

基礎の支持力実験装置の製作

和歌山工業高等専門学校 正会員 尼田 正男

1. はじめに 土木、建築の分野において、地上および地中に構造物を構築する場合、外力の作用から構造物の崩壊を阻止する上で基礎構造は重要な役目を担っている。周知のように構造物に外力が作用すると、それを支える地盤内の基礎の両端に生じる応力が土の強度を超過すると塑性破壊を生じ、その範囲が徐々に拡大しついに外力を支えきれずに構造物は急激な沈下や転倒を生じ破壊に至る。したがって、構造物を設計する場合、基礎が地盤に及ぼす応力を算定する方法として、従来から多くの研究がなされ、また永い歴史を有している。その代表的な考え方(理論)を各教育研究機関の土質力学という科目の中で教授されているが、この代表的な公式のもつ意味を裏付けるような実験まではなされていないのが現状である。それは、基本となる基礎の支持力を簡単に検証できるような模型実験の方法とその装置がないことに起因していると考えられる。支持力の説明のための実験で考えられるのが実際の土砂を用いた小規模の実験であるが、すでに土圧の説明において指摘したように多くの問題点がある¹⁾。このような問題点並びに「教育は新しい社会を築く為の原動力である」という考えに立脚し筆者は、これから教授しようとする先生、これから学習しようとする学生、またこれから理解をより深めようとする技術者等に対して、小規模の実験で基本となる基礎の支持力が理解できる実験装置を開発した²⁾。

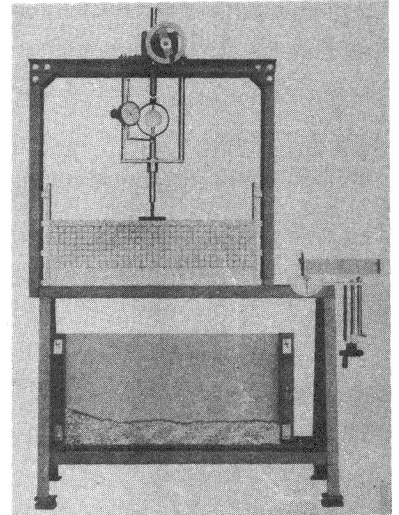


図1 支持力実験装置概略図

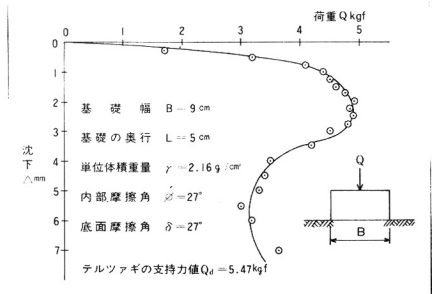


図2 荷重・沈下曲線図

2. 実験装置の概要と実験結果 この実験装置の主な特徴は、(1)装置は小型であり、支持力値算出に必要なデータをすべて検出できる。(2)試料にアルミニウム丸棒の短片を使用しており、これらは積層に詰めることができ、前後の壁面を必要としないので完全な二次元状態の実験ができる。(3)試料の端面にマジックインク等でけい線を描く

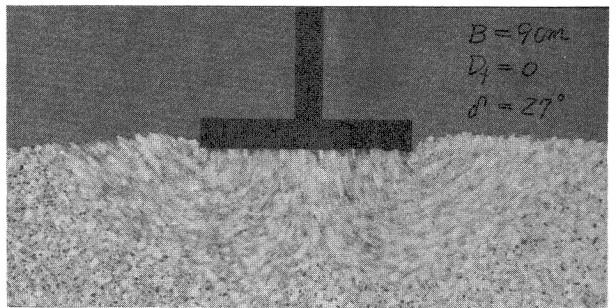


図3 地盤のすべり線の状態図 ($\Delta = 4, 5, 6 \text{ mm}$)

Masao AMADA

ことにより粒子の移動やすべり線の様子を視覚によっても測定できる。(4)剛性領域(I),放射状過渡塑性領域(II),ランキン受働領域(III),の発生に至る変化状況等の観測ができ、いろいろな基礎の型式に対する地盤の崩壊パターンが測定できる。等のことが挙げられる。砂の代りに砂の力学的性質に相似である $\phi 16$ と $\phi 30$ 長さ50mmのアルミ棒を用いた実験装置を図1に示す。また図2は基礎幅9cmの表面基礎の荷重へ沈下曲線である。その場合のしり線の状態図を図3に示した。図4,図5は支持力と土かぶりとの関係について実験値と計算値との比較を行ったものである。図6~図9は実験手順の概略を説明したものである。

3. おわりに あらたに開発した基礎の支持力実験装置は、いろいろな型式の基礎に対して、基礎周辺の地盤の状況を設定し、さらにその変化状態を観測できる模型実験装置である。このような実験装置は、筆者の知る限りでは未だなく、理論にこの実験を併用することにより基礎の支持力に関する基本となる考え方をより深く理解することができるものと考えている。また本実験装置では、浅い基礎のみならず深い基礎や鉄塔基礎の引抜き抵抗力の測定も行うことができる。

参考文献 1) 尾田: "擁壁土圧実験装置の製作(1)" Ⅲ-31, 1982, "擁壁土圧実験装置の製作(2)" Ⅲ-16, 1983, 関西支部年次学術講演 2) 尾田: "浅い基礎の支持力に関する一考察", 土木学会年次学術講演, Ⅲ-301, 1983

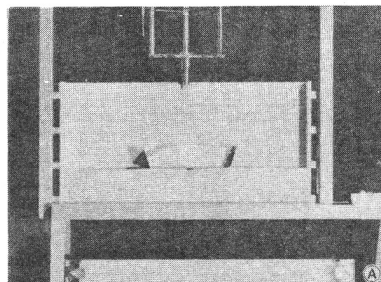


図6 試料の移動, 充填

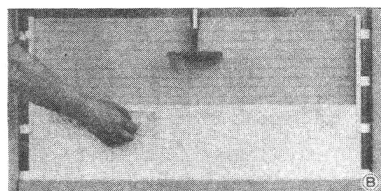


図7 試料端面の整形

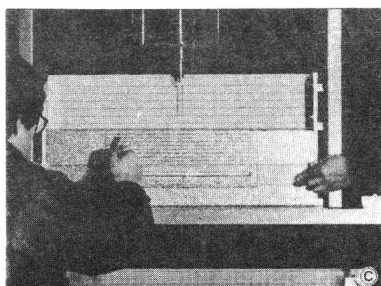


図8 けい線を描いているところ

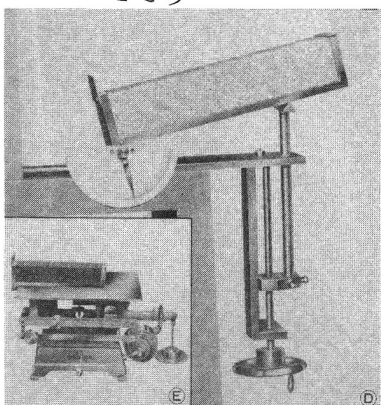


図9 内部摩擦角の測定(D) 単位体積重量の測定(E)

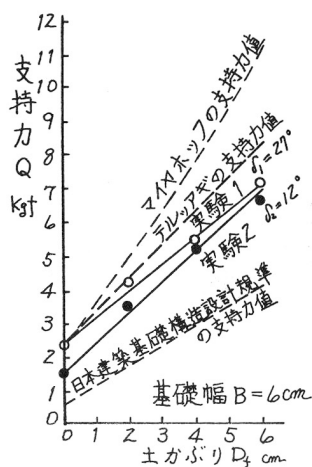


図4 支持力と土かぶりの関係

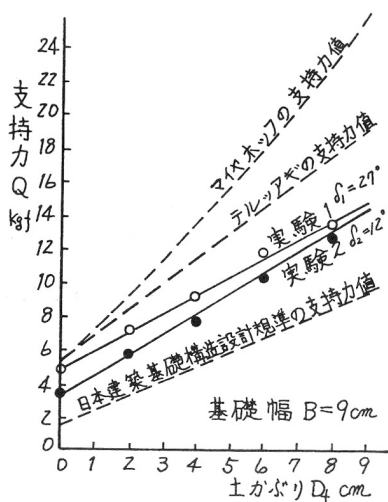


図5 支持力と土かぶりの関係