

安全率計算

指定されたケースの安定度を常時、地震時毎に照査する。各安定計算因子は以下のとおりである。

すべり面強度によるスライス要素の集計表			上段:常時、下段:地震時					
No.	内部摩擦角		粘着力 C(tf/m ²)	すべり面 長さ L(m)	法線力 N(tf/m)	間隙水圧 U(tf/m)	地すべり 抵抗力 S(tf/m)	地すべり 力 T(tf/m)
	n (°)	tan n						
1	20.0000	0.363970	2.00	6.612	32.70	0.00	25.13	-1.63
					32.95		25.22	3.27
2	14.5700	0.259923	2.00	139.284	3937.50	345.69	1212.15	1071.39
					3776.81		1170.41	1607.25

1. 常時

常時の安全率は次式で計算できる。

$$\begin{aligned}
 F_s &= \frac{\{C \cdot l + (W \cdot \cos \alpha - u \cdot l) \cdot \tan \phi\}}{W \cdot \sin \alpha} \\
 &= \frac{\sum_{j=1}^n \{C_j L_j + (N_j - U_j) \cdot \tan \phi_j\}}{\sum_{j=1}^n T_j} \\
 &= 1.157
 \end{aligned}$$

2. 地震時

地盤水平震度係数 $K_h=0.150$ とすると地震時の安全率は次式で計算できる。

$$\begin{aligned}
 F_s &= \frac{\{C \cdot l + (W \cdot \cos \alpha - u \cdot l - K_h \cdot W \cdot \sin \alpha) \cdot \tan \phi\}}{(W \cdot \sin \alpha + K_h \cdot \frac{y}{R} \cdot W)} \\
 &= \frac{\sum_{j=1}^n \{C_j L_j + (N_j - U_j) \cdot \tan \phi_j\}}{\sum_{j=1}^n T_j} \\
 &= 0.742
 \end{aligned}$$

ここで、

F_s	: 安全率	
C	: 粘着力	(tf/m ²)
l	: スライスすべり面長さ	(m)
W	: スライス重量	(tf/m)
	: すべり面傾斜角度	(°)
u	: 単位間隙水圧($u=h_w \cdot w$)	(tf/m ²)
h_w	: 水位からすべり面の平均深さ	(m)
w	: 水の単位体積重量	(tf/m ³)
	: 内部摩擦角	(°)
K_h	: 地盤水平震度係数	
y	: スライス重心から中心までの垂直距離	(m)
R	: すべり面の半径	(m)

必要抑止力計算

1. 常時

常時の計画安全率 $p.F_s = 1.200$ を満足する必要抑止力を計算する。

$$\begin{aligned} P_r &= (p.F_s - F_s) \times T \\ &= (1.200 - 1.157) \times 1069.76 \\ &= 46.00 \text{ (tf/m)} \end{aligned}$$

2. 地震時

地震時の計画安全率 $p.F_s = 1.10$ を満足する必要抑止力を計算する。

$$\begin{aligned} P_r &= (p.F_s - F_s) \times T \\ &= (1.100 - 0.742) \times 1610.52 \\ &= 576.57 \text{ (tf/m)} \end{aligned}$$

ここで、

P_r : 必要抑止力 (tf/m)

$p.F_s$: 計画安全率

F_s : 安全率

T : 地すべり力 (tf/m)

常時 $T = W \cdot \sin$

地震時 $T = W \cdot \sin + Kh \cdot W \cdot \frac{y}{R}$

W : スライス重量 (tf/m)

: すべり面傾斜角度 (°)

Kh : 地盤水平震度係数

y : スライス重心から中心までの垂直距離 (m)

R : すべり面の半径 (m)