

ものづくり 日本大賞	国土技術 開発賞	建設技術 審査証明 ※	他機関の 評価結果

2017.03.31現在

技術 名称	PSR工法(polymer cement mortar magnetite structure reinforce)	事後評価済み技術 (2014.10.06)	登録 No.	QS-980191-VR		
事前審査	事後評価		技術の位置付け(有用な新技術)			
	試行実証評価	活用効果評価	推奨 技術	準推奨 技術	評価促進 技術	活用促進 技術
		有	旧実施要領における技術の位置付け			
			活用促進 技術(旧)	設計比較 対象技術	少実績 優良技術	
活用効果調査入力様式		適用期間等				
-VR 活用効果調査入力システムを使用 してください。		-				

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

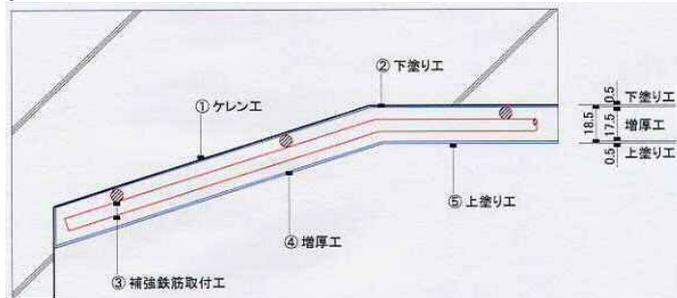
副 題	RC床版下面増厚補強工法	区分	工法
分類 1	道路維持修繕工 - 橋梁補修補強工 - 上・下面増厚工		

### 概要

①何について何をやる技術なのか?  
耐荷力不足となったRC床版を補強する

②従来はどのような技術で対応していたのか?  
鋼板接着工法

③公共工事のどこに適用できるのか?  
橋梁床版、桁、トンネル覆工等



工事仕様図(標準)

### 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?)

- ・床版下面の補強なので通行止めの必要がない。(供用、振動下で施工ができる)
- ・床版下面の補強なので雨天での施工が可能。
- ・鋼板接着工法では有機質接着剤を用いるので湿潤状態での施工は出来ないが、本工法は可能。
- ・補強材がコンクリートと同じ無機質系ポリマーセメントモルタルを用いるので、床版と一体化した補強が可能。
- ・鋼板接着工法等とは違い、上面からの浸透水は蒸散作用により滞留しない。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

- ・補強により、鉄筋応力、ひび割れ幅、たわみ量の低減。
- ・必要補強鉄筋量及び床版厚を通常の許容応力度法で計算するので適切な補強が出来る。(過剰補強にはならない)
- ・かぶり厚を薄く出来るので、死荷重増加を極力抑えることが可能。(下部工への悪影響を極力抑えることが出来る)
- ・防食効果が有る。(塩害、凍害)
- ・無害で周辺環境にやさしい材料である。
- ・補強後の目視点検が可能。

### 適用条件

①自然条件

- ・5℃以下の施工は出来ない。

②現場条件

・吊り足場上の施工となる。

③技術提供可能地域  
・日本全国

④関係法令等  
・特になし

**適用範囲**

①適用可能な範囲  
・RC床版、桁、ボックスカルバート、トンネル覆工

②特に効果の高い適用範囲  
・建設省土木研究所の床版の損傷度判定基準ⅡのRC床版(土木学会「道路橋床版の新技术と性能照査型設計」32頁平成12年10月)

③適用できない範囲  
・PC桁

④適用にあたり、関係する基準およびその引用元  
・道路橋示法書

**留意事項**

①設計時  
・許容応力度法に基ずく補強設計を行う。

②施工時  
・補強対象床版の表面劣化状況の確認。(劣化が著しい場合は除去して断面修復を行う)  
増厚工程ごとに施工済みの部分に浮きがないかタタキ検査を行い、浮きがあれば除去して再施工する。

③維持管理等  
・目視点検を行う。

④その他  
・特になし

**活用の効果**

比較する従来技術		鋼板接着工法		
項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上( 1.56 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下( %)	仮設備、仮設機械等に要する費用が少ない
工程	<input checked="" type="checkbox"/> 短縮( 18.18 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 増加( %)	手間がかかる重量物取り付けの作業がない
品質	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	
安全性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	重量物を使わない
施工性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	同一材料で連続作業が可能
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	使用材料は無害で周辺環境にやさしい
その他、技術の アピールポイント等	鋼板接着工法の板厚は一般に計算値より厚くなり、曲げ剛性は増加するが逆に剛性過多で鋼板端部からの剥離などが懸念されるのに対し、PSR工法では、目的耐力向上に必要な鉄筋量のみを使用するので現有床版耐力に応じた補強ができ、補強効果も鋼板接着工法と同等以上である			
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 <sup>2</sup>
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	5603400円	5692339円	1.56%
工程	9日	11日	18.18%

**新技術の内訳**

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
ケレン工	サンドブラスト打ち	100	m <sup>2</sup>	1959円	195900円	
下塗り工	吹き付け 0.5mm	100	m <sup>2</sup>	1808円	180800円	
補強鉄筋取付工	SD295A D6 × D6(100 × 100mmctc)	100	m <sup>2</sup>	4563円	456300円	
アンカー設置工		100	m <sup>2</sup>	2643円	264300円	

	プレスアンカー(φ6 L45)・座金(工場加工品9)					
増厚工	(吹付 0.5mm+コテ塗 5.5mm以内)×3回=17.5mm	100	m <sup>2</sup>	43211円	4321100円	
上塗り工	吹付 0.5mm	100	m <sup>2</sup>	1850円	185000円	

**従来技術の内訳**

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
世話役	1.7人/10m <sup>2</sup>	17	人	17900円	304300円	
特殊作業員	9.7人/10m <sup>2</sup>	97	人	15900円	1542300円	
普通作業員	2.1人/10m <sup>2</sup>	21	人	12100円	254100円	
シール材	エポキシ系樹脂	147	kg	2200円	323400円	
注入材	エポキシ系樹脂	649.7	kg	2700円	1754190円	
諸雑費	労務費×7%	1	式	147049円	147049円	
工場製作工	鋼板・スプライス板	100	m <sup>2</sup>	13670円	1367000円	輸送費を含む

**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	1970616
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		第00302号
証明年月日		2000.11.07
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**

- ・PSR工法標準歩掛表:全国PP工法研究会発行に準拠
- ・対象工事:RC床版下面増厚補強工
- ・施工量下限:100m<sup>2</sup>
- ・労務単価:平成18年度(福岡県)

参考例

工種	ケレン工	下塗り工	補強鉄筋取付工	アンカー設置工	増厚工	上塗り工	合計
合計	1,959円/m <sup>2</sup>	1,808円/m <sup>2</sup>	4563円/m <sup>2</sup>	2,643円/m <sup>2</sup>	43,211円/m <sup>2</sup>	1,850円/m <sup>2</sup>	56,034円/m <sup>2</sup>

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ケレン工  
サンドブラスト打ち

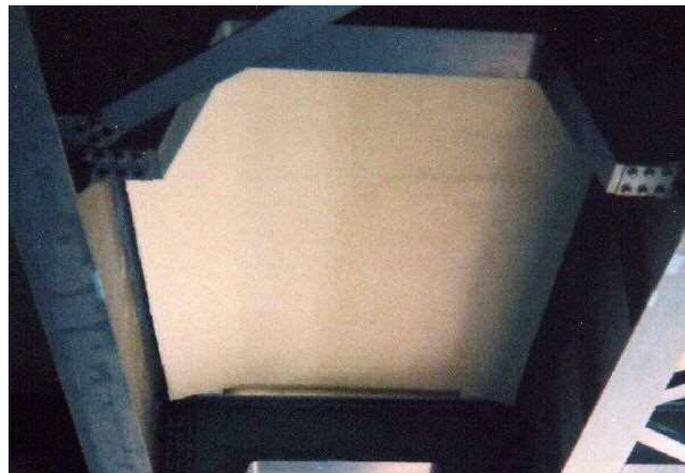
②下塗り工  
吹き付け 0.5mm

③補強鉄筋取付工  
SD295A D6×D6(100×100mmctc)

④アンカー設置工  
プレスアンカー(φ6-L45)・座金(SS400 工場加工品)

⑤増厚工  
(吹き付け 0.5mm+コテ塗り 5.5mm以内)×3回=17.5mm

⑥上塗り工  
吹き付け 0.5mm



施工完了風景

#### 今後の課題とその対応計画

##### ①課題

・コストダウンのため増厚の厚みを更に薄くし、同様の補強効果を確認する。

##### ②計画

・高強度鋼線を用いて補強鉄筋の線径を小さくした実験を九州大学で行い、炭素繊維シートと同等以上の補強効果を実証した。

・今後、試験フィールドなどを経て実橋での確認を行う。

収集整備局	九州地方整備局				
開発年	1986	登録年月日	1998.11.30	最終更新年月日	2011.07.08
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				
開発目標	施工精度の向上、耐久性の向上、安全性の向上、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	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	<a href="mailto:fujioka@mdk.co.jp">fujioka@mdk.co.jp</a>			
	URL	<a href="http://www.maedakosen.jp">http://www.maedakosen.jp</a>			
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	<a href="mailto:m.shibata@mdk.co.jp">m.shibata@mdk.co.jp</a>			

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
105件	116件	0件

実験等実施状況

PSR工法の疲労耐久性試験



建設省土木研究所における輪荷重走行試験

輪荷重走行試験

添付資料

- 添付資料① カタログ(マグネライン)
- 添付資料② PSR工法(基準編、積算編、施工編)
- 添付資料③ 鉄筋コンクリート構造物の非破壊診断システム及び補修工法 運輸大臣評価証(第00302号)
- 添付資料④ 道路橋床版の輪荷重走行試験機における疲労耐久性評価手法の開発に関する共同研究報告書(評価編)の要約

参考文献

添付資料等

- 参考文献① 「下面増し厚工法によるRC床版の耐久性」 橋梁と基礎1996年9月号
- 参考文献② 「下面増厚による鋼橋RC床版の追跡調査」 土木学会第48回年次学術講演概要集第6部
- 参考文献③ 「下面増厚工法によるRC床版のグレードアップ」 第21回日本道路会議一般論文集(B)
- 参考文献④ 「下面増厚工法について」 第21回日本道路会議一般論文集(B)
- 参考文献⑤ 「RC床版下面増厚工法について」 第21回日本道路会議一般論文集(B)
- 参考文献⑥ 「9号大垣橋下面増厚工法による床版補強効果について」 第21回日本道路会議一般論文集(B)
- 参考文献⑦ 「平成17年度9号大垣橋床版補強効果事後調査業務報告書」 財団法人海洋架橋・橋梁調査会

その他(写真及びタイトル)



施工前



施工中



施工後

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	PSR工法 (polymer cement mortar magnetite structure reinforce)	
開発会社名	前田工織株式会社	
NETIS登録番号	■登録済み:登録番号【QS-980191】 □未登録	
申請先の地方整備局	九州地方整備局	
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:上・下面増厚工]、[レベル4: ]	
使用可能な工事の種類	RC床版上・下面補修・補強工	
比較対象とする従来技術	技術名称	鋼板接着工法
	選定理由	RC床版補修・補強工法として実績が多い
その他		

評価項目			申請者記入欄			備考
大	中	小	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 56,923円/㎡	直接工事費 56,034円/㎡	1.56%向上	損傷ランクⅡの既設RC床版
	ランニングコスト	維持管理費	約8年毎の塗装塗り替費 (塗装ランクA) 1,544円/㎡・回	塗装不要 0円	1回当たりの塗り替え費用の1,544円が不要となる	
	その他		—	—	—	
	トータルコスト		58,467円/16年	56,034円/16年	4.16%向上	

評価項目			申請者記入欄			備考
大	中	小	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	圧縮強度	既設床版の圧縮強度 21N/mm <sup>2</sup>	基準値21N/mm <sup>2</sup> に対し補強材の実験値29.6N/mm <sup>2</sup>	異なる素材(鋼板)のため比較できない	
		補強効果	—	昭和39年道路橋示法書に基づくRC床版に損傷度Ⅱを与えた後に補強を行い、輪荷重走行試験機を用いて歩廊試験を行った結果、平成8年示法書に基づくRC供試体を上回った	共同研究を同時に行っていないため比較できない	
		付着力	—	社内規格は1.5N/mm <sup>2</sup> であるが実験値は2.4N/mm <sup>2</sup>	従来技術に使用されるエポキシ樹脂の付着力に対し、申請技術に使用される材料の付着力は劣る	
	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>	施工時の事故発生	「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	事故発生の報告無し	同等	
		施工後の事故発生	「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	事故発生の報告無し	同等	
耐久性	物性	材料の増加重量	—	設計採用値 2.40t/m <sup>3</sup> に対し実験値2.03t/m <sup>3</sup> t=18.5mm 1㎡当り 37.6kg	鋼板 t=4.5mm エポキシ樹脂 4.0mmの場合 1㎡当り 41kg(殆ど同等)	
		材料の安定性	—	材料のオゾン照射による促進試験で耐久性約30年相当の評価	比較対象外	
		耐久性	—	実橋の補強後10年経過時の追跡調査で、補強直後の補強効果がそのまま持続している	比較対象外	
		耐候性	—	耐候性促進試験結果 3,000時間異常なし 旧JISによれば150時間が1年相当であるため3,000時間は20年に相当する	比較対象外	
		耐中性化	—	中性化促進試験で120日後の中性化深さ0mm 同時に行った無塗装のコンクリートは5.0mm 鉄筋への材料の被りは4.4mm以上あればよいことになるが、PSR工法では被りを6mm以上としている	比較対象外	
		耐塩水性	—	塩水噴霧3,000時間後:異常なし	比較対象外	
		耐衝撃性	—	直接剥離・間接剥離 共に 0cm <sup>2</sup>	比較対象外	

品質・出来形	材料	付着強度(吹き付け材)	—	社内規格は1.5N/mm <sup>2</sup> であるが 実験値は2.4N/mm <sup>2</sup>	比較対象外
		圧縮強度(コテ塗り材)	既設床版の圧縮強度 21N/mm <sup>2</sup>	基準値21N/mm <sup>2</sup> に対し 補強材の実験値29.6N/mm <sup>2</sup>	比較対象外
		曲げ強度(コテ塗り材)	—	実験値 11.5N/mm <sup>2</sup>	比較対象外
	施工	施工方法	—	付加鉄筋を吹付けとコテ塗りで 既設床版と一体化	鋼板をアンカー止め後、 エポキシ樹脂注入
	完成物	厚さ	設計数値 18.5mm以上	現場実績 19~20mm	比較対象外
施工性	合理化	施工速度	—	9日/100㎡	従来技術 11日 申請技術 9日 (申請技術が18.18%短縮)
	現場条件	足場上の機材スペース	—	3.6㎡	鋼板接着工の場合 振動ドリル1台、チェーン ブロック4台、グラウト注入機 1台、作業員 6名分として 5.4㎡必要 従って申請工法の方が33% 狭くてすむ
	適用範囲	補強可能な床版	損傷度ⅡまでのRC床版	損傷度ⅡまでのRC床版	同等
	自然条件	施工可能な気温	—	5℃以上	同等
	施工管理 (社内規定)	施工管理項目及び頻度	—	出来形管理: 厚さ 100㎡に1箇所 幅 5スパンに1箇所 長さ 1スパン2箇所以上 品質管理1(吹き付け用): 付着強度 1.5N/mm <sup>2</sup> 以上 管理頻度 全体で1回 粘度試験 3~30秒 (J14ロート試験) 管理頻度 全体で1回以上 品質管理2(コテ塗り用): 圧縮強度 23.5N/mm <sup>2</sup> 以上 曲げ強度 7.3N/mm <sup>2</sup> 以上 管理頻度 全体で1回 粘度試験 13~20cm (フロー試験)	施工が異なるため 比較できない
	難易度	作業員の熟練度	—	左官工の熟練度必要	特殊作業員の熟練度が 必要なために同等
周辺環境への影響	社会環境	モルタル成分の安全性	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 水の分析結果 有害物質は検出されなかった	素材が異なるため 比較できない
	作業員環境	使用材料の 取り扱い上の安全性	—	防塵メガネ、防護マスク などを使用する	同等

その他	独自基準等の有無	技術指針、設計基準等	有(PSRI法 基準編)
		積算基準等	有(PSRI法 積算編)
		施工管理基準等	有(PSRI法 施工編)
	その他		



活用効果評価一覧

登録番号:QS-980191-VR

新技術名称:PSR工法(polymer cement mortar magnetite structure rainforce)

評価回数	活用効果評価ファイル	更新日
1 回目	<a href="#">内容確認</a>	2015/01/19

このシステムはInternet Explorerの文字サイズ「小」で開発しております。

[プライバシーポリ](#)

[シー / 著作権等について](#)

