

アスファルトマスチックの界面透水性の実験的検討

海洋アスファルト工法研究会 正会員 野々田充、中野浩、和木多克、伊藤隆彦

1. はじめに

近年、海面埋め立てにより管理型廃棄物処分場を確保する方法が取られつつある。管理型護岸における遮水工は保有水の浸出を防止するための最重要構造であり、各種工法が提案されている。遮水構造の最重要課題の一つに水中取り合い部における遮水品質の確保があげられている。遮水構造物の水中接合材として不透水性・変形追従性・耐久性等に富んだアスファルトマスチックが用いられているので、アスファルトマスチックを用いた各種遮水材水中接合部の遮水性を確認する為、加圧透水試験機を用いた室内透水試験を実施した結果について報告する。

2. 室内透水試験

室内透水試験は、アスファルトマスチックと遮水シートおよびアスファルトマスチックとセメントコンクリートの界面透水性についての確認を行うために、いずれも水中接合にて作製した供試体で実施した。

2.1 接合供試体の作製方法

鉄製の半円柱体のモールドを作製し、そのモールドの半割面にシートをエポキシ系接着剤で接着した。これに、水中でアスファルトマスチックを打設し、円柱状の接合供試体を作製した。

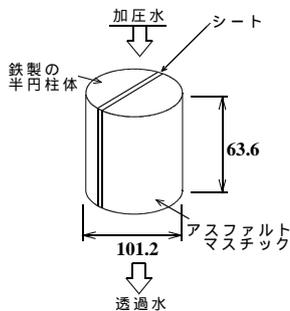


図-1 遮水シートとアスファルトマスチック接合体の透水試験の概念図

この供試体を加圧透水試験機にかけることで接合界面の透水性を試験した。

コンクリートの場合は、単体で試験した供試体をカッティングすることで半円柱状の供試体とした。

表-1 アスファルトマスチックの配合

ストレートアスファルト	19%
石粉	25%
粗砂	56%

2.2 使用材料

1) アスファルトマスチック

アスファルトマスチックの配合は、技術上の基準¹⁾

を参考に流動性を考慮して、表-1の配合の材料に使用した。

2) 接合対象とした遮水シート

接合対象とした遮水シートは、適用例の多い塩ビシートとゴム系シートの2種を選定した。各シートの代表的な物性値を表-2に示す。

表-2 遮水シートの物性値

	塩ビシート	ゴムシート
引張り性能	1372N/cm ²	750N/cm ²
伸び率	400%	450%
引裂性能	294N/cm	250N/cm

3) 接合対象としたコンクリート

接合対象のコンクリートは、ケーソン本体を考慮し、表-3の配合のものを使用した。¹⁾

表-3 コンクリートの配合

単位量kg/m ³					W/C	スラブ [°]	強度
セメント	水	細骨材	粗骨材	減水剤	55%以下	12 ± 2.5cm	24N/mm ²
330	165	738	1054	0.825	50	12	35

2.3 加圧透水試験条件

所定時間養生した供試体を加圧透水試験機にセットし、圧力150Kpaで24時間加圧し、その後500Kpaで24時間加圧した。試験結果は、500Kpaで24時間の加圧による結果を採用した。この条件で透水の認められないものを不透水とした。

2.4 評価方法

今回は、アスファルトマスチックと遮水シートが不透水なので、接合体が透水した場合は、コンクリートの透水量を引いた差から界面透水率を求める。

$$k_c = L * Q_c / (J * H * T)$$

k_c : 界面透水率(cm²/s), J : 断面長(cm)

Q_c : 界面透水量(cm³), T : 透水時間(s)

H : 水頭(cm), L : 供試体高さ(cm)

2.5 実験結果

接合体1は鉄型枠に張り合わせた塩ビシートとアスファルトマスチックを、接合体2は鉄型枠に貼

キーワード：界面，透水係数，遮水性，アスファルトマスチック，廃棄物処分場

連絡先：日本道路(株) 技術部 東京都港区新橋 1-6-5 TEL:03-3571-4896 FAX:03-3289-1656

表-4 加圧透水試験結果

項目	鉄型枠	マスチック	コンクリート	接合体1	接合体2	接合体3
供試体高さ (cm)	6.30	6.38	6.36	6.34	6.34	6.36
供試体直径 (cm)	10.10	10.12	10.12	10.10	10.14	10.12
全透水量 (cm ³)	0.0	0.0	19.0	0.0	0.0	188.0
母体部の断面積 (cm ²)	80.1	80.4	80.4			
母体部の透水係数 (cm/s)	不透水	不透水	3.41E-0.9 (3.01E-0.9)	不透水	不透水	3.41E-0.9 (3.01E-0.9)
母体部の透水量 (cm ³)				0.0	0.0	9.5
マスチックと 界面部の透水量 (cm ³)				0.0	0.0	178.5
界面部の断面長 (cm)				10.10	10.14	10.12
界面部透水率 (cm ² /s)				不透水	不透水	2.55E-07 (2.25E-07)

注)・1条件につき、3個の供試体の平均値である

・()内の数値は、25 に補正した値

・単体・接合体のいずれにおいても不透水のデータは、試験条件の圧力500kpa、加圧時間まで確認している

3)コンクリートとアスファルトマスチック

接合体3の全透水量は188.0 cm³であった。アスファルトマスチックは、不透水であり、コンクリートの透水量は、9.5 cm³であるので、この差分は、コンクリートとアスファルトマスチックとの界面部からの透水と推定される。従って、界面透水率は 2.25×10^{-7} cm²/s と考えられる。

り合わせたゴム系シートとアスファルトマスチックを、接合体3はコンクリートとアスファルトマスチックを水中接合した供試体である。試験結果を表-4に示す。

3. 考察

3.1 材料単体について

1) 鉄型枠について

半割り鉄型枠をエポキシ系接着剤で接合した供試体で、試験機のシール等を含め不透水を確認した。

2) アスファルトマスチックについて

同様に試験した結果、不透水を確認した。

3) コンクリートについて

廃棄物処分場の連続地中壁の必要厚さが50cm以上の設計思想から考えて、コンクリート(水中打設)の材料としての透水係数は、 1×10^{-6} cm/s以下と考えられるが、ここで用いたコンクリート部(気中打設)の透水係数は、 3.01×10^{-9} cm/sであり、ケーソン本体としては十分水密なコンクリートと考えられる。

3.2 接合体について

1) 塩ビ系シートとアスファルトマスチック

接合体1は、不透水であることを確認した。試験終了後の観察によると塩ビ系シートは、熱によると考えられる変質がみられた。

2) ゴム系シートとアスファルトマスチック

接合体2は、不透水であることを確認した。試験終了後の観察によると特に変質はみられない。シートの表面に小さな凹凸がある為、アスファルトマスチックとの付着力は塩ビ系シートより大きいことが観察された。

3.3 界面透水率についての評価

界面透水率の基準はないので、コンクリートとアスファルトマスチック界面について検討する。界面より5cm幅の直方体状のアスファルトマスチックが接合していると仮定する。アスファルトマスチックが不透水の為、前述の界面透水率を5cmで割ることにより、界面部分も含めた平均透水係数が算定できる。この平均透水係数は、 4.50×10^{-8} cm/sと考えられ、基準省令²⁾に示されたアスファルトコンクリート($t=5$ cm以上、 1×10^{-7} cm/s以下)の遮水品質を満足する。

従って、アスファルトマスチックの厚さ(5cm以上)が厚くなれば、平均透水係数はより小さくなると考えられる。

4. まとめ

水中で、塩ビ系シート・ゴム系シート・コンクリートにアスファルトマスチックを水中流し込みを行った場合、シートとは不透水であり、コンクリートとは微小ではあるが透水が生じた。

しかし、アスファルトマスチックとしての設計上の必要最小厚さ(5cm)を打設した場合でも、界面部も含めたアスファルトマスチックは、 1.0×10^{-7} cm/s以下となった。

以上の点から、シートやコンクリートの水中接合材料としてアスファルトマスチックを用いることは遮水材料的に全く問題ないことを室内実験で確認した。

参考文献

- 1) (財)日本港湾協会：港湾の施設の技術上の基準・同解説
- 2) 一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める命令(総理府令・厚生省共同命令)