

FRP 防水材の下地ひび割れ追従性試験 (その2)

- 各種耐久性試験の検討 -

正会員 齋藤 忠雄\* 正会員 辻 修也\*\*  
同 神崎 満幸\* 同 若杉 幸吉\*\*

不飽和ポリエステル樹脂 FRP 防水材

冷熱サイクル試験 湿熱試験 耐熱試験 下地ひび割れ追従性試験

1. はじめに

FRP 防水材の標準状態での下地ひび割れ追従性試験方法について、昨年度、本大会において報告した。<sup>1)</sup> 同試験法によって、冷熱サイクル試験、耐熱試験、湿熱試験後のFRP 防水材の下地ひび割れ追従性を検討したので報告する。

2. 試験内容

冷熱サイクル試験：5 冷水 / 5分、70 温水 / 5分を1サイクルとし試験体の防水材層に冷温水を1500サイクル、3000サイクル滴下した。滴下流量は2L/minとした。

80 耐熱試験：80 の乾燥器中に試験体を連続8週間、16週間保持した。(建材試験センターにて実施)

70 / 95%湿熱試験：70 / 95%湿度の恒温恒湿槽中に試験体を連続2週間、4週間保持した。各種試験の条件を表-1 に試験体仕様を表-2 にまとめた。

表-1 各種耐久性試験条件

試験項目	試験時間、回数
冷熱サイクル試験	1500サイクル、3000サイクル
80 耐熱試験	8週間、16週間
70 / 95%湿熱試験	2週間、4週間

各種耐久性試験後の下地ひび割れ追従性試験に使用した治具を写真-1 に試験体形状を図-1 に示した。試験体を治具に固定し引張試験に供した。試験速度は5mm/min でおこなった。

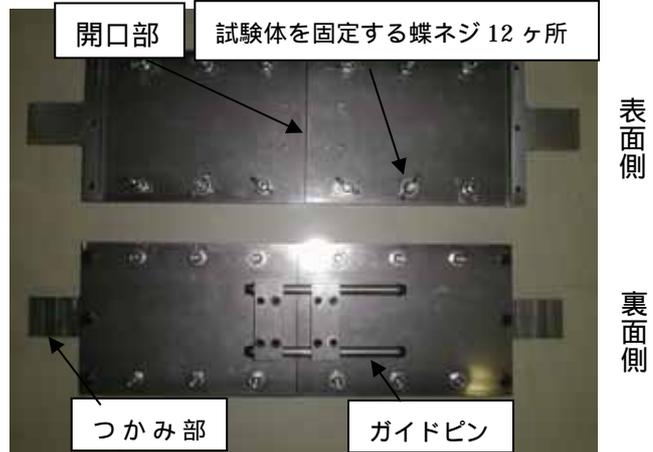
表 - 2 試験体仕様

	FRP A仕様(薄塗)		FRP B仕様(厚塗)		ウレタン仕様		ウレタン/FRP仕様	
プライマー層	ウレタン系	0.15kg/m <sup>2</sup>	ウレタン系	0.15kg/m <sup>2</sup>	ウレタン系	0.15kg/m <sup>2</sup>	ウレタン系	0.15kg/m <sup>2</sup>
ウレタン層					JIS 防水ウレタン	2.0kg/m <sup>2</sup>	JIS 防水ウレタン	2.0kg/m <sup>2</sup>
プライマー層							ウレタン系	0.15kg/m <sup>2</sup>
FRP 層*	防水用 ポリエステル #450 1ply	1.35kg/m <sup>2</sup>	防水用 ポリエステル #380 2ply	2.28kg/m <sup>2</sup>			防水用 ポリエステル #450 1ply	1.35kg/m <sup>2</sup>
中塗り層	同上	0.4kg/m <sup>2</sup>	同上	0.4kg/m <sup>2</sup>			ビニルエステル	0.4kg/m <sup>2</sup>
トップコート層	ポリエステル	0.4kg/m <sup>2</sup>	ポリエステル	0.4kg/m <sup>2</sup>	アクリルウレタン	0.2kg/m <sup>2</sup>	アクリルシリコン	0.4kg/m <sup>2</sup>

\*樹脂 / ガラス重量比 = 75 / 25 wt.%

防水用ポリエステル樹脂の物性：引張強度 34MPa 伸び率 50%

下地のルキゾール板部分は耐久性試験時の吸水の影響を除くため端部、裏面、表面をビニルエステル樹脂でシールした。



(写真 - 1) 試験治具の構成：表面側(上)と裏面側(下) ルキゾール板(JISA5430) 下地亀裂位置 固定用の穴(10)

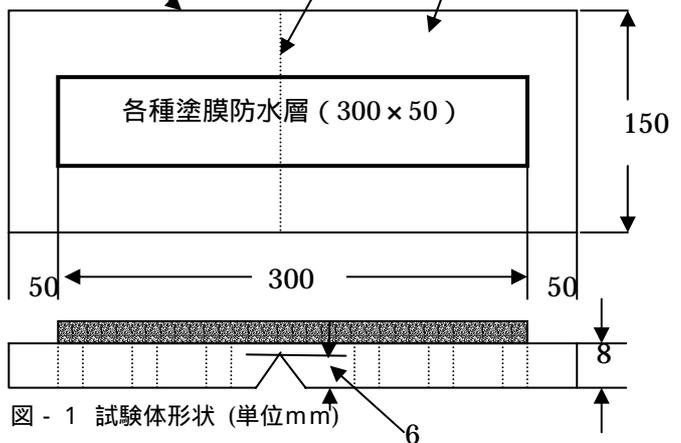


図 - 1 試験体形状 (単位mm)

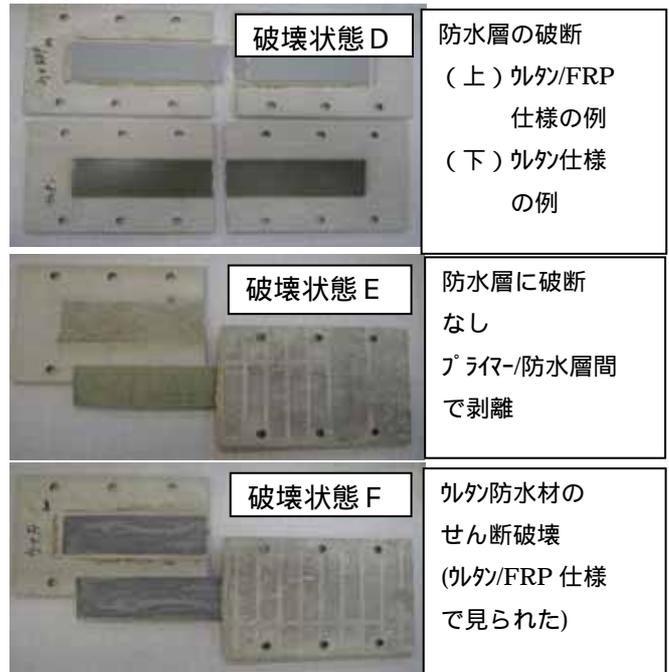


表-3 試験結果 ( 試験数 n = 3 )

防水仕様 試験条件	A仕様(薄塗)		B仕様(厚塗)		ウレタン仕様		ウレタン/FRP仕様	
	破壊 状態	追従幅 (mm)	破壊 状態	追従幅 (mm)	破壊 状態	追従幅 (mm)	破壊 状態	追従幅 (mm)
常 態	A	3.2	A	4.8	D	7.2	D	8.7
	A	5.0	A	4.5	D	4.9	D	9.6
	C	4.9	A	3.7	D	7.7	D	11.0
冷熱サイクル 150サイクル	C	3.3	E	1.8	D	6.4	D	11.9
	B	3.9	B	3.0	D	8.2	D	9.5
	C	3.0	B	2.3	D	6.1	D	8.8
300サイクル	E	2.1	B	2.0	D	6.1	D	7.2
	E	2.8	B	2.2	D	7.2	F	8.7
	E	3.1	E	1.3	D	5.8	F	8.1
80 耐熱 8週間	A	4.6	A	4.5	D	0.7	D	8.3
	C	3.3	A	4.8	D	0.8	D	7.5
	A	5.4	A	4.7	D	1.3	D	7.2
16週間	A	3.9	A	4.2	D	1.8	D	5.9
	C	3.2	A	3.8	D	1.2	D	5.5
	A	5.1	A	4.6	D	1.3	D	5.6
70 /95% 湿熱 2週間	C	4.3	E	3.9	D	10.0	D	8.0
	E	4.3	B	4.0	D	12.1	D	9.6
	C	4.6	E	3.8	D	9.0	D	14.9
4週間	C	2.2	C	3.1	D	15.8	D	10.9
	E	3.4	E	3.6	D	14.9	D	12.3
	C	2.2	C	3.3	D	13.9	D	9.9

### 3. 結果と考察

観察された破壊状態を A~F に分類し結果を表-3 にまとめた。

- FRP A 仕様(薄塗)では、冷熱サイクル、湿熱試験で破壊状態 B,C,E がみられた。これらは FRP 防水層とプライマーの加水分解劣化が要因であると考えられる。
- FRP B 仕様(厚塗)では冷熱サイクルと湿熱、2週間では防水層の破壊はみられず、湿熱、4週間でのみ防水層破断がみられた。
- 耐熱試験では A,B 仕様とも常態の結果と大幅な違いはなかった。
- 一方、ウレタン仕様では耐熱試験において追従幅が大幅に低下した。ウレタン/FRP 仕様でも耐熱試験で追従幅が低下傾向であった。これはウレタン防水材の熱劣化によると思われる。

#### 4. まとめ

FRP 仕様では冷熱サイクル試験、湿熱試験において防水層、プライマーの加水分解劣化がみられ A 仕様(薄塗)で顕著であった。ウレタン仕様では耐熱劣化がみられた。

<<参考文献>>

- 1) 神崎ら FRP 防水材の下地ひび割れ追従性試験(その1) - 試験装置と試験方法の検討 - 日本建築学会大会学術講演梗概集 2003年9月

\*大日本インキ化学工業(株)

\*\*双和化学産業(株)

Dainippon Ink and Chemicals, Inc  
Sowa Chemical Industries, Ltd.