

ウレタン防水層における塗膜厚管理の観点から見た補強布の性能

正会員 ○渡辺 光*
 同 野口 秀夫**
 同 田中 享二***

防水材料 塗膜防水 ウレタン防水
 補強布 塗膜厚管理

1. はじめに

ウレタンゴム系塗膜防水に用いられる補強布の挿入の効果として、ウレタン防水層の力学的補強効果の他に所定の塗膜厚さの確保がある。本研究では、その観点から現在上市されている補強布で、平場でどの程度の塗膜厚が確保されるかを調べることを目的とした。

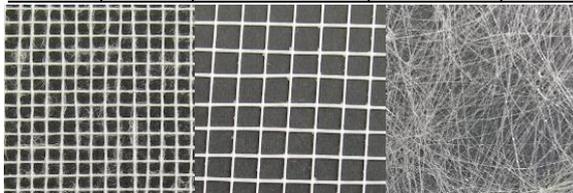
2. 実験概要

(1) 補強布の種類

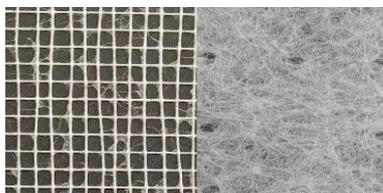
実験に用いた補強布の内容を表1に示す。

表1 補強布

補強布	形状	材質	重量 g/m ²	厚み mm
A	織布	ポリエステル繊維	54	0.36
B	織布	ガラス繊維	45	0.24
C	不織布	ポリエステル・ナイロン 芯鞘構造	30	0.3
D	織布	ビニロン繊維 自己粘着タイプ	44	0.38
E	不織布	ポリエステル繊維	63	0.48



補強布 A 補強布 B 補強布 C



補強布 D 補強布 E

写真1 補強布

(2) ウレタン防水材料

使用したウレタン防水材料は JIS A 6021 1類適合品の平場用で、配合比は主剤1：硬化剤2、硬化物比重は1.3、色はグレーである。

この材料の主な性能を表2に示す。

表2 使用したウレタン防水材料

試験項目	性能
引張強さ N/mm	4.3
破断時の伸び率 %	540
杭張積 N/mm	500
引裂強さ N/mm	35

(3) 試験体

試験体は、透明塩ビ板（220mm×120mm×2mm）の周囲にバックアップ材（10mm×5mm）で土手を作り、有効塗布面積が 200mm×100mm（0.02 m²）となるように作成した。透明塩ビ板を使用した目的は、裏面でのウレタン防水層の気泡の有無等を観察するためである。なお、試験体は1つの補強布に対して2枚作成した。

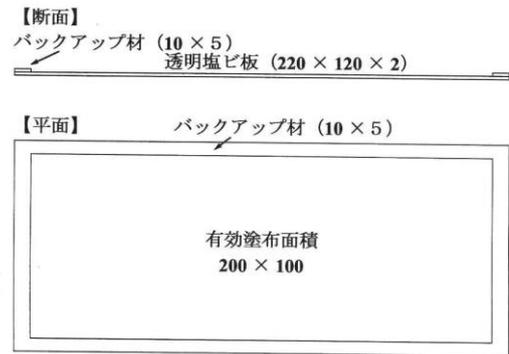


図1 試験体の断面と平面

(4) 実験方法

実験の手順を図2に示す。

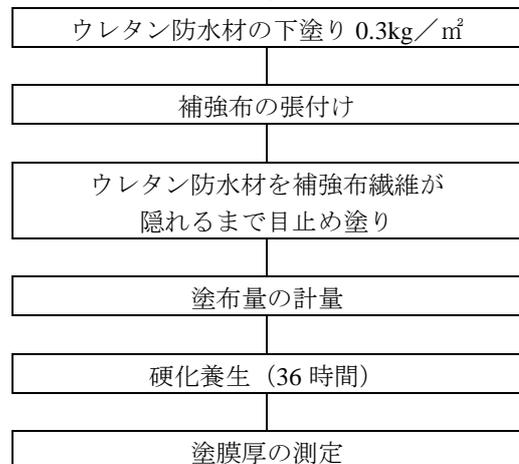


図2 実験手順のフロー図

(5) 塗膜厚の測定

塗膜厚は針貫入式厚さ計で測定した



写真2 塗膜厚の測定

3. 実験結果

測定結果を表3に示す。

表3 塗布量と塗膜厚の結果

補強布	内容	下塗り	目止め	塗布量合計	塗膜厚
		(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(mm)
A	1	0.3	0.55	0.85	0.9
	2	0.3	0.55	0.85	0.9
B	1	0.3	0.55	0.85	0.85
	2	0.3	0.6	0.9	0.8
C	1	0.3	0.6	0.9	0.85
	2	0.3	0.6	0.9	0.9
D	1	0※	0.8	0.8	0.8
	2	0※	0.8	0.8	0.8
E	1	0.3	0.95	1.3	1.3
	2	0.3	0.95	1.3	1.3

※：補強布Dは、自己粘着タイプのため下塗りを行わずに直接目止め塗りを行った。

4. 考察

日本建築学会 建築工事標準仕様書 (JASS 8 防水工事 2000 年度版) のウレタンゴム系塗膜防水工法・密着仕様 (L-UF) では、平場の防水層の工程は表4に示すようになっており、平場の最終的な塗膜厚は平均 3mm を確保する事としている。

表4 ウレタンゴム系塗膜防水工法・密着仕様 (L-UF) における平場の防水層仕様の抜粋

工程-1	プライマー塗り (0.3kg/m ²)
工程-2	補強布張付け (ウレタンゴム系防水材 (硬化物比重 1.0 の場合 0.3kg/m ²))
工程-3	ウレタンゴム系防水材塗り (硬化物比重 1.0 の場合 1.5kg/m ²)
工程-4	ウレタンゴム系防水材塗り (硬化物比重 1.0 の場合 1.2kg/m ²)

L-UF 工法では、工程-2 及び工程-3 のウレタンゴム系防水材 (硬化物比重 1.0 のウレタンゴム系防水材の場合) の塗布量合計が 1.8kg/m²である。この塗布量ではじめて繊維が目視で隠れるような補強布であれば塗膜厚管理が容易となる。この手法が可能となれば、工程-3 までに確実に 1.8mm の最低塗膜厚が確保されたことになる。なお、工程-4 の段階で下の層の表面に繊維が見えていると 1.2kg/m²の塗布量では隠れない場合が想定されるので、工程-3 までに繊維が隠れる必要がある。今回使用したウレタン防水材は、硬化物比重が 1.3 であるので工程-3 (本実験では“目止め”) までの塗布量合計 (1.8kg/m²) を比重換算すると 2.34kg/m²となる。これが本実験における目標値となる。

5. 結論

ウレタンゴム系塗膜防水の防水層は現場で形成されるが、品質を左右する塗膜厚管理も現場作業員の技術・技能に頼っているのが現状であり、このため、塗膜厚管理の目的としての補強布の役割は重大である。本実験で使用した5種類の補強布は、いずれも目標値より低い数値で補強布の繊維が隠れることが判明したので、ウレタン防水における平場の塗膜厚管理の観点では不十分な結果となった。

【謝辞】

本試験にご協力頂いた「補強布研究会」のメンバー
 石原由紀子 (アグノール) 栗山 茂 (東洋紡績)
 山本俊也 (東洋紡績) 井上壮一 (東洋紡績)
 楠 和也 (倉敷紡績) 高橋 武 (倉敷紡績)
 内田昌克 (倉敷紡績) 前川恵一 (倉敷紡績)
 島村浩行 (田島ルフィング) 鎌田進 (N.I 帝人商事)
 鈴木博 (AGC ポリマ-建材) 富岡賢一 (新興産業)
 佐々木哲夫 (保土谷建材) 箸方 恒 (横浜ゴム)
 光井佳法 (日本シカ) 山口 修 (日本シカ)
 酒井興一 (スバル) 野口裕二 (野口興産)
 各位に対し、ここに感謝の意を表します。

*レオン工業(株)

** (株)秀カンパニー

***東京工業大学 教授・工博

* Leon Kogyo Co., Ltd

** Syuu Company Co., Ltd

***Prof., SER, Tokyo Institute of Technology, Dr. Eng

2007年日本建築学会大会(九州)研究発表

ウレタン防水における塗膜厚管理 の観点から見た補強布の性能

Performance of Reinforced Fabric for Ensuring Thickness of Polyurethane

Fluid-applied Membrane

○渡辺 光 (レオン工業(株))
野口 秀夫 (株秀カンパニー)
田中 享二 (東京工業大学)

1

はじめに

ウレタンゴム系塗膜防水に用いられる補強布の挿入の効果として、ウレタン防水層の力学的補強効果の他に所定の塗膜厚さの確保がある。本研究では、その観点から現在上市されている補強布で、平場でどの程度の塗膜厚が確保出来るかを調べることを目的とした。

2

表1 実験に使用した補強布

補強布	形状	材質	重量 (g/m ²)	厚み (mm)
A	織布	ポリエステル繊維	54	0.36
B	織布	ガラス繊維	45	0.24
C	不織布	ポリエステル・ナイロン 芯鞘構造	30	0.3
D	織布	ビニロン繊維 自己粘着タイプ	44	0.38
E	不織布	ポリエステル繊維	63	0.48

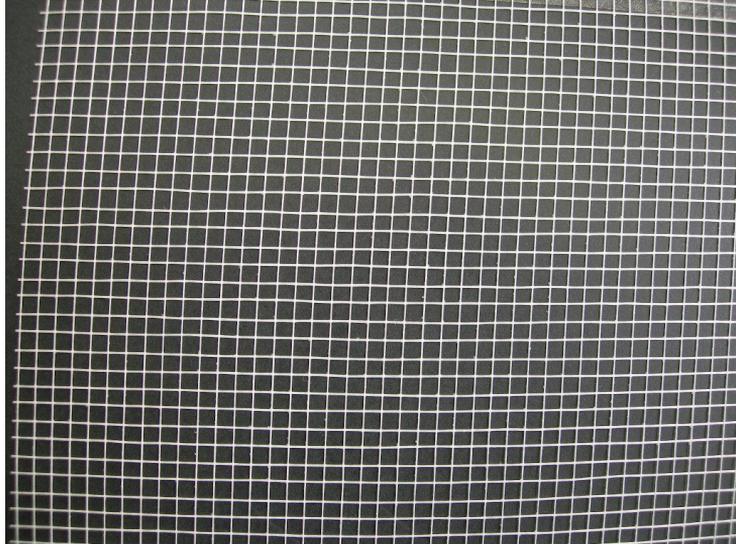
3

補強布 A



4

補強布 B



5

補強布 C



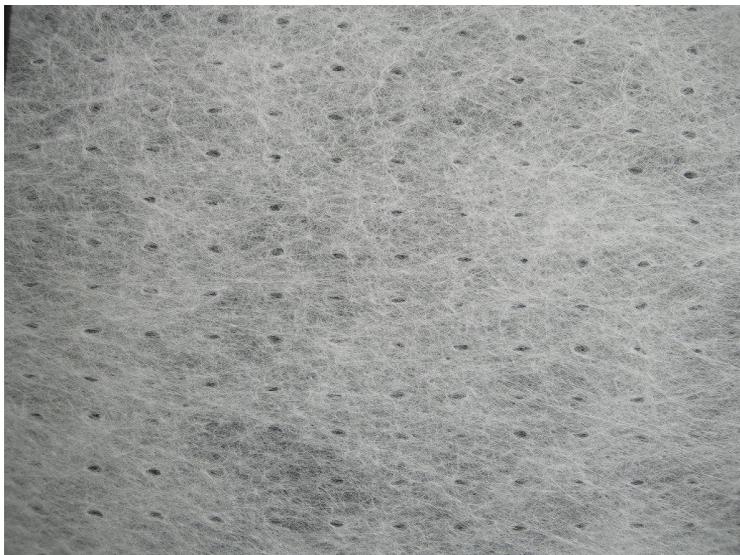
6

補強布 D



7

補強布 E



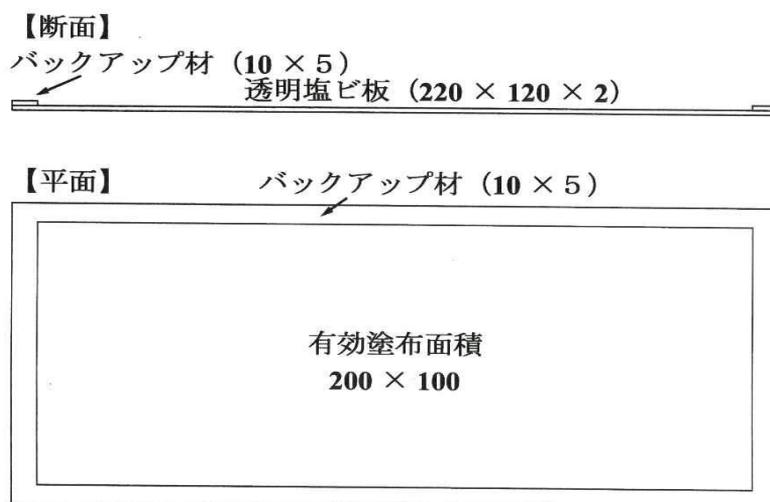
8

表2 試験に使用したウレタン防水材の
主な性能

試験項目	使用した ウレタン 防水材料	JIS A6021 ウレタンゴム系 1類規格値
引張強さ (N/mm)	4.3	2.3以上
破断時の伸び (%)	540	450以上
杭張積 (N/mm)	500	280以上
引裂強さ (N/mm)	35	14以上

9

図1 試験の断面と平面



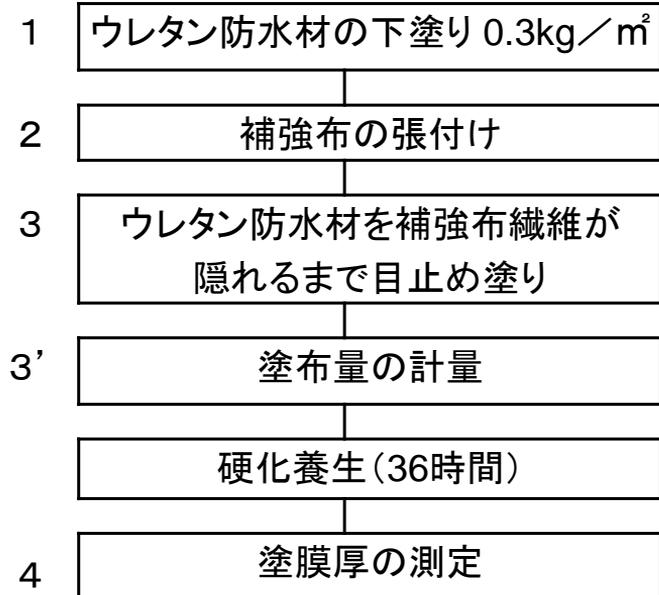
10

試験体



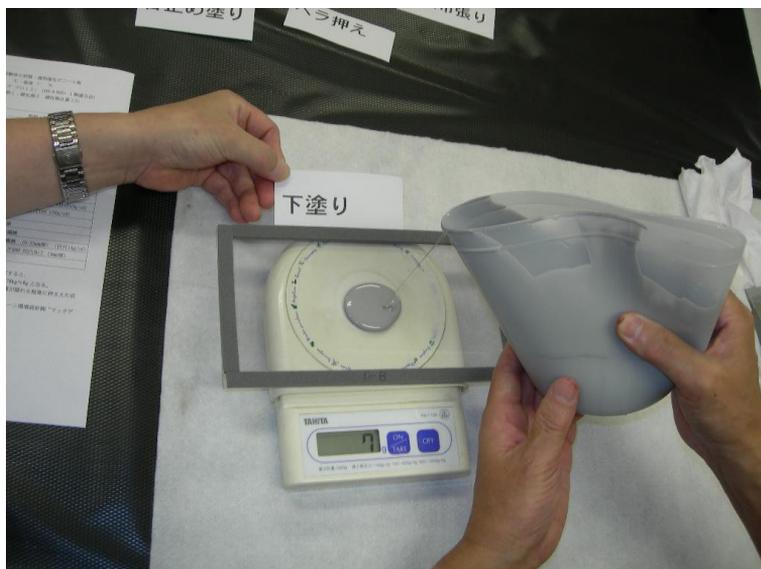
11

図2 実験手順のフロー図



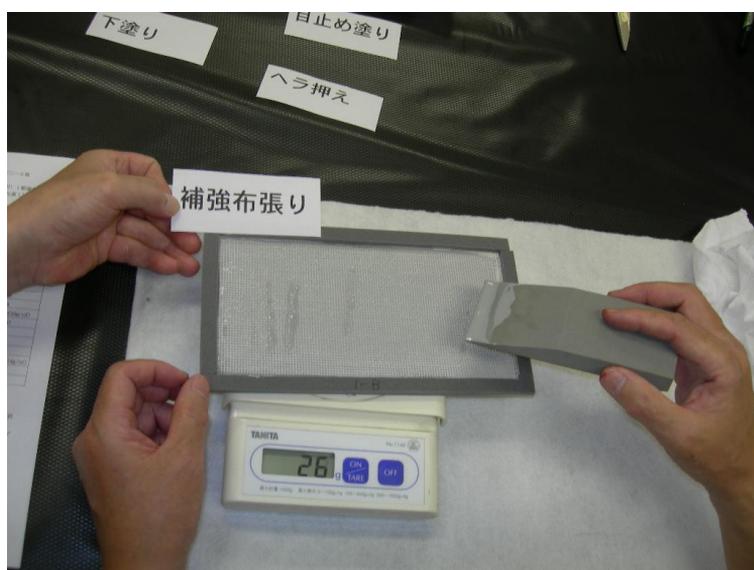
12

下塗り



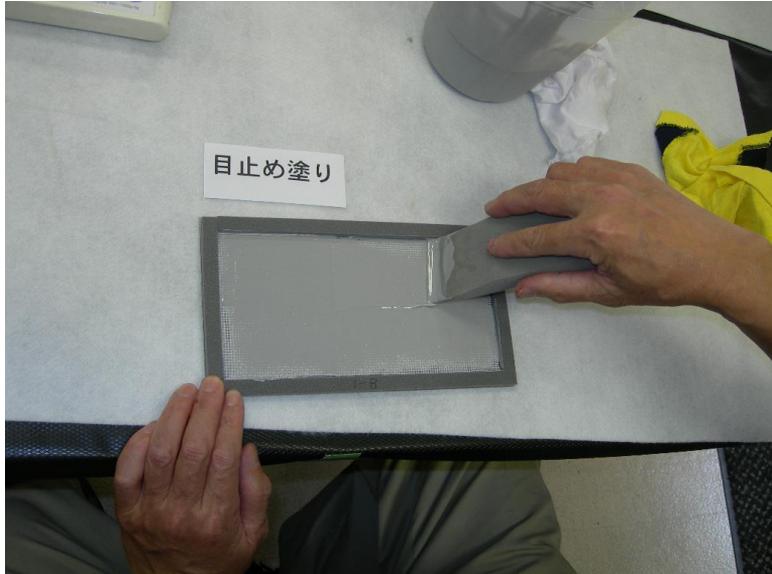
13

補強布張り



14

目止め塗り



15

計 量



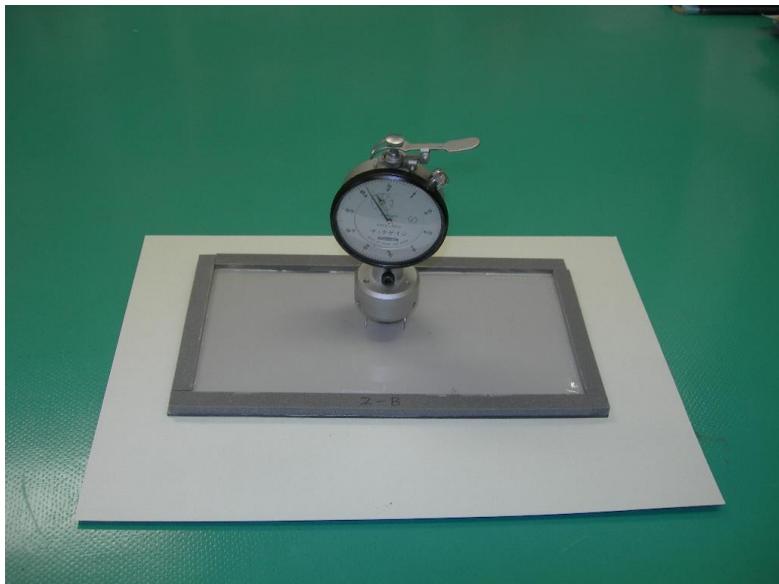
16

完成



17

膜厚測定



18

表5 塗布量と塗膜厚の結果

		下塗り (kg/㎡)	目止め (kg/㎡)	塗布量合計 (kg/㎡)	塗膜厚さ (mm)
A	1	0.3	0.55	0.85	0.9
	2	0.3	0.55	0.85	0.9
B	1	0.3	0.55	0.85	0.85
	2	0.3	0.60	0.90	0.8
C	1	0.3	0.60	0.90	0.85
	2	0.3	0.60	0.90	0.9
D	1	0 ※	0.80	0.80	0.8
	2	0 ※	0.80	0.80	0.8
E	1	0.3	0.95	1.30	1.3
	2	0.3	0.95	1.30	1.3

19

表4 日本建築学会 建築工事標準仕様書
JASS8(2000年版)ウレタンゴム系塗膜防水
工法・密着工法(L-UF)平場の仕様

工程-1	プライマー塗り(0.3kg/㎡)
工程-2	補強布張付け (ウレタンゴム系防水材料(硬化物比重 1.0の場合0.3kg/㎡))
工程-3	ウレタンゴム系防水材料塗り (硬化物比重1.0の場合1.5kg/㎡)
工程-4	ウレタンゴム系防水材料塗り (硬化物比重1.0の場合1.2kg/㎡)

20

考 察(その1)

- L-UF工法では、工程-2及び工程-3のウレタンゴム系防水材料(硬化物比重1.0のウレタンゴム系防水材料の場合)の塗布量合計が**1.8kg/m²**である。
- この塗布量ではじめての繊維が目視で隠れるような補強布であれば塗膜厚管理が容易となる。
- この管理手法が可能となれば、工程-3までに確実に**平場は1,8mmの最低塗膜厚**が確保されたことになる。

21

考 察(その2)

- なお、工程-4の段階で下の層の表面に繊維が見えていると1.2kg/m²の塗布量では隠れない場合が想定されるので、工程-3までに有る程度繊維が隠れている必要がある。
- 今回使用したウレタン防水材料は、**硬化物比重が1.3**であるので工程-3(本実験では“目止め”)までの塗布量合計(**1.8kg/m²**)を比重換算すると**2.34kg/m²**となり、**厚さ1.8mm**となる。
- これが本実験における**目標値**となる。

22

表5 塗布量と塗膜厚の結果

		下塗り (kg/㎡)	目止め (kg/㎡)	塗布量合計 (kg/㎡)	塗膜厚さ (mm)
A	1	0.3	0.55	0.85	0.9
	2	0.3	0.55	0.85	0.9
B	1	0.3	0.55	0.85	0.85
	2	0.3	0.60	0.90	0.8
C	1	0.3	0.60	0.90	0.85
	2	0.3	0.60	0.90	0.9
D	1	0 ※	0.80	0.80	0.8
	2	0 ※	0.80	0.80	0.8
E	1	0.3	0.95	1.30	1.3
	2	0.3	0.95	1.30	1.3

23

結 論

- ウレタンゴム系塗膜防水の防水層は現場で形成されるが、品質を左右する塗膜厚管理も現場作業員の技術・技能に頼っているのが現状であり、このため、塗膜厚管理の目的としての補強布の役割は重大である。
- 本実験で使用した5種類の補強布は、いずれも**目標値より低い数値**で補強布の繊維が隠れることが判明した。
- このため、ウレタン防水における平場の膜厚管理の観点では、不十分な結果となった。

24

【謝辞】本試験にご協力頂いた「補強布研究会」の各位に対し、ここに感謝の意を表します。

石原 由紀子(アグゾ・ノーベル)・栗山 茂(東洋紡績)
井上 壮一(東洋紡績) ・山本 俊也(東洋紡績)
楠 和也(倉敷紡績) ・高橋 武(倉敷紡績)
前川 恵一(倉敷紡績) ・内田 昌克(倉敷紡績)
富岡 賢一(新興産業) ・鎌田 進(N.I帝人商事)
島村 浩行(田島ルーフィング) ・鈴木 博(AGCホリマー建材)
箸方 恒(横浜ゴム) ・佐々木 哲夫(保土谷建材)
光井 佳法(日本シーカ) ・山口 修(日本シーカ)
酒井 興一(スバル) ・野口 裕二(野口興産)