

アスファルト表面遮水壁における表面保護層の劣化に関する一検討

鹿島道路 技術研究所 正会員 西海 昌彦
 鹿島道路 北海道支店 理寛寺 由行
 鹿島道路 北海道支店 川上 隆洋
 鹿島建設 札幌支店 正会員 向井 昭弘

1. はじめに

アスファルト表面遮水壁の上部遮水層に用いられる水工用アスファルト混合物は、1) 紫外線の影響により空気（酸素）と結合して起こる酸化劣化、2) 冬季間中の雪氷（結氷）の滑落による摩耗、などの作用によって遮水層本来の機能が損なわれる恐れがある。この外部からの作用を抑制する目的で、上部遮水層上に層厚の薄い表面保護層を設けるが、この保護層自体も遮水層と同様の影響を受けることから、表面保護層の耐久性についても所要の性能を維持する必要がある。しかし、表面保護層が種々の影響によって受ける劣化・損傷等については不明な点も多い。そこで表面保護層にアスファルトマスチック（厚さ 2mm）を用いた場合について水面上・下部における「劣化形態」を把握することを目的とし、室内促進劣化試験による検討を試みた。

2. 試験概要

(1) 検討したアスファルトマスチックの種類

検討したアスファルトマスチックは表-1 に示す 2 配合である。

(2) 促進劣化方法

促進劣化方法は次の 2 種とした。

- 1) 長期水浸による方法60 日の恒温水槽に 60,180,360 日水浸（水面上の劣化を想定）。
- 2) 紫外線照射による方法サンシャインカーボンアーク灯式耐候性試験機（JIS B 7753）により人工光源を 1000 時間照射（水面上の劣化を想定）。

(3) 劣化度合の評価方法

劣化度合の評価方法は、1) 組成分析試験（アスファルトマスチック中のアスファルト分析）、2) 劣化深度試験（アスファルトマスチックの深さ方向における官能基分析）とした。

3. 試験結果

(1) 組成分析試験結果

アスファルトが劣化した場合、一般にアスファルトはアスファルテン分、レジン分が多く、飽和分、芳香族分が少ないほど軟化点・動粘度は大きく、針入度は小さくなる傾向にある¹⁾とされている。今回の試験結果では、図-1, 2 に示すように各配合とも長期水浸時間の増加および紫外線照射によって、芳香族分の減少およびレジン分の増加が著しく、アスファルトの劣化が認められた。また、試験後の供試体を観察すると、変色やアスファルトの光沢が無くなっていることから、組成分の一部が流れ出た可能性も考えられる。

表-1.アスファルトマスチックの配合

		A配合	B配合
アスファルト性状	針入度(1/10mm)	86	101
	軟化点(°C)	46	89
各配合材料比率 (%)	アスファルト(As)	44	
	石粉(炭酸カルシウム)	45	
	セピオライト	9.7	
	ガラス繊維	1.3	
計		100	
軟化点調整剤		(As量×2.8%)	(As量×1.2%)
粘度(mPa·s/190°C)		5500程度	

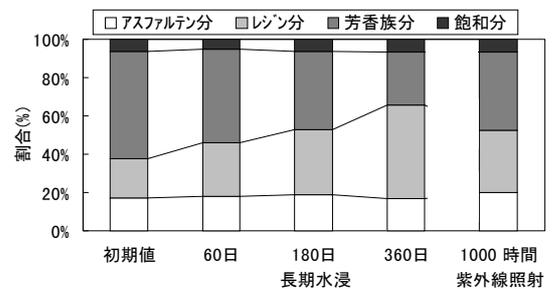


図-1. 組成分析結果（A 配合）

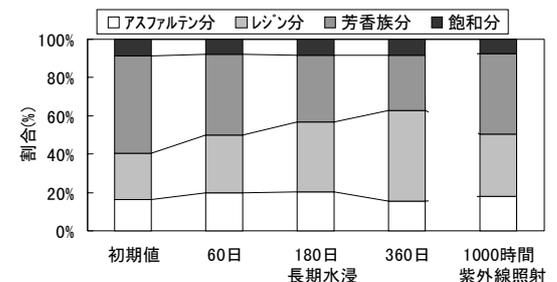


図-2. 組成分析結果（B 配合）

キーワード：表面保護層，アスファルトマスチック，劣化，水浸，紫外線照射

連絡先：〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 TEL：0424-83-0541 FAX：0424-87-8796

(2) 劣化深度試験結果

本試験では、供試体表面から約 2 μm 下の位置を表層部、約 1mm 下を中層部、約 2mm 下を底層部として、各層の官能基を測定した。また、アスファルトマスチック中の官能基については、 CH_2 基の減少は「アスファルト中の低分子の蒸発や重合縮合」、 $\text{C}=\text{O}$ 基の増加は「アスファルトの酸化劣化」、をそれぞれ意味するものと考えた。

1) 長期水浸による場合

図-3 のように「 ~ 」の現象は、各配合とも水浸時間が長くなるに従い表層部、中層部、底層部の順に進行することが認められた。また、各配合を比較すると、60 日水浸では、A 配合より B 配合の方が底層部の酸化劣化については早い時期から生じ易い傾向が認められた。

2) 紫外線照射による場合

図-4 のように「 ~ 」の現象は、紫外線照射によって各配合とも表層部のみに著しく変化が認められた。また、配合の相違による劣化度合は、ほぼ同程度であったが、供試体表面の目視観察結果では、A 配合が薄茶色に変色し細かい皺が多数発生したのに対し、B 配合ではこれに比べ表面の変色および皺の発生は少なかった。

4. まとめ

本試験結果より、アスファルト表面遮水壁の表面保護層の劣化について以下のことが明らかになった。

- 1) 水浸および紫外線照射状態におけるアスファルトマスチックは、「組成成分の変化」「酸化劣化」「低分子の蒸発や重合・縮合」の現象が時間の経過と共に大きくなる。
 - 2) 水浸状態におけるアスファルトマスチックは、表層部、中層部、底層部の順位に劣化等が促進される傾向にあるのに対し、紫外線照射状態では、表層部のみにその現象を強く受ける傾向にある。
- 今後これらの室内結果と実際の表面保護層（供用時）との比較検証を実施し、表面保護層の劣化形態を把握したいと考えている。

[参考文献]

- 1) 田中晴也他 「アスファルトの品質性状に影響を及ぼす化学特性に関する一考察」 アスファルト 1999,1 (Vol. 41 , No.198)

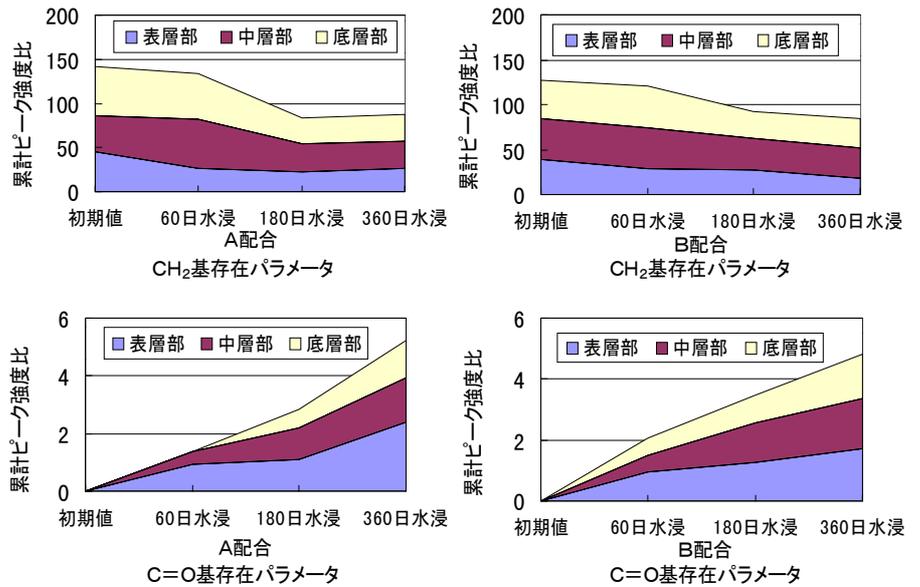


図-3.劣化深度試験結果（長期水浸）

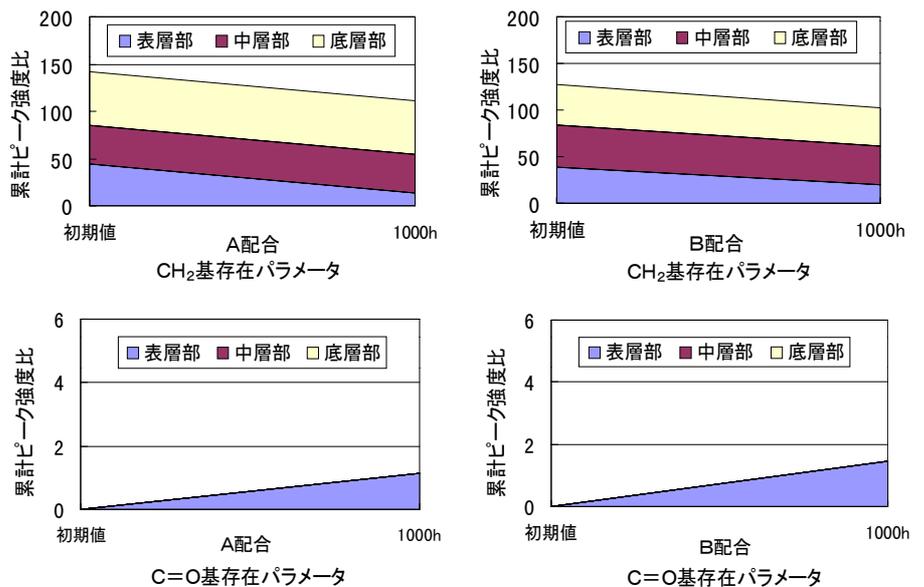


図-4.劣化深度試験結果（紫外線照射）