

FRP防水層の性能評価試験 (その2)

正会員 ○小杉 雅隆*
同 山森 博志**
同 大野 博文***

FRP 防水 性能評価
コーナー部安定性 耐風 ふくれ

1. はじめに

FRP (Fiber Reinforced Plastics) 防水は軽量かつ強靱、さらには、水密性・耐久耐候性・耐薬品性・意匠性に優れるという特長を持っている。また、柔軟な防水材が主流になる中、高強度であるがために低伸度という特長を併せ持ち、下地との関係において防水機能が議論される場所である。そこで防水システムに要求される基本的性能の中で、ここでは防水層と下地との関係の中で起こりうる漏水欠陥に対する要求性能を、FRP 防水層が満足するかどうかを確認するための試験を、JASS 8 (1993) 参考資料: 「メンブレン防水層の性能評価試験」の方法に準拠して行った。本報では、評価試験結果の内、「ずれ・垂れ、コーナー部安定性、耐風、ふくれ」について報告する。

2. 試験内容

2.1 試験体

表-1 に試験体の仕様を示す。

表-1 試験体の仕様 (単位: kg/m²)

仕様		A	B	材料
工程				
	プライマー塗布	0.2	0.2	
	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	1.0	0.8	軟質不飽和ポリエステル樹脂
	補強材	#450	#380	ガラスマット
	防水材料塗り	1.0	0.8	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	軟質不飽和ポリエステル樹脂
	補強材	—	#380	ガラスマット
	防水材料塗り	—	0.8	軟質不飽和ポリエステル樹脂
	防水材料塗り	0.5	0.5	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	
備考	ジョイントずれ試験体の方向は繊維長手方向とした			
	ジョイントずれ試験体の端部は拘束せず			
	養生期間は2日とした			

2.2 試験機関

財団法人 建材試験センターにて実施。

3. 要求性能と試験項目

要求性能と試験項目を、表-2 に示す。

表-2 要求性能と試験項目

	要求性能	試験項目	仕様
漏水直接欠陥	末端がずれない はがれない	ずれ・垂れ コーナー部安定性	A
	被膜全体がなくなる	耐風	
間接欠陥	下地との接合状態が変化しにくい ふくれ 寸法変化しにくい	ふくれ	B

(JASS 8 (1993 年版): 参考資料「メンブレン防水層の性能評価試験」の方法に準拠)

4. 試験項目の概要と区分

試験項目の概要と試験結果の区分を、表-3 に示す。

表-3 試験項目の概要と試験結果の区分

試験項目	概要と区分	
ずれ・垂れ	概要	下地板に防水層を施工し、垂直状態で温度 60°C 環境下に 168 時間静置し、ずれ・垂れ量を測定する
	区分	ずれ・垂れ 1: 1mm 以上のずれ・垂れを発生 ずれ・垂れ 2: 1mm 未満のずれ・垂れを発生 ずれ・垂れ 3: ずれ・垂れを発生しない
コーナー部安定性	概要	L 型の下地板に防水層を施工し、80°C (48hrs) → 0°C (48hrs) → 20°C (72hrs) の処理を 5 回繰り返し、しわ・引きつり・破損の有無を調べる
	区分	コーナー部安定性 1: 破断を生じる コーナー部安定性 2: しわ・引きつりを生じる コーナー部安定性 3: 異常が生じない
耐風	概要	防水層の上に減圧槽をかぶせ、温度 40°C 環境下で 30 分間減圧し、膨れ・剥離の有無を調べる
	区分	耐風 1: -2.0k Pa の負圧で異常が発生 耐風 2: -5.0k Pa の負圧で異常が発生 耐風 3: -10.0k Pa の負圧で異常が発生 耐風 4: -10.0k Pa の負圧で異常が発生しない
ふくれ	概要	中心部に 10mm Φ の貫通孔をもつ下地板に防水層を施工し、温度 60°C 環境下で 10 分間孔を通して圧力を負荷し、ふくれ等の異常を調べる
	区分	ふくれ 1: 10.0 k Pa の圧力で異常が発生 ふくれ 2: 20.0 k Pa の圧力で異常が発生 ふくれ 3: 50.0 k Pa の圧力で異常が発生 ふくれ 4: 50.0 k Pa の圧力で異常が生じない

5. 試験結果の区分の解説

各試験項目の結果の区分は、JASS 8 (1993 年版) では、

以下のような意味合いがある。

5. 1 ずれ・垂れ試験

ずれ・垂れ 1：経年に伴う支障発生を防止するために、設計条件と防水仕様の適合性の再検討を要する

ずれ・垂れ 2：施工後に支障発生の有無を確保するために定期的な点検を行う

ずれ・垂れ 3：おのおのの防水仕様のもつ適正な耐用年数を確保する

5. 2 コーナー部安定性試験

コーナー部安定性 1：経年に伴う支障発生を防止するために、設計条件と防水仕様の適合性の再検討を要する

コーナー部安定性 2：施工後に支障発生の有無を確保するために定期的な点検を行う

コーナー部安定性 3：おのおのの防水仕様のもつ適正な耐用年数を確保する

5. 3 ふくれ試験

ふくれ区分とその解釈を、表-4に示す。

表-4 ふくれ区分

区分	ふくれ圧力	ふくれ圧力の現実的意味	区分の解釈の例
ふくれ1	10.0k Pa未満	頻繁に生ずる圧力	ふくれ抵抗力悪
ふくれ2	10.0k Pa以上 20.0k Pa未満	厳しい条件に限って生ずる圧力	並の抵抗力
ふくれ3	20.0k Pa以上 50.0k Pa未満	安全余裕を見込んだ圧力	ふくれ抵抗力良
ふくれ4	50.0k Pa以上	十分な安全余裕を見込んだ圧力以上	ふくれ抵抗力優

6. 評価結果と考察

6. 1 ずれ・垂れ試験結果

ずれ・垂れ試験結果を、表-5に示す。

表-5 ずれ・垂れ試験結果

仕様	防水層の垂れ	防水層のずれ量	区分
A	ずれ・垂れ等の異状は生じなかった。	0mm	ずれ・垂れ3

プライマー、反応硬化性樹脂ともに、所定の養生をした後であれば、下地に対し十分な接着力を有しており、ずれ・垂れの発生はなかった。

6. 2 コーナー部安定性試験結果

コーナー部安定性試験結果を、表-6に示す。

表-6 コーナー部安定性試験結果

仕様	防水層の状態	区分
A	しわ・ひきつけ・破断等の異状は生じなかった。	コーナー部安定性3

下地に対し十分な接着力を有しており、しわ・入隅部のひきつけ・破断の発生はなかった

6. 3 耐風試験結果

耐風試験結果を、表-7に示す。

表-7 耐風試験結果

仕様	負圧(kPa)	試験結果		区分
A	-2.0 -5.0 -10.0	外観観察結果	破断・穴あき等の異状はなかった	耐風4
	剥離等の状況	ふくれ、剥離等の異状はなかった		

下地に対し十分な接着力を有しており、安定した結果を示した。

6. 4 ふくれ試験結果

ふくれ試験結果を、表-8に示す。

表-8 ふくれ試験結果

仕様	圧力(kPa)	試験結果		区分
A B	10 20 50	外観観察結果	膨れ・穴あき等の異状は無かった。	ふくれ4
		剥離等の状況	剥離・破断等の異状はなかった	

下地に対し十分な接着力を有しており、安定した結果を示した。

7. まとめ

- ① ずれ・垂れ、コーナー部安定性試験の結果により、防水層と下地との関係において起こりうる漏水直接欠陥に対しては、要求性能(末端がずれない、はがれない、被膜がなくなる)を満足していることが確認できる。
- ② 漏水直接欠陥に繋がる強風の負圧による被膜の損傷、漏水間接欠陥に繋がる下地との接合状態の変化、ふくれ、寸法変化に対して、FRP防水層自体非常に強靱で硬く、変形を起こしにくい上、下地の形状に馴染みやすく、接着性も良好であることから、耐風、ふくれ試験でも優れた結果を示した。

今回は、JASS 8の試験法に従ったが、FRP防水の持つ特長と課題を明らかにするためには、試験法の開発も含めたさらなる検討が必要である。

《謝辞》本評価試験を進める上で、財団法人 建材試験センター様に指導、協力を得ましたことを、改めてここに謝意を表します。