

樹脂含浸シートを用いた開水路表面被覆工法の開発

岡三リビング(株) 正会員 工藤章光
 岡三リビング(株) 正会員 小浪岳治
 岡三リビング(株) 正会員 三澤清志
 島根大学 正会員 長束勇

1. はじめに

施設の維持管理にあたっては、機能診断に基づく評価、将来予測、機能保全対策の実施が適切に行われる必要がある。このとき施設の種類や要求性能によって主要な劣化因子は多様であることに注意が必要である。例えばコンクリート製開水路の場合には、開水路であることに起因して土砂や木屑、生活ごみ等の混入によって摩耗現象が激しく、断面欠損や粗度係数の上昇による流量不足が懸念される。また、線構造物であり断面が薄肉であるため水路自体の温度伸縮によるひび割れ等の現象がある。このような開水路に対して漏水防止や粗度係数向上を目的とした表面保護を適用する場合、ひび割れの開閉現象によって被覆材が割れたり、摩耗によって容易に欠損したりすることのない対策を講じる必要がある。

2. 被覆材の構成と性能評価

被覆材は図-1に示すとおりであり、樹脂含浸シートと保護パネルで構成されている。樹脂含浸シートはポリエステル不織布にエポキシ樹脂を現場で含浸するものであり、自然硬化して防水層を形成する。また、最大伸び率が70%と比較的大きく、水路躯体の伸縮に追従する。保護パネルはガラス繊維とポリエステル樹脂からなるFRPであり、樹脂含浸シートを紫外線や摩耗作用から保護する役目を果たす。

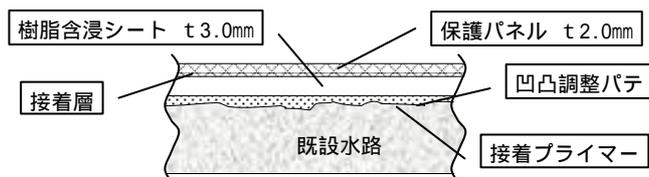


図-1 被覆断面図

(1) 付着強度

硬化養生時の温度を0, 13, 40 の3条件とし、所

定の時間恒温槽内にて養生した後、建研式接着力試験器を用いて付着力を測定した結果を図-2に示す。養生温度が0の場合でも、24時間養生で所定の強度に達しており、養生温度が高いほど強度発現は早い。

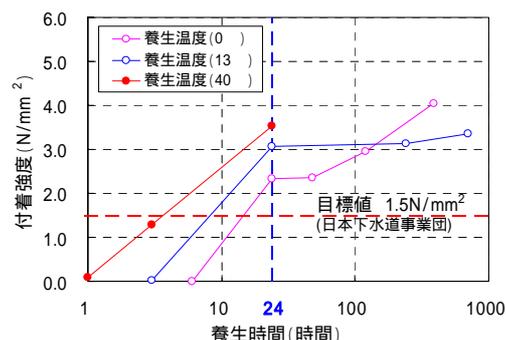


図-2 付着力試験結果

(2) ひび割れ部追従性

「表面被覆材のひび割れ追従性試験方法(案)」(JSCE-K 532-2007, 土木学会)に準じて測定したゼロスパン伸び量は、1.84mm(図-3)であった。次に外気温の日変動にともなって伸縮を繰り返す状態を想定し、初期変位0.2mm、ストローク±0.1mmで繰返し伸縮試験を行った。伸縮繰返し試験では50年相当の日変動回数(365日×50年=18,250回)に対して破断等の変形は見られなかった。

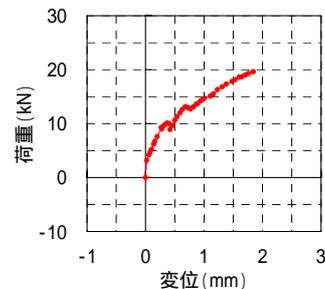


図-3 ゼロスパン伸び

(3) 耐候性

JSCE-K511-1999に従い、サンシャインカーボンアーク灯により促進耐候性試験を行った。暴露時間は2,000時間とし、目視による外観観察および光沢度測定(JIS K 5600-4-7:1999)、色彩測定(JIS K 5600-4-5:1999)により評価を行った。評価基準¹⁾は、白亜化がないこと、われ・はがれのないこと、色差E* : 3.00以下、光沢保持率: 80%以上の4項目とした。目視による外観観察および色差、光沢保持率の測定の結果(表-1, 表-2)、高耐久であると判断される。

キーワード 維持管理, 開水路, ゼロスパン, 摩耗, 機能保全

連絡先 〒108-0023 東京都港区芝浦4-16-23 AQUACITY 芝浦 岡三リビング(株) 技術部 TEL03-5442-2400

表-1 色差

名称	色座標			色差 E*ab
	L*	a*	b*	
初期値	64.68	-0.86	-1.69	-
暴露後	64.66	-0.90	-1.81	0.1

表-2 光沢保持率

名称	Gs (60°)	光沢保持率 (%)
初期値	44	-
暴露後	38	86

(4) 水密性

図-4に示すような圧力釜を用い、0.1 MPaの水圧を28日間作用させて水密性を評価した。試験は、被覆材および被覆材目地部について表と裏の両面(内水圧, 外水圧)について行った。作用水圧は所定期間確保され、漏水も確認されなかった。

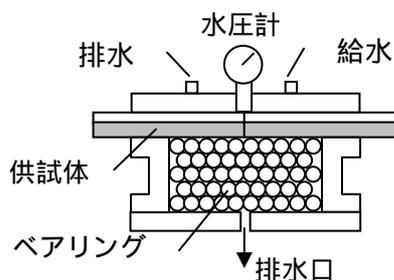


図-4 水密性試験装置

(5) 耐摩耗性

耐摩耗試験の概要を写真-1に示す。砂混入圧力水は、2.0MPaの圧力で供試体に噴射し、供試体は30rpmの回転数において一定速度で回転させた。10時間後の摩耗体積をJISモルタル、塩ビと比較して表-3に示す。この結果、塩ビと同等程度の耐摩耗性を有していると判断される。



写真-1 摩耗試験状況

表-3 促進摩耗試験結果(10時間後の摩耗体積[mm³])

被覆材	JISE11外	塩ビ	樹脂含浸シート
摩耗体積	2634	159	182

3. 現場実証試験

開発した被覆材料および施工システムの確認を目的とし、鳥根県斐伊川沿岸地区において現場実証試験を行った。対象とした水路は、幅1.6m、深さ0.7mの断面で延長15mの区間とした。被覆前と被覆後の水路の様子を写真-2に示す。



(a) 被覆前 (b) 被覆後

写真-2 水路被覆状況

施工後の水路の挙動を1時間毎に計測した結果のうち、水路躯体のひび割れ部と目地部の変位および外気温との相関について図-5に示す。外気温の年変動が35程度であり、それに対して水路目地部の変位は2.0mm程度、ひび割れ部の変位は0.3mmと小さい。

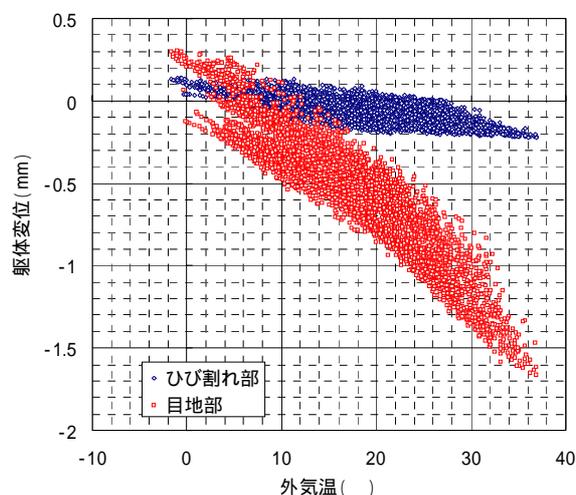


図-5 水路躯体の挙動観測結果

4. まとめ

現場で適用した事例では、1年以上経過しているが割れや膨れ、剥がれ、摩耗の影響などの有害な変状は見られない。今後も水路躯体と被覆材の機能監視を継続して水路の挙動を明らかにし、被覆材に対しても定量的な評価ができるよう考察を重ねる必要がある。

本研究は、農林水産省の官民連携新技術研究開発事業として取り組んだ成果の一部である。

参考文献

- 1) 「コンクリートライブラリー119 表面保護工法 設計施工指針(案)」(土木学会, 2005年4月)