

壁変位に應ずる粘土の抵抗土圧特性

名古屋大学工学部土圧研究施設

正会員

市原 松平

松本 宏

名古屋大学大学院

学生員 ○ 梅林 澄夫

1. まえがき

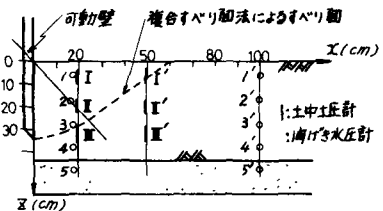
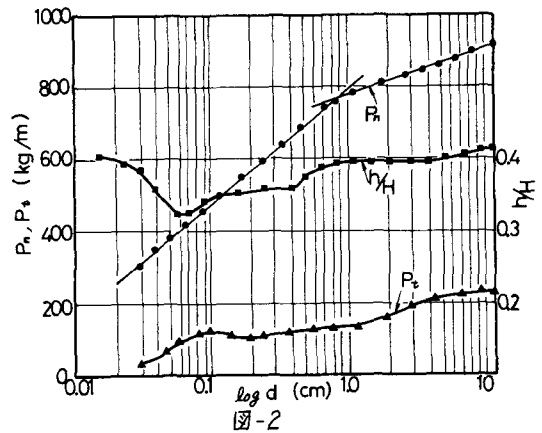
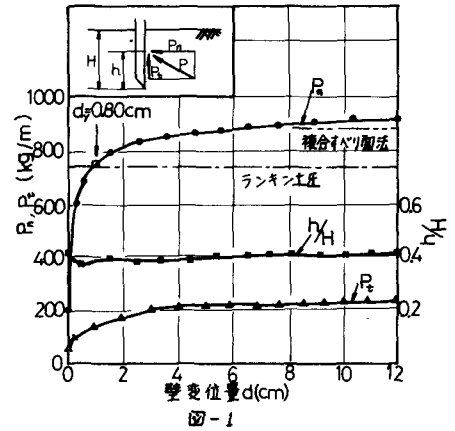
抵抗土圧は、構造物の根入れ前面に作用する土圧として、安定解析に用いられているにもかかわらず、その研究は、とくに、粘土において充分に行なわれていない現状にある。そこで著者らは、室内の受働土圧実験装置を用いて、過圧密平衡状態の粘土層を作り、その粘土層に対して可動壁を平行に移動させ、壁変位に應ずる抵抗土圧の特性を調べる実験を行なった。なお、実験装置については、すでに報告¹⁾した。

2. 使用した粘土ならびに実験方法

実験に使用した粘土は、名古屋港金城埠頭の浚渫現場より採取したもので、その物理的特性は、比重 $G_s=2.63$ 、 $w_L=81.0\%$ 、 $w_p=40.1\%$ で、日本統一土質分類による土質名は、有機質粘土である。

この粘土を実験土槽内に充填したのち、圧密を 3 t/m^2 で行ない、粘土表面の沈下量から、二次圧密領域に入ったと判断される時点で圧密荷重を除去し、吸水膨張させた。つぎに、粘土表面の隆起量から、ほぼ過圧密平衡状態に達したと思われる時点で、可動壁を水平に 12 cm 変位させた(変位速度は 4.27 mm/min.)。その後、壁変位の影響を受けてい

ないと思われる位置より採取した乱さなない粘土試料に対して、一軸ならびに三軸圧縮試験を行なった。両試験より求めた非排水強度は、可動壁中央高さに相当する深さで、それぞれ、 $C_u=0.096\text{ kg/cm}^2$ 、 0.099 kg/cm^2 であった。なお、 C_u の値は、粘土層の深さ方向に増加する傾向があった。また、過圧密平衡状態での粘土層(厚さ 42.0 cm)中央深さの過圧密比は、 $OCR \div 25$ であった。さらに、この粘土層の含水比、飽和度は、それぞれ、 $w=71.7\%$ 、 $S_r \div 100\%$ であった。



3 結果と考察

図-1, 2は、壁の変位量 d に対する土圧合力とその着点 h/H を示したものである。可動壁に作用する土圧合力は、その垂直成分 P_v と接線成分 P_t に分けて示してある。これらの図から、 P_v の値は、最大値をとることなく増大し、また、 $\log d$ と P_v との関係では、2つの直線で表わし得ることがわかる。この2直線の交点は、壁面土圧が、弾性的な挙動から塑性的な挙動へと移行する点に相当している。この点に対する壁変位量 d_y 、垂直土圧を P_{vy} とすると、 $d_y/H = 0.023$ (H は壁高: $H = 34.7\text{cm}$)、 $P_{vy}/P_{0\max} \approx 81\%$ である。また、図-1には、ランキン土圧、複合すべり面法によって計算した壁面土圧をあわせて示した。

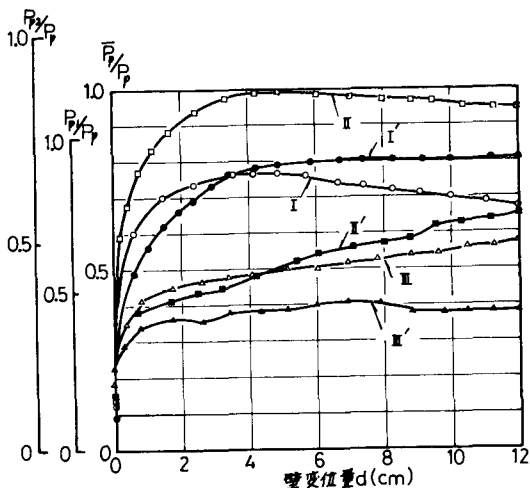


図-4

図-4は、図-3に示す位置に埋設した6個の土圧計の横方向土圧の計測値とその深さにおけるランキンの受働土圧強度 P_p との比を、壁変位量 d に対して示している。図の縦軸において、 $\bar{P}_p$ は壁高の中央高さにおける C_u を用いて計算したランキンの受働土圧強度、 P_{p1} は、土圧計IおよびI'の深さにおける C_u にもとづくランキンの受働土圧強度ならびに P_{p2} は土圧計IIおよびII'の深さにおける C_u にもとづくランキンの受働土圧強度である。この図から、複合すべり面法で推定したランキン領域内のI, II, I'の位置では、深さ方向の粘着強さ C_u の増加を考慮すれば、ランキン土圧の90~99%の土圧が発揮されており、また、領域外のII, II'の位置ではランキンの土圧強度に比して、かなり小さいことがわかる。

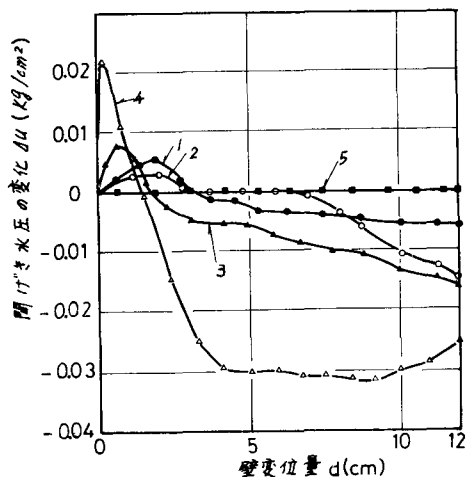


図-5

図-5, 6は、図-3に示す位置に埋設した10個の間げき水圧計の計測値を、壁変位に応ずる変化量 Δu で示したものである。これらの図において Δu の値は、壁変位の初期においてやや増加し、その後減少して、 $\Delta u < 0$ になっている。これは、壁変位によってまず粘土が圧縮され、ひき続くセン断ヒズミによってダイレイタンスーを起したためと考えられる。

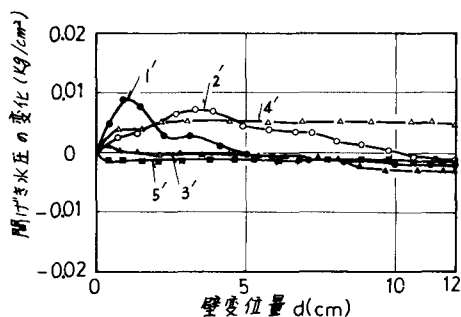


図-6

文献

- 1) 市原, 松沢, 水谷 “地震時受働土圧装置” 第28回土木学会年次学術講演会講演概要集 昭和48年10月, pp 376~377 (第3部)