

# I-8 壁体底面の突出部による重力式壁体のスベリ出し抵抗の増大について

運輸技術研究所 港湾施設部 正員 ○市原松平  
 若松築港株式会社 正員 山田正平  
 運輸技術研究所 港湾施設部 井上令作

実験装置はスベリ出し抵抗測定装置(図-1)と、スベリ面観測装置である。砂槽には乾燥した砂を密に充てんした。 $\gamma = 1.579/cm^3$ ,  $\varphi = 36^\circ 20'$ 。載荷板底面と砂槽表面との摩擦角 $\delta = 29^\circ 10'$ である。使用した載荷板における突出部の位置と突出長は表-1に示した。 $t=0$ は突出部がない場合である。載荷板に $V$ なる荷重を載荷して、ワイヤーに張力を与えたときの板の変位と引張り力との関係の一例を図-2に示した。各荷重 $V$ における引張り力の最大値 $F$ を、その荷重 $V$ における引張り抵抗 $F$ とした。偏心距離 $e$ は図-3よりわかる。 $V=20 \sim 120\text{kg}$ を普通使用した。

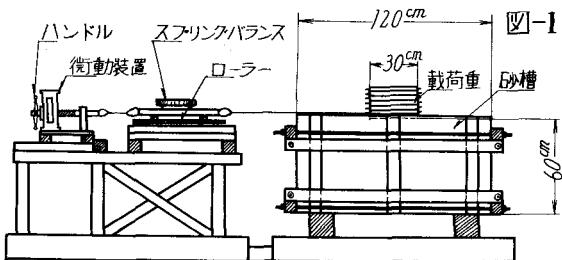
実験は(1),  $e=-l/4, 0, e=l/4$  の各荷重の作用点で、 $F$ と $V$ の関係を求めることと、(2), スベリ面、特にその発生点、スベリ面の形状、スベリ面の終点(載荷板前端と終点との距離 $l'$ )の観測である。

## 1. 突出部が底面がない場合、( $t=0$ )

荷重合力の作用点が $-l/4 \leq e \leq l/6$ で、 $V$ がある値より大きいと、写真-1のように、荷重合力の作用点よりスベリ面が発生する。その他の着力点の場合には、底面は砂層表面に沿って砂と接する面ですべる。

## 2. 突出部が底面にある場合。

荷重合力の作用点が $e=0, e=l/4$ の場合には、突出部の位置 $a$ の値のいかんにかかわらず、突出部下端より写真-2に示すようにスベリ面が発生する。 $-l/4 \leq e < 0$ の場合には、突出部の位置によってスベリ面の発生点は異なり、突出部の下端点、または突出部



$\ell \times m = 30\text{cm} \times 30\text{cm}$	
	長さ(cm)
$a$	0, 6, 12, 18, 24.
$t$	0, 2, 3, 4.
$\ell$	6.

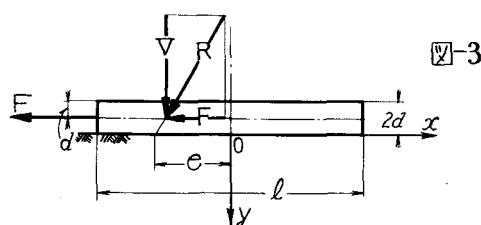
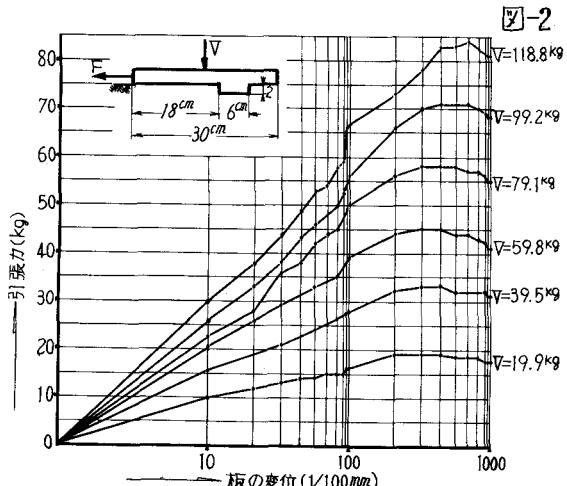


図-4

側面上の一点、あるいは荷重の作用点がスベリ面の発生点Aとなる。

### 3 スベリ出し抵抗Fの求め方。

スベリ面発生点Aが突出部の下端点、あるいは側面上の一点である場合は次式を基本とする。 $F = \pi \nabla + A'$ -----(1) 図-4 参照

$$\begin{aligned} n_1 &= P_1/\nabla, \quad n_2 = P_2/\nabla, \quad n_1 + n_2 = 1 \\ n' &= \frac{1}{h-d} \left[ n_1 \{ \cos \theta_0 \tan \varphi \cdot r - h_1 + \right. \\ &\quad \left. + \frac{2k \tan \varphi \cdot \Delta \delta'}{\ell_r m} \sum z_i (h + \frac{1}{2} z_i) \} + n_2 \tan \delta_i \cdot h (1 + \frac{P_2 t}{P_1 h}) \right] \\ A' &= \frac{1}{h-d} \left\{ \tan \varphi \cdot r \sum \Delta W_i \cos \theta_i + K \tan \varphi \cdot \Delta \delta' r \cdot \right. \\ &\quad \left. \cdot \sum z_i^2 (h + \frac{2}{3} z_i) + K \tan \delta_i \cdot \ell_r r t^2 (h + \frac{2}{3} t) \right\} \end{aligned}$$

式(1)は三次元の底面の場合である。K = 土圧係数, 0.5。 $P_3$ は突出部に作用する底面反力の合力。二次元の場合には式(1)で  $K = 0$ , 底面に突出部がない場合で、荷重合力の作用点から砂槽中にスベリ面が生ずる場合には式(1)で  $t = 0$  とわけはよい。荷重合力が  $e \leq -l/6$  で、突出部が底面反力の作用しない底面の最後部の区域にある場合は、A'の式の第3項目が上式と異なる。図-5は計算値と実測値の比較の一例である。

えられた結果の一部を以下に示す。

(1) 荷重合力の作用点、突出部の位置によって、スベリ面の発生点Aの位置は異なってくるが、Aを通るFの最小スベリ円によって式(1)のFを計算すると、実測値とよくあう。

(2) 荷重合力の作用点が、 $e \geq 0$  の場合には突出部を壁体底面の最後部に取り付けるのが最も効果的である。 $-l/6 < e < 0$  の場合には壁体底面の最後部に取り付けるのがわざかに他の位置よりも効果的である。 $-l/4 \leq e \leq -l/6$  の場合には突出部を荷重合力の作用点に取り付けるのが他の位置よりも効果的である。突出長は  $0.05 \leq t/l \leq 0.15$  で十分と考えられる。

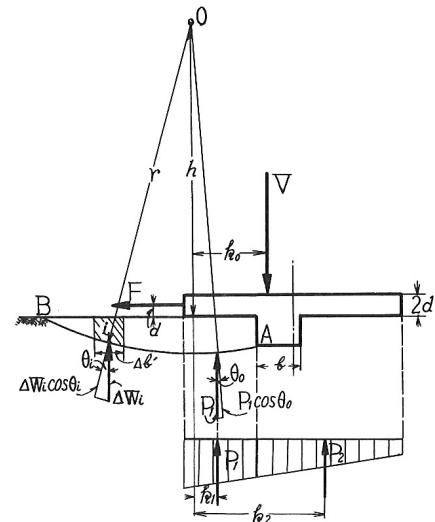
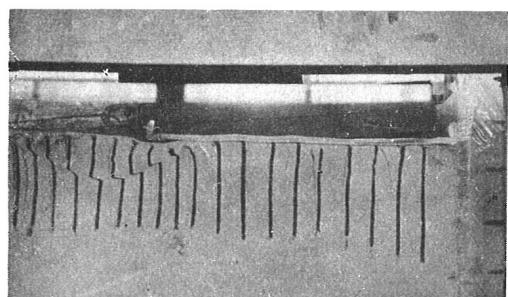
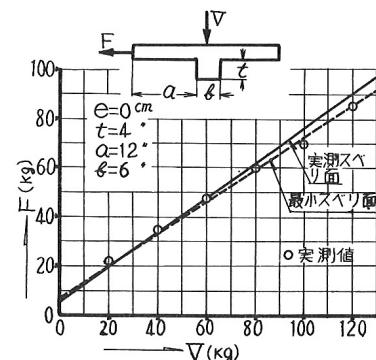
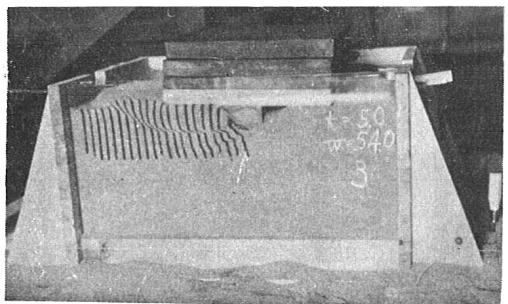


図-5

1  
写真2  
写真