

# 鋼道路橋塗替え塗装要領（案）

福岡県県土整備部

令和5年3月

## 改訂履歴

改訂日	版	改訂内容
2023.3	1	新規作成
2023.4	2	「5. 有害物含有塗料に対する基本的な対応方法」の一部改訂 (PCB 分類区分の適正化)

## はじめに

本県では、現在、県内の一般国道及び県道(国土交通省、福岡市、北九州市及び福岡県道路公社が管理する区間を除く)を約 3,500km 管理している。これらの道路には橋長 15m 以上の道路橋約 1,300 橋を含むが、高度経済成長期に建設された橋梁が多く、今後、建設後 50 年を超える橋梁が急速に増加する状況にある。

このような膨大なストックを適切に維持管理するための一環として、鋼道路橋の維持管理費の大半を占める塗替え塗装に着目して、これまでの塗替え塗装をより高度化・合理化することを目的とした本県独自の「鋼道路橋塗替え塗装要領」(案)を策定した。

本要領(案)の策定に先立って、先駆的な取り組みとして、飯塚県土整備事務所にて「鋼道路橋塗替え塗装要領(案)」を令和元年度に策定し、試行的運用を進めてきたところである。本要領(案)は、この運用で得られた知見に加え、福岡県全域での適用に向けて、海岸地区などの塩害環境下における塗替え塗装の考え方や、品質管理方法ならびに有害物を含む塗膜に対する最新の知見を取り込んで成案化したものである。

本要領(案)では、「部分塗替え塗装」を鋼橋の塗替えの基本として定義し、構造安全性に着目して塗替えの要否判断を行うこととした。「部分塗替え塗装」の適用によって構造安全性を維持しつつ最小の費用で塗替えることができるため、多数の橋梁を手遅れとなることなく適切に維持管理でき、予防保全を実現することが可能になると考えている。

また、塗替え塗装の品質管理においては、塗装品質を大きく左右する素地調整面の品質管理項目を明確に定めた。なお、素地調整後の残存塩分量については、これまでに管理された実例が少ないため、当面は暫定的な運用となるが、今後の運用と管理結果によって見直しを図ることを予定している。

令和 5 年 3 月  
県土整備部 道路維持課

## 目 次

1. 適用範囲 .....	1
2. 用語 .....	3
3. 塗替えの目的 .....	5
4. 鋼道路橋塗替え塗装の基本的考え .....	7
5. 有害物含有塗料に対する基本的な対応方法 .....	14
6. A、B 箇所範囲の決定 .....	18
7. 施工順序および管理項目 .....	22
8. 足場 .....	23
9. 水洗い .....	25
10. 1 種ケレン（ブラスト） .....	27
11. 塗装 .....	34
12. 塗装記録表示 .....	35
参考文献 .....	36
参考資料 1 塗装系分類 .....	37
参考資料 2 塗替え後の経過観察および補修補強事例 .....	45
参考資料 3 塗膜剥離の損傷事例（福岡前原道路） .....	52
参考資料 4 ワッペン式暴露試験による腐食予測 .....	53
参考資料 5 塗膜除去方法の対比 .....	58
参考資料 6 部分塗替え塗装を適用しない橋梁 .....	62

## 1. 適用範囲

鋼道路橋塗替え塗装要領(案)(以下「本要領(案)」)は、福岡県が管理する鋼道路橋のうち、現塗膜が一般塗装系の塗替えに適用する。

## 【解説】

我が国における鋼道路橋の塗装仕様は、「鋼道路橋塗装・防食便覧」<sup>1)</sup>が発行された平成 17 年(2005 年)を境に、原則としてそれまでの一般塗装系から重防食塗装系に切り換えられた。一般塗装系と重防食塗装系の分類を表解-1.1・表解-1.2 に、塗装系の変遷を図解-1.1 に示す(塗装系の詳細は「参考資料 1」参照)。

本要領(案)は、福岡県が管理する鋼橋において、既存塗装の大多数を占める一般塗装系の鋼橋に対して適用する。なお、福岡県と隣接自治体との境界に架かる橋は両者の共同管理となっていることから、これらの橋に対する塗替えについては当事者間で協議することとする。

重防食塗装系は、上塗りの耐候性が高いことに加え、下塗りの犠牲防食作用により、損傷が面的に広がらず板厚方向に局所的に進行する傾向を示す。よって、損傷部分だけをタッチアップ的に補修することが橋梁全体の耐久性向上につながると考えられているため、本要領(案)の適用外とした。

なお、本要領(案)に記載がない事項については、「鋼道路橋防食便覧」<sup>2)</sup>、「土木工事共通仕様書」<sup>3)</sup>、「土木工事施工管理の手引き」<sup>4)</sup>によること。

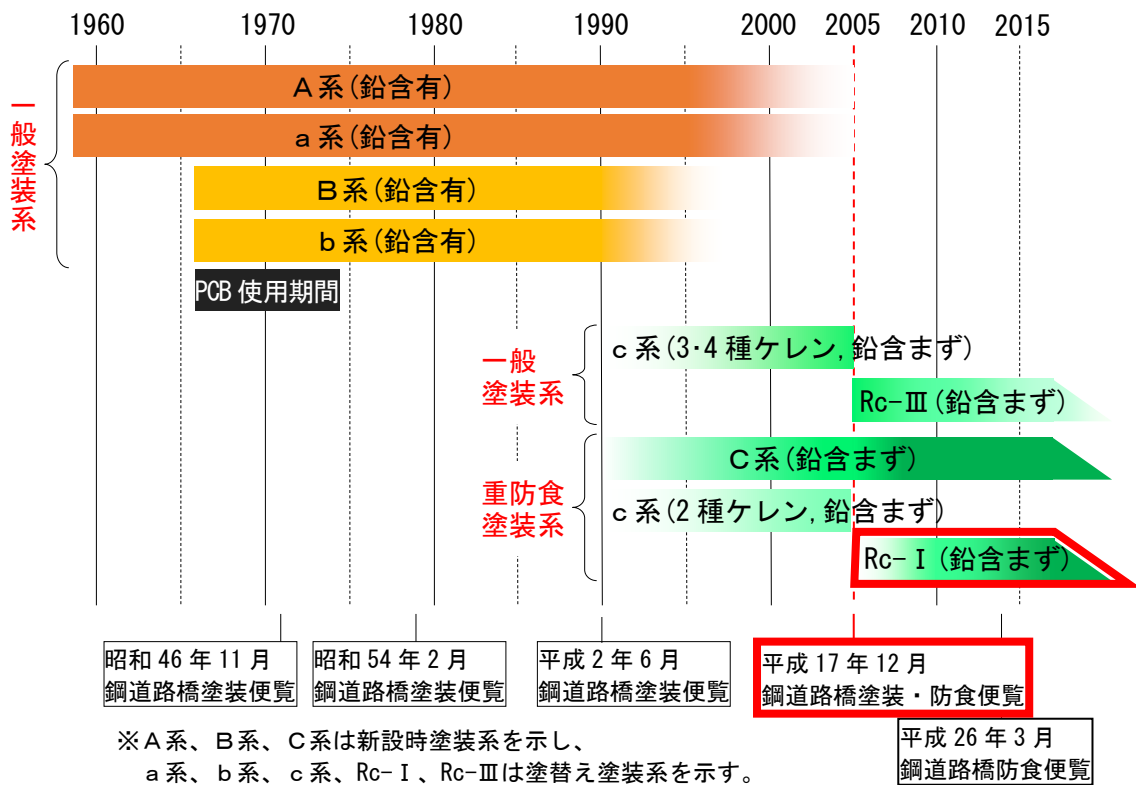
表解-1.1 一般塗装系と重防食塗装系の分類 (1)

	一般/重防食	便覧	時期	塗装系	塗装仕様	備考
①	一般塗装系	S46 便覧	新設時	A 系	A-1, A-2, A-3, A-4	
②				B 系	B-1, B-2	
③		S54 便覧	新設時	A 系	A-1, A-2, A-3	
④				B 系	B-1, B-2	
⑤		H2 便覧	新設時	A 系	A-1, A-2, A-3, A-4	
⑥				B 系	B-1	
⑦			塗替時	a 系	a-1, a-3	
⑧				b 系	b-1	
⑨				c 系※	c-1, c-3	素地調整 3 種、4 種
⑩			H26 便覧	新設時	A 系	A-5
⑪		塗替時			Rc-III, Rc-IV	

1. 適用範囲

表解-1.2 一般塗装系と重防食塗装系の分類 (2)

	一般/重防食	便覧	時期	塗装系	塗装仕様	備考
⑫	重防食塗装系	S46 便覧	新設時	C系	C-1, C-2, C-3, C-4	
⑬		S54 便覧	新設時	C系	C-1, C-2, C-3	
⑭		H2 便覧	新設時	C系	C-1, C-2, C-3, C-4	
⑮			塗替時	c系※	c-1, c-3	素地調整 2種
⑯		H26 便覧	新設時	C系	C-5	
⑰			塗替時		Rc- I, Rc- II	



図解-1.1 鋼道路橋塗装系の変遷

## 2. 用語

本要領の適切な理解と解釈の統一を図るため、使用する用語の定義を以下に示す。

用語	意味
一般塗装系	重防食塗装以外の塗装系をいう。下塗や上塗が重防食塗装系と同等でも、防食下地（ジンクリッチペイント）がない塗装系は一般塗装系として扱う。
重防食塗装系	防食下地には耐食性に優れたジンクリッチペイント、下塗には遮断性に優れたエポキシ樹脂塗料、上塗には耐候性に優れたふっ素樹脂塗料（またはポリウレタン樹脂塗料）を用いた塗装系をいう。
素地調整	塗料の付着性及び防錆効果を良くするために、機械的又は化学的に被塗装物体表面を処理し、塗装に適するような状態にすること。ケレンともいう。
ブラスト	金属製品に防錆防食を目的として塗料などを被覆する場合に、素地調整のために行われる。研削材に大きな運動エネルギーを与えて金属表面に衝突させ、金属表面を細かく切削及び打撃することによってさび、スケールなどの付着物を除去して金属表面を清浄化又は粗面化させる方法。
1種ケレン	ブラストを用いて、さび、旧塗膜をすべて除去し鋼材面を露出させる素地調整方法。
2種ケレン	ディスクサンダーなどの動力工具と手工具を用いて、旧塗膜、さびを除去し鋼材面を露出させる素地調整方法。
3種ケレン	ディスクサンダーなどの動力工具と手工具を用いて、活膜は残すが、それ以外の不良部（さび、割れ、膨れ）は除去する素地調整方法。
4種ケレン	ディスクサンダーなどの動力工具と手工具を用いて、粉化物、汚れなどを除去する素地調整方法。
塗膜剥離剤	塗膜表面に塗付することにより塗膜を溶解したり、塗膜内部に浸透して塗膜を膨潤・軟化させたりし、既存の塗膜と鋼材との結合力を弱めて、塗膜を除去しやすくする機能を有する材料。
電磁誘導加熱	電磁誘導の原理を利用して、橋梁本体の地金を熱し、塗膜を軟化させて剥離させる方法。
除錆度	さびや塗膜、ミルスケール（黒皮）の除去程度を示す。除せい度は Sa1, Sa2, Sa2 1/2, Sa3 の4段階で示す。

## 2. 用語

表面粗さ	除錆度が Sa2 以上に仕上げられたブラスト処理表面の粗さ。
付着粉塵量	さびや塗膜、破碎した研削材が素地面に付着したものをいう。
残存塩分量	素地調整後にも鋼材表面に残存した塩分をいう。



## 3. 塗替えの目的

本要領(案)は、鋼道路橋の塗替えの目的を長期的な構造安全性の確保として定め、これを合理的かつ経済的に実現するために「部分塗替え塗装」を基本として位置付けるものとする。また、これを実現するために以下の項目について定めるものとする。

- ① 塗替えの要否
- ② 塗替え塗装仕様
- ③ 塗替え塗装施工時の品質管理方法

## 【解説】

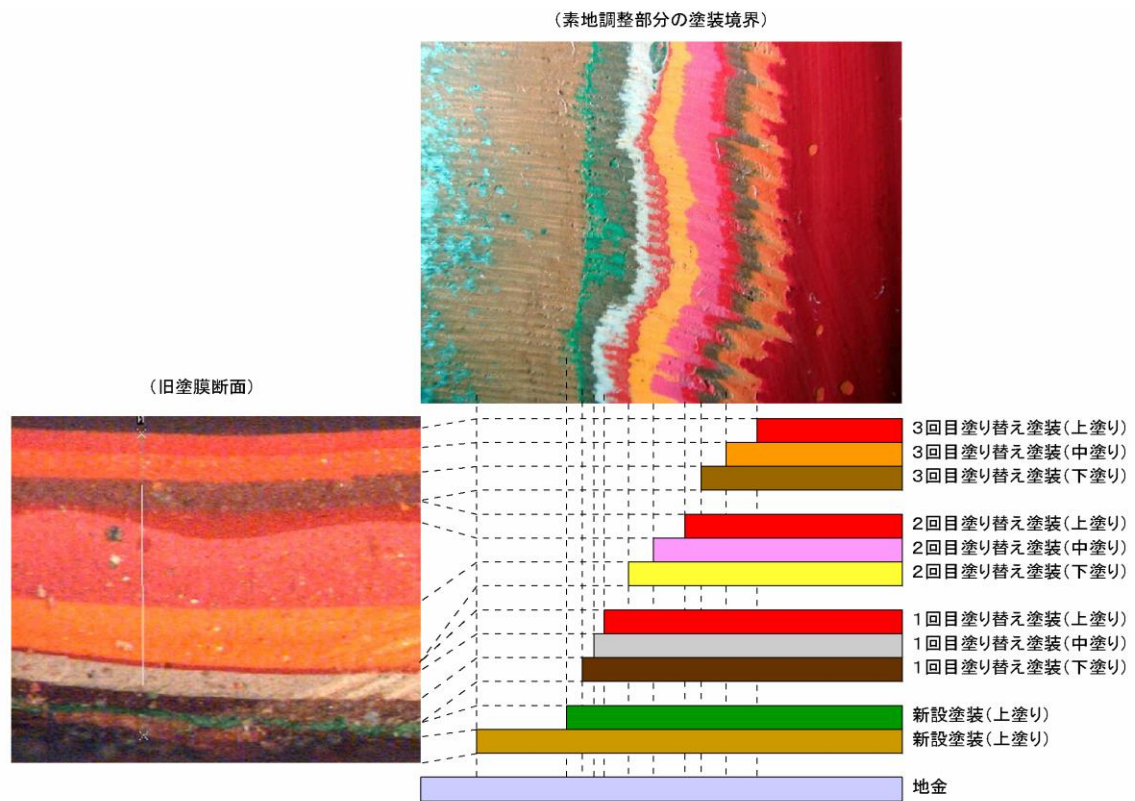
鋼橋の塗替え塗装は防食便覧や共通仕様書類に準拠して行うことが求められるが、これらの基準類は「全面塗替え塗装」をベースとしたものとなっている。一方、鋼橋は橋梁全体が一様に劣化することはなく、特定の部位において部分的に腐食が進行する。このため、景観性に配慮する必要性が低い多くの橋梁では、本質的に塗替えが不要な部位でも塗替えを行うことが基本であった。

本要領(案)では、鋼橋の塗替えの目的を構造安全性の確保と位置づけ、景観性に縛られることなく長期的な構造安全性の確保の観点に沿って塗替えを行うこととし、「部分塗替え塗装」を基本とすることとした。

参考として、Re-Ⅲ塗装系相当により塗替えが行われてきた橋梁において、塗膜健全部の塗膜断面を観察した結果を図解-3.1 に示す。Re-Ⅲ塗装系は素地調整に3種ケレンを適用するため、旧塗膜中の健全な部分(活膜)を残したまま塗重ねる塗装系である。本例においては、塗膜健全部は過去の3回の塗替え時点でも塗膜健全部であり、すべての塗膜が活膜として積み重ねられている。

このような塗膜健全部は構造安全性の維持に必要な防食性能をすでに有している部分であり、さらに塗重ねても構造安全性の維持に寄与する可能性は低い。逆に、塗重ねによって膜厚が過大になると、温度変化による塗膜割れや塗膜剥離が生じることもある。

### 3. 塗替えの目的



図解-3.1 3種ケレンによる塗重ねの例<sup>7)</sup>

## 4. 鋼道路橋塗替え塗装の基本的考え

- (1) 鋼道路橋塗替え塗装は、「構造安全性の確保」を主目的とし、部分塗替え塗装を基本とする。ただし、海からの飛来塩分の影響を受ける環境においては、全面塗替え塗装とする。
- (2) 適用する塗替え塗装仕様は、耐久性に優れる重防食塗装系(Rc-I 塗装系)を基本とする。
- (3) 腐食の著しい箇所又は腐食が進行しやすい箇所(以下「A 箇所」と、腐食がわずか又は塗膜が劣化している等の箇所(以下「B 箇所」)で、塗替え要否および塗替え塗装系を分ける。
- (4) A 箇所は Rc-I 塗装系による塗替えを基本とする。ただし、1種ケレン(ブラスト)が不可能な箇所においては Rc-II または Rc-III 塗装系により塗り替えることとする。
- (5) B 箇所は塗替えず、A 箇所のみ塗替える「部分塗替え」を基本とする。景観性(美観性)に配慮が必要な場合は、B 箇所を Rc-III 塗装系、または Rc-IV 塗装系により塗替えを行ってもよい。

## 【解説】

- (1) 鋼道路橋の塗替えは、「3. 塗替えの目的」に掲げた合理的かつ経済的な塗替えを達成するため、部分塗替え塗装を基本とすることとした。

ここで用いる部分塗替え塗装は、損傷がすでに生じている部分や損傷が生じやすい部分を選定して塗替え、供用期間中を通して塗替えずに放置しても構造安全性に影響を及ぼさない程度の腐食にとどまる部分は塗替えないものとした。塗替えない部分の長期耐久性は、参考資料 4 などの暴露試験によって検証を行っている。同試験では、耐候性鋼材を無塗装で適用できる地域においては、普通鋼材を無塗装のまま用いても供用期間中に構造安全性に影響を及ぼす腐食に至らない可能性が高いことを確認している。

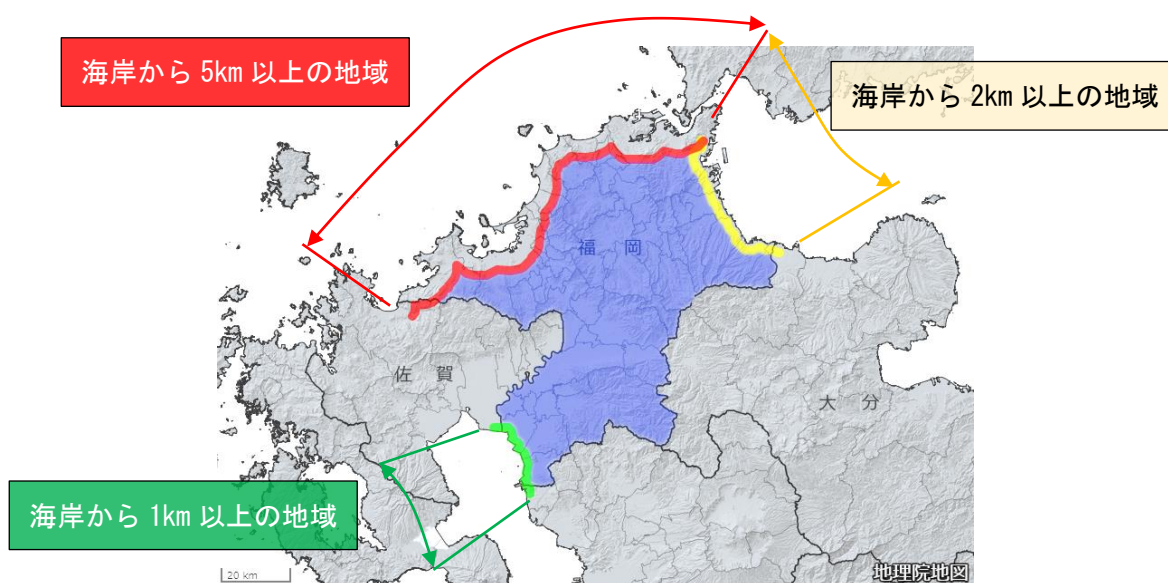
一方、海岸に近接する地域では、海からの飛来塩分による塩害を受けて橋梁全体に著しい腐食損傷が生じることがある。このような飛来塩分の影響を受ける箇所において塗膜劣化を放置すると、構造安全性に影響を及ぼす腐食が生じる恐れがある。

このため、本要領では耐候性鋼材を無塗装で適用できる地域の区分を参考に、海からの飛来塩分の影響を受けない地域を図解-4.1 のように定め、これ

#### 4. 鋼道路橋塗替え塗装の基本的考え

らの地域において「部分塗替え塗装」を適用することとした。

ただし、これらの地域においても(3)項に示す「A箇所」・「B箇所」の区分によっては全面塗替え塗装を行う場合があることに留意しなければならない。



地域	条件
関門海峡から佐賀県までの沿岸部	海岸から 5km 以上の地域
関門海峡から大分県まで沿岸部	海岸から 2km 以上の地域
柳川市から大牟田市の沿岸部	海岸から 1km 以上の地域

図解-4.1 部分塗替え塗装を適用できる地域

※地理院タイルに海岸からの距離を追記して掲載

なお、図解-4.1 は、洞海湾のように内海で波が少ない地域も一律に海岸とみなして示したものである。このため、地域的・地形的に飛来塩の影響が少ないと判断した場合には、図解-4.1 の地域によらず部分塗替え塗装の適用を検討してもよい。検討に当たっては、対象橋梁の損傷の進行速度や付着塩分量、近傍の耐候性鋼橋梁の健全性等を参考にするとよい。

(2) 本要領(案)では、鋼橋のライフサイクルコスト低減の観点から、塗替え塗装仕様は重防食塗装系(Rc-I塗装系)を基本とした。

(3) 塗替え塗装は、構造安全性の確保及び塗替えコスト縮減のために、「A箇所」と「B箇所」に分け、それぞれ個別に塗替えを検討することとした。A箇所およびB箇所の定義を表解-4.2に示す。なお、B箇所の定義に示した「100年間の腐食量が概ね片側0.5mm以下」とは、耐候性鋼橋梁を無塗装で適用でき

#### 4. 鋼道路橋塗替え塗装の基本的考え

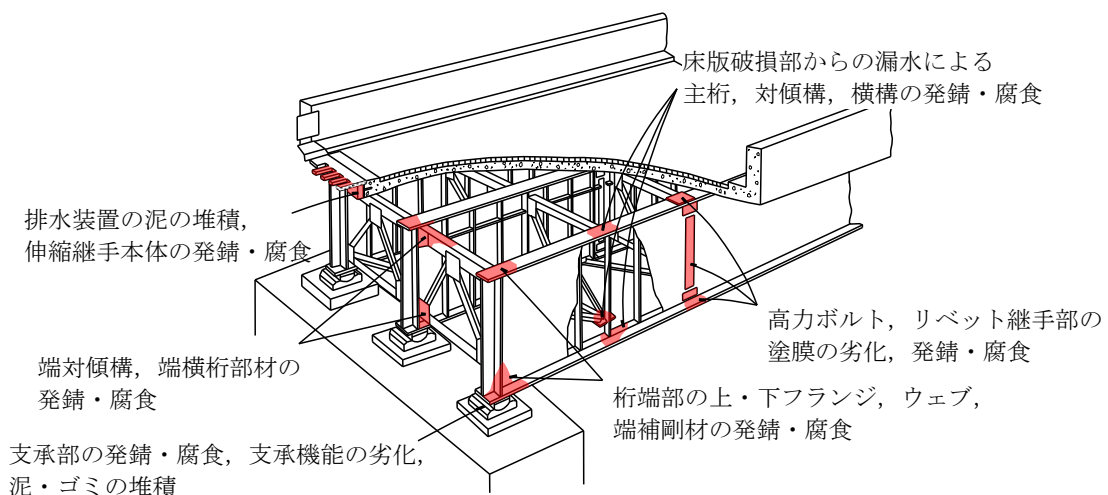
る環境（飛来塩分量 0.05mdd 以下）における、100 年後の腐食予測量に該当するものである<sup>5)</sup>。

100 年間の腐食量を定量的に評価する手法として、ワッペン式暴露試験がある（参考資料 4）。部分塗替え塗装の適用可否に迷う場合は、同試験により部分塗替え塗装の適用性を判断してもよい。なお、対象橋梁の近傍で実施されたワッペン式暴露試験についても、周辺地形などの架橋環境が同等であると見なせる場合にはその結果を参考にするとよい。

表解-4.2 A 箇所と B 箇所の定義

区分	状態	判定指標
A 箇所	<ul style="list-style-type: none"> <li>腐食の著しい箇所</li> <li>腐食が進行しやすい箇所等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>板厚が減少している腐食箇所</li> <li>腐食の面積割合が概ね 30%以上</li> </ul>
B 箇所	<ul style="list-style-type: none"> <li>腐食がわずか</li> <li>塗膜が劣化している等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>板厚減少を伴わない腐食箇所</li> <li>腐食の面積割合が概ね 30%未満</li> <li>塗膜の変色・退色</li> <li>塗膜の汚れ</li> <li>上塗りや中塗りだけのはがれ（中塗り、下塗りは健全な状態）</li> <li>100 年間の腐食量が概ね片側 0.5mm 以下</li> </ul>

参考として、一般的な鋼桁構造で腐食が生じやすい箇所を図解-4.3 に示す。



注：海岸地域に位置する橋梁に関しては、主桁内側面、対傾構、横桁、横構部材の発錆・腐食をチェックすること

図解-4.3 鋼桁橋の損傷マップ<sup>6)</sup>

#### 4. 鋼道路橋塗替え塗装の基本的考え

---

(4) A 箇所では、防食性能を回復・向上させ長期間耐久性を維持することが必要となるため、防食性能に優れた Rc-I 塗装系を基本とする。

ただし、騒音・粉塵の影響や、施工資機材の配置等、周辺環境の条件によって 1 種ケレン（ブラスト）ができない場合は Rc-II 塗装系を用いてよい。

また、端横桁背面や桁端部の主桁下フランジと橋台との隙間など、施工箇所が狭隘でどうしても 1 種ケレン（ブラスト）が困難な箇所においては Rc-II または Rc-III 塗装系を用いてよい。

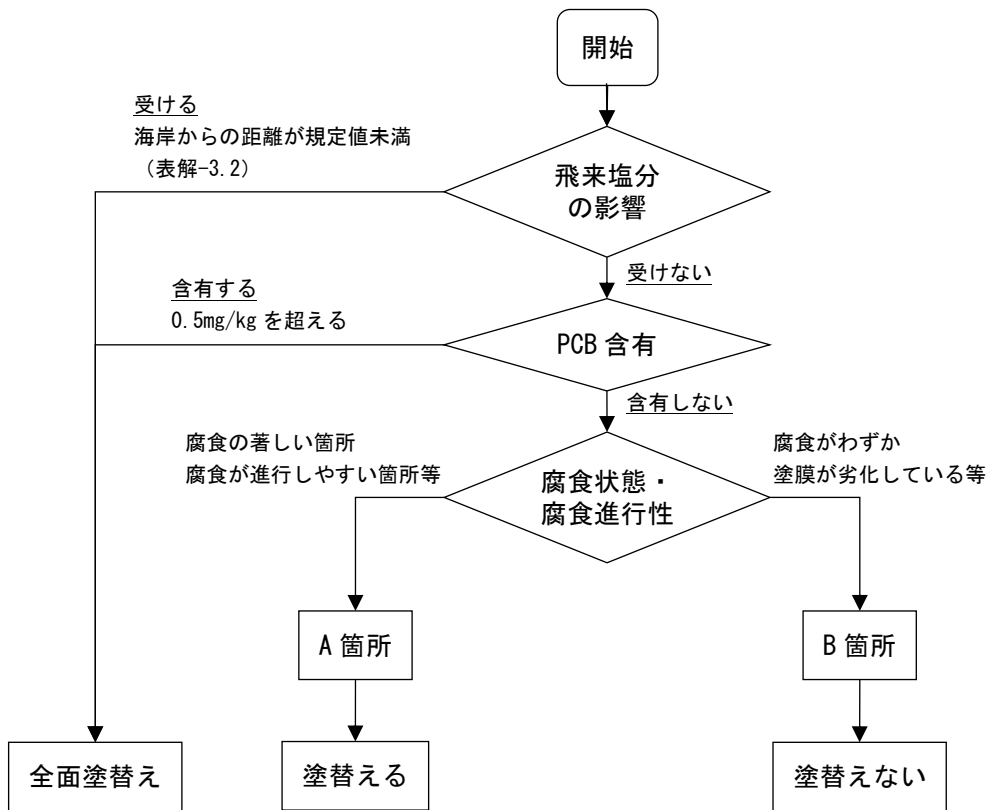
(5) B 箇所は損傷の進行が緩やかな個所であり、塗替えずに放置しても構造安全性に影響が生じる可能性が低いことから、塗替えないことを基本とする。

ただし、景観性に配慮する必要がある場合には、その必要性を主管課と協議の上で Rc-III もしくは Rc-IV 塗装系で、全面もしくは外側の桁のみの塗替えを検討する。

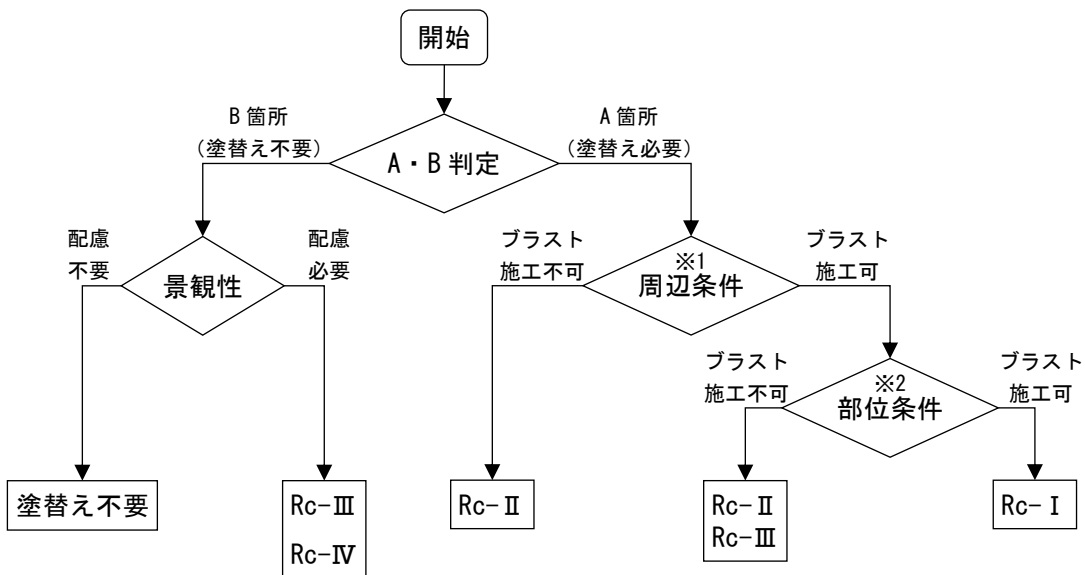
上記を整理して、塗替え要否判定の基本フローを図解-4.4 に、塗替え塗装系の選定フローを図解-4.5 に示す。また、ここで挙げた塗装系の詳細を表解-4.1～表解-4.4 に掲載する。

なお、図解-4.5 に示す周辺条件や部位条件により Rc-I 塗装系が適用できない場合には、新技術の採用も検討するとよい。ただし、新技術を採用する場合には、その効果を適切に評価し、今後の活用に結び付けることが望まれる。このため、新技術を採用する場合には従来技術と新技術を併用して採用し、施工性や経済性、耐久性の比較を行うほか、その旨を橋梁台帳に記載し、定期点検等で経過観察を行うことがよい。

4. 鋼道路橋塗替え塗装の基本的考え



図解-4.4 塗替え要否判定の基本フロー



※1 周辺条件は、騒音や粉塵の影響や、施工資機材の配置、足場等の要件等による全体のブラスト施工の可否を判定する。

※2 部位条件は、端横桁の背面や主桁下フランジと橋座面の隙間など狭隘部における局所のブラスト施工の可否を判定する。

図解-4.5 塗替え塗装系の選定フロー

#### 4. 鋼道路橋塗替え塗装の基本的考え

表解-4.1 Rc-I 塗装系 (スプレー<sup>※1</sup>)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m <sup>2</sup> )	塗装間隔
素地調整	1種 <sup>※3</sup>		4時間以内
防食下地	有機ジンクリッチペイント	600	
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	240	1日～10日 <sup>※2</sup>
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	240	1日～10日
中塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗	170	1日～10日
上塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料上塗	140	1日～10日

※1：原則はスプレー塗装とするが、発注者との協議の上で、はけ、ローラーに変更できる。

※2：現場の施工条件に応じて塗装間隔を別途取り決める場合もある。

※3：ブラスト処理による除錆度はISO 8501-1 Sa 2 1/2 とする。

表解-4.2 Rc-II 塗装系 (スプレー<sup>※3</sup>)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m <sup>2</sup> )	塗装間隔
素地調整	2種		4時間以内
下塗	有機ジンクリッチペイント	600 <sup>※1※3</sup>	
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	240 <sup>※3</sup>	1日～10日 <sup>※2</sup>
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	240 <sup>※3</sup>	1日～10日
中塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗	170 <sup>※3</sup>	1日～10日
上塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料上塗	140 <sup>※3</sup>	1日～10日

※1：防食便覧とは異なる。本要領（案）は旧塗膜が一般塗装系の橋梁を対象とすることから、旧塗膜を全面除去することが基本となる。このため、有機ジンクリッチペイントの使用量は600g/m<sup>2</sup>とした。

※2：現場の施工条件に応じて塗装間隔を別途取り決める場合もある。

※3：防食便覧とは異なる。周辺環境への配慮から Rc-II 塗装系を適用する場合、粉塵の漏出を抑制するため Rc-I 塗装系相当の足場養生が必要となる。したがってスプレー塗装が可能である。ただし、発注者との協議の上で、はけ、ローラーに変更できる。



4. 鋼道路橋塗替え塗装の基本的考え

表解-4.3 Rc-Ⅲ塗装系（はけ、ローラー）

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m <sup>2</sup> )	塗装間隔
素地調整	3種		4時間以内
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗 (鋼板露出部のみ)	(200)	
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	1日～10日
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	1日～10日
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	1日～10日
中塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗	140	1日～10日
上塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料上塗	120	

表解-4.4 Rc-Ⅳ塗装系（はけ、ローラー）

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m <sup>2</sup> )	塗装間隔
素地調整	4種		4時間以内
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	
中塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗	140	1日～10日
上塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料上塗	120	1日～10日

## 5. 有害物含有塗料に対する基本的な対応方法

### 5. 有害物含有塗料に対する基本的な対応方法

旧塗膜に基準値を超える有害物を含有する場合は、有害物の種類に応じて適切に処理しなければならない。

(1) 旧塗膜に基準値を超える濃度の PCB 成分を含んでいる場合は、架橋環境や損傷状態によらず橋梁全体を Rc-I 塗装系で塗替えることとする。

(2) 旧塗膜中に鉛またはクロム成分を含んでいる場合は、架橋環境や損傷状態に応じて、塗替えの要否や塗装仕様を選定することとする。

#### 【解説】

旧塗膜内に有害物質を含む場合には、作業や第三者への健康被害防止の観点から、適切な方法で塗膜を除去しなければならない。

PCB は、昭和 41 年から昭和 47 年 1 月までに製造された塩化ゴム系の塗料（B 塗装系）に可塑剤として含まれ、昭和 49 年まで使用された可能性がある。これ以外にも、有機顔料中に非意図的に PCB を含有する塗料もあるため、B 塗装系以外でも PCB 含有量試験を行う必要がある。

また、過去には鉛系さび止めペイントなど一部の塗料が鉛・クロムなどの有害重金属を防錆顔料として含有していた。しかし、環境への配慮から平成 17 年 12 月の鋼道路橋塗装・防食便覧において、鉛・クロムを防錆顔料として使用する塗装系を鉛・クロムフリーさび止めペイントを用いた塗装系に変更された経緯がある。

なお、従来の塗替え塗装では、Rc-III 塗装系のように健全な塗膜を残したまま塗替える、いわゆる活膜残しが一般的な手法であり、塗装記録に記載された塗料以外が残存している可能性にも留意すること。

(1) 塗膜中の PCB については、平成 13 年施行の「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」（PCB 特措法）に基づき、令和 8 年度末までに全て除去することが求められている。よって、旧塗膜に PCB 成分を含んでいることが判明した場合、「4. 鋼道路橋塗替え塗装の基本的考え」の定めにかかわらず、橋梁全体を Rc-I 塗装系で塗替えることとした。

PCB 廃棄物はその PCB 濃度によって高濃度 PCB 廃棄物、低濃度 PCB 廃棄物に分類（表解-5.1）し、種別に応じた処理を行う必要がある。なお、PCB 濃度が 0.5mg/kg(0.5ppm)以下の場合は PCB 廃棄物に該当せず、PCB 特措法による対策は不要である<sup>8)</sup>。

表解-5.1 塗膜くず中の PCB 廃棄物の区分

有害物	高濃度 PCB 廃棄物	低濃度 PCB 廃棄物	PCB 廃棄物に該当しない
PCB	100,000mg/kg 超	0.5mg/kg を超え 100,000mg/kg 以下	0.5mg/kg 以下 (0.5ppm 以下)

高濃度 PCB 廃棄物または低濃度 PCB 廃棄物に該当する場合は、塗膜剥離剤や電磁誘導加熱により塗膜を除去する方法（IH 塗膜除去）などによって PCB を含有する塗膜を除去する。これは PCB 廃棄物の処分場が限られていることに加え、処分期限が迫っているため、可能な限り PCB 廃棄物量を削減することを目的としている。なお、塗膜剥離剤や IH 塗膜除去によって塗膜を除去したのちには、そのまま塗装を行うのではなく、「4. 鋼道路橋塗替え塗装の基本的考え」で定めた適用する塗装系に応じた素地調整を別途行わなければならない。

現在、有害物質の安全な除去に向けたニーズの高まりから、様々な塗膜剥離剤が開発されている。これらの塗膜剥離剤に求められる性能や評価法については、「土木鋼構造物塗膜剥離ガイドライン（案）」<sup>9)</sup>を参考にするとよい。

また、実際に使用されている塗膜や施工時の温湿度によって塗膜剥離性能に差が生じるため、実環境において複数の塗膜剥離剤による塗膜剥離剤試験を行い、適切に有害物を除去できる材料を選定するとよい。

- (2) 鉛やクロムを含む塗膜は、PCB とは異なり塗膜を除去せず残置しても問題ない。このため、「4. 鋼道路橋塗替え塗装の基本的考え」に従い、A 箇所・B 箇所ごとの部分塗替えや塗分けを行うものとする。ただし、部分塗替えの範囲を過度に複雑な区分とすると、鉛やクロムの残存部位が不明確となるなど、今後の維持管理に支障を来す要因ともなることから、適度にグルーピングして定める必要がある。

鉛を含有する塗膜の除去にあたっては、鉛中毒予防規則第 40 条第 1 号により、含鉛塗料のかき落とし業務は「著しく困難な場合を除き、湿式によること。」と規定されていることから、湿式（塗膜剥離剤）で除去する事例が多い。一方、同条文中の「著しく困難な場合」とは、昭和 42 年 3 月 31 日付け基発第 442 号「鉛中毒予防規則の施行について」に示すとおり「サンドブラスト工法を用いる場合又は塗布面が鉄製であり、湿らせることにより錆の発生がある場合等をいうこと。」の他、剥離剤を吹き付けること等により労働者が高濃度に剥離剤にばく露するおそれがある場合も含むものとされている<sup>10)</sup>。関連する通達から、塗膜剥離剤またはブラストにより旧塗膜を除去する場合の留意点を参考資料 5 に取りまとめる。

## 5. 有害物含有塗料に対する基本的な対応方法

したがって、ブラストのために板張り防護とシート張り防護で密閉される足場内においては、必ずしも湿式（塗膜剥離剤）により旧塗膜を除去する必要はないこととなる。また、含鉛塗料は他の塗膜層に比べて樹脂成分が少ないため、剥離剤のみで完全に除去することは困難である場合が多い。残存した含鉛塗料をその他の方法（ブラスト等）で除去する場合においても、当然ながら鉛則や関連通達に準拠した対策が必要となる。

上記の観点を踏まえ、鉛やクロムを含む塗膜の除去にあたっては、乾式による方法（ブラストにより除去する方法）を基本とする。ただし、このように乾式による方法を採用する場合には、ブラストを行う作業当事者だけでなく、鉛やクロムを含む塗膜かすが足場外に搬出されるまですべての足場内作業者が送気マスクや防じん機能付き防毒マスク等の適切な呼吸用保護具、保護手袋等の保護具を着用する必要がある。

鉛、クロムに関する塗膜の成分分析（含有量）として、表解-5.2の方法を標準的に実施し、その濃度に応じた適切な塗膜除去方法を選択するものとする。剥離した塗膜片や塗膜くずを含む研削材等の廃棄に当たっては、塗膜の成分分析（溶出試験，表解-5.3）を行い、有害物質の濃度に応じて適切に処分しなければならない。

表解-5.2 含有試験

有害物	有害物を含有すると見なす基準値
鉛 <sup>※1</sup>	質量分率 0.06%を超える
クロム酸及びその塩 <sup>※2</sup>	質量分率 1%を超える

※1：「鉛中毒予防規則（鉛則）」に含有量の下限值は定められていないが、鉛・クロムフリーペイント（JIS K 5674:2019）の品質規格を準用し、同規格値以下であれば鉛を含有しないものと見なした。

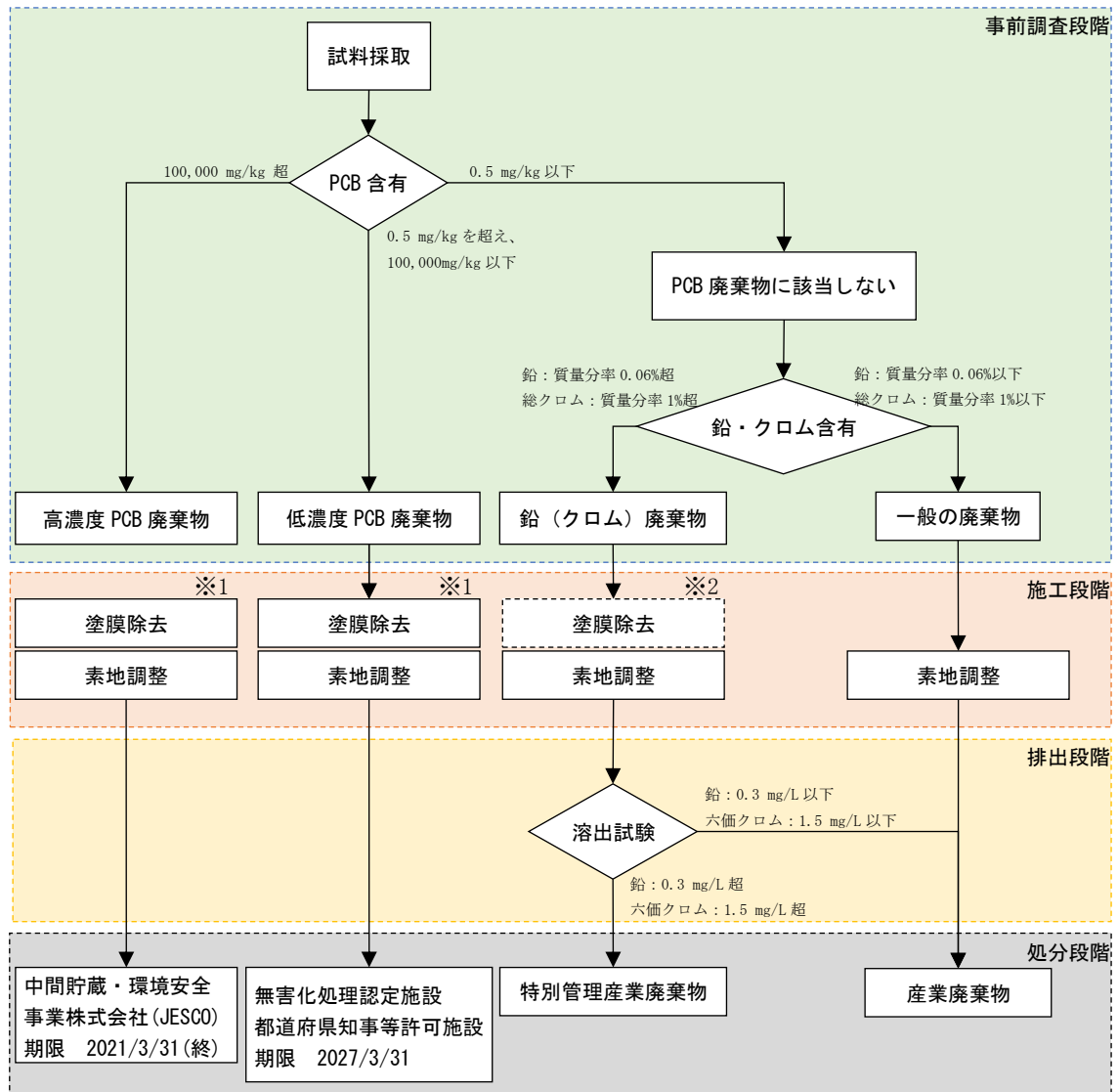
※2：「特定化学物質障害予防規則（特化則）」による。

表解-5.3 塗膜くず中の鉛・クロム廃棄区分

有害物	特別管理産業廃棄物とみなす基準値
鉛	0.3mg/Lを超える
六価クロム化合物	1.5mg/Lを超える

「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令（昭和48年総理府令第5号）」による。

## 5. 有害物含有塗料に対する基本的な対応方法



※1：本図による塗膜除去とは、塗膜剥離剤や IH 塗膜除去により有害物を含む塗膜を除去するものである。塗膜除去を行った場合にも適用する塗装系に応じた素地調整を別途行うものとする。

※2：鉛またはクロムを含有する場合には、塗膜除去を別途行う必要はなく素地調整のみによって有害物を含む塗膜除去と素地調整を同時に行うことを基本とする。

図解-5.1 有害物含有塗料に対する基本フロー

## 6. A、B 箇所範囲の決定

---

### 6. A、B 箇所範囲の決定

- (1) 塗替え塗装の計画段階においては、現地調査、定期点検、有害物含有量の結果などから、A、B 箇所範囲および塗替え塗装系を定める。
- (2) 塗替え塗装の施工段階においては、足場設置後に近接し腐食や旧塗膜の状況、及び施工性を確認したうえで、A、B 箇所範囲および塗替え塗装系を確定する。また、A 箇所では 1 種ケレン(ブラスト)が困難な部位を抽出し、当該部の塗替え塗装仕様を決定する。

#### 【解説】

- (1) 塗替え塗装の計画段階においては、既往の調査・点検結果を基にするか、橋梁検査路や梯子等によって可能な限り近接して、腐食損傷の程度や分布、塗膜の劣化状況（変退色、はがれ等）を確認し、A・B 箇所範囲および塗替え塗装系を定める。

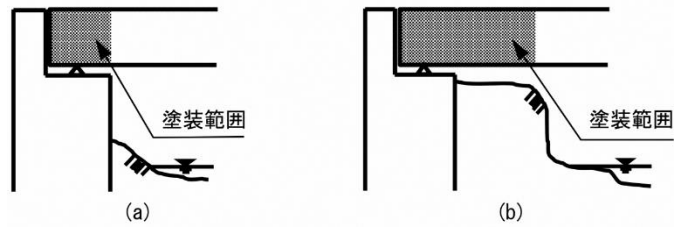
また、事前に有害物（PCB、鉛、クロム）の含有量試験を行い、その含有量が基準値を超える場合は、A、B 箇所の範囲にかかわらず、塗替え塗装系が決まることがある。なお、有害物の含有量が基準値を超える場合、施工者に通知するとともに、施工、廃棄物処理に関する費用を適正に積算に反映させる必要がある。

A、B 箇所の決定には、地形的要因（地山との離隔が狭い、植生が繁茂し風通しが悪い等）や、構造的要因（側道橋が併設され縦目地から漏水がある等）も考慮して定める。

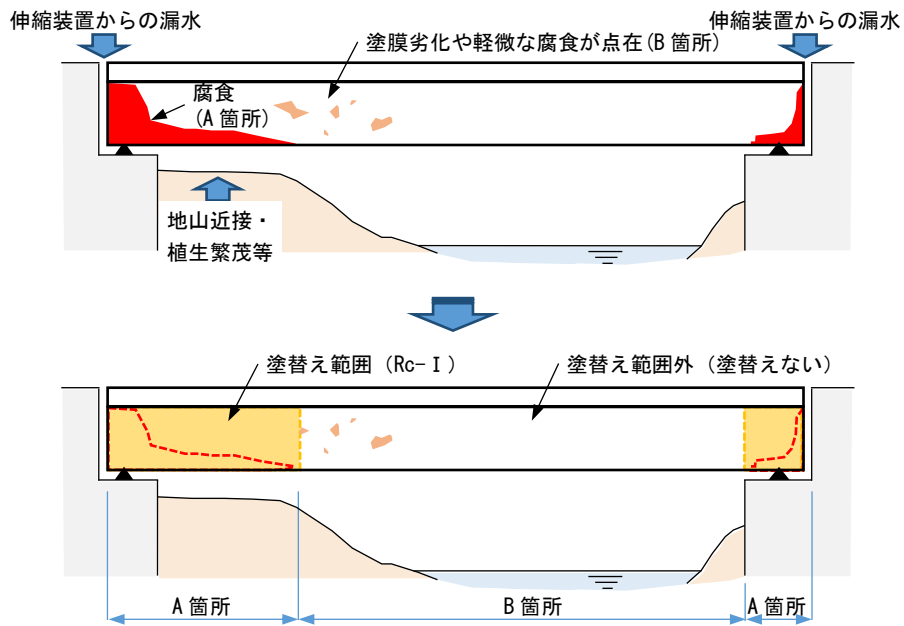
B 箇所の塗替え要否判定および塗替え塗装系の決定は、当該部の腐食進行速度をワッペン式暴露試験によって定量的に評価する方法<sup>12)</sup>（参考資料 4）も検討するとよい。

なお、A・B 箇所を過度に複雑な区分とすると、例えば鉛化合物の残存部位が不明確となるなど、今後の維持管理に支障を来す要因ともなることから、適度にグルーピングして定めること。

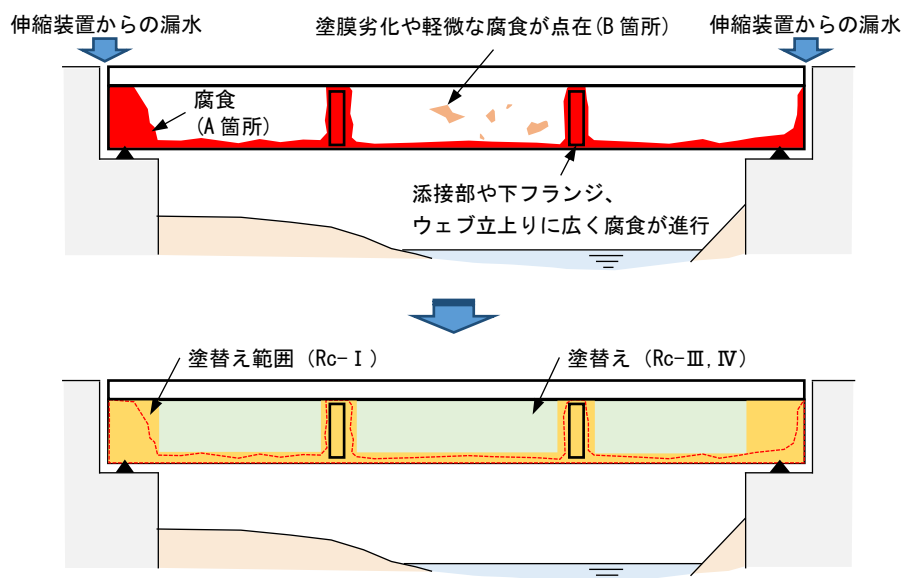
A・B 箇所区分の例として、「鋼道路橋の部分塗替え塗装要領（案）」<sup>7)</sup>に示される桁端部の塗装範囲（A 箇所に相当）を図解-6.1 に示す。また、損傷が生じやすい部位をモデル化し、A 箇所および B 箇所の基本的な選定パターンを図解-6.2 に例示する。なお、図解-6.3 のような A 箇所が橋梁全体に広く点在する場合は、例外的に橋梁全体を塗替えるものとし、A・B 箇所による塗分け（塗装仕様分け）を検討するものとする。



図解-6.1 桁端部における「A 箇所」の範囲例



図解-6.2 損傷モデルと A, B 箇所区分例 (基本パターン)



図解-6.3 損傷モデルと A, B 箇所区分例 (例外パターン)

## 6. A、B箇所範囲の決定

(2) 塗替え塗装の施工段階では、足場設置後に近接して監督員と塗装工事請負業者と一緒に、腐食や旧塗膜の状況を確認したうえでA、B箇所範囲および塗替え塗装系を確定する。

A 箇所におけるブラスト処理では、作業に適した空間を確保することが不可欠である。一方、小規模な橋梁や耐震補強部材等が取付けられた橋梁では、著しく狭隘でブラストができない部位が存在することがある。このような部位を施工前に予め抽出し、当該部の施工方法や塗替え塗装仕様を決定しなければならない。

B 箇所を Rc-Ⅲ又は Rc-Ⅳ塗装系によって旧塗膜上に塗重ねる場合は、旧塗膜の活膜を適切に判断し、旧塗膜部で剥離するような事態を避けなければならない。活膜の判定には以下の規格による塗膜付着力試験を用いる。

- ①JIS K 5600-5-6:1999 第6節：付着性（クロスカット法）
- ②JIS K 5600-5-7:2014 第7節：付着性（プルオフ法）
- ③JIS K 5400-8.5.2:1990 碁盤目試験法
- ④JIS K 5400-8.5.3:1990 Xカットテープ法

①クロスカット法は250 $\mu$ m以下の塗膜に対応した試験であり、これを越える場合は②プルオフ法によるとよい。③・④はJISにおいて廃版となっている試験法であり適切とは言い難いが、250 $\mu$ mを越える塗膜にも適用でき、プルオフ法のような特殊機材が不要なことから参考として掲載した。

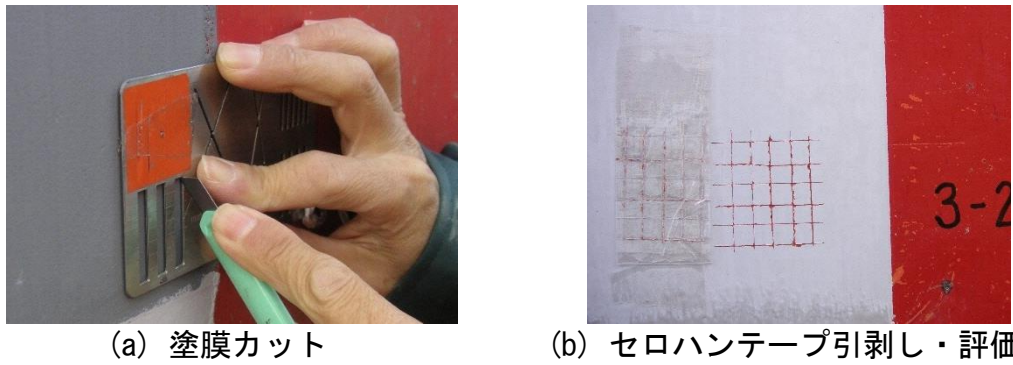
塗膜の付着力は防食性能の一要素であり、付着力の大小だけで防食性能は評価できない。また、塗料によって付着力も大きく異なり、一回の試験で塗膜の劣化度を判別することは困難である。

このため、本試験は試験結果で合否判定をするものではなく、明らかに脆弱で早期に劣化する塗膜層を把握することを目的とする。3種ケレンで除去すべき塗膜や活膜として期待する塗膜層の評価、または4種ケレンの適用性を判断する指標として活用する。また、塗膜劣化や剥離等が異なる複数の部位で試験を行い、劣化傾向の把握にも適用するとよい。

碁盤目試験の実施状況を図解-6.4に、評価点<sup>13)</sup>を表解-6.1に示す。評価点2,3で大きく剥離した塗膜層を脆弱層と評価するとよい。

プルオフ試験の実施状況を図解-6.5に、評価点<sup>13)</sup>を表解-6.2に示す。一般的に、鋼構造物の防食塗膜の付着力は、1.5 MPaや2.0 MPaが基準として考えられているが<sup>14)</sup>、明確な根拠は示されていない。ここでは、本試験の目的を勘案して、0.5 MPa以下を目安として付着力が弱い層と評価するとよい。





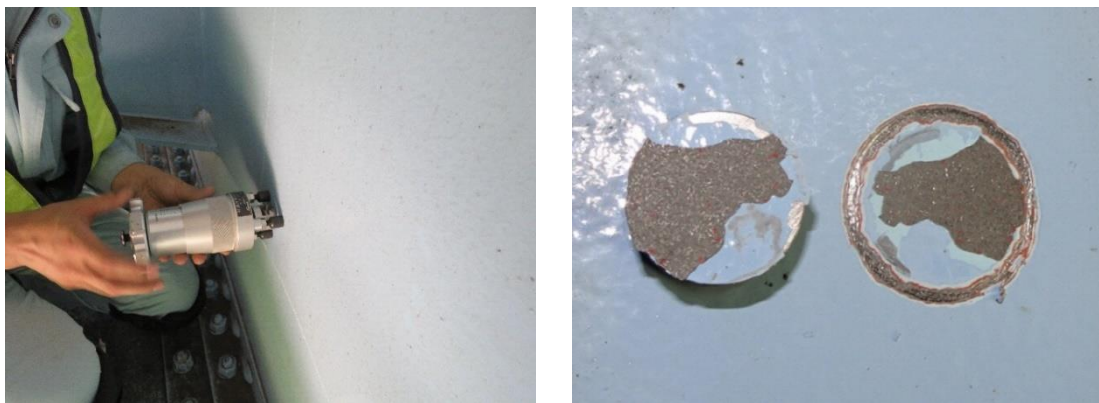
(a) 塗膜カット

(b) セロハンテープ引剥し・評価

図解-6.4 基盤目試験状況

表解-6.1 基盤目試験評価点<sup>13)</sup>

評価点 (RN)	0	1	2	3
				剥離面積 50%以上



(a) 試験状況

(b) 試験ピース引張剥離・評価

図解-6.5 プルオフ法試験状況

表解-6.2 プルオフ試験評価点<sup>13)</sup>

評点	引張付着力 (MPa)
0	$2.0 \leq X$
1	$1.0 \leq X < 2.0$
2	$0 < X < 1.0$
3	$X = 0$

## 7. 施工順序および管理項目

### 7. 施工順序および管理項目

施工順序および管理項目は以下を基本とし、施工計画書には各工程で使用する資機材や施工方法を記載すること。

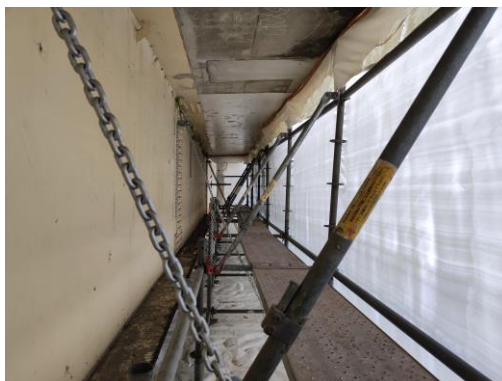
	施工順序	管理項目
①	足場設置	・足場養生
②	A, B 箇所範囲及び塗替え塗装系の決定	・塗膜付着力 ・PCB、鉛、クロム含有量試験
③	水洗い(Rc-Ⅲ・Rc-Ⅳの場合)	・付着塩分量
④	塗膜剥離(旧塗膜に PCB や鉛化合物、クロム化合物が含まれる場合)	・塗膜剥離剤試験
⑤	1 種ケレン(ブラスト)	・除錆度 ・表面粗さ ・付着粉塵量 ・残存塩分量
⑥	水洗い(残存塩分量が多い場合)	・残存塩分量
⑦	塗装	・塗膜厚さ ・温湿度 ・塗装間隔
⑧	塗装記録表示	
⑨	足場解体	

## 8. 足場

- (1) ブラスト施工を行うための足場は、板張り防護、及びシート張り防護により養生を行うこと。
- (2) ブラスト施工時は、電動ファンにより足場内から足場外へ空気排出を行うこと。
- (3) 桁などに取り付ける足場のクランプは、施工中に盛替えるなどして、クランプ跡も確実に素地調整、塗装を行うこと。

## 【解説】

- (1) ブラスト施工を行うための足場は、研削材や粉塵が足場外に漏出しないように、板張り防護、及びシート張り防護により養生を行うこととした。板張り防護を全面に施した場合、足場内が暗くなるため、一定間隔で明かり採りを設けるのが良い。なお、シート張り防護単体でもブラストに耐えることができる場合は、板張り防護を省略してもよい（図解-8.1）。



図解-8.1 ブラスト施工が可能なシート張り防護の例

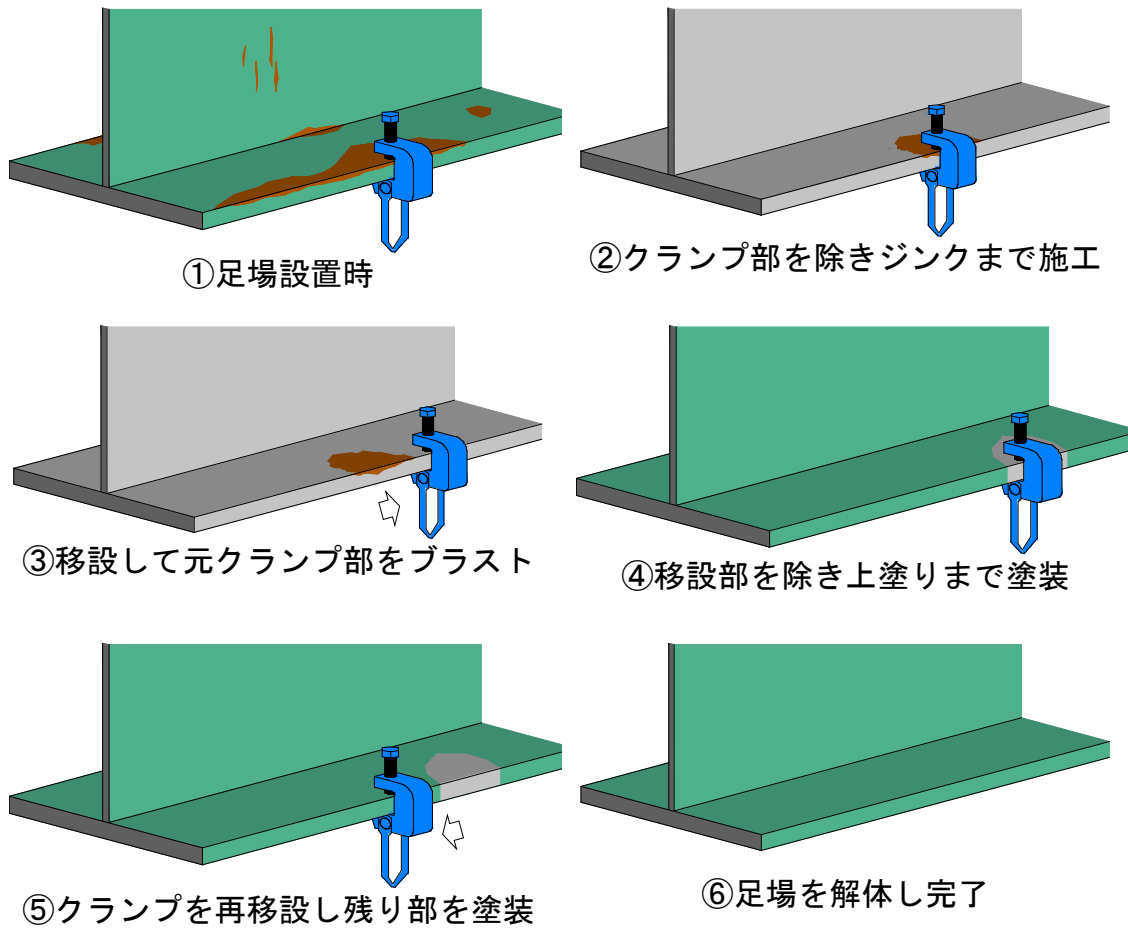
- (2) ブラスト施工時には、上記養生により半密閉状態となった足場内に高压空気を送り込むため、足場内が足場外より高压となり、養生の隙間から粉塵を含む空気が漏出することがある。  
これを避けるために、電動ファンにより足場内から足場外へ空気排出を行うこと。なお、電動ファンには布製のダクト等を取り付けるなどして足場外への粉塵飛散がないように配慮すること。
- (3) 盛替えを行わず足場クランプ跡をタッチアップ塗装で仕上げた場合、当該箇所だけに早期再劣化が生じる（図解-8.2）。足場クランプを取り付けた部位も所定の施工品質が得られるよう、施工途中段階で足場クランプを盛替え

## 8. 足場

るなどして確実な施工を行うこと（図解-8.3）。



図解-8.2 足場吊りクランプ跡の再劣化事例



図解-8.3 足場クランプ盛替えによる施工手順例<sup>11)</sup>

## 9. 水洗い

- (1) Rc-I 塗装系または Rc-II 塗装系を適用する橋梁においては、旧塗膜上の付着塩分に対する水洗いは不要とする。
- (2) Rc-III 塗装系または Rc-IV 塗装系を適用する橋梁において、旧塗膜上に  $50 \text{ mg/m}^2$  を超える塩分が付着している場合は、高圧水洗い等によって  $50 \text{ mg/m}^2$  以下となるまで除去すること。

## 【解説】

(1) Rc-I 塗装系または Rc-II 塗装系は旧塗膜を完全に除去することが基本であり、旧塗膜上の付着塩分が素地調整面に付着する可能性は低い。このため、旧塗膜上の付着塩分に対する事前の水洗いは不要とした。ただし、素地調整後の残存塩分に対しては、「10. 1 種ケレン (ブラスト)」に従い適切に管理しなければならない。

(2) Rc-III 塗装系または Rc-IV 塗装系は旧塗膜上に塗り重ねていく塗装系のため、旧塗膜上に付着塩分が残存していると塗替え後の耐久性が低下する可能性がある。このため、現場が沿岸部に近い場合や、凍結防止剤の散布がある場合は、素地調整の前に旧塗膜上に付着した塩分量の測定を行うこと。

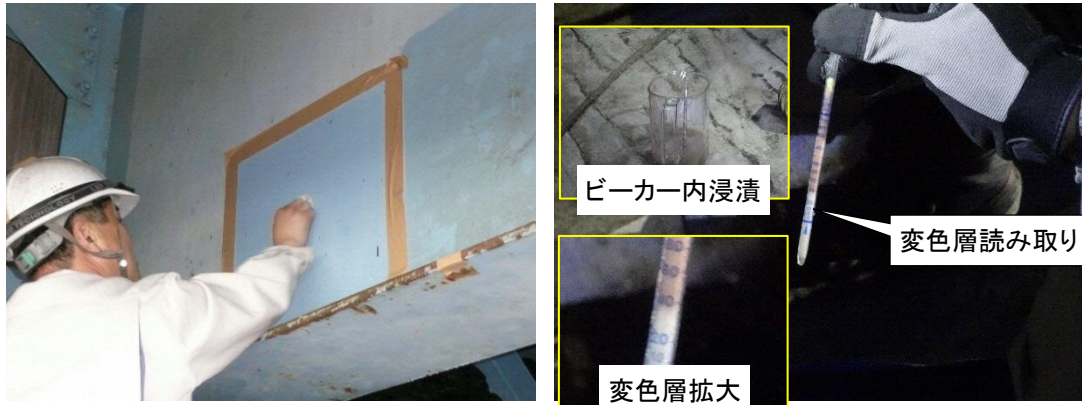
付着塩分量が  $50 \text{ mg/m}^2$  を超える時は水洗いを行い、水洗い後に付着塩分量が  $50 \text{ mg/m}^2$  以下になることを確認すること。

なお、塗膜上の付着塩分量の測定には、ガーゼ拭き取り法または電気伝導率法 (電導度法) のいずれを用いてもよい。

ガーゼ拭き取り法は  $50 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$  の面積を測定対象とし、ガーゼで拭き取られた異物中の塩素イオンとクロム酸銀の呈色反応を利用して付着塩分量を測定する方法である。水を含ませたガーゼで対象物を拭うため、吸い込みが著しい表面状態 (無機ジンクリッチペイントや MIO 塗膜面、ブラスト後の鋼材表面など) では十分に試料採取ができず、不正確となりやすい。ガーゼ拭き取り法による測定状況を図解-9.1 に示す。

電導度法は約  $\phi 4 \text{ cm}$  の測定セル内に純水を満たし、測定対象の付着物によって電導度が変化する程度を塩分量に換算するものである。電導度法は塩素イオン以外の可溶性電解質も塩分として換算するため、ガーゼ拭き取り法よりも高い値が出やすい傾向がある。また、ガーゼ拭き取り法に比べて測定面積が小さいことから、測定が対象物に与える影響が小さい一方で、測定箇所によるばらつきが大きい。電導度法による測定状況を図解-9.2 に示す。

9. 水洗い



(a) ガーゼ拭き取り状況

(b) 塩分量の計測  
(約  $40\text{mg}/\text{m}^2$ )

図解-9.1 ガーゼ拭き取り法



(a) 表面付着塩分計



(b) 塩分量の計測  
( $1,999\text{mg}/\text{m}^2$  以上付着)

図解-9.2 電導度法

## 10. 1種ケレン（ブラスト）

- (1) ブラスト工法は、原則として乾式ブラスト(エアブラスト、バキュームブラスト)によるものとする。
- (2) ブラストの品質管理は、除錆度、表面粗さ、付着粉塵量、残存塩分量によって行うこととする。
- (3) 残存塩分量は素地調整後の鋼材表面における塩分量で管理し、50 mg/m<sup>2</sup>以下を管理目標値とする。50mg/m<sup>2</sup>以下となっていない場合は、繰り返しブラストを行うか、もしくはブラストと水洗いを行うことによって塩分を除去する。
- (4) ブラストの品質管理にあたっては、ブラスト施工の初動時ならびに中間時に段階確認を行うものとする。
- (5) 塗装劣化の著しい主桁下フランジエッジ部などは、R面取り加工(2mmR)を行うこと。

## 【解説】

- (1) 乾式ブラストは、圧縮空気とともに研削材を対象物に向けて噴射する方式であり、鋼橋の塗替えにあたっては主にエアブラスト（オープンブラストともいう）や、バキュームブラストが用いられる。採用するブラスト工法は、以下の特徴を踏まえて選択する。

エアブラストは、広範囲を効率的に施工することが可能な工法である。研削材を一方向的に送り出すため、鋼道路橋の塗替えのような密閉空間で使用する場合、投射作業者の安全対策、飛散防止対策、投射後の研削材や発生した粉塵の回収作業が不可欠となる。研削材は、1回の使用で破壊されて産業廃棄物となるものが多いが、その量を減らすために、投射後の研削材を回収して再利用することを可能にする、循環式ブラスト工法も開発されている。

バキュームブラストは、エアブラストの噴射ノズル周辺に吸引器具を設置し、ブラスト直後に研削材および発生した粉塵を回収する方式である。エアブラストに比べて研削材や粉塵の飛散が大幅に低減されることや、研削材を回収して複数回利用するため産業廃棄物の量は減少する利点があるが、オープンブラストに比べて処理能力が低くなる。また、狭隘部や入り組んだ形状の部位には対応できない。

なお、上記で挙げた乾式ブラストに対し、ブラスト中の粉塵発生量を低減させることを目的として研削材とともに水を吐出する湿式ブラスト（湿式エアブラストや湿粒ブラスト等）がある。濁水の処理や湿潤した研削材等の

## 10. 1種ケレン（ブラスト）

回収に難があるが、水による塩分除去効果も見込まれるため、特に付着塩分量が高い沿岸部の橋梁の場合、採用を検討するとよい。

(2) ブラストの品質管理にあたって、塗装寿命を左右する4つの要因を管理項目とした。各管理項目の管理目標（準拠規格）、および検査頻度の例を表解-10.1に示す。各検査項目の検査要領をそれぞれ下記に示す。なお、ここで示した検査とは、施工業者による自主検査をいう。

表解-10.1 ブラストの品質管理項目と管理目標、検査頻度例

管理項目	管理目標（準拠規格）	検査頻度
除錆度	Sa2 1/2 以上（ISO 8501-1:2007）	全面積
表面粗さ	80 μmRz <sub>JIS</sub> 以下（JIS B 0601:2013）	1箇所/日
付着粉塵量	評点1 以上（JIS Z 0313:2004）	1箇所/日
残存塩分量	50mg/m <sup>2</sup> 以下（JIS Z 0313:2004）	残存塩分量による

### ①除錆度

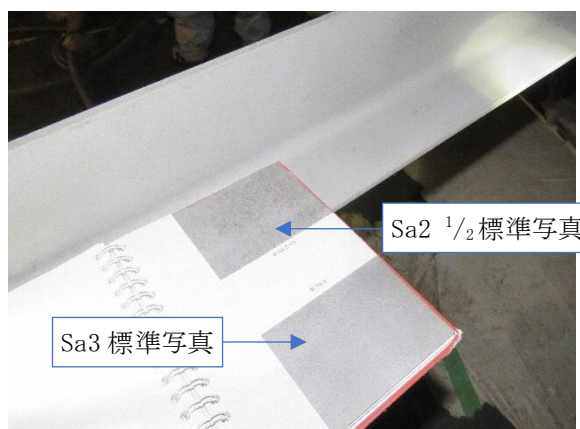
除錆度は、鋼材に生じた錆や塗膜の除去程度を判別する最も基本的かつ重要な管理項目である。鋼材表面に錆等の異物が残存したまま塗装を行うと、塗膜下腐食を引き起こす要因となり、早期劣化が生じることとなる。このため、ブラスト後には特に腐食が生じていた部分の除錆度を入念に管理しなければならない。

除錆度は ISO 8501-1（図解-10.1）の標準写真との対比により行い、管理目標は Sa2 1/2 以上とする。検査頻度はブラスト対象全面積とする。

図解-10.2 は下横構のブラスト処理面と標準写真の対比を行っている状況で、目標値である Sa2 1/2 よりも錆や塗膜が除去され、Sa3 相当の除錆度が得られた例を示す。



図解-10.1 ISO8501-1 基準本



図解-10.2 ブラスト処理面との対比

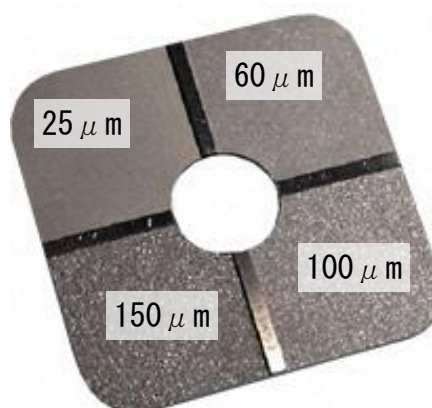


## ②表面粗さ

表面粗さは塗膜の密着性に関連し、適度な粗さが必要である一方、過度に凹凸が生じた場合には塗膜厚が局所的に薄くなることとなる。このため、ブラスト後には鋼材表面の粗さが所定値以下であることを確認すること。

表面粗さの検査はブラスト処理等級比較板を使用し、ブラスト処理面との対比を目視によって行う。表面粗さの管理目標は  $80 \mu\text{mRz}_{\text{JIS}}$  以下とする。図解-10.3に示したブラスト処理等級比較板のように  $80 \mu\text{mRz}_{\text{JIS}}$  が明確に刻まれていない比較板もあるが、この場合は  $60 \mu\text{m}$  と  $100 \mu\text{m}$  の中間程度となっていることを確認すればよい。

ブラスト機材や研削材、投射距離が一定であれば概ね同等の表面粗さが得られることから、特に大きな表面粗さとなる場合を除き、検査頻度は1日1箇所程度を標準とすればよい。



図解-10.3 ブラスト処理等級比較板



図解-10.4 ブラスト処理面との対比

## ③付着粉塵量

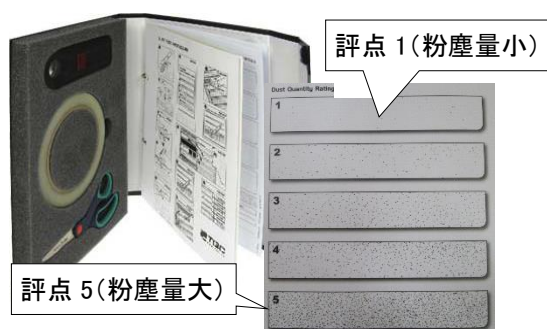
ブラスト施工後の足場内には研削材や塗膜かす等の塵埃が堆積しているため、作業者の動きにより常に塵埃が舞い上がり鋼素地面に付着する可能性がある。所定の除錆度を得たのちに異物が付着しないよう、塗装直前に付着粉塵がないことを確認しなければならない。

付着粉塵量の管理はセロテープ試験（JIS Z 0313:2004，図解-10.5）によるものとし、粉塵量は評点1とする。図解-10.6に測定例を示す。

付着粉塵量の確認は塗装作業直前とする必要がある。

検査頻度は1日1箇所程度を標準として行えばよい。なお、試験箇所は目視により素地面全体に付着粉塵が無いことを確認した上で、塵埃が堆積しやすい下フランジ上面などの水平面とする。

## 10. 1種ケレン（ブラスト）



図解-10.5 ダストテストキット



図解-10.6 付着粉塵測定例

### ④残存塩分量

塩害により腐食が生じていた場合、塩分は錆の表面だけでなく錆と地金の境界部にまで浸入し蓄積されるため、ブラストによって所定の除錆度を得ても微細な腐食孔内に塩分が残存することがある。鋼材表面に塩分が残存したまま塗装を行うと、浸透圧によって塗膜上の水分を塗膜内部に引き寄せ、塗膜下腐食を引き起こす要因となる。このため、ブラスト後の鋼材表面においても塩分が残存していないことを確認する必要がある。

残存塩分量の管理は表面付着塩類の測定（JIS Z 0313:2004）によるものとし、管理目標値は  $50 \text{ mg/m}^2$  以下とする。表面付着塩類の測定にはガーゼ拭き取り法、電気伝導率法（電導度法）などがあるが、比較的測定面積が狭く素地調整に与える影響が小さい電導度法を標準とする。図解-10.7 に測定例を示す。



図解-10.7 ブラスト後の測定例  
( $322 \text{ mg/m}^2$  が残存)

上記の表面付着塩類の測定はいずれも測定に水を使う方法であり、測定部位に戻り錆が生じるため、測定後そのままでは塗装することができず再度ブラストをかける必要がある。よって、測定頻度が施工効率に大きな影響を与

えるため、残存塩分量の測定は一律に検査頻度を定めるのではなく、対象の状態に応じて適宜定める必要がある。測定頻度の目安を表解-10.2 に示す。測定する箇所は腐食が生じていた箇所とする。なお、残存塩分の測定を行った箇所は、付着した水による戻り錆を防止するために、ウェス等により乾燥処理を行わなければならない。

表解-10.2 残存塩分量の測定頻度の目安（案）

環境	腐食程度	測定頻度
海岸に近接、または凍結防止剤の影響を受ける環境※	腐食による板厚減少がある	1箇所/日以上
	〃 ない	初回施工時に測定し、目標値以下の場合は以降省略
その他一般環境	腐食による板厚減少がある	〃
	〃 ない	〃

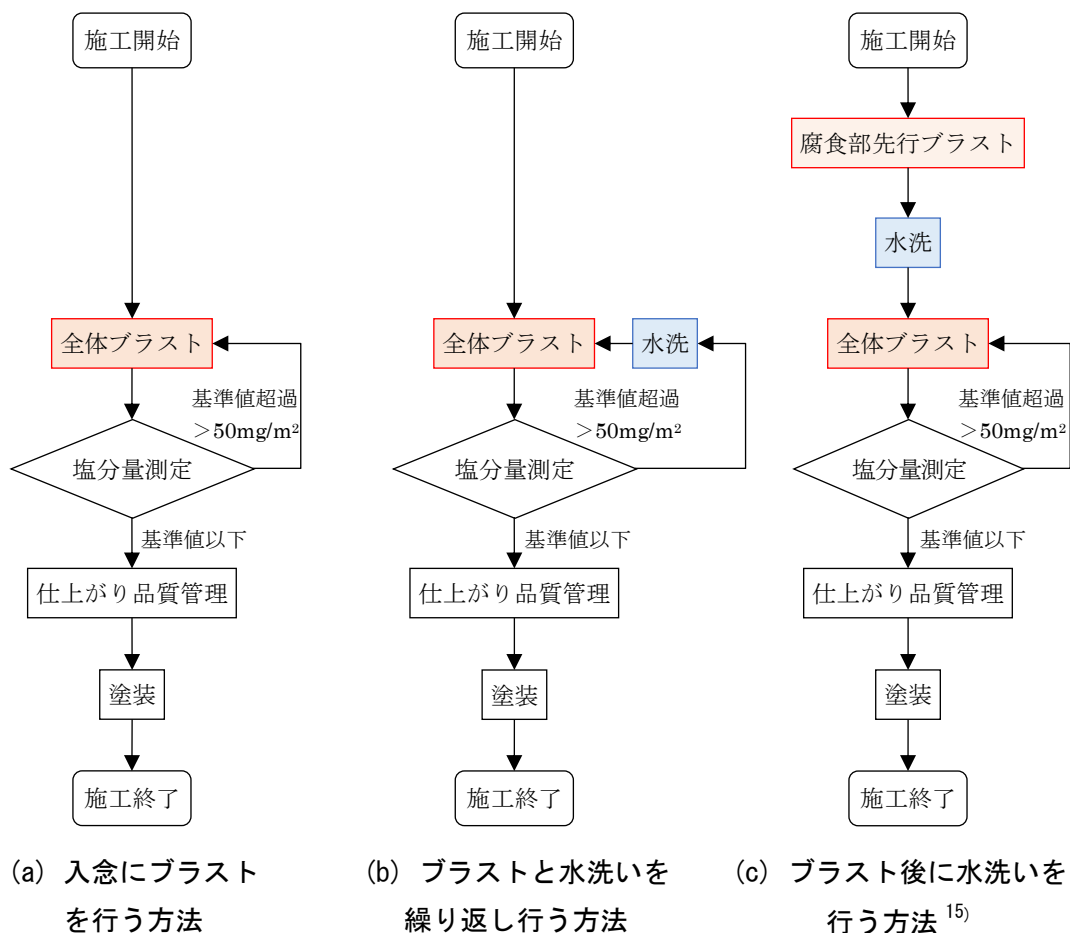
※図解-4.1 に示す部分塗替え塗装を適用できる地域以外の地域や、塗膜上の付着塩分量が  $2,000\text{mg}/\text{m}^2$  を越えるような環境

- (3) 素地調整にブラストを用いる場合には、素地調整後の鋼材表面に残存する塩分量を管理するものとし、 $50\text{mg}/\text{m}^2$  以上の時は、塩分除去を目的としてブラストを繰り返し行うか、高圧水による洗浄やウェス拭きなどによって塩分を除去することとした。ブラストや水洗いによる塩分除去の例を図解-10.8 に示す。

海岸に近接する環境や、凍結防止剤の影響で腐食が生じた環境など、予め高い付着塩分量が残存することが想定される橋梁では、残存塩分量の程度や水洗いの可否等を総合的に判定し、より効率的な施工を行うことを計画するとよい。

なお、塩害により異常腐食が生じた橋梁においては、ブラストを繰り返しても残存塩分量が  $50\text{mg}/\text{m}^2$  以下にならない場合もある（参考資料 2-2）。このような場合には、極力残存塩分量を低減させる対策を講じたうえで、残存塩分量の上限値を  $200\text{mg}/\text{m}^2$  とし、残存塩分量の上限値を  $200\text{mg}/\text{m}^2$  とした場合には、橋梁台帳にその旨を記載し、定期点検等により経過を観察しなければならない。

## 10. 1種ケレン（ブラスト）



図解-10.8 ブラスト施工時の塩分除去フローの例

(4) ブラストの施工品質は施工直後にしか確認する方法がなく、その評価基準も前項に示したように目視によるところが大きい。このため、ブラストの初動時（当該工事において初めてブラストを施工する時点）において監督員による段階確認を実施することとした。監督員による段階確認も表解-10.1 に示す項目とする。

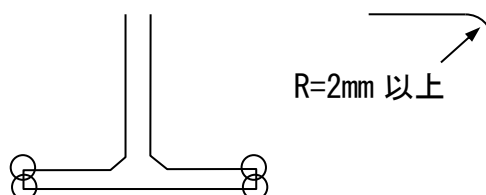
また、施工面積に応じて中間時の段階確認も行うものとした。その頻度は500m<sup>2</sup>単位毎に1回とする。ただし、総面積が200m<sup>2</sup>に満たない場合は中間時の段階確認は不要とする。

なお、塩害により重度な腐食損傷を生じた橋梁などでは、素地調整の品質管理が特に重要となるため、本項の規定による段階確認だけでなく、日々の施工についても監督員による品質確認の立会を行うことが望ましい。このような場合、日々の立会に掛かる移動時間を軽減するため、遠隔臨場<sup>16),17)</sup>を活用することを検討するとよい。

(5) フランジエッジ部等鋼材の角部は、塗膜が薄くなりやすいため、事前に R 面取り加工（2mmR 程度）を行うことが必要となる。面取り加工を行う対象は、設計図書に記載された範囲を基本とするが、現に腐食が発生している部材や、構造安全性上重要な部材（主桁や分配横桁等 1 次部材）を優先的に実施することが望ましい（**図解-10.9**）。

また、部材エッジ部に加えて、腐食により生じたシャープエッジも滑らかに仕上げる必要があり、仕上げ面については、ブラストにより十分な表面粗さを確保しておくことも重要となる。

なお、R 加工を旧塗膜面の上から行くと、塗膜の存在により所定の切削量が確保されているかの確認がしづらいことに留意が必要である。エッジ部については塗膜厚を十分確保する目的で、刷毛による先行塗りを実施することも有効な手段である。



**図解-10.9** 角部の曲面仕上げの例

## 11. 塗装

### 11. 塗装

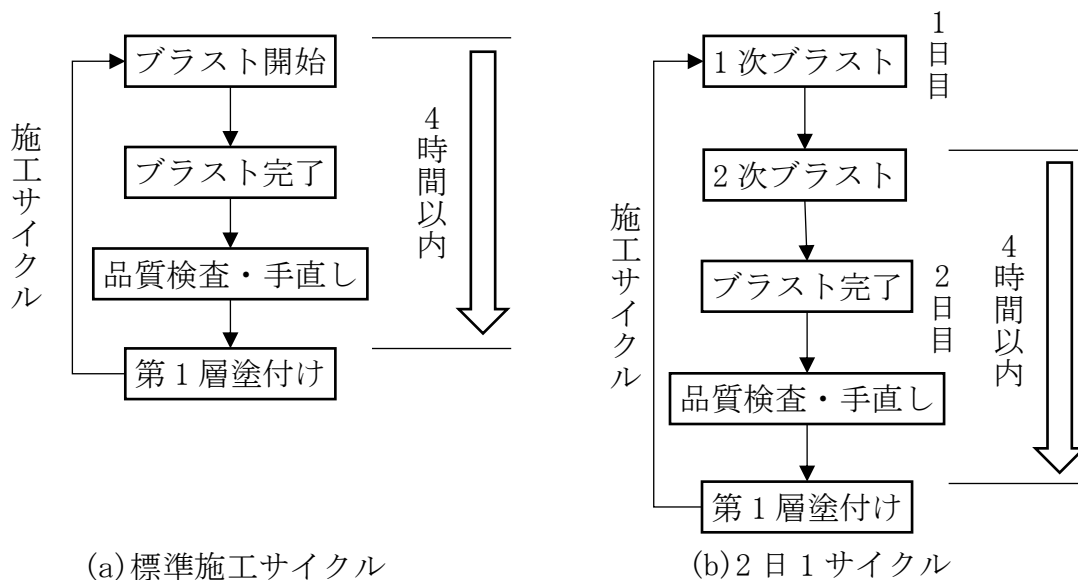
ブラスト完了から第1層(有機ジンクリッチペイント)塗布までの間隔は、4時間以内を基本として施工計画を立案すること。

#### 【解説】

ブラスト時の相対湿度が高く、鋼材と気温の温度差が大きいとブラスト処理した鋼材表面に赤さびが浮き出るターニング現象が生じる。ターニングを防止するため、ブラスト施工時の環境湿度を85%未満、かつブラスト施工後から第1層の塗付作業を4時間以内として管理を行う必要がある。

なお、素地調整に関する品質管理や手直し等の時間を含め、4時間以内での施工が困難な場合は、ブラスト施工を2回に分けて行うとよい。この場合、1次ブラストを施工したのち、全体に2次ブラスト(仕上げブラスト)を行い、2次ブラストから4時間以内に第1層の塗装を行うことを計画する(図解-11.1)。

ブラスト施工開始から連続して湿度等の管理を行って、結露が生じないことや、見本帳との対比によりターニングしていないことを確認しながら施工を行う場合は、必ずしも4時間以内に作業を完了しなくてもよいが、その日のうちに作業を完了する必要がある。



図解-11.1 塗装間隔を考慮した施工サイクル例

## 12. 塗装記録表示

塗替え塗装完了後、主桁端部のウェブ等の見やすい位置に、塗装系(部位)ごとに塗装記録を表示すること。

## 【解説】

塗装記録は塗装系(部位)ごとに表示すること。また、B 箇所では旧塗装を塗残す場合には、旧塗装に関する塗装記録表を復元すること。

塗装記録表	
塗 装 年 月	20〇〇年〇〇月
塗 装 系(部 位)	Rc- I 塗装系(桁端部、中間支点部、継手部)
塗 装 面 積	〇〇m <sup>2</sup>
塗 装 会 社	〇〇株式会社
使 用 塗 料	防食下地:有機ジンクリッチペイント(グレー) 下塗 1 層:弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料(赤さび) 下塗 2 層:弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料(グレー) 中塗 :弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗(K25-858 淡) 上塗 :弱溶剤形ふっ素樹脂塗料上塗(K25-858)
塗料製造会社	〇〇株式会社

塗装記録表	
塗 装 年 月	20〇〇年〇〇月
塗 装 系(部 位)	Rc-III 塗装系(Rc- I 塗装系以外)
塗 装 面 積	〇〇m <sup>2</sup>
塗 装 会 社	〇〇株式会社
使 用 塗 料	補修塗:弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料(グレー) 下塗 1 層:弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料(赤さび) 下塗 2 層:弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料(グレー) 中塗 :弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗(K25-858 淡) 上塗 :弱溶剤形ふっ素樹脂塗料上塗(K25-858)
塗料製造会社	〇〇株式会社

図解-12.1 塗装記録表の記載例

## 参考文献

- 1) 社団法人 日本道路協会：「鋼道路橋塗装・防食便覧」，2005.12
- 2) 社団法人 日本道路協会：「鋼道路橋防食便覧」，2014.3
- 3) 福岡県県土整備部：「土木工事共通仕様書」，2016.4
- 4) 福岡県県土整備部：「土木工事施工管理の手引き」，2016.4
- 5) 社団法人 日本道路協会：「鋼道路橋防食便覧」，pp. III-18，2014.3
- 6) 土木学会鋼構造委員会：「鋼橋における劣化現象と損傷の評価」，土木学会論文集，No. 501，I-29，pp. 21-36，1994.10
- 7) 玉越隆史，星野誠，市川明広，武田達也：「道路橋の部分塗替え塗装に関する研究」，国総研資料 第 684 号，2014.4
- 8) 環境省 環境再生・資源循環局廃棄物規制課長、ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理推進室長：「低濃度ポリ塩化ビフェニル汚染物の該当性判断基準について（通知）」，環循規発第 1903283 号，環循施発第 1903281 号，2019.3.28
- 9) 国立研究開発法人土木研究所：「土木鋼構造物塗膜剥離ガイドライン（案）」，pp. 7，土木研究所資料 第 4354 号，2017.3
- 10) 厚生労働省：「剥離剤を使用した塗料の剥離作業における労働災害防止について（一部改正）」，基安化発 0518 第 1 号，2022.5.18
- 11) 森 勝彦ら：「福岡県汐入川橋の塗替えにおける早期さび再発防止対策」，橋梁と基礎，Vol. 49，pp. 41-44，2015.10
- 12) 安波博道ら：「一時しのぎでない鋼橋の部分塗替え塗装」，橋梁と基礎，Vol. 49，pp. 18-23，2015.7
- 13) 一般社団法人日本鋼構造協会：「鋼構造物塗膜調査マニュアル」，JSS IV 03-2018，pp. 55-57，2018.2
- 14) 西崎 到、富山禎仁：「鋼橋塗装の性能評価に関する研究」，平成 26 年度プロジェクト研究・重点研究報告書，2014
- 15) 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」，pp. 222，2019.7
- 16) 国土交通省 大臣官房技術調査課：「建設現場における遠隔臨場に関する実施要領（案）」，2022.3
- 17) 国土交通省 大臣官房技術調査課：「建設現場の遠隔臨場に関する監督・検査実施要領（案）」，2022.3



参考資料 1 塗装系分類

鋼道路橋の防食に関する技術解説書として、これまでに下記の便覧が日本道路協会より刊行されている。

- ・「鋼道路橋塗装便覧」 (昭和 46 年 11 月、以下「S46 便覧」)
- ・「鋼道路橋塗装便覧」 (昭和 54 年 2 月、以下「S54 便覧」)
- ・「鋼道路橋塗装便覧」 (平成 2 年 6 月、以下「H2 便覧」)
- ・「鋼道路橋塗装・防食便覧」 (平成 17 年 12 月、以下「H17 便覧」)
- ・「鋼道路橋防食便覧」 (平成 26 年 3 月、以下「H26 便覧」)

これらの便覧に示された塗装系について、一般塗装系と重防食塗装系に分類して下表に記載する。なお、H17 便覧と H26 便覧の塗装系は基本的に同一であるが、注記に修正が加えられているため、最新の H26 便覧の内容で代表する。

ここで、一般塗装系は、下塗りにさび止めペイントやエポキシ樹脂塗料、上塗りに長油性フタル酸樹脂塗料上塗や塩化ゴム系塗料上塗、ポリウレタン樹脂塗料、ふっ素樹脂塗料を用いる塗装系であり、新設時塗装や塗替え時塗装に一般的に用いられてきた塗装仕様である。現在も塗替え時の塗装仕様として使用される Rc-Ⅲ、Rc-Ⅳ塗装系は一般塗装系に分類される。

一方、重防食塗装系は、防食下地に耐食性に優れたジンクリッチペイントを、下塗りに遮断性に優れたエポキシ樹脂塗料を、上塗りに耐候性に優れたふっ素樹脂塗料を用いる塗装系である。H17 便覧以降の便覧においては、新設時や塗替え時に採用する基本仕様として位置づけられている。

一般塗装系と重防食塗装系の分類

	一般/重防食	便覧	時期	塗装系	塗装仕様	備考	
①	一般塗装系	S46 便覧	新設時	A 系	A-1, A-2, A-3, A-4		
②				B 系	B-1, B-2		
③		S54 便覧	新設時	A 系	A-1, A-2, A-3		
④				B 系	B-1, B-2		
⑤		H2 便覧	新設時	A 系	A-1, A-2, A-3, A-4		
⑥				B 系	B-1		
⑦			塗替時	a 系	a-1, a-3		
⑧				b 系	b-1		
⑨				c 系※	c-1, c-3	素地調整 3 種、4 種	
⑩			H26 便覧	新設時	A 系	A-5	
⑪				塗替時		Rc-Ⅲ, Rc-Ⅳ	
⑫	重防食塗装系	S46 便覧	新設時	C 系	C-1, C-2, C-3, C-4		
⑬		S54 便覧	新設時	C 系	C-1, C-2, C-3		
⑭		H2 便覧	新設時	C 系	C-1, C-2, C-3, C-4		
⑮			塗替時	c 系※	c-1, c-3	素地調整 2 種	
⑯		H26 便覧	新設時	C 系	C-5		
⑰			塗替時		Rc-Ⅰ, Rc-Ⅱ		

参考資料 1 塗装系分類

①一般塗装系 鋼道路橋塗装便覧（昭和 46 年 11 月） 新設時（A 系）

表 外面用塗装系 A

塗装系	使用区分	前処理		工場塗装		現場塗装		
				下塗第 1 層	下塗第 2 層	中塗	上塗第 1 層	上塗第 2 層
A-1	一般環境	1 種ケレン	金属前処理塗料長ばく用 80g/m <sup>2</sup>	鉛丹さび止めペイント 1 種 200g/m <sup>2</sup>	鉛丹さび止めペイント 2 種 180g/m <sup>2</sup>		長油性フタル酸樹脂塗料 系中塗 120g/m <sup>2</sup>	長油性フタル酸樹脂塗料 系上塗 100g/m <sup>2</sup>
A-2	一般環境	1 種ケレン	金属前処理塗料長ばく用 80g/m <sup>2</sup>	鉛丹さび止めペイント 1 種 200g/m <sup>2</sup>	鉛丹さび止めペイント 2 種 180g/m <sup>2</sup>	鉛丹さび止めペイント 2 種 140g/m <sup>2</sup>	長油性フタル酸樹脂塗料 系中塗 120g/m <sup>2</sup>	長油性フタル酸樹脂塗料 系上塗 100g/m <sup>2</sup>
A-3	一般環境	1 種ケレン	金属前処理塗料長ばく用 80g/m <sup>2</sup>	鉛丹さび止めペイント 1 種 140g/m <sup>2</sup>	鉛丹さび止めペイント 1 種 140g/m <sup>2</sup>		長油性フタル酸樹脂塗料 系中塗 120g/m <sup>2</sup>	長油性フタル酸樹脂塗料 系上塗 100g/m <sup>2</sup>
A-4	一般環境	1 種ケレン	金属前処理塗料長ばく用 80g/m <sup>2</sup>	鉛丹さび止めペイント 1 種 140g/m <sup>2</sup>	鉛丹さび止めペイント 1 種 140g/m <sup>2</sup>	鉛丹さび止めペイント 2 種 140g/m <sup>2</sup>	長油性フタル酸樹脂塗料 系中塗 120g/m <sup>2</sup>	長油性フタル酸樹脂塗料 系上塗 100g/m <sup>2</sup>

②一般塗装系 鋼道路橋塗装便覧（昭和 46 年 11 月） 新設時（B 系）

表 外面用塗装系 B

塗装系	使用区分	前処理		工場塗装		現場塗装		
				下塗第 1 層	下塗第 2 層	中塗	上塗第 1 層	上塗第 2 層
B-1	海岸地域等 腐食性環境 外面	1 種ケレン	ジンクリッチペイント 120g/m <sup>2</sup>	タールエポキシ樹脂塗料 (2 液型) 230g/m <sup>2</sup>	タールエポキシ樹脂塗料 (2 液型) 230g/m <sup>2</sup>	タールエポキシ樹脂塗料 (2 液型) 200g/m <sup>2</sup>		
B-2	耐水性を必 用とする箇 所	1 種ケレン	金属前処理塗料長ばく用 80g/m <sup>2</sup>	フェノール樹脂系プライ マー 130g/m <sup>2</sup>	フェノール樹脂系プライ マー 130g/m <sup>2</sup>		フェノール樹脂系上塗 120g/m <sup>2</sup>	フェノール樹脂系上塗 120g/m <sup>2</sup>

③一般塗装系 鋼道路橋塗装便覧（昭和 54 年 2 月） 新設時（A 系）

表 外面用塗装系 C

塗装系	使用区分	前処理		工場塗装				現場塗装		
				下塗	下塗	下塗	下塗	下塗	中塗	上塗
A-1	外面用一般 塗装系	長ばく形エッチング プライマー※1 130g/m <sup>2</sup> (15 μm)	鉛丹さび止めペイン ト 1 種 250g/m <sup>2</sup> (40 μm)	鉛系さび止めペイン ト 1 種 170g/m <sup>2</sup> (35 μm)	鉛系さび止めペイン ト 2 種 220g/m <sup>2</sup> (35 μm)	鉛系さび止めペイン ト 1 種 170g/m <sup>2</sup> (35 μm)	-	長油性フタル酸樹脂 中塗り塗料 120g/m <sup>2</sup> (30 μm)	長油性フタル酸樹脂 上塗り塗料 110g/m <sup>2</sup> (25 μm)	
A-2	外面用一般 塗装系	長ばく形エッチング プライマー※1 130g/m <sup>2</sup> (15 μm)	鉛丹さび止めペイン ト 1 種 250g/m <sup>2</sup> (40 μm)	鉛系さび止めペイン ト 1 種 170g/m <sup>2</sup> (35 μm)	鉛系さび止めペイン ト 2 種 220g/m <sup>2</sup> (35 μm)	鉛系さび止めペイン ト 1 種 170g/m <sup>2</sup> (35 μm)	鉛系さび止めペイン ト 1 種 140g/m <sup>2</sup> (35 μm)	長油性フタル酸樹脂 中塗り塗料 120g/m <sup>2</sup> (30 μm)	長油性フタル酸樹脂 上塗り塗料 110g/m <sup>2</sup> (25 μm)	
A-3	外面用一般 塗装系	長ばく形エッチング プライマー※1 130g/m <sup>2</sup> (15 μm)	鉛系さび止めペイン ト 1 種 170g/m <sup>2</sup> (35 μm)	鉛系さび止めペイン ト 1 種 170g/m <sup>2</sup> (35 μm)	フェノール MIO 塗料 300g/m <sup>2</sup> (45 μm)	-	-	長油性フタル酸樹脂 中塗り塗料 120g/m <sup>2</sup> (30 μm)	長油性フタル酸樹脂 上塗り塗料 110g/m <sup>2</sup> (25 μm)	

※1: 原板プラストを行う場合は 1 時プライマーを塗布する。製品プラストを行う場合は 1 次プライマーを省略してよい。z

④一般塗装系 鋼道路橋塗装便覧（昭和 54 年 2 月） 新設時（B 系）

表 外面用塗装系 B

塗装系	使用区分	前処理		工場塗装			現場塗装	
				下塗	下塗	下塗	中塗	上塗
B-1	外面用一般 塗装系	長ばく形エッチングプライ マー※1 130g/m <sup>2</sup> (15 μm)	鉛系さび止めペイント 1 種 170g/m <sup>2</sup> (35 μm)	鉛系さび止めペイント 1 種 170g/m <sup>2</sup> (35 μm)	フェノール MIO 塗料 300g/m <sup>2</sup> (45 μm)		塩化ゴム系中塗り塗料 170g/m <sup>2</sup> (35 μm)	塩化ゴム系上塗り塗料 150g/m <sup>2</sup> (30 μm)
B-2	外面用一般 塗装系	ジンクリッチプライマー※1 130g/m <sup>2</sup> (15 μm)	塩化ゴム系下塗り塗料 250g/m <sup>2</sup> (45 μm)	塩化ゴム系下塗り塗料 250g/m <sup>2</sup> (45 μm)	-		塩化ゴム系中塗り塗料 170g/m <sup>2</sup> (35 μm)	塩化ゴム系上塗り塗料 150g/m <sup>2</sup> (30 μm)

※1: 原板プラストを行う場合は 1 時プライマーを塗布する。製品プラストを行う場合は 1 次プライマーを省略してよい。

⑤ 一般塗装系 鋼道路橋塗装便覧（平成 2 年 6 月） 新設時（A 系）

表-2・2 外面用塗装系 A

一般環境に適用する

塗装系	前処理			工場塗装						間隔	現場塗装			
	素地調整	プライマー	間隔	2次素地調整	下塗り	間隔	下塗り	間隔	下塗り		間隔	中塗り	間隔	上塗り
A	1 SIS Sa 2.5 SPSS Sd 2 Sh 2	長ばく形エッチングプライマー 130g/m <sup>2</sup> (15μm)	～ 3ヶ月	動力工具処理 SIS St 3 SPSS Pt 3	鉛系さび止めペイント1種	2日 ～ 10日	鉛系さび止めペイント1種				～ 6ヶ月	長油性フタル酸樹脂塗料中塗り 120g/m <sup>2</sup> 30μm	2日 ～ 10日	長油性フタル酸樹脂塗料上塗り 110g/m <sup>2</sup> 25μm
					鉛系さび止めペイント1種	2日 ～ 10日	鉛系さび止めペイント1種	フェノール樹脂 M10 塗料 300g/m <sup>2</sup> 45μm	～ 12ヶ月	長油性フタル酸樹脂塗料中塗り 120g/m <sup>2</sup> 30μm	2日 ～ 10日	長油性フタル酸樹脂塗料上塗り 110g/m <sup>2</sup> 25μm		
					鉛系さび止めペイント1種	2日 ～ 10日	鉛系さび止めペイント1種		～ 6ヶ月	長油性フタル酸樹脂塗料中塗り 120g/m <sup>2</sup> 30μm	2日 ～ 10日	シリコンアルキド樹脂塗料上塗り 110g/m <sup>2</sup> 25μm		
					鉛系さび止めペイント1種	2日 ～ 10日	鉛系さび止めペイント1種	フェノール樹脂 M10 塗料 300g/m <sup>2</sup> 45μm	～ 12ヶ月	長油性フタル酸樹脂塗料中塗り 120g/m <sup>2</sup> 30μm	2日 ～ 10日	シリコンアルキド樹脂塗料上塗り 110g/m <sup>2</sup> 25μm		

- 1) 工場塗装と現場塗装の間隔が表に示す間隔を超えた場合は、2-4-3「塗装間隔が長期化した場合の処置」により処理すること
- 2) 塗装使用量 工場塗装：スプレー塗りの場合を示す。現場塗装：はけ塗りの場合を示す。
- 3) プライマーの塗膜は総合膜厚に加えない。
- 4) 塗装間隔の下限は20℃の場合を示す。気温が低い場合には塗料の乾燥状態を調べ、硬化乾燥していることを確認し塗り重ねを行う。

⑥ 一般塗装系 鋼道路橋塗装便覧（平成 2 年 6 月） 新設時（B 系）

表-2・3 外面用塗装系 B

やや厳しい腐食環境に適用する。

塗装系	前処理			工場塗装						間隔	現場塗装		
	素地調整	プライマー	間隔	2次素地調整	下塗り	間隔	下塗り	間隔	下塗り		間隔	中塗り	間隔
B	1 SIS Sa 2.5 SPSS Sd 2 Sh 2	長ばく形エッチングプライマー 130g/m <sup>2</sup> (15μm)	～ 3ヶ月	動力工具処理 SIS St 3 SPSS Pt 3	鉛系さび止めペイント1種 170g/m <sup>2</sup> 35μm	2日 ～ 10日	鉛系さび止めペイント1種 170g/m <sup>2</sup> 35μm	2日 ～ 10日	フェノール樹脂 M10 塗料 300g/m <sup>2</sup> 45μm	～ 12ヶ月	塩化ゴム系塗料中塗り 170g/m <sup>2</sup> 35μm	1日 ～ 10日	塩化ゴム系塗料上塗り 150g/m <sup>2</sup> 30μm

- 1) 工場塗装と現場塗装の間隔が表に示す間隔を超えた場合は、2-4-3「塗装間隔が長期化した場合の処置」により処理すること
- 2) 塗装使用量 工場塗装：スプレー塗りの場合を示す。現場塗装：はけ塗りの場合を示す。
- 3) プライマーの塗膜は総合膜厚に加えない。
- 4) 塗装間隔の下限は20℃の場合を示す。気温が低い場合には塗料の乾燥状態を調べ、硬化乾燥していることを確認し塗り重ねを行う。

⑦ 一般塗装系 鋼道路橋塗装便覧（平成 2 年 6 月） 塗替時（a 系）

表-9・1 a 塗装系

塗装系	旧塗装系	素地調整	下塗り	間隔	下塗り	間隔	中塗り	間隔	上塗り
a-1	A-1 A-2	2種	鉛系さび止めペイント1種 140g/m <sup>2</sup>	2日～ 10日	鉛系さび止めペイント1種 140g/m <sup>2</sup>	2日～ 10日	長油性フタル酸樹脂塗料中塗り 120g/m <sup>2</sup>	2日～ 10日	長油性フタル酸樹脂塗料上塗り 110g/m <sup>2</sup>
		3種	鉛系さび止めペイント1種 140g/m <sup>2</sup> (鋼板露出部のみ)	2日～ 10日	鉛系さび止めペイント1種 140g/m <sup>2</sup>	2日～ 10日			
		4種			鉛系さび止めペイント1種 140g/m <sup>2</sup>	2日～ 10日			
a-3	A-1 A-2 A-3 A-4	2種	鉛系さび止めペイント1種 140g/m <sup>2</sup>	2日～ 10日	鉛系さび止めペイント1種 140g/m <sup>2</sup>	2日～ 10日	シリコンアルキド樹脂塗料中塗り 120g/m <sup>2</sup>	2日～ 10日	シリコンアルキド樹脂塗料上塗り 110g/m <sup>2</sup>
		3種	鉛系さび止めペイント1種 140g/m <sup>2</sup> (鋼板露出部のみ)	2日～ 10日	鉛系さび止めペイント1種 140g/m <sup>2</sup>	2日～ 10日			
		4種			鉛系さび止めペイント1種 140g/m <sup>2</sup>	2日～ 10日			

- 1) 塗料の使用量は、はけ塗りの場合を示す。
- 2) 塗装間隔の下限は20℃の場合を示す。温度が低い場合は塗膜の乾燥状態を調べ、塗膜が硬化乾燥していることを確認して塗料を塗り重ねる。
- 3) 3種ケレンを行う場合の下塗り第1層は、鋼材面の露出している部分にのみ塗布する。
- 4) 旧塗装系は平成2年版の新設塗装系のみを示している。旧塗装系が昭和54年版に示す塗装系の場合は表-9・5,9・6による。

参考資料 1 塗装系分類

⑧ 一般塗装系 鋼道路橋塗装便覧（平成 2 年 6 月） 塗替時（b 系）

表-9-2 b 塗装系

塗装系	旧塗装系	素地調整	下塗り	間隔	下塗り	間隔	下塗り	間隔	中塗り	間隔	上塗り
b-1	A-1	2 種	鉛系さび止めペイント 1 種 140g/m <sup>2</sup>	2 日～ 10 日	鉛系さび止めペイント 1 種 140g/m <sup>2</sup>	2 日～ 10 日	フェノール樹脂 MIO 塗料 250g/m <sup>2</sup>	2 日～ 10 日	塩化ゴム系塗料中塗り 170g/m <sup>2</sup>	1 日～ 10 日	塩化ゴム系塗料上塗り 150g/m <sup>2</sup>
	A-2										
	B-1	3 種	鉛系さび止めペイント 1 種 140g/m <sup>2</sup> (鋼材面露出部のみ)	2 日～ 10 日	鉛系さび止めペイント 1 種 140g/m <sup>2</sup>	2 日～ 10 日	フェノール樹脂 MIO 塗料 250g/m <sup>2</sup>	2 日～ 10 日			
	B-1	4 種									

- 1) 塗料の使用量は、はけ塗りの場合を示す。
- 2) 塗装間隔の下限は 20℃ の場合を示す。温度が低い場合は塗膜の乾燥状態を調べ、塗膜が硬化乾燥していることを確認して塗料を塗り重ねる。
- 3) 寒冷期において鉛系さび止めペイントの乾燥が遅く、塗装間隔の上限を超える恐れがある場合は、下塗り第 2 層目に鉛系さび止めペイント 2 種 (140g/m<sup>2</sup>) を用いる
- 4) 3 種ケレンを行う場合の下塗り第 1 層は、鋼材面の露出している部分にのみ塗布する。
- 5) 旧塗装系は平成 2 年版の新設塗装系のみを示している。旧塗装系が昭和 54 年版に示す塗装系の場合は表-9-5, 9-6 による。

⑨ 一般塗装系 鋼道路橋塗装便覧（平成 2 年 6 月） 塗替時（c 系）

表-9-3 c 塗装系

塗装系	旧塗装系	素地調整	下塗り	間隔	下塗り	間隔	下塗り	間隔	中塗り	間隔	上塗り
c-1	A-1	2 種	有機ジnkリッチペイント 300g/m <sup>2</sup>	重防食塗装系	変性エポキシ樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1 日～ 10 日	変性エポキシ樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1 日～ 10 日	ポリウレタン樹脂塗料用中塗り 140g/m <sup>2</sup>	1 日～ 10 日	ポリウレタン樹脂塗料上塗り 120g/m <sup>2</sup>
	A-2										
	A-3	3 種	変性エポキシ樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup> (鋼材面露出部のみ)	1 日～ 10 日	変性エポキシ樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1 日～ 10 日	変性エポキシ樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1 日～ 10 日			
	A-4										
	B-1										
C-1	4 種			変性エポキシ樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1 日～ 10 日						
C-2											
c-3	A-1	2 種	有機ジnkリッチペイント 300g/m <sup>2</sup>	重防食塗装系	変性エポキシ樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1 日～ 10 日	変性エポキシ樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1 日～ 10 日	ふっ素樹脂塗料用中塗り 140g/m <sup>2</sup>	1 日～ 10 日	ふっ素樹脂塗料上塗り 120g/m <sup>2</sup>
	A-2										
	A-3	3 種	変性エポキシ樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup> (鋼材面露出部のみ)	1 日～ 10 日	変性エポキシ樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1 日～ 10 日	変性エポキシ樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1 日～ 10 日			
	A-4										
	B-1										
	C-1	4 種			変性エポキシ樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1 日～ 10 日					
	C-2										
C-3											
C-4											

- 1) 塗料の使用量は、はけ塗りの場合を示す。
- 2) 塗装間隔の下限は 20℃ の場合を示す。温度が低い場合は塗膜の乾燥状態を調べ、塗膜が硬化乾燥していることを確認して塗料を塗り重ねる。
- 3) 3 種ケレンを行う場合の下塗り第 1 層は、鋼材面の露出している部分にのみ塗布する。
- 4) 旧塗装系は平成 2 年版の新設塗装系のみを示している。旧塗装系が昭和 54 年版に示す塗装系の場合は表-9-5, 9-6 による。

⑩一般塗装系 鋼道路橋塗装・防食便覧（平成 17 年 12 月） 新設時（A 系）

表-II.2.2 一般外面の塗装仕様 A-5 塗装系

塗装工程		塗料名	使用量 (g/m <sup>2</sup> )	目標膜厚 (μm)	塗装間隔
製鋼工場	素地調整	プラスト処理 ISO Sa2 1/2			4 時間以内
	プライマー	長ばく形エッチングプライマー	130	(15)	
橋梁製作工場	2 次素地調整	動力工具処理 ISO St3			3 ヶ月以内
	下塗	鉛・クロムフリーさび止めペイント	170	35	4 時間以内
	下塗	鉛・クロムフリーさび止めペイント	170	35	1 日～10 日
					～6 ヶ月
現場	中塗	長油性フタル酸樹脂塗料中塗	120	30	2 日～10 日
	上塗	長油性フタル酸樹脂塗料上塗	110	25	

注).1 使用量はスプレーの場合を示す。

注).2 プライマーの膜厚は総合膜厚に加えない。

注).3 隠ぺい力が劣る有機着色顔料を使用した塗色の上塗りは 2 回以上。塗装する必要がある。

⑪一般塗装系 鋼道路橋塗装・防食便覧（平成 17 年 12 月） 塗替時（Rc-Ⅲ、Rc-Ⅳ）

表-II.7.2 Rc-Ⅲ塗装系（はけ、ローラー）

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m <sup>2</sup> )	塗装間隔
素地調整	3 種		4 時間以内
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗 (鋼板露出部のみ)	(200)	1 日～10 日
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	1 日～10 日
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	1 日～10 日
中塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗	140	1 日～10 日
上塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用上塗	120	1 日～10 日

表-II.7.3 Rc-Ⅳ塗装系（はけ、ローラー）

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m <sup>2</sup> )	塗装間隔
素地調整	4 種		4 時間以内
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	1 日～10 日
中塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗	140	1 日～10 日
上塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用上塗	120	

参考資料 1 塗装系分類

⑫重防食塗装系 鋼道路橋塗装便覧（昭和46年11月） 新設時（C系）

表 外面用塗装系C

塗装系	使用区分	前処理		工場塗装			現場塗装		
				下塗り第1層	下塗り第2層	中塗り	中塗り	上塗り第1層	上塗り第2層
C-1	海岸地域等腐食性環境	1種ケレン	ジンクリッチペイント 120g/m <sup>2</sup>	HB 塩化ゴム系プライマー 160g/m <sup>2</sup>	-	-	-	塩化ゴム系上塗り 140g/m <sup>2</sup>	塩化ゴム系上塗り 140g/m <sup>2</sup>
C-2	長期防錆防食を必要とする箇所または腐食性の著しい環境	1種ケレン	ジンクリッチペイント 120g/m <sup>2</sup>	ジンクリッチペイント 120g/m <sup>2</sup>	-	-	エポキシ樹脂系プライマー (2液型) 160g/m <sup>2</sup>	エポキシ樹脂系上塗り (2液型) 150g/m <sup>2</sup>	エポキシ樹脂系上塗り (2液型) 150g/m <sup>2</sup>
C-3	寒冷地域	1種ケレン	ジンクリッチペイント 120g/m <sup>2</sup>	ジンクリッチペイント 120g/m <sup>2</sup>	-	-	ポリウレタン樹脂系プライマー 160g/m <sup>2</sup>	ポリウレタン樹脂系上塗り 150g/m <sup>2</sup>	ポリウレタン樹脂系上塗り 150g/m <sup>2</sup>
C-4	長大橋または海岸地域などの長期防錆用	1種ケレン	ジンクリッチペイント 短ばくエッチングプライマー併用 120g/m <sup>2</sup> , 80g/m <sup>2</sup>	フェノール系ジンクロメートプライマー	マイカスアイアンオキサイド系プライマー	マイカスアイアンオキサイド系プライマー	-	マイカスアイアンオキサイド系上塗り	マイカスアイアンオキサイド系上塗り

⑬重防食塗装系 鋼道路橋塗装便覧（昭和54年2月） 新設時（C系）

表 外面用塗装系C

塗装系	使用区分	前処理		工場塗装			現場塗装		
				下塗り	下塗り	下塗り	下塗り	中塗り	上塗り
C-1	外面用長期防錆型塗装系	ジンクリッチプライマー※1 200g/m <sup>2</sup> (15μm)	厚膜形ジンクリッチペイント 700g/m <sup>2</sup> (70μm)	ミストコート 160g/m <sup>2</sup> (-μm)	塩化ゴム系下塗り塗料 250g/m <sup>2</sup> (45μm)	塩化ゴム系下塗り塗料 250g/m <sup>2</sup> (45μm)	塩化ゴム系中塗り塗料 170g/m <sup>2</sup> (35μm)	塩化ゴム系中塗り塗料 150g/m <sup>2</sup> (30μm)	
C-2	外面用長期防錆型塗装系	ジンクリッチプライマー※1 200g/m <sup>2</sup> (15μm)	厚膜形ジンクリッチペイント 700g/m <sup>2</sup> (70μm)	ミストコート 160g/m <sup>2</sup> (-μm)	エポキシ樹脂下塗り塗料 250g/m <sup>2</sup> (50μm)	エポキシM10塗料 300g/m <sup>2</sup> (50μm)	ポリウレタン樹脂塗料用中塗り塗料 140g/m <sup>2</sup> (30μm)	ポリウレタン樹脂塗料用中塗り塗料 120g/m <sup>2</sup> (25μm)	
C-3	外面用長期防錆型塗装系	ジンクリッチプライマー※1 200g/m <sup>2</sup> (15μm)	厚膜形ジンクリッチペイント 700g/m <sup>2</sup> (70μm)	短ばくエッチングプライマー 130g/m <sup>2</sup> (-μm)	フェノールジンクロメート下塗り塗料 150g/m <sup>2</sup> (30μm)	フェノールM10中塗り塗料 300g/m <sup>2</sup> (45μm)	塩化ゴム系中塗り塗料 170g/m <sup>2</sup> (35μm)	塩化ゴム系上塗り塗料 150g/m <sup>2</sup> (30μm)	

※1：原板プラストを行う場合は1時プライマーを塗布する。製品プラストを行う場合は1次プライマーを省略してよい。z

⑭重防食塗装系 鋼道路橋塗装便覧（平成2年6月） 新設時（C系）

表-2・4 外面用塗装系C

厳しい腐食環境に適用する。  
塗替えが容易で無い橋梁に適用する。  
鋼床版桁に適用する。

塗装系	前処理			工場塗装										現場塗装					
	素地調整	プライマー	間隔	2次素地調整	下塗り	間隔	下塗り	間隔	下塗り	間隔	下塗り	間隔	中塗り	間隔	上塗り	間隔	中塗り	間隔	上塗り
C	1	ブラスト処理	無機ジンクリッチプライマー 200g/m <sup>2</sup> (15μm)	6ヶ月	ブラスト処理	無機ジンクリッチペイント 700g/m <sup>2</sup> 75μm	2日	ミストコート 160g/m <sup>2</sup>	1日	エポキシ樹脂塗料 300g/m <sup>2</sup> 60μm	1日	エポキシ樹脂M10塗料 360g/m <sup>2</sup> 60μm				12ヶ月	ポリウレタン樹脂塗料用中塗り 140g/m <sup>2</sup> 30μm	1日	ポリウレタン樹脂塗料上塗り 120g/m <sup>2</sup> 25μm
		SIS Sa 2.5	無機ジンクリッチプライマー 200g/m <sup>2</sup> (15μm)	6ヶ月	SIS Sa 2.5	無機ジンクリッチペイント 700g/m <sup>2</sup> 75μm	2日	ミストコート 160g/m <sup>2</sup>	1日	エポキシ樹脂塗料 300g/m <sup>2</sup> 60μm	1日	エポキシ樹脂塗料 300g/m <sup>2</sup> 60μm	1日	ポリウレタン樹脂塗料用中塗り 170g/m <sup>2</sup> 30μm	1日	ポリウレタン樹脂塗料上塗り 140g/m <sup>2</sup> 25μm			
	2	SPSS Sd 2 Sh 2	無機ジンクリッチプライマー 200g/m <sup>2</sup> (15μm)	6ヶ月	SPSS Sd 2 Sh 2	無機ジンクリッチペイント 700g/m <sup>2</sup> 75μm	2日	ミストコート 160g/m <sup>2</sup>	1日	エポキシ樹脂塗料 300g/m <sup>2</sup> 60μm	1日	エポキシ樹脂M10塗料 360g/m <sup>2</sup> 60μm				12ヶ月	ふっ素樹脂塗料用中塗り 140g/m <sup>2</sup> 30μm	1日	ふっ素樹脂塗料上塗り 120g/m <sup>2</sup> 25μm
		4	無機ジンクリッチプライマー 200g/m <sup>2</sup> (15μm)	6ヶ月		無機ジンクリッチペイント 700g/m <sup>2</sup> 75μm	2日	ミストコート 160g/m <sup>2</sup>	1日	エポキシ樹脂塗料 300g/m <sup>2</sup> 60μm	1日	エポキシ樹脂塗料 300g/m <sup>2</sup> 60μm	1日	ふっ素樹脂塗料用中塗り 170g/m <sup>2</sup> 30μm	1日	ふっ素樹脂塗料上塗り 140g/m <sup>2</sup> 25μm			

- 工場塗装と現場塗装の間隔が表に示す間隔を超えた場合は、2-4-3「塗装間隔が長期化した場合の処置」により処置する。
- 塗料使用量 工場塗装：スプレー塗の場合を示す。現場塗装：はけ塗の場合を示す。
- プライマーとミストコートの膜厚は総膜厚に加えない。
- 塗装間隔の化現場は20℃の場合を示す。気温が低い場合には塗料の乾燥状態を調べ、硬化乾燥していることを確認し塗り重ねを行う。
- ミストコートは、エポキシ樹脂塗料下塗り 160g/m<sup>2</sup> を 80g/m<sup>2</sup> のシンナーで希釈したものを用いる。

⑮重防食塗装系 鋼道路橋塗装便覧（平成2年6月） 塗替時（c系）

表-9・3 c 塗装系

塗装系	旧塗装系	素地調整	下塗り	間隔	下塗り	間隔	下塗り	間隔	中塗り	間隔	上塗り
c-1	A-1	2種	有機ジンクリッチペイント 300g/m <sup>2</sup>	1日～ 10日	変性エポキシ 樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1日～ 10日	変性エポキシ 樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1日～ 10日	ポリウレタン樹脂 塗料用中塗り 140g/m <sup>2</sup>	1日～ 10日	ポリウレタン樹脂塗 料上塗り 120g/m <sup>2</sup>
	A-2										
	A-3	3種	変性エポキシ樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup> (鋼材面露出部のみ)	1日～ 10日	変性エポキシ 樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1日～ 10日	変性エポキシ 樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1日～ 10日			
	A-4										
	B-1										
	C-1	4種			変性エポキシ 樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1日～ 10日					
C-2											
c-3	A-1	2種	有機ジンクリッチペイント 300g/m <sup>2</sup>	1日～ 10日	変性エポキシ 樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1日～ 10日	変性エポキシ 樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1日～ 10日	ふっ素樹脂塗料用 中塗り 140g/m <sup>2</sup>	1日～ 10日	ふっ素樹脂塗料上塗り 120g/m <sup>2</sup>
	A-2										
	A-3	3種	変性エポキシ樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup> (鋼材面露出部のみ)	1日～ 10日	変性エポキシ 樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1日～ 10日	変性エポキシ 樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1日～ 10日			
	A-4										
	B-1										
	C-1	4種			変性エポキシ 樹脂塗料下塗り 240g/m <sup>2</sup>	1日～ 10日					
C-2											
C-3	C-4										

⑯重防食塗装系 鋼道路橋塗装・防食便覧（平成17年12月） 新設時（C系）

表-II.2.2 一般外面の塗装仕様 C-5 塗装系

塗装工程		塗料名	使用量 (g/m <sup>2</sup> )	目標膜厚 (μm)	塗装間隔
製 鋼 工 場	素地調整	ブラスト処理 ISO Sa2 1/2			4時間以内
	プライマー	無機ジンクリッチプライマー	160	(15)	
橋 梁 製 作 工 場	2次素地調整	ブラスト処理 ISO Sa2 1/2			6ヶ月以内
	防食下地	無機ジンクリッチペイント	600	75	4時間以内
	ミストコート	エポキシ樹脂塗料下塗り	160	---	1日～10日
	下塗り	エポキシ樹脂塗料下塗り	540	120	1日～10日
	中塗り	ふっ素樹脂塗料用中塗り	170	30	1日～10日
	上塗り	ふっ素樹脂塗料上塗り	140	25	1日～10日

注).1 使用量はスプレーの場合を示す。

注).2 プライマーの膜厚は総合膜厚に加えない。

注).3 隠ぺい力が劣る有機着色顔料を使用した塗色の上塗りには2回以上、塗装する必要がある。

⑰重防食塗装系 鋼道路橋塗装・防食便覧（平成 17 年 12 月） 塗替時（Rc- I、Rc- II）

表-II.7.1 Rc-I 塗装系（スプレー）

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m <sup>2</sup> )	塗装間隔
素地調整	1 種		4 時間以内
下塗	有機ジンクリッチペイント	600	
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	240	1 日～10 日
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	240	1 日～10 日
中塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗	170	1 日～10 日
上塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用上塗	140	1 日～10 日

表-II.7.5 Rc-II 塗装系（はけ、ローラー）

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m <sup>2</sup> )	塗装間隔
素地調整	2 種 ※1		4 時間以内
下塗	有機ジンクリッチペイント ※2	(240)	
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	1 日～10 日
下塗	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	1 日～10 日
中塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗	140	1 日～10 日
上塗	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用上塗	120	1 日～10 日

※1；素地調整程度 2 種であるが、健全なジンクプライマーやジンクリッチペイントを残し、他の旧塗膜は全面除去する。

※2；素地調整後に残存する塗膜がジンクプライマー以外の場合は、有機ジンクリッチペイントを弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗（200g/m<sup>2</sup>）に変更する。



参考資料 2 塗替え後の経過観察および補修補強事例

参考資料 2-1 Rc-I 塗装系を適用した橋梁の塗替え後の経過観察

上八橋は沿岸部に建設された H 形鋼橋梁である。福岡県管理橋で最も早く Rc-I 塗装系による塗替えが行われた。2009 年の塗替えから 2021 年の直近の点検まで約 12 年が経過するが、桁端部の著しい腐食跡にも塗膜劣化や腐食の再発は見られない。一部、支承部には腐食が記録されている。



図 1 橋梁位置



図 2 2021/10/2 (全景)



図 3 2009/2/23 (施工前)



図 4 2009/2/23 (施工中)



図 5 2014/4/2 (5年経過)



図 6 2021/10/2 (12年経過)

参考資料 2 塗替え後の経過観察および補修補強事例

汐入川橋は沿岸部に建設された鋼3径間連続桁橋である。2006年にRc-III塗装系で塗替えられたものの、塗替えから2年経過時点で腐食の再発が顕著となり、2014年にRc-I塗装系で再塗替えが行われた。

本橋は海からの飛来塩分の影響を強く受けるため、ブラスト後の残存塩分管理を福岡県で初めて実施した。腐食部ではブラストを繰り返しても50mg/m<sup>2</sup>以下に下がらなかったため、暫定的に200mg/m<sup>2</sup>を上限とした品質管理を実施している。施工から7年を経過した時点の定期点検において、一部に錆が生じているものの板厚減少を伴う腐食の再発は見られないことが報告されている。

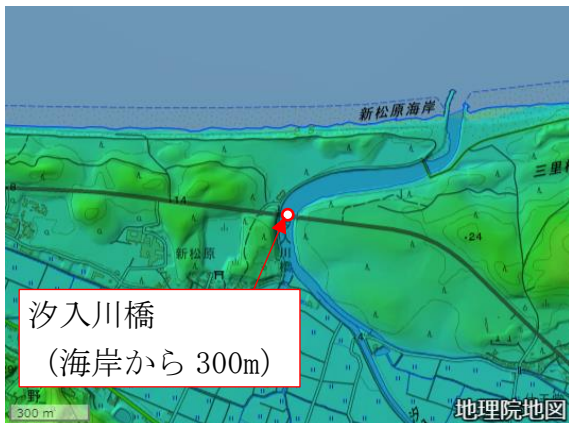


図1 橋梁位置



図2 2008/10 (施工前, 前回塗替え2年経過)



図3 2008/10 (施工前, 前回塗替え2年経過)



図4 2014/10/14 (施工中の品質管理)

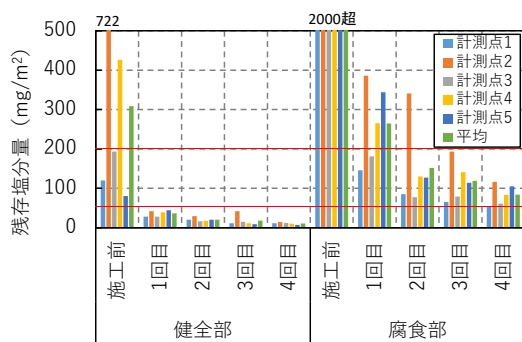


図5 ブラスト後の残存塩分量



図6 2021/12/1 (塗替え7年経過)

古川橋は1932年に建設された西鉄都府楼前駅ホーム直上に位置するI形鋼橋梁である。1981年にa塗装系で塗替えられたのち、28年が経過した2009年に桁端部に異常腐食が生じていることが確認された。跨線橋のため、補修はき電停止中の夜間施工とする必要があるが、周囲には病院や民家が近接し騒音にも配慮が必要であった。周辺環境や鉄道への影響を最小限に抑えるため、2011年に桁端部のみの部分塗替え塗装を実施した。

施工から10年を経過した時点の定期点検では、補修部にわずかな錆の再発が見られる程度であることや、塗り残した中間部も塗替え当時から変状がないことが報告されている。よって、塗替え時の施工品質管理ならびに部分塗替え塗装の適用が妥当性であったと考えられる。

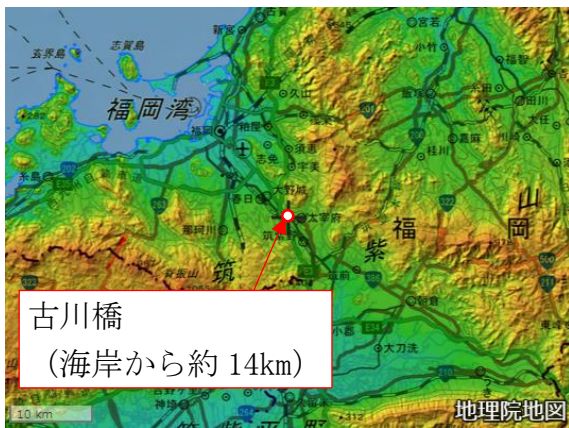


図1 橋梁位置



図2 2009/6/24 (施工前)



図3 2010/12 (施工前)



図4 2011/2/7 (施工中の品質管理)



図5 2016/11/22 (塗替え6年経過)



図6 2021/1/15 (中間部, 40年経過)

参考資料 2 塗替え後の経過観察および補修補強事例

久富橋は 1970 年に建設された H 形鋼橋梁である。柳川の掘割に架けられた橋梁であり、水面からの離隔が狭く頻繁に主桁が冠水する状態となる。2009 年には桁端部に異常腐食が生じていることが確認された。2010 年には福岡県における部分塗替え塗装の試行対象橋梁として位置づけ、桁端部のみの部分塗替えが実施された。

塗替えから約 12 年を経過した時点の定期点検では、補修部にわずかな錆の再発が見られる程度であることや、塗り残した中間部も塗替え当時から変状がないことが確認された。ただし、中間部は冠水の影響により腐食が進行しやすいため、いずれかの時点で塗替えが必要と整理している。

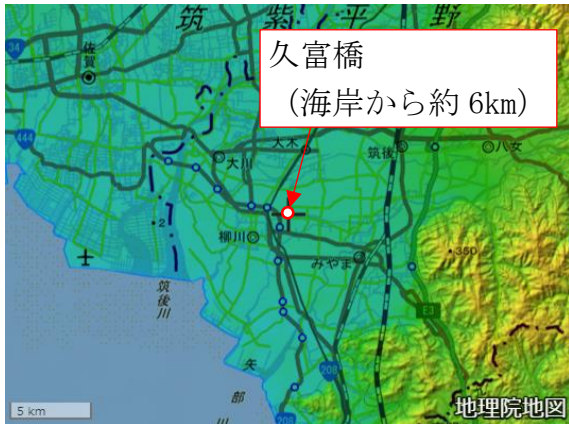


図 1 橋梁位置



図 2 2009/6/26 (施工前)



図 3 2010/1/27 (施工前)

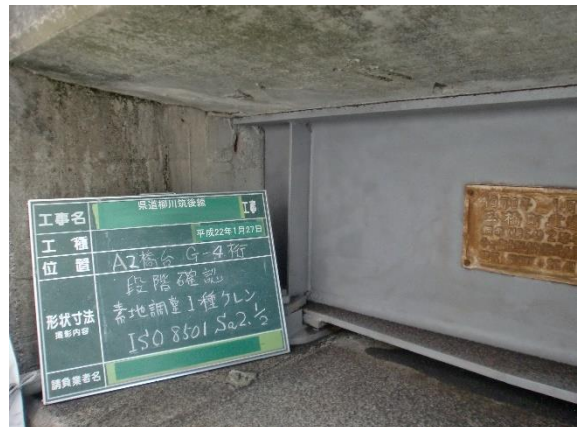


図 4 2010/1/27 (施工中の品質管理)



図 5 2011/2/11 (中間部, 塗替え 1 年経過)



図 6 2021/12/15 (中間部, 塗替え 12 年経過)

参考資料 2-2 断面欠損部の補強事例①（汐入川橋）

1. 損傷の状況

①橋名：汐入川橋（シオイリガワバシ）

②構造：3 径間連続鉄桁橋

③位置：玄界灘沿岸の国道 495 号

海岸からの距離は約 200m、  
非常に厳しい飛来塩分環境

④損傷状況：2006 年に Rc-Ⅲ 塗装系により塗替えが行われたが、直後から点さびが現れ始め、約 3 年経過後、主桁、横構、対傾構に腐食損傷が再発。損傷は橋梁全体に広がるが、特に桁端部において著しい腐食が生じていた（写真-1）。



写真-1 損傷状況（Rc-Ⅲ 塗替え後 4 年）

2. 損傷の原因

- ①飛来塩分による塩害
- ②防食性能が不十分な塗替え塗装仕様（Rc-Ⅲ）
- ③塗替え時の付着塩分管理不足

3. 補修対策

①防食性の高い Rc-Ⅰ 塗装系による塗替え

Rc-Ⅰ 塗装系による塗替え施工にあたっては、延べ 44 日間のブラスト施工に全数立会する検査員を配置し、施工品質の確保に努めた。

検査対象については、主桁、下横構、対傾構の腐食部において一日当たり 5 箇所を選定し、素地調整後の残存塩分量が 200 mg/m<sup>2</sup> 以下であれば合格とした。検査結果を図-1 に示す。

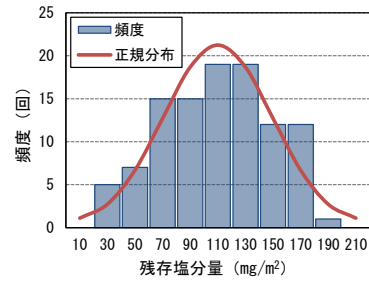


図-1 残存塩分量の頻度

②断面欠損に対する構造補修

桁端部では主桁や支点上補剛材の断面欠損が著しく進行していたことから、腐食した桁端部を部分的に取り替える補修を行った（写真-2）。



写真-2 桁端部補修構造（Rc-Ⅰ 塗替え後 1 年）

4. 補修後の状況

施工から約 3.5 年経過後、桁端部の一部（写真-3、耐震補強装置に囲まれた狭隘部位）に腐食が生じていたが、ほぼ良好であった。



写真-3 桁端部の状況（Rc-Ⅰ 塗替え後 3.5 年）

参考資料 2-3 断面欠損部の補強事例②（上八橋）

1. 損傷の状況

- ①橋名：上八橋（コウジョウバシ）
- ②構造：鋼単純H桁橋梁
- ③位置：福岡県の玄界灘沿岸、一般県道 岡垣  
 玄  
 海線。海岸からの距離は約 300m と至近だが、  
 民家等により遮られ、海岸からは直接視認でき  
 ない位置にある。
- ④損傷状況：1964 年の建設から 41 年を経過し  
 た平成 17 年(2005 年)の定期点検において、鋼  
 桁および支承に著しい腐食が生じていることが  
 報告された（写真-1）。



写真-1 損傷状況

2. 損傷の原因

- ①長期間の放置（塗替え等の補修歴なし）。
- ②外側添架管からの雨水の跳ね返り。
- ③伸縮装置からの漏水（伸縮装置はオーバーレ  
 イにより埋没、過去の損傷要因）

3. 補修対策

- ①防食性の高い Rc- I 塗装系による塗替え  
 福岡県で初めて Rc- I 塗装系を採用した。
- ②断面欠損に対する構造補修  
 本橋は H 形鋼を主桁に用いた橋梁であり、水  
 平・垂直補剛材がない。支間中央部で主桁サイ  
 ズが決定されるため、桁端部では主桁の耐力に

十分な余裕がある特徴を有する。ここでは、写真-1 のような腐食損傷によって引き起こされる終局状態（座屈や破断）に対し、主桁をトラス構造と見なした合理的な補修構造を採用した。想定される終局状態とこれを未然に防ぐための補強構造の概要を図-1 に示す。

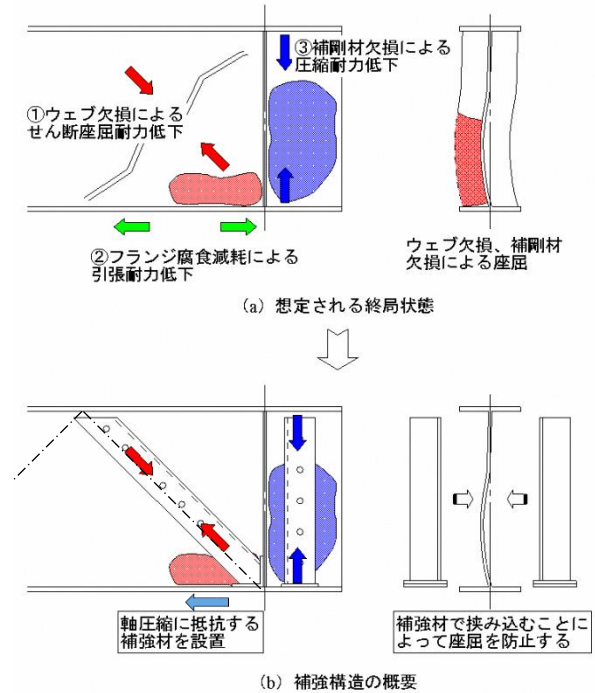


図-1 補強対策

4. 補修後の状況

塗替え塗装の施工から約 5 年が経過した時点において、経過観察を行った。塗替え部に錆の再発は見られず、また補修部に变形等もなく、健全な状態を維持していた（写真-2）。

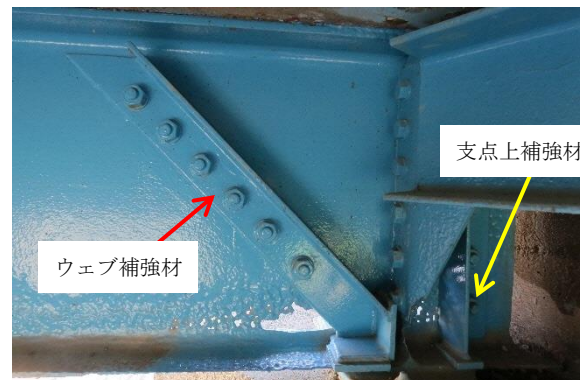


写真-2 Rc-1 塗替え後 5 年

参考資料 2-4 断面欠損部の補強事例③（嘉麻五号橋）

1. 損傷の状況

- ①橋名：嘉麻五号橋（カマゴゴウキョウ）
- ②構造：鋼単純鈎桁橋
- ③位置：一般国道 211 号（嘉麻市桑野）、山間部に位置し、冬季は凍結防止剤が散布される。
- ④損傷状況：1973 年の建設から 43 年経過後、桁端部の下フランジとウェブ溶接部に腐食孔が発見された（写真-1）。



写真-1 下フランジとウェブ溶接部の腐食孔

2. 損傷の原因

- ①長期間の放置（塗替え等の補修歴なし）。
- ②伸縮装置からの凍結防止剤を含む漏水。
- ③主桁溶接部の塗膜劣化

フランジとウェブの溶接部は pH9 と弱アルカリ性を示し、その他の溶接部・平面部は pH7 と中性を示した。溶接材料の被覆剤に含まれるアルカリが十分に除去されないまま塗装したことにより、アルカリに弱いフタル酸塗装が劣化したものと考えられる。



写真-2 損傷状況

3. 補修対策

- ① Rc-I 塗装系による塗替え、伸縮装置補修
- ② 断面欠損に対する構造補修

ウェブ下端の溶接が切れて自由となると、以下の問題が生じる。

- ・せん断流理論により、自由端（ウェブ下端）のせん断応力がゼロとなる。よってウェブ全体のせん断応力度が大幅に増加する。
- ・ウェブ下端の拘束がなくなり、面外方向に座屈しやすくする。

本橋の主桁は桁高約 2m と比較的大きく、また水平・垂直補剛材が設けられているため、補強事例②で示したような主桁をトラス断構造と見なした補修が困難であった。また、主桁と橋座面の離隔が 5cm と極端に狭いため、主桁下フランジに高力ボルトを施工するスペースが確保できない構造であった。よって、ウェブ下端に L 形鋼による補剛材を設ける対策とした（図-1 写真-3）。

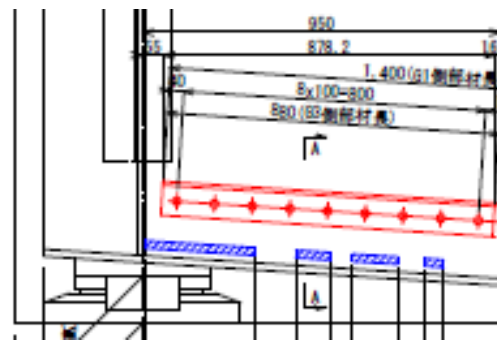


図-1 補強対策



写真-3 補強対策

### 参考資料 3 塗膜剥離の損傷事例（福岡前原道路）

#### 1. 損傷の状況

- ①橋名：福岡前原道路（福岡県道路公社管理）
- ②構造：鋼箱桁
- ③位置：西九州自動車道の一部、4車線一般有料道路。
- ④損傷の状況：平成30年度までに2巡目の定期点検が完了し、一部に塗膜剥離や腐食損傷が報告された（写真-1, 2）。



写真-1 塗膜剥離状況



写真-2 塗膜剥離状況（下フランジ下面）

#### 2. 損傷の原因

工場塗装下塗り「フェノール樹脂MIO塗料」と現場塗装中塗り「長油性フタル酸樹脂塗料」との層間での剥離と推定される。

新設時は、H2 便覧による一般塗装 A-2 系で施工されていた。

H2 便覧の記述は以下の通り。

- ・工場塗装と現場塗装の間隔が6か月を超えるとときは、下塗りにフェノール樹脂MIO塗料を1層追加（A-2, A-4）。
- ・フェノール樹脂MIO塗料は耐候性がよく、塗装面が適度に粗くなっているため、長期間暴露されても上に塗り重ねる塗料との層間密着性が低下しにくい。

これが、H17 便覧になると、記述は以下の通りとなった。

従来 A 塗装系で、工場塗装と現場塗装の間隔が6か月以上12か月未満の時に適用していたフェノール樹脂MIO塗料は、下塗りと中塗り塗膜の層間で剥離することが多いので適用しないほうがよい。

#### 3. 補修対策

点検結果は「塗膜剥離」ではなく、「腐食」として判定されていたが、下塗りは健全であったため、劣化した中・上塗料、及びMIO塗料の一部を除去する素地調整（3種ケレン）を行った（写真-3）。



写真-3 塗膜剥離部の素地調整（3種ケレン）



参考資料4 ワッペン式暴露試験による腐食予測

1. ワッペン式暴露試験の概要

ワッペン式暴露試験は、50mm角×2mm厚に成型した橋梁本体と同鋼種の鋼材片（図-1）を橋梁本体に両面テープで貼り付けて、所定の暴露期間を経た後に回収・除錆し、暴露前後の重量差から暴露期間中の腐食板厚を 0.01mm 単位で求める試験である。大気環境における鋼材の腐食予測式（式-1,2）を基に、複数年の暴露期間を設けることによって、100 年後などの長期間の腐食予測を行うことが可能となる。

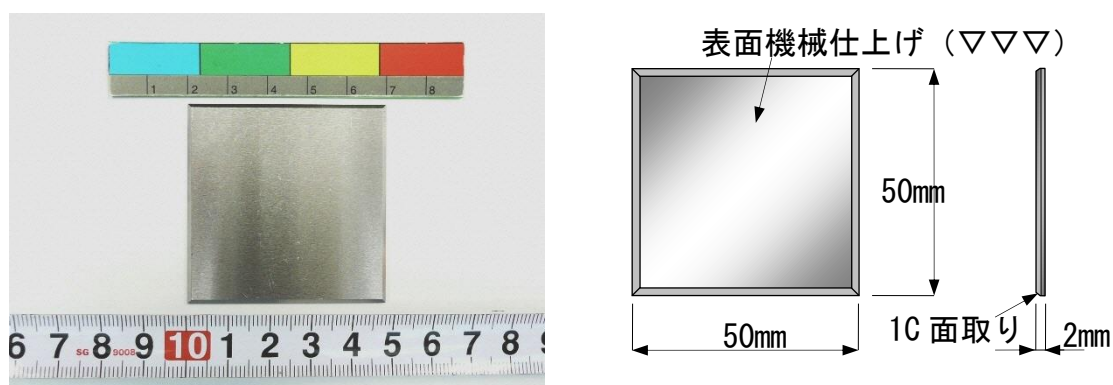


図-1 ワッペン試験片の仕様

$$Y_n = \frac{(Wt_0 - Wtn)}{Area \cdot w} \quad \text{式-1}$$

$$Y = A \cdot X^B \quad \text{式-2}$$

ここに、

$Y_n$  :  $n$ 年における腐食量(mm)

$Wt_0$  : 暴露初期重量(g)

$Wtn$  :  $n$ 年における除錆後重量(g)

$Area$  : 暴露表面積(mm<sup>2</sup>)  $Area = (50 \times 50 + 50 \times 2.0 \times 4) = 2,920\text{mm}^2$

$w$  : 単位体積重量(g/mm<sup>3</sup>)  $w = 7.86 \text{ g/mm}^3$

$Y$  :  $X$ 年における腐食予測量(mm)

$X$  : 暴露開始からの年数(年)

$A \cdot B$  : 腐食パラメータ

塗装橋梁において部分塗替え塗装を適用する場合、塗替えを行わない部分の長期耐久性をワッペン式暴露試験によって評価することが可能である。この場合、暴露開始から 1 年・3 年・5 年後などに試験片を回収・分析して腐食量を求め、式-2 により 100 年後の腐食量を推定する。得られた腐食予測量と、耐候性鋼橋梁を無塗装で適用できる腐食量の目安 (0.5mm/100 年) との比較により、塗替えを行わなかった部位の長期間の構造安全性について評価を行うものとする。

なお、上記の試験要領は、比較的短期間の暴露試験から 100 年後の長期腐食量を推定するものである。したがって、腐食予測の精度を高めるために暴露試験期間は可能な範囲で長く採ることが

参考資料 4 ワッペン式暴露試験による腐食予測

望まれる。また、暴露期間は、気候の年変動の影響を極力排除するため、少なくとも5年以上とし、試験は1年・3年・5年後の3回行うことを標準とする。

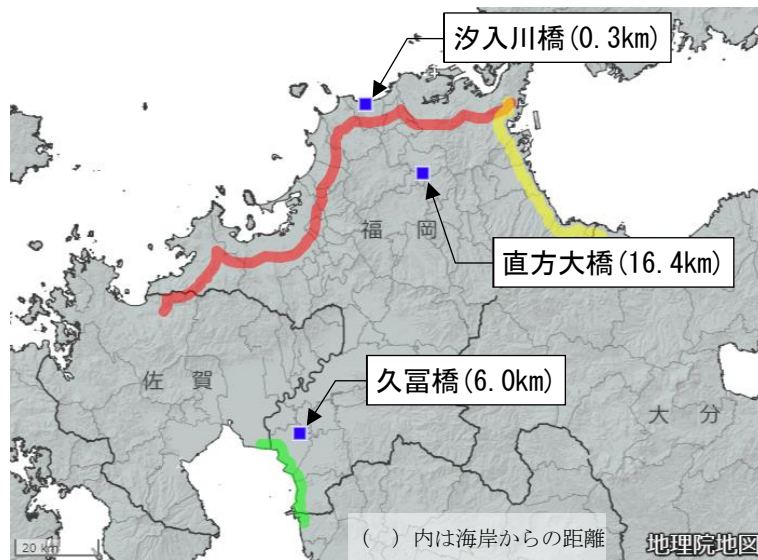
2. 試験実施事例

福岡県では、図-2 に示す5橋においてワッペン式暴露試験を実施している。

汐入川橋は沿岸部に建設された鋼3径間連続鋼桁橋である。2006年にRc-III塗装系で塗替えられたものの、塗替えから2年経過時点で腐食の再発が顕著となり、2014年にRc-I塗装系で再塗替えが行われた。本橋におけるワッペン式暴露試験は、Rc-III塗装系施工後に生じた早期劣化の要因推定のために実施したものである。

久富橋は柳川の掘割に架けられたH形鋼橋梁であり、水面からの離隔が狭く頻繁に主桁が冠水する状態となる。2009年には桁端部に異常腐食が生じていることが確認された。2010年には福岡県における部分塗替え塗装の試行対象橋梁として位置づけ、桁端部のみの部分塗替えを行った。本橋におけるワッペン式暴露試験は、塗替えない部分の長期構造安全性を評価するために実施したものである。

直方大橋は内陸部に建設された6径間単純鋼桁橋である。内陸部に位置し、周辺環境も開けており良好な腐食環境である。塗膜剥離や局所的な腐食損傷を対象として、2016年度より部分塗替え塗装が実施された。本橋におけるワッペン式暴露試験は、塗替えない部分の長期構造安全性を評価するために実施したものである。



橋梁名	管理事務所	概要
汐入川橋	北九州県土整備事務所	1, 3, 4 年時に回収分析 (完了)
久富橋	南筑後県土整備事務所	1, 3, 5 年時に回収分析 (完了)
直方大橋	直方県土整備事務所	1, 4, 7 年時に回収分析 (4 年目まで完了)

図-2 ワッペン式暴露試験 実施位置

各橋の外観とワッペン式暴露試験の状況を図-3～図-8 に示す。



図-3 汐入川橋 全景



図-4 汐入川橋 ワッペン試験片



図-5 久富橋 全景



図-6 久富橋 ワッペン試験片



図-7 直方大橋 全景



図-8 直方大橋 ワッペン試験片

以下に標準的なワッペン式暴露試験の例を示す。

- ① 試験位置：部分塗替えで塗残す箇所（桁端から 7,000mm の位置など）、外桁 5 箇所
- ② 使用鋼材：普通鋼材(SM 材)，耐候性鋼材(SMA 材、比較材)
- ③ 設置方法：橋梁本体に両面テープで直接貼付
- ④ 暴露期間：設置から 1 年、3 年、5 年後に回収

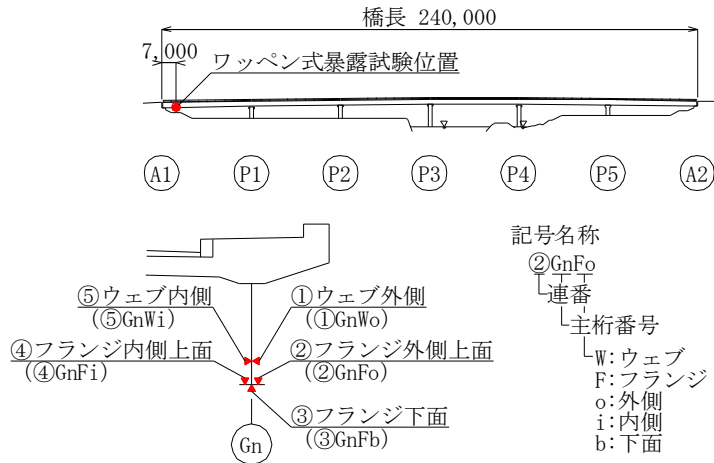


図-9 ワッペン試験片の設置位置例

### 3. 暴露試験結果例

同部位に設置したワッペン試験片の腐食量を鋼種毎に対比して図-10 に示す。本暴露試験によれば、普通鋼は耐候性鋼の腐食量よりも大きいですが、その差は平均で 5%程度である。ばらつきを考慮しても、おおむね 3 割増程度と考えられる。

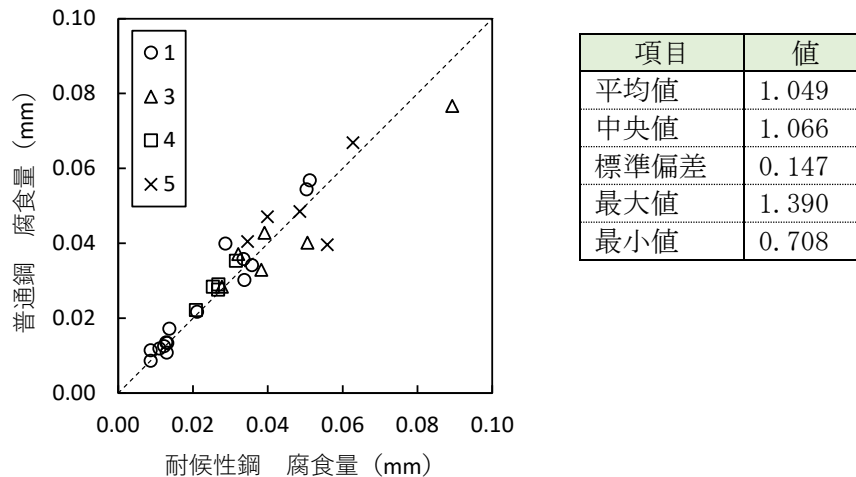


図-10 鋼種毎の腐食量比較

※汐入川橋の腐食量は他の橋梁よりも極端に大きく全数をプロットすると比較が困難になるため、腐食量 0.10mm 以下を集計した。

各橋の海岸からの距離に着目して、腐食量との関係を図-11 に示す。1 年目の腐食量は海岸からの距離の影響を強く受けることがわかる。なお、久富橋は冠水の影響を受けるため、飛来塩分以外の要因も含まれることに留意する必要がある。

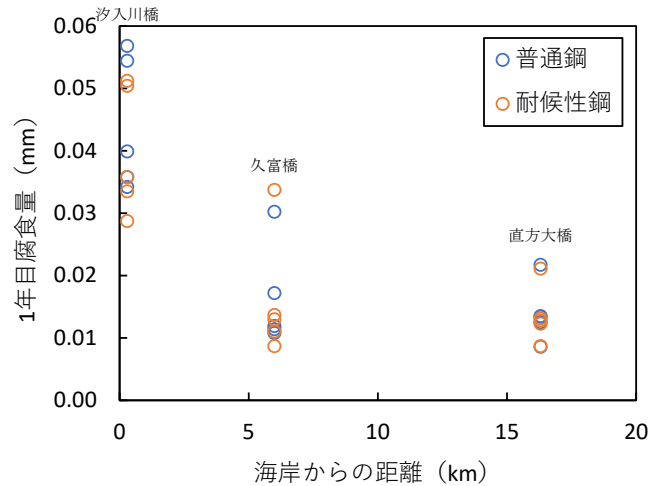


図-11 海岸からの距離と1年目腐食量の関係

ワッペン式暴露試験の結果から、100年後の腐食予測量を部位・鋼種ごとに整理して図-12に示す。飛来塩分の影響を受ける環境の汐入川橋は全部位で2mm/100年を超える大きな腐食に至ることが予測された。

冠水の影響を受ける久富橋では、部位によって大きく異なる結果が得られた。

内陸部で良好な腐食環境の直方大橋では、全部位が0.5mm/100年を下回り、今回の塗替えで放置した部分（主にウェブの下端から200mmより上方）については、今後も塗替えが不要である可能性が高いことを確認した。

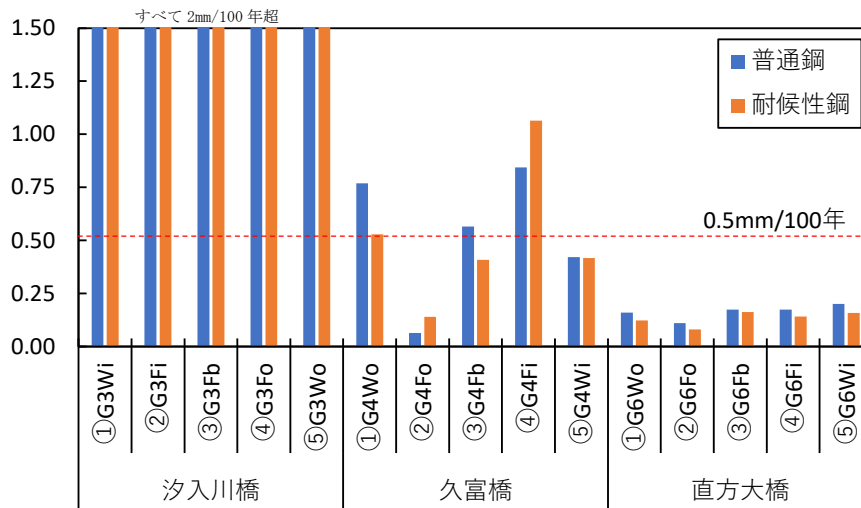


図-12 長期腐食予測結果

参考資料 5 塗膜除去方法の対比

「剥離剤を使用した塗料の剥離作業における労働災害防止について(一部改正)」(厚生労働省、基安化発 0518 第 1 号、2022. 5. 18) に記載された塗膜除去方法毎の留意点について、剥離剤を使用する場合とブラストによる場合の内容を対比して示す(一部、補足説明のための加筆あり)。

①SDS の入手・確認、労働者に対する教育	
剥離剤を使用した塗膜の剥離作業の場合	乾式(ブラスト)による塗膜の剥離作業の場合
○剥離剤を使用する場合は、容器のラベルを確認し、危険有害性の危険有害性の情報を確認すること。さらに、添付されている SDS (安全データシート。化学物質の危険有害性、取扱い上の注意などが記載された文書。)に記載されている事項(特に危険有害性情報、取扱い及び保管上の注意、ばく露防止及び保護措置)を確認すること。	—
○SDS が添付されていない場合は、販売店舗又はメーカーから取り寄せること。	—
○SDS を入手できない製品の使用は避けること。	—
○作業前に、作業を行う労働者に対して、SDS 等の情報より、塗膜や剥離剤等の化学物質の危険有害性、化学物質により生ずる健康障害、化学物質の取り扱い上の注意、個人用保護具の着用方法等について、教育を行うこと。	—

②ばく露防止のための措置	
剥離剤を使用した塗膜の剥離作業の場合	剥離剤等を用いず乾式による剥離等作業の場合
○特定化学物質障害予防規則(昭和 47 年労働省令第 39 号)、有機溶剤中毒予防規則(昭和 47 年労働省令第 36 号)などの法令(以下「特化則等」という。)の規制対象となっている物質が含まれている場合は、法令に規定されている措置を確実に講じること。	○塗膜に含まれる化学物質について、鉛中毒予防規則(昭和 47 年労働省令第 37 号。以下「鉛則」という。)の規制対象となっている物質が含まれている場合は、法令に規定されている措置を確実に講じること。
○特化則等の規制対象となっている物質が含まれていない場合でも、SDS に記載されているばく露防止及び保護措置を参考に、剥離剤の取扱い作業についてのリスクアセスメントを実施し、リスクアセスメントの結果の労働者への周知、リスク低減措置を実施すること。なお、製品によっては、法令の規制対象でないことをもって安全という記載がなされているものもあるが、法令の規制対象でないことは、危険有害性がないことを意味するものではないことに特に注意すること。また、	○鉛則等の規制対象となっている物質が含まれていない場合でも、塗膜に含まれる化学物質の有害性を確認し、剥離等作業についてのリスクアセスメントを実施し、リスクアセスメントの結果の労働者への周知、リスク低減措置を実施すること。

②ばく露防止のための措置	
剥離剤を使用した塗膜の剥離作業の場合	剥離剤等を用いず乾式による剥離等作業の場合
SDS を入手できない製品をやむを得ず使用する場合は、その製品には危険有害性のある物質が含まれているものとみなして、適切な呼吸用保護具、保護手袋、保護衣等の保護具を確実に使用する等、十分なばく露防止措置を講じること。	
○剥離剤に含まれる化学物質の有害性に応じ、例えば送気マスクや防じん機能付き防毒マスク等の適切な呼吸用保護具、保護手袋、保護衣等の保護具を確実に使用する等、十分なばく露防止措置を講じること。	○塗膜に含まれる化学物質の有害性に応じ、例えば送気マスクや防じん機能付き防毒マスク等の適切な呼吸用保護具、保護手袋等の保護具を確実に使用する等、十分なばく露防止措置を講じること。また、呼吸用保護具のフィルタ、保護手袋、保護衣等は使い捨てが望ましいこと。
○剥離剤等を使用して塗膜を剥離した後、乾式で最終の剥離を行う場合は、併せて後述の3（鉛健康診断等の規定）を参照すること。	—
○作業場所をビニルシート等で隔離し、通風が不十分となる場合は、後述の③を考慮すること。	○作業場所をビニルシート等で隔離し、通風が不十分となる場合は、内部の塗膜の粉じんの濃度が高くなることが想定されるため、排気装置を設ける等、作業員のばく露濃度を低減させるための措置を講じること。
○剥離剤の浸透しない保護衣は通気性が悪いため、保護衣の内側の温度が上昇するため、熱中症に注意し、作業時間を短くする等の措置を行うこと。	—
○洗顔、洗身又はうがいの設備、更衣のための設備を設けること。	○洗顔、洗身又はうがいの設備、更衣のための設備を設けること。
○剥離剤の取扱い作業を行う場所には、その旨掲示するとともに、作業員以外は立ち入らせないこと。	○剥離等作業を行う場所には、その旨掲示するとともに、作業員以外は立ち入らせないこと。
○作業員に対し、剥離剤に含まれる化学物質の危険有害性、作業を行うに当たって注意すべき事項について、作業開始前に周知すること。	○作業員に対し、塗膜に含まれる化学物質の有害性、作業を行うに当たって注意すべき事項について、作業開始前に周知すること。
○作業中、作業員に体調不良等が生じた場合にすぐに必要な対応が行えるよう、常時作業員の状況を把握できるような体制を確保すること。体調不良の作業員は、直ちに作業場外の汚染していない空気が確保できる場所へ移動し、濡れた保護衣は脱がせること。	○作業中、作業員に体調不良等が生じた場合にすぐに必要な対応が行えるよう、常時作業員の状況を把握できるような体制を確保すること。
○洗身や作業衣等の洗浄等を徹底し、作業場より剥離済みの塗膜や粉じんを外部に持ち出さないよう留意すること。	—
○作業場の剥離済みの塗膜や粉じんは、発生した	—

参考資料 5 塗膜除去方法の対比

②ばく露防止のための措置	
剥離剤を使用した塗膜の剥離作業の場合	剥離剤等を用いず乾式による剥離等作業の場合
その日のうちに回収し、作業場外に運搬し、所定の容器に保管する等して、その日の作業後に作業場に放置されることがないようにすること。	
○剥離剤の吹き付け作業では剥離剤のミスト（霧）や蒸気が高濃度となるため、剥離剤を吹き付けた後の塗膜のかき落とし作業を吹き付け作業と近接した場所で同時に行うことは避けること。やむを得ず塗装を行う場合は吹付作業と同様の作業保護を行うこと。	—
○呼吸用保護具の面体については、作業場より離れる都度、付着した剥離剤の塗膜や粉じんを十分に拭い、作業場とは離れた汚染されていない場所に保管すること。吸収缶やフィルタ等は作業場から離れる度に交換すること。	○呼吸用保護具の面体については、作業場より離れる都度、付着した粉じんを十分に拭い、作業場とは離れた汚染されていない場所に保管すること。
○作業をしていない時間やその日の作業終了後は、作業場近くに保管等している保護具等が汚染されないよう留意しつつ、作業場を開放し自然換気するなど、剥離剤の揮発物を低減する措置を講じること	—

③密閉空間で剥離等作業を行う場合の措置	
剥離剤を使用した塗膜の剥離作業の場合	剥離剤等を用いず乾式による剥離等作業の場合
塗膜の剥離等作業を、近隣環境への配慮のために隔離措置された作業場や屋内等の狭隘で閉鎖された作業場（以下「隔離区域等内作業場」という。）で作業を行う場合は、当該区域内の剥離剤の蒸気等や塗膜の粉じんの濃度は極めて高濃度になるため、②の措置に加え、次の措置を行ってください。	塗膜の剥離等作業を、隔離区域等内作業場で作業を行う場合は、当該区域内の塗膜の粉じんの濃度は極めて高濃度になるため、②の措置に加え、次の措置を行ってください。
○隔離区域等内作業場の内部の剥離剤のガス、蒸気等の濃度が高くなることが想定されるため、排気装置を設けること。この際、適切な除害装置を有する排気装置の排気口は外部に設けること。また、排気装置は作業場の空間に応じて十分な排気量（排気量は、使用する剥離剤の量及び作業場の気温（夏季は有機溶剤の揮発量が増えることに留意）に応じ、1時間に5回以上作業場の空気を入れ替える換気を行う程度が望ましい）を有するものとする。また、作業区画内は空気を循環させて滞留する場所を作らないことに留意すること。	○隔離区域等内作業場に粉じんを集じんするため適切な除じん機能を有する排気装置を設けること。この際、排気装置の排気口は外部に設けること。また、排気装置は作業場の空間に応じて十分な排気量を有するものとする。また、作業区画内は空気を循環させて滞留する場所を作らないことに留意すること。



③密閉空間で剥離等作業を行う場合の措置	
剥離剤を使用した塗膜の剥離作業の場合	剥離剤等を用いず乾式による剥離等作業の場合
○隔離区域等内作業場については、関係者以外の立ち入りを禁じ、区域内で作業や監視を行う労働者については、 <b>送気マスク、全面形面体を有する電動ファン付き呼吸用保護具等の有効な呼吸用保護具を着用させること。なお、フィルタや吸収缶を適切な時間で交換</b> するなど適切に管理して使用させること。	○隔離区域等内作業場については、関係者以外の立ち入りを禁じ、区域内で作業や監視を行う労働者については、 <b>後述の工法に応じた適切な保護具を着用させること。</b>
○洗身や作業衣等の洗浄等を徹底し、隔離区域等内作業場より塗膜くずや粉じんを外部に持ち出さないよう留意すること。	○隔離区域等内作業場より粉じんを外部に持ち出さないよう洗身や作業衣等の洗浄等を徹底すること。
○隔離区域等内作業場の剥離済みの塗膜や粉じんを運搬し、又は貯蔵するときは、当該剥離済みの塗膜や粉じんが発散するおそれがないよう堅固な容器を使用し、又は確実な包装をすること。また、それらの保管については、一定の場所を定めること。	○隔離区域等内作業場の粉じんを運搬し、又は貯蔵するときは、当該粉じんが発散するおそれがないよう堅固な容器を使用し、又は確実な包装をすること。また、それらの保管については、一定の場所を定めること。

(3) ブラスト工法（サンドブラスト等）を用いる場合のばく露防止措置	
剥離剤を使用した塗膜の剥離作業の場合	剥離剤等を用いず乾式による剥離等作業の場合
—	○可能な限り発生する <b>粉じん量が少ない工法</b> を選択すること。 ○労働者には有効な呼吸用保護具として <b>送気マスク</b> を使用させること。 ○メーカーの取扱説明書等を踏まえた作業手順を定め、安全衛生教育等の実施により、当該手順に基づく作業が行われるよう労働者に徹底すること。 ○塗膜の粉じんのみならず、 <b>吹き付け剤の粉じんにも留意の上、ばく露防止措置を講じる</b> こと。

参考資料 6 部分塗替え塗装を適用しない橋梁

福岡県が管理する鋼道路橋について、各地点の緯度経度を基に海岸からの距離を算定し、沿岸の種類ごとに定めた海岸からの距離規定を下回る橋梁をリストアップした。

なお、本リストは橋梁データベースで鋼橋と判別した橋梁を対象としたものであり、現行の防食仕様（一般塗装系、重防食塗装系、耐候性鋼など）は考慮していない。また、海岸の定義は国土交通省が提供する海岸線データを使用した。

海岸線データ <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/datalist/KsjTmplt-C23.html>

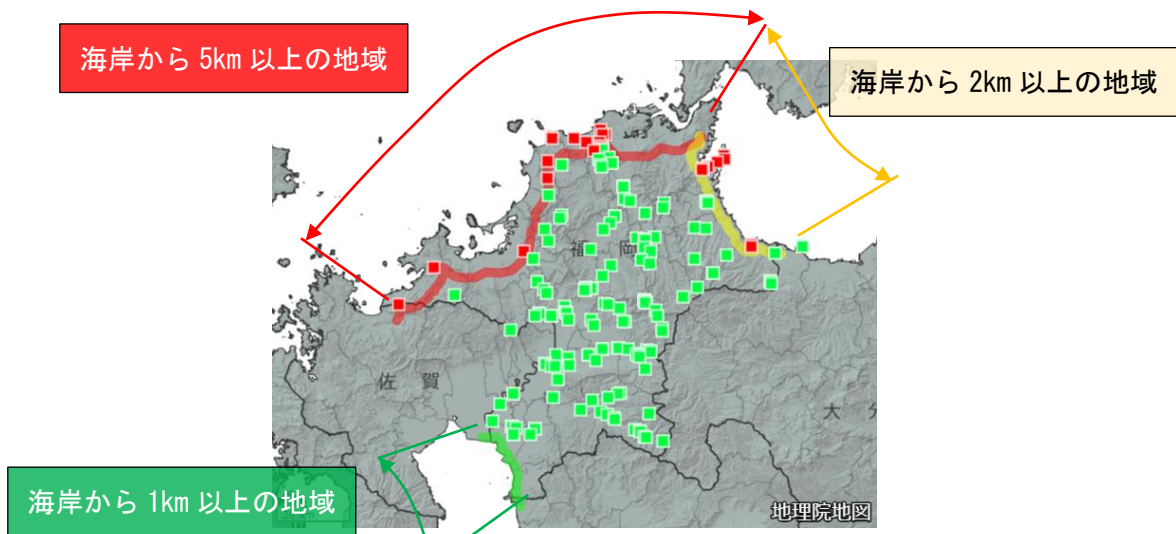


図-1 橋梁位置図

表-1 海岸からの距離 福岡県土整備事務所（前原支所含む）

コード	路線名	橋梁名	距離 (km)
06205428	水巻芦屋線	大石橋（拡幅部）	2.4
06314302	岡垣玄海線	浮嶽狭橋	3.6
01355101	岡垣玄海線	稲城橋	3.8

表-2 海岸からの距離 北九州県土整備事務所（宗像支所含む）

コード	路線名	橋梁名	距離 (km)
09320206	水巻芦屋線	唐戸橋側道橋	0.1
15330004	岡垣玄海線	上八橋	0.2
09149514	495号	汐入川橋	0.7
09202604	北九州芦屋線	御牧大橋	1.1
09202601	北九州芦屋線	曲川大橋※	1.6
09328603	黒山広渡線	前牟田橋	2.3
09328505	浜口遠賀線	住吉橋	3.1
15330104	遠賀宗像自転車道	自転車道上多礼橋	4.0
09328620	黒山広渡線	島門橋	4.1
15209703	福岡宗像玄海線	白水橋	4.5
09202702	直方芦屋線	広渡橋	4.6

※北九州市との共同管理橋であり、塗替え要領については両方で協議する。

表-3 海岸からの距離 京築県土整備事務所（行橋支所含む）

コード	路線名	橋梁名	距離 (km)
05324501	新北九州空港線	新北九州空港連絡橋主橋部（空港島側側径間部）	0.2
05324504	新北九州空港線	新北九州空港連絡橋 ショートカット階段	0.2
05324505	新北九州空港線	新北九州空港連絡橋 自歩道橋	0.2
05324506	新北九州空港線	新北九州空港連絡橋ONランプ橋	0.2
05324507	新北九州空港線	新北九州空港連絡橋OFFランプ橋	0.2
14311315	中津豊前線	中川側道橋（上り）	0.2
05324502	新北九州空港線	新北九州空港連絡橋主橋部（中央部）	0.5
05324503	新北九州空港線	新北九州空港連絡橋主橋部（新松山側側径間部）	0.5
14311316	中津豊前線	中川側道橋（下り）	0.6
05324508	新北九州空港線	苅田ICランプ橋	1.1
05324509	新北九州空港線	苅田ICランプ橋	1.1
05324510	新北九州空港線	苅田ICランプ橋	1.2
05324511	新北九州空港線	苅田ICランプ橋	1.3

参考として、福岡県道路公社が管理する福岡前原道路の鋼橋の位置と海岸からの距離の関係を図-2 に示す。福岡前原道路では、雷山川橋を除くすべての鋼橋が部分塗替え塗装を適用しない地域に分類される。ただし、福岡前原道路の大部分は上空に建設された高架橋であり、風通りがよく腐食環境として良好であるものが多い。



図-2 橋梁位置図（福岡前原道路）

鋼道路橋塗替え塗装要領（案）

---

令和5年3月 初版発行

令和5年4月 第2版 一部改訂

発行者 福岡県県土整備部

---