

### III-449 堤防強化用アスファルトシートの開発

日澁化学工業株式会社 正会員 川島 明  
建設省土木研究所 正会員 久楽 勝行・佐藤 正博

#### 1. はじめに

浸透水によるのりすべり等への強化対策として、堤体表面に防水シートを敷設する工法が、一部の河川堤防等で実施されている。しかし防水シートの不透水性は、堤体の排水性を減少させ、堤体内の残留水圧等によって、堤体の安定性が損なわれる場合もあると考えられる。そこで、堤防強化用シートとしては、完全な不透水性ではなく、止水性もあり、しかもある程度の透水性を有しているものが好ましいと考え、そのためのシートとして、不織布にアスファルト乳剤を吹付けたものを開発し、大型模型実験によりその効果を確認することとした。

#### 2. シートの開発

##### (1). 開発目標

シートの種類は、透水係数の調整の可能性があるものとして、不織布にアスファルト乳剤を吹付けて作製する、すなわち現場吹付け型のアスファルトシートとした。またシートの透水性は、遮水性を考慮して $5 \times 10^{-5}$  cm/sec以下の透水係数のものを目標にした。

##### (2). 開発方法

アスファルトシートに用いた不織布は、アスファルト乳剤の含浸量の調整がしやすい、目付重量420g/m<sup>2</sup>、厚さ3.5mm、縦方向引張強度120kg/5cmのものを選定した。またアスファルト乳剤は、伸縮性に優れているゴム入りアスファルト乳剤を使用した。シートの透水性を調整するものは、アスファルト乳剤の濃度と含浸量である。そこで、まずローラーによる塗布方式で作製した供試体によって、アスファルト乳剤の濃度および含浸量と透水係数の関係を検討した。次に現場との対応を考え、エアガンによる吹付け方式で作製した供試体によって、含浸量と透水係数の関係をさらに検討し、アスファルト乳剤の吹付け条件を決定した。ここでアスファルト乳剤を含浸させた供試体の透水係数は、図-1に示す変水位透水試験機を用いて求めた。

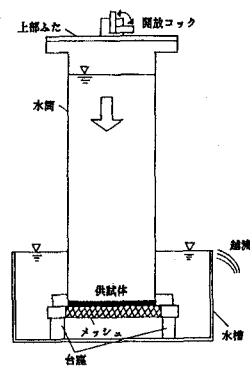


図-1.シート用変水位透水試験機概略図

##### (3). 開発結果

ゴム入りアスファルト乳剤の含浸量1.9kg/m<sup>2</sup>の時の濃度と透水係数の関係を、図-2に示す。図-2の結果から、目標の透水性を得るには、アスファルト乳剤の濃度を47%以上にする必要のあることが判明した。ここで水分が多い低濃度のアスファルト乳剤は、水分が蒸発し、固形分だけの状態となるには時間がかかるため、ゴム入りアスファルト乳剤の濃度を60%に設定した。次にアスファルト乳剤の濃度60%の時の含浸量と透水係数の関係を、図-3に示す。含浸量の増加とともに透水係数は低下する傾向が認められる。ここで吹付け方式で目標値を満たすには、塗布方式の値と比較して、含浸量2.5kg/m<sup>2</sup>以上が必要であると判断される。従って、大型模型実験には、ゴム入りアスファルト乳剤の濃度を60%、含浸量を2.5kg/m<sup>2</sup>の条件で吹付けを行ったアスファルトシートを用いることにした。

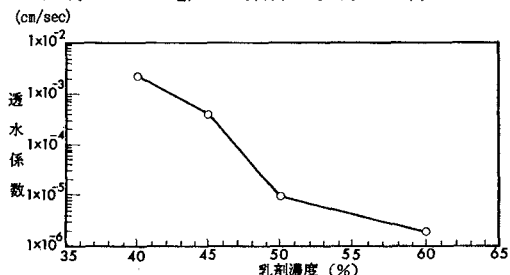


図-2.アスファルト乳剤の濃度と透水係数の関係(含浸量1.9kg/m<sup>2</sup>)

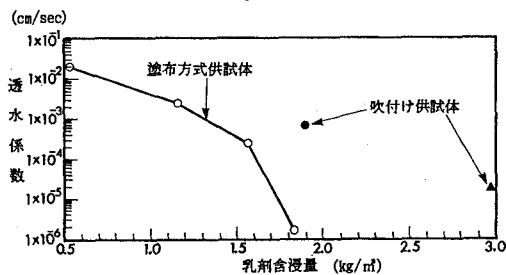


図-3.アスファルト乳剤の含浸量と透水係数の関係(濃度60%)

### 3. 大型模型実験

#### (1). 実験方法

実験に用いた模型堤防の概要を、図-4に示す。アスファルトシートは、斜面上に敷設した不織布に、ゴム入りアスファルト乳剤を吹付けて作製したもので、アスファルト乳剤の濃度および含浸量は、前述の結果に従った。計測は、模型堤防内に設置された間隙水圧計、マンノメーターおよび水位観測用パイプを用いて実施し、堤体内への水の浸透状態を把握した。模型堤防に用いた材料は砂質土で、築造後の透水係数は、 $6.0 \times 10^{-3}$  cm/secであった。実験ケースは、無補強の堤防とシートを敷設した補強堤防の2ケースとした。実験は、浸透に対する遮水効果をみるために、シート敷設側の水位を上昇させ、一定期間その水位を保持させる湛水実験と、その後水位を急降下させて、堤体内からの浸透水の排水効果を調べる水位急降下実験を行った。

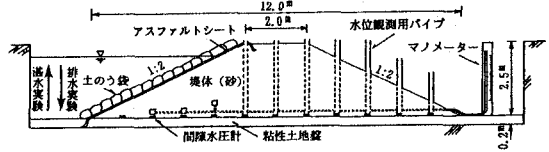


図-4. 模型堤防概要

#### (2). 実験結果

湛水実験結果を、図-5, 6に示す。無補強の堤防と比較して、シートを敷設した堤防は、浸潤線の上昇速度が遅く、堤体内の水位変化勾配が緩やかで、堤体内への浸透水量が低く抑えられていることがわかる。従って、アスファルトシートにより、浸透水に対してある程度の遮水効果が認められ、堤体の強化ができることが確認された。

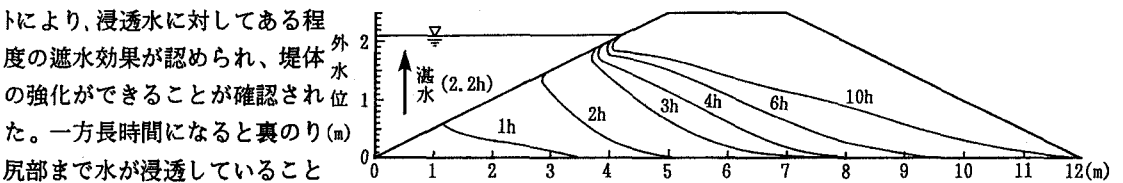


図-5. 湛水実験における堤体内水位の経時変化(ケース1:無補強堤防)

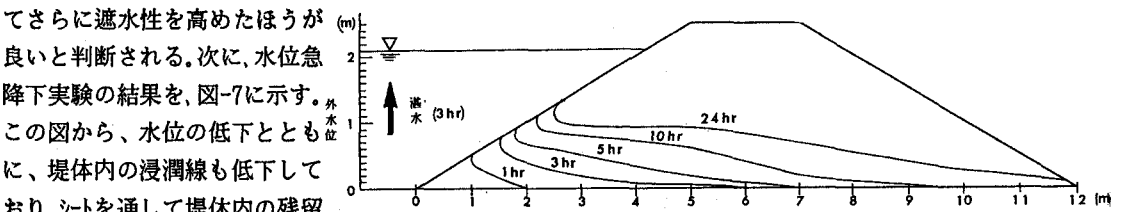


図-6. 湛水実験における堤体内水位の経時変化(ケース2:シート敷設堤防)

一方長時間になると裏の尻部まで水が浸透していることから、アスファルトシートは、必要に応じてさらに遮水性を高めたほうが良いと判断される。次に、水位急降下実験の結果を、図-7に示す。この図から、水位の低下とともに、堤体内の浸潤線も低下しており、シートを通して堤体内の残留水がかなり排水されていることが判明した。なお実験後、シートの出来高を確認するために、シート各部より供試体を切り取り透水係数を測定した。その結果、若干バラつきがあるものの、 $1.6 \times 10^{-5}$  cm/sec以下の透水性を有していることが確認された。

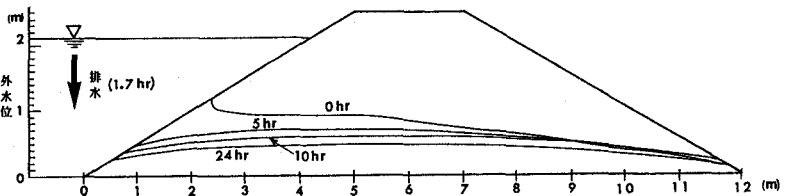


図-7. 水位急降下実験における堤内水位の経時変化(ケース2:シート敷設堤防)

#### 4. まとめ

開発したアスファルトシートを堤体表面に吹付け施工することで、堤体内への浸透水量がかなり低く抑えられ、堤体の強化に役立つことが、湛水実験の結果から確認された。また、水位急降下時にも、シートを通して堤体内の水が排除されることから、残留水圧によって堤体の安定性が損なわれることも少ないことが判明した。よって、ある程度の透水性を有するシートは、堤防の浸透水に対する強化に役立つ可能性があるものと考えられる。なおアスファルトシートは、現在の吹付け方式では、シート性状の不均一性が出来やすい等の、施工上の問題点が存在する。また本研究においては、シートの堤体変形への追従性についての検討を行っていない。今後これらの問題点の解決と調査を行っていき、より良い堤防強化用アスファルトシートの開発を行う予定である。