

日本鋼管 正員 石神公一
 日本鋼管 正員 安達新治
 鹿島建設 正員 橋本千賀志

要 約

一般に基礎杭の設計荷重を決定するには、静力学的支持力公式による推定、杭打試験から動力学的支持力公式による推定、杭の載荷試験による推定等があり、許容支持力 $=\frac{1}{2}$ (降伏荷重)、または $\frac{1}{2}$ (極限支持力)として求められる。そしてこの内で最も信頼度が高いものは載荷試験によるものであり、載荷試験は2日間位で杭の極限荷重まで載荷する繰速載荷試験と云われるものである。筆者等は沖積粘土層上に盛土して埋立てられた現在圧密進行中の地盤に打込んだ基礎杭(φ500 鋼管杭 φ350 コンクリート杭、杭長 $l=20\sim 21\text{m}$.)において、構造物荷重が作用し始めて後、約18ヶ月間に $5\sim 20\text{mm}$ の沈下量を測定した。この原因を調べるために次のような試験をして検討した結果、埋立地盤のように複雑な層に圧密沈下する所では、杭にネガティブフリクションや杭打込みの困難性のため構造物荷重が作用して後でも杭が沈下することが考えられるので、許容支持力の推定にはこのような荷重を考慮し、許容支持力 $=\frac{1}{2}$ (降伏荷重 - ネガティブフリクション)等とすべきであろう。

試験 考察

- i) φ500 鋼管杭載荷試験と応力測定 ii) コンクリートパイルの長期載荷試験
 iii) φ609 鋼管杭のネガティブフリクションの測定 iv) その他各種杭の載荷試験

上記各試験結果は図-1、図-2、図-3。

以上の結果より沈下原因は一般の圧密沈下する地盤に打込まれた杭について云われている事項。

1). 載荷試験時の杭は摩擦杭的支持力機構を示すが、地盤が圧密沈下する所では地盤沈下に従って完全な支持杭的支持力機構になっていき、杭頭荷重のほとんどが杭先端部の沈下しない地盤で受けられる。

2). ネガティブフリクションが作用して杭に載荷荷重以上の荷重が作用して先端部の地盤応力は増す。以上2つの現象による沈下量を試験結果より求めた値と次の仮定のもとに計算した。

- i) 杭先端部の沈下は $S = \frac{P}{k_s}$ として表わせるものとし、二重管式載荷試験、応力測定試験より求めた地盤反力係数 k_s を用いる。 $k_s = 70 \text{ kg/cm}^2$ とする。
 ii) 杭に作用するネガティブフリクションは沖積粘土層下端までのものとし、 $F = \pi \cdot D \cdot f_1 \cdot h_1 + \pi \cdot D \cdot f_2 \cdot h_2$ で杭と地盤との摩擦力は載荷試験より求めた値、埋立砂礫層 $2.5 \frac{\text{t}}{\text{m}^2}$ 、粘土層 $1.0 \frac{\text{t}}{\text{m}^2}$ とする。
 数種類の杭についてこの沈下量を計算し表に示すと表-1。そして特にコンクリート杭のように先端部塞状態の杭では柱状図の上部埋立砂礫層の N 値が大きい所で打込み抵抗が大きき、先端部分における支持力が不足しがりとなるので、地盤反力係数 k_s は小さくネガティブフリクションによる沈下量は上表の値より大きくなると思う。

表-1. 計算した沈下量

杭の種類	φ500 鋼管杭	φ350 コンクリート杭	φ310 鋼管杭
計算沈下量	9.1 mm	7.5 mm	11.1 mm

図-1 $\phi 508$ 鋼管杭載荷試験 応力測定

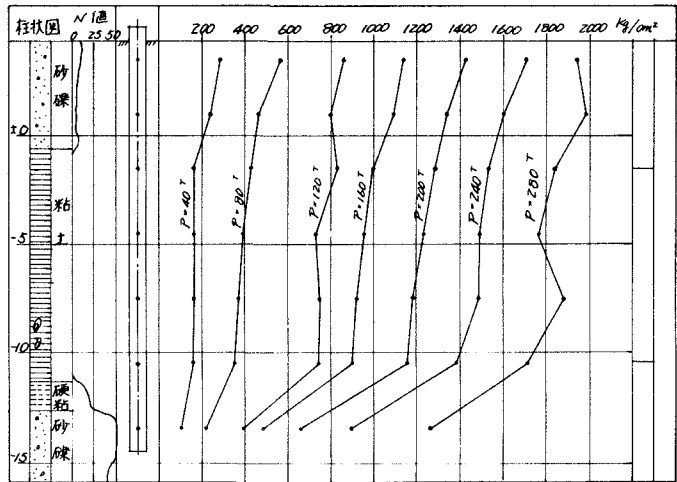
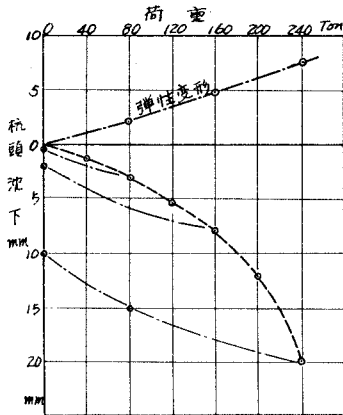


図-2 ネガティブフリクションの測定結果

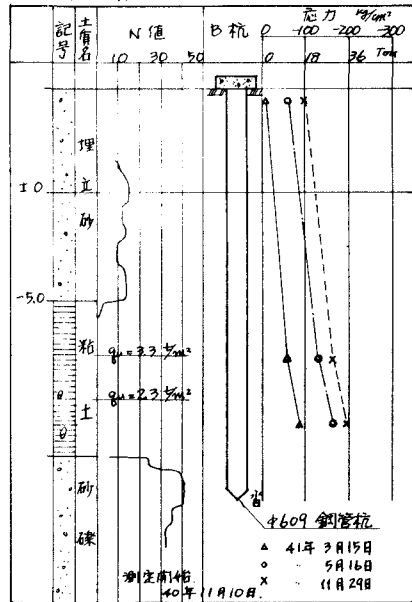
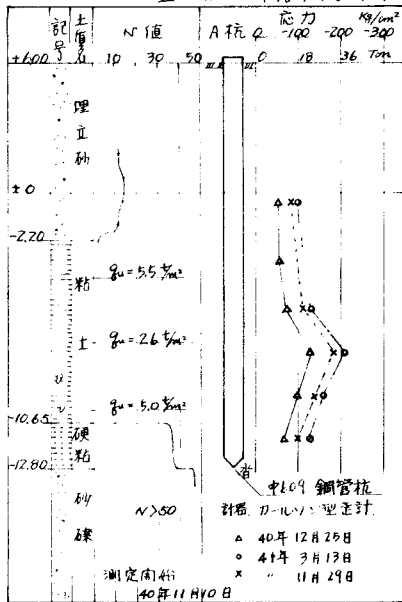
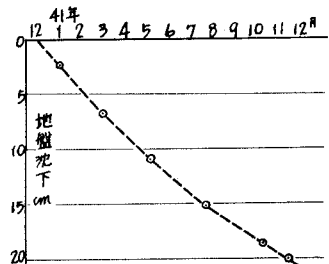


図-3 ネガティブフリクション測定地の地盤沈下



参考文献

- 1) 土質工学ハンドブック 土質工学会
- 2) 鋼杭の設計と施工 櫻山幸満著
- 3) 最近の基礎工法 土木学会