

平成 12 年度『土質力学 II 及び演習』試験問題

平成 13 年 1 月 23 日 (火) 10:30~12:30

注意：教科書，ノート，電卓持ち込み不可。

問題は 5 問ある。各問，順番に解答用紙 1 枚ずつ使用して答えること。但し，表だけで書ききれない場合は，裏を使ってもよい。その旨記述すること。

【問題 1】

裏込めされた高さ H の鉛直な擁壁を考える。ただし，裏込め地盤の単位体積重量と内部摩擦角はそれぞれ γ ， ϕ とし，地表面の傾斜角はゼロとする。以下の問いに答えよ。

- 1) 水平方向から一様に地盤が壁に押される場合と，擁壁が地盤から離れようとする場合を考える。横軸に擁壁の変位，縦軸に擁壁に作用する土圧を取って，その関係を図示せよ。ただし，代表的な 3 つの土圧をその名前とともに図中に必ず記述すること。
- 2) 擁壁が地盤から離れようとする場合に，クーロンの土圧理論を適用する。すべり線（直線）は，擁壁底部から水平面となす角 θ で生じるとする。また，擁壁と裏込め地盤の摩擦角は δ とする。このとき，擁壁に働く主働土圧の合力を P_a とし，土楔に作用する作用力を図示せよ。さらに， P_a の満たす力の多角形（連力図）を図示せよ。
- 3) 一般に擁壁の安定を論じる場合，3 つの項目を検討する必要がある。3 つの項目とは何か，列挙せよ。

【問題 2】

海岸線に近いところに高架橋方式による高速道路の建設を計画する。その計画路線では，原位置の地盤条件は，全般に軟弱な粘性土とゆるい砂質土からなっているとする。

- 1) この高架橋基礎を設計する場合に，想定される基礎（浅い基礎・深い基礎）の形式の名称とその形状について模式図を用いて簡単に示せ。
- 2) 一般に，橋梁基礎から地盤に荷重が伝達されると地盤の変形が増大することが想定される。この想定される地盤での代表的な荷重強度—沈下曲線のモードについて，模式図を用いて簡単に説明せよ。
- 3) 基礎形式として浅い基礎を選定した場合に用いられる，一般的な支持力公式を示せ。また，ゆるい砂地盤で基礎の底面レベルに地下水位がある場合を想定し，その支持力公式に含まれる土の単位体積重量の設定方法について簡単に説明せよ。
- 4) 飽和した砂地盤で高架橋の基礎として，根入れ深さ 3m の独立フーチング（15m×15m）を適用するものとした。以下の地盤条件での極限支持力および，安全率を 3.0 とした場合の許容支持力を算定せよ。

注) 地盤条件；土粒子密度 2.65，間隙比：1.0，内部摩擦角： 30° ($N_q=22$ ， $N_\gamma=20$ とする。)

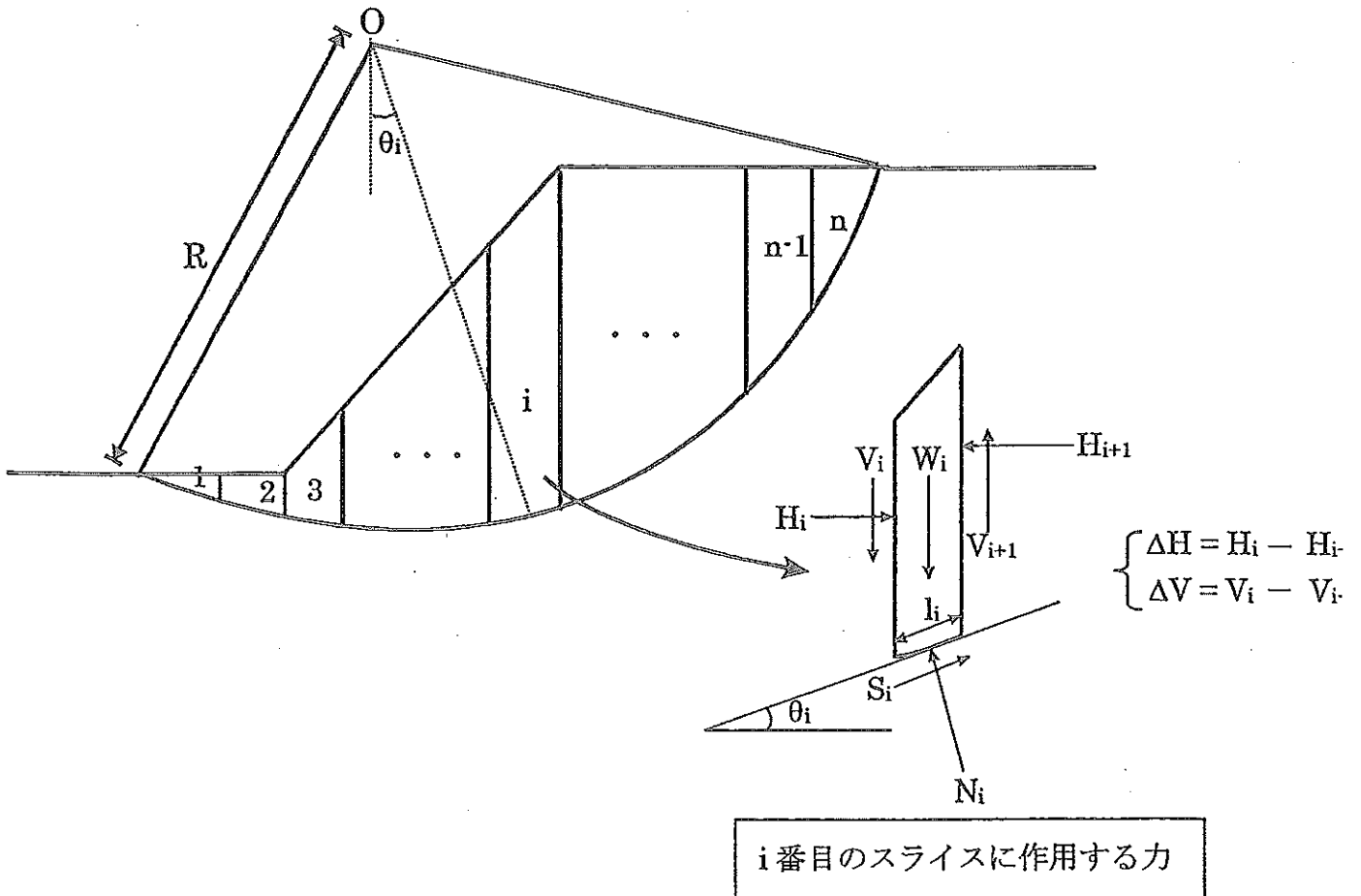
【問題3】

斜面の安定計算法である分割法について以下の問いに答えよ。ただし、地下水の影響は考えなくても良いものとする。

1) 円弧すべり法であるフェレニウス法（スウェーデン法）について答えよ。

- ① 下図を参考にし i 番目のスライスに関して、フェレニウス法で使用する力のつり合い式を書け。
- ② 各スライス間に働く断面力を消去するための仮定を説明するとともに、それを式示せよ。
- ③ i 番目のスライスに関して、破壊条件式を書け。ただし、粘着力を c_i 、内部摩擦角を ϕ_i とし、強度安全率は F_s とする。
- ④ 全スライスを合計した円弧の中心 O 点まわりのモーメントのつり合い式を式示せよ。
- ⑤ ②～④の結果を用いて、安全率 F_s を既知量 ($c_i, \phi_i, w_i, l_i, \theta_i$) のみで表せ。
- ⑥ F_s の予測精度をあげるためには、⑤で F_s を得た後、どのような計算を行えばよいのか簡潔に述べよ。

2) フェレニウス法との違いがわかるように、簡易ビショップ法について簡潔に説明せよ。



【問題4】

地盤改良に用いられる次の新材料の特徴と機能を説明し、他の材料と比較しての長所を箇条書きにして示せ。

- (1) EPS
- (2) Geosynthetic

【問題5】

緩く堆積しかつ水で飽和した砂質地盤は地震動を受けると液状化することが知られている。

- 1) 砂質地盤の液状化のメカニズムをモールの応力円を用いて説明せよ。ただし、地盤は静止状態で、 K_0 状態にあるものとする。すなわち、静止状態での水平方向の有効応力は鉛直有効応力の K_0 倍とする。
- 2) 液状化の簡易な予測方法または判定法の主なものを説明せよ。