

FRP防水材の下地ひび割れ追従性試験方法

正会員 ○ 辻 修也*
正会員 神崎 満幸**

不飽和ポリエステル樹脂 防水材 FRP
ひび割れ追従性

1. はじめに

シートやカラム塗膜等のFRP防水材の下地ひび割れ抵抗性に関しては過去波木、大浜等により、防水層と下地界面における関係が理論的に報告されている¹⁾。一方、FRP防水材の下地ひび割れ追従性については1990年には辻等が、また従来のFRP防水材とは異なる事象が生じることを2003、4年に神崎等が本大会において6報にわたり詳細に報告した。今回それらを総括しFRP防水材の下地ひび割れ追従性の評価方法を提案する。

2. 試験内容

2.1 試験用の下地材の選定とせん断接着試験

下地ひび割れ追従性試験を実施するにあたり、まず下地材の材質について検討した。実現場で使用される各種下地材を選択し、材質の違い、特にフレキシブル板とモルタル(コンクリート)の違いを把握するため、試験の容易なせん断接着性試験より実験した。

2.1.1 各種下地材でのせん断接着性試験体の作成

試験体は70mm×70mm×18~21mm(基材により若干異なる)の各種下地材3枚を湿気硬化カラムプライマーで処理した後、FRP防水材で張り合わせ作成した(図-1参照)。また、用いた各種下地材を表-1まとめた。FRP防水材の仕様を表-2にまとめた。

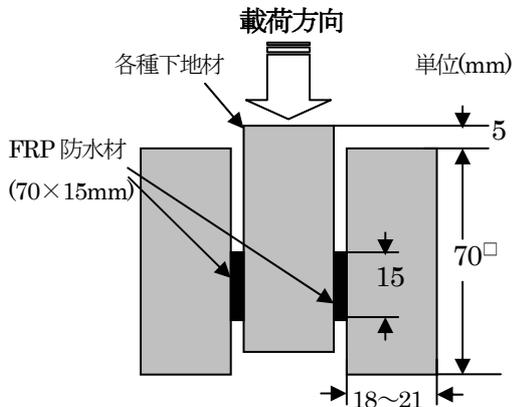


図-1 せん断接着性試験体(断面図)

表-1 各種下地材一覧

下地材	規格等	サイズ(mm)
フレキシブル板	JISA5430	70×70×20
モルタル板	JIS R5201	70×70×20
ラワン合板	JAS 規格2類1等	70×70×21
木片セメント板	JISA5404	70×70×18
ケイ酸カルシウム板*	JISA5430	70×70×20

* 比重 1.0

表-2 試験体仕様

	FRP A仕様(薄塗)		FRP B仕様(厚塗)	
プライマー層	ウレタン系	0.15kg/m ²	ウレタン系	0.15kg/m ²
FRP層*	防水用	1.35kg/m ²	防水用	2.28kg/m ²
	ポリエステル	#450 1ply	ポリエステル	#380 2ply

*樹脂/ガラス重量比 = 75/25wt.% 養生条件: 常温×7日

樹脂の引張物性(JIS K7113): 強度 34MPa 伸び率 50%

2.1.2 せん断接着性試験

試験に際し、均一な荷重ができるように自動調心装置付きの圧縮板を使用し、下地材を万力で二ヶ所固定した。荷重速度は1mm/minで行った。データ処理は破壊時の荷重を接着面積で除したものをせん断接着強度(MPa)とした。また荷重-変位量曲線より破壊時の変位を読み取り、変位量(mm)とした。

2.2 下地ひび割れ追従性試験

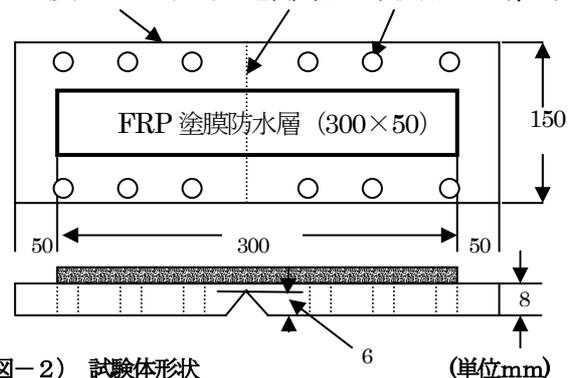
せん断接着試験の結果、後述するようにフレキシブル板とモルタル板では、基板による差異はなかった。よってフレキシブル板でひび割れ追従性試験を実施することを決めた。

2.2.1 試験体の作成

図-2に示す様にフレキシブル板上にFRP塗膜防水層を塗布した。試験体の構成および養生条件を表-2にまとめた。FRP層用樹脂には汎用の伸び50%のFRP防水用ポリエステルを用いた。

2.2.2 試験方法

試験体を引張試験機にて速度5mm/minで引張り、フレキシブル板の中央部に生じるひび割れに対する塗膜の追従性を観察した。フレキシブル板(JISA5403) 下地亀裂位置 固定用の穴(φ10)



(図-2) 試験体形状

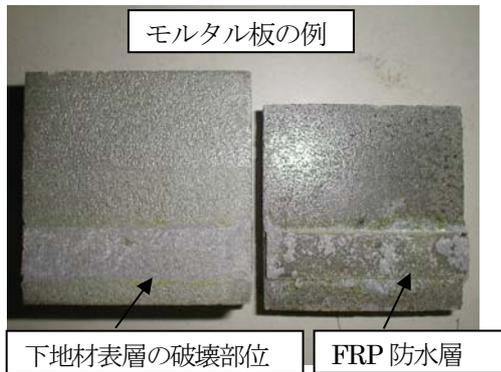
(単位mm)

3. 結果と考察

3.1 試験用下地材の選定について

せん断接着性試験により、各種の下地材により破壊状態がどの様になるか検証を試みた。その結果、FRP防水材の場合、すべての下地材の表層が破壊した(写真-1)。したがって各下地材で測

定されたせん断接着強度は各下地材の破壊強度によると考えられる(表3)。ここで、フレキシブル板下地とモルタル板下地で強度に差異はなく、下地ひび割れ追従性試験においてモルタル板の代用としてフレキシブル板を下地材に使用できると考える。

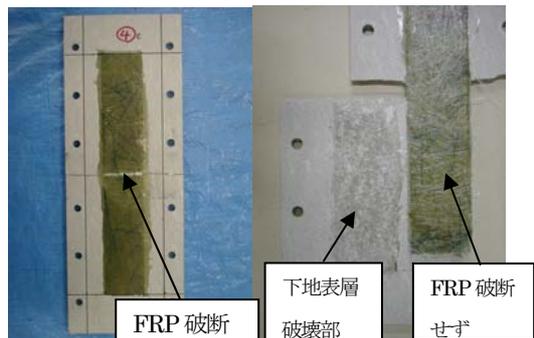


(写真-1) 下地材表面層の破壊状態

3. 2下地ひび割れ追従性試験について

フレキシブル板を下地材として用いた追従性試験で観察された破壊状態ⅠおよびⅡについて写真-2に示した。このうち状態ⅡではFRP層の破断は生じず、FRP層端部まで下地から剥離した。この下地からの剥離はFRP層裏面(下地接着面)にフレキシブル板の表面が附着しており、下地材表面層の破壊がみられた。

(写真-2) 破壊状態Ⅰ 破壊状態Ⅱ

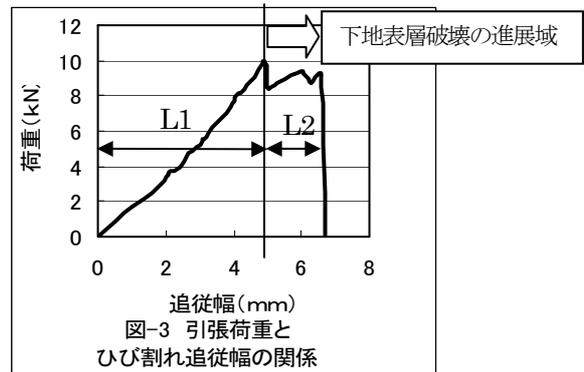


(表-3) せん断接着性試験結果

下地材	防水仕様	せん断接着強度 (MPa)	変位量 (mm)	破壊部位
フレキシブル板	FRP A仕様 (#450, 1ply)	4.5	1.3	基材表面層の破壊
	FRP B仕様 (#380, 2ply)	3.8	1.4	基材表面層の破壊
モルタル板	FRP A仕様 (#450, 1ply)	5.1	1.3	基材表面層の破壊
	FRP B仕様 (#380, 2ply)	4.1	1.5	基材表面層の破壊
ラワン合板	FRP A仕様 (#450, 1ply)	5.3	1.4	基材表面層の破壊
	FRP B仕様 (#380, 2ply)	5.4	2.1	基材表面層の破壊
木片セメント板	FRP A仕様 (#450, 1ply)	3.6	1.4	基材表面層の破壊
	FRP B仕様 (#380, 2ply)	4.7	2.1	基材表面層の破壊
ケイ酸カルシウム板	FRP A仕様 (#450, 1ply)	1.5	0.9	基材表面層の破壊
	FRP B仕様 (#380, 2ply)	2.1	1.2	基材表面層の破壊

せん断接着強度 (MPa) = 破壊荷重(N) / 接着面積(mm²) * *接着面積 = 15mm × 70mm × 2

破壊状態Ⅱにおける引張荷重と追従幅の関係は図-3のようになり、図示した領域で下地フレキシブル板の表面層の破壊が生じた。結果を表-4にまとめた。



(表-4) ひび割れ追従性試験結果

仕様	ガラスマット積層数	最大点応力(MPa)	破壊時追従幅(L1+L2) (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	破壊状態
A	#450 1ply	103.1	3.1	2.6	0.5	I
B	#380 2ply	101.8	6.7	4.9	1.8	II

I: 下地表面層の破壊後、FRP層破断

II: 下地表面層の破壊のみ、FRP層は破断せず。

4. まとめ

- FRP防水材の下地ひび割れ追従性試験方法として本報記載の方法を提案する。
- 各種下地材の表面層において、いずれも破壊現象が観察された。これはFRP防水層の強度および下地への接着強度が下地材表面強度より高いことに起因する。
- 下地フレキシブル板でのせん断接着強度はモルタル板と同等であり本報提案のひび割れ追従性試験にはフレキシブル板を使用できる。

<参考文献> 1) 波木 守、大浜 嘉彦: 皮膜防水層のひび割れ抵抗性 「材料」 VOL.20 208号