

日本道路公団 正員 ○ 檜山義光
 日本道路公団 正員 山崎康志
 (株) 鴻池組 正員 藤原豊光

1. よえがき

急峻な斜面上に構築される深礎杭構造の挙動は常時に横方向荷重を受けることもあって、地盤の横方向応力値や地盤耐力によって支配される。しかしながら、杭を必要とする急斜面の地盤は風化土や亀裂の多い岩盤であることが多く、応力値そのものの値の測定や評価にも未だ種々の問題が含まれているようである。

本報告はプレシオメーターによって測定された変形係数やN値より推定された応力値、深礎杭掘削後孔内における横方向平板載荷試験より求められた応力値と、別途行なった実杭の載荷試験結果から逆算された応力値との比較検討および応力値の非線形性状やクリープ性状について求めた一例を示したものである。

なお、それぞれの方法で求められた応力値は比較のために、実杭の直径に相当する載荷幅2.5mに換算したもので検討した。また、応力値の基準値 σ_0 は地盤の変形量が1cmに相当する値と定義した。実杭の載荷試験からの応力値は、杭体の曲げモーメント分布から求められる土圧分布と変位分布から逆算した場合と、PS検層結果を利用してあらかじめ各地層の応力値の比率のみを仮定し、計算結果の変位が試験結果の変位となるように各層の値を決定する2ケースについて求めた。

図-1は載荷試験を行なった深礎杭構造および応力値の測定を行なった地盤構成を示したものである。

2. 結果および考察

(1) 図-2は各種方法で求められた基準応力値の深さ方向の分布を示したものである。この結果によると、杭の挙動を支配するに重要な本表層地盤の応力値は検討したいずれの方法でも同程度の値となっており、 2 kg/cm^2 程度は確保されているようである。軟岩部の基準応力値は、求める方法によってか

図-1 構造一般図および地盤構成

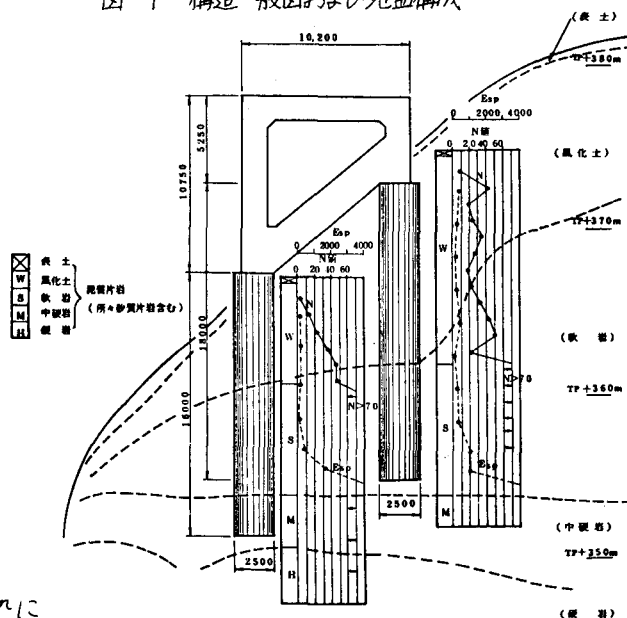
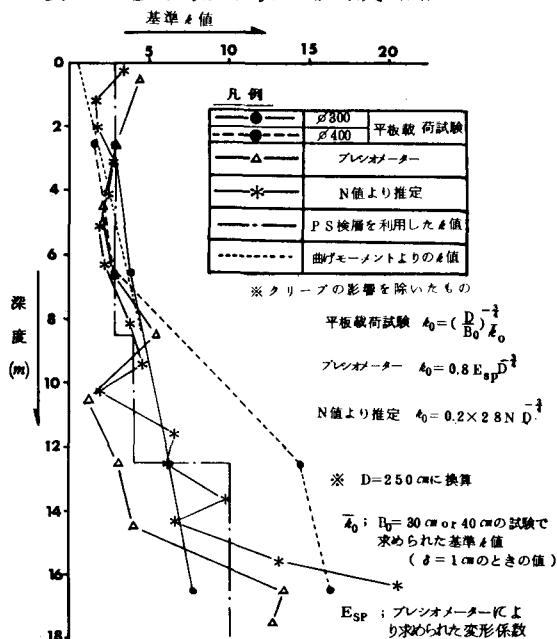


図-2 基準応力値(σ_0)と杭深さの関係



のばらつきを示しているが、今回の場合支持層部に当たる 図-3 k_0 と変位量の各種関係式の比較
軟岩の k_0 値としてはプレシオメーターによる試験結果が最も
値を与えたようである。

- (2) 図-3は k_0 値と地盤の変形量 δ との非線形性について、これ
らの関係を $f(\delta)$ とすれば、道路橋下部構造設計指針では、

$$f(\delta) = \frac{k}{k_0} = \frac{1}{f_0}$$

古藤田氏によって提案されている式によると、

$$f(\delta) = \frac{k}{k_0} = \frac{1}{\sqrt{0.34\delta^2 + 0.61\delta + 0.12}}$$

であり、本試験地盤では、

$$f(\delta) = \frac{k}{k_0} = \frac{1}{\sqrt{0.21\delta^2 + 0.68\delta + 0.12}}$$

なる関係式が得られており、これらの関係を示したものである。

この結果によると、 k_0 値の変形量による非線形性状を示す関
数として今回の孔内横方向平板載荷試験によって求められた $f(\delta)$
は道路橋下部構造設計指針や古藤田氏
によって提案されたものと、形状的に
かなり一致した結果が得られた。した
がって、 k_0 値の非線形性を考慮した横
荷重を受ける杭の挙動と研究するに当
たっては、プレシオメーター等による
試験から得られる基準 k_0 値および上記
の提案式を有効利用できると考えら
れる。

- (3) 図-4は杭頭-6.5m, -12.5mに
おける孔内横方向平板載荷試験結果よ
り、荷重による変形量 δ 、クリープ
による変形量 δ_c とした時の変形量 δ
+ δ_c と載荷時間 t との関係を示し

たものである。また、図-5はワ
リープ変形によって低減する k_0 値
の低減率 $G(t)$ と

$$G(t) = \frac{\delta}{\delta + \delta_c}$$

として図-4の試験結果より求め
たものである。

この結果によると、クリープ変

形による k_0 値の低減は、一般に載荷応力レベルが大きくなると大きくなるが、今回の場合地盤の降伏応力以下の
応力レベルにおいては、 k_0 値の低減は、たかだか2割程度であるという結果が得られた。 k_0 値に及ぼすク
リープの影響が非線形性の影響と独立した形でとらえられると仮定すれば、これらを考慮した k_0 値は上記の $f(\delta)$
や $G(t)$ が明らかになれば $k = k_0 f(\delta) G(t)$ として表現できると考えられる。

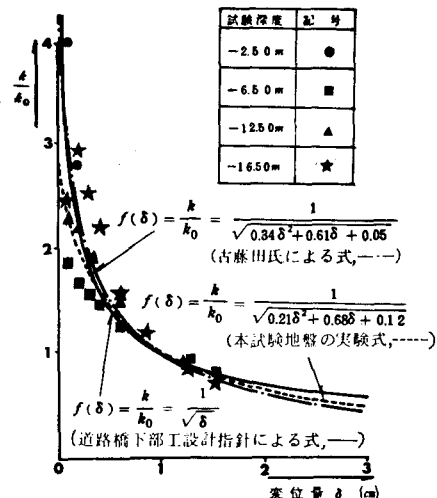


図-4 地盤の変位量と時間の関係

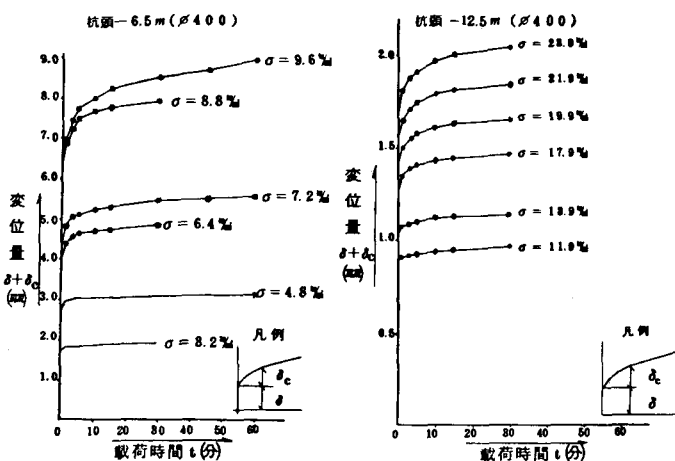
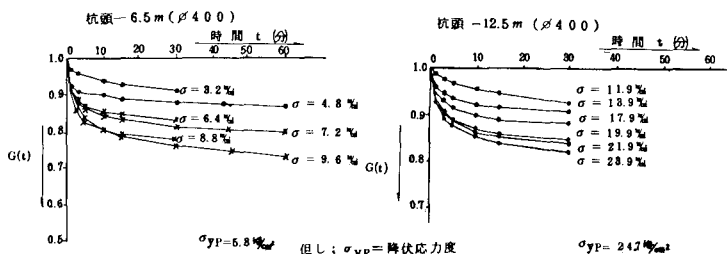


図-5 クリープによる k_0 値の低減率 $G(t)$



$\sigma_{yp} = 5.8\%$ 但し; σ_{yp} は降伏応力

$\sigma_{yp} = 24.7\%$