

メンブレン防水層の疲労試験方法の検討（その2）

－試験体形状の検討－

メンブレン防水 性能評価 疲労試験
試験方法 試験体形状 繰り返し周期

正会員 ○西川 勝* 正会員 古市光男*
正会員 若林秀幸* 正会員 鈴木 博*
正会員 中沢裕二* 正会員 田中享二**

1. はじめに

本報では前報に引き続き、「JASS8 T501 メンブレン防水層の性能評価試験方法 3.3 疲労試験」にて下地からのずれや剥離が生じる防水層の試験体形状と試験工程の繰り返し周期を検証し、効果的かつ効率的な試験方法を検討したので、その結果を報告する。

2. 目的

下地からのずれや剥離が生じる防水層において、下地クラックのムーブメントの与える影響が試験防水層の一部に集中するダンベル形状の試験体形状と従来の短冊状の試験体形状について、工程の繰り返し周期を変えて比較、検証した結果を報告する。

3. 試験

3.1 試験体

試験体は現場打ち鉄筋コンクリート下地等を想定しA形(図1)とクラック部位の防水層幅を小さくしたダンベル形状(C形; 図2)の2種類とした。厚さ8mmのフレキシブル板に各仕様のアスファルト防水層を形成(表1)、試験体数は3体ずつ、長手端部を機械的に固定せず作成した。

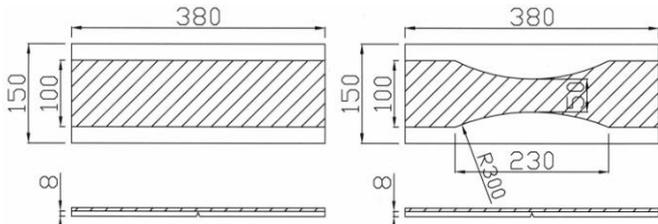


図1 A形試験体

図2 C形試験体

表1 試験体の防水仕様と形状

記号*	防水仕様**	形状
SR	防水工事用アスファルト 3種+ストレッチルーフイング [®] 1000	C形
SR+AR	防水工事用アスファルト 3種+ストレッチルーフイング [®] 1000+防水工事用アスファルト 3種+アスファルトルーフイング [®] 1500	A形
		C形
AD+AR	部分粘着層付改質アスファルトシート+防水工事用アスファルト 3種+アスファルトルーフイング [®] 1500	A形

* SR=ストレッチルーフイング[®] 1000 AR=アスファルトルーフイング[®] 1500

AD=部分粘着層付改質アスファルトシート

** フレキシブル板にアスファルトプライマー 0.2kg/m²塗布後、防水仕様を形成

3.2 試験方法

試験体下地の平面を保ちながら、下地不連続部へ所定のムーブメントを指定の温度で発生させられる試験装置にて、表2の試験工程に沿って試験した。

表2 試験工程

工程	ステップ	1	2	3
	温度 ムーブメント mm	20°C	60°C	-10°C
1	0.5⇔1.0	○ → ○ → ○	○ ← ○ → ○	○ ← ○ → ○
2	1.0⇔2.0	○ ← ○ → ○	○ ← ○ → ○	○ ← ○ → ○
3	2.5⇔5.0	○ ← ○ → ○	○ ← ○ → ○	○ ← ○ → ○

各ステップの開始前に所定温度条件下で3時間以上保持し、ステップ終了ごとに防水層の状態を目視観察・写真撮影した。各工程でのムーブメントを500回、周期を10分、3分、1分の3水準とした。試験期間は平成22年11月9日～平成23年1月14日である。試験体設置状況を写真1に示す。

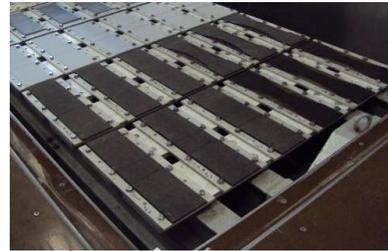


写真1 疲労試験体の設置状況

3.3 試験結果

JASS 8 T-501「メンブレン防水層の性能評価試験方法」3.3 疲労試験の性能区分に基づく評価結果を表3、同じく全工程・ステップ終了時の試験体状況を表4に示す。

表3 試験結果の区分表示

記号	形状	周期		
		10分	3分	1分
SR	C形	A4	A4	A4
SR+AR	A形	A4	A4	A4
	C形	A4	A4	A4
AD+AR	A形	A4	A4	A4

A1: 工程1で1体でも破断した場合

A2: 工程2で1体でも破断した場合

A3: 工程3で1体でも破断した場合

A4: 工程3で3体とも破断しなかった場合



写真 2.3 試験後の試験体状況 (周期の違い)
 (左: SR+AR-C 形周期 10 分、右: 同左周期 1 分)
 ※表層のアスファルトルーフィング 1500 の破断・全層破断なし

表 4 各工程の試験体状況

記号	形状	周期	試験体状況
SR	C 形	10 分	工程 1 で表面しわ・剥離発生。工程 2 以降で <u>1/3 がひび割れ</u> に成長。下地剥離部増加。防水層破断なしは以下全同様。
		3 分	工程 1 で表面しわ・剥離発生。工程 2 以降で下地剥離部増加。ひび割れなし。
		1 分	工程 1 で <u>細かいひび割れ</u> ・剥離発生。工程 2 以降で <u>2/3 がひび割れ</u> 成長。剥離部大きい試験体はひび割れなし。
SR + AR	A 形	10 分	工程 2 で下地剥離やひび割れ、ずれ発生。 <u>1/3 がひび割れ</u> を起し、ずれ・剥離増加試験体はひび割れなし。
		3 分	工程 2 で <u>2/3 はひび割れ</u> ・下地剥離発生。工程 2 以降ひび割れ成長。
		1 分	工程 2 で 1/3 がひび割れ、2/3 が下地剥離発生。工程 2 以降 <u>3/体すべてひび割れ</u> 発生。
	C 形	10 分	工程 1 で 1/3 が表面しわ・剥離発生し、工程 2 以降で <u>ひび割れ</u> に成長。ずれ発生試験体はひび割れなし。
		3 分	工程 1 で 1/3 がしわ発生。工程 2 以降でひび割れ・下地剥離に成長。他 2 試験体も <u>工程 2 あるいは 3 でひび割れ</u>
		1 分	工程 2 で <u>2/3 がひび割れ</u> ・下地剥離。残り 1 試験体も工程 2 で下地剥離、 <u>工程 3 でひび割れ</u> 併発。
AD + AR	A 形	10 分	工程 3 で下地剥離するもひび割れなし。
		3 分	
		1 分	

記号例 1/3・・・「3 試験体中の 1 試験体」を表わす
 網かけ・・・現象変化発生が試験体 3 体間で 2 ステップ以上異なるもの

期によらず破断現象は 1 体も現れず、性能区分表記は A4 であった。したがって試験周期を変えても耐破断性には影響せず、試験体形状の違いについても特に変化は認められなかった。

試験体の各工程終了時の状況において周期の影響に関しては、A 形試験体の AD+AR では、ステップごとに下地剥離長さが大きくなる傾向にあるものの、破断・ひび割れ現象はなく周期の違いの影響は見られない。一方 SR+AR で周期が 10 分の場合に 1 体、3 分で 2 体、1 分では 3 体と、短くなるにつれて表面ひび割れが現れやすくなる。SR 試験体においても周期が短い 1 分条件で 3 体中 2 体がひび割れを示す。



写真 3.4 試験後の試験体状況 (形状の違い)
 (左: SR+AR 周期 3 分 A 形、右: SR+AR 周期 3 分 C 形)
 ※表層のアスファルトルーフィング 1500 の破断・全層破断なし

試験体の形状に関しては、状態変化が観察されたステップが 2 ステップ以上 3 試験体間で異なる場合が C 形試験体で認められた。たとえば、周期 10 分で SR 試験体は、ある試験体は工程 1/ステップ 1 で既に表面しわが発生し、別の試験体で当現象の発生するのは工程 1/ステップ 3 においてであった。SR+AR 試験体も試験体間の差が著しいのに対して、A 形では試験体間の結果のバラツキは小さい結果となった。

4. まとめ

上記疲労試験により下記 4 点を確認した。

- ・試験体の剥離やずれが生じる試験体では、表面のしわやひび割れが生じにくい。
- ・ダンベル形状の試験体は結果にバラツキを生じやすく、効果的ではない。
- ・試験体形状を変更しても、周期の短縮化は性能区分評価結果に影響しない。
- ・短周期になると、A 形試験体で表面のひび割れが生じやすい。

【参考文献】

- 1)メンブレン防水層の性能評価試験方法,建築工事標準仕様書・同解説 JASS8 防水工事, 日本建築学会, pp.448~452, 2008.2

疲労試験の性能区分表示は、試験体の種類・形状・周