

新技術調査表 (1)

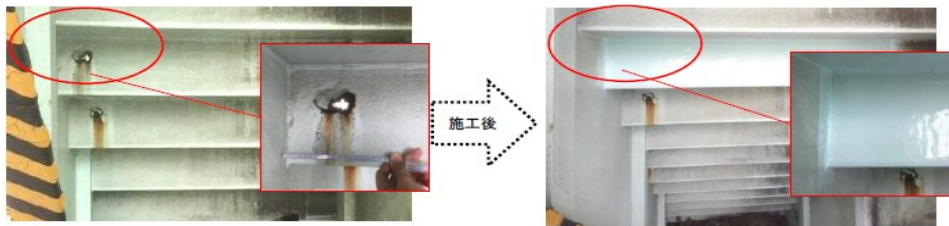
		登録番号		2020007			
名 称	U V P P S 工法				作成年月日	2020年 5月21日	
					更新年月日	年 月 日	
副 題	透明の紫外線硬化型FRPシートによる補修工法				開発年月日	2017年 6月 1日	
分 野	①共通 3公園 5海岸 7その他	2道路 4河川 6砂防	区 分	1材 料	大 分 類	特 記 項 目	
				②工 法 3製 品 4機 械 5その他			共通資材
開 発 者 等	開 発 会 社	会社等名	積水化学工業株式会社			担当部署	総合研究所 エンジニアリングC
		担当者名	浪花 直人			TEL	077-503-0102
	提 案 会 社 兼 問 い 合 せ 先	会社等名	一般社団法人 SCFR工法協会			担当部署	事務局
		担当者名	小西 弘晃	〒	651-1505	TEL	078-951-2154
		住 所	兵庫県神戸市北区道場町日下部300			FAX	078-951-2154
ホームページ	http://scfr.jp/			e-mail	scfr-kouhou@fukoku-kk.com		

【概要】

UVPPS (ユーブイピーピーエス、UltraViolet Curing PrePreg Sheet) 工法は、様々な形状の鋼材やコンクリート等の構造物の補修や予防保全に適用可能な透明の紫外線硬化型FRPシートによる補修工法である。

【特徴】

- 1、高耐候性のFRPシートを高密着貼付することで、対象物の補修や予防保全が可能である。
- 2、母材のひび割れなどの外乱に対して、高耐候性状態を維持可能である。
- 3、未硬化時は柔軟なシートのため、様々な形状の対象物に適用可能である。
- 4、透明のエポキシアクリレート樹脂シートや適切なプライマーの使用により短期施工が可能である。



『透明』紫外線硬化型FRPシート (エポキシアクリレート樹脂)

+

『マヨネーズ状』貼付プライマー (エポキシアクリレート樹脂)

高耐候性FRPシートの高密着貼付

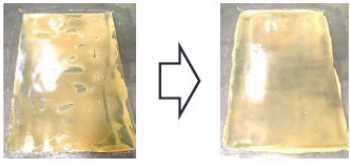


歩道橋・橋梁・鋼管柱等の補修・予防保全

図1 UVPPS工法の特徴

新技術調査表（2）

実績件数	東京都： 0件 国土交通省： 1件 その他公共機関： 13件 民 間： 2件	(内 東京 都)	建設局： 0件 都市整備局： 0件 港湾局： 0件	水道局： 0件 下水道局： 0件 交通局： 0件 その他： 0件	
特 許	1 有り	2 出願中	3 出願予定	④無し (番号：)	
実用新案	1 有り	2 出願中	3 出願予定	④無し (番号：)	
評 価 ・ 証 明	1 技術審査 (番号：) ・証明年月日 ()		2 民間開発建設技術 (番号：) ・証明年月日 () ・証明機関 ()		
	3 新技術情報提供システム[NETIS] (番号：) 登録年月日：)		4 その他 ()		
キーワード	①安全・安心 2環境 3ゆとりと福祉 4コスト縮減・生産性の向上 ⑤公共工事の品質確保・向上 6リサイクル 7景 観				
	自由記入	歩道橋、高欄、地覆、長寿命、補修			
開発目標 (選 択)	1 省人化 2 省力化 ③作業効率向上 ④施工精度向上 5 耐久性向上 6 安全性向上 7 作業環境の向上 8 周辺環境への影響抑制 9 地球環境への影響抑制 10. 省資源・省エネルギー 11. 出来ばえの向上 12. リサイクル性向上 13. その他				
従 来 と の 比 較	従来の材料名・工法名：鋼板溶接 1 工 程 【①短縮 (73%) 2同程度 3増加 (%)】 (紫外線により素早く硬化) 2 省 人 化 【①向上 (80%) 2同程度 3低下 (%)】 (特殊作業を排除) 3 経 済 性 【①向上 (12%) 2同程度 3低下 (%)】 (工事費用低下) 4 施工管理 【①向 上 2同程度 3低下)】 (品質管理が容易) 5 安 全 性 【1向 上 ②同程度 3低下)】 () 6 施 工 性 【①向 上 2同程度 3低下)】 (熟練度が不要) 7 環 境 【1向 上 ②同程度 3低下)】 () 8 汎 用 性 【①向 上 2同程度 3低下)】 (材料は現地で加工可能) 9 品 質 【①向 上 2同程度 3低下)】 (熟練度が不要) 10 そ の 他 (長寿命化により再施工期間が長くなるため、ライフサイクルコストを低減可能)				
【歩掛り表】	標準	暫定	シート一枚当たりの面積 0.07㎡未満の時日当たり施工量：1.65㎡ 0.07㎡以上0.15㎡未満の時日当たり施工量：2.75㎡ 0.15㎡以上の時日当たり施工量：5.5㎡		
【施工単価等】	・設計条件・・・ケレン・塗装別、施工数量5.5㎡/日 (0.15㎡以上/1ヶ所) 直接工事費 (5.5㎡当たり)				
	比較項目	単 位	従来工法 鉄板溶接	新規工法 UVPPS工法	効 果
	工 程	日/5.5㎡	3.7	1	73%
	省人化	人日/5.5㎡	14.7	3	80%
経済性	材料費	円/5.5㎡	86,350	396,000	-359%
	工事費	円/5.5㎡	461,061	85,104	82%
	材工共	円/5.5㎡	547,411	481,104	12%
【施工上・使用上の留意点】	シート一枚当たりの面積：「0.07㎡未満」「0.07㎡以上0.15㎡未満」「0.15㎡以上」にて単価設定 紫外線照射有無：施工時に太陽光が当たらない位置では、紫外線照射機による紫外線照射が必要 不陸調整量：腐食が大きく、不陸調整量が多い場合、貼付プライマー量増量 (1kg/㎡→2kg/㎡) 総施工量：総施工量が1日当たりの面積未満の場合、工事費は一式価格 シート・貼付プライマーはスチレン含有のため、十分な換気や皮膚付着時の洗い流し等対策を行うこと				
【参考資料】	UVPPS工法標準価格表、UVPPS工法施工指針、UVPPS工法施工管理指針				

新技術調査表 (3)

検査・試験データ等		<p>1、高耐候性のFRPシートを高密着貼付することで、対象物の補修や予防保全が可能である。 「透明」紫外線硬化型FRPシートと「マヨネーズ状」貼付プライマーの組み合わせにより、対象物に対する高耐候性のFRPシートの高密着貼付が容易になっております。</p> <p>[透明のFRPシート] シート貼付け時に残留気泡や端部処理不足を視認可能 →残留気泡や端部状態を視認しつつ密着化作業が可能</p> <p>[マヨネーズ状の貼付プライマー] 貼付プライマー＝接着剤・不陸調整材・脱泡材・端部処理材 不陸修正・脱泡作業・端部処理のしやすい粘度 →シート密着化作業が容易</p> <p>[紫外線硬化型のFRPシート] チョップドストランドマット（ガラス繊維）＋エポキシアクリレート樹脂 紫外線照射により硬化し固着する自己消火性のFRPシート →高耐候性のFRPシートを貼付</p> <p style="text-align: center;">⇒高耐候性FRPシートを高精度で密着貼付することにより、補修・予防保全が可能</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: center;">図2 シートの高密着貼付</p> <p>①耐候性試験 下記試験において、安全率を考慮しても40年以上の耐用年数を確認した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 試験目的：耐候性の確認 2) 試験方法：JSCE-K551-1999による 3) 試験機関および試験日：当社試験機による自社試験 2006年9月27日 4) 評価機関および基準値：1000時間、2000時間、3000時間後の①試験体表面の変化（白亜化、ふくれ、割れおよび剥がれ）有無、②物性（引張強さ、破断時の伸び）の変化有無 5) 試験結果および評価：①ほぼ変化無し、②ほぼ変化無し 安全率を考慮しても40年以上の耐用年数を確認し、これは従来技術（10年程度で再塗装）を超える耐用年数である。 <p>2、母材のひび割れなどの外乱に対して、高耐候性状態を維持可能である。 シート&貼付プライマーが共に、硬化時に柔軟性を有するエポキシアクリレート樹脂製である。また、付着強度の高い貼付プライマーにて、シートの高付着力貼付けを可能にすることから、母材のひび割れ追従性、シート硬化時伸び率、耐衝撃性、耐外水圧性等に優れ、様々な外乱に対して高耐候性状態を維持可能である。</p> <p>①ひび割れ追従性</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 試験目的：ひび割れ追従性の確認 2) 試験方法：JSCE-K 532-1999による 3) 試験機関および試験日：当社試験機による自社試験 2007年11月27日 4) 評価機関および基準値：ゼロスパン伸び量0.4mm以上であること。 5) 試験結果および評価：ゼロスパン伸び量1.0mm以上 優れたひび割れ追従性を確認 <div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: right;">図3 ひび割れ追従試験</p> <p>②硬化時シート伸び率</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 試験目的：硬化時シート伸び率の確認 2) 試験方法：JIS K 7164-2005による 3) 試験機関および試験日：当社試験機による自社試験 2018年12月18日 4) 評価機関および基準値：シート硬化時伸び率2.0%以上 5) 試験結果および評価：シート硬化時伸び率2.0%以上 優れたシート硬化時伸び率を確認 <div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: right;">図4 伸び率試験</p>
建設局 事業への 適用性		歩道橋・跨線橋・橋梁・鋼管柱の補修工事 鋼管柱の予防保全

新技術調査表（４）

③耐衝撃性

- 1) 試験目的：耐衝撃性の確認
- 2) 試験方法：JIS A 6916による
- 3) 試験機関および試験日：当社試験機による自社試験
2006年7月12日
- 4) 評価機関および基準値：シート亀裂や破損、剥離の有無
- 5) 試験結果および評価：シート亀裂や破損、剥離無し
優れた耐衝撃性を確認



図5 耐衝撃性試験

④耐外水圧性

- 1) 試験目的：耐外水圧性能の確認
- 2) 試験方法：φ20の穴をあけた圧力タンクにUVPシートを貼付け、水圧を徐々に上げ、最大値測定
- 3) 試験機関および試験日：当社試験機による自社試験
2014年1月24日
- 4) 評価機関および基準値：φ20の孔口に生じる2Mpaでの水漏れ有無
- 5) 試験結果および評価：φ20の孔口に生じる2Mpaにて水漏れ無し
優れた耐外水圧性を確認



図6 耐外水圧性能試験

3、未硬化時は柔軟なシートのため、様々な形状の対象物に適用可能である。

「透明」紫外線硬化型FRPシートは、カッター等で容易に切断可能で、且つ、柔軟なシートであるため、従来工法の適用部位に加え、様々な形状の鋼構造物やコンクリート構造物に適用可能である。また、耐アルカリ性に優れた「エポキシアクリレート性」貼付プライマーを使用するため、従来工法では不可能な「鋼板&コンクリートへの同時貼付け」が可能である。

表1 歩道橋適用部位

区分	適用部位
上部構造	桁・床版・デッキプレート・地覆
下部構造	橋脚・根巻きコンクリート
階段部	蹴上げ・ささら部・地覆
その他	高欄・照明施設基部

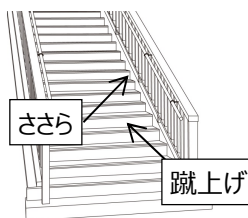


図7 階段部適用部位

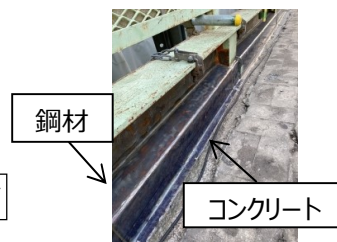


図8 地腹部の貼付例

4、透明のエポキシアクリレート樹脂シートや適切なプライマーの使用により短期施工が可能である。透明のエポキシアクリレート樹脂シートや適切なプライマーを採用することで、従来工法に比べ大幅な施工期間短縮・省人化が可能

表2 UVPPS 工法の施工時間

(ケレン)	ベースプライマー塗布	養生	シート貼付 (不陸調整・端部処理)	紫外線照射
20分	5分	10分～	15分	10分～
ワンストップ施工時間：1時間～				

○ベースプライマー

ベースプライマー＝速乾性の湿気硬化型ベースプライマー（1液性）

⇒**短時間（10分～）でプライマー硬化**

○貼付プライマー

貼付プライマー＝マヨネーズ状の貼付プライマー（2液性）

→シート貼付と同時に不陸調整、脱泡、端部処理が可能

⇒**作業工程短縮**

○紫外線硬化型FRPシート（エポキシアクリレート樹脂）

シート＝「透明」と「エポキシアクリレート樹脂」の紫外線硬化型FRPシート

→紫外線照射による硬化時、シート深部まで素早く紫外線が浸透&光硬化速度が速い

⇒**短時間（太陽光：10分～）でシート硬化**

新技術調査表（5） 《実績表》

	局名	事務所名	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.
東京都における施工実績					
	【評価等がある場合、その内容】				
東京都以外の施工実績（国土交通省・地方自治体・民間等）	発注者	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.	
	兵庫県西宮土木事務所	歩道橋補修工事	2020/3	なし	
	大宮国道事務所	H30管内歩道橋補修工事 (仲町歩道橋)	2020/2	不明	
	埼玉県東松山県土整備事務所	国道254号橋りょう修繕工事 (竹沢歩道橋)	2020/1	不明	
	山口県下関土木建設事務所	平成30年度一般道南風泊港線 (本村横断歩道橋)道路防災)防 安 法定修繕)地補工事 第2 工区	2020/2	不明	
	広島県 広島市役所	歩道橋補修工事	2018/10	なし	
	宮城県 仙台市役所	歩道橋補修工事	2018/3	なし	
	兵庫県 尼崎市役所	歩道橋補修工事	2018/3	なし	
	山口県防府土木建築事務所	歩道橋補修工事	2018/3	不明	
	千葉県 千葉市役所	歩道橋補修工事	2018/2	なし	
	埼玉県 ときがわ町	別所橋補修工事	2018/1	不明	
【評価等がある場合、その内容】					