

ものづくり 日本大賞	国土技術 開発賞	建設技術 審査証明 ※

2011.03.28現在

技術 名称	犠牲陽極材「ガルバシールド工法」			試行 技術	試行技術 (2002.10.18 ～)	登録 No.	CB-020037-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	少実績 優良技術

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:2010.03.25

副 題	亜鉛を犠牲にし鉄筋腐食を電気化学的に抑制し断面修復する工法。	区分	工法
分類 1	道路維持修繕工 - 橋梁補修補強工 - 断面修復工		
分類 2	コンクリート工 - コンクリート工 - その他		
分類 3	橋梁上部工 - その他		
分類 4	ダム - ダム維持管理工		
分類 5	建築 - 改修工事		

概要

①何について何をする技術なのか？

・通常、コンクリート構造物の鉄筋は塩害、中性化等が原因で腐食を開始します。錆の原理は電気化学的作用により進行するため、亜鉛を犠牲とする犠牲陽極材「ガルバシールド工法」を用いて防錆を行い、レンダロックモルタルにて断面修復する技術です。電気化学的作用を利用するため、鉄筋腐食抑制のみならずマクロセル腐食も抑制できます。

②従来はどのような技術で対応していたのか？

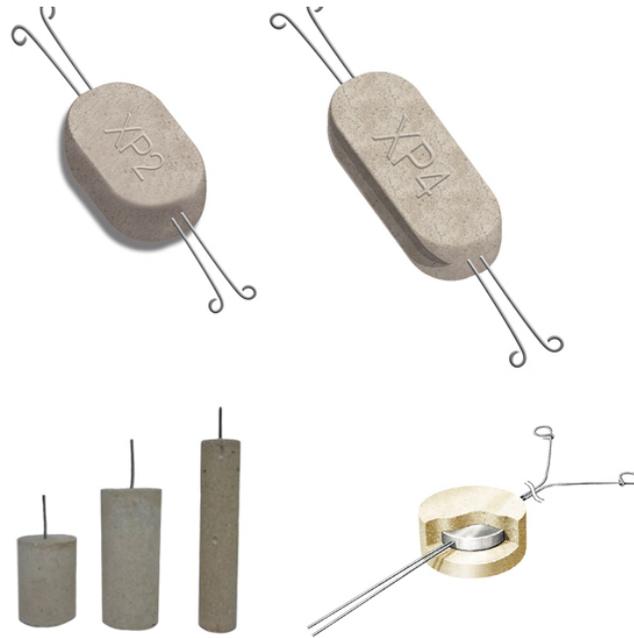
・防錆材塗布(ジンクリッチプライマー)やモルタルへの防錆材混入(亜硝酸リチウム)を行っていました。

③公共工事のどこに適用できるのか？

・全てのコンクリート構造物(例えば、橋梁、栈橋、ボックスカルバートなど)。
・塩害、中性化、凍結融解などにより鉄筋腐食が進行している、予測できるコンクリート構造物。

ガルバシールド工法-適用範囲

防錆レベル	定義	ガルバシ ールドXP	ガルバシ ールドCC	ガルバシ ールドXP2	ガルバシ ールドXP4	ガルバシ ールドDAS	ガルバシールド LJ(海洋構造物 専用)
鉄筋防錆 (マクロセル)	新しい腐食 の発生を防ぐ	○	○	○	○	○	×
腐食抑制	進行中の 腐食を抑制 する	×	○	○	○	○	○
電気防食	進行中の 腐食を止め る	×	×	×	△	○	○



ガルバシールド製品一覧

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?)

- ・鉄筋の腐食原理(電気化学的作用による)に基づき、腐食抑制を行います。
- ・補修による再劣化(マクロセル腐食による)を抑制します。
- ・電気化学的反応により鉄筋防錆およびマクロセル腐食を抑制するため、問題視されている補修による再劣化を防止できコンクリート構造物の延命を計れます。
- ・塩分が存在する環境下においても除去することなく施工が可能です。
- ・コンクリートかぶり小さい場合でも、適用可能です。
- ・様々な形状があるため、適用範囲が広く、施工方法も選択できます。
- ・施工後はメンテナンスフリーです。
- ・外部電源を使用する電気防食とは異なり、電源設備を必要としません。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

- ・ライフサイクルコストの低減(マクロセル腐食抑制による補修による再劣化防止による)。
- ・健全部(腐食劣化過程で定義する進展期から加速期)への予防保全効果によるライフサイクルコストの低減。
- ・電気化学作用による、より信頼の高い鉄筋腐食抑制効果。
- ・ライフサイクルを考慮しての材料選定。



ガルバシールドCC135設置状況(断面修復部への適用)

適用条件

①自然条件

- ・外気温が 0°C 以上であること(材料が凍結しないこと)。
- ・断面修復は、外気温が 5°C 以上であること。

②現場条件

- ・適切な作業スペースが確保されていること。
- ・施工場所には、安全に作業できる固定足場があること。

③技術提供可能地域
技術提供地域については制限なし。

④関係法令等
特許3099830号。

適用範囲

①適用可能な範囲

- ・大気中のコンクリート構造物全般。
- ・海中のコンクリート杭、鋼管杭。
- ・将来的に塩害が予測される環境下のコンクリート構造物の予防保全として適用可能。

②特に効果の高い適用範囲

- ・塩害、凍害、中性化を受けている、受ける可能性があるコンクリート構造物。
- ・海中にあるRC杭、鋼管杭。

③適用できない範囲

- ・干満帯、海中部に、ガルバシールドXP、CC、XP2、XP4は適用できません。
- ・気中部に、ガルバシールドLJは適用できません。

④適用にあたり、関係する基準および引用元
特になし。

留意事項

①設計時

- ・防錆レベル(適用レベル)を、塩分量、対応年数等により、鉄筋防錆、腐食抑制、電気防食のいずれかに決定します。
- ・鉄筋防錆<腐食抑制<電気防食の順で対応できる防錆レベルが変わります。
- ・ガルバシールドの設置間隔は鉄筋量(鉄筋表面積)により変化するので、カタログの換算式から設置間隔を決定します。
- ・コンクリートかぶり小さい場合でも、影響を受けにくいガルバシールドCC135が適用できます。
- ・適切な配筋状況を把握し、適切な陽極配置を検討します。
- ・通電性に影響を及ぼすため、エポキシ鉄筋やその他樹脂系等の塗布型防錆材は使用不可です。
- ・ガルバシールド設置時、ガルバシールドからコンクリート表面までのかぶりは最低20mm必要です。
- ・設置間隔、有効半径、年数は、レンダロックモルタルが基準となり設定されています。

②施工時

- ・電氣的導通の確認が必要ですので、鉄筋ケレン、結束方法に注意が必要です。
- ・劣化部の適切な下地処理を行って下さい。
- ・ガルバシールドは完全に固定するよう取り付けて下さい。(断面修復時)
- ・断面修復前に、必ずガルバシールドに十分な水打ちを行って下さい。

③維持管理等

- ・対応年数は15～35年(材料により異なる)なので、経過後に再施工を行います。

④その他

- ・特になし

活用の効果

比較する従来技術

断面修復工法(亜硝酸リチウム40%濃度混入)

項目	活用の効果			比較の根拠
	☑向上(1.25%)	☐同程度	☐低下(%)	
経済性	☑向上(1.25%)	☐同程度	☐低下(%)	施工が容易で施工後もメンテナンスフリーです。
工程	☐短縮(%)	☑同程度	☐増加(%)	簡単な取付け作業で短時間で施工を完了することが可能です。
品質	☑向上	☐同程度	☐低下	安定した電気化学的反応を期待できません。
安全性	☐向上	☑同程度	☐低下	
施工性	☑向上	☐同程度	☐低下	現場での取り付けが簡単で、施工管理も容易です。

周辺環境への影響	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下			
技術のアピールポイント (課題解決への有効性)	本技術の適用で、電気化学的作用を利用した鉄筋腐食抑制および従来工法では対応できないマクロセル腐食を抑制します。また、適用後はメンテナンスフリーのため維持管理にコストがかかりません。					
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	10	単位	㎡			
	新技術	従来技術	向上の程度			
経済性	1641270円	1662100円	1.25%			
工程	1日	1日	0%			
新技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
ガルバシールド工法(腐食抑制型)	5個/㎡、t=100と仮定	10	㎡	164127円	1641270円	ガルバシールドCC135。
従来技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
断面修復工	亜硝酸リチウム40%混入、t=100と仮定	10	㎡	166210円	1662100円	
特許・実用新案						
種類	特許の有無				特許番号	
特許	<input checked="" type="checkbox"/> 有り	<input type="checkbox"/> 出願中	<input type="checkbox"/> 出願予定	<input type="checkbox"/> 無し	日特公第30998305号	
特許詳細	特許番号	3099830	実施権		<input type="checkbox"/> 通常実施権 <input type="checkbox"/> 専用実施権	
			特許権者		ベクター社	
			実施権者			
			特許料等		特になし	
			実施形態			
			問合せ先		クリディエンス株式会社	
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

材料設計単価

- ・ガルバシールドXP : 4,100円/個 (鉄筋防錆型)
- ・ガルバシールドCC : 4,200円/個 (腐食抑制型)
- ・ガルバシールドXP2 : 5,500円/個 (腐食抑制型)
- ・ガルバシールドXP4 : 7,700円/個 (腐食抑制型)

ガルバシールド工法(ガルバシールドCC135)を断面修復部に適用した場合と、削孔工による適用(健全部)した場合の施工単価は以下の通りになります。

・断面修復部に適用の場合(5個/m²と仮定)
作業内容は、鉄筋ケレン～ガルバシールド設置～レンダロック左官工まで。

・削孔工による適用(健全部)の場合(6個/m²と仮定)
作業内容は、鉄筋探査～削孔工～ガルバシールド設置まで。

概算施工単価

項目	仕様	単価	単位
<断面修復部に適用の場合>			
鉄筋ケレン工		7,517	m ² /円
ガルバシールドCC135設置工	腐食抑制型 5個/m ²	32,477	m ² /円
プライマー工		5,759	m ² /円
レンダロック左官工	t=100と仮定	112,043	m ² /円
仕上げ、養生工		6,332	m ² /円
合計		164,127	m ² /円
<削孔工による適用の場合>			
鉄筋探査		5,354	m ² /円
ガルバシールド用削孔工	6箇所/m ²	13,692	m ² /円
端部工	2箇所/m ²	14,041	m ² /円
ガルバシールドCC135設置工	腐食抑制型 6箇所/m ²	44,985	m ² /円
合計		78,071	m ² /円

歩掛り表あり (標準歩掛, 暫定歩掛, 協会歩掛, 自社歩掛)

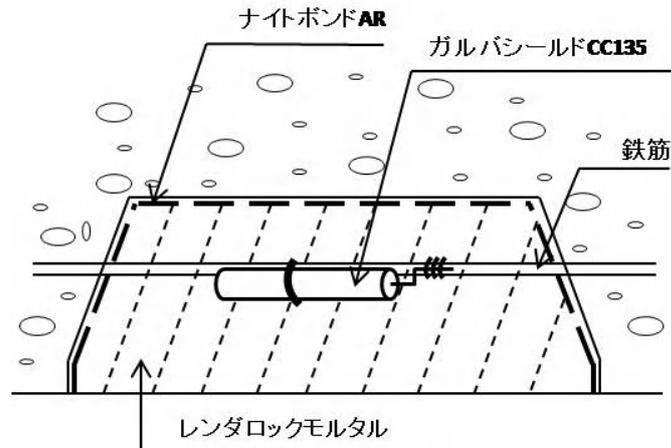
施工方法

- ①断面修復部に適用する場合(ガルバシールドCC135、XP、XP2、XP4)
- ・補修対象部周辺をソウカットを行い、鉄筋裏側まで完全にハツリ取る。
 - ・サンダー、ワイヤーブラシ、プラスト等で鉄筋ケレンを行う。
 - ・特にガルバシールド設置部は、金属光沢が出るまで入念に行う。
 - ・予め決められた箇所へガルバシールドを完全に固定するよう設置する。
 - ・設置後、ガルバシールドと鉄筋の導通・通電確認を行う。電気抵抗は1.0Ω以下であることを確認する。
 - ・断面修復前に必ずガルバシールドに十分な水打ちを行う。
 - ・プライマー塗布後、レンダロックモルタルにて断面修復を行う。
 - ・レンダロックモルタルは、吹付け、左官、どちらでも施工可能。

②予防保全(健全部)に適用する場合(ガルバシールドCC135、CC65)

- ・補修対象部の鉄筋探査および通電確認を行う。

- ・鉄筋を避け、コンクリートにドリルもしくはコア削工を行う。
- ・リード線とコネクターを使用してガルバシールドを連結する。
- ・リード線と鉄筋を接続するために、200*200*50mmのハツリを行う。
- ・リード線をコンクリート面に埋めるため、4mm幅のソウカットを行う。
- ・リード線およびガルバシールド設置後、導通・通電確認を行う。電気抵抗値は1.0Ωであることを確認する。
- ・ガルバシールドとコアの隙間は、ガルバシールドCC専用固定材を使用する。



ガルバシールドCC135設置詳細図(断面修復部へ適用)

今後の課題とその対応計画

①課題
特になし

②計画
特になし

収集整備局	中部地方整備局				
開発年	1998	登録年月日	2002.10.18	最終更新年月日	2010.03.25
キーワード	安全・安心、環境、公共工事の品質確保・向上				
	自由記入	ガルバシールド	犠牲陽極材	マクロセル	
開発目標	経済性の向上、耐久性の向上、作業環境の向上、品質の向上				

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	フォスロック・インターナショナル・リミテッド			
問合せ先	技術	会社	クリディエンス株式会社		
		担当部署	代表取締役	担当者	福田 正平
		住所	〒150-0002 東京都渋谷区渋谷1-1-3-3F		
		TEL	03-4590-0200	FAX	03-3409-3898
		E-MAIL	crdc@crdc.co.jp		
		URL	www.crdc.co.jp		
	営業	会社	クリディエンス株式会社		
		担当部署	代表取締役	担当者	福田 正平
		住所	〒150-0002 東京都渋谷区渋谷1-1-3-3F		
		TEL	03-4590-0200	FAX	03-3409-3898
		E-MAIL	crdc@crdc.co.jp		
		URL	www.crdc.co.jp		

問合せ先

番号	会社	担当部署	担当者	住所

	TEL	FAX	E-MAIL	URL
--	-----	-----	--------	-----

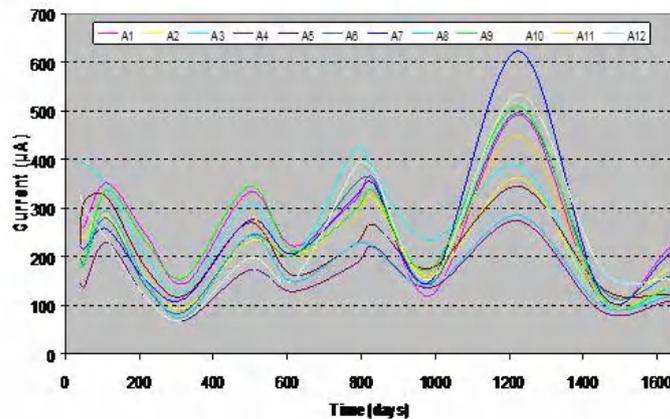
実績件数

国土交通省	その他公共機関	民間等
32件	80件	500件

実験等実施状況

①犠牲電極材のマクロセル腐蝕抑制効果に関する実験的研究
断面修復工法で問題とされるマクロセル腐蝕を抑制することを目的とし、亜鉛を主材料とした犠牲電極材、ガルバシールドXPのマクロセル腐蝕抑制効果について実験的に検討を行なった。実験の結果、断面修復時にガルバシールドを鉄筋に設置することで、ガルバシールド犠牲電極材をアノードに、鉄筋をカソードとする防食回路が形成され、マクロセル腐蝕を防止できることを確認した。

②山陽新幹線鉄筋コンクリートラーメン高架橋等の維持管理
コンクリート工学 Vol.38.No.12,p23~31、2000.12
ガルバシールドXP犠牲材料設置後18ヶ月を経過した供試体において防錆効果を電気化学的測定及び目視にて確認し、又、10ヶ月を経過した時点における実橋試験においても、ガルバシールドXP犠牲材料による補修部周辺の鉄筋の防錆を確認した。
防錆範囲の把握と耐久性の確認の継続を行い、品質の高い補修工法の検討を行なって行く。



モニタリング状況

添付資料等	添付資料
	<ul style="list-style-type: none"> ①カタログ「ガルバシールドXP」 ②カタログ「ガルバシールドCC」 ③カタログ「ガルバシールドXP2」 ④カタログ「ガルバシールドXP4」 ⑤カタログ「レンダロックSPエクストラ」 ⑥論文:犠牲電極材のマクロセル腐蝕抑制効果に関する実験的研究 第24回コンクリート工学講演会 講演番号1231、2002年 ⑦電気化学的犠牲電極材の基礎試験と実橋への適用 コンクリート工学Vol38、No.12、P23、2000
	参考文献
	<ul style="list-style-type: none"> ①論文 犠牲電極材のマクロセル腐蝕抑制効果に関する実験的研究 第24回コンクリート工学講演会 講演番号1231、2002年 ②「山陽新幹線鉄筋コンクリートラーメン高架橋などの維持管理」コンクリート工学 Vol.38,No.12、p23、2000

その他(写真及びタイトル)



ガルバシールドCC135設置(コア削孔)



ガルバシールドXP設置(マクロセル対策)



ガルバシールドXP設置(全面設置)

詳細説明資料(様式3)の様式はExcelで表示されます。