

第4章

設計に用いる地盤定数

第4章 設計に用いる地盤定数

4.1 設計に必要な調査

構造物の基礎の計算に必要な地盤定数は、地盤の強度、単位体積重量及び変形係数などがある。軟弱地盤の粘土について設計に必要な地盤調査方法は表-4.1.1の通りである。

表-4.1.1 地盤定数を求める調査法

試験等の項目 調査の項目	ボーリング	サンプリング	サウンディング			物理試験				力学試験			原位置試験		得られる定数	調査頻度
			標準貫入試験	静的コーン貫入試験	スウェーデン式	土粒子の密度試験	含水比試験	粒度試験	液性・塑性限界試験	土の湿潤密度試験	一軸圧縮試験	三軸圧縮試験	圧密試験	土の湿潤密度試験		
外力の計算						○	○		○	○				◎	γ	(擁壁・路体補強) 100mに 1箇所程度
基礎支持力の計算 地盤支持力 杭周面支持力	◎	◎	○	◎	○	○			△	△	◎	◎	△		◎	
試料の種類						乱した	乱した	乱した	乱した・粘性土	乱さない・粘性土	乱さない・粘性土	乱さない	乱さない			(ボックスカルバート) 両端で各 1箇所程度

◎：特に有効な調査方法 ○：有効な調査方法

△：場合によっては用いられる調査方法

注) 旧水路は軟弱でありその位置に構造物を設置する場合には調査を行い設計をする。

【解説】

(1) ボーリング調査位置

基礎支持力の計算に用いる地盤定数の調査位置は、一般には擁壁・路体補強においては延長100mに1箇所程度、ボックスカルバートにおいては両端で各1箇所程度とされるが、旧地形を考慮して地質の変化が想定される場合は追加調査を行う必要がある。

(2) 地盤調査深さ

木杭-底盤系基礎設計に必要な地盤調査深さは、一般に構造物基礎底面から下方に10m程度と考えられる。なお、中間砂層がある場合は、この中間砂層の支持層としての層厚判断ができるよう調査深さに注意する必要がある。

(3) 土の単位体積重量

荷重・土圧の計算に用いる単位体積重量は、砂及び砂れき 20kN/m^3 、砂質土 19kN/m^3 、粘性土 18kN/m^3 とする。ただし、この値と異なる盛土材、埋め戻し材を用いる場合は締固め試験などによって定めなければならない。なお、地下水位以下にある土の単位体積重量は、 9kN/m^3 を差し引いた値とする。

4.2 周面支持力度

粘性土の場合の周面支持力度 f_i は次式による。

$$f_i = c_i = \frac{1}{2} q_{ui} \dots\dots\dots (4.2.1)$$

c_i : i 番目土層の粘着力 (kN/m²)
 f_i : i 番目土層の周面支持力度 (粘性土は粘着力 c 、砂質土は $2N$) (kN/m²)
 q_{ui} : i 番目土層の一軸圧縮試験の圧縮強度 (kN/m²)

ポータブルコーン貫入試験の場合は $f_i = \frac{1}{10} q_{ci} \dots\dots\dots (4.2.2)$

電気式静的コーン試験の場合は $f_i = \frac{1}{10} q_{ci} \dots\dots\dots (4.2.3)$

オランダ式二重管コーン貫入試験の場合は $f_i = \frac{1}{10} \sim \frac{1}{17} q_{ci} \dots\dots\dots (4.2.4)$

f_i : i 番目土層のコーン指数 (kN/m²)

砂質土の場合の周面支持力度 f_i は次式による。

$$f_i = 2N \dots\dots\dots (4.2.5)$$

N : 標準貫入試験の N 値 (回)

【解説】

粘性土地盤に対しては、できるだけ貫入試験など原位置試験を行い、設計に用いる粘着力や粘性土層厚さなどを決定することが望ましい。

また、設計箇所近傍の既往土質調査等データをできるだけ入手し、原位置試験データと合わせて総合的に粘着力を判断することが望ましい。

標準貫入試験による N 値しかデータがない場合、粘性土地盤の粘着力の目安として式 (4.2.6) による値を用いても良い。

また N 値等のデータも無い場合、粘性土地盤の粘着力の最低値として式 (4.2.7) による値を用いても良い。しかし、この値を用いると不経済な設計になることが考えられる。

$$c = \frac{1}{2} q_u = \frac{1}{2} \cdot 12.5N = 6.25N \dots\dots\dots (4.2.6)$$

$$c = c_u / p \cdot \gamma \cdot Z = \frac{1}{3} \gamma \cdot Z \dots\dots\dots (4.2.7)$$

ここに、

c : 粘性土地盤の粘着力 (kN/m²)

q_u : 粘性土地盤の一軸圧縮強度 (kN/m²)

N : 標準貫入試験による N 値 (回)

p : 有効土被り圧 (kN/m²)

c_u/p : 強度増加率で 1/3 とする。

γ : 土の単位体積重量で、18kN/m³ とする。

なお、地下水位以下にある土の単位体積重量は 9 kN/m³ とする。

Z : 地表面からの深さ (m)

4.3 変形係数

変形係数 E_0 を求めるには、表-4.3.1に示す4つの方法がある。

表-4.3.1 変形係数の推定方法¹⁾

変形係数 E_0 の推定方法
直径30cmの剛体円板による平板載荷試験の繰り返し曲線から求めた変形係数の1/2
孔内水平載荷試験で測定した変形係数
供試体の一軸または三軸圧縮試験から求めた変形係数
標準貫入試験の N 値より $E_0=28N$ で推定した変形係数

参考文献

- 1) (社) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説 I 共通編IV下部構造編，2012.