

FRP防水材の耐衝撃試験 その1
—試験方法の評価—正会員 ○中野 卓*
同 鈴木 博*FRP 防水 衝撃
接着 漏水 透水

1. はじめに

FRP (Fiber Reinforced Plastics) はその引張強さに比して軽量であり、かつ成形性にも優れることから成形材料として多くの実績がある。FRP 防水はこの特徴を生かした防水材であり、従来のメンブレン防水材とは、その性状が大きく異なる。

一方、防水材の重要な性能のひとつに耐衝撃性がある。代表的な評価方法としては JASS 8 (2000) 参考資料 1 「メンブレン防水層の性能評価試験 3.2 耐衝撃試験」がある。これはあらかじめ製作した防水材を、下地とする JIS A 5304 「歩道用コンクリート平板」上に置いて実施する試験法である。防水材の防水機能を確保するには「下地との関係が適切である」ことが条件のひとつとして挙げられており¹⁾、下地との関係によっては異なる評価が得られる可能性が考えられる。現実の施工状況を考えた場合には、下地と接着した状況での耐衝撃性について検討することは興味深いことといえる。

本報では、FRP 防水材を下地と接着させ、その接着状況が耐衝撃性へ与える影響について評価を行った。

2. 試験内容

2.1 試験方法

下地と接着した状態で耐衝撃試験を実施した場合、漏水の評価が困難になるという問題が生じる。そのため下地に予め離型処理を施し、衝撃を加えた後に剥離して評価することとした(以下、擬似接着法と称す)。なお、離型処理は衝撃によって浮きが生じず、かつ試験後に剥離が可能であることが必要である。また離型剤を使用する場合には衝撃試験に及ぼす影響を最小限にするため、できるだけ膜厚が薄いことが望ましい。これらの条件を満たすよう予備試験によって種々の離型剤を評価し、溶剤型フッ素系離型剤を選択した。

試験手順は以下のとおりとした。

①下地調整 試験体の下地を表1に従って調整する。

②防水層作製

材料は表2に示す性状のものを使用し、次の通り作製した。

②-1 (JASS 8 法) PET フィルム上に表3に従い防水

層を作製し、養生完了後 PET フィルムを剥離する。

②-2 (擬似接着法) ①にて調整した離型処理を施した下地に表3に従い防水層を作製した。

表1 試験体の下地

試験法	JASS8 法	擬似接着法
調整工程		
レイトンス除去	○	○
離型剤塗布、養生	—	○
防水層形成	—	表3参照

表2 使用した材料の性状

	引張強度 (MPa)	伸び率 (%)	備考
防水材料	31	50	軟質不飽和ポリエステル樹脂
トップコート	68	3	不飽和ポリエステル樹脂
補強材	—	—	チョップドストランドマット

表3 防水層の仕様 (単位: kg/m²)

工程	仕様	A	B	材料
防水材料下塗り		0.4	0.4	軟質不飽和ポリエステル樹脂
ライニング層	防水材料塗り	0.8	0.7	軟質不飽和ポリエステル樹脂
	補強材	#450	#380	
	防水材料塗り	0.8	0.7	軟質不飽和ポリエステル樹脂
ライニング層	防水材料塗り	—	0.7	軟質不飽和ポリエステル樹脂
	補強材	—	#380	
	防水材料塗り	—	0.7	軟質不飽和ポリエステル樹脂
防水材料塗り		0.4	0.4	軟質不飽和ポリエステル樹脂
トップコート塗布		0.4	0.4	不飽和ポリエステル樹脂
備考	養生期間は1週間とした			

③JASS 8 に準じて耐衝撃試験を実施する。

④JASS 8 に準じ、目視による穴あき検査、JIS A 6909

7.13 透水試験 B 法（図 1 参照）にて初期と 24 時間後の水頭高さとの差から、漏水の有無を判断する。

なお、目視検査はトップコート側と接着面側の両面から行った。また、透水試験における合否の判定は、JIS A 6909 5 に規定される品質に準じた。

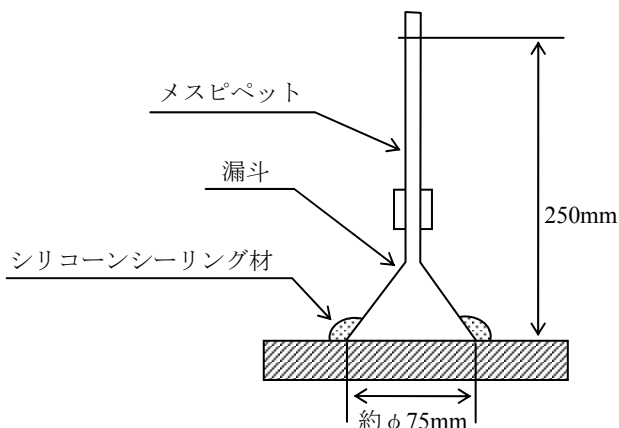


図 1 JIS A 6909 透水試験 B 法

⑤結果は表 4 に示す区分にて評価する。

表 4 試験結果の区分

区分	試験結果（試験体数=3）
耐衝撃 1	高さ 0.5m の衝撃で 1 体でも穴があった場合
耐衝撃 2	高さ 1.0m の衝撃で 1 体でも穴があった場合
耐衝撃 3	高さ 1.5m の衝撃で 1 体でも穴があった場合
耐衝撃 4	高さ 1.5m の衝撃で 3 体とも穴があかなかった場合

3. 試験結果

結果は JASS 8 法を表 5、擬似接着法を表 6 に示す。

3. 1 目視検査

トップコート側はいずれの試験体も表面にわずかなへこみが生じた。

接着面側から観察すると、衝撃を受けた箇所とその周辺にトップコートとの界面での剥離がみられた。また防水層にはガラス繊維補強材とマトリックスである防水材料との界面が剥離して白く見える、ガラス白化と呼ばれる現象が観察された。仕様 A の衝撃高さ 0.5m ではわずかにみられる程度であったが、1.0m、1.5m では明確な白化が発生していた。一方、仕様 B では、衝撃高さ 0.5m では白化はなかったが、1.0m、1.5m では白化が発生していた。

またこれらの状態は、JASS 8 法と擬似接着法に差はみられなかった。

ガラス白化は補強材の繊維に沿って空隙が発生していることを示しているが、防水層の穴あきの検査は目視では困難であったため、衝撃区分は透水試験にて判断する。

3. 2 透水試験

いずれの試験体も合格であり、漏水なしと判断された。

表 5 試験結果 1（JASS 8 法）

仕様	衝撃高さ	目視検査	透水試験	衝撃区分
A	0.5m	わずかなガラス白化	合格	耐衝撃 4
	1.0m	ガラス白化	合格	耐衝撃 4
	1.5m	ガラス白化	合格	耐衝撃 4
B	0.5m	衝撃箇所との判別可	合格	耐衝撃 4
	1.0m	ガラス白化	合格	耐衝撃 4
	1.5m	ガラス白化	合格	耐衝撃 4

表 6 試験結果 2（擬似接着法）

仕様	衝撃高さ	目視検査	透水試験	衝撃区分
A	0.5m	わずかなガラス白化	合格	耐衝撃 4
	1.0m	ガラス白化	合格	耐衝撃 4
	1.5m	ガラス白化	合格	耐衝撃 4
B	0.5m	衝撃箇所との判別可	合格	耐衝撃 4
	1.0m	ガラス白化	合格	耐衝撃 4
	1.5m	ガラス白化	合格	耐衝撃 4

4. 考察

目視検査にて 1.0m、1.5m の衝撃高さで明確なガラス白化がみられたにもかかわらず、透水試験を行った結果では漏水がないことが確認された。

これは、図 2 に示すように目視にて確認されたガラス白化が貫通孔となっていないためと考えられる。

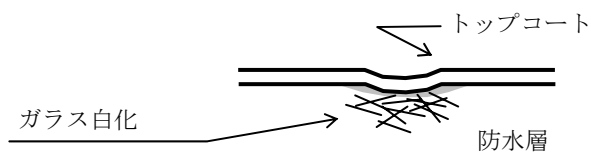


図 2 衝撃を受けた箇所の模式図

今回目的であった下地との接着状況が耐衝撃性へ及ぼす影響については、接着せずに実施する JASS 8 法と、擬似接着法との比較においては優位の差はないと結論できた。

ただし、すべての試験体が耐衝撃 4 に区分されていることから、さらに条件の厳しい耐衝撃試験や透水性試験を行うことによって差が生じることが考えられる。

参考文献 1)：(社) 日本建築学会，建築工事標準仕様書・同解説 8 防水工事第 5 版，p415（2000）