

III-116 小型土圧計の検定

名古屋大学工学部土圧研究施設

同

名古屋工業大学

正会員 ○ 市原 松平

正会員 伊藤 文隆

学生員 篠田 光司

1. まえがき 室内実験用に小型の弱圧計測用の土圧計を試作した。有効径は30 mmと50 mmで、土圧計の外観は写真-1に示される。土圧計の断面は図-1に、またこれら2種類の諸元等は表-1に示される。

試作した土圧計は2種類とも間接作動型でフォイルゲージで計測する。図-1に示したように受圧板-一次膜の厚さはいずれも $t_1 = 0.2\text{ mm}$ で、二次膜の厚さは $t_2 = 0.4\text{ mm}$ である。このような弱圧の小型土圧計は種々の問題を引き起こすので、以下実験結果に基づいて問題点を示すことにする。

2. 検定方法 水圧検定、砂圧検定、振動時における慣性力の影響、温度の影響を調べた。水圧検定では土圧計を水中にコードで吊した状態(受圧面は鉛直)にし、各水深における土圧計に作用する水圧をオシログラフに記録した。砂圧検定では、土槽内に受圧面が水平となるように土圧計を設置し、豊浦砂($\gamma = 1.48/\text{cm}^3$)をその上にかぶせて、土かぶり10 cmごとに最大深さ50 cmまで計測した。慣性力の影響を調べるために、振動砂槽の壁に土圧計を取付けて、土圧計には土圧を作用させないようにして砂槽を振動させたとき(水平加速度 $\alpha = 0 \sim 500\text{ gal.}$)の土圧計の読みを記録した。また、気温28℃から水温23℃中へ土圧計を入れたときの原点移動量の時間的变化を記録した。

3. 検定結果

i) 水圧および砂圧検定の比較 図-2は水圧および砂圧検定値を示す。図-2に示すように水圧検定値も砂圧検定値も計測値は多少ばらついた。それぞれの平均値をとったところ砂圧検定値は水圧検定値より29%大きく計測されていた。他の土圧計についても同様な傾向を示し、砂圧は水圧に比べて15~30%大きな値となった。

ii) 温度ならびに慣性力の影響 図-3に土圧計の原点移動量の時間的变化を示す。図-3より温度の急激な変化に対して土圧計は敏感に作用し、オシログラフの読みは最も大きなもので11 μst であった。約3分一一定値

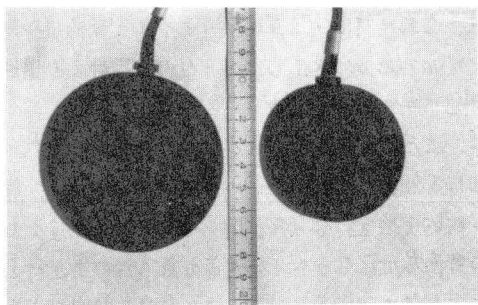


写真-1

型	重量 (g)	最大計測 圧力 (g/cm ²)	外径 D(mm)	有効径(mm) 一次膜=B ₁ 二次膜=B ₂	厚さ H(mm)	D/H
φ30 (mm)	215	500	60	30 20	10	6.0
φ50 (mm)	370	500	78	50 20	10	7.8

表-1

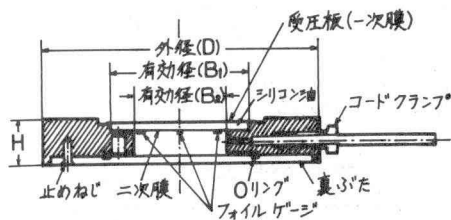


図-1

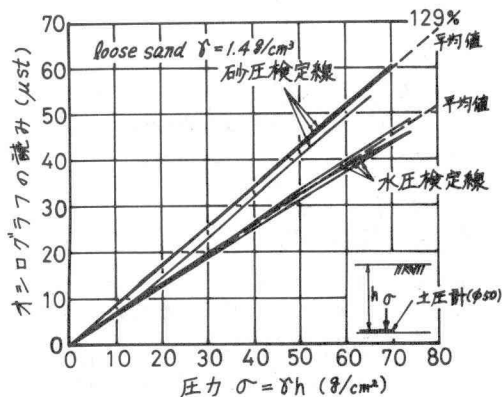


図-2

に落ち着き、ほとんど原点移動がないものと読みが5〜7 μst を示すものがあつた。約10 cmの土のぶり圧は10 μst を示すので、温度変化による影響は無視できない。

また慣性力による影響は水平加速度 $\alpha = 100 \text{ gal}$ 程度ではほとんどみられず、 $\alpha = 500 \text{ gal}$ を与えると振幅は $\phi 30$ の土圧計では0.5 μst 、 $\phi 50$ の土圧計では1 μst が計測された。これに対して土圧実験による土圧振幅は、同加速度では10〜20 μst を示し、どちらの土圧計とも慣性力が計測値に与える影響は少ないと思われる。

4. 土圧計と荷重計による合力の比較 振動砂槽の壁面に5個の土圧計と3個の荷重計を取付けて、静的および動的実験を行なった。図-4に壁に作用する土圧合力の垂直成分 P_v ならびに相対着力点 h/H の土圧計と荷重計による値の一例を示す。ここでは砂圧検定値を用いて計算を行なった。図-4より P_v ならびに h/H は土圧計と荷重計で変化の様相は似ているが、大きさの差はかなり

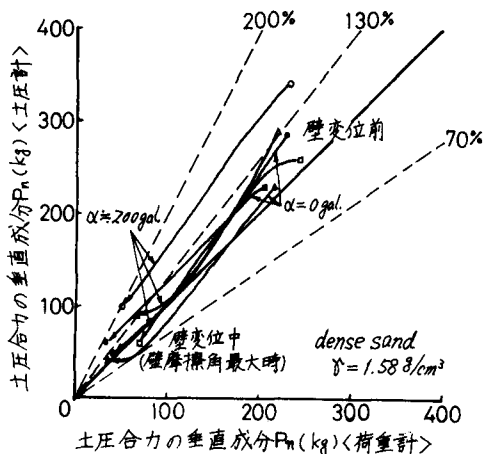


図-5

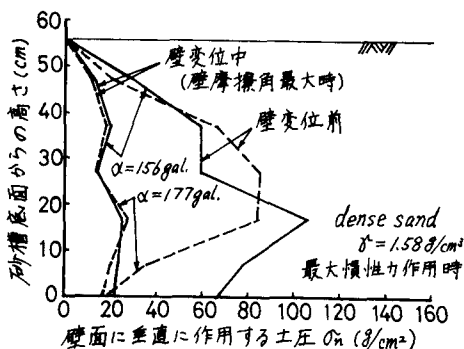


図-6

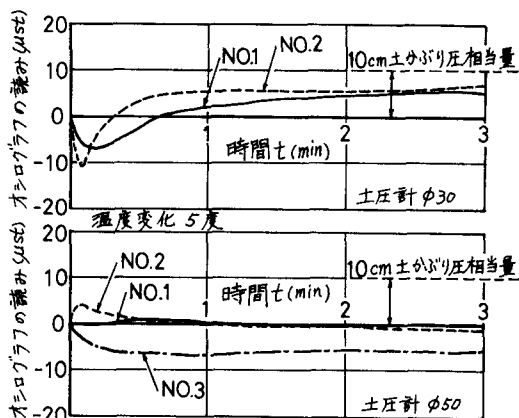


図-3

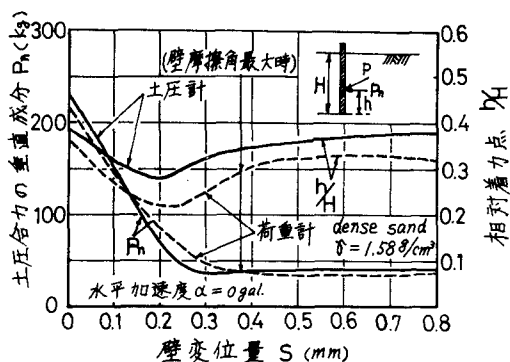


図-4

にある。また土圧計の P_v および h/H は荷重計に比べて、どちらも最大約30%の差があつた。

図-5は壁変位中における土圧合力の垂直成分の変化を荷重計と土圧計による値で比較したものである。土圧計による値の方が大きく計測されている。また相対着力点 h/H も土圧計による場合の方が大であつた。

5. 振動土圧分布の一例 図-6は水平加速度 α の異なる場合の最大慣性力作用時の鉛直壁に作用する土圧分布を示す。壁変位前の分布は砂槽底面が不規則であるが、壁が変位して壁摩擦角が最大になるときは、各土圧計は比較的一定した値を示すように見える。

6. 結語 弱圧計測と土圧計を小型にするために、一次膜、二次膜の厚さを薄くしたが、図-2, 4, 5に示すように砂圧が大きく計測される。従つてもっと硬い土圧計を試作中である。なおこの研究は昭和50年度科学研究費(試験2)によつた。