

京浜外貨埠頭公社 正会員 城所 正雄
同 〇 荒木 一郎

1. まえがき

横浜港大黒埠頭の外航貨物定期船用岸壁は、控え組ワイ式鋼矢板構造で、現在建設中である。建設地点には、こう積層の厚いたい積がみられるが、この構造は必然的にこう積粘土によるワイ周囲の付着力によって支持力を求めなければならない。

粘性土のワイ周囲付着力について、竹中は建築基礎構造設計基準解説、港湾構造物設計基準等に示されているTomlinson, 松下, 岸田の値が、海成の高塑性粘土において、あまり過小評価になりすぎると指摘している。

当地点でも同様の現象が予想されたことから、一連の調査試験を実施し考察を加えた。

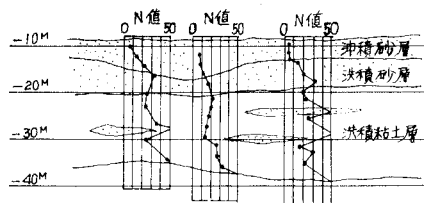


Fig. 1 地負断面図

2. 調査試験概要

(1) 引抜き試験

実物ワイによる載荷試験が最も確かな値を提供するであろうことは論を待たないが、費用・時間の点で実施が困難なため、ボーリング孔を利用して引抜き試験を行なった(Fig. 2)。所定の位置まで削孔した後、引抜き試験器を打ち込み、応力～時間制御法により各荷重段階毎に30秒, 1, 2, 4, 8, 16分毎の変位量を測定する。このクリープ曲線を描いて付着力の降伏値, 極限值を求めるものである(Fig. 3)。

(2) プレシオメータ測定

ボーリング孔において、プレシオメータ法による孔内水平載荷試験を行なった。測定結果(Fig. 4)から、

$$P_2 - P_0 = C \left\{ 1 + \log_e \frac{2.5 E}{2(1+\mu) \cdot C} \right\}$$

によって粘着力Cを求める。ここにEは変形係数、μはポアソン比(0.3)である。

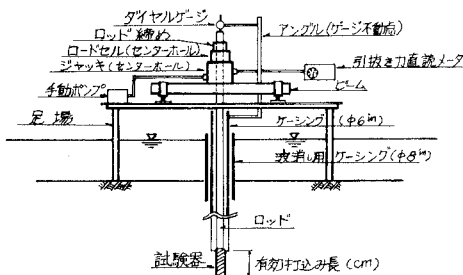


Fig. 2 引抜き試験装置図

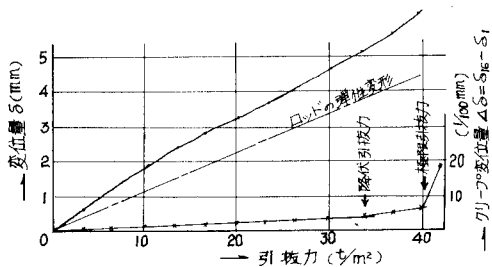


Fig. 3 引抜き試験結果図

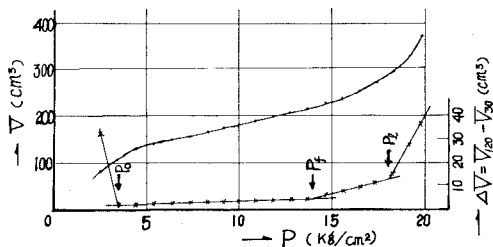


Fig. 4 プレシオメータ測定結果図

3. 調査試験結果

試験対象となったこう積粘土は、自然含水比 50~70%, 液性限界 60~80% で、平均 106 t/m² と著しい過圧密を受けた高塑性粘土である。

各試験で得られた、粘着力及び降伏点付着力の深度方

向分布を Fig. 5 に示す。なお試験方法別の平均値は、

引抜き試験による付着力	36 t/m^2
プレシオメータ法による粘着力	34 t/m^2
三軸試験による粘着力	29 t/m^2

であった。

クイ周面摩擦力をN値との関係で表わしたものに藤田の提案等があるが、引抜き試験結果から Fig. 6 に示すような相関が得られた。

Fig. 7 はプレシオメータ及び三軸試験で得られた粘着力の相関を求めたものである。試料数が少なく、明瞭な関係はみられないが、傾向としては一対一に対応するようである。平均値で三軸試験による値の方が小さいのは、硬質粘土特有の、クラックによる影響を受けたものと思われる。

三軸試験による粘着力 C と、引抜き試験による付着力 f を対比させたのが Fig. 8 である。一般に $f = \alpha \cdot C$ で表わされ、正規圧密又は軽い過圧密を受けた粘性土では $\alpha < 1$ とされているが、試験結果ではほぼ $\alpha = 1$ である。

4. むすび

粘着力とクイ付着力との相違の原因のひとつに、打ち込み時の衝撃によるクイ周辺土の乱れが考えられるが、実物クイと引抜き試験器では打ち込みによる影響が異なると思われるので、試験結果をそのまま評価することには問題がある。又、打ち込み後載荷までの時間を、今回は約16時間後に限ったが、時間経過と共にクイ周辺土の強度は回復するであろうから、今後はこの点も検討の必要がある。なお、試験器と実物クイとの径の違いについては、森、曾根が、深層載荷試験による結果から得た降伏圧力および破壊圧力はそのまま実際の深い基礎に適用して良いであろうと報告しているが、引抜き抵抗の形状による影響は更に小さいものと思われる。今回は、ボーリング孔底に小径の試験器を打ち込んだので、極限状態での土の破壊機構は実際と異なり、極限值については小さな値が判定されたのではないかと考えられる。

以上、解明されない点も多々あるが、横浜港大黒埠頭のこの積粘土層におけるクイ付着力として、一応、10～15 t/m^2 の長期許容付着力を期待できる。

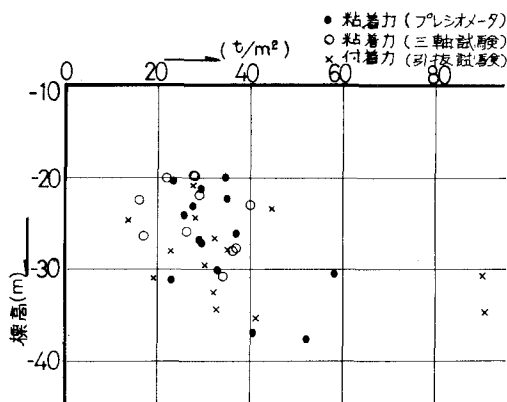


Fig. 5 深度方向分布図

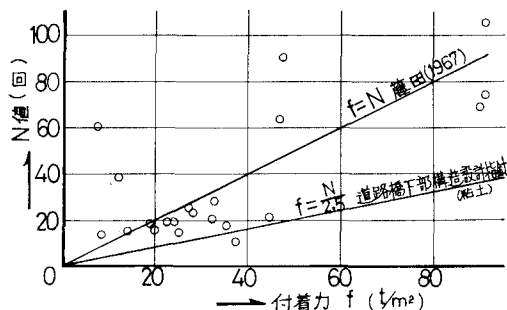


Fig. 6 N値～付着力 相関図

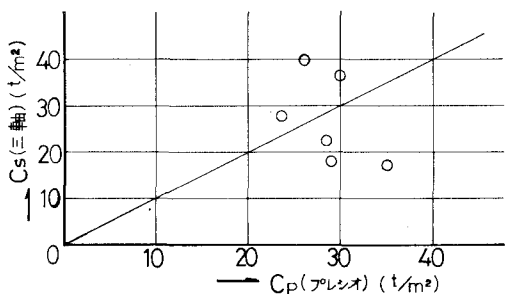


Fig. 7 C_p ～ C_s 相関図

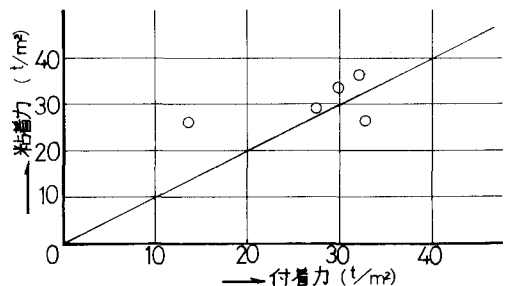


Fig. 8 粘着力～付着力 相関図