

アスファルト防水の性能評価（その4）

-防水層の耐衝撃試験およびへこみ試験-

正会員 ○富井 正隆* 正会員 中沢 裕二*
 正会員 工藤 勝* 正会員 七牟禮博幸*
 正会員 深川 信二* 正会員 浦山 政成*
 正会員 星野 隆*

アスファルト防水層 積層 耐衝撃試験
 へこみ試験

1. はじめに

アスファルトルーフィング工業会（略称：ARK）では、2007年から積層防水の効果確認を目的として各種試験を実施している。本報では、前報「アスファルト防水の性能評価 - その3 -」（2009年）の機械的特性の詳細な解析の報告に引き続き、積層防水での耐衝撃試験およびへこみ試験の検証結果について報告する。

2. 試験

2-1. 防水層の種類

- R1500:アスファルトルーフィング 1500（厚み：1.5 mm）
- SR1000(HM):ストレッチルーフィング 高モジュラス品（厚み：1.6 mm）
- SR1000(HE): ストレッチルーフィング 高伸長・高抗張積品（厚み：1.6 mm）
- MBR:改質アスファルトルーフィング 非露出複層用（厚み：1.8 mm）
- PSAR:部分粘着層付改質アスファルトルーフィング（厚み：1.6 mm）

・同一ルーフィングの組合せ

R1500、SR1000（HM）、SR1000(HE)、MBR、PSAR の各ルーフィングに対して単層～4層までの試験体

・二層・多層でのルーフィングの組合せ（表1、表2）

表1. 二層組合せ

	1層目	2層目		1層目	2層目
①	R1500	R1500	⑦	MBR	R1500
②	R1500	SR1000(HE)	⑧	MBR	SR1000(HE)
③	R1500	MBR	⑨	MBR	MBR
④	SR1000(HE)	R1500	⑩	PSAR	R1500
⑤	SR1000(HE)	SR1000(HE)	⑪	PSAR	SR1000(HE)
⑥	SR1000(HE)	MBR	⑫	PSAR	MBR

表2. 多層組合せ

	1層目	2層目	3層目	4層目
⑬A-2仕様（HE）	R1500	SR1000(HE)	SR1000(HE)	X
⑭A-2仕様（HM）	R1500	SR1000(HM)	SR1000(HM)	
⑮A-1仕様（HE）	R1500	SR1000(HE)	SR1000(HE)	R1500
⑯A-1仕様（HM）	R1500	SR1000(HM)	SR1000(HM)	R1500

アスファルト：防水工用アスファルト3種（熔融温度：260℃）

塗布量 1 kg/m² アスファルトの上塗りは省略

2-2. 耐衝撃試験（日本建築学会 JASS 8 T-501）

試験条件：寸法 300×300 mm 試験温度 0, 20, 60℃

高さ 0.5, 1.0, 1.5 m n=3

重り 先端直径 10 mmの半球形状 500 g

試験体は、貼付アスファルトを含む（ただし、アスファルトの上塗りは行わない）とし、所定の高さから重りを



落下させ、その後、防水層の穴あきの有無を検査。

2-3. へこみ試験（日本建築学会 JASS 8 T-501）

試験条件：寸法 100×100 mm 試験温度 0, 20, 60℃

荷重 50, 150, 250N 荷重時間 24時間

φ30 mm鋼球 n=3

防水層の中央に鋼球を置き、鋼球の上から定荷重を24時間载荷する。その後、穴あきの有無は目視観察および水頭試験

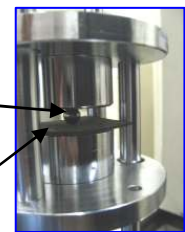
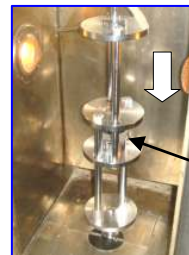


により判断。合わせて、へこみ量についても測定。

2-4. 圧縮試験

ルーフィングの種類および積層の組合せの違いによる影響を確認するため、荷重に対する抵抗力を測定。試験体への加圧先端部は、へこみ試験用の直径 3.0 mmおよび耐衝撃試験用おもり先端部（直径 10 mm）を想定。

圧縮スピード 10 mm/min 測定温度 60℃



拡大写真

3. 試験結果

3-1. 耐衝撃試験

耐衝撃試験は耐衝撃1（0.5mで穴があく）～耐衝撃4（1.5mで穴があかない）で区分して判断するが、より詳細な判別を行なうために、試験体3個に対して合格した高さを平均化してグラフ化した結果を図1、図2に示す。

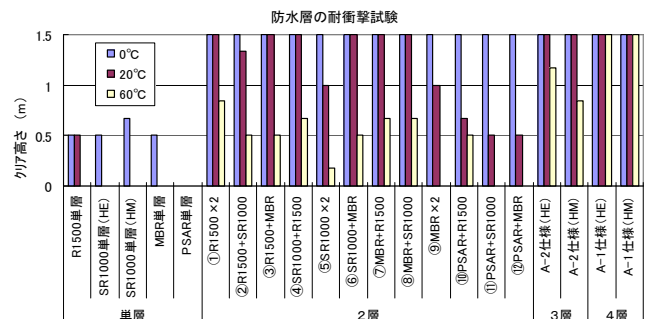


図1. 防水層の耐衝撃試験

ルーフィングを積層することにより、耐衝撃性は向上し、温度が高くなると低下する。R1500の組合せは、他のルーフィングの組合せと比べ、若干耐衝撃性が向上している傾向にある。また2層仕様で同一構成であっても、上層がR1500の仕様の方がやや良好であった。(②と④、③と⑦)

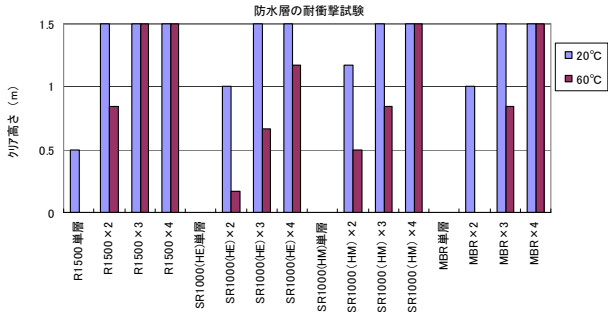


図2. 同一ルーフィング積層における耐衝撃試験

同一ルーフィング積層での耐衝撃性は、以下のような傾向がみられた。

悪 MBR < ST1000 (HE) < ST1000 (HM) < R1500 **良**
3-2. へこみ試験

へこみ試験はへこみ1 (50N で穴があく) ~へこみ4 (250N で穴があかない) で区分して判断を行なうが、より詳細な判別を行なうために、試験体3個に対して合格した荷重を平均化してグラフ化した結果を図3に示す。

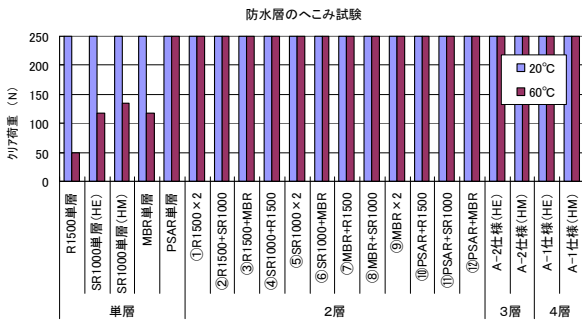


図3. 防水層のへこみ試験

積層することにより、耐へこみ性は向上し、2層仕様以上では全ての構成でへこみ4の区分であった。また、耐へこみ性は温度が高くなると低下することが確認された。

4. 考察

各ルーフィングの荷重に対する圧縮特性を把握するために、圧縮試験結果を図4に示す。

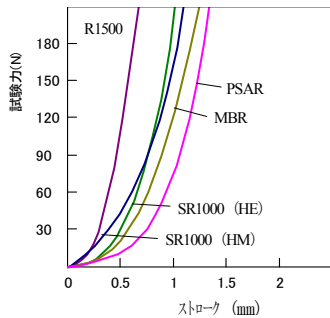


図4. 各ルーフィングの圧縮試験 (60°C)

ルーフィングにより圧縮特性が異なり、60°Cにおける各ルーフィングの圧縮量0.5mmまでの圧縮モジュラスは以下のような傾向がみられた。

低 PSAR < MBR < ST1000(HE) < ST1000(HM) < R1500 **高**
へこみ性に関して、同一ルーフィングにおける2層仕様の試験体、およびルーフィングに使用しているアスファルト単体のへこみ試験のへこみ量を図5、6に示す。

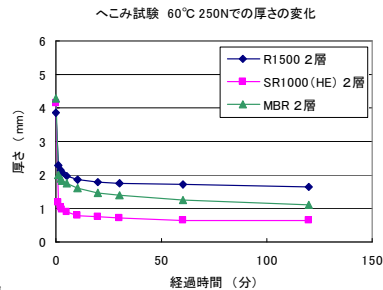


図5. 各ルーフィングのへこみ量

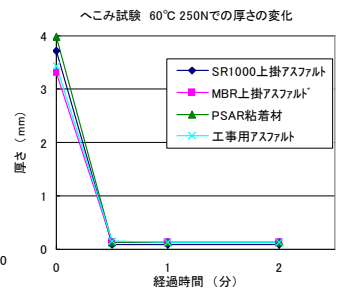


図6. 各アスファルトのへこみ量

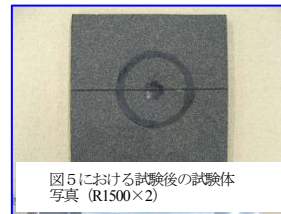


図5における試験後の試験体写真 (R1500×2)

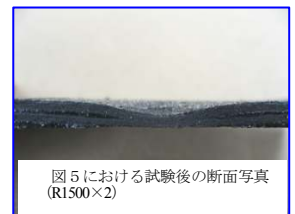


図6における試験後の断面写真 (R1500×2)

60°Cにおけるへこみ量をみると R1500 < SR1000 (HE) < MBR の順であり、R1500 がへこみに対する抵抗力が高い。また、ルーフィングに使用しているアスファルトの違いによる影響や抵抗力は小さい。へこみ性能に対してはアスファルト単体での影響は60°Cにおいて小さいことから、基材が挿入されたルーフィング構成にすることにより性能が発揮されるものと考えられる。圧縮モジュラスの高いルーフィング (R1500、ST1000) で仕様を構成することにより、耐衝撃性やへこみ性に対して効果が期待できると推定される。

5. まとめ

- ①アスファルト防水層は積層させることにより、耐衝撃性および耐へこみ性は向上し、積層数を増加させることで性能を向上させることが出来る。
- ②アスファルトは熱可塑性物質のため、耐衝撃性および耐へこみ性は、温度が上昇すると低下する。
- ③耐衝撃性およびへこみ性は圧縮モジュラスと相関があり、圧縮モジュラスの高いルーフィングを外力の作用側に配置することにより、耐衝撃性およびへこみ抵抗性向上が期待できる。

6. 今後の課題

アスファルト防水は積層工法という特徴を活かし、防水設計上、用途に応じた要求性能に対して、積層の組合せを適材適所に選定が可能である。本報では「防水層の耐衝撃性およびへこみ性」に関して、効果検証を行なってきたが、今後もARKではアスファルト防水の性能評価について、積層防水の効果検証を各種性能について行い、防水層としての性能を明らかにし、仕様設計に活用させるべく検討を継続する。