上	(mm)	○	○	○	○	※3枚の平均値
		新設時 B 塗装系				(mm)	○	○	○	○	
	屋外暴露 耐久性 (D-2)	新設時 A 塗装系		塗膜一般部の外観変 状、塗膜カット部から の黒大腐食箇、塗膜の 付着性	素地調整 程度2種と 同等以上	-	1年後変状無し	1年後変状無し	1年後変状無し	1年後変状無し	※3枚の平均値 最長10年で判定する
		新設時 B 塗装系				-	1年後変状無し	1年後変状無し	1年後変状無し	1年後変状無し	
試行調査結果 その他	臭気 (E-1)	新設時 A 塗装系	常温	朽腹板	臭気強度	-	4	3	4	2	
		低温	朽腹板			-	1	3	3	2	
	塗膜剥離剤の安全な取り扱いに対する 取り組み (E-2)					-	・施工者へ製品取扱 いの安全指導を実施 予定	・定期的に講習会を 開催し、施工者に対する 順書作成 ・施工前のSDS(安 全データシート)確 認の徹底 ・対象塗膜に船含有 が確認された場合、 鉛作業主任者技能講 習修了者のみ取扱い 可能 ・試験施工時でも、 メーカーもしくは技 術者証所有者が立会 い ・技術者証の定期更 新(4年更新)、更 新時に技術情報の共 有 ・適切な施工技術の 展開、向上を目的と した施工技術協議会 (全国規模)の発足	・施工者に対する施 工計画書作成の提 言・指導 ・現場毎に管理責任 者を定め、保管時 の施錠、数量チェック を実施 ・施工者に対する施 工計画書作成の提 言・指導 ・現場毎に管理責任 者を定め、保管時 の施錠、数量チェック を実施	・施工者や販売代理 店に対し、製品取扱 いの説明や講習会を 定期的に実施 ・試験施工時、現場 施工時にメーカー・技 術者が立ち会い、施 工技術、保護具着 用、薬剤の保管・廃 棄方法を指導 ・SDS(安全データシ ート)の製品使用前 の確認を徹底	
						-					

8. 比較表の公表

		番号			6	7	8	9	10	備考		
技術 基本 情報	応募 資料 情報	技術名称			ネオリバー泥パック 工法	バイオハクリX-W B	バントレ法	ペリカンリムーバー	リペアソルブS工法			
		剥離剤名称			ネオリバー泥パック 橋梁用Type II	バイオハクリ X-W B	バントレ	ペリカンリムーバー アクアDX	リペアソルブS			
		NETI S番号			KK-070037-VE (掲載期間終了)	KT-160043-A	KK-160028-A	KK-170037-A	CB-170013-A			
		応募者			三彩化工株式会社	山一化学工業株式会社	好川産業株式会社 株式会社ソーラー	大伸化学株式会社	三協化学株式会社			
性能評価項目等				性能評価 指標	要求水準	単位						
試行 調査 結果	塗替え 塗膜の 耐久性 ・ 防食性	促進暴露 耐久性 (D-1)	新設時A塗装系	塗膜一般部の外観変 状、塗膜カット部から の最大腐食幅	素地調整 程度2種と 同等以上	(mm)	○	○	○	○	※3枚の平均値	
		新設時B塗装系				(mm)	○	○	○	○		
		屋外暴露 耐久性 (D-2)	新設時A塗装系	塗膜一般部の外観変 状、塗膜カット部から の最大腐食幅、塗膜の 付着性	素地調整 程度2種と 同等以上	-	1年後変状無し	1年後変状無し	1年後変状無し	1年後変状無し	※3枚の平均値 最長10年で判定する	
			新設時B塗装系			-	1年後変状無し	1年後変状無し	1年後変状無し	1年後変状無し		
	臭気 (E-1)	新設時 A塗装系	常温	朽腹板	臭気強度	-	3	4	4	2	3	
		低温	朽腹板			-	3	4	4	2	2	
	その他	塗膜剥離剤の安全な取り扱いに対する 取り組み(E-2)				-	-	<ul style="list-style-type: none"> ・メーカーもしくは メーカー委託販売店 から施工者に対し、 使用方法や安全管理 等を施工前に説明 ・施工者に対し、取 り扱い注意事項を記 入したカタログ、施 工要領書、試験施工 時の要領書を提供 ・施工者に対し作業 に適した安全装備に 関する情報を提供 ・製品の盗難、粉失 に関する注意喚起 ・必要に応じ、現場 施工時(使用開始時 等)のメーカー技術 者の立会い 				<ul style="list-style-type: none"> ・施工者に対する剥 離剤使用前の施工指 導、安全教育の実施 ・定期的に講習会を 開催し、施工者に対 し施工指導や安全教 育を実施 ・必要に応じ、現場 施工時のメーカー技 術者の立会い等、現 場毎に管理責任者を 定め、保管時の施 設、数量チェックの 実施 ・希望者に対する安 全教育の実施 ・施工者への施工要 領書、技術資料の提 供 ・必要に応じ、現場 施工時にメーカー技 術者が立会い ・ラベルには安全対 策、作業工程図、養 生時間等を記載し、 施工者に正しい使 用方法を周知 ・使用経験が少ない 施工者に対する勉強 会の実施と現場指 導 ・施工者向けに作業 工程の動画、C P D S動画を公開

ご清聴ありがとうございました。