

技 術 名 : アースコート防錆-塗装システム
NETIS番号 : KK-110056-VR

会社名 三重塗料株式会社
住所 三重県松阪市曾原町478番地
電話 0598-56-1311

三重塗料株式会社

さびの特性を生かした橋梁の長寿命化に役立つ
錆転換型防食塗装

アースコート防錆-塗装システム

NETIS KK-110056-VR

施工実績: 国交省46件、県市町村456件、民間40件

概要

塗膜の寿命を長くするためには、R c - 1 塗装系に必須の素地調整1種にて、研削材を撃ちつけるブラスト処理が必要となっております。

その場合、作業スペースの確保が困難であったり、騒音の問題、その他、素地調整費用、産廃処分費等が大きくなりL C Cも増加傾向となります。

アースコート防錆-塗装システムは、錆転換効果によって良質な下地作りと塗膜寿命の延命が可能な工法であるため、従来、必須とされていたブラスト処理を動力工具処理に置き換える事ができ、素地調整軽減に伴い施工費の縮減や工期短縮をすることができます。

そのため、L C C削減を始めし、近年、膨れ上がるコスト面が懸念されている、有害物質含有塗膜除去対策と併用した工事においてもイニシャルコストの削減が実現できます。

【 錆転換による腐食に強い下地づくり 】

【各種の要因が塗膜寿命に及ぼす影響 道路橋防食便覧より抜粋】

要因	水準	寄与率
素地調整	1種ケレンと2種・3種ケレンの差異	49.5%
塗装回数	1回塗りと2回塗りによる差異	19.1%
塗料の種類	塗料（組成樹脂等）の違い	4.9%
その他	塗装技術や天候と環境	26.5%

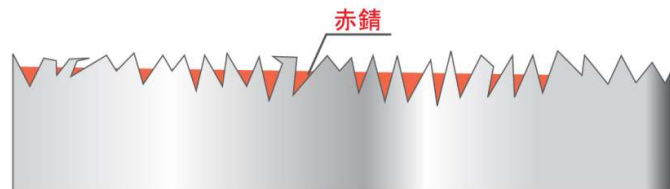


ブラスト処理

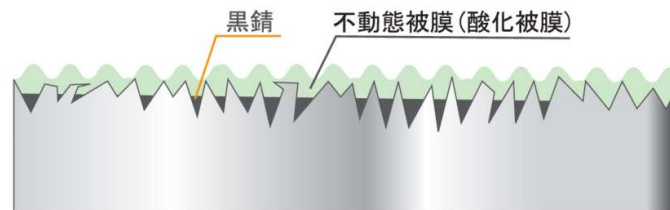


動力工具ケレン

素地調整2種・3種の施工後、鋼材素地面に赤錆が残存します。



工程1: EARTH COAT 防錆前処理剤を鋼材面に塗布 (表面皮膜処理)



【 残存錆に対する効果 】

EARTHCOAT防錆前処理剤によって赤錆が、腐食に強い黒錆に転換された後、水や酸に溶けにくい不動態被膜を形成するため、残存錆が原因となる再腐食を生じにくくさせます。

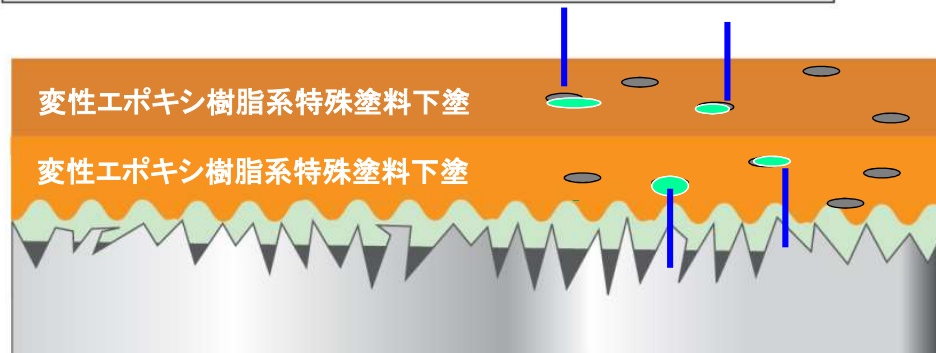
【防錆力の高い塗膜づくり】

【各種の要因が塗膜寿命に及ぼす影響 道路橋防食便覧より抜粋】

要因	水準	寄与率
素地調整	1種ケレンと2種・3種ケレンの差異	49.5%
塗装回数	1回塗りと2回塗りによる差異	19.1%
塗料の種類	塗料（組成樹脂等）の違い	4.9%
その他	塗装技術や天候と環境	26.5%

工程2：EARTH COAT防錆塗料を塗布（2回施工）

（下塗り工）



屋外環境（水分、塩分）に配慮した防錆層

【特殊防錆添加剤】 （特許公開2003-327914）

・特許を取得した新規性を持つ防錆添加剤により潮解性による腐食促進を抑制する機能があり、塩化物イオンと水に対して高い抑制力を発揮します。

・形成された塗膜は、内外部からの腐食因子の攻撃に強い構造を持つため、作業中に付着する飛来塩分の影響を抑制します。

・アースコートの防錆添加剤は鋼材をアルカリ領域に被覆し腐食を抑制しながら、錆転換を促進します。

RC-1 vs アースコート防錆-塗装システム 標準工法		塩水噴霧試験(JIS K 5600) 比較試験				
		開始前	300時間経過	1000時間	3000時間経過	5000時間経過
RC-1 塗装系 下塗りまで						
下地	SS400 鋼板 (2540鋼材)					
塗装工程1	亜鉛めっき処理 (Zn)					
塗装工程2	変性エポキシ樹脂系特殊塗料下塗 (厚さ75μm)					
塗装工程3	変性エポキシ樹脂系特殊塗料上塗 (厚さ60μm)					
塗装工程4	変性エポキシ樹脂系特殊塗料下塗 (厚さ60μm)					
塗装工程5	変性エポキシ樹脂系特殊塗料上塗 (厚さ60μm)					
合計	180μm					
アースコート防錆-塗装システム標準工法 下塗りまで						
下地	SS400 鋼板 (2540鋼材)					
塗装工程1	亜鉛めっき処理 (Zn)					
塗装工程2	変性エポキシ樹脂系特殊塗料下塗 (厚さ75μm)					
塗装工程3	変性エポキシ樹脂系特殊塗料上塗 (厚さ60μm)					
塗装工程4	変性エポキシ樹脂系特殊塗料下塗 (厚さ60μm)					
塗装工程5	変性エポキシ樹脂系特殊塗料上塗 (厚さ60μm)					
合計	180μm					
SS400 1種ケレン (プラスト処理) 後						
RC-1 塗装系						
拡大写真						
SS400 3種ケレン (バーナー処理) 後						
アースコート防錆-塗装システム標準工法						
拡大写真						

Rc-1塗装系の課題点

従来型塗装 Rc-1塗装系

- ・1種ケレンのブラスト処理が必須
- ・狭隘部の施工が困難
- ・ブラスト処理の施工費が高額
- ・粉塵、騒音を多く発生する
- ・大掛かりな機械設備設置エリアが必要
- ・産業廃棄物処理量が多い
- ・期待耐久年数(年) 一般:60・塩害:30

アースコートの特徴

錆転換型防食塗装 アースコート防錆 - 塗装システム

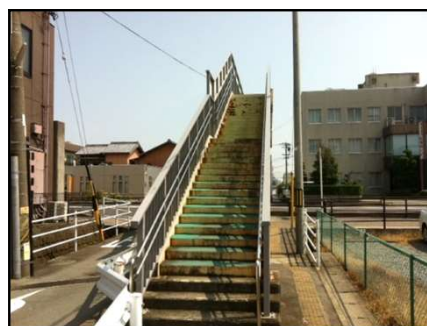
- ・サンダーケレン処理で対応可能
- ・狭隘部の施工も可能
- ・サンダーケレン処理のため安価
- ・粉塵、騒音の発生が少ない
- ・大掛かりな機械設備設置エリアが不要
- ・産業廃棄物処理量が少ない
- ・期待耐久年数(年) 一般:65・塩害:35

【 施工事例 】

発注 : 国土交通省 中部地方整備局 紀勢国道事務所
施工時期 : 平成24年4月
案件名 : 平成24年度42号大台管内道路維持修繕工事
施工面積 : 407m² (鎌田歩道橋)
内容 : 従来通りの対応によるRc-1塗装系の設計であったが、有害物質含有塗膜に対する通知前であったため「3種ケレン+アースコート」の仕様で御採用を頂きました。



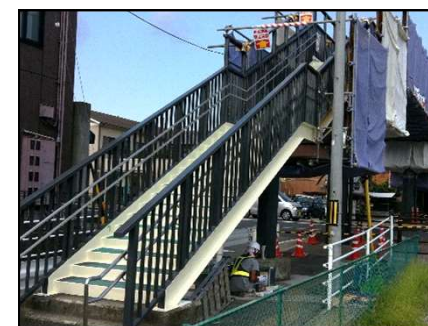
施工前 全景



広範囲に激しい腐食



広範囲に激しい腐食



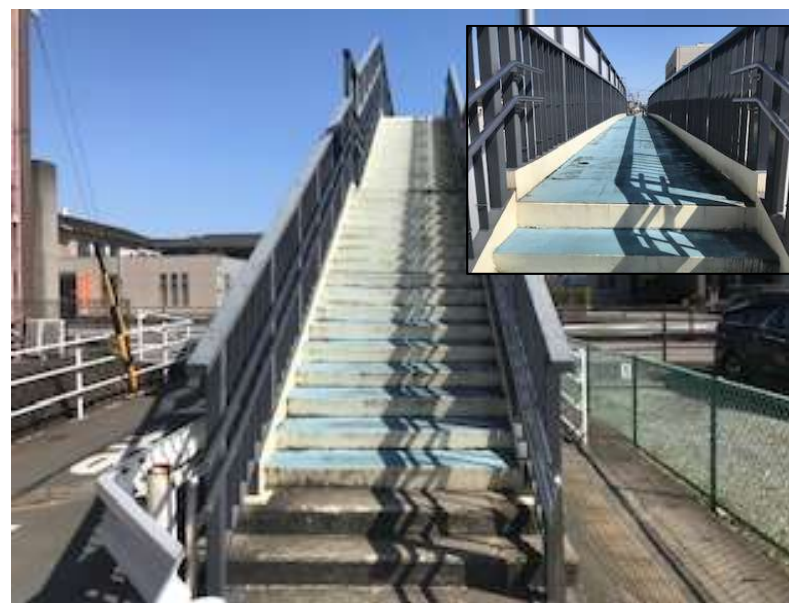
アースコートの施工

【 追跡調査 】

発注 : 国土交通省 中部地方整備局 紀勢国道事務所
施工時期 : 平成24年4月
案件名 : 平成24年度42号大台管内道路維持修繕工事
施工面積 : 407m² (鎌田歩道橋)
追跡調査 : 平成32年8月 (9年4カ月経過)



激しい孔食箇所施工後の現状と全景



再腐食を生じやすい階段部の現状

【 施工事例 】

発注 : 国土交通省 中部地方整備局 紀勢国道事務所
施工時期 : 平成27年1月
案件名 : 平成26年度 42号尾鷲道路修繕工事
施工面積 : 40m² (海山2号溝橋)
内容 : 従来通りの対応によるRc-1塗装系の設計であったが、既存塗膜に有害物質の「鉛」が検出され、塗膜除去工（剥離剤工法）が必要となり、膨れ上がるコスト面で大きな課題となっていた。その課題の解決策として「剥離剤工法+サンダーケレン+アースコート」の仕様でVE変更として御採用を頂きました。



施工前 全景



広範囲に激しい腐食



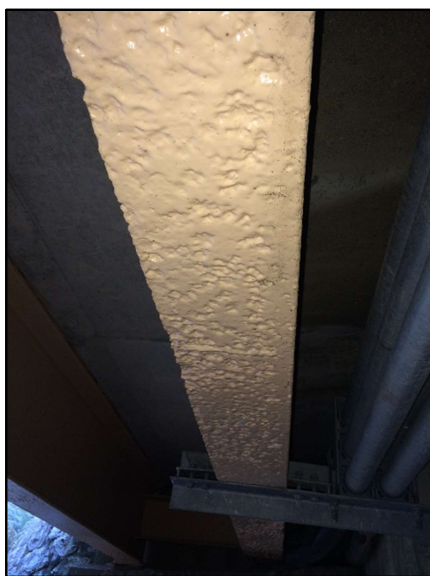
剥離剤工法の施工



アースコートの施工

【 追跡調査 】

発注 : 国土交通省 中部地方整備局 紀勢国道事務所
施工時期 : 平成27年1月
案件名 : 平成26年度 42号尾鷲道路修繕工事
施工面積 : 40m²
追跡調査 : 平成32年8月 (6年6カ月経過)



激しい孔食箇所施工後の現状

狭隘部施工後の現状

【 近年の対応 ※有害物質含有塗膜除去工 + 長寿命化対策塗装 】

施工工程写真・解説
アースコート防錆-塗装システムと剥離剤工法併用の場合

厚労省通達「鉛等有害物質含有塗膜除去について」の関係法令を順守し、
湿潤式にて塗膜除去を施工後、「アースコート防錆-塗装システム」を
併用し、塗替え塗装を行うことで素地調整・1種ケレン（プラスト）が
不要になると同時に塗料の速乾性により工期短縮が実現でき、経済性
が大幅に向上します。

剥離剤工法施工時の環境対策設備・安全衛生保護具



セキュリティールーム設置例 エアシャワー 安全衛生保護具



【 施工事例 】

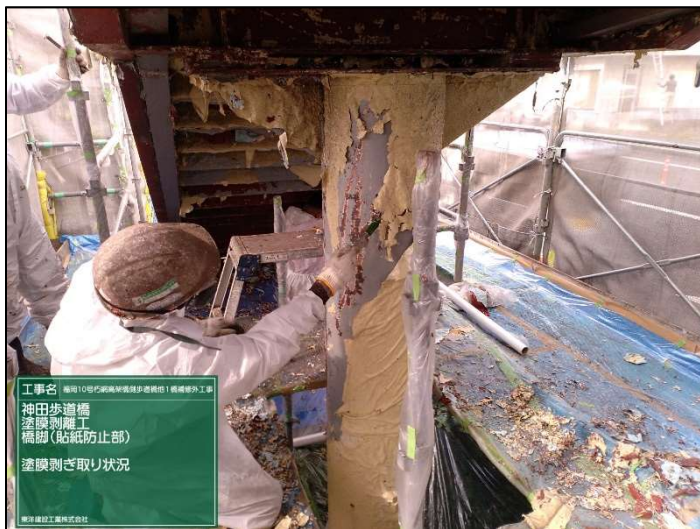
発注 : 国土交通省 九州地方整備局 北九州国道事務所

施工時期 : 令和2年12月

案件名 : 福岡10号朽網高架橋側歩道橋他1橋補修工事

施工面積 : 440m² (神田歩道橋)

内容 : 設計時点で既存塗膜に有害物質含有が確認でき、塗膜除去工 + アースコート防錆-塗装システムでの設計仕様で御採用を頂きました。



塗膜除去工:剥離剤工法



素地調整工:吸塵式サンダーケレン



①表面処理工:アースコート防錆前処理剤



②下塗り工(1層目):アースコート防錆塗料



③下塗り工(2層目):アースコート防錆塗料



④中塗り工:アースコート中塗F



⑤上塗り工:アースコート上塗りF

重塩害地域における塗装系別調査

資料更新日：令和元年11月1日

調査日：第1回目：平成29年3月6～7日、第2回目：平成30年3月5～7日、
第3回目：平成31年3月18日、第4回目：令和元年10月17日

【調査対象の塗装系】：（新技術）アースコート防錆-塗装システム、（新技術）他メーカー品、（従来技術）Rc-I塗装系、Rc-II塗装系の4塗装系

【現況調査の目的】：鳥取県沿岸部（重塩害地域）での各塗装系の暴露耐久性の調査 ※重塩害地域：海沿岸より500m付近

【調査地域の概要】：鳥取県沿岸部は、飛来塩分濃度10mdd以上の重塩害地域が多く分布する上、国の積雪特別地域にも指定されており、融雪剤に含まれる塩化物による再腐食影響も大きく、Rc-I塗装系においても早期（1～2年）に再腐食が確認できる地域であることから、暴露耐久性の調査に適した地域である。

現地調査結果																										
<p>塗装仕様：アースコート防錆-塗装システム 【新築換装防食塗装 NETIS KK-110056-VR】 橋梁名：浜坂橋【鳥取市浜坂】再追跡調査 経過年数：4年9ヶ月 点検状況：塗膜劣化：なし 再腐食：なし</p>						<p>塗装記録表</p> <table border="1"> <tr><td>調査年月</td><td>2012年 3月</td></tr> <tr><td>調査区(橋梁区間)</td><td>鳥取県鳥取市</td></tr> <tr><td>調査対象</td><td>鋼橋</td></tr> <tr><td>調査種別</td><td>再追跡調査</td></tr> <tr><td>調査内容</td><td>暴露面調査</td></tr> <tr><td>調査箇所</td><td>桁部</td></tr> <tr><td>調査員</td><td>佐藤 誠一</td></tr> <tr><td>調査責任者</td><td>佐藤 誠一</td></tr> <tr><td>調査機関</td><td>株式会社 佐藤建設</td></tr> <tr><td>調査実施</td><td>2012.03</td></tr> </table>	調査年月	2012年 3月	調査区(橋梁区間)	鳥取県鳥取市	調査対象	鋼橋	調査種別	再追跡調査	調査内容	暴露面調査	調査箇所	桁部	調査員	佐藤 誠一	調査責任者	佐藤 誠一	調査機関	株式会社 佐藤建設	調査実施	2012.03
調査年月	2012年 3月																									
調査区(橋梁区間)	鳥取県鳥取市																									
調査対象	鋼橋																									
調査種別	再追跡調査																									
調査内容	暴露面調査																									
調査箇所	桁部																									
調査員	佐藤 誠一																									
調査責任者	佐藤 誠一																									
調査機関	株式会社 佐藤建設																									
調査実施	2012.03																									
<p>【評価】 桁部のウェブ・フランジ部、支承部を含め、全体的に塗膜劣化・再腐食箇所はなく、アースコートが持つ高防食性能により、3年以上経過後も健全な状態を維持していると推察できる。※3種クレンによる塗装</p>	<p>塗装仕様：Rc-III塗装仕様 【鋼道路橋防食塗装便覧仕様】 橋梁名：新浜坂橋【鳥取市浜坂】 経過年数：8年 点検状況：支承部：塗膜劣化・再腐食あり 添接部：再腐食あり 桁ウェブ部：再腐食あり 桁フランジ部：塗膜劣化・再腐食あり</p>					<p>塗装記録表</p> <table border="1"> <tr><td>調査年月</td><td>2012年 3月</td></tr> <tr><td>調査区(橋梁区間)</td><td>鳥取県鳥取市</td></tr> <tr><td>調査対象</td><td>鋼橋</td></tr> <tr><td>調査種別</td><td>再追跡調査</td></tr> <tr><td>調査内容</td><td>暴露面調査</td></tr> <tr><td>調査箇所</td><td>桁部</td></tr> <tr><td>調査員</td><td>佐藤 誠一</td></tr> <tr><td>調査責任者</td><td>佐藤 誠一</td></tr> <tr><td>調査機関</td><td>株式会社 佐藤建設</td></tr> <tr><td>調査実施</td><td>2012.03</td></tr> </table>	調査年月	2012年 3月	調査区(橋梁区間)	鳥取県鳥取市	調査対象	鋼橋	調査種別	再追跡調査	調査内容	暴露面調査	調査箇所	桁部	調査員	佐藤 誠一	調査責任者	佐藤 誠一	調査機関	株式会社 佐藤建設	調査実施	2012.03
調査年月	2012年 3月																									
調査区(橋梁区間)	鳥取県鳥取市																									
調査対象	鋼橋																									
調査種別	再追跡調査																									
調査内容	暴露面調査																									
調査箇所	桁部																									
調査員	佐藤 誠一																									
調査責任者	佐藤 誠一																									
調査機関	株式会社 佐藤建設																									
調査実施	2012.03																									
<p>【評価】 桁部のフランジ部、支承部においては塗膜劣化・再腐食が確認できる。支承部においては塗膜剥離が起こっており対策を要するものと考察できる。</p>	<p>塗装仕様：Rc-I塗装仕様【鋼道路橋防食塗装便覧仕様】 ※施工後2年目の点検で再腐食が確認された。 橋梁名：浜村橋【鳥取市気高町浜村】下り側 経過年数：6年7か月 点検状況：支承部：塗膜劣化・再腐食あり 添接部：再腐食あり 桁ウェブ部：再腐食あり 桁フランジ部：塗膜劣化・再腐食あり</p>					<p>塗装記録表</p> <table border="1"> <tr><td>調査年月</td><td>2012年 3月</td></tr> <tr><td>調査区(橋梁区間)</td><td>鳥取県鳥取市</td></tr> <tr><td>調査対象</td><td>鋼橋</td></tr> <tr><td>調査種別</td><td>再追跡調査</td></tr> <tr><td>調査内容</td><td>暴露面調査</td></tr> <tr><td>調査箇所</td><td>桁部</td></tr> <tr><td>調査員</td><td>佐藤 誠一</td></tr> <tr><td>調査責任者</td><td>佐藤 誠一</td></tr> <tr><td>調査機関</td><td>株式会社 佐藤建設</td></tr> <tr><td>調査実施</td><td>2012.03</td></tr> </table>	調査年月	2012年 3月	調査区(橋梁区間)	鳥取県鳥取市	調査対象	鋼橋	調査種別	再追跡調査	調査内容	暴露面調査	調査箇所	桁部	調査員	佐藤 誠一	調査責任者	佐藤 誠一	調査機関	株式会社 佐藤建設	調査実施	2012.03
調査年月	2012年 3月																									
調査区(橋梁区間)	鳥取県鳥取市																									
調査対象	鋼橋																									
調査種別	再追跡調査																									
調査内容	暴露面調査																									
調査箇所	桁部																									
調査員	佐藤 誠一																									
調査責任者	佐藤 誠一																									
調査機関	株式会社 佐藤建設																									
調査実施	2012.03																									
<p>【評価】 桁部のフランジ部、支承部においては塗膜劣化・再腐食が確認できる。現況から塗装後、早期に再腐食が進行したと推察でき、Rc-I塗装系でも本来の防食性能を発揮するのが、厳しい環境下であることが確認できた。</p>	<p>塗装仕様：（新技術）錆乾換装工法 ※施工後2年目の点検で再腐食が確認された。 橋梁名：浜村橋【鳥取市気高町浜村】上り側 経過年数：6年7か月 点検状況：支承部：塗膜劣化・再腐食あり 添接部：塗膜劣化・再腐食あり 桁ウェブ部：塗膜劣化・再腐食あり 桁フランジ部：塗膜劣化・再腐食あり</p>					<p>塗装記録表</p> <table border="1"> <tr><td>調査年月</td><td>2012年 3月</td></tr> <tr><td>調査区(橋梁区間)</td><td>鳥取県鳥取市</td></tr> <tr><td>調査対象</td><td>鋼橋</td></tr> <tr><td>調査種別</td><td>再追跡調査</td></tr> <tr><td>調査内容</td><td>暴露面調査</td></tr> <tr><td>調査箇所</td><td>桁部</td></tr> <tr><td>調査員</td><td>佐藤 誠一</td></tr> <tr><td>調査責任者</td><td>佐藤 誠一</td></tr> <tr><td>調査機関</td><td>株式会社 佐藤建設</td></tr> <tr><td>調査実施</td><td>2012.03</td></tr> </table>	調査年月	2012年 3月	調査区(橋梁区間)	鳥取県鳥取市	調査対象	鋼橋	調査種別	再追跡調査	調査内容	暴露面調査	調査箇所	桁部	調査員	佐藤 誠一	調査責任者	佐藤 誠一	調査機関	株式会社 佐藤建設	調査実施	2012.03
調査年月	2012年 3月																									
調査区(橋梁区間)	鳥取県鳥取市																									
調査対象	鋼橋																									
調査種別	再追跡調査																									
調査内容	暴露面調査																									
調査箇所	桁部																									
調査員	佐藤 誠一																									
調査責任者	佐藤 誠一																									
調査機関	株式会社 佐藤建設																									
調査実施	2012.03																									
<p>【評価】 桁部の上下フランジ部、対斜構、リベット、継手部、ボルト部、支承部で塗膜劣化・再腐食が、進行していることが確認できる。下り側のRc-I塗装系と同時期の施工だが、同等の防食性能は発揮していないと考察できる。</p>	<p>塗装仕様：（新技術）錆乾換装工法 ※施工後2年目の点検で再腐食が確認された。 橋梁名：名和橋【鳥取県大山町名和】 経過年数：8年 点検状況：支承部：塗膜劣化・再腐食あり 添接部：塗膜劣化・再腐食あり 桁ウェブ部：塗膜劣化・再腐食あり 桁フランジ部：塗膜劣化・再腐食あり</p>					<p>塗装記録表</p> <table border="1"> <tr><td>調査年月</td><td>2012年 10月</td></tr> <tr><td>調査区(橋梁区間)</td><td>鳥取県大山町</td></tr> <tr><td>調査対象</td><td>鋼橋</td></tr> <tr><td>調査種別</td><td>再追跡調査</td></tr> <tr><td>調査内容</td><td>暴露面調査</td></tr> <tr><td>調査箇所</td><td>桁部</td></tr> <tr><td>調査員</td><td>佐藤 誠一</td></tr> <tr><td>調査責任者</td><td>佐藤 誠一</td></tr> <tr><td>調査機関</td><td>株式会社 佐藤建設</td></tr> <tr><td>調査実施</td><td>2012.10</td></tr> </table>	調査年月	2012年 10月	調査区(橋梁区間)	鳥取県大山町	調査対象	鋼橋	調査種別	再追跡調査	調査内容	暴露面調査	調査箇所	桁部	調査員	佐藤 誠一	調査責任者	佐藤 誠一	調査機関	株式会社 佐藤建設	調査実施	2012.10
調査年月	2012年 10月																									
調査区(橋梁区間)	鳥取県大山町																									
調査対象	鋼橋																									
調査種別	再追跡調査																									
調査内容	暴露面調査																									
調査箇所	桁部																									
調査員	佐藤 誠一																									
調査責任者	佐藤 誠一																									
調査機関	株式会社 佐藤建設																									
調査実施	2012.10																									
<p>【評価】 上記の浜村橋と同様に桁部の上下フランジ部、対斜構、リベット、継手部、ボルト部、支承部で塗膜劣化・再腐食が、進行していることが確認でき、腐食部への対策を要すると考察できる。</p>																										

さまざまな課題点に対する対策塗装工法の特徴

鍍転換型防食塗装 アースコート防錆 - 塗装システム

- ・塗膜除去工と併用した塗替え工で、膨れ上がるコストを縮減できる。
- ・ブラスト処理不要に伴い施工業者の確保が容易となり、人手不足問題を抑制できる。
- ・特定業者による施工では無く、全ての施工業者が公平に取り扱える。
- ・現在まで大きな不具合事例の報告が圧倒的に少ない。
- ・以上の事より、コスト・人手不足の問題を解決させ、「より多くのインフラ整備を手掛ける事が可能」に成ります。

鑄轉換型防食塗装
アースコート防錆-塗装システム

ご清聴をいただき
ありがとうございました。