

新技術等 概要説明資料

※登録番号

R2-1

※登録年月日

令和7年3月31日更新
令和3年3月1日登録

※受理番号

令和6年度更新-6

1 新技術等の名称	防錆洗浄剤を使用した 構造物の塩分除去対応型洗浄工法			
2 分類 (該当するものに○)	新技術	新工法	新製品	申請年月日
		○		R7年1月15日
3 キーワード 複数記入可 (該当するものに○)	安全・安心	環境	情報化	コスト縮減・ 生産性の向上
	○	○		○
	公共工事の 品質確保・向上	景観	伝統・歴史 ・文化	リサイクル
4 開発目標 複数記入可 (該当するものに○)	省人化	省力化	経済性の向上	施工精度の向上
	○	○	○	○
	耐久性の向上	安全性の向上	作業環境の向上	周辺環境への 影響抑制
	○	○	○	○
	省資源・ 省エネルギー	品質の向上	リサイクル性向上	その他
		○		
その他の場合の目標				
5 開発体制 (該当するものに○、 開発会社等を記入)	単独		共同(民・民)	
	共同(民・官)	○	共同(民・学)	
	開発会社	(株)中央コーポレーション、(株)TERUI (地独)岩手県工業技術センター		
	開発年月	2020年9月		
6 問合せ先	会社名	(株)中央コーポレーション		
	担当部署	プロジェクト部		
	担当者	猪狩 達夫		
	住所	岩手県花巻市東宮野目11-5		
	電話	0198-26-3033		
	F A X	0198-26-3035		
	E-mail	tigari@m.e-chuoh.com		

注) ※は記入しないでください。

7 新技術等の概要

本工法は、塩害地域の鋼構造物の塗替工事にて、ブラストのみでは塩分が除去できない事例をもとに、1種ケレン後の洗浄で塩分除去が可能となる洗浄技術である。さらに有害物質の剥離に推奨されている、湿潤化が必要なブラストへも適用可能である。

(1) 水を使い塩分除去を行う1種ケレンへ適用可能

海岸地域や融雪剤散布地域など、塩害地域の鋼構造物の塗替工事において、錆や旧塗膜を剥離するケレン工程後、表面塩分濃度を $50\text{mg}/\text{m}^2$ 以下にするため水洗浄を行うが、洗浄後にターニング（戻り錆）が発生し、再塗装前に除去工程が必要となる。剥離ケレン後の洗浄に本工法を採用することで、水洗いによるターニング（戻り錆）の除去工程を削減できる。

(2) 湿潤化が必要な1種ケレンへ適用可能

厚生労働省の通達により、「鉛等有害物を含有する塗料の剥離等作業を、隔離措置された作業場や屋内等の狭隘で密閉された作業場で行う場合は、剥離等作業は必ず湿潤化して行う。湿潤化が著しく困難な場合は、当該作業環境内で湿潤化した場合と同等程度の粉じん濃度まで低減させる方策を講じた上で作業を実施する」とあり、湿潤化を適用する湿式ブラスト工法に用いるブラスト材料（水）への添加剤として適用可能。

8 新技術等の特徴

本工法で使用する洗浄液に含まれる成分には、金属面で金属と水と反応し、洗浄後の金属が腐食するのを防ぐ効果があります。さらに、金属表面に付着している水分の揮発性が高いため、相乗的に防食性を発揮します。

洗浄液成分濃度は0.25%程度から使用することができ、本工法を使用することで、ターニング除去工程が削減されることから、環境負荷が低減される工法です。

洗浄液成分濃度を低減したことで、後工程の塗装や金属溶射との密着性への影響が低減しました（添付-4(2)密着性試験参照）。実施工での洗浄液成分濃度は1%としています。

9 施工方法又は製造方法	従来技術等との比較
<p>(1) 鋼構造物の塩分除去では、水に希釈して使用する。 ・「従来技術等との比較」に対応した例 ①素地調整程度1種ケレン（ブラスト） ②水洗浄（防錆洗浄剤による塩分除去） ③付着塩分量の計測（50mg/m²以下の確認） ※塩分濃度が50mg/以下になるまで①～③を繰り返す ※ターニング（戻り錆）の除去が不要</p> <p>(2) 湿潤化が必要な1種ケレンの例 (2)-1 湿式ブラスト 使用する水に本工法の防錆洗浄剤を添加する。</p> <p>(2)-2 湿粒ブラスト（参考） 施工方法はNETIS掲載技術CB-190010-AIによる。 気化性防錆剤の代わりに当工法の防錆洗浄剤を使用する。</p> <p>(2)-3 有害塗膜の除去 （鉛、PCB含有塗膜の除去） (2)-1または(2)-2の何れかで対応。</p> <p>※ 国土交通省 NETIS 登録No. CB-220006-Aの記載では、上記「防錆洗浄剤」を「気化水溶性防錆剤」と記している。</p>	<p>(1) 鋼構造物の塩分除去では水を使用 ・塩分除去の例 土木学会資料(添付-1)参照 ①素地調整程度1種（ブラスト） ②水洗浄による塩分除去 ③付着塩分量の計測（50mg/m²以下の確認） ④素地調整程度1種 ターニング（戻り錆）除去 ※塩分濃度が50mg/m²以下になるまで①～③を繰り返す ※ターニング（戻り錆）の除去を④で行う</p> <p>(2) 湿潤化が必要な1種ケレンの例 (2)-1 湿式ブラスト ※ターニング除去等の課題があり 実用例が少ない</p> <p>(2)-2 湿粒ブラスト （NETIS CB-190010-A） ※湿式ブラストとは異なり、 湿粒泥化研掃材を使う 類似の従来技術は無い</p> <p>(2)-3 有害塗膜の除去 （鉛、PCB含有塗膜の除去） 塗膜剥離剤工+乾式ブラスト ①塗膜剥離剤工（有害塗膜の剥離） ②素地調整1種（ブラスト） ※湿潤化が必要な鉛等の有害物質 の剥離では、湿式ブラストより 事例が多い ※溶剤の使用により、他の工法 より危険度が高い</p>

10 施工単価又は商品単価	従来技術等との比較																																																																
<p>(1) 塩分除去の場合 ・「従来技術等との比較」同様に塩分除去を2回行なう</p> <table border="0"> <tr><td>①1種ケレン</td><td>6,810円/m²</td></tr> <tr><td>②塩分除去（防錆洗浄剤）</td><td>3,148円/m²</td></tr> <tr><td>③1種ケレン</td><td>6,810円/m²</td></tr> <tr><td>④塩分除去（防錆洗浄剤）</td><td>3,148円/m²</td></tr> <tr><td>⑤ケレンかす回収×2回</td><td>7,920円/m²</td></tr> <tr><td>合計</td><td>27,836円/m²</td></tr> </table> <p>工程数5 ※単価は「土木施工単価25-1」による ※防錆洗浄剤の単価は(2)-2湿粒ブラストの使用量の30%割増</p> <p>(2) 湿潤化したブラストの参考例</p> <p>(2)-1 湿式ブラスト</p> <table border="0"> <tr><td>①湿式ブラストによる素地調整</td><td>9,000円/m²</td></tr> <tr><td>②防錆洗浄剤</td><td>2,260円/m²</td></tr> <tr><td>③ケレンかす回収</td><td>3,960円/m²</td></tr> <tr><td>合計</td><td>15,220円/m²</td></tr> </table> <p>※湿式ブラストの単価は土木学会資料(添付-3)令和1年7月の価格</p> <p>(2)-2 湿粒ブラスト（参考）添付-5参照 NETIS CB-190010-Aの単価を改訂した単価</p> <table border="0"> <tr><td>①材料費</td><td>6,790円/m²</td></tr> <tr><td>②労務費</td><td>9,192円/m²</td></tr> <tr><td>③機器損料</td><td>4,493円/m²</td></tr> <tr><td>④ケレンかす回収</td><td>3,960円/m²</td></tr> <tr><td>合計</td><td>24,435円/m²</td></tr> </table> <p>(2)-3 有害塗膜の除去 （鉛、PCB含有塗膜の除去） （2）-1または（2）-2の何れかで対応</p> <p>★ いずれも現地状況による見積が必要。</p>	①1種ケレン	6,810円/m ²	②塩分除去（防錆洗浄剤）	3,148円/m ²	③1種ケレン	6,810円/m ²	④塩分除去（防錆洗浄剤）	3,148円/m ²	⑤ケレンかす回収×2回	7,920円/m ²	合計	27,836円/m ²	①湿式ブラストによる素地調整	9,000円/m ²	②防錆洗浄剤	2,260円/m ²	③ケレンかす回収	3,960円/m ²	合計	15,220円/m ²	①材料費	6,790円/m ²	②労務費	9,192円/m ²	③機器損料	4,493円/m ²	④ケレンかす回収	3,960円/m ²	合計	24,435円/m ²	<p>(1) 塩分除去の場合 ・土木学会資料（添付-2）より塩分除去を2回行なう</p> <table border="0"> <tr><td>①1種ケレン</td><td>6,810 円/m²</td></tr> <tr><td>②塩分除去（水洗い）</td><td>161.4円/m²</td></tr> <tr><td>③1種ケレン</td><td>6,810 円/m²</td></tr> <tr><td>④塩分除去（水洗い）</td><td>161.4円/m²</td></tr> <tr><td>⑤1種ケレン（ターニング除去）</td><td>6,810 円/m²</td></tr> <tr><td>⑥ケレンかす回収×3回</td><td>11,880 円/m²</td></tr> <tr><td>合計</td><td>32,632.8円/m²</td></tr> </table> <p>工程数6 ※単価は「土木施工単価25-1」による</p> <p>(2) 湿潤化したブラストの参考例</p> <p>(2)-1 湿式ブラスト</p> <table border="0"> <tr><td>①湿式ブラスト</td><td>9,000円/m²</td></tr> <tr><td>②ターニング除去</td><td>6,810円/m²</td></tr> <tr><td>③ケレンかす回収</td><td>3,960円/m²</td></tr> <tr><td>合計</td><td>19,770円/m²</td></tr> </table> <p>※湿式ブラストの単価は土木学会資料(添付-3)令和1年7月の価格 ※湿式ブラスト後はターニング除去(乾式ブラスト)が必要</p> <p>(2)-2 湿粒ブラスト 湿粒泥化研掃材を使う類似の従来技術は無い</p> <p>(2)-3 有害塗膜の除去 （鉛、PCB含有塗膜の除去） 塗膜除去工+乾式ブラスト</p> <table border="0"> <tr><td>①塗膜除去材料費×2回</td><td>4,400円/m²</td></tr> <tr><td>②塗膜除去機労費×2回</td><td>9,864円/m²</td></tr> <tr><td>③塗膜除去廃材回収×2回</td><td>4,640円/m²</td></tr> <tr><td>④1種ケレン</td><td>6,810円/m²</td></tr> <tr><td>⑤ケレンかす回収</td><td>3,960円/m²</td></tr> <tr><td>合計</td><td>29,674円/m²</td></tr> </table> <p>※材料費以外は「土木施工単価25-1」による ※剥離作業を2回実施の場合</p> <p>★ いずれも現地状況による見積が必要。</p>	①1種ケレン	6,810 円/m ²	②塩分除去（水洗い）	161.4円/m ²	③1種ケレン	6,810 円/m ²	④塩分除去（水洗い）	161.4円/m ²	⑤1種ケレン（ターニング除去）	6,810 円/m ²	⑥ケレンかす回収×3回	11,880 円/m ²	合計	32,632.8円/m ²	①湿式ブラスト	9,000円/m ²	②ターニング除去	6,810円/m ²	③ケレンかす回収	3,960円/m ²	合計	19,770円/m ²	①塗膜除去材料費×2回	4,400円/m ²	②塗膜除去機労費×2回	9,864円/m ²	③塗膜除去廃材回収×2回	4,640円/m ²	④1種ケレン	6,810円/m ²	⑤ケレンかす回収	3,960円/m ²	合計	29,674円/m ²
①1種ケレン	6,810円/m ²																																																																
②塩分除去（防錆洗浄剤）	3,148円/m ²																																																																
③1種ケレン	6,810円/m ²																																																																
④塩分除去（防錆洗浄剤）	3,148円/m ²																																																																
⑤ケレンかす回収×2回	7,920円/m ²																																																																
合計	27,836円/m ²																																																																
①湿式ブラストによる素地調整	9,000円/m ²																																																																
②防錆洗浄剤	2,260円/m ²																																																																
③ケレンかす回収	3,960円/m ²																																																																
合計	15,220円/m ²																																																																
①材料費	6,790円/m ²																																																																
②労務費	9,192円/m ²																																																																
③機器損料	4,493円/m ²																																																																
④ケレンかす回収	3,960円/m ²																																																																
合計	24,435円/m ²																																																																
①1種ケレン	6,810 円/m ²																																																																
②塩分除去（水洗い）	161.4円/m ²																																																																
③1種ケレン	6,810 円/m ²																																																																
④塩分除去（水洗い）	161.4円/m ²																																																																
⑤1種ケレン（ターニング除去）	6,810 円/m ²																																																																
⑥ケレンかす回収×3回	11,880 円/m ²																																																																
合計	32,632.8円/m ²																																																																
①湿式ブラスト	9,000円/m ²																																																																
②ターニング除去	6,810円/m ²																																																																
③ケレンかす回収	3,960円/m ²																																																																
合計	19,770円/m ²																																																																
①塗膜除去材料費×2回	4,400円/m ²																																																																
②塗膜除去機労費×2回	9,864円/m ²																																																																
③塗膜除去廃材回収×2回	4,640円/m ²																																																																
④1種ケレン	6,810円/m ²																																																																
⑤ケレンかす回収	3,960円/m ²																																																																
合計	29,674円/m ²																																																																

11 適用条件・適用範囲 (施工上・使用上の留意点を含む)	従来技術等との比較
従来の防食工事と同様 ・ 気温5℃以上、湿度85%以下 ・ 洗浄後、8時間経過での発錆は無いが、1種ケレン後は4時間以内にジンクリッチペイントや金属溶射等の防食下地を施工するルールを推奨する（受渡当事者間の仕様書を遵守）。	同様

注) 記入しきれない場合は、適宜、該当欄を広げて記入して下さい。

12 残された課題と今後の開発計画
塗装の施行条件は気温5℃以上だが、外気が氷点下近くになると条件により湿式ブラストは凍結する恐れがあり、凍結防止が課題といえる。水を使う従来工法も同様の課題である。

13 実証試験等の実施状況

詳細は添付-4による

(1) 発錆確認試験（暴露試験）

- ・ 試験者：（地独）岩手県工業技術センター
- ・ 試験の目的：防錆洗浄剤の防錆性能を確認する。
- ・ 試験片：SM400A材（t=6mm, W=70mm, L=70mm）
- ・ 試験方法：1種ケレン後、水と濃度0.25%に調整した防錆洗浄剤を試験片へ塗布し、屋外暴露8時間後の表面腐食を確認した。
- ・ 試験結果：水を塗布した試験片はすぐに発錆し、防錆洗浄剤を塗布した試験片は、暴露8時間経過での発錆は認められなかった。

(2) 密着性試験

- ・ 試験の目的：防錆洗浄剤の影響による防食下地と鉄素地との密着性について、①塗装皮膜と②金属溶射皮膜で確認した。

① 塗装皮膜の密着性への影響

- ・ 試験者：（地独）岩手県工業技術センター
- ・ 試験片：SM400A材（t=6mm, W=70mm, L=70mm）
- ・ 試験方法：1種ケレン後、濃度1%の防錆洗浄剤を塗布して乾燥後、防食下地に有機ジンクリッチペイント、上塗に変性エポキシ樹脂塗料を塗布し基盤目試験を実施。
- ・ 試験結果：塗膜の剥離は無く、防錆洗浄剤による密着性への影響は認められなかった。

② 金属溶射皮膜の密着性への影響

- ・ 試験者：（株）中央コーポレーション（岩手県花巻市）
- ・ 試験片：SM490A材（t=9mm, W=125mm, L=150mm）
- ・ 試験方法：1種ケレン後、濃度1%の防錆洗浄剤を塗布して乾燥後、亜鉛・アルミニウム擬合金溶射を施行。その後グリッド試験を実施。グリッド試験は、JIS H 8300に準拠したものと、試験前に#240の紙ヤスリで平滑化した（JISより厳しい条件）2種類の試験を実施した。
- ・ 試験結果：JIS H 8300準拠の試験および、厳しい条件の試験とも皮膜剥離は無く、防錆洗浄剤による密着性への影響は認められなかった。

(3) 塩分除去試験

- ・ 試験者：（地独）岩手県工業技術センター、（株）中央コーポレーション
- ・ 試験の目的：ブラストのみ、ブラスト後に水洗浄、本工法による洗浄の3種類の塩分除去方法を実施し、各方法の塩分除去性能および、本工法の優位性を確認する実証試験とした。
- ・ 試験片：SM490A材（t=9mm, W=125mm, L=150mm）
φ0.5mm, 深さ1mm, 2mm, 3mmの3種類の穴を複数開け、同じくφ0.8mm, φ1.0mmでも同様の穴を開け、塩分を除去し難い構造とした。
- ・ 試験方法：試験片を塩水噴霧試験器を使用して腐食させた後、水洗浄と本工法の試験片は、塩分濃度が50mg/m²以下になるまで洗浄した。
- ・ 試験結果：ブラストのみでは50mg/m²以下にはならず、水洗浄では50mg/m²以下を達成するが全面腐食が確認されターニング除去が必要。本工法は50mg/m²以下を達成し、4時間後まで腐食は確認されなかった。
塩分除去の工程短縮および費用で、本工法が優れていることを確認した。

14 新技術等の効果		比較する従来技術等		塩分除去を行う1種ケレン
項目	活用の効果 (該当するものに○や数値を記入)			比較の根拠
①経済性	向上 (25%)	同程度	低下 (%)	耐久性は同等であり、単価を比較した
②工程	短縮 (14%)	同程度	増加 (%)	1工程削減
③品質	向上	同程度	低下	
④安全性	向上	同程度	低下	
⑤施工性	向上	同程度	低下	機器の取扱いは従来同様、工程を削減
⑥環境	向上	同程度	低下	
⑦その他	向上	同程度	低下	
15 他機関等での評価の有無 (複数記入可)				
・評価の有無	①国土交通省 NETIS (公共工事等における新技術活用システム) ②特許取得			
・評価機関及び評価制度	①中部地方整備局 中部技術事務所 (申請) ②特許庁			
・評価又は登録年月日	①令和4年4月26日 ②令和6年12月9日			
・評価又は登録番号	①CB-220006-A ②特許第7601336号			

注) 記入しきれない場合は、適宜、該当欄を広げて記入して下さい。