

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 -

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

不飽和ポリエステル樹脂 防水材 FRP 試験装置
下地ひび割れ追従性試験 防水層の破壊状態

1.はじめに

FRP (Fiber Reinforced Plastics) 防水材は、強靱な機械的強度や高い水密性、施工性の良さ等の特長を生かし、着実に市場を伸ばしてきた。一方、従来のメプレ防水材と異なり高強度ではあるが低伸度である特性を保有する。従来のメプレ防水材の下地ひび割れ追従性能に比較して、FRP 防水層がどの程度の性能を有するのか、その明確化が要求されていた。FRP のような強靱な塗膜層の下地にひび割れが生じた場合にどのような状態になるかまず、その試験法について検討したので報告する。

2.試験方法の概要

2.1 試験治具の構成

試験治具の表面と裏面の構成を写真 - 1 に示した (鋼製、 $t=6.0\text{mm}$)。試験治具には 9mm の雌ねじ加工を施し図 - 1 に示した試験体を蝶ねじで固定できるようにした。試験体のひび割れ部分に対応した中央部に開口部を設けた。治具上下端部 (写真では左右) のつかみ部分は島津オートグラフ (AG100kNG) 付属のT7-式チャック (TWG50kN) 引張試験機で保持固定できる構造とした。また、治具裏面にはガイドピンを設け引張試験中に試験体の面外方向、面内方向のずれが生じないようにした。

表 - 1 試験体の構成

	A仕様 (薄膜)	B仕様 (厚膜)
プライマ-	一液湿気硬化ウレタン (150g/m ²)	一液湿気硬化ウレタン (150g/m ²)
FRP 層用樹脂	汎用防水用ポリエステル 伸び 50%	汎用防水用ポリエステル 伸び 50%
補強材	ガラスマット #450, 1ply	ガラスマット #380, 2ply
樹脂/ガラス繊維比	75/25 wt. %	75/25 wt. %
塗膜厚さ	約1.3mm	約2.1mm

養生条件: 23℃、1週間

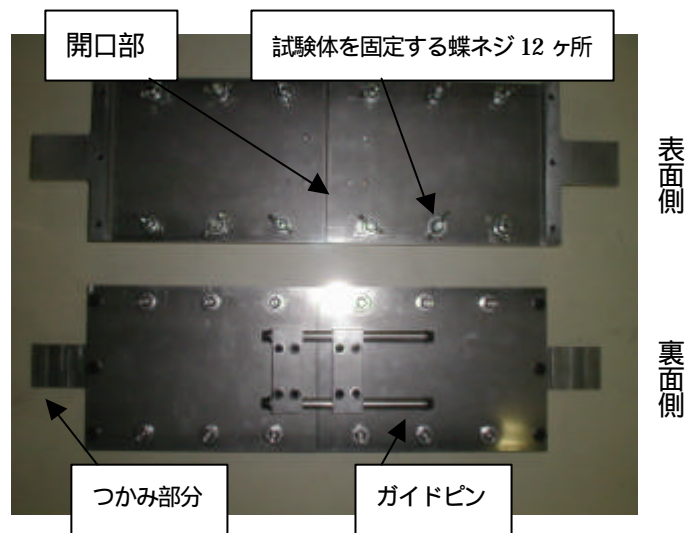
2.2 試験体の構成

試験体の構成および養生条件を表 - 1 にまとめた。FRP 層用樹脂には汎用のFRP 防水用ポリエステル (UPE-C) を用いた。

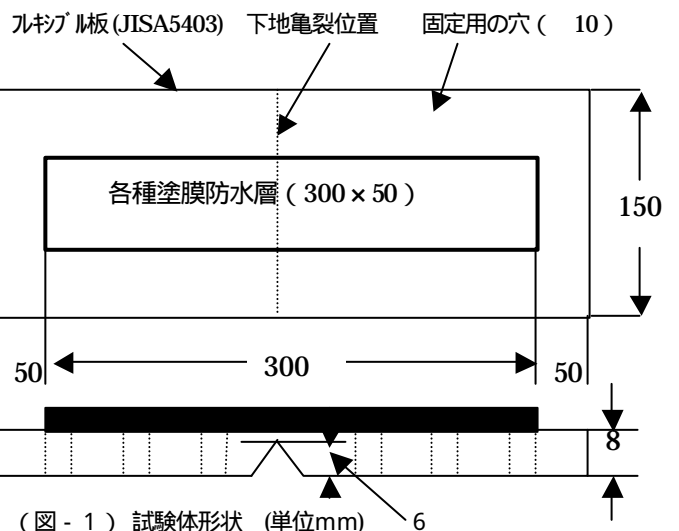
(UPE-C の物性データ) 引張強度: 34MPa 伸び率: 50%

2.3 試験条件

引張速度について 1, 2, 5, 10 mm/min の 4 条件で検討した。



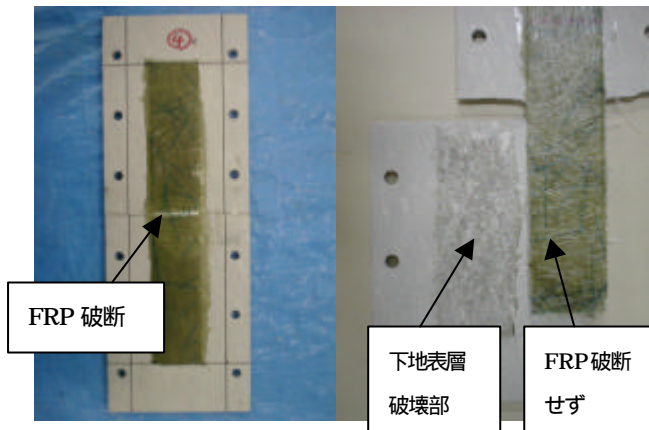
(写真 - 1) 試験治具の構成: 表面側 (上) と裏面側 (下)



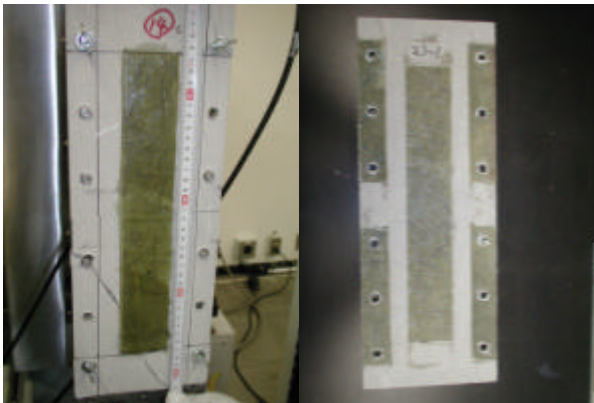
(図 - 1) 試験体形状 (単位mm)

破壊状態

破壊状態



(写真 - 2) 試験体の破壊状態

(写真 - 3) B 仕様でのルキブル板の割れの発生状況 (左)
固定用の穴周辺を FRP 補強(1ply)した試験体 (右)

3. 結果と考察

試験結果を表 - 2 にまとめた。本試験で観察された破壊状態 および について写真 - 2 に示した。このうち状態では 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) にルキブル板の表面が付着しており、下地の表層破壊を起こした状態であった。この下地表層破壊の程度を表す為、発生部位の長さを計測した (表 - 2 の下地表層破壊長さ)。

B 仕様 (塗膜厚さ 2.1mm) において下地ルキブル板の固定用穴部分からの割れが生じてしまった (写真-3、左)。

そこで B 仕様においては、写真 - 3、右のような補強を施し (本試験法を標準に設定) 試験をおこなった。A 仕様と B 仕様の間で追従幅、下地表層破壊長さに差がみられた。

引張速度については 1~10mm の速度幅で試験をおこなった結果、A 仕様では破壊状態、追従幅、下地表層破壊長さ等にあまり影響はみられなかった。B 仕様では引張速度が速くなるにつれ下地表層破壊長さが長くなる傾向がみられた。

4. まとめ

(1) 試験体の破壊状態は、大別すると破壊状態 および が観察された。(2) 仕様 A と B の間で追従幅、下地表層破壊長さに差がみられた。

《謝辞》本研究を進める上で、大成建設株式会社 山宮輝夫様 清水建設株式会社 小野 正様に指導、協力を得ましたことに改めてここに謝意を表します。

表 - 2 下地ひび割れ追従性試験結果

	仕様	引張速度 (mm/min)	最大点荷重 (N)	最大点応力 (MPa)	破壊状態	破壊時追従幅 (mm)	下地表層破壊 長さ (mm)
	A	1.0	6769	76.7	1)	2.8	30
	A	2.0	4881	72.3		1.9	25
	A	5.0	6488	106.0		3.4	50
	A	10.0	6044	87.1		2.7	60
	B	1.0	10106	97.3		4.4	45
	B	2.0	11481	99.8		4.6	110
	B	5.0	9963	79.3	2)	4.5	180
	B	10.0	10294	102.1		6.8	240

1) 破壊状態 : FRP 防水層の破断と部分的な下地表層の破壊が混合した状態 2) 破断状態 : FRP 防水層の破断はなく下地表

*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.