

平板載荷試験に使用する簡易反力装置に関する研究

千葉工業大学 学生会員 ○柏木 茂・岩崎 大輔  
 千葉工業大学 正会員 渡邊 勉・小宮 一仁

1. はじめに

地盤の平板載荷試験は、原地盤に剛な載荷板を介して荷重を与え、この荷重の大きさと載荷板の沈下量との関係からある深さまでの地盤の変形の強さなどの支持力特性を調べる。しかし実荷重分の重さを載荷するため、実際の試験では荷重をかける際にバックホウなどの重機や何枚もの鋼板を使用している。そのため、広いスペースが必要となり、さらに時間、費用が問題となっている。

そこで本研究では、平板載荷試験が簡単に行えるように、人力で移動・設置・回収ができる簡易反力装置を作製し、野外試験の結果を用いて引抜き抵抗理論値の検討、引抜き抵抗試験の実測値との比較をして装置の実用化を目的としている。

簡易反力装置とは地中で抵抗翼を広げて固定することにより引抜き抵抗力を発現させる装置である。本報告はより大きな反力が得られると考え、抵抗翼の枚数を従来の3枚から5枚に増やした。

2. 簡易反力装置

作製した簡易反力装置の使用法はハンドオーガーによって掘削した孔内に簡易反力装置を入れ、装置の内側、外側のパイプ上部に取り付けた鉄板の間隔を、油圧ジャッキを用いて広げることにより抵抗翼

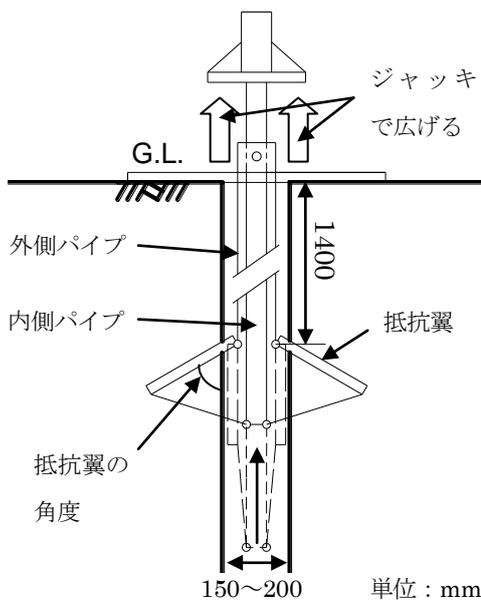


図 - 1 簡易反力装置の概要

を広げる仕組みである。外側と内側のパイプの穴にピンを挿入し所定の角度(20°、25°、30°、35°、40°、45°)に抵抗翼を固定する。(図-1)この装置を複数本設置し、平板載荷試験の反力として用いる。

3. 引抜き抵抗試験

引抜き抵抗試験とはボーリング孔に簡易反力装置を入れ抵抗翼を広げ、孔壁に食い込ませた状態で油圧ジャッキを用いて引き抜き、その時発生する反力を荷重計を用いて測定する試験である。

対象とする地盤は砂質土(飯岡研修センター)と関東ローム(千葉工業大学千種寮)の2種類である。各地盤の土質特性については表-1に示す。

表 - 1 各地盤の土質特性

試験地盤	砂質土地盤 (飯岡研修センター)	関東ローム地盤 (千葉工業大学千種寮)
$\gamma$ t(kN/m <sup>3</sup> )	16.893	13.989
C (kN/m <sup>2</sup> )	4.3	59.69
$\phi$ (°)	36.59	25.8

これらの値は一面せん断試験によって求めた値である。引抜き抵抗理論値を求める際に使用する。

引抜き抵抗試験は砂質土地盤で、深さ1400mmの固定し試験孔150mm(条件A)と試験孔200mm(条件B)の2条件、関東ローム地盤で、試験孔を200mmに固定し深さ1400mm(条件C)と深さ700mm(条件D)の2条件で行った。条件B、C、Dについて試験結果を引抜き抵抗理論値とともに図-3に示す。

条件Bでは抵抗翼の角度が40°、45°の時に反力が小さくなったが、条件C、Dでは抵抗翼の角度の増加に伴い反力の値が大きくなった。このことから、抵

キーワード 平板載荷試験 簡易反力装置 引抜き抵抗試験

連絡先 〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 TEL047-475-2111

抗翼の角度の増加とともに反力が大きくなるということが推測できる。さらに、孔壁の崩壊が大きい砂質土地盤では反力を得にくく、孔壁の崩壊が少ない関東ローム地盤では反力を得やすいということがわかる。

また、条件 C、D の比較から地表面からの深さが大きいほど反力が大きいということがわかる。

#### 4. 引抜き抵抗理論値の算定方法

従来、反力である引抜き抵抗力を算定する方法として建築学会の「鉄塔構造計算基準」や電気学会の「送電用鉄塔設計基準 (JFC-127)」があり、いずれもアースコーン法に基づいている。その他にも様々な方法が提案されてきた。その中で本研究に適用できそうな算定方法と地盤工学会基準に定められている<sup>2)</sup>「アンカ一体拡大部分上端の支圧抵抗」の和から極限引抜き力 ( $T_{ug}$ ) を算定する方法に準じて計算を行った。(式 1)

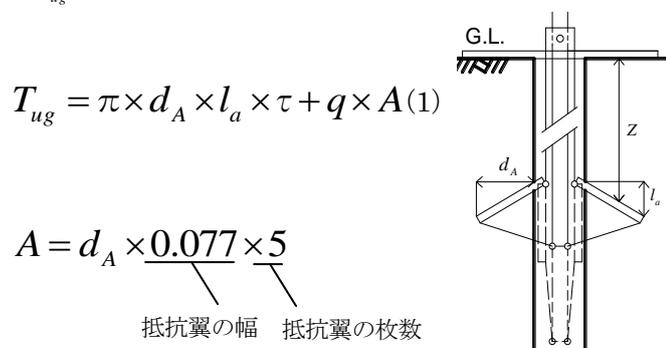


図 - 2 抵抗翼の各長さ

式の要素を図 - 2 に示す。ここで  $d_A$  は孔壁に食い込んだ抵抗翼の深さ、 $l_a$  は孔壁に食い込んだ抵抗翼の支点までの高さ  $Z$  は孔壁に食い込んだ抵抗翼の中心までの深さを表す。

今回製作した反力装置で試験を行った結果は、関東ローム地盤では目標値である  $2tf$  に届いたが、砂質土地盤では遠く及ばなかった。これは砂質土の孔壁の孔壁の崩壊によるものと考えられる。また、試験孔を掘削する場所によっても抵抗翼を広げる力が違ったことから地盤の不均衡も理由の一つと考えられる。

装置については関東ローム地盤で  $2tf$  の力に耐えられたが、強度の増加を図ったため、重量が増し一人で容易に運ぶことができなくなった。このため実用化をするためには軽量化が必要である。

引抜き抵抗理論値に関しては、関東ローム地盤では実測値と近い値になったが、砂質土では遠い値となった。このため、抵抗翼を広げた際、孔壁に与える影響を再考すること、各種地盤でより多くの実測値を多く得、それをもとに考察することが必要である。

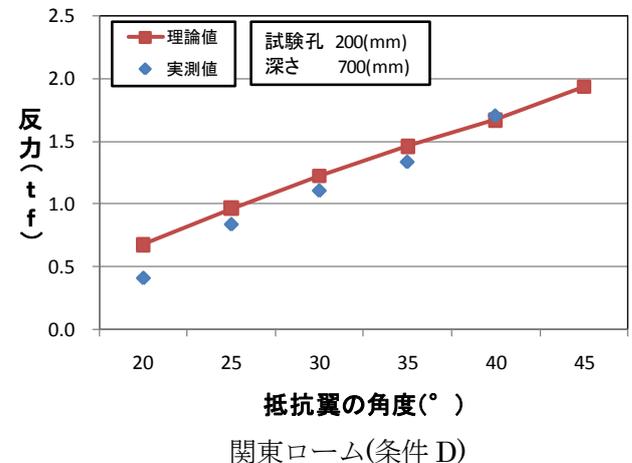
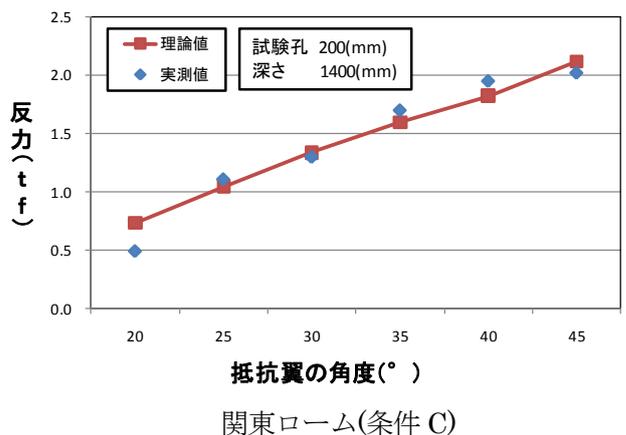
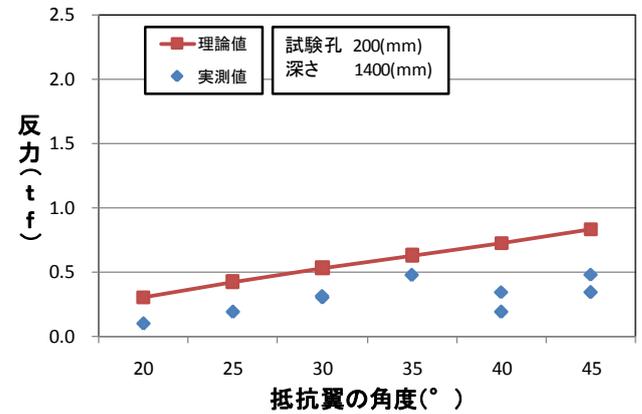


図 - 3 引抜き抵抗試験の結果

#### 5. 参考文献

- 1) 松尾稔：基礎の引揚げ抵抗力の算定法と粘性土中の基礎の現場引揚げ試験の解析，土と基礎，vol.14, No.10, pp11~21, 1966
- 2) 地盤工学会：地盤工学ハンドブック，報光社，1999, pp713~722