

平成9年度地盤工学及び演習試験問題

(1998.1.27 10:00~12:30 土木+土木系以外の学科 155号室, 交通 207号室)

問題: 5問 解答用紙: 5枚 (各問1枚に解答のこと)

[1] 斜面傾斜角が $\beta=30^\circ$ の均質な粘土からなる斜面を考える。以下、 $\phi=0$ 解析法を適用する。

(1) 粘土の物性として一軸圧縮強度 $q_u=4.0 \text{ tf/m}^2$, 単位体積重量 $\gamma=1.8 \text{ tf/m}^3$ とする。深さ係数 n_d を1.0, 1.2, 1.5とした場合, 図-1を参照して以下の問いに答えよ。

1) それぞれの深さ係数 n_d について想定される斜面破壊の名称および, その破壊の形式を模式図を用いて示せ。

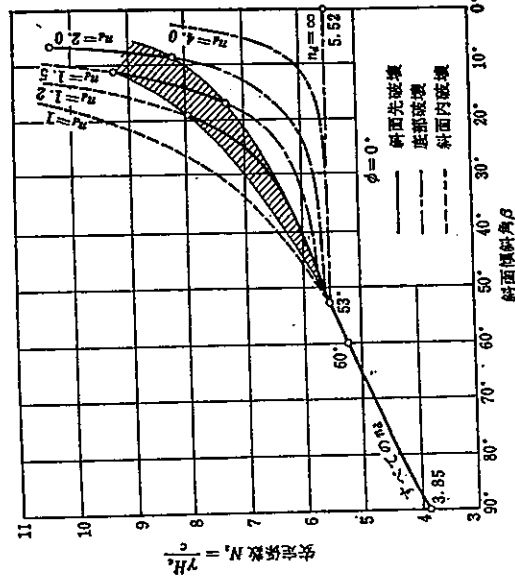
2) それぞれの深さ係数 n_d についての臨界高さ H_c を求めよ。

3) この内, 深さ係数 $n_d=1.0$ で, 斜面高さ $H=6.0 \text{ m}$ の場合の安全率を求めよ。

(2) 以下の2種類の安定問題について, 想定されるすべりに対する安全率と時間の関係を模式図を用いて示せ。

a) 盛土基礎としての飽和粘土地盤のすべり破壊

b) 切り取り斜面のすべり破壊



安定係数と斜面傾斜角および深さ係数の関係

図-1

[2] 構造物基礎から地盤へ荷重が増大すると地盤の変形が増大する。このような場合の代表的な荷重-沈下曲線とそのモードを描くとともに, 地盤の支持力公式を説明せよ。

[3] 地盤改良を必要とする地盤の条件を示し, 地盤改良の目的をいかなる原理で達成し得るかを論述せよ。さらに, 地盤改良の原理を大きく4つに分類し, それぞれ代表的な地盤改良工法を2つ以上示せ。

[4] 次の語句を簡潔に説明せよ。

- (1) 構造物基礎の役割 (2) 負の摩擦力 (3) 場所打ち杭 (4) 摩擦杭

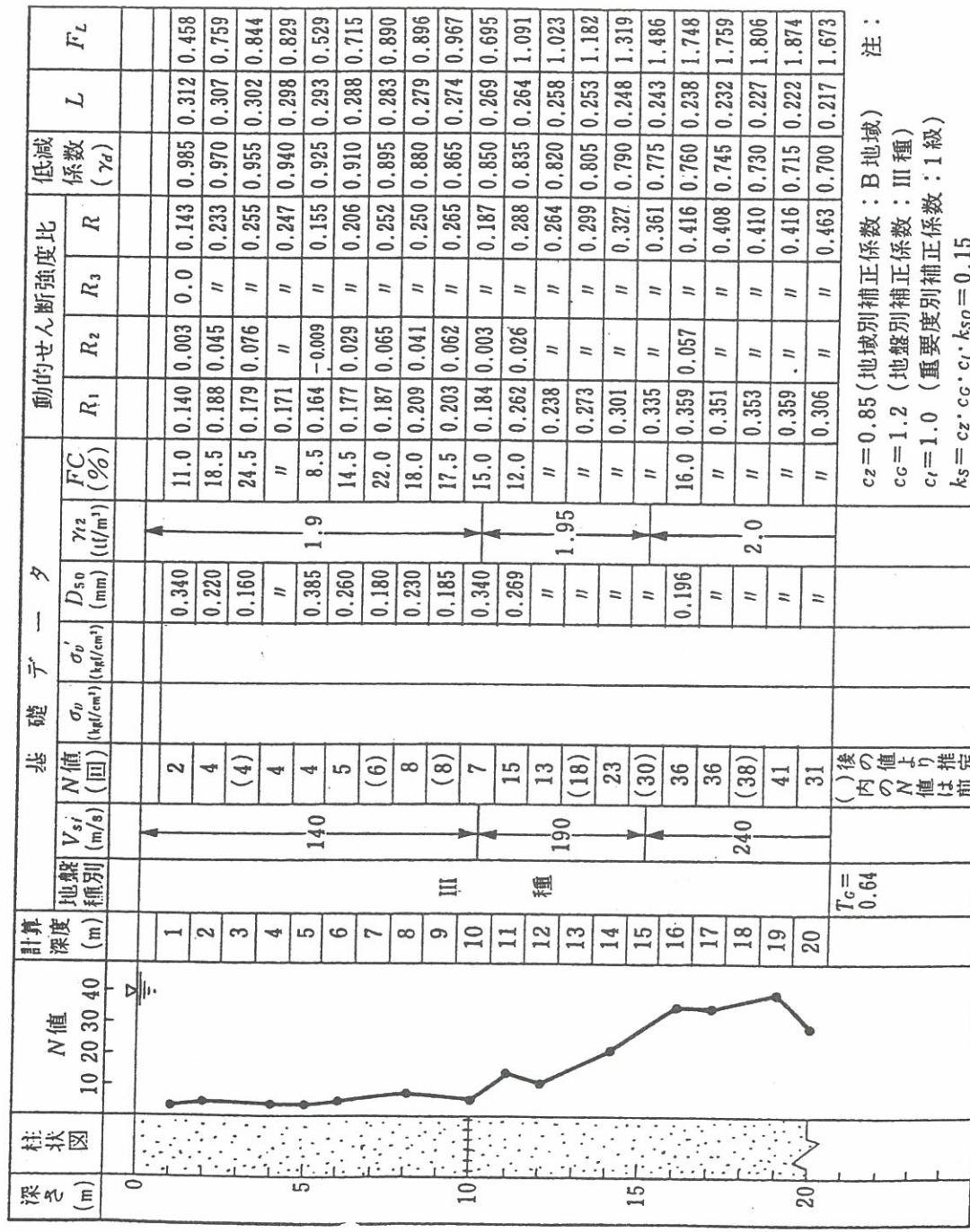
[5] 図-2のような条件の地盤を調査し、いろいろな深度から採取した試料を用いて室内振動三軸試験を行い、道路橋示方書・同解説の方法を用いて動的せん断強度比を求めた結果が表に示されている。ここで、

$$L = r_d \alpha_{max} \alpha_v / g \alpha_v'$$

r_d は低減係数, α_{max} は地震時地表面最大加速度, g は重力加速度である。

さて、想定地震時地表面最大加速度 150ガルに対して計算された以下に示す図表を参照にして次の問いに答えよ。

- (1) 地表面から深さ5.5 m (計算深度5 m) までの深度1 mごとの鉛直全応力を求めよ。
- (2) 地表面から深さ5.5 m (計算深度5 m) までの深度1 mごとの鉛直有効応力を求めよ。
- (3) F_L とは何か説明せよ。
- (4) この地盤は地震時にどこまで液化化するか。
- (5) 液化化が発生しないための最大加速度 α_{max} の限界値を求めよ。
- (6) この図表を基に、水平方向に遠く離れた震源から来る地震波がほぼ鉛直上向きに地表に到達する理由をスネルの法則を用いて説明せよ。



注：
 $c_z = 0.85$ (地域別補正係数；B地域)
 $c_g = 1.2$ (地盤別補正係数；III種)
 $c_f = 1.0$ (重要度別補正係数；I級)
 $k_s = c_z \cdot c_g \cdot c_f \cdot k_{s0} = 0.15$

図-2