

V-90

鹿島建設技術研究所

I はじめに

アスファルトフェーシング工法は、フィルタイプダムの遮水壁として上流面あるいは貯水池の内面をアスファルト合材で被覆するものである。本報告はフィルタイプダムの遮水壁に使用するアスファルト合材に必要な基本的性質について実験を行なつたものである。アスファルトフェーシング合材に要求される性質は、不透水性、水圧に対する安定性、水面より高温時斜面におけるフローに対する安定性、フィル本体の変形に対する順応性、厳しい気象条件に対する耐久性等が考えられる。

II 実験の概要

試験項目は次のとおりである。

透水試験 …… 修正トペカ (As 量 6.5, 7.5, 8.5%), 用粒度アスコン (As 量 3.5%)

下れめ性試験……修正トベ力 (As量 80, 85%, 温度 5°, 25°C)

圧縮クリープ試験……修正トベカ (A_5 量 9.0, 8.5%, 温度 20, 45°C, 応力レベル 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$)

凍結融解試験……実験計画法の直交表 L_9 3^3 行は、 3^3 。

1次因子	合材の種類	3水準	修正トバカ,	密粒度アスコン,	粗粒度アスコン
	アスファルト量	3水準	少,	基準量	多
	実固め回数	3水準	15,	25	35

2次因子……サイクル数 4水準 0, 100, 200, 300

三軸壓縮試驗……修正トペ力 (A_5 量 6.5, 7.5, 85%, 温度 60°C)

Ⅲ. 実験結果および考察

1. 透水性

試験結果は図-11に示すように、空げき率と透水係数は直線関係になる。用粒度アスコン（透水層用合材）の透水係数は $5 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$ であった。不透水層合材の透水係数は一般に 10^{-7} cm/sec 以下とされているが、この基準値を満足するためには合材の空げき率を4%以下にする必要があり、したがって、骨材粒度、アスファルト量、締固め度が問題になり、現場施工ではこれらの点に注意する必要があると考えられる。

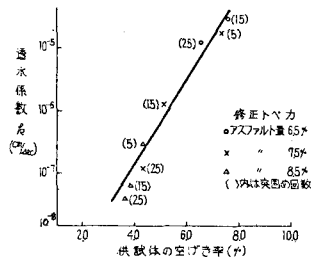


図-4 透水試験の結果

2. 可和性

ねりみ性能試験は、Asbeckの方法を改良して、円板の試験体(φ50mm×5mm)に圧力をかけ、試験体中心のねりみ量が支持円の直径の1/10になるとき、クラックが円板を貫通するかどうかを判定した結果、

供試体の下面において発生したクラックは中央部に集中し、表面にまで発達せず水密性を保つ (Self-healing 性も考慮すれば) と考えられ、しきり、フィルム本体の沈下に従うものと考えられる。

3. 圧縮クリープ特性

結果の1例を図-2に示すが、アスファルト合材のクリープは、応力レベル、温度、載荷時間依存し、アスファルト量、温度、応力レベルの大きいものほど初期載荷時間におけるいずみが大きく、その後のいずみ増加速度も大きいようである。

応力を σ (kg/cm²)、載荷時間 t におけるいずみを $\epsilon(t)$ とすると、合材の Stiffness $S(t)$ (時間と温度の関数) は次式で求められる。

$$S(t) = \sigma / \epsilon(t)$$

クリープ試験結果から求めた Stiffness の1例を示したのが図-3であるが、Stiffness は応力レベル、温度をパラメータとして、載荷時間が長くなるにつれて減衰し、 $10^2 \sim 10^4$ kg/cm² のオーダーである。

4. 耐凍結融解性

合材の種類では、粗粒度アスコンが修正トベカおよび密粒度アスコンと比較して、凍結融解による安定度の低下が大きい。各合材いずれも空けき率の小さい方が安定度の低下が小さく、空けき率が4%を越えると安定度の低下が大きくなるようである。各サイクルにおける安定度の低下は100サイクルで16%、200サイクルで28%、300サイクルで48%であり、200～300サイクルの間で一部クラックが認められた。

5. 斜面における安定性

アスファルトフェーシングが斜面において安定を保つためには、図-4において、すべろうとする力 $W \sin \delta$ が、すべるのを止めようとする力 ($W \cos \delta \times \tan \phi + C$) より小さければよい。すなわち、

$$W \sin \delta < W \cos \delta \times \tan \phi + C, \quad W = T \cdot Y, \quad C = \frac{1}{1000} C$$

T : 厚さ, Y : 密度, δ : 傾斜角, ϕ : 内部摩擦角, C : 粘着力

C : 有効粘着力 (安全性を考慮して粘着力の $\frac{1}{1000}$ とした。)

三軸圧縮試験結果より、合材の粘着力はアスファルト量の多いほど大きく、 $1.0 \sim 1.6$ kg/cm²、内部摩擦角は $30 \sim 40^\circ$ である。

これらの危険側の値を用いて計算した結果、フェーシングの密度を 2.39 g/cm³ とすると、厚さ 5 cm の場合、斜面における安定傾斜角は内部摩擦角より 6° 大きい 36° となり、厚さ 10 cm の場合 33° となり、しきり、フェーシングは少なくとも1割5分の斜面で安定である。

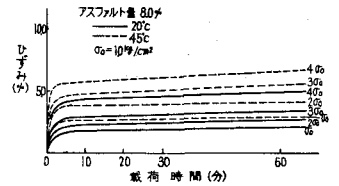


図-2 ひずみと載荷時間との関係 (1)

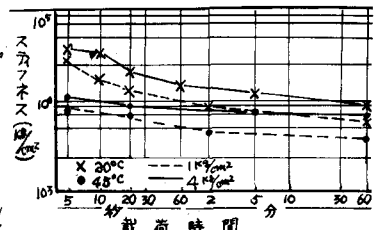


図-3 スティフネスと載荷時間との関係

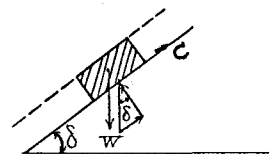


図-4 斜面における安定性

IV. ま す び

今回の実験結果から、透水性、耐凍結融解性に対しては、合材の空けき率に依存し、適切な材料を用い、適正な配合を行なえば合材は少なくとも1:1.5の斜面において安定であり、堤体の沈下に従うものと考えられる。今後、合材の低温特性、温度変化による熱応力等について研究する予定である。