

### 1. まえがき

この報文では、同一心壁容積を有するフィルダムにおいて、心壁型を変化させると、浸透流量と流線形状がどのように変わってくるかを、計算値と模型実験による実験値をもって比較検討し、その特徴を見出した。

### 2. 浸透流量決定式

#### 2-1. 上下流面が平行である心壁

##### (1) 福田式

$$q = k \frac{dy}{ds} A = k \frac{H - \frac{h_1}{2}}{\frac{b + W \sin \theta}{2} \frac{(H + h_1)}{2} \frac{1}{\sin \theta}} = k \frac{(2H - h_1)(H + h_1)}{2 \sin \theta (b + W \sin \theta)} \quad (1)$$

##### (2) 筆者の提唱式

$$q = k \frac{dy}{ds} A = k \frac{(H - \frac{h_1}{2})L}{\frac{1}{\pi} (b_1 + b_2 + \dots + b_n)} = k \frac{\pi L (2H - h_1)}{(b_1 + b_2 + \dots + W)} \quad (2)$$

#### 2-2. 上下流面が平行でない心壁

$$q = k \frac{dy}{ds} A = k \frac{H - \frac{h_1}{2}}{\frac{b + \overline{BC}}{2} \frac{1}{2} (H + \frac{h_1}{2})} \dots (3)$$

(3)式で、BCの長さは実験よりみて、(ほぼここに考えた流線の長さと同じく考えた。

すなわち、

$$\frac{\overline{BC}}{\sin \theta_1} = \frac{\overline{AB}}{\sin(\frac{\theta_2}{2} + \theta_2 - \theta_1)} \quad \therefore \overline{BC} = W \frac{\sin \theta_1}{\cos(\theta_2 - \theta_1)} \quad (4)$$

### 3. 流線長決定式

流線を放物線  $y^2 = ax$  と仮定し、 $\pi$ の値を2とみなして、 $b$ の長さを求めてもその誤差は、実験誤差の範囲内のものと考えられる。そこで $b$ の長さは次のようにして求めた。

$$y^2 = ax \quad \therefore \frac{dx}{dy} = \frac{2}{a} y$$

$$b = \int_0^{\sin \theta} \sqrt{1 + (\frac{dx}{dy})^2} dy = \frac{2}{a} \int_0^{\sin \theta} \sqrt{(\frac{a}{2})^2 + y^2} dy = \frac{1}{a} \left[ \sin \theta \sqrt{\sin^2 \theta + (\frac{a}{2})^2} + (\frac{a}{2}) \left\{ \log_{10} (\sin \theta + \sqrt{\sin^2 \theta + (\frac{a}{2})^2}) - \log_{10} \frac{a}{2} \right\} \right] \dots (5)$$

これは、放物線と仮定して流線長を求めたのであるが、この形状を見ると、円弧とみても実用上の誤差は大きくないことが考えられる。

図-1 より

$$\begin{cases} dy = H - \frac{h_1}{2} \\ ds = \frac{1}{2} (b + W \sin \theta) \\ A = \frac{H + h_1}{2} \frac{1}{\sin \theta} \end{cases}$$

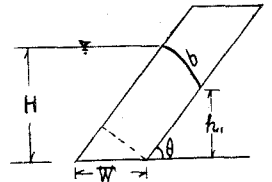


図-1

図-2 より

$$\begin{cases} dy = H - \frac{h_1}{2} \\ ds = \frac{1}{\pi} (b_1 + b_2 + \dots + b_n) \\ A = L \times 1 \end{cases}$$

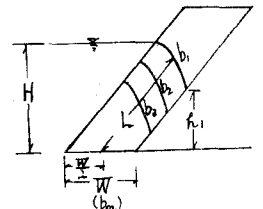


図-2

図-3 より

$$\begin{cases} dy = H - \frac{h_1}{2} \\ ds = \frac{1}{2} (b + \overline{BC}) \\ A = \frac{1}{2} (\frac{H}{\sin \theta_1} + \frac{h_1}{\sin \theta_2}) \end{cases}$$

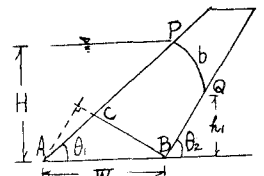


図-3

#### 4. 実験装置と実験方法

実験装置、既発表の第3回土質工学研究発表会講義集I-47

に同じ。写真-1は水槽(ダム模型設置用)の前面に流線形状を呈したものの一つを取って参考に供した。

実験方法、まず心壁を上下流面が平行な場合と、平行でない場合の二種類に大別し、上流側の水位を変化させながら浸透流量と流線形状を測定した。実験の対象とした心壁模型の断面が図-4である。紙面の都合上実験から得た流線をえがき入れた。

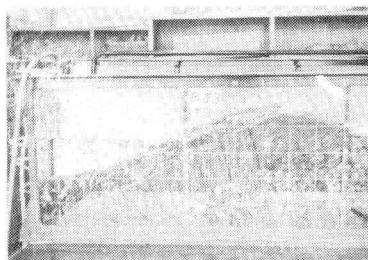


写真-1

#### 5. 実験結果および考察

##### 5-1. 浸透流量について

図-5は上下流面が平行である場合、

図-6は平行でない場合の水位～浸透流量関係図である。図-7は両方の場合の実験値だけの関係曲線である。

これらによって次のことがわかる。

(1) いずれの場合も実験値が計算値よりも同一水位に対し浸透流量が多い。これは心壁模型を造る時の締固めの差異によるものと思われる。

(2) 心壁の傾斜がゆるやかになる程、浸透流量が多くなる。

(3) 上下流面が平行でない心壁型平行な心壁型より浸透流量が少い。

##### 5-2. 流線形状について

図-4は各心壁型に対し浸透実験をした結果の流線をえがいたものである。これによって次のことがわかる。

(1) 流線形状は水位と上下流面のコウ配によって変形する。

(2) 斜面傾度が急になると流線形

状は緩慢になり、斜面傾度が緩慢になると流線形状は急になる。なお、心壁の下部においては放射線状を呈するが、上部にいくにしたがってほぼ一定形状を呈する。

#### 6. あとがき

本文は筆者が東北大学で研究した「フィルダムの浸透に関する実験的研究」の一部である。すでに一部は第3回土質工学研究発表会で発表し、なを一部は「土と基礎」に投稿中である。今後とも続いで発表する機会があれば多幸と思います。なをに滞日中、始終御指導を賜った河上寿義先生に厚くお礼を申し上げます。

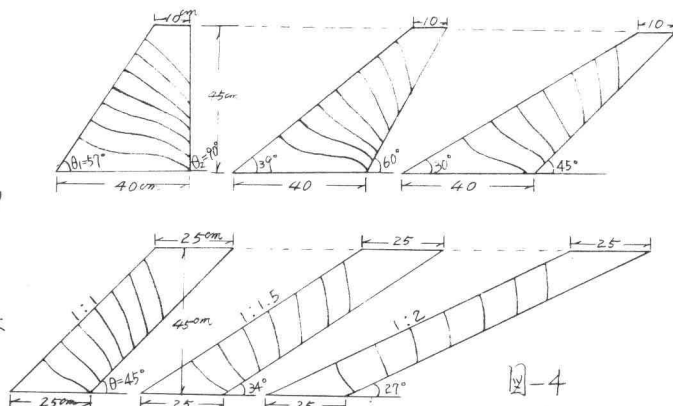


図-4

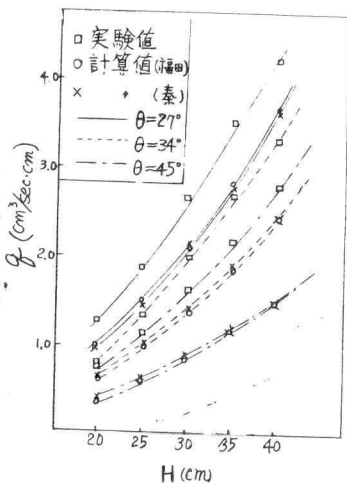


図-5

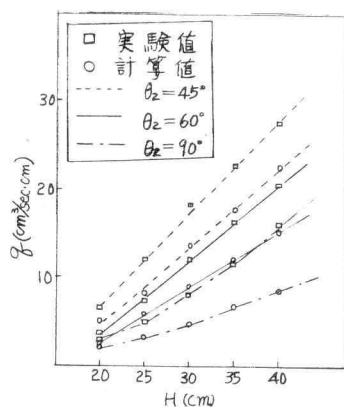


図-6