

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 楠本千賀志

1 さえがき

冲積粘土層上に盛土した埋立地盤では、長期間の圧密沈下が考えられる。このような地盤に打込まれた杭には頁の摩擦力が作用して支持力が低下したり、杭が沈下すると云われているので、この沈下状態を知らんとしてコンクリートパイルに65日間の長時間荷重を載せて杭頭の沈下を測定したのでここにその結果を報告します。

2. 試験方法と結果

試験杭は、 $\phi 350$ 鉄筋コンクリート杭 4本.

杭長 $l = 17.00 \text{ m} = 10.00 \text{ m} + 7.00 \text{ m}$

杭打はデイズルハンマー M-12.

ボルト式継杭.

最終止め撃入量 $4 \sim 5 \text{ mm}$

試験杭4本は杭頭を鋼管で補強し、I-600・300の鋼桁で連結し載荷台とし1個5.0Tonの鋼版を偏心しないように注意して160Ton載荷した。(1本当り40Ton)

試験杭は載荷試験(一般の降伏荷重を求める緩速載荷試験)を行って降伏荷重を求めてはいないが、同地区で同一条件で打込まれた鉄筋コンクリート杭の載荷試験によると、降伏荷重は70Ton以上である。

試験杭位置の土質柱状図を図-1に示す。

載荷は段階的とし表-1のように載せ、各荷重での杭頭沈下を測定して $\log P \sim \log S$ 関係を示すと図-2。沈下の測定には試験杭に隣接して打込んだ同じ鉄筋コンクリート杭基礎に固定した $1/100 \text{ mm}$ 読みダイヤルゲージを用いた。測定の結果は図-3に示すような杭頭の沈下～時間の関係を得た。

表-1 段階荷重

段階	1	2	3	4
荷重(Ton)	40 (10)	80 (20)	120 (30)	160 (40)

以上の測定結果より次のことが云えよう。

- 一般に広く行なわれている緩速載荷試験では $\log P \sim \log S$ 図にみる如く降伏状態に近いとは思われぬ杭が、長期間載荷すると地盤沈下と共に沈下する。
- 杭の沈下状態は $\sqrt{P} \sim S$ 関係で直線状になる。

図-1. 土質柱状図

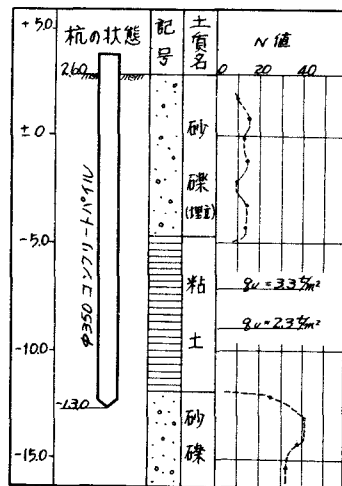
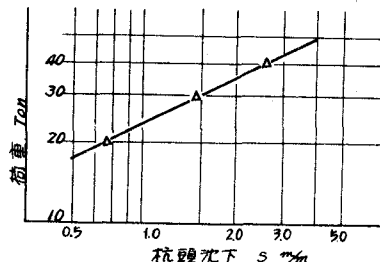
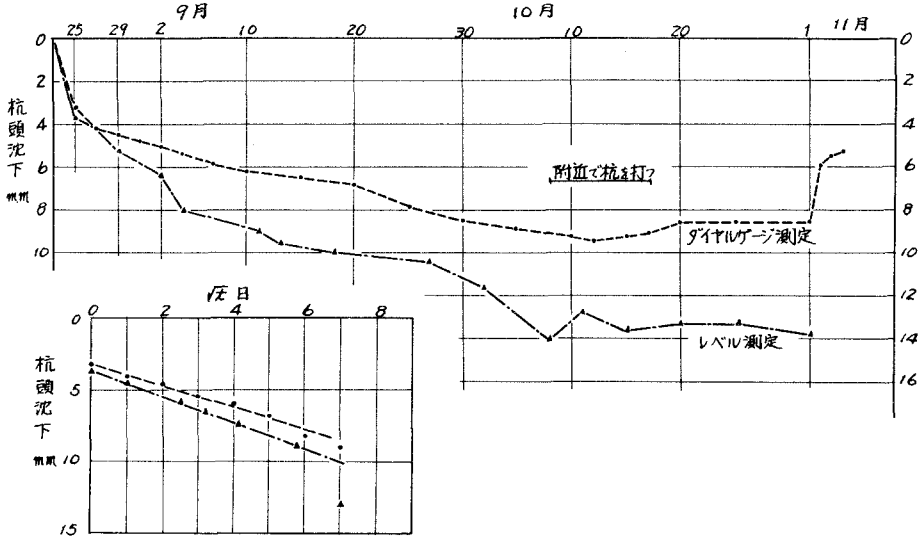
図-2. $\log P \sim \log S$ 

図-3 長期載荷試験杭頭沈下



iii) 65日間の載荷で1本当り40Tonの荷重を受けた杭は7~10^{mm} 沈下し、除荷によって3.5^{mm}の弾性戻り量を示した。なまその間の地盤沈下(圧密沈下量)は地表面で3.5^{mm}である。

3. 考察

地盤の圧密沈下と共に沈下する杭の沈下量は次のように考えられよう。一般に長尺な杭では杭の支持力機構が降伏荷重以内では支持杭的応力分布を示す。摩擦杭的応力分布を示す(当地区での鋼管杭 $\phi=2100\text{mm}$ の載荷試験では約60%位が摩擦力で受持たれるようである。) かく載荷初期では図-4のように上向きの摩擦が作用するが、地盤の圧密沈下の進行と共に下向きの摩擦に変わっていくので、杭の摩擦抵抗として効かなくなり、支持杭的応力分布に支持力機構が変わっていく。従って杭体の弾性変形および杭先地盤の沈下が生ずる。この沈下は地盤の沈下に類似したものとなることが考えられる。さうに地盤が沈下して圧密沈下する局の、摩擦力、粘着力が杭に負の摩擦力として作用すると杭はさうに沈下するものと考えられる。杭の沈下量を初期の摩擦抵抗が60%であったものが完全な支持杭的支持力機構に変わっていったものと推定して計算すると、

$$\text{杭体変形量} \quad \delta = \int_0^l \frac{P}{E} \cdot dy \div 1.1 (\text{mm}) \quad (E = 350000 \text{ kg/cm}^2)$$

杭先地盤の沈下を二重管式載荷試験結果を利用して

$$\delta = \frac{P}{k_s} \div 6.0 (\text{mm}) \quad (k_s = 70 \text{ kg/cm}^2) \quad \text{合計 } 7 \text{ mm}$$

さうにネガティブフリクション(建築基礎構造設計規準の式)が作用するものとするとき沈下量(杭先地盤+杭体) $\div 5 (\text{mm})$

となり、実測した値には近いものとなる。

この載荷試験の結果、杭が地盤沈下およびネガティブフリクションによって載荷試験から推定される沈下より大きくなることが考えられるので、ネガティブフリクションの測定を計画し現在測定中である。

