

# 安定計算(全体安定)

## 計算書

(ケース名： スライスFL (RL入力) -SCP)

業務名 : サンプル横浜市

地区名 : 富岡公園周辺

備考 : 昭和町、鳥浜町、新杉田町

## 1. 全体安定

全体安定の検討は、円弧すべり法を用いて照査する。この方法は、各スライスのすべり面に作用する滑動力と抵抗力の総和の比をもって、安全率を求める方法である。また、抵抗力については地震により発生する過剰間隙水圧の増分を考慮する方法(△u法)にて、液状化時の検討を行う。

$$F_s = \frac{\sum \{C' \cdot l + (N-U-\triangle U) \tan \phi'\}}{\sum T}$$

ここで、

$F_s$	: 安全率	
$C'$	: 各スライスのすべり面の材料の粘着力(有効応力表示)	(kN/m <sup>2</sup> )
$\phi'$	: 各スライスのすべり面の材料の内部摩擦角(有効応力表示)	(°)
$l$	: 各スライスのすべり面の長さ	(m)
$N$	: 各スライスのすべり面上に働く荷重合力の垂直分力 ( $N = W \cos \alpha$ )	(kN/m)
$T$	: 各スライスのすべり面上に働く荷重合力の接線分力 ( $T = W \sin \alpha$ )	(kN/m)
$U$	: 間隙水圧 ( $U = \gamma_w \cdot h_w \cdot b \cdot \cos \alpha$ )	(kN/m)
$W$	: 各スライスのすべり面上に働く自重	(kN/m)
$\gamma_w$	: 水の単位体積重量	(kN/m <sup>3</sup> )
$h_w$	: 水位高	(m)
$b$	: スライス幅	(m)
$\alpha$	: すべり面傾斜角	(°)
$\triangle U$	: 過剰間隙水圧 ( $\triangle U = \triangle u \cdot b \cdot \cos \alpha$ )	(kN/m)
$\triangle u$	: 単位幅当たりの過剰間隙水圧 ( $\triangle u = r_u \cdot \sigma'_v$ )	(kN/m <sup>2</sup> )

なお、△Uは以下の式に変形して算出する。

$$\begin{aligned} \triangle U &= (\sigma'_v \cdot b \cdot \cos \alpha) \cdot r_u \\ &= (N-U) \cdot r_u \end{aligned}$$

また、上載荷重がある場合のNおよびTは、以下のように算出する。

$N$	$= W \cos \alpha + Q_N$	
$T$	$= W \sin \alpha + Q_T$	
$Q_N$	: 上載荷重分力(法線方向)	(kN/m)
$Q_T$	: 上載荷重分力(接線方向)	(kN/m)

液状化に対する抵抗率 $F_L$ と過剰間隙水圧比 $r_u$ との関係は以下のとおりである。

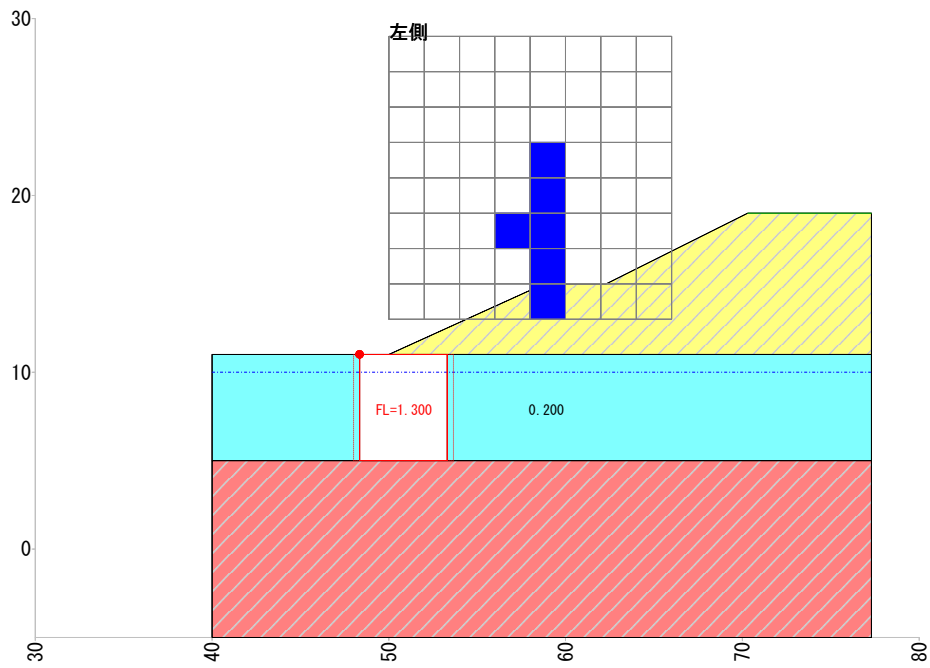
$$r_u = (\triangle u / \sigma'_v) = \begin{cases} F_L^{-7} & (F_L > 1.0) \\ 1.0 & (F_L \leq 1.0) \end{cases}$$

ここで、

$F_L$	: 液状化に対する抵抗率	
$\sigma'_v$	: 有効上載圧	(kN/m <sup>2</sup> )

## 2. 対策工の配置

### 2.1 配置図



### 2.2 改良仕様名：改良仕様 1

#### (1) 配置座標

工法：サンドコンパクションパイル工法

(杭径 700 mm)

杭間隔 (m)	1.650 × 3	端部杭面	考慮しない
X座標 (m)	48.350 ~ 53.300 ( 48.000 ) ~ ( 53.650 )	改良範囲 (m)	4.950
Y座標 (m)	11.000 ~ 5.000	砂杭長 (m)	6.000

※( )は端部杭面の座標

#### (2) 改良範囲の土質条件

境界	地層 No	Y座標 (m)	層厚 (m)	液状化 抵抗率 FL	内部 摩擦角 φ(°)
上面		11.000	-	-	-
下面	1層	5.000	6.000	1.300	37.1

### 3. 繰返し円弧範囲

#### 3.1 左側

円弧条件

円弧中心範囲

	開始	終了	ピッチ
X座標 (m)	50.000	66.000	2.000
Y座標 (m)	13.000	29.000	2.000

円弧半径の範囲

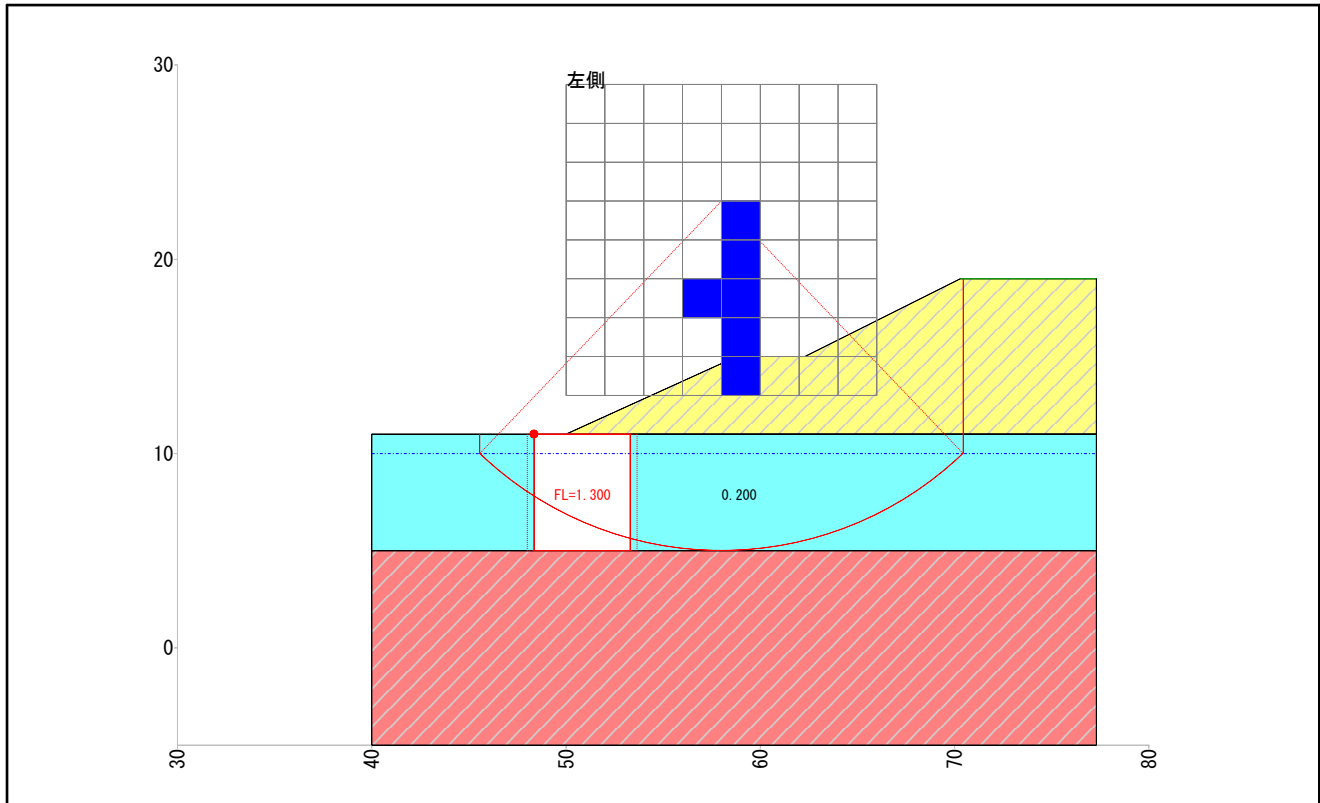
	開始	終了	ピッチ
半径 (m)	17.000	19.000	1.000

通過線

No	開始 (m)		終了 (m)	
	X座標	Y座標	X座標	Y座標
1	70.300	19.000	77.300	19.000

#### 4. 繰返し円弧計算

##### 4.1 左側



項目		記号	単位	液状化時
安全率		Fs	-	1.123
円弧	中心	X	m	58.000
		Y	m	23.000
	半径	R	m	18.000
抵抗力		-	kN/m	458.94
滑動力		-	kN/m	408.65
すべり面長		l	m	27.493
面積		A	m <sup>2</sup>	191.33

5. 円弧計算結果一覧表

5.1 左側

計画安全率：1.00

No	X座標 (m)	Y座標 (m)	半径 R(m)	抵抗力 (kN)	滑動力 (kN)	安全率 Fs
1	58.000	23.000	18.000	458.94	408.65	1.123
2	60.000	23.000	17.000	453.75	314.05	1.445
3	60.000	17.000	17.000	1503.12	794.54	1.892
4	60.000	15.000	17.000	1696.82	889.87	1.907
5	58.000	17.000	18.000	1657.75	861.99	1.923
6	58.000	19.000	19.000	1611.19	834.36	1.931
7	58.000	15.000	18.000	1850.82	953.06	1.942
8	58.000	17.000	17.000	1503.55	772.61	1.946
9	58.000	15.000	17.000	1696.92	868.35	1.954
10	58.000	19.000	18.000	1452.06	741.17	1.959
11	58.000	19.000	17.000	1271.49	644.71	1.972
12	60.000	13.000	17.000	1887.37	954.13	1.978
13	58.000	21.000	19.000	1380.82	691.17	1.998
14	58.000	13.000	18.000	2042.35	1013.08	2.016
15	58.000	13.000	17.000	1887.42	932.51	2.024
16	60.000	19.000	17.000	1356.14	666.08	2.036
17	58.000	21.000	18.000	1211.27	589.80	2.054
18	56.000	19.000	17.000	1215.56	591.06	2.057
19	58.000	21.000	17.000	1000.38	484.62	2.064
20	56.000	17.000	17.000	1486.06	719.29	2.066
21	58.000	23.000	19.000	1090.80	519.20	2.101
22	60.000	21.000	17.000	1121.94	506.11	2.217