

露出アスファルト防水の改修工事に用いるウレタン塗膜材の研究

その1 開発したウレタン塗膜防水材の引張り接着力試験結果

○吉野兼司*1 同 渡辺光*2 同 本橋健司*3

1. はじめに

近年の様々な防水改修工事において、複雑な形状の下地に対する施工性の良さや、改修時のリコート性の良さからウレタン塗膜防水が多用されている。

しかしながら、既存防水が露出アスファルト防水の場合、ウレタン塗膜防水を直接塗布することが出来ず、ポリマーセメントモルタルなどによる絶縁処理が必要となり、工期とコストの負担が生じていた。

このため、露出アスファルト防水の改修工事に於いて、オーバーレイによる施工ができるウレタン塗膜防水工法の開発を目的に、この研究を行った。

本報では、露出アスファルト防水を改修する場合に想定される下地として、砂付ルーフィング下地、貼付け用のアスファルトコンパウンド（防水工事用アスファルト3種）下地、アスファルトプライマー下地に対する接着力を防水機能があると考えられる塗膜材による接着試験結果について報告する。

2. 試験の概要

JIS A 5304 に規定する普通平板 N-300 を下地とし、表面を研磨し脆弱部を除去した後、

A：アスファルトプライマー下地

B：アスファルトプライマー+

防水工事用アスファルト3種下地

C：エポキシ樹脂パテ+砂付ルーフィング下地を作製した。

表1 露出アスファルト改修工事で想定される下地の種類

記号	工程	
	1	2
A	アスファルトプライマー	—
B	アスファルトプライマー	防水工事用アスファルト3種 JIS K 2207
C	エポキシ樹脂パテ	砂付ルーフィング JIS A 6005

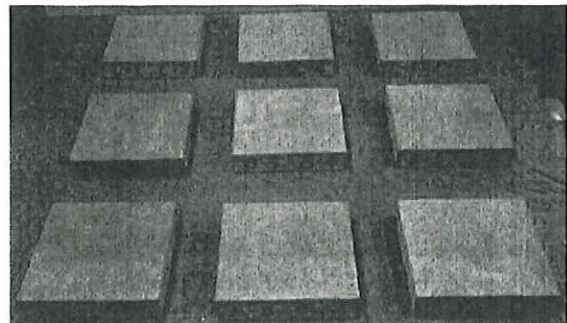


写真1 下地板研磨後状況

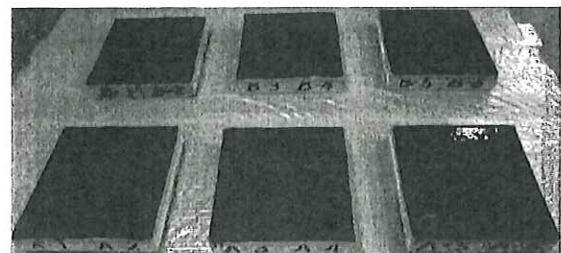


写真2 アスファルトプライマー塗布後状況

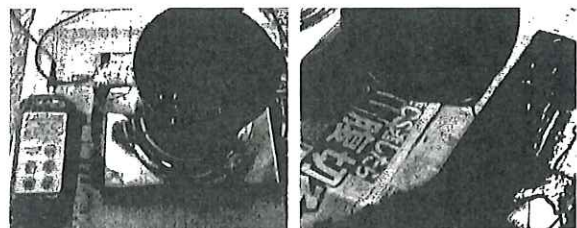


写真3 アスファルト3種溶融状況 写真4 アスファルト3種塗工状況

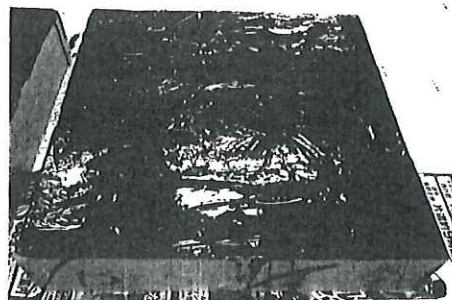


写真5 アスファルト3種塗布後状況

Investigation of polyurethane liquid applied membrane use in repair for waterproofing of exposed asphalt. Part 1 Results of adhesive strength test between newly developed polyurethane membrane and existing asphalt waterproofing materials.

KENJI Yoshino*1, HIKARU Watanabe*2, KENJI Motohashi*3

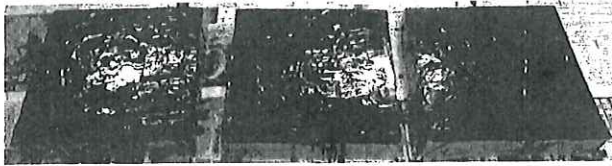


写真6 B下地完成状況

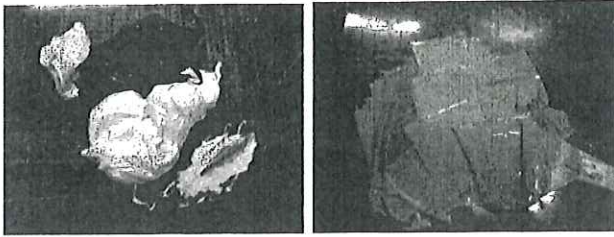


写真7 エポキシ樹脂パテ材



写真8 エポキシ樹脂パテ混合後

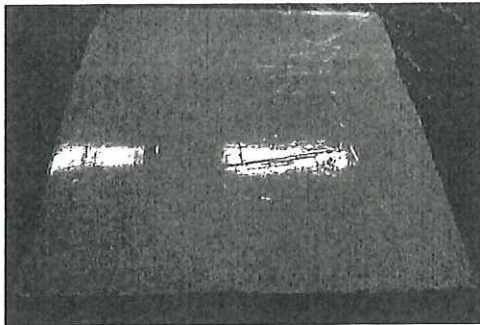


写真8 エポキシ樹脂パテ塗布後

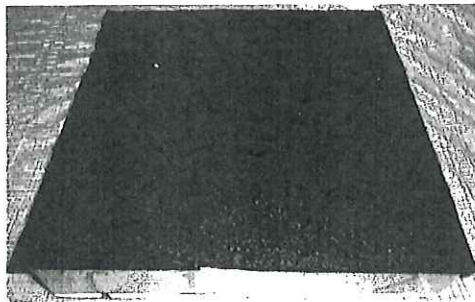


写真9 砂付ルーフィング貼付後

露出アスファルト改修工事で想定される下地3種類に対して、防水機能があると考えられる6種類の塗膜材を300×150mmずつ塗工した。塗膜材の種類を表2に示す。

表2 防水機能があると考えられる塗膜材の種類

記号	材質	JIS規格	備考
1	防水工事用アスファルト3種	JIS K 2207	
2	アスファルト系下地活性材	—	溶剤系
3	ゴムアスファルト系防水材	JIS A 6021	NV.85%品
4	ポリマー強化型改質アスファルト防水材	—	主剤:乳剤:粉黛=10:7:3
5	アスファルトウレタン塗膜材	—	主剤:硬化剤=1:3 溶剤系
6	ウレタン塗膜防水材(高伸張形)	JIS A 6021	主剤:硬化剤=1:2



写真10 アスファルト3種塗工状況

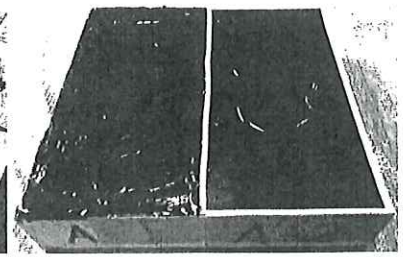


写真11 アスファルト3種塗布後アスファルト系下地活性材塗工状況

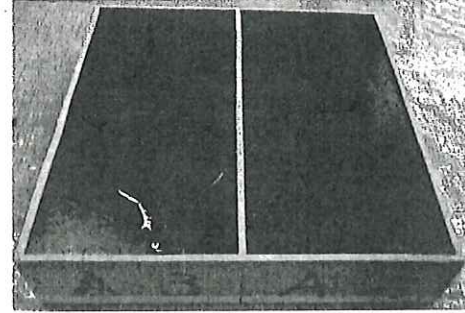


写真12 ゴムアスファルト塗工状況

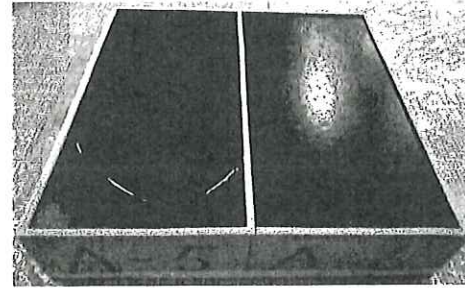


写真13 アスファルトウレタン系塗膜材塗工状況

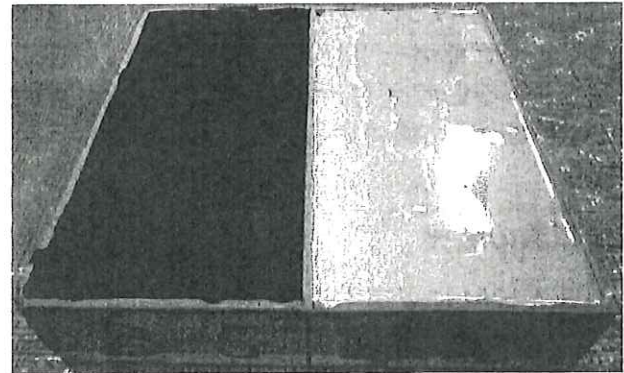


写真14 アスファルトウレタン塗膜材およびウレタン塗膜防水材塗工後状況

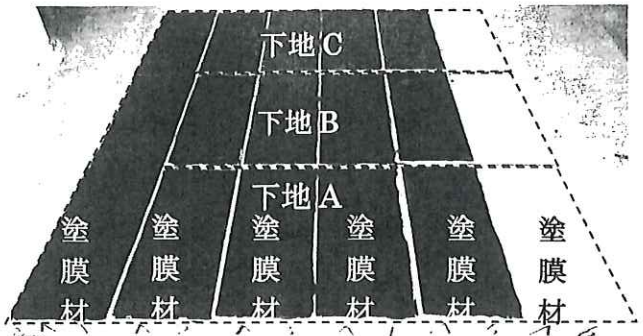


写真15 供試体養生状況

表2の塗膜材各種を塗布し、室温で7日間の養生を行なった後に、接着試験用の治具を取付けた後、治具の周りをディスクサンダーで普通平板までカットし、日本建築仕上学会認定試験器にて接着力と破壊状態を確認した。

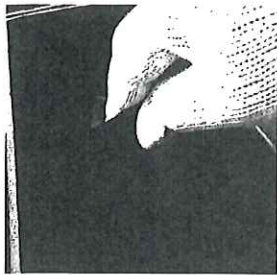


写真6 塗膜材表面研磨状況



写真7 治具設置状況



写真8 治具周囲カット状況



写真9 試験器設置状況

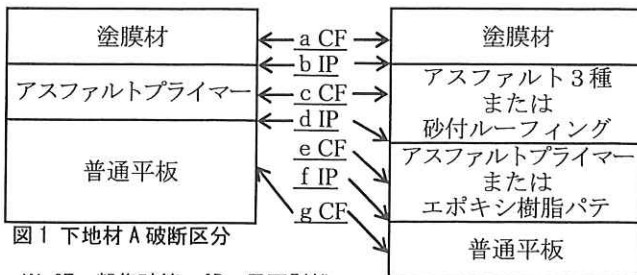
3. 結果

結果は、次式により接着強度を算出し、3個の平均値をN/mm²単位で表した。

$$S = P \times 9.8 / A$$

S: 引張接着強さ(N/mm²)
P: 最大荷重(kgf)
A: 試験片の接着面積(1,600mm²)

また、破断の区分は、図1および2に従い、3個の平均を%で算出した。



※ CF: 凝集破壊、IP: 界面剥離

下地材Aの結果を表3に示す。

表3 下地材A接着試験結果

試験体	接着強度(N/mm ²)	破断区分割合(%)				
		a CF	b IP	c CF	d IP	g CF
A-1	0.74	43	49	-	-	8
A-2	1.40	30	-	68	-	2
A-3	0.47	20	67	-	-	13
A-4	0.73	85	5	-	-	10
A-5	0.74	2	80	13	-	5
A-6	0.67	-	28	67	-	5

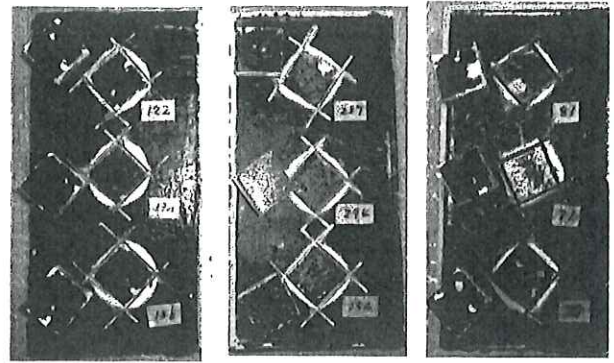


写真10 A-1試験後 写真11 A-2試験後 写真12 A-3試験後

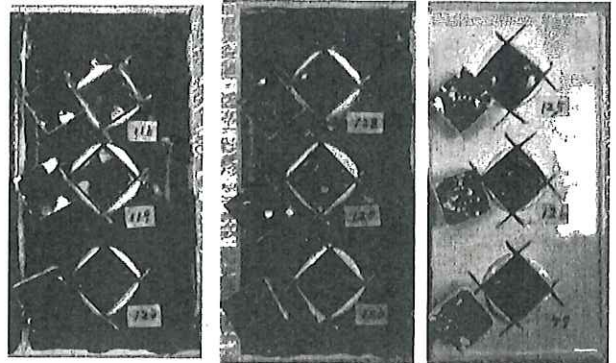


写真13 A-4試験後 写真14 A-5試験後 写真15 A-6試験後

塗膜材2が最も高い強度を示し、塗膜材3の強度が低い結果となった。

下地材Bの結果を表4に示す。

表4 下地材B接着試験結果

試験体	接着強度(N/mm ²)	破断区分割合(%)						
		a CF	b IP	c CF	d IP	e CF	f IP	g CF
B-1	0.69	60	-	-	-	37	-	3
B-2	0.45	-	-	98	-	-	-	2
B-3	0.70	70	-	-	-	13	-	17
B-4	0.73	13	-	78	-	2	-	7
B-5	0.60	63	-	13	-	3	-	20
B-6	0.62	-	27	67	-	-	-	7

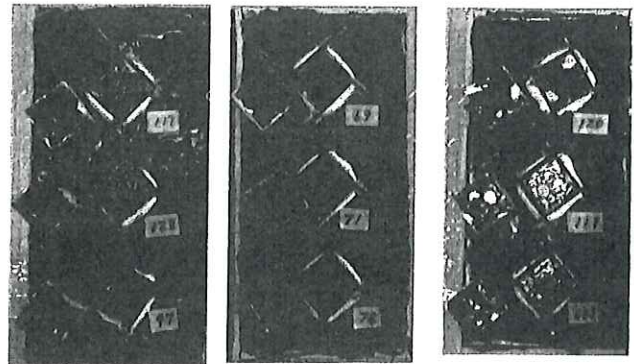


写真16 B-1試験後 写真17 B-2試験後 写真18 B-3試験後



写真 19 B-4 試験後

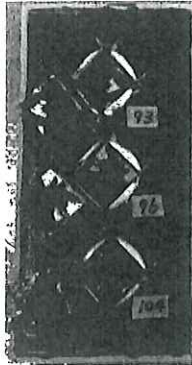


写真 20 B-5 試験後

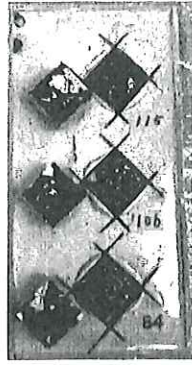


写真 21 B-6 試験後

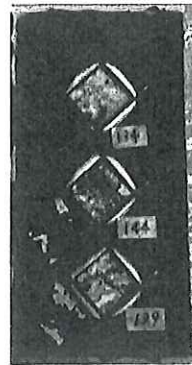


写真 27 C-4 試験後



写真 28 C-5 試験後

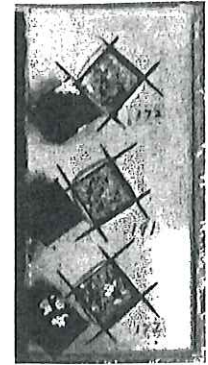


写真 29 C-6 試験後

試験後のB-2 およびB-5 の試験体から溶剤臭が確認された。また、B-6 誌検体においては、b IP の界面剥離が確認された。

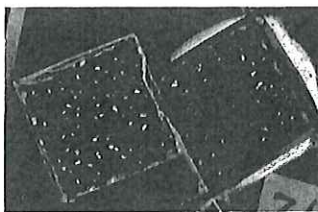


写真 22 B-2 試験体状況



写真 23 B-6 試験体状況

下地材Cの結果を表5に示す。

表5 下地材C接着試験結果

試験体	接着強度 (N/mm ²)	破断区分割合 (%)						
		a CF	b IP	c CF	d IP	e CF	f IP	g CF
C-1	1.27	-	-	8	60	-	-	32
C-2	0.80	-	-	48	52	-	-	-
C-3	0.93	-	-	7	90	3	-	-
C-4	0.85	-	-	12	78	10	-	-
C-5	0.85	-	-	28	65	7	-	-
C-6	1.09	-	-	5	85	10	-	-



写真 24 C-1 試験後

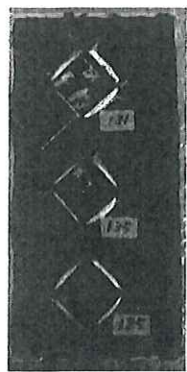


写真 25 C-2 試験後

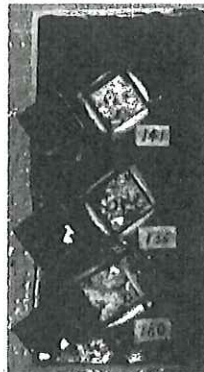


写真 26 C-3 試験後

4. まとめ

普通平板にアスファルトプライマーとアスファルト3種を塗工した試験体A-1 およびB-1 が、既存露出アスファルト防水下地の接着力の基準となると考えられる。

アスファルトプライマー下地に対しては、エマルジョン系のゴムアスファルト系防水材の接着力が0.47 N/mm²と低くなった。

アスファルト系下地活性材は、アスファルトプライマー（下地A）に対しては、最も良い接着力を示したが、アスファルト3種（下地B）および砂付ルーフィング（下地C）に対しては、最も強度が低かった。原因として、試験後の試験体B-2 から溶剤臭が確認されたことから、今回の試験の養生期間では、含有する溶剤が残留して凝集力が弱くなったものと考えられる。

溶剤の残留は、アスファルトウレタン塗膜材（試験体B-5）でも確認され、凝集力不足があったと考えられる。砂付ルーフィング下地には、全ての塗膜材が良好な接着を有していた。

特に、アスファルト3種を塗工した試験体C-1 で高強度が得られたが、これは施工時のアスファルトの熱でエポキシ樹脂パテ材の物性向上があったと考えられる。

改修下地の場合は砂が減少していることからアスファルト3種（下地B）への接着が重要である。

表4に示すようにアスファルト3種（下地B）に対してb IP の界面剥離が確認されたウレタン塗膜防水材（高伸張形）は、長期的な接着に不安を覚える結果となった。今回の結果を踏まえ、今後、180度剥離接着試験による検証が必要と考える。

*1 株式会社ダイフレックス

*2 コスミック工業会・会長

*3 芝浦工業大学・教授