

2-15

軟弱地盤上の盛土の安定解析のための コンピューター・プログラム

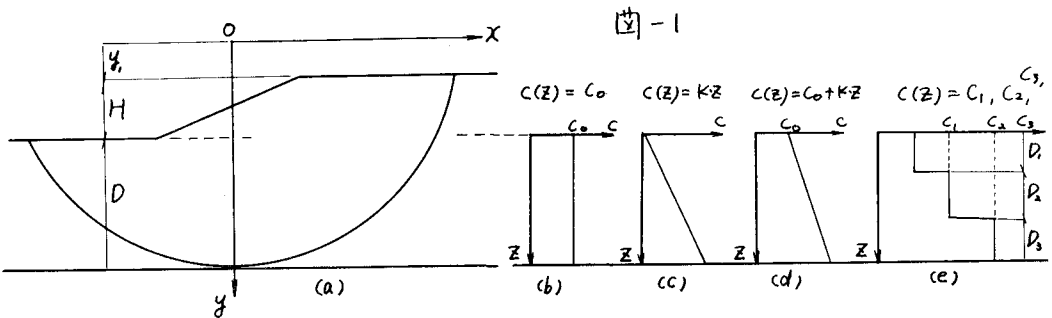
徳島大学工学部 正員 瀬川浩司
同 大学院 学員 オシエ拓男
大阪市役所 正員 宮本広一

1. まえがき

支保地盤の土が、粘着力だけをもつ均一層の場合、おおよそこの層にサンドパイルを打った場合についての、単純斜面の円弧スベリ破壊に対する安全率を求めるプログラムは、すでに作った。しかし、これだけでは適用の範囲が限られるので、次の条件を加えたプログラムを作った。(1)地盤の土が不均一な粘着力をもつ。(2)引張クラックを考える。(3)サンドパイルは在来地盤の応力分担比を考える。(4)地盤の土が粘着力とともに内部摩擦角をもつ。(4)の条件を加えたプログラムでは、基盤に接するスベリ円弧だけでなく、円弧の半径を自動的に変えて最小安全率を求め、つぎに円弧の中心を自動的に変えて最終的な、最小安全率を求める。

2. 地盤の粘着力による抵抗モーメント

粘着力の深さ方向の分布が、図-1のような場合について、この粘着力のみによる抵抗モーメントの式をつぎに示す。ただし、スベリ円弧は基盤に接するとする。



1). 粘着力が $C(z) = C_0$ で表わされる場合 (図-1 (b))

$$M_R = C_0 R^2 \cos^{-1} \left(\frac{y_1 + H}{R} \right) \quad \text{----- (1)}$$

2). 粘着力が $C(z) = Kz$ で表わされる場合 (図-1 (c))

$$M_R = 2 \cdot K \cdot R^2 \left\{ \sqrt{1 - \left(\frac{y_1 + H}{R} \right)^2} - \frac{y_1 + H}{R} \cos \left(\frac{y_1 + H}{R} \right) \right\} \quad \text{----- (2)}$$

3). 粘着力が $C(z) = C_0 + Kz$ で表わされる場合 (図-1 (d))

$$M_R = \text{式(1)} + \text{式(2)}$$

4). 粘着力が階段状に変る場合 (図-1 (e))

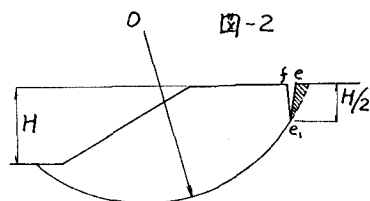
$$M_R = 2 \cdot \left\{ C_1 R^2 \left\{ \cos^{-1} \left(\frac{Y_1 + H}{R} \right) - \cos^{-1} \left(\frac{Y_1 + H + D_1}{R} \right) \right\} + C_2 R^2 \left\{ \cos^{-1} \left(\frac{Y_1 + H + D_1}{R} \right) - \cos^{-1} \left(\frac{Y_1 + H + D_1 + D_2}{R} \right) \right\} + C_3 R^2 \left\{ \cos^{-1} \left(\frac{Y_1 + H + D_1 + D_2}{R} \right) \right\} \right\} \quad \text{---(3)}$$

3. 引張クラック

引張クラックの深さは、理論的には

$$H_c = \frac{2C}{\gamma} \tan(45^\circ + \frac{\phi}{2}) \quad \text{---(4)}$$

C : 粘着力 ϕ : 内部マサ角 γ : エの単位重量
 によって与えられるが、実際には図-2のように、斜面の高さの $1/2$ 程度の $H/2$ より大きくなることは無い。したがって、式(4)より求めた H_c が $H/2$ より大なる場合には、引張クラックの深さは $H/2$ として計算をおこなう。引張クラックが斜面の安定に与える影響は、スベリ面 e_1 面の粘着力の消失による抵抗モーメントの減少である。オニの影響は、 e f e_1 の土塊の重量による、 O 点まわりの起動モーメントが減少する点である。



4. 斜面に対するスベリ円弧の位置
 仮定するスベリ円弧の位置によって安全率の計算式が異なるため、斜面に対するスベリ円弧の位置関係を、つぎの四つの場合に分けた。

1). これは最も多くおこる状態であり条件としては

$$R \geq R_1, \quad R > R_2$$

$$2). \quad R \geq R_1, \quad R \leq R_2$$

$$3). \quad R < R_1, \quad R \geq R_2$$

$$4). \quad R < R_1, \quad R < R_2$$

ここに、 R, R_1, R_2 は図-3に示すように、それぞれ円弧の半径、 O_1P の長さ、 O_2S の長さである。

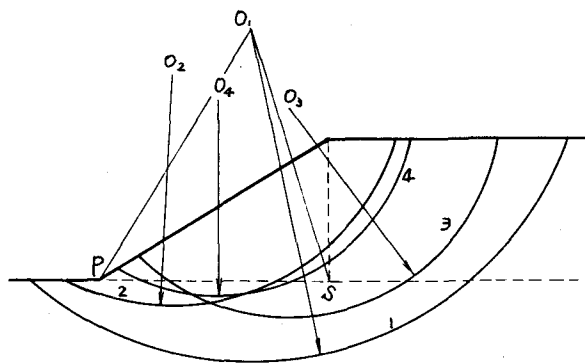


図-3

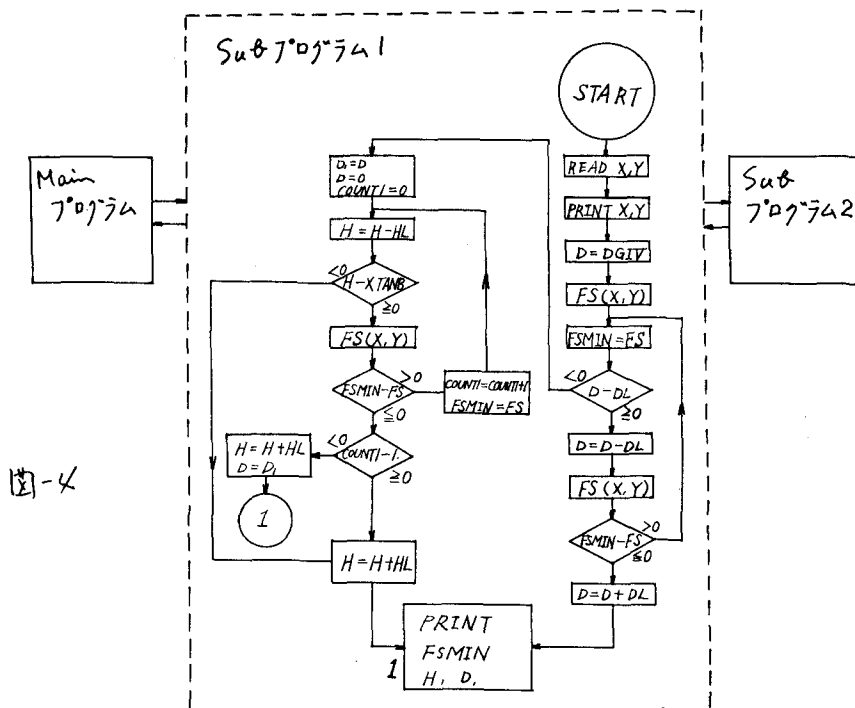
5. スベリ円弧の半径を変え子プログラム

支保地盤が粘着力とともに内部マサ角をもつ場合には、基盤に接するスベリを起すには限らないので、スベリ円弧の中心を1つの任意点に関して、円弧の半径を可能な範囲内において変える必要がある。この手順を図示したのが図-4のフローチャートである。

各プログラムの機能を簡単に説明する

Mainプログラム; 斜面上の任意点を出発点として、円弧の中心を自動的に移動させて、Subプログラム1から転送した安全率を比較して、最終的な最小安全率を与える点、および最小安全率をOUTPUTさせる*

Subプログラム1; Mainプログラムにマウス指定された点を中心として、スプリ円弧の半径を変化させ、その点に対する臨界円を決定し、Mainプログラムに転送する。



* MainプログラムおよびSubプログラム2のフローチャートはすでに発表済みであるから、ここでは省略する。

- 1). 中山二郎: 盛土のスベリ破壊に対する安全率計算図表例
土基礎, VOL 16, NO1, 1968, P25
- 2). K. TERZAGHI: THEORETICAL SOIL MECHANICS,
JOHN WILER AND SONS, INC., 1951, P173