

○ 運輸省 第四港湾建設局 正員 林 直 樹
 運輸省 第四港湾建設局 正員 木 暮 健一郎
 運輸省 第四港湾建設局 正員 田 辺 俊 郎

1. はじめに

根入れ式鋼板セルは施工性、止水性、安定性等に優れ、今後、岸壁・護岸等の港湾構造物に対する利用が大いに期待される所である。一方、鋼板セルの現地適用を想定すると、根入れを深くする必要がある場合や、基礎地盤の一部・中詰等に粘性土を含まざるを得ない場合が多いものと考えられるが、現在確立されている設計法は、根入れが浅く、地盤・中詰共に砂質土のみの場合に限られている。そこで、この様な条件下における鋼板セルの挙動を把握するために、室内静的模型実験を行った。

2. 実験の概要

実験模型は亜鉛メッキの鋼板製で、厚さ0.5mm、直径1,000mmのものを用いた。実験は単体のセルに対し、油圧ジャッキを用いて水平力を逐次的に作用させ、セル系が破壊するまで載荷した。又、中詰及び地盤の材質については、砂質土としては主として $\phi = 26^\circ$ 、 $\gamma = \text{約} 1.5 \text{ t/m}^3$ の海砂を用い、粘性土としては $C = 0.22 \sim 0.48 \text{ t/m}^2$ 、 $\gamma = 1.59 \sim 1.69 \text{ t/m}^3$ のカオリン人工粘土を用いた。

実験ケースは、中詰の地盤強度及び根入れ深さの影響を検討するために、図-2に示すA-1～A-4、B-1～B-4の8ケースを設定し、さらに基礎地盤の強度の影響を検討するために、図-3に示すC-1～C-7、A-1'の8ケースを加え、計16ケースとした。

3. 実験結果

中詰の地盤強度の影響については、一部に粘性土を含む場合でも、全てが砂質土の場合に比較してもセルの耐力はほとんど変わらないことがわかった。しかし、中詰が全て粘性土の場合には、セルの変形に影響があることがわかった。

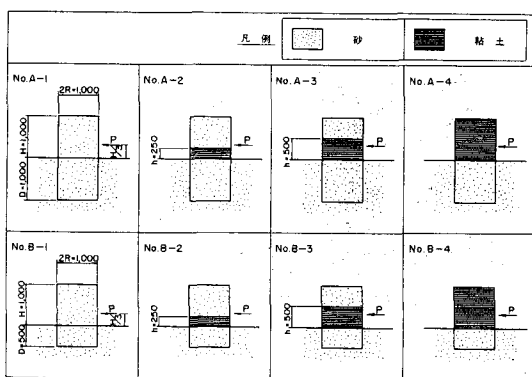


図-2 昭和56年度実験ケース一覧

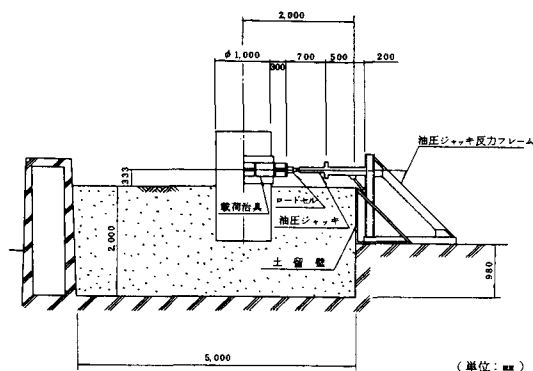


図-1 実験装置の配置

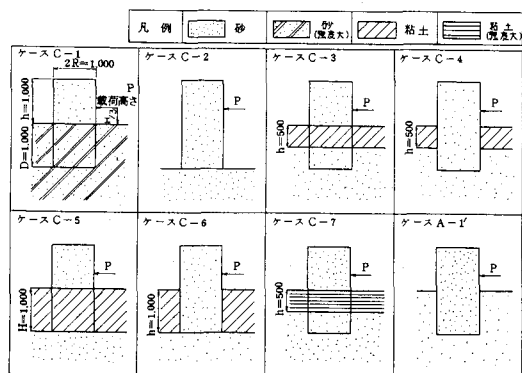


図-3 昭和57年度実験ケース一覧

根入れの影響については、明らかに根入れが深い場合の方がセルの安定性が良く、スセルはほとんど滑動を起さず、その挙動は回転が支配的であった。

基礎地盤強度の影響については、セル内地盤の強度はセルの安定性に大きな影響はないが、セル外の地盤強度は影響が大きいことがわかった。頭部水平変位の計測結果の一例を図-4に示す。

4. 解析結果

解析は、下記に示す北島の提案した式の拡張式、セル系を重力式壁体に見てた方法、地盤をバネ評価した場合の方法、有限要素法などを用いて行なっている。北島式による転倒抵抗モーメントは式(1)の様に表わせる。

$$M_{Ro} = \frac{1}{6} \gamma_o \cdot H^3 \cdot R_t \dots\dots\dots (1)$$

$$R_t = \gamma^2 (3 - \cos \phi_d) \sin \phi_d + 3 \cdot (\alpha^2 - \beta^2 + 2 \cdot \gamma \cdot \beta) \quad \text{セル内下部が砂質土の場合}$$

$$= \gamma^2 \frac{3 \cdot c}{\gamma_o \cdot H} + 3 \cdot (\alpha^2 - \beta^2 + 2 \cdot \gamma \cdot \beta) \quad \text{セル内下部が粘性土の場合}$$

ここに、

M_{Ro} ; 転倒抵抗モーメント

R_t ; 転倒抵抗係数

H' ; セルの換算壁高

γ_o ; セル内土の換算単位体積重量

実測値と北島式による計算値の比較を図-5に示す。

5. まとめ

今回の実験及び解析によって、根入れ式鋼板セルが中詰・地盤等に粘性土を含む場合の挙動をある程度把握することができた。

記号	実験ケース
○	A-1'
●	C-1
×	C-2
△	C-3
▲	C-4
□	C-5
■	C-6
▽	C-7

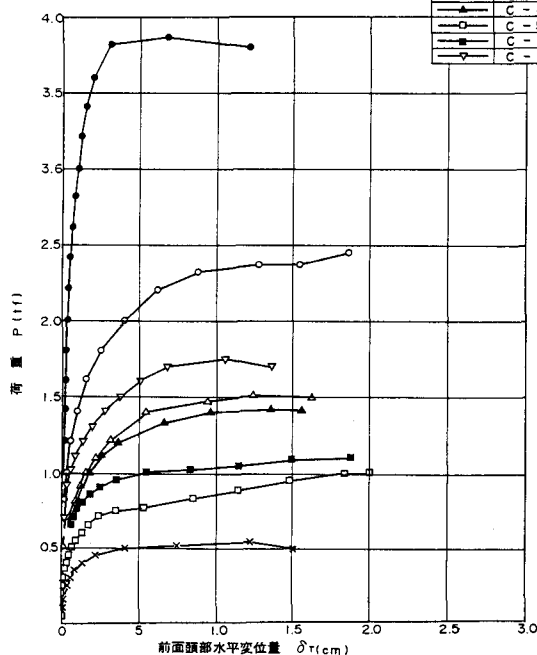


図-4 荷重とセル前面頭部水平変位の関係

凡例	
北島(I)式	○
北島(II)式	△
北島(III)式	□

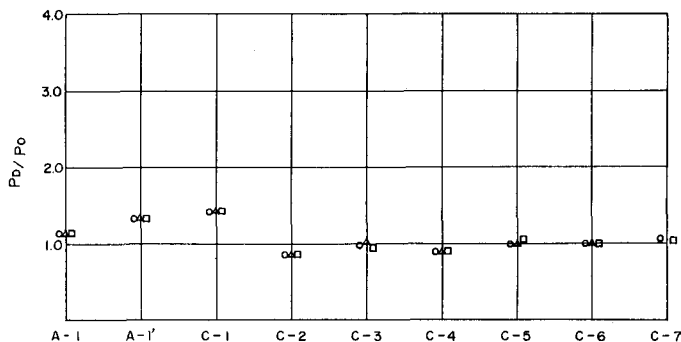


図-5 北島式による転倒荷重 P_o と P_o の比較(クローン土圧の場合)

参考文献

- ① 北島昭一, 野田節男, 中山穂清; 根入れ式鋼板セルの静的挙動 港湾技術研究所資料 No. 375 1981年
- ② 日本道路協会; 道路橋示方書・同解説Ⅳ・下部構造編 1980年