

耐風設計のためのアスファルト防水層の長期接着性能

正会員 ○西川 勝* 正会員 浦山政成*
 正会員 神谷慎吾* 正会員 坂井賢二*
 正会員 中沢裕二* 正会員 七牟禮博幸*
 正会員 星野 隆* 正会員 牧田 均*

アスファルト防水 耐風性 接着性能
 断熱仕様 耐久性 耐衝撃性

1. 目的

台風や爆弾低気圧、局所的に発生する竜巻など建築物への強風被害事例がしばしば報告されており、ここ 10 年ほどの間でも、2004 年台風 18 号、2006 年台風 13 号、2009 年台風 18 号のように、建築物に大きな被害をもたらした台風が襲来した。屋根アスファルト防水層の耐風性をアスファルトルーフィング工業会として検証し、耐風安全性評価基準を提案することが本報告の目的である。

2. 検討方針

屋根防水層としてアスファルト防水工法・断熱露出仕様と同非断熱仕様をとりあげ、以下の検討方針に沿って防水層の耐風性能を判定するための接着性能を中心に評価した。検討方針は下記の通りである。

- ・実暴露 20 年に相当する熱負荷をかけて、長期性能を考慮する。
- ・実際の屋根仕様としての性能を評価するため、屋根下地/断熱層/防水層の一体型試験体で評価する。
- ・季節別温度変化の影響をとらえるために、低温域から高温域まで広い温度条件で検討する。
- ・外部からの飛来物の影響も考慮し、防水層の耐衝撃性を検討する。
- ・検討対象は日本建築学会建築工事標準仕様書の仕様とする（断熱材接着は改質アスファルトを使用）。

3. 試験

3.1 促進負荷条件等の設定

試験実施条件を表 1 のように設定した。促進負荷の条件設定については、「屋根下葺材の耐久性評価方法に関する研究 その 2」日本建築学会大会 2010 年 9 月学術講演梗概集より、アスファルト系材料における加熱促進試験の熱負荷温度は 80℃(以下)が好ましいと結論づけられている。

加熱促進期間については、2002 年から継続されている屋外暴露試験(旭川、銚子、宮古島)の断熱露出仕様試験体における針入度変化から暴露年数～針入度近似曲線を求め、一方実験室での 80℃加熱試験結果と照合させた上で、

30～120 日間の促進期間を設定した。

表 1 試験条件

	接着性試験	耐衝撃性試験
試験法	定速垂直引張試験	JASS8 T-501
下地	フレキシブル板 8mm 厚	コンクリート平板 60mm 厚
大きさ	40mm×40mm	300mm×300mm
試験体数	5	3
試験速度	100mm/分	自由落下 H=0.5～1.5m
試験温度	-10、23、60℃	
臨界現象	断熱防水層の飛散	衝撃部の防水層損傷
判定値	終局破壊強度	防水層の穴あき有無
促進負荷	80℃-30*、45、90*、120 日間	
試験会社	5 社	

* 耐衝撃性試験では除く

3.2 試験仕様

試験仕様を表 2 に示す。

表 2 試験仕様

工程	断熱仕様①	非断熱仕様②
6	改質アスファルトシート(JIS A 6013 露出複層防水用)	
5	防水工事用アスファルト 3 種 1.2kg/m ²	
4	部分粘着層付改質アスファルトシート	
3	硬質ウレタンフォーム 35mm 厚	—
2	改質アスファルト(0.5～1.5kg/m ²)	
1	アスファルトプライマー 0.2kg/m ²	

3.3 試験方法

アスファルトルーフィング工業会会員各社ごとに表 2 の該当材料を用いて、各仕様の接着性と耐衝撃性を試験した。試験期間は 2011 年 5 月から 2012 年 6 月である。接着性試験の試験概要を図 1、耐衝撃性試験の概要を図 2 に示す(非断熱仕様では図中の断熱材を除く)。

接着性試験では、各社ごとに加熱促進期間ごとの試験結果平均値を算出した後、これら平均値の最低値を求めた。耐衝撃性試験では各社ごとに JASS8 耐衝撃区分結果を確認した後、最頻値を求めた。

Study on long-term adhesion of asphalt water-proofing layer for wind-resistance design

NISHIKAWA Masaru, URAYAMA Masanari
 KAMIYA Shingo, SAKAI Kenji
 NAKAZAWA Yuji, NANAMURE Hiroyuki
 HOSHINO Takashi, MAKITA Hitoshi

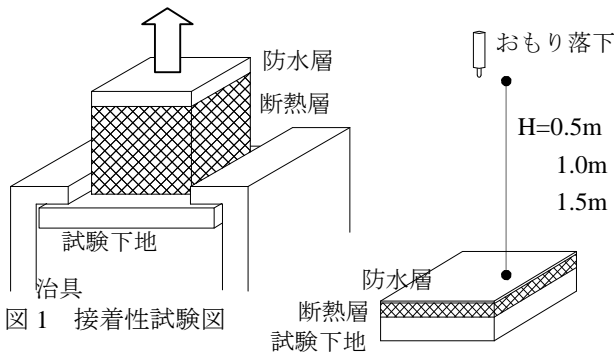


図1 接着性試験図

図2 耐衝撃性試験図

3.4 試験結果

3.4.1 接着性試験

それぞれの試験温度における実測強度をプロットし、加熱促進期間ごとの最低値の保持線を図3～図8に示す。

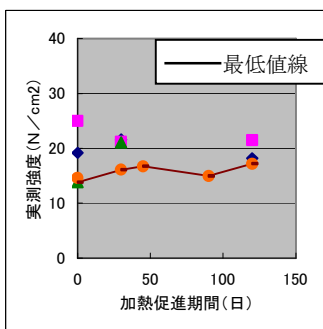


図3 ①仕様-10°C

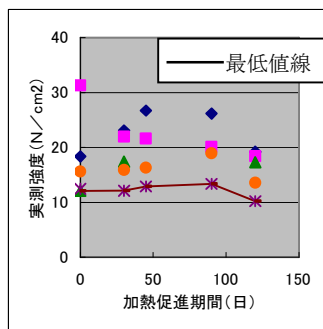


図4 ①仕様23°C

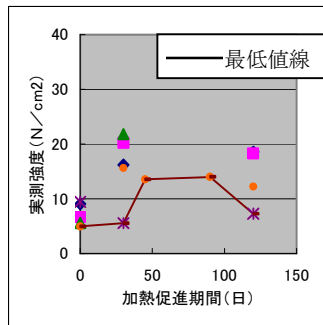


図5 ①仕様60°C

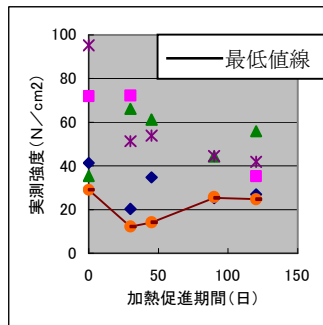


図6 ②仕様-10°C

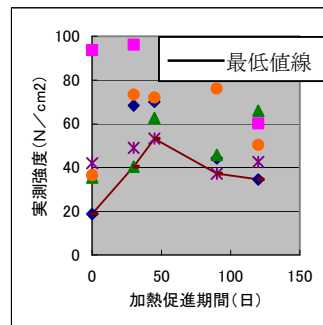


図7 ②仕様23°C

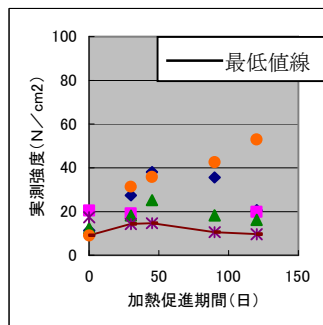


図8 ②仕様60°C

試験体は図1の形状で試験温度環境に置かれ各層の温

度勾配がほとんどないのに対して、実際は断熱効果のため断熱材下面は15～35°C程度の温度変動にとどまると見込まれる。そのため断熱材下面の破壊現象が見られた場合は、別途実施した40°C加熱促進試験結果を適宜採用した(23°C試験を除く)。

断熱仕様の主な破壊現象は断熱材発泡体破壊でおおむね20N/cm²前後の数値を示すが、例えば23°Cの最低値結果では断熱層接着の接着材破壊など別の現象も見られたものの10～15N/cm²程度のほぼ一定した結果となった。加熱促進期間と全温度域を通じて、4.9N/cm²(60°C初期値)が最低値と確認された。

非断熱仕様では、発泡体部分の破壊ではなくなり断熱仕様よりも高強度を示す。低温域では強度値のバラツキが大きく、各社ごとの構成材料差が反映されていると思われる。最低値を示す破壊現象は、低温域ではプライマー層破壊、常温～高温域では粘着層付シートの粘着材破壊となった。加熱促進期間と全温度域を通じて、9.1N/cm²(60°C初期値)が最低値と確認された。

3.4.2 耐衝撃性試験

非断熱仕様で加熱促進期間の短い場合は区分2であるが、長期性能において断熱仕様、非断熱仕様ともに区分3または区分4の結果を示す。

表3 耐衝撃性試験結果

	試験温度	初期	加熱45日	加熱120日
①	-10°C	区分3	区分3	区分3
	23°C	区分4	区分4	区分3
	60°C	区分3	区分3	区分3
②	-10°C	区分4	区分4	区分4
	23°C	区分4	区分4	区分4
	60°C	区分2	区分2	区分3

区分1・・・H=0.5m 試験で1体でも穴あきあり
 区分2・・・H=1.0m 試験で1体でも穴あきあり
 区分3・・・H=1.5m 試験で1体でも穴あきあり
 区分4・・・H=1.5m 試験で3体とも穴あきな

4.まとめ

- ・実暴露20年想定試験により、アスファルト断熱防水層の接着耐久性能を確認した。
- ・飛来物を想定した耐衝撃性試験により、JASS8T-501耐衝撃性試験の区分2以上の性能が認められた。
- ・実条件下での耐風性能を検討するため、実験室での試験実測強度をもとに絶縁工法としての接着面積比率を考慮し、工事係数(S55年建設省総合技術開発プロジェクトにおける「施工係数」等)を乗じ、

$$\text{試験実測強度} \times \text{接着面積比率} \times \text{工事係数} > \text{想定風荷重} \times \text{安全率}$$
 として、耐風安全性を確認することが重要である。