

アスファルトマスチックの界面透水性の実験的検討（その2）

日本道路 技術部 正会員○野々田充、荒尾慶文、新井俊隆

1. はじめに

近年、陸上の管理型廃棄物処分場の建設が困難になりつつある。これらは、一般住民に対する遮水工の信頼性がゆらいでいるためである。個々の遮水材が高い遮水性能を持っていたとしても、各取合い部（接合部）の遮水性が、全体の遮水性能に大きく影響する。この為、接合部の遮水性能の確認は、最重要課題である。本文では、底部にアスファルトコンクリート層による遮水工を設置した場合、鉛直遮水工（遮水シート、コンクリート壁）との接合部分について検討した。アスファルトコンクリート（以下アスコンと呼ぶ）は十分な転圧を行わなければ遮水性は確保できないが、鉛直遮水工近傍のアスコンは、壁面が邪魔して十分な転圧が困難な場合がある。この為、転圧可能範囲は、アスコンで施工して、鉛直遮水工近傍をアスファルトマスチック（以下マスチックと呼ぶ）で充填することがある。このような接合部分にマスチックを用いた場合の界面透水係数を室内実験にて確認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、マスチックと遮水シート及びマスチックとセメントコンクリート（以下セメコンと呼ぶ）及びマスチックとアスコンの界面透水性についての確認を行うために、いずれも気中接合にて製作した供試体で実施した。

2.1 接合供試体の作製方法¹⁾

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。これに気中でマスチックを打設（打設温度 135～145℃）し、円柱状の接合供試体を作製した。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。セメコンやアスコンの場合は、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。

2.2 使用材料

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 技術部 東京都港区新橋 1-6-5 TEL:03-3571-4896 FAX:03-3289-1656

1) マスチック

マスチックの配合は、技術上の基準を考慮して、表 - 1 の配合の材料を使用した。

表 - 1 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) 遮水シート

接合対象の遮水シートは、高強度軟質ポリエチレン系シートで、漏水検知システムと一体となったものである。その物性値は、表 - 2 に示すとおりである。

表 - 2 ポリエチレン系シートの物性値 (t=1.5mm)

引張強さ	3860N/cm ²
伸び率	840% (20℃)
引裂強さ	995N/cm

3) セメコン

セメコンは、構造体を考慮して、表 - 3 の配合のものを使用した。

表 - 3 セメコンの配合

単位量 kg/m ³					W/C	スラグ	強度
砂	水	細骨材	粗骨材	減水剤	55%以下	12±2.5cm	24N/mm ²
269	148	661	1216	0.69	55	12	30

4) アスコン

遮水層として利用される水理用アスコンの配合は、表 - 4 のものを使用した。

表 - 4 アスコンの配合

6号碎石	7号碎石	粗目砂	細目砂	石粉
14%	7%	47%	20%	12%
アスファルト	空隙率	安定度	加値	
8.5%	3.0%	5.5kN	33	

2.3 加圧透水試験条件¹⁾

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。この条件下で、透水の認められないものを「不透水」と表現した。又、透水の認められないものは、500Kpa で 72 時間までの不透水性を確認した。本方法は、日本道路公団における橋面防水（アスファルト混合物系）の防水性

表 - 5 加圧透水試験結果

項目	マスチック	セメコン	アスコン	接合体 1	接合体 2	接合体 3
供試体高さ(cm)	6.30	6.36	6.12	6.08	6.36	6.12
供試体直径(cm)	10.14	10.11	10.11	10.18	10.11	10.11
全透水量(cm ³)	0.0	96.0	235	0.0	42.5	97.0
母体部の断面積	80.7	80.2	80.2		40.1	40.1
母体部の透水係数 (25 換算値)	不透水	1.73E-8 1.52E-8	4.07E-8 3.87E-8	不透水	1.73E-8 1.52E-8	4.07E-8 3.87E-8
母体部の透水量				0.0	48.0	117.5
界面部の透水量				0.0	-5.5	-20.5
界面部の断面長				10.18	10.11	10.11
界面部の透水率				不透水	(不透水)	(不透水)

注) 1 条件につき 3 個の供試体の平均値である。

を評価する透水試験方法(案)に準拠した。

2.4 評価方法¹⁾

マスチックや遮水シート自身が不透水性なので、これらの接合体が透水した場合は、界面からの透水があったと考えられる。セメコンの様にある程度の透水のあるものについては、その差分の透水が、界面からあったと考えられる。これらは、以下の式より求めた。

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

K_c : 界面透水率 (cm²/s) L : 供試体高さ (cm)

Q_c : 界面透水量 (cm³) J : 断面長 (cm)

H : 水頭 (cm) T : 透水時間 (s)

2.5 実験結果

接合供試体 1 は、鉄製型枠に張り合わせたポリエチレン系シートとマスチックを、接合供試体 2 は、セメコンとマスチックを、接合供試体 3 は、アスコンとマスチックを気中接合した供試体である。試験結果を表 - 5 に示す。

3. 考察

3.1 材料単体

1) マスチック

不透水を確認した。

2) セメコン

透水係数は、 $1.52 * 10^{-8}$ cm/s であり、コンクリート構造体として、十分水密なコンクリートであると考えられる。

3) アスコン

透水係数は、 $3.87 * 10^{-8}$ cm/s だった。水理用アスコン(遮水層)の基準である $1.0 * 10^{-7}$ 以下であり、

十分不透水性と考えられる。

3.2 接合体

1) ポリエチレン系シートとマスチック

接合供試体 1

は、不透水であることを確認した。

試験終了の観察によるとポリエチレン系シートは、熱

による変質がみられた。打設温度は、接合できればより低い方が望ましいと考えられる。

2) セメコンとマスチック

接合供試体 2 は、差分からマイナスの界面透水率を算出した。供試体のセメコン部分等のバラツキ等を考慮すると界面透水率は、実質的にゼロと考えられる。即ち、気中接合においては、界面透水は生じない。

3) アスコンとマスチック

接合供試体 3 は、差分からマイナスの界面透水率を算出した。マスチックの打設により、アスコンの界面を溶融することによりアスコンの透水面積が実質的に減少している可能性もある。又、上記 2)と同様に供試体のアスコン部分等のバラツキ等も考えられる。これらを考慮すると界面透水率は、実質的にゼロと考えられる。即ち、気中接合においては、界面透水は生じない。

4. まとめ

ポリエチレン系シート・セメコン・アスコンに対し、気中でマスチックを流し込んだ場合、いずれも界面の透水は生じなかった。以上の点から、遮水シート・セメコン・アスコンの接合材にマスチックを用いることは全く問題がない。ただ、遮水シートとの接合の場合、遮水シートの耐熱性を考慮して打設温度の設定が必要と思われる。

参考文献

1) 土木学会第 58 回年次学術講演会「第 7 部門 - 158 アスファルトマスチックの界面透水性の実験的検討」