

土圧計の検定に関する二・三の考察

名古屋大学工学部 市 原 松 平

。古 川 清

1. ま え が き

土圧計によつて真の圧力を計測することの困難性、ならびに、その計器の検定に際して、土を使用して行なうことの必要性については、昨年の中郡支部研究発表会などを通じて述べて来た。更に、また、土を使用しての砂圧検定（あるいは粘土圧検定）では、検定土槽内における計器の据付け位置をどこに定めればよいかについても、試作の検定土槽と一種類の乾燥砂を用いて探索し、およそその位置を求めて概述した。

今回は、湿潤砂においても前回の結論が適用されるものであるかを確かめる意味と、更に、その結論を確証付けるために、前回使用した乾燥砂に併せて、ほぼ一定の含水比を有する湿潤砂をも用いて、入念な実験を行なつた。

2. 実 験 概 要

実験装置並びに実験方法などについては、前回に説明したので、こゝでは補足する程度にとどめる。

(1) 実験に使用した土圧計；外径×厚さが $300\text{mm} \times 30\text{mm}$ の三点支持磁わい型土圧計を1個使用した。その最大計測圧は 5Kg/cm^2 であり、土圧計の有効径 D_1 と受圧板中央点のヒズミ量 δ との比、および、計器径 D_2 と厚さ d との比は、それぞれ $D_1/\delta = 10,000$ 、 $D_2/d = 5.6$ である。

(2) 実験に使用した土；最大粒径 9.52mm 、均等係数 $U = 4.5$ 、真比重 $G_s = 2.64$ 、内部マサツ角 $\psi = 39^\circ$ の砂である。

この砂を従来通りの自然風乾状態におけるもの（乾燥砂）と、含水比を最適含水比 9.4% に保つたもの（湿潤砂）とで行なつた。湿潤砂における全実験を通じての含水比の変動は、最大 8% に保つことができた。

(3) 実験方法；前回と同様に水圧検定を行なつた後に、砂を用いて検定実験を行なつた。砂圧検定に際しては、土槽内で図-1に示す位置に1個の土圧計を順次据え変えて測定した。中詰砂の締固めにおいては、その密度を均一に保ち、全実験を通じてそれに一定性を与えるために、次の

方法を規定した。すなわち、検定土槽を満たすに十分な砂を一定量準備し、土槽内にて厚さ 10cm の砂層を数層形成するように、土槽上にまたがせた砂落し機（試作のもの）により砂を落とし、各層ごとに一定回数バイブレーターを使用して締固めた。この方法で行なった場合の密度は、約 1.76 の一定値を保つことができた。

なお、乾燥砂を用いた場合の半径方向に中心から $H = 0\text{cm}$ の位置においては、上記の方法以外にスコップで直接に土槽内に投げ込み、締固めを行わずに計器を据付ける方法も行なつてみた。

3. 実験結果ならびに考察

全実験を通じて、砂圧検定曲線において次のことが観察された。すなわち、加圧時にはほぼ直線性を有し、減圧時に曲線となるループを描く。そして、そのループは、当然のことながら、側壁に近づくにつれて、また、土槽の底部ほど大きくなる。なお、また、一定圧力のもとにおける計測値は、加減圧の速度にはほとんど無関係であり、むしろ、加減圧の回数に大きく支配されるようである。しかし、加減圧の回数を増しても、同一圧力における hysteresis の割合（ループの量と最大計測値との比）はほぼ一定であり、その割合は、低圧時における方が高圧時におけるよりも大きくなっている傾向がみられる。

図-2 は、土槽の中心より半径方向に $H = 0\text{cm}$ と $H = 27\text{cm}$ の測点での最大圧力下における砂圧計測値 P_s とその圧力における水圧検定値との比を示したものである。

図中の鎖線で示した曲線は、土圧計を使用せずに、筆者の使用した検定

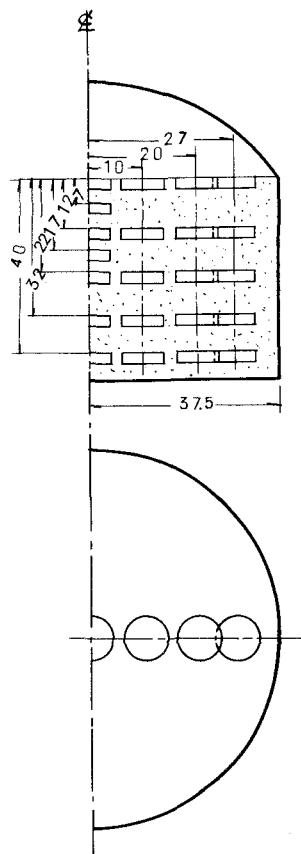


図-1 土圧計据付け位置

土槽と同様な土槽における側壁マサツの影響だけを考慮して計測された Trollope と Lee との値である。従つて、図中における実線と鎖線の差が、土圧計の圧力増加度と呼ばれるものである。

この図より、 $H = 0\text{cm}$ においては、 $Z = 12\text{cm}$

以深ならば、圧力増加度は一定になるとみなされ、その値は約 11% であると考えられる。しかし、半径方向の距離 H が変化すれば、圧力増加度が一定となる鉛直深さは変化し、また、その一定値もわずかながら変化しているように思われる。しかし、筆者の実験において使用中詰土と Trollope と Lee におけるそれとは、幾分異なっており、また、締固め変化も差があるものと思われるから、上記のことを一概に断言はできない。このことは、前記の締固め規定に従わずに、スコツプ土槽内に投げ入れられるだけにとどめた loose な砂では、 P_s/P_o の値が非常なばらつきをみせ、しかも、密な砂におけるその値よりも大きな値を示したことからもうかがえる。

次に、計測値から圧力増加度を差引いた値と水圧検定値との比を、各鉛直深さについて図示すれば、土圧計の検定の位置が定められる。

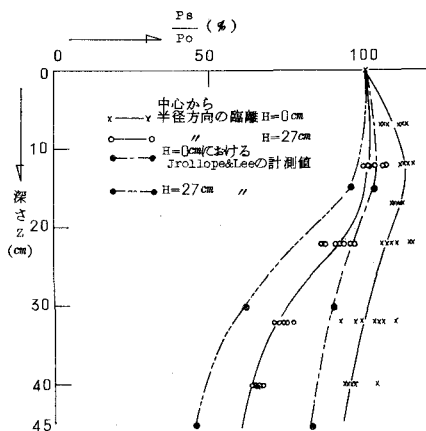
それによれば、土槽の中心から半径方向に $H = 10\text{cm}$ 、土槽天端面より鉛直下方に 20cm の領域では、側壁マサツはほとんど無視できるものと考えられる。

湿潤砂についても、乾燥砂とは同じ計測値をえた。たゞ、鉛直深さ Z が小さい個所では、乾燥砂の計測値よりも幾分大きな値が計測される傾向のあることは、一考すべきである。

あ と が き

今回の実験を通じて、検定時における土槽内の計器据付け位置に関する

図 - 2



前回の結論が確証された。

なお、また、Loose な砂程密な砂よりも圧力増加度が大きく出たことから、検定に際してはできるだけ現場の密度に近い締固め状態で行なうことが望ましいと推論される。