

ものづくり 日本大賞	国土技術 開発賞	建設技術 審査証明 ※

2012.02.01現在

技術 名称	無機系防錆保護材マグネライン			事後評価未実施技術	登録 No.	QS-090027-A
事前審査	事後評価		技術の位置付け			
	試行実証評価	活用効果評価	推奨 技術	準推奨 技術	活用促進 技術	設計比較 対象技術

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。申請情報の最終更新年月日:2011.07.08

副 題	多機能特殊ポリマーセメントモルタル(以下「PCM」)マグネラインによる下塗り材としての防錆 塗装	区 分	材 料
分類1	道路維持修繕工 - 橋梁補修補強工 - 表面保護工		
分類2	道路維持修繕工 - 横断歩道橋補修工		
分類3	道路維持修繕工 - 道路付属物塗替工		

概要

①何について何をする技術なのか?

防錆目的の塗装系の下塗りに、防錆性や耐久性を有する無機系特殊PCMマグネラインを下塗りに使用することにより仕上塗料(中塗+上塗)の塗膜耐久性向上や鋼材の防錆保護効果を高める技術。
また、下塗りは無機系材料であるために有機系特有の人体に有害な物質は発生せず、安全な施工が可能となる。

②従来はどのような技術で対応していたのか?

防錆目的の塗装系の下塗りに、従来は超厚膜形エポキシ樹脂塗料などが使用されていた。

③公共工事のどこに適用できるのか?

長期防錆力が求められる橋梁や公園施設、港湾施設などあらゆる鋼製構造物の防錆を目的とした下塗り材に対して適用が可能であり又、コンクリートの鉄筋防錆を目的とした下塗り材として適用可能である。

例:

- ・橋梁の鋼床版や鋼桁及び鋼製高欄
- ・鋼製橋脚及び耐震補強用鋼板巻き立て鋼材・棧橋
- ・鋼製横断歩道橋や水管橋
- ・鋼矢板や落石、落雪防止柵
- ・鋼管杭
- ・床版などの鉄筋防錆用下塗り材
- ・棧橋や灯台



橋脚補強工事(巻き立て鋼板の防錆 t=2.0mm)

新規性及び期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

塗装系の下塗りに無機系特殊PCMマグネラインを吹付け塗布することで、従来に比べ、仕上塗料(中塗+上塗)の塗膜耐久性が図られ、鋼材の防錆保護効果を高めるとともに施工コストの低減が達成できる。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

無機系特殊PCMマグネラインを鋼構造物の防錆材の下塗り材として活用した場合の特徴。

- 1.コスト縮減。
- 2.無機系材料であるため、湿潤環境下でも施工が可能。
- 3.無機系材料であるため有害物質が発生せず、環境保護に適応。
- 4.引火、爆発、中毒の心配がなく施工が安全。
- 5.厚付けが可能であるため、橋脚耐震補強の鋼板巻き立てなど耐衝撃性を含めた防錆が可能。



ふれあい橋跨道部防錆工事(臨海地区 経年16年)

適用条件

①自然条件

- 1.気温5℃以上35℃未満で施工。
- 2.降雨降雪時は施工不可。

②現場条件

- 作業上求められるスペース:約3㎡(以下は用途)
- 1.ガソリン発電機や電動空気圧縮機の設置スペース
 - 2.使用材料の攪拌や使用材料の保管スペース

③技術提供可能地域

- ・日本国内

④関係法令等

- ・労働安全衛生法
- ・化学物質排出把握管理促進法

適用範囲

①適用可能な範囲

- 1.鋼製構造物の防錆を目的とした下塗り材
- 2.コンクリートの鉄筋防錆を目的とした下塗り材
- 3.鋼、コンクリート複合材の防錆保護を目的とした下塗り材

②特に効果の高い適用範囲

- 1.沿岸部の鋼構造物(橋梁の鋼床版や鋼桁及び鋼製高欄、鋼製橋脚及び耐震補強用鋼板巻き立て鋼材、水管橋)
- 2.都市近郊の鋼構造物(鋼製横断歩道橋、道路及び河川内の鋼矢板)
- 3.港湾施設(棧橋、灯台、漁港及び築港内の岸壁部鋼製材、車止め鋼製材など)

③適用できない範囲

- ・特になし

④適用にあたり、関係する基準およびその引用元

・日本道路協会発行「鋼道路橋塗装・防食便覧」

留意事項

①設計時

- 1.現場環境による塗布厚と防錆仕様の検討が必要
- 2.下地調整(ISO Sa2)のグレード
- 3.接合部、ボルト回り、エッジ部の塗布厚と塗布方法を明示する
- 4.新設時は、下塗り材の塗布時期と場所を明示する(工場や現場など)

②施工時

- 1.素地の油脂分、汚れ、付着物(旧塗膜など)を除去する
- 2.吹き付け作業の場合は周囲を養生(飛散防止)する
- 3.密閉された現場は換気を行う
- 4.電源や水の供給が得られること
- 5.各工程の養生時間、塗布間隔を検討する
- 6.施工管理基準、品質管理基準を遵守する
- 7.作業員の危険防止と健康被害に十分留意する

③維持管理等

- 1.定期、不定期に目視による追跡調査を実施して記録に残す。
- 2.定期的に塗布面の状態を詳細に点検して記録に残す。
- 3.補修が必要な場合、劣化部は、従来どおり鉄錆等を十分に下地処理し、その後マグネラインで吹付けによる厚付けするだけなので補修が容易である。

④その他

下塗り施工の各層は、指触乾燥確認後に、塗り重ね作業を行う。下塗り施工後、24時間以上の塗膜養生後に中塗り塗料を塗布する。中塗り施工後、16時間以上の塗膜養生後に上塗り塗料を塗布する。

活用の効果

比較する従来技術

鋼構造物の超厚膜塗装

項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上(50.69 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下(%)	材料費が安価で済むことが経済性向上の主要因である。
工程	<input type="checkbox"/> 短縮(%)	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 増加(%)	
品質	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	
安全性	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	
施工性	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	
周辺環境への影響	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	下塗り工での使用材料は有機溶剤を使用しないため、この工程時には臭気が発生しない
技術のアピールポイント (課題解決への有効性)	本技術は耐久年数20年程度に相当する期間、水中に浸漬しても鋼材面と塗膜面の温度差による接着強度残存率の低下はほとんどなく、本技術仕様では20年以上相当の耐久性を得ることができる。			
コストタイプ コストタイプの種類	並行型: B(+)型			

活用効果の根拠

基準とする数量	100	単位	m ²
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	1278500円	2592600円	50.69%
工程	9日	9日	0%

新技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
下地処理	ISO-Sa2以上	100	m ²	3900円	390000円	
	下塗り材+中塗り材+					

材料費	上塗り材	100	m ²	5779円	577900円	
労務費	直接労務費	100	m ²	2528円	252800円	
機械損料	材料費×10.0%	100	m ²	578円	57800円	
従来技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
下地処理	ISO-Sa2以上	100	m ²	3900円	390000円	
材料費	プライマー+上塗り2回	100	m ²	14569円	1456900円	
労務費	直接労務費	100	m ²	6000円	600000円	
機械損料	材料費×10.0%	100	m ²	1457円	145700円	
特許・実用新案						
種類	特許の有無					特許番号
特許	<input type="checkbox"/> 有り	<input type="checkbox"/> 出願中	<input type="checkbox"/> 出願予定	<input checked="" type="checkbox"/> 無し		
特許詳細	特許情報無し					
実用新案	特許の有無					
	<input type="checkbox"/> 有り	<input type="checkbox"/> 出願中	<input type="checkbox"/> 出願予定	<input checked="" type="checkbox"/> 無し		
備考						
第三者評価・表彰等						
	建設技術審査証明			建設技術評価		
証明機関						
番号						
証明年月日						
URL						
その他の制度等による証明						
制度の名称						
番号						
証明年月日						
証明機関						
証明範囲						
URL						
評価・証明項目と結果						
証明項目	試験・調査内容			結果		
施工単価						
<ul style="list-style-type: none"> ・下地処理費は従来技術と同等として登録技術の費用内訳書の項目より除外。 ・機械損料の経費率は従来技術と同等として積算。 ・積算資料1: 下塗り工1.2.3.4 (PP工法積算基準に準拠) ・積算資料2: 中塗り工、上塗り工 (塗料製造業者ご提示資料) ・適用単価1: 労務(平成21年度 福岡県) ・適用単価2: 下塗り材(マグネ(株)公表価格) ・適用単価3: 塗料製造業者ご提示資料 ・除外経費: コンプレッサーと電源費及び足場架払い、仮設ハウスと付帯設備 ・対象工事: RC橋脚耐震補強工事における巻き立て鋼板の防錆保護工事 ・塗布厚さ: 2mm(下塗り材)の場合 ・施工量下限: 100m² 						

防錆保護材マグネライン工法工程別直接工事費

費目	マグネライン(下塗)	厚膜柔軟型エポキシ樹脂塗料(中塗)	柔軟型ポリウレタン樹脂塗料(上塗)	合計
材料費	421200	113203	43511	577914
労務費	111960	70438	70438	252836
機械損料費	42090	11312	4348	57750
合計	575250	194953	118297	888500

歩掛り表あり (標準歩掛, 暫定歩掛, 協会歩掛, 自社歩掛)

施工方法

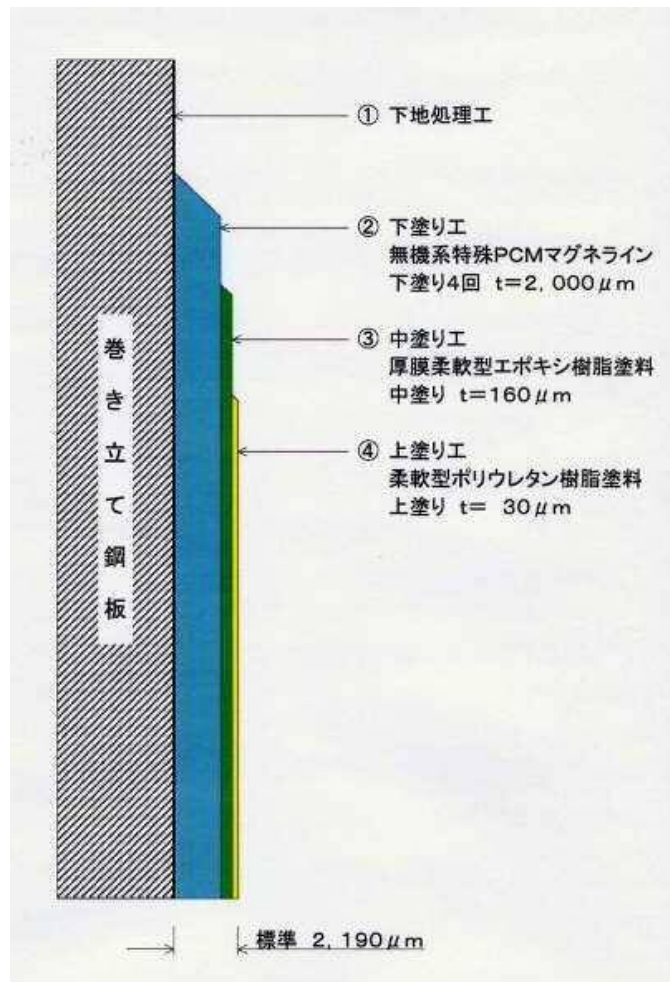
下塗り材の塗布厚が2mmの場合

- ①下地処理工 ケレンレベル ISO-Sa2以上
- ②下塗り工1回目 マグネライン吹付け塗布 t=0.5mm
- ③下塗り工2回目 マグネライン吹付け塗布 t=0.5mm
- ④下塗り工3回目 マグネライン吹付け塗布 t=0.5mm
- ⑤下塗り工4回目 マグネライン吹付け塗布 t=0.5mm $\Sigma t=2.0\text{mm}$
- ⑥仕上げ塗り工 ※

※仕上げ塗り塗料の参考例

- ・中塗り塗料 厚膜柔軟型エポキシ樹脂塗料(淡彩系) t=0.16mm
- ・上塗り塗料 柔軟型ポリウレタン樹脂塗料(淡彩系) t=0.03mm $\Sigma t=0.19\text{mm}$

仕上げ塗り塗料までの総厚 $\Sigma t=2.19\text{mm}$



標準工事仕様図

今後の課題とその対応計画

・塗膜面のさらなる平滑化					
②計画					
・塗膜面の平滑化の開発中					
収集整備局		九州地方整備局			
開発年	1990	登録年月日	2009.11.10	最終更新年月日	2011.07.08
キーワード	コスト縮減・生産性の向上、公共工事の品質確保・向上				
	自由記入	巻き立て鋼板の防錆と保護	横断歩道橋の防錆と保護	鋼構造物の塩害対策	
開発目標	経済性の向上、周辺環境への影響抑制				
開発体制	単独 (<input checked="" type="checkbox"/> 産、 <input type="checkbox"/> 官、 <input type="checkbox"/> 学) 共同研究 (<input type="checkbox"/> 産・産、 <input type="checkbox"/> 産・官、 <input type="checkbox"/> 産・学、 <input type="checkbox"/> 産・官・学)				
	開発会社	前田工織株式会社			
問合せ先	技術	会社	前田工織株式会社 東京本社		
		担当部署	構造物メンテナンス推進部	担当者	藤岡 司
		住所	〒103-0005 東京都中央区日本橋久松町9-9		
		TEL	03-3663-9936	FAX	03-3663-9930
		E-MAIL	fujioka@mdk.co.jp		
		URL	http://www.maedakosen.jp		
	営業	会社	前田工織株式会社 東京本社		
		担当部署	東京営業部	担当者	柴田将志
		住所	〒103-0005 東京都中央区日本橋久松町9-9		
		TEL	03-3663-7897	FAX	03-3663-9930
		E-MAIL	m_shibata@mdk.co.jp		
		URL	http://www.maedakosen.jp		
問合せ先					
番号	会社	担当部署	担当者	住所	
	TEL	FAX	E-MAIL	URL	
実績件数					
国土交通省		その他公共機関		民間等	
14件		46件		3件	
実験等実施状況					
<p>○新技術では、下塗り材として使用するマグネラインの鋼材に対する付着性と塗膜面への外部応力に対する耐衝撃性及び耐候性などの試験を実施した。 接着強度試験 1.98Nmm²(建研式接着力試験) 衝撃試験 JIS G 3492 促進耐候性試験 3,000時間異常なし(サンシャインカーボンアーク灯式)</p> <p>○他社資料であるが、下塗り材に無機系特殊ポリマーセメントモルタル(PCM)マグネラインを使用した「塗装鋼矢板」は以下の効果確認試験を基に商品化されている。 試験の目的 ・鋼材面に熱伝導率の小さい無機系の塗料を塗布することで、温冷繰り返し環境下で防錆塗料の付着耐久性が向上することを確認する。 ・マグネラインと有機溶剤系のエポキシ樹脂塗料の鋼材面と一体化された塗膜の「温度勾配試験」による接着強度残存率を検証する。</p> <p>試験の検証結果 ・耐久年数20年程度に相当する期間、水中に浸漬しても、鋼材面と塗膜面の温度差によるマグネラインの接着強度残存率の低下はない。</p>					

・マグネラインを下塗り材として使用した仕様では 20年以上相当の耐久性を得ることが可能である。

(試験時のマグネラインの塗布厚は0.5mmであるが、マグネラインによる鋼材の防錆保護ライニングにおける仕様は、施工管理性を考慮し塗布厚を1mm以上とする)

添付資料

添付資料1 接着強度試験結果報告書
 添付資料2 促進耐候性試験結果報告書
 添付資料3 塩水噴霧試験結果報告書
 添付資料4 耐アルカリ試験結果報告書
 添付資料5 凍結融解試験結果報告書
 添付資料6 衝撃試験結果報告書
 添付資料7 しゃ塩性試験結果報告書
 添付資料8 ひび割れ追従性試験結果報告書
 添付資料9 促進中性化試験結果報告書
 添付資料10 水中浸漬試験結果報告書
 添付資料11 不燃材料試験結果報告書
 添付資料12 浄水水質検査結果書
 添付資料13 物性値一覧表(①～⑫)

添付資料等

添付資料14 カラー鋼矢板
 添付資料15 従来技術積算書と工程表
 添付資料16 申請技術積算書と工程表
 添付資料17 経年調査報告書(ふれあい橋)080826調査
 添付資料18 塗装膜厚測定表(H19.2月中島大橋 P1)
 添付資料19 写真(計器)
 添付資料20 吹付け状況写真
 添付資料21 機材等設置スペース図
 添付資料22 納入実績表(防錆、保護工関係抜粋)
 添付資料23 カタログ

参考文献

その他(写真及びタイトル)



横断歩道橋の防錆



鋼矢板の防錆



落石防護柵の防錆

詳細説明資料(様式3)の様式はExcelで表示されます。

技術の名称	無機系防錆保護材マグネライン		
開発会社名	前田工機株式会社		
NETIS登録番号	□登録済み:登録番号[] ■未登録		
申請先の地方整備局	九州地方整備局-九州技術事務所		
分類	〔レベル1:道路維持修繕工〕、〔レベル2:橋梁補修補強工〕、〔レベル3:表面保護工〕、〔レベル4: 〕		
使用可能な工事の種類	鋼構造物の防錆保護工、コンクリートの鉄筋防錆を目的とした下塗り材		
比較対象とする従来技術	技術名称	鋼構造物の超厚膜塗装	
	選定理由	防錆保護を目的とした塗装系の下塗り材には、超厚膜形の塗料が多用されている。	
その他			

大	中	小	申請者記入欄			備考
			従来技術のコスト	申請技術のコスト	従来技術との比較<結果>	
経済性	イニシャルコスト	1㎡当たり直接工事費	直接工事費 25,926円/㎡	直接工事費 12,785円/㎡	50.69% <向上>	
	ランニングコスト	—	—	—	—	
	その他	—	—	—	—	
	トータルコスト	1㎡当たり直接工事費	直接工事費 25,926円/㎡	直接工事費 12,785円/㎡	50.69%<向上>	

大	中	小	申請者記入欄			備考
			①現行基準値等	②申請技術について実証により確認した数値等	③従来技術との比較<結果>	
安全性 <small>※労働安全衛生法上の安全性等は含まない。</small>	構造	材料の燃焼性	—	不燃材料試験: 〔発熱性試験〕 加熱開始後20分間で、防火上表面までの貫通する亀裂及び穴が開かなく燃焼することはなかった。 〔ガス有害性試験〕 加熱開始後20分間で、マウスの平均行動停止時間の基準を満足し、有害な煙又はガスは発生しなかった。 不燃性	<向上> (従来のポリシ樹脂は燃えやすいものであった)	
	施工段階 <small>※仮設工については施工段階の安全性は含まない。</small>	作業員への事故発生	「土木工事安全施工技術指針」第1章総則、第2章安全処置一般による	事故発生の報告なし	同等	
		第三者への事故発生	「土木工事安全施工技術指針」第1章総則、第2章安全処置一般による	事故発生の報告なし	同等	
耐久性	物性	防錆性	—	促進耐候性試験: 3,000時間/20年以上相当(150時間/1年以上相当)塗膜の剥れ及びはがれを認めない	比較対象外	
	形状	経年変化	—	経年調査(16年)目視確認してひびわれ等は確認されていない。	比較対象外	
	能力	耐衝撃性	—	衝撃試験: 直接衝撃による剥離面積 0cm ² 間接衝撃による剥離面積 0cm ²	比較対象外	
品質・出来形	材料	付着性	—	接着強度試験: 自社基準値 1.5N/mm ² 以上(下塗り材の付着強度基準) 実験値 1.98N/mm ²	比較対象外	
	施工	養生方法	—	下塗り施工の各層は、指触乾燥確認後に、塗り重ね作業を行い、下塗り施工後、24時間以上の塗膜養生が必要。	比較対象外	
	完成物	膜厚	塗料厚み:2,000μm(1,000μmを2回塗り) (超厚膜系エポキシ塗料の場合) 鋼道路橋塗装-防食便覧 P11-30	H192月中島大橋耐震補強外1件工事 設計値 2,000μm 計測値 2,331μm	同等	
施工性	合理化	工程	—	9日/100㎡当り(申請技術)	同等	
	現場条件	機材設置スペース及び材料保管スペース	—	発動発電機+空気圧縮機+使用材料 1.5m×2.0m=3.0㎡	同等	
	適用範囲	適用範囲	—	1.鋼製構造物の防錆を目的とした下塗り材 t=1.00mm 2.コンクリートの鉄筋防錆を目的とした下塗り材 t=1.00mm 3.鋼、コンクリート複合材の防錆保護を目的とした下塗り材 t=2.00mm	比較対象外	
	自然条件	施工可能な気温	—	・気温5℃以上、35℃未満で施工。 ・降雨降雪時は施工不可。	同等	
	施工管理	膜厚管理	塗膜厚さの管理が必要	・1㎡あたりの測定数は25点以上 ・各点の測定は5回。 ・塗膜厚さの出来高管理が必要。	同等	
	簡易度	作業員の熟練度	—	塗装工の熟練度必要。	同等	
	周辺環境への影響	社会環境	塗料の安全性	厚生労働省第261号水道水の基準値を満たすこと	作業に用いた用具を洗浄した。採取した水は、50項目の水質の分析結果、有害物質は検出されなかった。又、50項目の基準値以下であった。	素材が異なるため比較できない(比較対象外)
作業員環境		使用材料の取り扱い上の安全性	—	防護メガネ、防護マスクなどを使用する。下塗り工での使用材料は有機溶剤を使用しない。この工程時には臭気が発生しない。	向上 (従来は、健康に有害な物質を含有している。防護メガネ、有機ガス用防毒マスクなどを使用している。)	

その他	独自基準等の有無	技術指針、設計基準等	無(—)
		積算基準等	無(—)
		施工管理基準等	無(—)
	その他		