

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	2024年5月15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 ②公園 ③海岸 ④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			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 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/koho-9/		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

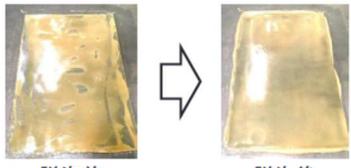
歩道橋・橋梁・鋼管柱等の補修・予防保全

図1 UVPPS工法の特徴

新技術調査表（2）

実績件数	東京都： 7件 国土交通省： 24件 その他公共機関： 139件 民間： 10件	(内訳) 東京都	建設局： 7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コスト削減・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="text-align: right;">  </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="text-align: right;">  </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

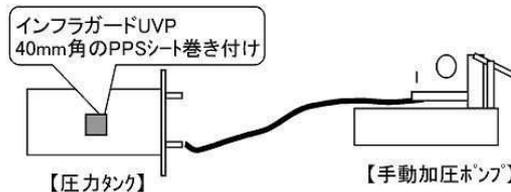


図6 耐外水圧性能試験

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 鋼材 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

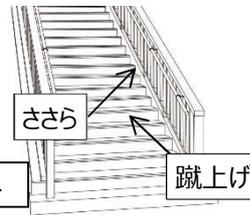


図7 階段部適用部位

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」&「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	建設局	北多摩北部	郷地歩道橋維持工事（橋面舗装）	2023/12	不明
	建設局	第一建設	港南中学校前歩道橋維持工事（塗装）	2023/11	不明
	建設局	第四建設	根村歩道橋外1橋維持工事（塗装）	2023/11	不明
	建設局		区立二中前歩道橋	2023/11	不明
	建設局	北多摩南部	押立歩道橋維持工事（塗装）（その2）	2022/9	不明
	建設局	第二建設	多摩大目黒前歩道橋維持工事（塗装）	2022/5	不明
	建設局	北多摩南部	田無町七丁目歩道橋維持工事（塗装）	2022/1	不明
	【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.
	宮崎河川国道事務所		令和5・6年度 延岡管内道路維持補修工事	2024/2	不明
	千葉国道事務所		R5 酒々井出張所管内橋梁補修維持工事	2024/2	不明
	松山河川国道事務所		令和5年度 松二安全施設工事	2023/12	不明
	東京国道事務所		R5・6・7品川出張所管内橋梁補修維持工事	2023/12	不明
	北海道開発局		一般国道5号小樽市真栄横断歩道橋補修外一連工事	2023/11	不明
	相武国道事務所		R4相武国道事務所管内橋梁補修維持その2工事	2023/11	不明
	東京国道事務所		R5・6・7亀有出張所管内橋梁補修維持工事	2023/9	不明
	東京国道事務所		R4・5亀有・品川出張所管内橋梁補修維持工事	2023/8	不明
	東京国道事務所		R4・5万世橋-代々木出張所管内橋梁補修維持工事	2023/8	不明
	岡山国道事務所		令和4年度岡山北部維持工事	2023/6	不明
	広島国道事務所		令和4年度 可部分室管内橋梁補修工事	2023/3	不明
	常陸河川国道事務所		R3国道50号水戸市泉町歩道橋製作架設工事	2023/2	不明
【評価等がある場合、その内容】					