斜面滑動の計算一例

仙台市役所　正員　○鈴木敏克
東北学院大学　正員　新田　譲
東北学院大学　正員　阿部桑夫

まえがき：一般に法面安定は試算によって行うため，特性の析出が困難となっている。こゝでは，仮定をよえて簡単な安定計算を行ない特性の析出を試みた。　計算仮定：簡易な計算とするため次のように仮定した。

1　間ゲキ水圧，地震力は考えない。2．斜面は，一定勾配で単一土質から構成されていると考える。3．土質は強度常数（セン断抵抗角φ，粘着力C，），湿潤密度γtが一定と考える。4．滑動は，円形滑動とする。また滑動の始点と終点が斜面上に位置すると考える。計算式：斜面の安全率Fsの式（分割法）

$$F_S = \frac{\Sigma Cl + \Sigma\{(W\cos\theta - ul)\tan\phi\}}{\Sigma W\sin\theta}$$

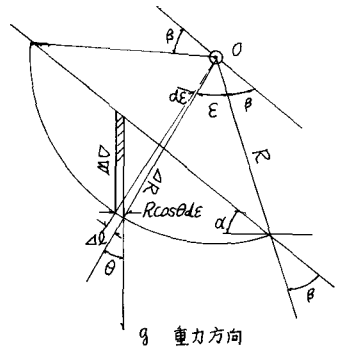
計算は図－1のように，滑動中心位置Oの位置をβ°で示す。

$$F_S = F_{SC} + F_{S\phi}$$

βは滑動始点とO点およびO点から斜面に引いた直線の狭角とする。またFsを粘着力Cによる安全率FscとセンFsφ断抵抗角φによる安全率Fsφとに分け，dεによる積分で処理する。以上の仮定にしたがう。

$$F_{SC} = \frac{3C(\pi - 2\beta)}{2R\gamma_t\cos^3\beta\sin\alpha}$$

$$F_{S\phi} = \tan\phi\cdot\frac{2(\cos^2\alpha+1)\cos\beta - \cos2\alpha\cos\beta\sin^2\beta - 3\left(\frac{\pi}{2}-\beta\right)\sin\beta}{\cos^2\beta\sin2\alpha}$$

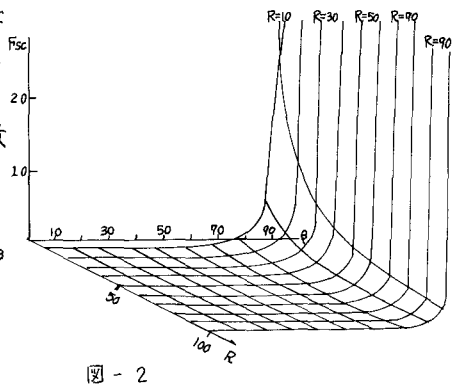


図－1

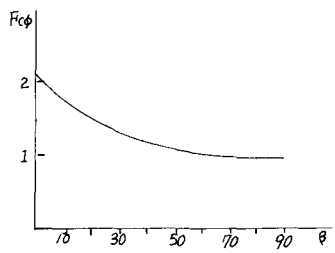
計算例：上述の式に次の数値を代入する。

- 斜面の傾斜角α＝25°
- 湿潤土の密度γt＝1.85t/m³
- 粘着力C＝0.05t/m²
- セン断抵抗角φ＝24°

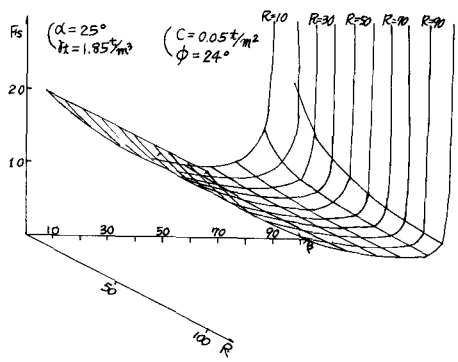
これよりCによるFscとφによるFsφを図－2，3に示す。図－2よりCはβ＝75°附近から作用をはじめβ＝85°でかなり有効に作用するが，Rが大きくなるにつれてFscが低下する。図－3ではβが大きくなるにつれFsφが低下する。FscとFsφを合成したFsは図－4のようになる。このグラフから斜面の安定性はβの小さな滑動に対してはCが有効に作用し，互に補い合っているのが理解できる。



図－2



図－3



図－4

考察

一般に滑動を生じる時の土の強度定数はC≒0となることが良く知られている。計算例でも，0.05t/m²＝0.005kg/cm²で三軸試験等では測定が困難といわれているがCの有無は重要と考えられる。