

ウレタンゴム系塗膜防水通気緩衝工法の耐風性能

その1 引張接着力試験の結果

正会員	○北清敏之*	正会員	野々直行*
同	蓮村和人*	同	島村浩行*
同	鈴木 博*	同	奥石直幸**
同	清水市郎***		

ウレタンゴム系塗膜防水 通気緩衝シート 接着性能

1. はじめに

ウレタンゴム系塗膜防水は、屋上、ベランダ、開放廊下、庇等多くの部位で使用されている。又、従来の密着工法に加え、20年以上前から通気緩衝工法が実用されるようになり、現在に至るまで順調に施工面積を伸ばしてきている。近年では、通気緩衝用のシートやその接着方法も多様化し、さまざまな通気緩衝工法が考案されている。日本ウレタン建材工業会（NUK）では、多様化してきた通気緩衝工法とウレタン防水層の、耐風性能の評価方法について検証を開始した。

2. 目的

ウレタンゴム系塗膜防水層の耐風性能を評価するため、その代用特性として特に重要な引張接着強度を、試験温度及び載荷速度を実験要因として測定した。

3. 試験方法

3.1 試験体

下地板には、JIS R 5201(10.4)に準じて作製した70mm×70mm、厚さ10mmのモルタル板を用いた。ウレタンゴム系塗膜防水材には、JIS A 6021の高伸長形（旧1類）に適合するものを使用した。

通気緩衝シートの種類と接着方法の組合せは表1に示す通りである。比較のため、密着工法1種類を加えた。

下地板の中央40mm×40mmに所定の方法で防水層を施工した。防水材の塗布量は膜厚3mm相当量とした。トップコートはアクリルウレタン樹脂系塗料で統一し、塗布量は0.2kg/m²とした。

試験体は168時間以上室温で養生した。試験体数は各仕様3とした。

尚、自着タイプの通気緩衝シートを用いる場合は、粘着部分の面積が最大になるように通気緩衝シートを配置し、接着部分の実質面積当たりに換算して引張強度を算出した。



図1 試験体の例

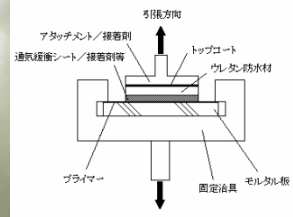


図2 接着試験の例

表1 通気緩衝シートの性状と接着方法

No.	種別	備考
1	不織布タイプ	穴なし(i) クロロ プレン系接着剤
2		穴なし(ii) ウレタン系接着剤 (a)
3		穴あり(i) ウレタン系接着剤 (b)
4		穴あり(ii) ウレタン系接着剤 (c)
5	複合タイプ	自着(i) 改質アス系粘着材 (a)
6		自着(ii) 改質アス系粘着材 (b)
7		自着(iii) ブチルゴム系粘着材
8		接着剤 クロロブレン系接着剤
9	密着工法	—

3.2 試験方法

図1に示したように、試験体にアタッチメントを接着し、専用の治具を取り付け、載荷速度一定の条件で引張試験を行った。試験温度は、今後のJASS 8との関連を考慮して23、40℃の2水準とし、載荷速度は実際の屋根において瞬間的に作用する小刻みな外力と持続的に作用する外力を幅広く網羅する為に0.1、0.5、2.0、100、500mm/minの5水準とした。最大荷重から引張接着強度を算出し、試験後に破断面の位置を確認した。

4 試験結果

試験結果を表2に示す。全ての試験体において、試験温度が23℃・40℃の場合と

Wind resistance performance of polyurethane waterproofing membranes with venting base sheet.

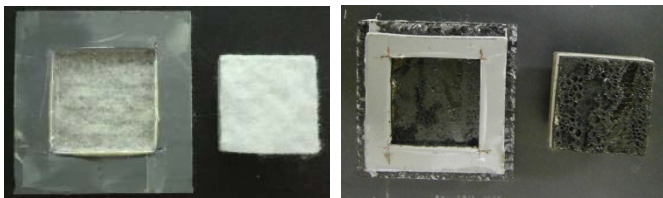
Part.1 Result of adhesive strength test

KITASE Toshiyuki, NONO Naoyuki,
HASUMURA Kazuto, SHIMAMURA Hiroyuki,
SUZUKI Hiroshi, KOSHIISHI Naoyuki,
SHIMIZU Ichiro

表 2 接着強度及び破壊状態

No.	種別	接着方法	接着強度 (N/mm ²) 及び破壊現象									
			23℃					40℃				
			0.1mm/min	0.5mm/min	2mm/min	100mm/min	500mm/min	0.1mm/min	0.5mm/min	2mm/min	100mm/min	500mm/min
1	不織布タイプ 穴なし	接着剤 (クロロブレン)	0.32	0.34	0.18	0.33	0.40	0.13	0.17	0.20	0.33	0.38
			E/F	E/F	F	E/F	E/F	F	F	F	F	F
2	不織布タイプ 穴なし	接着剤 (ウレタン)	0.30	0.39	0.30	0.35	0.53	0.24	0.26	0.27	0.39	0.42
			F	E/F	E/F	E	E	F	F	F	E/F	E
3	不織布タイプ 穴なし	接着剤 (ウレタン)	0.10	0.15	0.17	0.23	0.14	0.09	0.13	0.15	0.19	0.11
			E	F	E	E	E	E	F	E	E	E
4	不織布タイプ 穴あり	接着剤 (ウレタン)	0.30	0.32	0.39	0.48	0.53	0.25	0.29	0.36	0.46	0.52
			C/E	C/E	C/E	C/E	C/E	C/E	C/E	C/E	C/E	C/E
5	複合タイプ 自着	改質アス	0.11	0.14	0.20	0.51	0.54	0.06	0.09	0.12	0.28	0.30
			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
6	複合タイプ 自着	改質アス	0.08	0.11	0.20	0.60	0.62	0.04	0.06	0.09	0.24	0.37
			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
7	複合タイプ 自着	ブチルゴム	0.02	0.03	0.12	0.27	0.36	0.03	0.03	0.11	0.14	0.23
			F	F	F	F	E	F	F	F	F	F
8	複合タイプ 接着剤	接着剤 (クロロブレン)	0.11	0.17	0.31	0.55	0.85	0.05	0.07	0.14	0.29	0.44
			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
9	ウレタン密着		1.01	1.18	1.30	1.50	1.70	0.94	1.03	1.10	1.30	1.50
			A	A	G	G	G	A	A	G	G	G

備考:
 通気緩衝シートにはポリエステルを主体とした不織布タイプと改質アスやブチルゴムを主体とした粘着層等を表面に設けた複合タイプがある。
 不織布タイプには穴がある物と無い物があり、接着剤を用いて施工面に固定した後、ウレタン系塗膜防水材料を塗布する。
 複合タイプは施工面にプライマー・接着剤を塗布した後、裏面に剥離紙がある場合は剥がし転圧しながら貼り付け、ウレタン系塗膜防水材料を塗布する。



穴なしタイプ通気緩衝シート 自着タイプ通気緩衝シート
 図 3 試験後の状況例

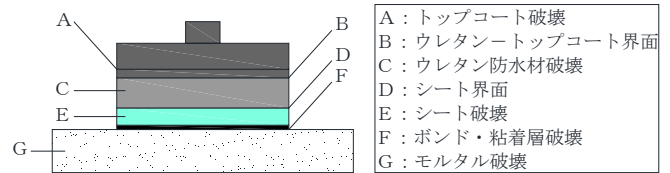


図 4 破壊状態

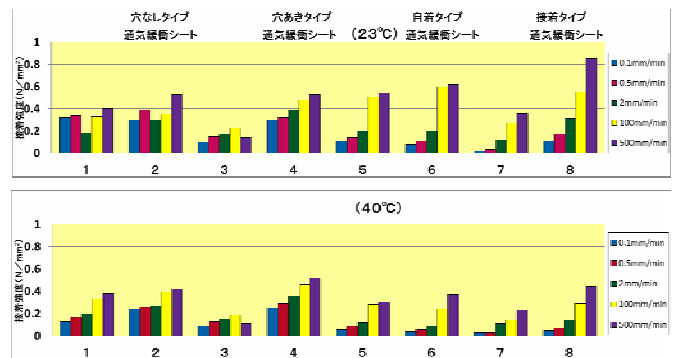


図 5 接着強度

も、引張速度が遅くなるのに伴って引張接着強度は低下したが、破壊状態に引張速度による差は見られなかった。

試験温度を変化させた場合、自着タイプ通気緩衝シートにおいては試験温度 40℃での強度低下が顕著となっている。

これは、自着層を構成するブチルゴム、改質アスファルトの感温性能によるクリープ発生する為と考えられる。破壊状態を見た場合にも、複合タイプにおいては殆どがシート裏面の自着層または接着剤の破壊となっている。

自着層を構成するブチルゴム、改質アスファルト及び接着剤の温度上昇に伴う軟化が支配的であったため、不織布タイプよりも試験温度の影響が大きく現れたものと考えられる。

5. 考察

建築基準法施行令 82 条の 5 に基づき、厳しい条件 (基準風速 Vo=46 (沖縄県)、屋根高さ:30m、地表面粗度区分:1、風力係数:-4.3(隅角部)) で風圧力を計算するとおよそ 10(kN/m²)となる。表 2 より最も接着力の低い結果となった試験温度 40℃で一番遅い引張速度 0.1mm/mm の場合の引張接着強度の値で耐風圧力を計算すると

およそ 20(kN/m²)となり、耐力が風圧力を上回っている結果となった。

過去の防水層飛散例では、防水層の端部の剥がれ等により風の侵入が生じ、その部分より一気に風が吹き込んだ事が原因となった事例はあるが、シートの口開き等が発生していない健全な状態での飛散は発生していない。

6. まとめ

不織布タイプと複合タイプでは、試験温度の違いによる影響が異なるが、引張接着強度が低かった自着タイプの通気緩衝工法においても、計算上は十分な耐風圧を有している事が確認出来た。

*日本ウレタン建材工業会
 **早稲田大学 教授 工博
 ***建材試験センター 中央試験所

*Japan Urethane Waterproofing Industry Association
 **Waseda University Prof.
 ***Japan Testing Center for Construction Materials, Central Test Laboratory