

アスファルト防水の性能評価（その3）

-防水層の地下亀裂追従性-

アスファルト防水層 積層 下地亀裂追従性
機械的特性

正会員 七牟禮博幸* 正会員 中沢 裕二*
正会員 工藤 勝* 正会員 富井 正隆*
正会員 深川 信二* 正会員 野尻 博行*
正会員 星野 隆*

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」（2008年））及び、本大会での単層防水の詳細な解析の報告（その2）に引き続いて、積層防水での検証結果について報告する。

2. 試験

前報でアスファルトのせん断接着力は測定温度 20 で最も引張速度の影響を受ける事がわかった。

そこで、積層防水の機械的特性と下地亀裂追従性の検証は測定温度 20 の条件で以下の試験を実施した。

2-1. 積層の種類

各種ルーフィングを表1の組合せで、試験体作製

表1. 積層組合せ

	1層目	2層目		1層目	2層目
	R1500	R1500		MBR	R1500
	R1500	SR1000		MBR	SR1000
	R1500	MBR		MBR	MBR
	SR1000	R1500		PSAR	R1500
	SR1000	SR1000		PSAR	SR1000
	SR1000	MBR		PSAR	MBR

R1500：アスファルトルーフィング 1500 SR1000:ストレッチルーフィング 1000

MBR：改質アスファルトルーフィングシート非露出複層用

PSAR：部分粘着層付改質アスファルトルーフィングシート

2-2. 積層での機械的特性

積層種類：2-1表1（但し、と、と、とは同一構成の為、・・は省略）

アスファルト：防水工事用アスファルト3種(溶融温度：260)

塗布量 1 kg/m²

試験条件：つかみ間隔 100 mm 温度 20 長手方向のみ
引張速度 10、100 mm/min n=5

2-3. 積層での下地亀裂追従性

積層種類：2-1表1

アスファルト：防水工事用アスファルト3種(溶融温度：260)

塗布量 1 kg/m²

試験条件：つかみ間隔 300 mm 温度 20 長手方向のみ
引張速度 10、100 mm/min n=3

3. 試験結果

積層での結果報告の前に、前報での単層の結果を表2に示す。(温度：20 引張速度：10 mm/min)

表2. 単層の試験結果

	機械的特性		下地亀裂追従性	
	最大荷重 (N/cm)	変位量 (mm)	最大荷重 (N/cm)	変位量 (mm)
R1500	67.9	2.8	101.7	1.8
SR1000	131.2	50.1	157.5	41.5
MBR	122.8	49.7	113.5	31.0
PSAR	94.9	19.9	93.0	13.8

3-1. 積層の機械的特性

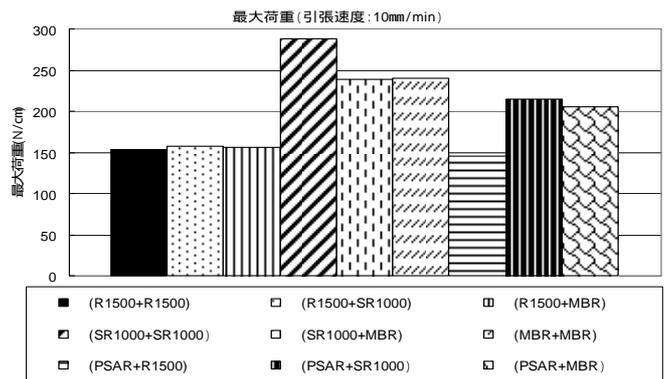


図1. 最大荷重

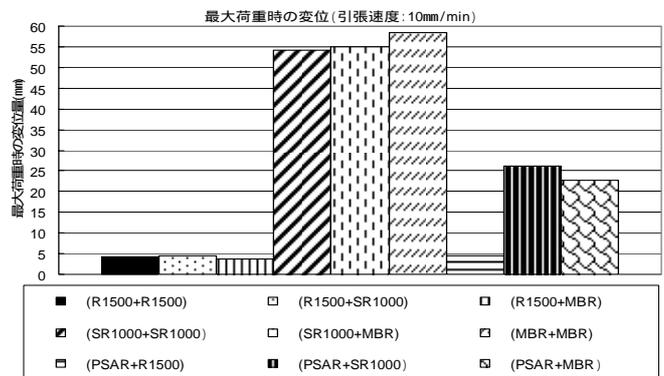


図2. 最大荷重時の変位量

3 - 2 . 積層の下地亀裂追従性

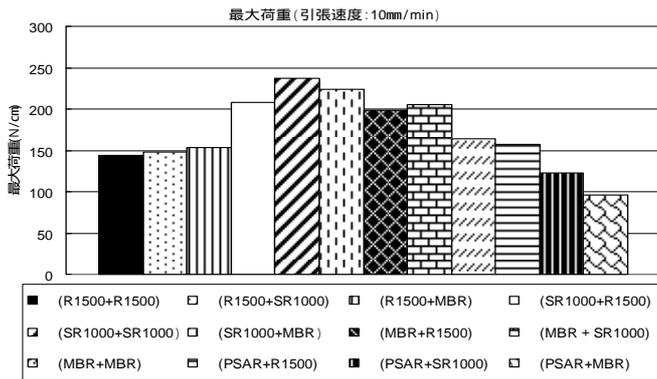


図 3 . 最大荷重

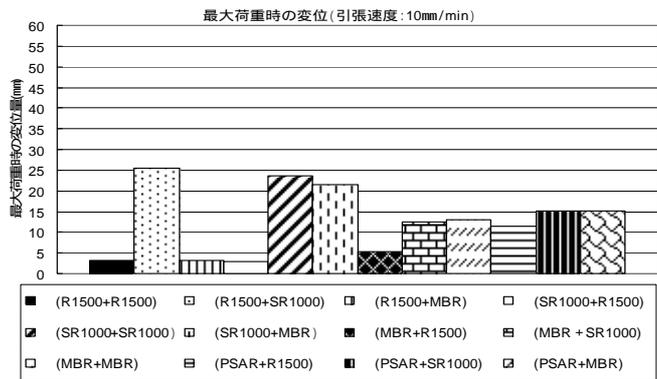


図 4 . 最大荷重時の変位量

表 3 . 機械的的特性の引張速度比較

引張速度 (mm/min)	最大荷重 (N/cm)			変位量 (mm)		
	10	100	100/10	10	100	100/10
R1500 単	67.9	85.2	1.25	2.8	3.3	1.18
	153.2	208.3	1.36	4.2	5.1	1.21
SR1000 単	131.2	160.8	1.23	50.1	51.4	1.03
	287.8	314.0	1.09	54.2	49.8	0.92

表 4 . 下地亀裂追従性の引張速度比較

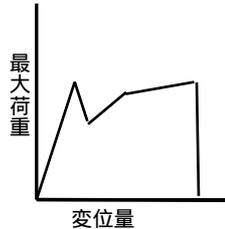
引張速度 (mm/min)	最大荷重 (N/cm)			変位量 (mm)		
	10	100	100/10	10	100	100/10
R1500 単	101.7	141.1	1.39	1.8	1.8	1.00
	144.3	194.6	1.35	3.1	4.0	1.29
SR1000 単	157.5	193.7	1.23	41.5	34.9	0.84
	237.7	324.2	1.36	23.5	38.1	1.62

ルーフィングに使用されている基材の種類（特性）により結果は異なってくるが、今回試験した各種ルーフィングの積層での試験結果（図 1 ~ 4 及び表 2 ~ 4）から次のような事が検証確認できた。

4 . 考察

機械的的特性について

- ・同一（強度・伸び率同じ）ルーフィング積層の場合
最大荷重は単層強度のほぼ 2 倍。
最大荷重時変位量は、アスファルトルーフィング 1500 は 1 . 5 倍ストレッチ及び改質ルーフィングでは単層と殆ど変わらない。
- ・異種（強度、伸び率異なる）ルーフィング積層の場合
最大荷重は、単層強度の和の 80 ~ 95 %。
最大荷重時変位量は、基材の特性により最初の破断時（伸び率小のルーフィング破断）が最大強度を示す場合と最終破断時（伸び率大のルーフィング破断）が最大強度を示す場合とがある。
伸び率大のルーフィング単層より変位量は減少した。



下地亀裂追従性について

- ・同一（強度・伸び率同じ）ルーフィング積層の場合
最大荷重は単層強度の 1 . 4 ~ 1 . 5 倍
最大荷重時変位量は、アスファルトルーフィング 1500 は 1 . 7 倍ストレッチ及び改質ルーフィングでは半分程度に減少。
- ・異種（強度、伸び率異なる）ルーフィング積層の場合
最大荷重は単層強度の和の 46 ~ 92 %。
最大荷重時変位量は機械的強度と同様に変位量は減少。
最初の破断時が最大強度を示す場合は、最大荷重時の変位量は小さいが、防水層が破断するまでには 10 ~ 40 mm 程度の変位量であった。
又、防水工用アスファルト 3 種及び粘着層の下地との接着強度より、積層の機械的特性が大きくなると破断ではなく、ズレや剥離に変化。

引張速度について

- ・引張速度が速くなると最大荷重・変位量共に増大するが、変位量で一部減少した。（表 3・4 参照）
これは、防水工用アスファルト 3 種の接着力や破壊状態の違い（破断・ズレ・剥離等）の影響と思われる。

5 . まとめ

単層で変位量が小さくすぐに破断するものでも、積層する事で防水層破断時の変位量が大きくなっているため、実用上の問題はないと推定される。又、第 1 層目の選択で、2 層目への応力を緩和できる。特に粘着層のような応力緩和効果が大きいもので下地と接着している場合は、2 層目への影響をかなり小さくする事ができる。

この事は、最大荷重が下地亀裂追従性で単層強度の和の 46 ~ 92 % と幅が広い事からも、応力緩和効果で破断からズレ・剥離等になった為と考えられる。