

# 種々の塗膜厚さのウレタン塗膜層の屋外動暴露試験と10年間の結果

正会員	○中島 由美子*1	同	法身 祐治*3
同	石原 沙織*2	同	渡辺 光*4
同	熊谷 健二*1	同	田中 享二*5

ウレタン塗膜防水  
ムーブメント

動暴露試験  
ひび割れ

塗膜厚さ  
破断

## 1. はじめに

現在ウレタン塗膜防水層には各種標準仕様書が整備され、標準となる塗膜厚さが指示されているが、その根拠は明確ではない。塗膜厚さは耐久性を左右する大きなパラメーターであり、これからの時代に要求される長寿命防水層を作り上げるためには、このことに関するしっかりしたデータと議論が必要である。これらを背景として、屋外動暴露試験を開始した。本報告では、暴露開始から一時中断期間を挟んだが10年経過したので経過報告を行う。

## 2. 試験体

ウレタン防水層の塗膜厚さは0.5,1.0,2.0,3.0,4.0,6.0mmの6種類とした。これを図1に示すように、繊維強化セメント板(厚さ8mm、中央部に折り曲げ切断用のV形溝)上に300×100mmの面積で塗布し、1ヶ月間実験室内で養生した。各条件の試験体数は2個ずつである。

試験体作製時の端部の影響を除去するため、防水層の両端から各々5mm内側に、カッターで下地板にまで到達する深さの切り込みを入れた。従って試験体の有効観察幅は90mmとなる。その後防水層側を外側とする曲げにより下地板を切断し、ひび割れ部を作成した。

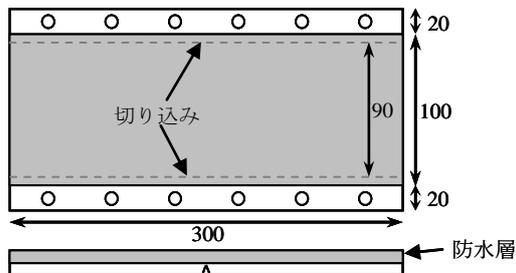


図1. 試験体 (mm)

## 3. ムーブメント

### (1) ムーブメントの大きさ

ムーブメントは、「JASS8 T501 メンブレン防水性能評価試験方法 3.3 疲労試験」を参考に0.5-1.0, 1.0-2.0, 2.5-5.0mmと比較のための0mm(ムーブメントなし)の4水準とした。

### (2) ムーブメントの発生

試験体を専用の治具に取り付け、試験体の損傷の有無を確認しながら、ムーブメントの切り替えを1週間ごとに(2週間で1サイクルとなる)手動で行っている。

## 4. 暴露場所と暴露方法

暴露地は千葉県船橋市内の4階建て建物の屋上である。試験体は写真1のように水平に暴露している。



写真1. 暴露状況

## 5. 暴露開始と暴露予定期間

暴露開始は2012年12月17日である。作製した試験体には塗膜厚さ6mmというかなりの長寿命の期待できる防水層も含まれているため、期間としては30年を予定している。

## 6. 動暴露試験結果

暴露試験の結果を図2に示す。棒グラフの棒の長さが各試験体の防水層が破断するまでの時間を表している。

図2を見ると、試験体の破断は暴露2年過ぎから安定していたが、5年あたりでトップコート側からの亀裂が入り始めた試験体が出てきてその状態が続いている。ムーブメントなしの試験体は防水層の塗膜厚さが薄いものを含めて全て損傷がない。このことから試験体の破断はムーブメントによる影響が大きいと考える。

また初期に破断した試験体を除き、破断した試験体は写真2のように繰り返しによる疲労によりトップコートに亀裂が入り、その亀裂が防水層内部へと進展して防水層が破断したと思われる。<sup>1)</sup>

図3を見ると防水層の破断には、明らかに防水層の塗膜厚さとムーブメントの大きさが影響を与えていることが分かる。試験開始から10年が経過し、ひび割れ幅1.0-2.0mmで補強布が入っていない状態の3mm厚の試験体が表面の亀裂はあるが防水性能を維持していることが確認できた。また6.0mm厚は表面に亀裂すら入っておらず、防水材の膜厚は耐久性に大きな影響を与えていることが確認できた。

## 7. 終わりに

ムーブメントに負荷を与えながらの屋外暴露試験を開始してから10年経過した。試験体の破断は暴露2年くら

いから安定していたが、5年あたりからトップコート側からの亀裂が入り始めた試験体が出てきてまた安定している。この試験は下地のひび割れ部を動かす実情に近い形での暴露試験であり、防水層厚さの検討の資料となることが期待される。今後も試験は継続予定である。

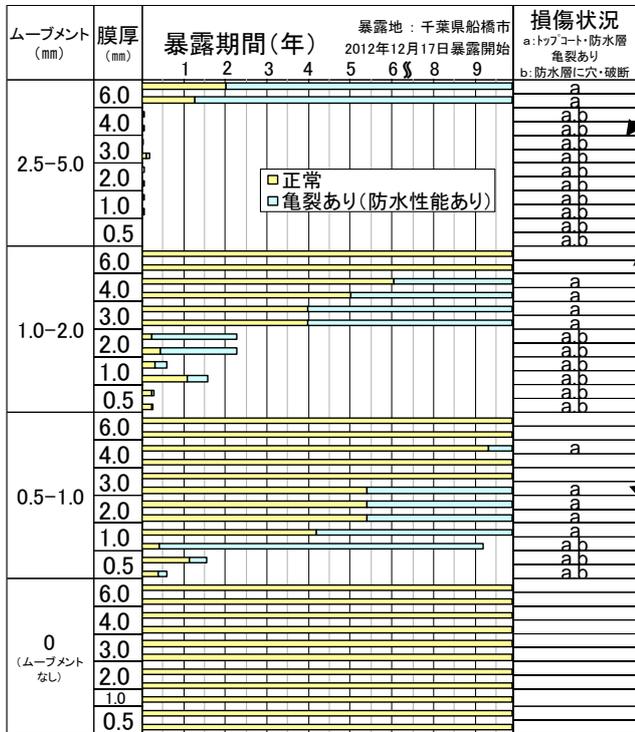


図2. 暴露試験結果 (2023年3月18日現在)



(a) 6 mm厚 2.5⇔5.0 mm



(b) 6 mm厚 1.0⇔2.0 mm



(c) 3 mm厚 1.0⇔2.0 mm



(d) 3 mm厚 0.5⇔1.0 mm

写真3. 試験体の破損状況 (暴露満10年)

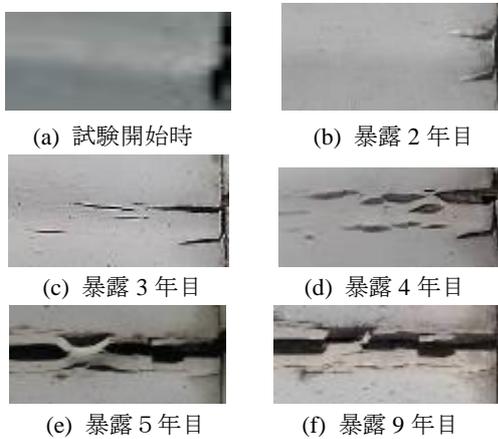


写真2. 動暴露試験体の同じ位置の亀裂の進行 (ひび割れ幅 1.0⇔2.0 mm、塗膜厚さ 2 mm)

【謝辞】

なお本研究は (一社) 建築防水品質委員会の活動の一環として行われたものである。関係各位に深甚の謝意を表すものである。

		ムーブメントの大きさ (mm)			
		(mm)	0	0.5-1.0	1.0-2.0
防水層の厚み	0.5	○	×	×	×
	1.0	○	×	×	×
	2.0	○	○	×	×
	3.0	○	○	○	×
	4.0	○	○	○	×
	6.0	○	○	○	○

図3. 試験体の損傷と塗膜厚さ・ムーブメントの大きさ  
○: 防水性能あり、×: 防水性能なし、黄色: 表面亀裂あり (2023年3月18日現在)

参考文献1) 中島、石原、法身、渡辺、熊谷、田中: ウレタン塗膜防水層の屋外動暴露試験の2年間の結果とトップコートひび割れ部の観察, 日本建築学会大会 (関東) 学術講演梗概集 pp1143-1144, 2015

- \*1 シーカ・ジャパン(株)
- \*2 千葉工業大学 准教授・博士 (工学)
- \*3 (株) 長谷エコーポレーション・博士 (工学)
- \*4 レオン工業 (株)
- \*5 東京工業大学 名誉教授・工博

- \*1 Sika Japan Ltd.
- \*2 Associate Prof., Chiba Institute of Technology, Dr. Eng.
- \*3 HASEKO Corporation, Dr. Eng.
- \*4 LEON KOUGYO CO. LTD.
- \*5 Prof. Emeritus, Tokyo Institute of Technology, Dr. Eng.