

実機 36 年経過後のアスファルトマスチック長期耐久性 （主に変形追随性）に関する実験的検討

日本海上工事株式会社 正会員 ○大淵正一郎 中野 浩
星野 太

1. はじめに

サンドマスチック（アスファルトマスチックの一種）の利用の歴史は古く、我が国においては開発当初捨石固結工法として幅広く利用されてきたが、近年はその特長を生かし管理型廃棄物最終処分場の遮水材として使用されるようになってきた。しかし、アスファルトマスチックについての長期耐久性に関するデータが少ないため、昭和 43 年に港湾構造物として施工したアスファルトマスチックを現地より採取し、36 年経過後の採取試料と初期の配合に基づき製作した試料（実施配合）との変形追随性及び遮水性に関する長期的変動について比較検討した結果を報告する。

現地捨石固結部からは、性状確認試験（追随性試験、円盤たわみ試験）の試験体寸法の大きさでは採取できないため、採取試料を再溶解することにより供試体を製作するが、再溶解することにより材質性状の変化が懸念された。そこで、事前に再溶解することによる性状の変化について物理性状試験及びたわみ性試験を行い、影響が無いことを確認したうえで、変形追随性及び遮水性について比較検討する。

2. 試験概要

(1) 試料採取場所；徳島県鳴門市里浦町 栗津北防波堤捨石固結施工部（潮汐変動域）

昭和 43 年（1968 年）施工 採取量；約 0.1m³

表-1 各試験項目、試験方法

(2) 試験項目；表-1 に各試験項目、試験方法を示す。

試験項目	試験方法
性状確認試験	追随性試験 円盤たわみ試験
物理性状試験	比重試験、曲げ試験、圧縮試験

3. 追随性状確認試験

(1) 初期配合の確認

現地より採取したアスファルトマスチックは、施工から 36 年経過しており当時の資料等が処分され初期配合が不明である。そのため、採取したアスファルトマスチックの配合（初期配合）を確認するため抽出試験（ソックスレー法）により配合率を確認した。36 年前に施工した初期配合の配合率を、表-2 の抽出試験結果に示す。抽出試験結果は、当時捨石固結工法に用いられていたアスファルトマスチックの配合であるアスファルト量；18.0%，D/A=1.0%に近いことから配合のバラツキを考慮し、表-2 に示す実施配合の供試体を製作し採取試料と比較した。

表-2 抽出試験結果

材料名	材料性状	標準配合 ¹⁾	初期配合	実施配合
アスファルト	ストレートアスファルト	16～20%	18.9%	18.0%
ダスト	0.074mm以下	18～25%	20.0%	22.1%
細骨材	0.074mm～2.5mm	55～66%	61.1%	59.9%
計	—	—	100.0%	100.0%

表-3 追随性試験条件

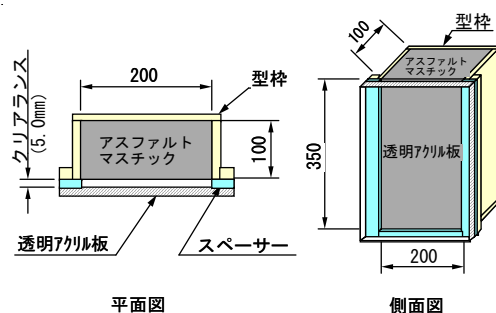
供試体寸法	200×100×350mm
試験温度	20℃（室温）
クリアランス （目地幅）	5.0mm

(2) 追随性試験

採取したアスファルトマスチック再溶解の供試体（以下、ケース A）およびソックスレー法により確認された実施配合のアスファルトマスチック供試体（以下、ケース B）の追随性試験を行い、ケース目地等をモデルとした両者の水平方向の変形追随性状を確認した。表-3 に追随性試験条件、図-1 に供試体の形状・寸法を示す。

試験方法²⁾は、以下の方法により行った。

①試験開始からアスファルトマスチックが 5.0 mmのクリアランスを



平面図

側面図

図-1 供試体の形状・寸法

キーワード アスファルトマスチック，長期耐久性，変形追随性，遮水性，管理型廃棄物最終処分場
連絡先 〒107-0052 東京都港区赤坂 2-10-9 日本海上工事株式会社 TEL 03-3585-6201 FAX 03-3585-6097

自己充填移動し、初めてアクリル板に接触するまでの経過時間を測定する。ただし、経過時間を正確に計り得るのは困難であるため、試験開始直後から経過時間とその時の追従量を測定しグラフより推定する。

②経過時間と追従量から追従速度を算出し、両者の追従性状を確認する。追従速度は次の式で求める。

$$\text{追従速度 (mm/min)} = \text{追従量 (mm)} \div \text{経過時間 (min)}$$

図-2より追従量;5.0mmに達した時間は、ケースA;約4,470min, ケースB;約1,900minが推測され、追従量;5.0mmに達する追従速度は、ケースA;0.0011mm/min, ケースB;0.0026mm/minが算出された。図-2に追従量と経過時間との関係を示す。

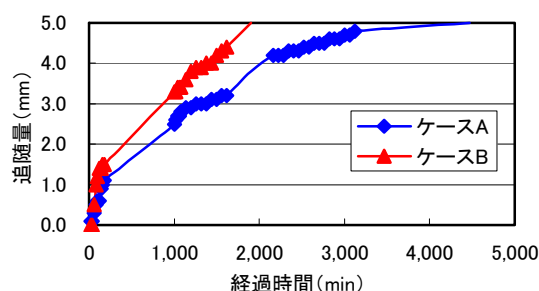


図-2 追従量と経過時間との関係

(3) 円盤たわみ試験

地盤沈下等に対する追従性状を確認するために鉛直方向の変形追従性状として、ケースA, Bの円盤たわみ試験を行い、変形後の亀裂の発生及び漏水状況を確認した。

試験方法としては、図-3のように直径500mm, 高さ50mmの供試体(A, B)を環の中に設置し、下方の空間に砂を詰め、供試体直径の1/10 (50mm)の空隙を皿型に形成する。上方から0.005MPaの加圧水を載荷し供試体を沈下させ、亀裂発生の有無及び漏水状況を確認した。また、ケースAに関しては円盤たわみ試験完了後、透水試験（加圧力;0.1MPa, 加圧日数;3日）を実施し、透水係数を確認した。

両ケースとも試験中の亀裂の発生、漏水はなく、ケースAにおいては透水係数 $k=0\text{cm/s}$ であった。

4. 物理性状試験

アスファルトマスチックの長期経過後の物理性状を確認するため、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」¹⁾に基づき物理性状試験を実施した。結果を表-4に示す。

その結果、ケースA, Bの値はほとんど変わらず、いずれも基準値¹⁾を十分満足する値であった。

5. まとめ

現地より36年経過後のアスファルトマスチック採取試料と初期配合に近似した配合で製作された新規供試体との変形追従性能について比較検討を行ったが、長期経過したアスファルトマスチックは、新規供試体に比べ、多少遅い追従速度となったが、36年経過しても管理型廃棄物最終処分場の遮水材としての特徴である変形追従性能、不透水性能を有し、物理性状も新規供試体と同様であることが確認された。

今回のアスファルトマスチック採取箇所が潮汐変動域であり、アスファルトの劣化要因である太陽光線（紫外線）による表面劣化等が起こり得る過酷な環境下であることを考慮すれば、アスファルトマスチックは十分な耐久性及び変形追従性及び不透水性といった遮水材に求められる機能を有していることが確認された。遮水材として使用されるアスファルトマスチックは比較的水中域で使用されるため、光、酸素の供給温度変化等が少ない供用環境であることを考えれば、劣化の進行はかなり遅くなると推測される。また、その後の経年変化による性状の変化も極めて少ないと思われ、アスファルトマスチックは長期耐久性に優れた材料であることが判明した。

今後もアスファルトマスチックの長期耐久性に関しては、現地調査を行う予定である。

参考文献

- 1) (社)日本港湾協会発行;「港湾の施設の技術上の基準・同解説」1999(H11).4
- 2) 土木学会第58回学術講演会「アスファルトマスチックの変形追従性の実験的検討」2003(H15).9

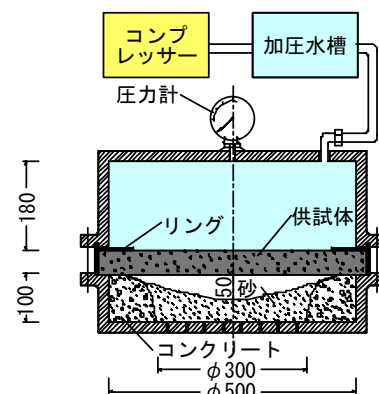


図-3 円盤たわみ試験概略図

表-4 物理性状試験結果

試験名	項目	基準値	ケースA	ケースB
比重	-	1.95以上	2.07	2.08
曲げ	強さ(N/mm ²)	1.0以上	4.2	4.4
	たわみ量(mm)	5以上	11	15
圧縮	強さ(N/mm ²)	1.0以上	4.3	5.2