

■-58 傾斜基盤上の斜面に対する安定係数について

九州大学工学部 正員 山内 豊 聡
建設省九州地方建設局 ○ 荒牧 英 城

斜面の安定問題に関する解法はすでに数多く提案されているが、Taylor は摩擦円法を使って、無次元数の安定係数（その逆数は安定数）を導入し、数多くの試算により、任意の傾斜角、内部摩擦角についてそれぞれの臨界円を示す安定係数を簡単に見出し得るようにこれを図化しているのが非常に便利である。しかしこの計算では、無限の深さまで均一な土であること、また岩盤あるいは堅硬層の存在を考慮にしてもこれらはすべて水平であることを条件としている。ところが実際にスベリを起す斜面のうち、堅硬層が斜面と同方向に傾斜している場合が非常に多い。そこで筆者は Taylor が用いた要因のほかに基盤の傾き Z 、その層のノリ先における深さに関する深さ係数 h/H を導入し、円弧がこの層に接すると仮定し Taylor が行なったと同じ計算手順で試算を行ない、臨界円を示す安定係数を求め、これを利用して便利に図化したのである。次に Z 、 h/H と X 、 Y の関係式を示す。

$$\{X - R \sin(\theta - X)\}^2 + \{Y - R \cos(\theta - X)\}^2 = R^2 \quad \text{--- ①}$$

底部破壊は $\phi=0$ の場合起るので、この時の計算式を導く。

$$Y = \tan Z \cdot X - h \quad \text{--- ②}$$

$$\{X - \frac{1}{2} \cot i\}^2 + \{Y - R \cos(\theta - X)\}^2 = R^2 \quad \text{--- ③}$$

① と ② が接するとすれば

$$Y = \tan Z \cdot X - h \quad \text{--- ④}$$

$$\{(1-2\tan^2 Z)(\cos^2 \theta - \sin^2 \theta) - 4(1+\frac{h}{H})\tan Z \sin \theta \cos \theta - \frac{4h}{H}(1+\frac{h}{H})\sin^2 \theta\} \sin^2 X$$

① と ③ が接するとすれば

$$+ \{\tan^2 Z + (1-2\tan^2 Z)\sin^2 \theta + 2\tan Z \sin \theta \cos \theta\}$$

$$\{(\cos^2 \theta - \sin^2 \theta) - \frac{4h}{H}(1+\frac{h}{H})\sin^2 \theta + 2(1+\frac{2h}{H})\tan Z \cot i \sin^2 \theta - \tan^2 Z \cot^2 i \sin^2 \theta\} \sin^2 X + \tan^2 Z + \sin^2 \theta$$

$$= 2\{(1-2\tan^2 Z + \frac{2h}{H})\sin \theta \cos \theta - 2(\frac{h}{H})\tan Z \sin^2 \theta - \tan Z(\sin^2 \theta - \cos^2 \theta)\} \sin X \cos X$$

$$= 2(1+\frac{h}{H} - \tan Z \cot i) \sin \theta \cos \theta \sin X \cos X$$

$$a = (1-2\tan^2 Z)(\cos^2 \theta - \sin^2 \theta) - \frac{4h}{H}(1+\frac{h}{H})\sin^2 \theta - 4(1+\frac{h}{H})\tan Z \sin \theta \cos \theta$$

$$u = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta - \frac{4h}{H}(1+\frac{h}{H})\sin^2 \theta + 2(1+\frac{2h}{H})\tan Z \cot i \sin^2 \theta - \tan^2 Z \cot^2 i \sin^2 \theta$$

$$b = \tan^2 Z + (1-2\tan^2 Z)\sin^2 \theta + 2\tan Z \sin \theta \cos \theta$$

$$c = (1-2\tan^2 Z + \frac{2h}{H})\sin \theta \cos \theta - 2(\frac{h}{H})\tan Z \sin^2 \theta - \tan Z(\sin^2 \theta - \cos^2 \theta)$$

$$\text{とあくと} \quad \sin^2 X = \frac{2c^2 - ab \pm 2C\sqrt{c^2 - ab - b^2}}{a^2 + 4c^2}$$

$$b = \tan^2 Z + \sin^2 \theta$$

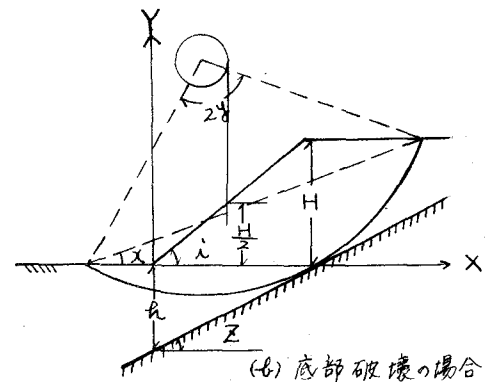
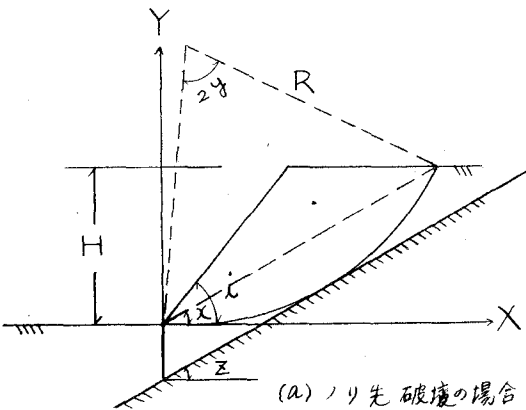


図-1

$$C = (1 + \frac{z}{H} - \tan z \cdot \cot i) \cdot \sin y \cdot \cos y$$

と お く と

$$\sin^2 \chi = \frac{2c^2 - ab \pm \sqrt{c^2 - ab - b^2}}{a^2 + 4c^2}$$

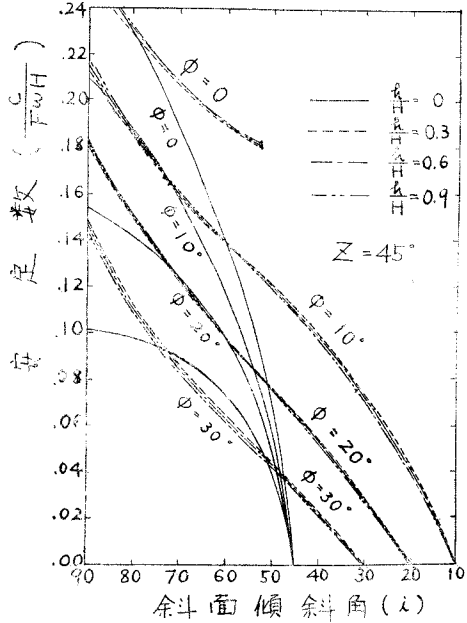
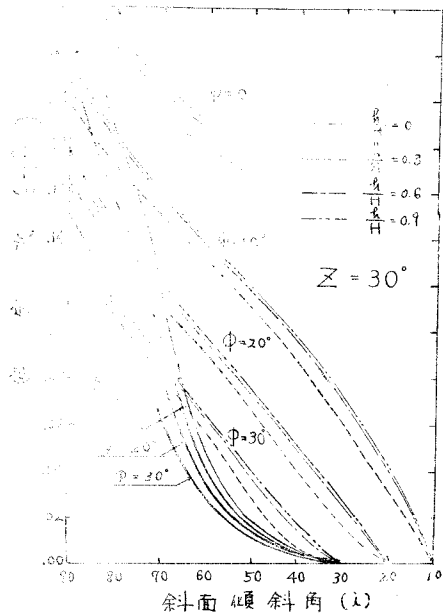
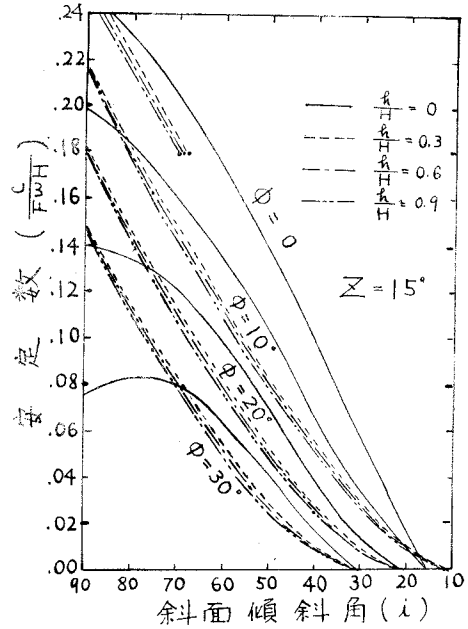
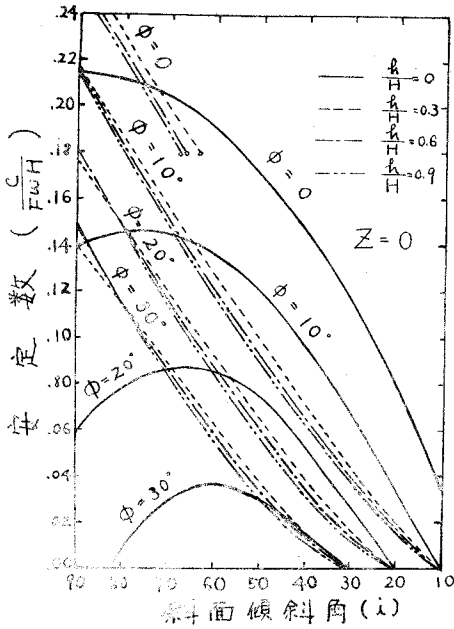


図-2 安定数を求める図