

伸縮目地部のFRP防水の挙動

正会員 長谷川清勝*
正会員 鈴木 利之**

FRP防水 伸縮目地
緩衝層 不飽和ポリエステル樹脂

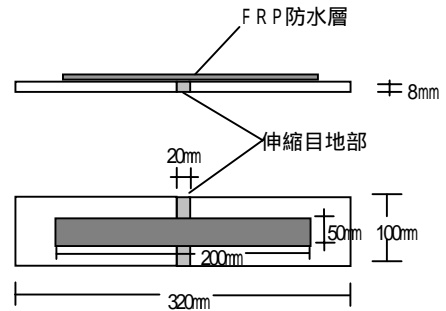


図 - 1 試験体の形状

1. 目的

FRP防水は、駐車場や木造住宅バルコニー防水等で実績を重ねてきている。その中で既設の保護層を有するアスファルト防水の、改修防水工法として使用される場合も多い。

しかしながら、保護押さえ層であるコンクリート、モルタルに設けられた伸縮目地部の挙動により、FRP防水にひび割れや浮きが発生する場合がある。これを回避するために複合防水の採用あるいは目地処理方法を工夫することにより現場で対応しているのが実情である。

現在までこのようなFRP防水の目地の挙動に対して、技術的知見が殆ど報告されていない。このような状況に鑑み、本研究では効果があると推定される要因について伸縮目地部の引張及び圧縮試験を実施したので報告する。

実際の現場において効果があると考えられている次の1) 2)の要因について実施した。

1) 緩衝層の種類

- (1) 無し
- (2) 緩衝テープ(目地の中央から 50mm 幅に挿入)
- (3) ウレタン防水材(全面に 2mm 厚挿入)
- (4) 緩衝シート(全面に 0.5mm 厚のものを挿入)

2) FRP防水の厚み

- (1) 1.6mm (ガラスマット 0.45kg / m² × 1 枚)
- (2) 2.8mm (ガラスマット 0.38kg / m² × 2 枚)

2. 試験体

下地はフレキシブル板(幅 100mm、長さ 150mm、厚み 8mm) 2枚を使用し、接合部にポリウレタン系シーリング材を 20mm幅の伸縮目地として充填した。

FRP防水は幅 50mm、長さ 200mmの大きさに施工した。試験体の形状を図 1 に示す。

試験体仕様を表

1 に示す。

また、試験体に使用したFRP防水材の特性および、緩衝層の特性を表 2 に示す。

表 - 2 FRP防水および緩衝層の特性

使用材料	項目	特性値	備考	
FRP防水	注型板	引張り強さ[N/m ²]	21	JISK6911
		破断時伸び率[%]	51	"
		硬度[タイプ]	D81	"
FRP防水	積層板 ¹	引張り強さ[N/m ²]	96	"
		破断時伸び率[%]	2.5	"
		硬度[タイプ]	D83	"
緩衝テープ ²		引張り強さ[N/m ²]	4.7	JISK6251
		破断時伸び率[%]	25	"
		硬度[タイプ]		
ウレタン防水材		引張り強さ[N/m ²]	5	JISK6251
		破断時伸び率[%]	750	"
		硬度[タイプ]	A58	JISK6253
緩衝シート ³		引張り強さ[N/m ²]	6.8	JISK6251
		破断時伸び率[%]	50	"
		硬度[タイプ]		

1 積層板は樹脂 / ガラスマット = 77 / 23 (wt) ガラス含有量 23%

2 緩衝テープはブチルゴムとポリエステル不織布で構成(厚み 0.8mm 品)

3 緩衝シートはブチルゴムとポリエステル不織布等で構成(厚み 0.5mm 品)

・ 3. 試験方法

万能精密引張試験機により引張及び圧縮試験を行った。

試験体を試験の開始前に 3 時間以上 23 ± 50% に保持し、1 分間に 5 mm の速度で引張を 10mm まで、圧縮を 5mm まで行い、変位量と FRP 防水の状態を目視により観察した。実際の伸縮目地は温度変化により最大 5mm 程度の挙動が考えられる。

表 1 試験体の仕様²⁾

No	工程						
	1	2	3	4	5	6	7
1	ウレタン系プライマー 0.2kg	無し		ポリエステル樹脂 1.6kg	ガラスマット 0.45kg		
2	ウレタン系プライマー 0.2kg	緩衝テープ 0.8mm		ポリエステル樹脂 1.6kg	ガラスマット 0.45kg		
3	ウレタン系プライマー 0.2kg	ウレタン防水材 2mm	ウレタン系プライマー 0.1kg	ポリエステル樹脂 1.6kg	ガラスマット 0.45kg		
4	ウレタン系プライマー 0.2kg	緩衝シート 0.5mm		ポリエステル樹脂 1.6kg	ガラスマット 0.45kg		
5	ウレタン系プライマー 0.2kg	無し		ポリエステル樹脂 1.4kg	ガラスマット 0.38kg	ポリエステル樹脂 1.4kg	ガラスマット 0.38kg
6	ウレタン系プライマー 0.2kg	緩衝テープ 0.8mm		ポリエステル樹脂 1.4kg	ガラスマット 0.38kg	ポリエステル樹脂 1.4kg	ガラスマット 0.38kg
7	ウレタン系プライマー 0.2kg	ウレタン防水材 2mm	ウレタン系プライマー 0.1kg	ポリエステル樹脂 1.4kg	ガラスマット 0.38kg	ポリエステル樹脂 1.4kg	ガラスマット 0.38kg

FRP防水層の厚み No1 ~ 4: 1.6mm, No5 ~ 7: 2.8mm

[単位: / m²]

HASEGAWA kiyokatsu

SUZUKI toshiyuki

引張及び圧縮方向がずれないように写真1のガイドを使用した。



写真1

4. 試験結果

試験結果を表-3に示す。

今回の試験より次のことが明らかになった。

圧縮は引張よりもFRP防水と緩衝層の浮きやひび割れを発生させやすい。

目地部の動きに対して全面を緩衝している特に(3)ウレタン防水材と(4)絶縁シートについて緩衝効果が認められた。

FRP防水が浮いたり、盛り上がった場合にひび割れが発生した。

FRP防水は厚い方(1plyより2ply)が引張、圧縮共にひび割れが発生しにくい傾向となった。

5. 考察

目地部においてFRP防水のひび割れを防止するためには、下地に力を伝えない緩衝層を選定する

下地はFRP防水に曲げ応力を与えないために平滑にする

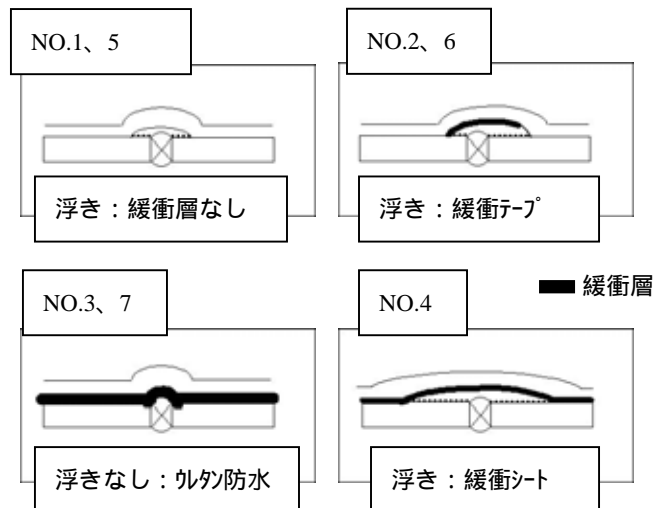


図2. 圧縮試験時の状態

絶縁の幅は大きくする

FRP防水は強度を大きくまた変形しにくいように厚みを大きくすることが重要であることがわかった。

6. まとめ

今回の研究において引張と圧縮に対して効果を与える因子について若干知見が得られたが実際の現場における伸縮目地の動きは曲げ、せん断、ムーブメント量、温度の影響等があり、今後これらを考慮した処理方法を提案していかなければならないと考えている。

表3 試験結果

No	緩衝層	ガラスマット種	試験結果	判定
引張試験	1 無し	0.45kg/m ² × 1枚	2mmで目地端部から浮きが発生() 浮き拡大 状態変化なし	浮き
	2 緩衝テープ	0.45kg/m ² × 1枚	3mmで緩衝テープ端部から浮きが発生() 浮き拡大 7mmで目地上FRP防水にひび割れ	×浮き ひび割れ
	3 ウレタン防水材 2mm	0.45kg/m ² × 1枚	異常なし 状態変化なし	
	4 緩衝シート	0.45kg/m ² × 1枚	1mmで緩衝シートが破壊し、ずれが発生() ずれ拡大 状態変化なし	浮き
	5 無し	0.38kg/m ² × 2枚	6mmで目地端部から浮きが発生() 浮き拡大 状態変化なし	浮き
	6 緩衝テープ	0.38kg/m ² × 2枚	2mmで緩衝テープ端部から浮きが発生() 浮き拡大 状態変化なし	浮き
	7 ウレタン防水材 2mm	0.38kg/m ² × 2枚	異常なし	
圧縮試験	1 無し	0.45kg/m ² × 1枚	1mmで目地端部から浮きが発生() 浮き拡大 4mmで目地上FRPにひび割れ	×浮き ひび割れ
	2 緩衝テープ	0.45kg/m ² × 1枚	1mmで緩衝テープが破壊し、浮きが発生() 2mmで緩衝テープ端部まで浮き拡大、緩衝テープの端部でFRPにひび割れ 浮き及びひび割れが拡大(と)	×浮き ひび割れ
	3 ウレタン防水材 2mm	0.45kg/m ² × 1枚	1mmで目地部が盛り上がり 盛り上がりが拡大 5mmで目地上FRPがひび割れ、中止	×浮き 白化
	4 緩衝シート	0.45kg/m ² × 1枚	1mmで緩衝シートが破壊し、ずれが発生() ずれ拡大	剥離
	5 無し	0.38kg/m ² × 2枚	2mmで目地端部から浮きが発生() 浮き拡大	浮き
	6 緩衝テープ	0.38kg/m ² × 2枚	1mmで緩衝テープが破壊し、浮きが発生() 2mmで緩衝テープ端部まで浮き拡大 浮き拡大(と)	浮き
	7 ウレタン防水材 2mm	0.38kg/m ² × 2枚	異常なし	

浮き及び剥離の状態 (): 下地材の表層破壊 (): 緩衝層の凝集破壊

判定 : FRP防水にひび割れ、浮き、剥離等の異状が認められない

: FRP防水に浮き又は剥離が認められる

×: FRP防水にひび割れが認められる